

**ANALISA PENGARUH KEBISINGAN LINGKUNGAN KERJA
TERHADAP BEBAN KERJA FISIK DAN MSDs (*musculoskeletal disorders*)
(Studi Kasus Di CV. RUMAH MESIN, Sewon, Bantul Yogyakarta)**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu Teknik Industri (S-1)**



Diajukan Oleh:

Aditya Eka Kusuma Putra

11660029

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2018**



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : B.1377 /Un.02/DST/PP.05.3/08/2018

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Analisa Pengaruh Kebisingan Lingkungan Kerja Terhadap Beban Kerja Fisik dan MSDs (musculoskeletal disorders) (Studi Kasus di CV. Rumah Mesin, Sewon, Bantul Yogyakarta)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Aditya Eka Kusuma Putra

NIM : 11660029

Telah dimunaqasyahkan pada : 28 Agustus 2018

Nilai Munaqasyah : A/B

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Tutik Fariyah, M.Sc
NIP.19800706 200501 2 007

Penguji I

Taufiq Aji, M.T
NIP.19800715 200604 1 002

Penguji II

Syaeful Arief, M.T.

Yogyakarta, 31 Agustus 2018

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Murtono, M.Si.

NIP. 19691212 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : 1 halaman

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Aditya Eka Kusuma Putra
NIM : 11660029
Judul Skripsi : Analisa Pengaruh kebisingan Lingkungan Kerja Terhadap beban Kerja Fisik dan MSDs (*Musculooskeletal Disorders*) (Studi Kasus di CV.Rumah Mesin,Sewon, Bantul Yogyakarta)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 25 Agustus 2018

Pembimbing

Tutik Fariyah, S.T, M.Sc.

NIP. 19800706 200501 2 007

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yan bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aditya Eka Kusuma Putra

NIM : 11660029

Jurusan : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul **ANALISA PENGARUH KEBISINGAN LINGKUNGAN KERJA TERHADAP BEBAN KERJA FISIK DAN MSDs (*musculoskeletal disorders*) (Studi Kasus Di CV. RUMAH MESIN, Sewon, Bantul Yogyakarta)** adalah asli dari penelitian saya sendiri dan bukan plagiat karya orang lain.

Yogyakarta, 27 Agustus 2018

Yang menyatakan



Aditya Eka Kusuma Putra

NIM : 11660029

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala Puji Hanya Bagi Allah

Tuhan Semesta Alam



Dengan segala kerendahan hati ku persembahkan skripsi ini untuk:

Yang tercinta dan tersayang Bpk. Wahyudi & Ibu Sulastmi, adek-adekku

Serta keluarga besar semuanya

Temen-temen seperjuangan 2011 (Autizt).

MOTTO

"Kita berdoa kalau kesusahan dan membutuhkan sesuatu, mestinya kita juga berdoa dalam kegembiraan besar dan saat rezeki melimpah." (Kahlil Gibran)

*"Cobalah dulu,baru cerita. Pahamiilah dulu,baru menjawab. Pikirlah dulu,baru berkata.Dengarlah dulu,baru beri penilaian .Berusahalah dulu,baru berharap
(Socrates)*

"Janganlah larut dalam satu kesedihan karena masih ada hari esok yang menyongsong dengan sejuta kebahagiaan"

فَيَأْتِيءَ الْآءِ رَبُّكُمْ أَنْ تُكَذِّبَٰنِ

Maka nikmat Tuhan kamu manakah yang kamu dustakan "Q.S Ar-Rahman :

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr wb

Bismillaahirrohmaanirrohiim,

Alhamdulillahirrobbil' aalamiin, Puji dan syukur kehadiran ALLAH SWT, atas berkat rahmat serta kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang mengambil judul, “Analisa Pengaruh Kebisingan Lingkung Kerja Terhadap Beban Kerja Fisik dan MSDs (*musculoskeletal disorders*) Studi Kasus di CV.Rumah Mesin, Sewon, Bantul Yogyakarta”.

Tujuan dalam penulisan skripsi ini untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) bagi mahasiswa program S-1 di program studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini.

Terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Bapak Murtono, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Sunan Kalijaga Yogyakarta.

2. Ibu Kifayah Amar, Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Tutik Farihah, M.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberikan motivasi, nasehat dan bimbingan dengan penuh kesabaran.
4. Bapak Taufik Aji, M.T selaku penguji skripsi 1 dan bapak Syaiful Arief selaku penguji skripsi 2.
5. Seluruh Dosen Prodi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan kalijaga yang telah banyak memberikan ilmu selama menenumpuh perkuliahan.
6. Bapak Nugroho Jaya Susanto selaku staff CV.Rumah Mesin sebagai pembimbing lapangan yang telah banyak memberikan bimbingan baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga dapat melaksanakan penelitian tugas akhir dapat terlaksana dengan baik dan lancar.
7. Seluruh staff dan karyawan CV.Rumah Mesin yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang sudah membantu saya penelitian dilapangan.
8. Teristimewa kepada Ayah dan Ibunda tercinta yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbananya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Seluruh keluarga besar alm. Ponco yang sudah memberikan motivasi dan semangat.
10. Terimakasih juga buat teman-teman seperjuangan Teknik Industri UIN Sunan kalijaga 2011 “AUTIZT” yang telah banyak memberikan motivasi dan semangat.

Penulis akui penulis tidaklah sempurna seperti kata pepatah tak ada gading yang tak retak begitu pula dalam penulisan ini, apabila nantinya terdapat kekeliruan dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis sangat mengharapkan kritik dan sarannya.

Akhir kata semoga laporan kerja praktek lapangan ini dapat memberikan banyak manfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, 25 Agustus 2018

Aditya Eka Kusuma Putra



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR GRAFIK.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
ABSTRAK.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	6
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5. Batasan Masalah.....	7
1.6. Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1. Penelitian Terdahulu	10
2.2. Kebisingan.....	14

2.2.1. Jenis Kebisingan.....	14
2.2.2. NAB Kebisingan	15
2.2.3. Intensitas Kebisingan	16
2.2.4. Pengukuran Kebisingan	16
2.2.5. Efek Kebisingan	17
2.3. Beban Kerja.....	19
2.3.1. Faktor Yang Mempengaruhi Kebisingan	23
2.3.2. Penilaian Beban Kerja.....	26
2.4. Kelelahan.....	33
2.4.1. Klasifikasi	35
2.4.2. Gejala Kelelahan	37
2.4.3. Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Kelelahan Kerja	39
2.5. <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	42
2.5.1. Nordic Body Maps	46
BAB III METODE PENELITIAN	47
3.1. Obyek Penelitian	47
3.2. Varibel, Alat dan Waktu Penelitian	47
3.2.1. Variabel Beban Kerja Fisik	47
3.2.2. Alat Pengambilan Data	47
3.2.3. Waktu Pengambilan Data.....	48
3.3. Tahapan Penelitian.....	49
3.3.1. Perumusan Masalah	49
3.3.2. Tinjauan Pustaka	49

3.3.3. Penelitian Terdahulu	49
3.3.4. Pemilihan Sampel Denyut Nadi	50
3.3.5. Pengambilan Data Denyut Nadi dan Faktor Lingkungan Kerja	51
3.3.6. Perhitungan Beban Kerja dan Gangguan Otot-Rangka (MSDs)	54
3.3.7. Uji T-Test dan Uji Annova	55
3.3.8. Analisa dan Pembahasan.....	55
3.3.9. Kesimpulan	56
3.3.10. Kerangka Penelitian	56
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	58
4.1. Hasil Pengumpulan Data.....	58
4.1.1. Gambaran Umum Perusahaan.....	58
4.1.2. Data Berat Badan dan Usia Responden	59
4.2. Hasil Pengukuran Kebisingan	61
4.3. Hasil Pengukuran Denyut Nadi.....	63
4.3.1. Pengukuran Denyut Nadi Kerja (DNK)	64
4.3.2. Pengukuran Denyut Nadi Istirahat (DNI)	70
4.4. Hasil Uji Statistik	62
4.4.1. Uji T-Test	77
4.4.2. Uji Annova	79
4.5. Hasil Perhitungan Beban Kerja Fisik dengan Metode Tak Langsung.	81

4.6. Analisis Pengaruh Faktor Lingkungan Kerja Terhadap Beban Kerja Fisik	88
4.6.1. Kebisingan.....	89
4.7. Analisa MSDs (<i>musculoskeletal disorders</i>) Menggunakan Nordic Maps	92
4.7.1. Bagian Produksi Awal (Bubut dan Milling)	93
4.7.2. Bagian Pabrikasi (Pemotongan).....	95
4.7.3. Bagian Kontruksi (Pembuatan Rangka).....	96
4.7.4. Bagian Assembling (Perakitan).....	98
4.7.5. Bagian Finishing dan Quality Control (QC)	99
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	102
5.1. Kesimpulan	102
5.2. Saran.....	103
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Data Posisi Penelitian Terdahulu	10
Tabel 2.2. Batas Kesbisingan Yang Diperkenankan.....	15
Tabel 2.3. Kategori Beban Kerja Yang Berdasarkan pada Metabolisme	27
Tabel 2.4. Kategori Beban Kerja Berdasarkan Rentang Denyut Nadi.....	29
Tabel 2.5. Klasifikasi Tingkat Kelelahan Berdasarkan %CVL	33
Tabel 4.1. Usia Responden Terpapar Kebisingan.....	60
Tabel 4.2. Berat Badan responden Terpapar Kebisingan.....	61
Tabel 4.3. Pengukuran Denyut Nadi Kerja (DNK) Bagian Produksi Awal/Bubut dan Milling	64
Tabel 4.4. Pengukuran Denyut Nadi Kerja (DNK) Bagian Pabrikasi/ Pemotongan	66
Tabel 4.5. Pengukuran Denyut Nadi Kerja (DNK) Bagian Kontruksi/Pembuatan Rangka	67
Tabel 4.6. Pengukuran Denyut Nadi Kerja (DNK) Bagian Assembling/ Perakitan	68
Tabel 4.7. Pengukuran Denyut Nadi Kerja (DNK) Bagian Finishing dan Quality Control (QC)	69
Tabel 4.8. Pengukuran Denyut Nadi Istirahat (DNI) Bagian Produksi Awal/Bubut dan Milling	71
Tabel 4.9. Pengukuran Denyut Nadi Istirahat (DNI) Bagian Pabrikasi/Pemotongan	72
Tabel 4.10. Pengukuran Denyut Nadi Istirahat (DNI) Bagian Kontruksi / Pembuatan Rangka	74

Tabel 4.11. Pengukuran Denyut Nadi Istirahat (DNI) Bagian Assembling/ Perakitan	75
Tabel 4.12. Pengukuran Denyut Nadi Istirahat (DNI) Bagian Finishing dan Quality Control (QC)	76
Tabel 4.13. Hasil Uji T-test.....	78
Tabel 4.14. Hasil Uji Annova	80
Tabel 4.15. Perhitungan Beban Kerja Fisik Bagian Produksi Awal/Bubut dan Milling	81
Tabel 4.16. Perhitungan Beban Kerja Fisik Bagian Pabrikasi/Pemotongan	83
Tabel 4.17. Perhitungan Beban Kerja Fisik Bagian Kontruksi / Pembuatan Rangka	84
Tabel 4.18. Perhitungan Beban Kerja Fisik Bagian Assembling/ Perakitan	86
Tabel 4.19. Perhitungan Beban Kerja Fisik Bagian Finishing dan Quality Control (QC).....	87
Tabel 4.20. Hasil Perhitungan Kuesioner Nordic Body Maps (Keluhan MSDs) Bagian Produksi Awal/Bubut dan Milling	93
Tabel 4.21. Hasil Perhitungan Kuesioner Nordic Body Maps (Keluhan MSDs) Bagian Pabrikasi/Pemotongan	95
Tabel 4.22. Hasil Perhitungan Kuesioner Nordic Body Maps (Keluhan MSDs) Bagian Kontruksi / Pembuatan Rangka	96
Tabel 4.23. Hasil Perhitungan Kuesioner Nordic Body Maps (Keluhan MSDs) Bagian Assembling/ Perakitan	98

Tabel 4.24. Pe Hasil Perhitungan Kuesioner Nordic Body Maps (Keluhan MSDs)

Bagian Finishing dan Quality Control (QC)99



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Nordic Body Maps</i>	46
Gambar 3.1. Diagram Alir Kerangka Penelitian.....	57



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1. Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan	62
Grafik 4.2. Perbandinga Rata-Rata %CVL	89



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Profil Perusahaan

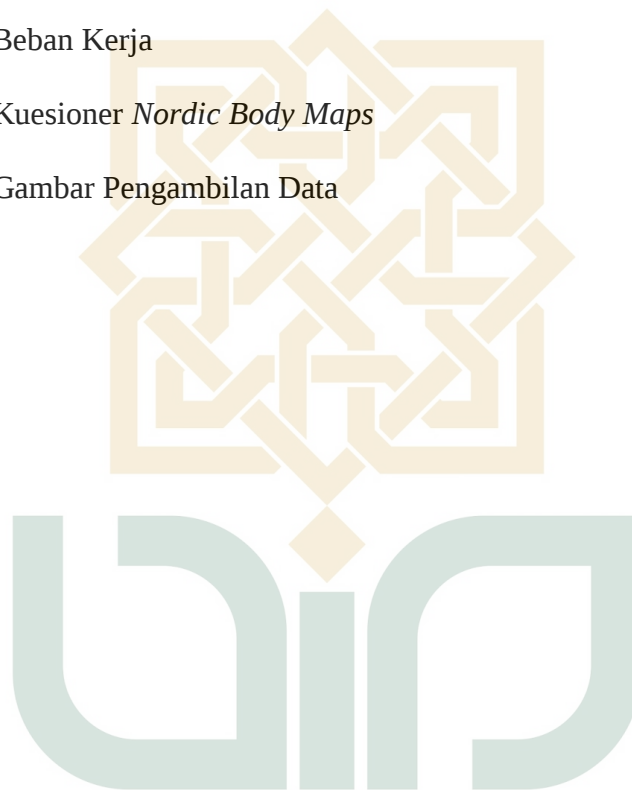
Lampiran 2 Data Berat Badan dan Usia Karyawan

Lampiran 3 Perhitungan Intensitas Kebisingan Lingkungan

Lampiran 4 Hasil Pengukuran denyut Nadi Kerja (DNK), Denyut Nadi Istirahat dan
Beban Kerja

Lampiran 5 Kuesioner *Nordic Body Maps*

Lampiran 6 Gambar Pengambilan Data



**ANALISA PENGARUH KEBISINGAN LINGKUNGAN KERJA
TERHADAP BEBAN KERJA FISIK DAN MSDs (*musculoskeletal disorders*)
(Studi Kasus Di CV. RUMAH MESIN, Sewon, Bantul Yogyakarta)**

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di perusahaan CV. Rumah Mesin pada 5 bagian lokasi kerja yaitu ; bagian produksi awal/bubut dan milling, pabrikasi/pemotongan, kontruksi/pembuatan rangka, assembling/perakitan, finishing dan quality control (QC). Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengidentifikasi pengaruh faktor lingkungan (kebisingan) terhadap denyut nadi kerja, denyut nadi istirahat dan beban kerja fisik karyawan dengan tingkatan CVL tiap bagian lokasi kerja dan mengidentifikasi pengaruh terhadap gangguan sistem otot-rangka (*musculoskeletal disorders*). Metode penelitian ini adalah pendekatan fisiologis menggunakan data pengukuran denyut nadi dan data fisik responden, dari data denyut nadi dan data fisik tersebut dapat dihitung %CVL dan keluhan MSDs (*musculoskeletal disorders*). Responden pada penelitian ini adalah 19 karyawan pada 5 bagian lokasi dengan rincian 4 karyawan bagian produksi awal, 4 karyawan bagian pabrikasi, 4 karyawan bagian kontruksi, 4 karyawan bagian assembling dan 3 karyawan bagian finishing. Hasil Uji T-test denyut nadi karyawan signifikansi terhadap kelompok bagian kerja. Berdasarkan Uji Anova faktor kebisingan lingkungan signifikan terhadap denyut nadi karyawan dan beban kerja, bagian produksi awal nilai %CVL sebesar 31.19%, bagian pabrikasi nilai %CVL sebesar 30.28%, bagian kontruksi nilai %CVL sebesar 30.65%, bagian assembling nilai %CVL sebesar 27.76% dan bagian finishing/quality control (QC) nilai %CVL sebesar 31.04%. Nilai %CVL seluruh bagian kerja pada tingkatan beban kerja sedang. Kemudian keluhan MSDs (*musculoskeletal disorders*) pada bagian produksi awal/ bubut dan milling adalah pada kaki kanan (100%), kaki kiri (75%), tangan kanan (75%), pinggang (75%) dan punggung (75%). Bagian pabrikasi/ pemotongan adalah : pada kaki kanan (100%), lutut kanan (100%), lutut kiri (75%), pinggang (75%) dan punggung (75%). Bagian kontruksi/ pembuatan rangka adalah pada kaki kanan (100%), kaki kiri (100%), tangan kanan (75%), pinggang (75%) dan punggung (75%). Bagian assembling/ perakitan adalah pada pergelangan tangan kanan (100%), pinggang (100%), lengan atas tangan kanan (75%), tangan kanan (75%) dan kaki kanan (75%). Bagian finishing dan quality control (QC) adalah pada tangan kanan (100%), punggung (100%), leher bagian atas (75%), pergelangan tangan kanan (75%) dan tangan kiri (75%).

Kata Kunci : Nadi Kerja, Beban Kerja, CVL, MSDs (*Musculoskeletal disorders*)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 latar Belakang

Bekerja merupakan sesuatu yang dibutuhkan oleh manusia. Kebutuhan itu bermacam-macam, berkembang dan berubah, bahkan sering kali tidak disadari oleh pelakunya. Seorang bekerja karena ada sesuatu yang ingin dicapai dan orang berharap aktivitas kerja yang dilakukannya akan membawa suatu keadaan yang lebih memuaskan dari sebelumnya (Pandji Anoraga, 1992:11).

Manusia dalam pekerjaannya tidak merupakan mesin yang bekerja begitu saja tanpa perasaan, pikiran dan kehidupan sosial. Manusia memiliki rasa suka dan benci, gembira dan sedih, berani dan takut, dan lain sebagainya. Manusia memiliki kehendak, kemauan, angan-angan dan cita-cita. Faktor tersebut menyebabkan pengaruh yang tidak sedikit terhadap keadaan pekerja dalam pekerjaannya (Suma'mur P.K, 1996:207).

Menurut Oesman (2010) kerja manual dan berulang-ulang pada kondisi lingkungan yang panas merupakan salah satu faktor yang berpotensi meningkatkan beban kerja fisik dan terjadinya kecelakaan kerja sehingga dapat menimbulkan penyakit akibat kerja (keluhan muskuloskeletal dan kelelahan). Salah satu upaya perlindungan terhadap operator dari bahaya dan risiko dalam bekerja adalah dengan perbaikan kondisi kerja melalui intervensi ergonomi yang berpatokan pada prinsip *fitting the task to the man*. Agar tercipta kondisi kerja dan lingkungan yang sehat, aman, nyaman dan efisien,

serta tercapainya produktivitas yang setinggi-tingginya diperlukan pemanfaatan fungsional tubuh manusia secara optimal dan maksimal (Kroemer, 2000).

Beban kerja didefinisikan aktivitas yang dibebankan kepada tenaga kerja baik berupa fisik, mental ataupun sosial dan menjadi tanggung jawabnya. Beban kerja fisik dapat berupa kegiatan memikul, mengangkat, berlari, mencangkul, sedangkan beban mental dapat berupa rasa tertekan adanya masalah pekerjaan baik dengan teman atau atasan, adanya masalah pribadi, pekerjaan yang belum terselesaikan, pekerjaan yang monoton, gangguan kesehatan penyakit kronis. Adapun faktor yang mempengaruhi beban kerja seperti berat beban yang diangkut atau dibawa, jarak angkut dan intensitas pembebanan, frekuensi mengangkat serta kondisi lingkungan kerja yang berpengaruh yaitu kebisingan, pencahayaan, temperature, radiasi, tekanan, getaran (Depkes RI,2003).

Faktor tersebut menyebabkan kelelahan ataupun gangguan kesehatan jika melebihi nilai ambang batas dan ketentuan yang berlaku. Salah satu kondisi lingkungan yang berpengaruh adalah kebisingan yaitu bunyi-bunyian yang tidak dikehendaki oleh telinga kita. Tidak dikehendaki karena dalam jangka panjang bunyi tersebut dapat mengganggu ketenangan kerja (Sritomo Wignjosoebroto,2003:85), kebisingan dapat bersumber dari mesin produksi yang beroperasi, suara tenaga kerja yang berteriak karena lingkungan kerja yang bising. Kebisingan dapat menyebabkan instruktur atau tenaga kerja harus berteriak-teriak agar pembicaraannya dapat terdengar

sehingga memerlukan tenaga ekstra yang dapat menimbulkan kelelahan, selain itu kebisingan juga dapat menyebabkan sulit berkonsentrasi, berfikir, lelah berbicara, tidak mempunyai perhatian terhadap sesuatu, cenderung untuk lupa (Depkes RI,2003:36).

Menurut Buchari (2007) akibat dari kebisingan dikelompokkan menjadi 2 yaitu akibat fisiologis seperti rasa tidak nyaman, sakit kepala, tekanan darah meningkat, gangguan pendengaran, bahkan hingga ketulian. Kemudian akibat psikologis seperti gangguan emosional (stress, mudah marah, bingung), gangguan gaya hidup (sulit tidur, siklus hidup tidak teratur).

Menurut Rodahl (1991), bahwa beban kerja fisik yang terpapar pada lingkungan kerja dapat diukur secara objektif salah satunya yaitu dengan metode secara tidak langsung dengan merekam denyut nadi selama kerja. Denyut nadi dapat digunakan untuk memprediksi atau indikator penilaian beban kerja fisik seseorang yaitu dengan mengkonversikan menjadi beban.

Beban kerja fisik yang melewati batas kemampuan dapat membawa pada sistem otot-rangka. Gangguan yang mungkin terjadi yakni, cedera akibat pembebanan yang tiba-tiba atau kelainan sistem otot-rangka dalam jangka panjang. Berbagai istilah yang digunakan untuk penamaanya seperti, *musculoskeletal disorders* (MSDs), *repetitive strain injuries* (RSI), atau *cumulative trauma disorders* (CTD) yang pada intinya mengacu pada kelainan yang terjadi pada jaringan tubuh, seperti otot, saraf, tendon, ligamen, atau sendi tulang belakang akibat pembebanan yang terus menerus (Irdiastadi.2014:65)

Pada kasus ini istilah yang akan dipakai adalah MSDs. MSDs biasanya diawali dengan keluhan rasa nyeri, rasa nyeri ini jika tidak segera ditangani akan menimbulkan rasa sakit yang berlebihan dan berujung pada perubahan anatomi jaringan tubuh jika terjadi terus-menerus. Gangguan MSDs dibagi atas 4 kelompok, yaitu gangguan pada tendon, gangguan pada sendi, gangguan pada jaringan saraf, dan gangguan pada jaringan neurovaskular (Irdiastadi.2014:66)

Untuk mengetahui gangguan otot-rangka yang disebabkan beban kerja yang melewati batas dengan survei langsung pada pekerja tentang keluhan-keluhan yang dirasakan berkaitan dengan pekerjaan yang dilakukan. Menanyakan secara umum bentuk dan tingkat keluhan yang dirasakan atau spesifik untuk setiap anggota tubuh, mulai dari leher sampai kaki. Penelitian ini salah satu langkah utama dalam evaluasi ergonomi sistem kerja pada aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3), dengan penekanan pada aspek kesehatan kerja.

CV. Rumah Mesin merupakan pabrik pembuatan rekayasa mesin dengan hasil produksinya berbagai macam mesin yang digunakan pada UKM (Usaha Kecil Menengah) di masyarakat seperti, mesin pamarut kelapa, mesin peniris minyak, mesin pemotong mie, mesin penggiling daging dan lainnya. Proses produksi pada Rumah Mesin terdiri dari beberapa bagian kerja diantaranya bagian produksi awal (bubut dan milling), bagian pabrikasi (pemotongan), kontruksi (pembuatan kerangka), Assembling (perakitan), finishing dan quality control. Dimana seluruh produksi dilakukan secara

manual dengan tenaga fisik manusia. Penelitian dilakukan pada seluruh bagian produksi yang terpapar kebisingan, karena pada CV.Rumah Mesin produksinya menggunakan alat alat yang menimbulkan suara yang sangat tinggi, seperti gerinda tangan, gerinda duduk, mesin bubut, mesin milling dan mesin lainya yang menimbulkan suara tinggi disaat berproduksi. Bahan bakunyapun hampir seluruhnya dari besi dan alumunium apabila diproduksi menghasilkan suara yang tinggi, serta produksi di seluruh bagian kerja dilakukan secara bersamaan. Seluruh proses kerja produksi memiliki resiko kerja yang tinggi terhadap kesehatan dan keselamatan karyawan. Sehingga karyawan yang bekerja harus menggunakan alat pelindung diri seperti masker, penutup telinga namun, banyak dari karyawan mengabaikan hal ini. Karyawan setiap harinya berada pada faktor fisik lingkungan kerja yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB). Berdasarkan observasi awal yang dilakukan dengan intensitas kebisingan berkisar antara 85-95 dB.

Berdasarkan bagian produksi pekerjaan tersebut dimana beban kerja yang diberikan sama dengan lingkungan kerja yang sama, maka dilakukan penelitian ini untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi beban kerja pada karyawan dengan mengambil data kelelahan dengan denyut nadi. Untuk mengevaluasi lingkungan kerja dilakukakn dengan cara pengukuran langsung terhadap kondisi lingkungan tempat kerja. Sedangkan untuk mengetahui keluhan-keluhan gangguan pada otot-rangka (*musculoskeletal disorders*) karyawan yang diakibatkan oleh beban kerja, dilakukan dengan wawancara atau memberikan kuisioner NORDIC kepada karyawan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh faktor lingkungan terhadap beban kerja karyawan terutama pada kelelahan dengan indikasi yang digunakan denyut nadi. Berdasarkan beban kerja tersebut dapat mengetahui gangguan otot-rangka (*musculoskeletal disorders*) yang terjadi pada karyawan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah :

Bagaimana pengaruh kebisingan lingkungan kerja terhadap denyut nadi kerja dan beban kerja fisik karyawan, serta kaitanya dengan gangguan pada sistem otot-rangka (*musculoskeletal disorders*) karyawan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah :

1. Mengetahui pengaruh faktor lingkungan (kebisingan) terhadap Nadi Kerja karyawan.
2. Mengetahui tingkatan beban kerja fisik tiap bagian lokasi kerja.
3. Mengidentifikasi pengaruh beban kerja fisik pada lingkungan kerja CV. Rumah Mesin terhadap gangguan sistem otot-rangka (*musculoskeletal disorders*) karyawan.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Perusahaan mendapatkan masukan yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan beban fisik ideal.
2. Digunakan sebagai bahan pertimbangan analisa yang dihasilkan berdasarkan pengaruh beban kerja fisik terhadap gangguan sistem otot-rangka (*musculoskeletal disorders*) yang diterima karyawan di CV. Rumah Mesin.
3. Memberikan masukan terhadap tenaga kerja pentingnya menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) karena akan memberikan dampak bagi beban kerja.

1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam skripsi sesuai dengan perumusan masalah maka diberlakukan batasan masalah pada penelitian ini. Adapun batasan masalah yaitu :

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada bagian produksi yaitu bagian produksi awal (bubut dan milling), bagian pabriksi (pemotongan), kontruksi (pembuatan kerangka), Assembling (perakitan), finishing dan quality control “CV. Rumah Mesin”.
2. Data yang digunakan merupakan data observasi langsung selama bulan Maret sampai April 2017.
3. Parameter lingkungan kerja CV. Rumah Mesin yang diukur adalah faktor kebisingan.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar penulisan skripsi lebih terstruktur maka sistematika penulisan disusun sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika dalam penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori dan metode yang dijadikan acuan dalam melakukan penelitian.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memuat obyek dan waktu penelitian, data yang dibutuhkan dan metode pengumpulan data, kerangka penelitian yang membahas langkah-langkah dalam melakukan penelitian, pendekatan permasalahan, langkah-langkah pengolahan data, serta analisis hasil dan penarikan kesimpulan.

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan hasil penelitian yang meliputi data-data yang dihasilkan selama penelitian dan pengolahan data dengan metode yang telah ditentukan. Membahas hasil penelitian berupa tabel hasil pengolahan data, grafik, persamaan atau model serta analisis yang menyangkut penjelasan teoritis secara kualitatif, kuantitatif maupun statistik dari hasil penelitian dan kajian untuk menjawab tujuan penelitian.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan memuat pernyataan singkat dan tepat yang dijabarkan dari hasil penelitian serta pembahasan untuk membuktikan hipotesis atau menjawab permasalahan. Saran dibuat berdasarkan pengalaman dan pertimbangan penulis, ditujukan kepada perusahaan atau tempat penelitian terkait dan para peneliti dalam bidang yang sejenis, yang ingin melanjutkan dan mengembangkan penelitian yang telah dilakukan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat pengaruh yang signifikan faktor lingkungan kerja (kebisingan) terhadap beban kerja fisik karyawan 5 bagian lokasi kerja (produksi awal/bubut dan milling, bagian pabrikasi/pemotongan, konstruksi/pembuatan kerangka, Assembling/perakitan, finishing dan quality control (QC)) sesuai hasil uji statistik Uji T-test Sig.(2-tailed) = 0,000 < 0,05, bahwa ada perbedaan rata-rata populasi denyut nadi karyawan CV. Rumah mesin dan Uji Annova dengan nilai Sig (2-tailed) = 0.000<0.05.
2. Tingkatan % CVL karyawan pada 5 bagian lokasi kerja yang terpapar kebisingan antara 85.9dB – 98.8dB dengan beban kerja yang diterima adalah sedang yaitu bagian produksi awal/bubut dan milling nilai %CVL nya adalah 31.19%. Bagian finishing dan quality control (QC) nilai %CVL nya 31.04%. Bagian konstruksi/pembuatan kerangka nilai %CVL nya 30.65%. Bagian pabrikasi/pemotongan %CVL nya adalah 30.28%. Bagian assembling/perakitan nilai %CVL nya 27.76%.
3. Terdapat keluhan MSDs (*Muskuloskeletal Disorders*) pada hampir seluruh karyawan lingkungan kerja CV. Rumah Mesin yang terpapar

kebisingan. Sesuai hasil kuesioner *Nordic Body Maps* keluhan yang terjadi pada bagian produksi awal/ bubut dan milling dengan beban kerja sebesar 31.19%CVL adalah : pada kaki kanan (100%), kaki kiri (75%), tangan kanan (75%), pinggang (75%) dan punggung (75%). Bagian pabrikan/ pemotongan dengan beban kerja sebesar 30.28%CVL adalah : pada kaki kanan (100%), lutut kanan (100%), lutut kiri (75%), pinggang (75%) dan punggung (75%). Bagian konstruksi/ pembuatan rangka dengan beban kerja sebesar 30.65%CVL adalah : pada kaki kanan (100%), kaki kiri (100%), tangan kanan (75%), pinggang (75%) dan punggung (75%). Bagian assembling/ perakitan dengan beban kerja sebesar 27.76%CVL adalah : pada pergelangan tangan kanan (100%), pinggang (100%), lengan atas tangan kanan (75%), tangan kanan (75%) dan kaki kanan (75%). Bagian finishing dan quality control (QC) dengan beban kerja sebesar 31.04%CVL adalah : pada tangan kanan (100%), punggung (100%), leher bagian atas (75%), pergelangan tangan kanan (75%) dan tangan kiri (75%).

5.2. Saran

Berdasarkan dari hasil kesimpulan diatas, maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut :

1. Sebaiknya untuk mengurangi kebisingan, pada lingkungan kerja diberi peredam bising disetiap ruangan bagian kerja agar beban kerja tinggi dan MSDs yang diakibatkan bising dapat dikurangi.

2. Sebaiknya karyawan taat menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) saat bekerja karena dapat mengurangi dampak beban kerja yang tinggi.



DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, N. 2002. Denyut Nadi dan Kegunaannya dalam Ergonomi. Jurnal Ergonomi Indonesia (*The Indonesian Journal Of Ergonomics*), 3: 22-26.
- Buchari. 2007. *Kebisingan Industri & Hearing Concevation Program*, USU
- Christensen, E.H. Physiology of work. Dalam: Parmeggiani, L. ed. Encyclopedia of Occupational Health and Safety, Third (revised) edt. ILO, Geneva: 1698-1700. 1991.
- Depkes RI. 2003. *Modul Pelatihan bagi Fasilitator Kesehatan Kerja*, www.google.com. Diakses tanggal 28 Maret, pkl 20.00 WIB.
- Depkes RI. 2003. *Training Material Keselamatan Kerja dan Kesehatan Kerja Bidang Kesehatan Kerja*, www.google.com. Diakses tanggal 28 Maret, pkl 21.00 WIB.
- Eko Nurmianto. 2003. *Ergonomi Konsep Dasar dan aplikasinya*, Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- ILO. 1998. *Penelitian Kerja dan Pengukuran Kerja*. Jakarta : Seri Manajemen Alih Bahasa J Watik Nomor 15 C Cetakan Ke 2.
- Irdiastadi, H. 2014. *Ergonomi Suatu Pengantar*.Bandung: Rosda.
- Isnarningsih, E. 2005. Pengaruh Intensitas Kebisingan terhadap Kelelahan Tenaga Kerja di Bagian Welding 2d dan Bagian p2 Shiping CBU di PT X Plant II Jakarta Utara. Jakarta. FKM,UNS.

Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per.13/Men/X/2011

Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisik di Tempat Kerja.

Kilbon, A. 1990. *Measurement and Assessment of Dynamic Work*. Dalam John R. Wilson dan E. Corbett Nigel (Ed.), *Evaluation of Human Work: A Practical Ergonomics Methodology*. London: Taylor & Francis.

Krisanti, Rosy Daniar. 2011. Hubungan Antara Tekanan Panas dengan Kelelahan Kerja pada Tenaga Kerja Bagian Produksi Di CV. Rakabu Furniture Surakarta. FKM, UNS.

Manuaba, A. 1998. *Bunga Rampai Ergonom I*, dalam Arimbawa, I Made Gede, 2010, Redesain Peralatan Kerja Secara Ergonomis : Meningkatkan Kinerja Pembuat Minyak Kelapa Tradisional di Kecamatan Dawan Klungkung, Udayanan University Press, Denpasar.

Niebel, Benjaminand Freivalds Andris. *Methods, Standards & WorkDesign*, McGraw-Hill Company, USA, 1999.

Oesman, T., I. 2010. Intervensi Ergonomi Pada Proses Stamping Part Body Component Meningkatkan Kualitas Dan Kepuasan Kerja Serta Efisiensi Waktu di Divisi Stamping Plant PT ADM JAKARTA. Jakarta.

OSHA. 2002. *Ergonomic: The Study of Work*. US Departement of Labor Occupational Safety and Health Administration. OSHA 3125.

Pandji Anoraga. 1992.*Psikologi Kerja*, Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Rodahl, K. 1989. *The Physiology of Work*. Philadelphia: Taylor & Francis.

Salim, Emil. 2002. *Green Company*. Jakarta : Astra International.

Sritomo Wignjosoebroto. 2003. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, Surabaya: Guna Widya.

Suma'mur P. K. 1996. *Higiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja*, Jakarta: PT. Toko Gunung Agung.

Tarwaka. 2010. *Ergonomi Industri Dasar-Daar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Surakarta : Harapan Press.

Utami, Ayi Rahayu Dwi. 2013. Hubungan Antara Beban Kerja dan Intensitas Kebisingan dengan Kelelahan pada Tenaga Kerja Pemilihan Jalan Cisolak Kotabima CV Serayu Indah Cilacap. FKM, UNNES.

Wicaksono, Yosep Budi. 2009. Analisis Pengaruh Frekuensi Istiraha terhadap Tingkat Kelelahan dengan Parameter Waktu Reaksi Sederhana dan *Short Term Memory*. Skripsi, Teknik Industri, Universitas Gadjah Mada.

Lampiran 1

PROFIL PERUSAHAAN

CV. Rumah mesin merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan dan penyediaan mesin hasil pertanian, mesin hasil perkebunan, mesin hasil perikanan, mesin hasil kehutanan, mesin hasil peternakan, mesin pengelolaan hasil kelautan, mesin pengelola produk kerajinan, mesin penelolaan makanan dan minuman, alat laboratorium, mesin untuk industri dan sebagainya sesuai yang diinginkan. CV. Rumah mesin didirikan oleh Bapak Mansur Mashuri, berdiri pada tahun 2010, berlokasi di jl. Parangtritis km 5,6 kecamatan sewon, Bantul, Yogyakarta.

CV. Rumah Mesin awalnya didirikan untuk membantu para pengusaha, pemerintah maupun individu dalam menyediakan mesin/alat teknologi tepat guna. Selain menyediakan jasa produksi mesin, perusahaan ini juga melakukan training/pelatihan pengembangan agrobisnis. Bahkan perusahaan ini juga menerima rekanan pengadaan tender barang/jasa yang diadakan oleh instansi pemerintahan, swasta maupun organisasi kemasyarakatan.

Pada awalnya pemasaran produk CV.Rumah mesin hanya berada disekitaran provinsi D.I.Yogyakarta tapi dengan seiringnya berkembangnya zaman perusahaan ini memasarkan produknya hingga hampir keseluruhan wilayah Indonesia, sampai saat ini konsumen tetap dari perusahaan ini tersebar diberbagai wilayah Indonesia.

Visi

Memproduksi mesin yang dapat berguna membantu masyarakat dalam menjalankan Usaha Kecil Menengah (UKM).

Misi

1. CV. Rumah Mesin memastikan mesin yang keluar itu betul-betul sudah lolos uji quality control (QC)
2. Menerapkan kode etik kontrol yang cukup ketat harapanya supaya tidak terjadi kesalahan produk sehingga harus kerja 2 kali.

Proses Produksi

1. Produksi awal (bubut dan milling)

Pada proses ini bahan baku diolah CV.Rumah Mesin dengan cara dibubut dan di milling menggunakan mesin bubut dan milling.

2. Pabrikasi (Pematangan)

Pada proses ini bahan baku dipotong sesuai desain yang sudah diberikan oleh desainer mesin, menjadi beberapa bagian sebelum dirakit.

3. Kontruksi (Pembuatan Rangka)

Pada proses ini beberapa bagian bahan baku produk disusun untuk menjadikan kerangka pada produk mesin tersebut.

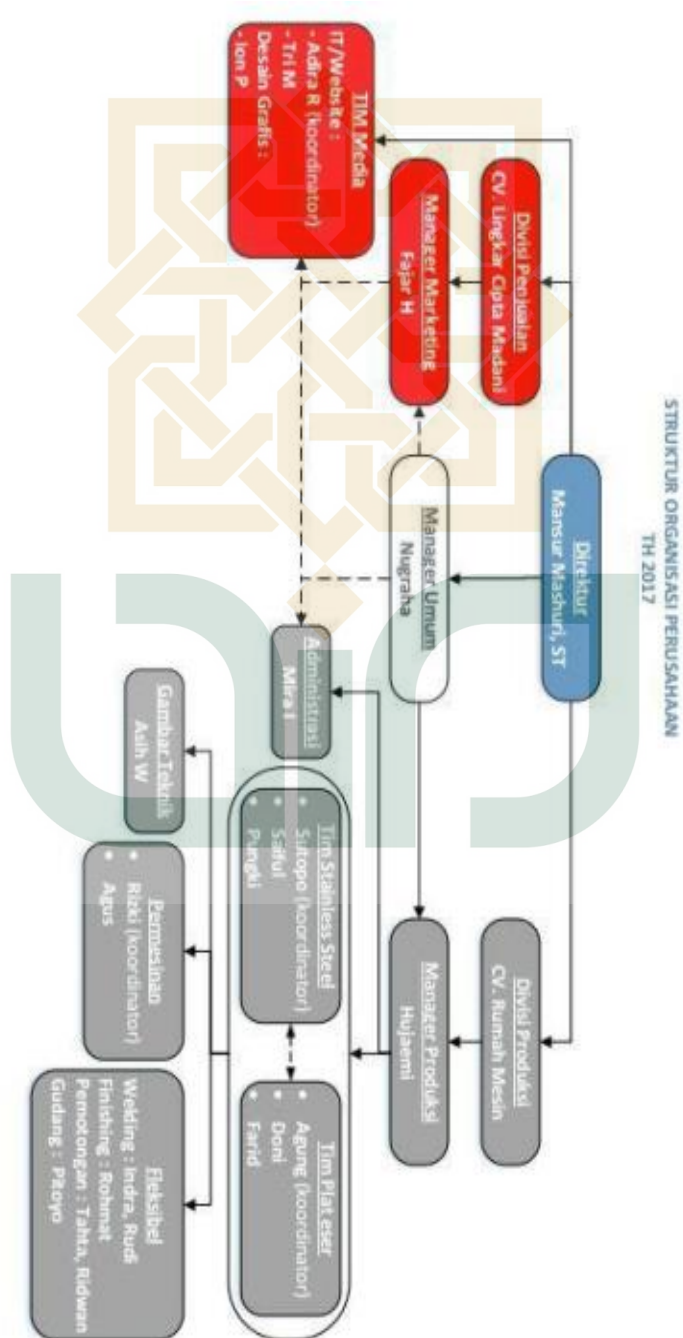
4. Assembling (Perakitan)

Pada proses ini seluruh bahan baku dirakit dan digabungkan menjadi satu kesatuan dengan kerangka produk, untuk menjadi produk yang 80% jadi.

5. Finishing dan Quality Control

Pada proses tahap terakhir ini produk yang sudah 80% jadi , diakhiri dengan pengecatan dan pengecekan kualitas produk tersebut hingga benar benar produk 100% siap dijual ke masyarakat.

Struktur Organisasi



Lampiran 2

DATA BERAT BADAN DAN USIA KARYAWAN

Tabel Berat Badan Dan Usia Karyawan Yang Terpapar Bising

No	Nama	Berat Badan (Kg)	Usia (tahun)	Lokasi Kerja
1	Sutopo	54	31	Produksi awal / bubut dan milling (A)
2	Rizky	64	25	
3	Doni	65	28	
4	Saiful	70	35	
5	Yuri	45	28	Pabrikasi / pemotongan (B)
6	Tahta	58	27	
7	Asih	71	26	
8	Rahmat	61	23	
9	Agung	60	27	Kontruksi/ pembuatan rangka (C)
10	Rudi	59	22	
11	Pungki	55	32	
12	Hujaemi	56	38	
13	Mira	65	23	Assembling/ perakitan (D)
14	Indra	50	30	
15	Pitoyo	51	24	
16	Ridwan	61	32	
17	Farid	62	30	Finishing dan Quality Control (E)
18	Pardi	70	31	
19	Agus	71	30	

Lampiran 3

Perhitungan Intensitas Kebisingan Lingkungan Kerja

No	Lokasi	Waktu	Intensitas Bising					Rata
1	A	60 Detik	82,7	89,3	83,7	83,6	92,3	86,87
			86,1	83,3	91,9	84,3	91,5	
2	B	60 Detik	89,7	89,9	90,8	88,4	82	88,22
			90,6	86,5	92,5	85,5	86,3	
3	C	60 Detik	82,5	86,5	85,2	87,3	86,1	85,09
			83,1	84,2	86,5	85,3	84,2	
4	D	60 Detik	81,5	80,9	82,3	86,4	84,4	83,12
			85,1	82,1	81,7	86,5	80,3	
5	E	60 Detik	84,1	83,7	84	85	79,3	80,97
			75,9	74,2	82,9	80,1	80,5	

Lampiran 4

HASIL PENGUKURAN DENYUT NADI KERJA (DNK) , DENYUT NADI ISTIRAHAT DAN BEBAN KERJA

Hari ke-1

Respon den ke-	Hari 1		Denyut/menit		Nadi Kerja (Denyut/me nit)	Usia (tahun)	DN Max (Denyut/menit)	% CVL
	DNI	DNK	DNI	DNK				
1	8,40	4,70	71,43	127,66	56,23	24,00	196,00	45,14
2	8,50	5,00	70,59	120,00	49,41	31,00	189,00	41,73
3	7,90	4,80	75,95	125,00	49,05	25,00	195,00	41,20
4	7,40	5,00	81,08	120,00	38,92	28,00	192,00	35,09
5	8,30	5,20	72,29	115,38	43,10	35,00	185,00	38,24
6	8,00	5,60	75,00	107,14	32,14	28,00	192,00	27,47
7	8,60	5,30	69,77	113,21	43,44	27,00	193,00	35,25
8	8,10	5,40	74,07	111,11	37,04	26,00	194,00	30,88
9	7,50	5,00	80,00	120,00	40,00	23,00	197,00	34,19
10	7,40	5,50	81,08	109,09	28,01	27,00	193,00	25,03
11	8,50	5,40	70,59	111,11	40,52	22,00	198,00	31,80
12	8,60	5,20	69,77	115,38	45,62	32,00	188,00	38,59
13	8,40	5,00	71,43	120,00	48,57	38,00	182,00	43,93
14	8,70	5,40	68,97	111,11	42,15	23,00	197,00	32,92
15	8,50	5,00	70,59	120,00	49,41	30,00	190,00	41,38
16	8,00	5,60	75,00	107,14	32,14	32,00	188,00	28,44
17	8,20	5,60	73,17	107,14	33,97	30,00	190,00	29,08
18	8,40	4,70	71,43	127,66	56,23	31,00	189,00	47,83
19	8,50	5,50	70,59	109,09	38,50	30,00	190,00	32,24
Rata- rata :	8,21	5,21	73,31	115,64	42,34	28,53	191,47	35,81

Hari ke-2

Responden ke-	Hari 2		Denyut/menit		Nadi Kerja (Denyut/menit)	Usia (tahun)	DN Max (Denyut/menit)	% CVL
	DNI	DNI	DNI	DNK				
1	8,60	5,60	69,77	107,14	37,38	24,00	196,00	29,61
2	8,80	5,20	68,18	115,38	47,20	31,00	189,00	39,07
3	8,20	5,20	73,17	115,38	42,21	25,00	195,00	34,65
4	8,00	5,50	75,00	109,09	34,09	28,00	192,00	29,14
5	7,80	5,40	76,92	111,11	34,19	35,00	185,00	31,63
6	8,40	5,00	71,43	120,00	48,57	28,00	192,00	40,28
7	8,20	5,80	73,17	103,45	30,28	27,00	193,00	25,27
8	8,60	5,50	69,77	109,09	39,32	26,00	194,00	31,65
9	7,70	5,20	77,92	115,38	37,46	23,00	197,00	31,46
10	8,00	5,60	75,00	107,14	32,14	27,00	193,00	27,24
11	8,30	5,80	72,29	103,45	31,16	22,00	198,00	24,79
12	8,60	5,80	69,77	103,45	33,68	32,00	188,00	28,49
13	8,10	6,00	74,07	100,00	25,93	38,00	182,00	24,02
14	8,00	5,60	75,00	107,14	32,14	23,00	197,00	26,34
15	7,80	6,20	76,92	96,77	19,85	30,00	190,00	17,55
16	8,50	6,83	70,59	87,85	17,27	32,00	188,00	14,71
17	8,60	5,80	69,77	103,45	33,68	30,00	190,00	28,01
18	8,40	6,00	71,43	100,00	28,57	31,00	189,00	24,30
19	8,70	5,80	68,97	103,45	34,48	30,00	190,00	28,49
Rata-rata :	8,28	5,68	72,59	106,25	33,66	28,53	191,47	28,25

Hari Ke-3

Responden ke-	Hari 3		Denyut/menit		Nadi Kerja (Denyut/menit)	Usia (tahun)	DN Max (Denyut/menit)	% CVL
	DNI	DNK	DNI	DNK				
1	8,20	5,30	73,17	113,21	40,04	24,00	196,00	32,60
2	8,40	5,80	71,43	103,45	32,02	31,00	189,00	27,23
3	7,80	6,00	76,92	100,00	23,08	25,00	195,00	19,55
4	8,00	5,40	75,00	111,11	36,11	28,00	192,00	30,86
5	8,60	5,00	69,77	120,00	50,23	35,00	185,00	43,59
6	8,40	6,20	71,43	96,77	25,35	28,00	192,00	21,03
7	8,40	5,80	71,43	103,45	32,02	27,00	193,00	26,34
8	8,00	5,40	75,00	111,11	36,11	26,00	194,00	30,34
9	8,20	5,80	73,17	103,45	30,28	23,00	197,00	24,45
10	8,60	5,60	69,77	107,14	37,38	27,00	193,00	30,33
11	8,50	5,80	70,59	103,45	32,86	22,00	198,00	25,79
12	8,20	5,00	73,17	120,00	46,83	32,00	188,00	40,78
13	7,80	5,50	76,92	109,09	32,17	38,00	182,00	30,61
14	8,40	6,00	71,43	100,00	28,57	23,00	197,00	22,75
15	8,30	6,00	72,29	100,00	27,71	30,00	190,00	23,54
16	8,00	5,70	75,00	105,26	30,26	32,00	188,00	26,78
17	7,80	5,40	76,92	111,11	34,19	30,00	190,00	30,24
18	8,20	5,60	73,17	107,14	33,97	31,00	189,00	29,33
19	8,20	5,50	73,17	109,09	35,92	30,00	190,00	30,75
Rata-rata :	8,21	5,62	73,14	107,10	33,95	28,53	191,47	28,78

Hari ke-4

Responden ke-	Hari 4		Denyut/menit		Nadi Kerja (Denyut/menit)	Usia (tahun)	DN Max (Denyut/menit)	% CVL
	DNI	DNK	DNI	DNK				
1	8,60	5,80	69,77	103,45	33,68	24,00	196,00	26,68
2	8,40	5,00	71,43	120,00	48,57	31,00	189,00	41,31
3	8,20	5,40	73,17	111,11	37,94	25,00	195,00	31,14
4	8,50	5,20	70,59	115,38	44,80	28,00	192,00	36,90
5	8,00	5,60	75,00	107,14	32,14	35,00	185,00	29,22
6	8,50	5,80	70,59	103,45	32,86	28,00	192,00	27,07
7	8,60	6,00	69,77	100,00	30,23	27,00	193,00	24,53
8	8,40	5,50	71,43	109,09	37,66	26,00	194,00	30,73
9	8,70	5,00	68,97	120,00	51,03	23,00	197,00	39,86
10	8,00	5,30	75,00	113,21	38,21	27,00	193,00	32,38
11	8,40	5,60	71,43	107,14	35,71	22,00	198,00	28,21
12	8,70	5,30	68,97	113,21	44,24	32,00	188,00	37,17
13	8,50	6,00	70,59	100,00	29,41	38,00	182,00	26,40
14	8,00	5,60	75,00	107,14	32,14	23,00	197,00	26,34
15	8,20	5,80	73,17	103,45	30,28	30,00	190,00	25,92
16	8,40	5,50	71,43	109,09	37,66	32,00	188,00	32,31
17	8,50	5,40	70,59	111,11	40,52	30,00	190,00	33,93
18	8,00	5,50	75,00	109,09	34,09	31,00	189,00	29,90
19	8,40	5,40	71,43	111,11	39,68	30,00	190,00	33,47
Rata-rata :	8,37	5,51	71,75	109,17	37,41	28,53	191,47	31,23

Hari ke-5

Responden ke-	Hari 5		Denyut/menit		Nadi Kerja (Denyut/menit)	Usia (tahun)	DN Max (Denyut/menit)	% CVL
	DNI	DNK	DNI	DNK				
1	8,20	5,60	73,17	107,14	33,97	24,00	196,00	27,66
2	8,60	6,40	69,77	93,75	23,98	31,00	189,00	20,11
3	8,50	5,80	70,59	103,45	32,86	25,00	195,00	26,41
4	8,20	5,20	73,17	115,38	42,21	28,00	192,00	35,52
5	7,80	5,40	76,92	111,11	34,19	35,00	185,00	31,63
6	8,40	5,60	71,43	107,14	35,71	28,00	192,00	29,62
7	8,20	5,60	73,17	107,14	33,97	27,00	193,00	28,35
8	8,00	5,40	75,00	111,11	36,11	26,00	194,00	30,34
9	8,40	5,80	71,43	103,45	32,02	23,00	197,00	25,50
10	8,70	5,30	68,97	113,21	44,24	27,00	193,00	35,67
11	7,80	5,10	76,92	117,65	40,72	22,00	198,00	33,63
12	8,20	5,20	73,17	115,38	42,21	32,00	188,00	36,76
13	8,00	5,80	75,00	103,45	28,45	38,00	182,00	26,59
14	8,40	5,50	71,43	109,09	37,66	23,00	197,00	29,99
15	8,70	5,60	68,97	107,14	38,18	30,00	190,00	31,55
16	7,80	5,20	76,92	115,38	38,46	32,00	188,00	34,62
17	8,60	6,00	69,77	100,00	30,23	30,00	190,00	25,14
18	8,40	5,60	71,43	107,14	35,71	31,00	189,00	30,37
19	8,40	5,70	71,43	105,26	33,83	30,00	190,00	28,53
Rata-rata :	8,28	5,57	72,56	108,07	35,51	28,53	191,47	29,89

Hari Ke-6

Responden ke-	Hari 6		Denyut/menit		Nadi Kerja (Denyut/menit)	Usia (tahun)	DN Max (Denyut/menit)	% CVL
	DNI	DNK	DNI	DNK				
1	7,60	5,80	78,95	103,45	24,50	24,00	196,00	20,93
2	8,50	5,20	70,59	115,38	44,80	31,00	189,00	37,83
3	8,60	6,00	69,77	100,00	30,23	25,00	195,00	24,14
4	8,40	6,00	71,43	100,00	28,57	28,00	192,00	23,70
5	8,70	5,70	68,97	105,26	36,30	35,00	185,00	31,29
6	8,50	5,40	70,59	111,11	40,52	28,00	192,00	33,37
7	8,00	5,50	75,00	109,09	34,09	27,00	193,00	28,89
8	8,20	5,60	73,17	107,14	33,97	26,00	194,00	28,11
9	8,40	6,00	71,43	100,00	28,57	23,00	197,00	22,75
10	8,50	5,80	70,59	103,45	32,86	27,00	193,00	26,84
11	7,70	5,40	77,92	111,11	33,19	22,00	198,00	27,64
12	8,00	5,20	75,00	115,38	40,38	32,00	188,00	35,73
13	8,30	5,60	72,29	107,14	34,85	38,00	182,00	31,77
14	8,60	6,60	69,77	90,91	21,14	23,00	197,00	16,62
15	8,10	5,80	74,07	103,45	29,37	30,00	190,00	25,33
16	7,50	4,80	80,00	125,00	45,00	32,00	188,00	41,67
17	7,40	5,10	81,08	117,65	36,57	30,00	190,00	33,58
18	8,40	5,80	71,43	103,45	32,02	31,00	189,00	27,23
19	8,00	5,20	75,00	115,38	40,38	30,00	190,00	35,11
Rata-rata :	8,18	5,61	73,53	107,60	34,07	28,53	191,47	29,08

Hari Ke-7

Responden ke-	Hari 7		Denyut/menit		Nadi Kerja (Denyut/menit)	Usia (tahun)	DN Max (Denyut/menit)	% CVL
	DNI	DNK	DNI	DNK				
1	8,40	5,80	71,43	103,45	32,02	24,00	196,00	25,70
2	8,50	6,00	70,59	100,00	29,41	31,00	189,00	24,84
3	7,70	5,20	77,92	115,38	37,46	25,00	195,00	32,00
4	8,00	5,30	75,00	113,21	38,21	28,00	192,00	32,66
5	8,30	5,60	72,29	107,14	34,85	35,00	185,00	30,92
6	8,60	5,20	69,77	115,38	45,62	28,00	192,00	37,32
7	8,10	6,00	74,07	100,00	25,93	27,00	193,00	21,80
8	7,80	5,80	76,92	103,45	26,53	26,00	194,00	22,66
9	8,20	5,80	73,17	103,45	30,28	23,00	197,00	24,45
10	8,40	6,00	71,43	100,00	28,57	27,00	193,00	23,50
11	8,00	5,40	75,00	111,11	36,11	22,00	198,00	29,36
12	8,00	5,20	75,00	115,38	40,38	32,00	188,00	35,73
13	8,20	6,00	73,17	100,00	26,83	38,00	182,00	24,65
14	8,40	6,20	71,43	96,77	25,35	23,00	197,00	20,19
15	8,10	5,80	74,07	103,45	29,37	30,00	190,00	25,33
16	8,50	6,00	70,59	100,00	29,41	32,00	188,00	25,05
17	8,30	5,80	72,29	103,45	31,16	30,00	190,00	26,47
18	8,60	5,40	69,77	111,11	41,34	31,00	189,00	34,67
19	8,10	5,00	74,07	120,00	45,93	30,00	190,00	39,62
Rata-rata :	8,22	5,66	73,05	106,46	33,41	28,53	191,47	28,26

Lampiran 5

KUESIONER *NORDIC Body Maps*

Nama :

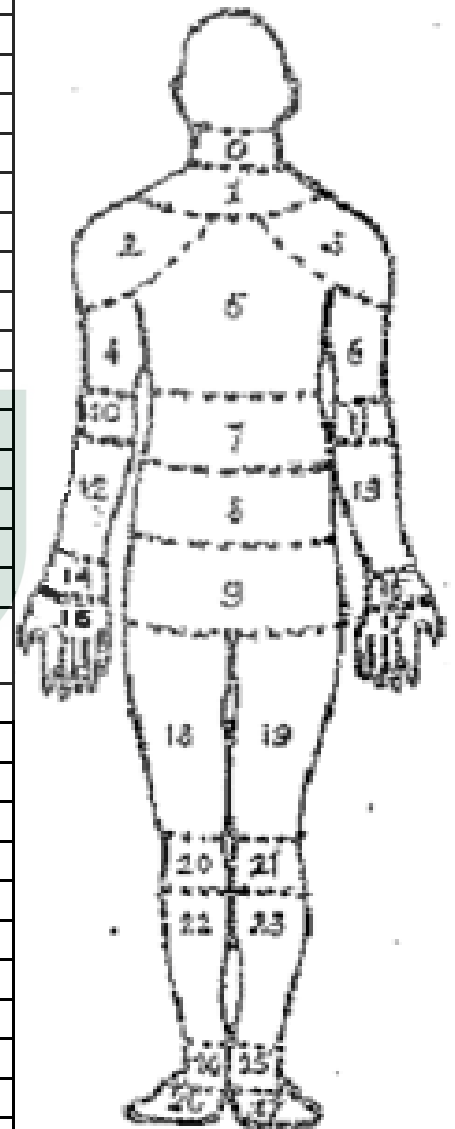
Umur :

Pengalaman kerja :

(Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberi tanda (√) pada kolom

disamping pertanyaan yang sesuai dengan kondisi anda/ perasaan anda)

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





Lampiran 6

GAMBAR PENGAMBILAN DATA

CV. RUMAH MESIN

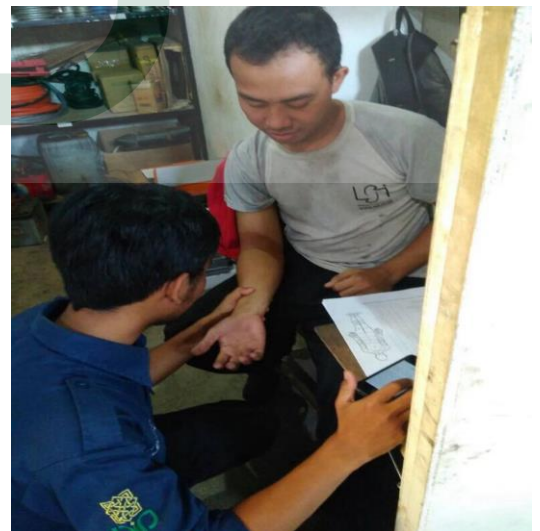


PROSES PRODUKSI





PENGAMBILAN DATA



PRODUK





ADITYA EKA KUSUMA PUTRA

C U R R I C U L U M V I T A E

PROFILE



Magetan, 11 Oct 1993



Male



Moeslem



Indonesia



Jl Kusuma Negara No. 839

POTENTIALITY

- EXCELLENT SERVICE, KIND, HARDWORKER
- INDONESIAN, ENGLISH

CONTACT



0813 3743 5950



adityachebong@gmail.com



EDUCATION

- 1999 - 2005 SD NEGERI 1 CICADAS
- 2005 - 2008 SMP NEGERI 1 MAOSPATI
- 2008 - 2011 SMA NEGERI 1 MAOSPATI
- 2011 - PRESENT UIN SUNAN KALIJAGA



JOB EXPERIENCES

- OCT 2014 - MARCH 2015
PART TIME JOB AT PIZZA TURKI
- APRIL 2015 - APRIL 2017
MANAGER OF PELANGI ADVENTURE



ORGANIZATION

- JUNE 2009 - JUNE 2010
OSIS SMA NEGERI MAOSPATI
- JUNE 2013 - JUNE 2014
DEPARTEMENT LEADER OF HIMA-PS
TEKNIK INDUSTRI
- DEC 2013 - DEC 2014
DEPARTEMENT LEADER OF PMII
AUFKLARUNG FAK. SAINTEK