

**ANALISA BEBAN KERJA FISIK SEBAGAI DASAR PENENTUAN
WAKTU ISTIRAHAT YANG OPTIMAL
(Studi Kasus Di Perusahaan Pengecoran Alumunium “SP Aluminum”,
Sorogenen Yogyakarta)**

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



**Diajukan Oleh:
Rizky Nur Anisa
10660041**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2015**



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp :

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 : Rizky Nur Anisa
NIM : 10660041
Judul Skripsi : Analisa Beban Kerja Fisik Sebagai Dasar Penentuan Waktu Istirahat yang Optimal (Studi Kasus Di Perusahaan Pengecoran Alumunium "SP Aluminum", Sorogenen 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 dalam Program Studi Teknik Industri.

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 9 Februari 2015

Pembimbing

Tutik Faridah, ST., M.Sc
NIP. 19800706 200501 2 007



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/460/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Analisa Beban Kerja Fisik sebagai Dasar Penentuan Waktu Istirahat yang Optimal (Studi Kasus di Perusahaan Pengecoran Aluminium "SP Aluminium", Sorogenen Yogyakarta)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Rizky Nur Anisa

NIM : 10660041

Telah dimunaqasyahkan pada : 28 Januari 2015

Nilai Munaqasyah : A -

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

Arya Wirabhuana, M.Sc
NIP.19770127 200501 1 002

Penguji II

Syaefur Arief, M.T.

Yogyakarta, 6 Februari 2015

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Pt. Dekan



Khamidinal, M.Si

NIP.19691104 200003 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizky Nur Anisa

NIM : 10660041

Jurusan : Teknik Industri

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa skripsi saya yang berjudul **ANALISA BEBAN KERJA FISIK SEBAGAI DASAR PENENTUAN WAKTU ISTIRAHAT YANG OPTIMAL (Studi Kasus Di Perusahaan Pengecoran Alumunium “SP Aluminum”, Sorogenen, Yogyakarta)** adalah asli dari penelitian saya sendiri dan bukan plagiat karya orang lain.

Yogyakarta, 9 Februari 2015

Yang menyatakan



Rizky Nur Anisa

NIM : 10660041

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

*Bapak dan Ibu yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat,
serta kasih sayangnya pada penulis*

Kakak, adik, dan para sepupu tercinta

*Teman-teman baik yang selalu memberikan motivasi, yang selalu ada ketika di
atas maupun di ketika bawah dan mengukir cerita indahny kebersamaan*

Almamaterku jurusan Teknik Industri , Fakultas Saintek

MOTTO

***Bukanlah suatu kesalahan ketika kamu mencoba
dan kemudian gagal. Satu-satunya kesalahan
ialah ketika kamu tidak berani mencoba.***

***Keberhasilan adalah ketika kita mampu untuk melewati dan
mengatasi dari suatu kegagalan ke kegagalan berikutnya
Tanpa harus kehilangan semangat.***

***Jangan berhenti berharap, karena Alloh lebih tahu
saat yang tepat dalam mengabulkan permintaanmu.***

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis selalu diberikan kemudahan dan kelancaran sehingga tugas akhir/skripsi dengan judul **“Analisa Beban Kerja Fisik Sebagai Dasar Penentuan Waktu Istirahat Yang Optimal (Studi Kasus Di Perusahaan Pengecoran Alumunium “SP Aluminum”, Sorogenen, Yogyakarta)”** dapat penulis selesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada program studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga. Sholawat dan salam tak lupa penulis haturkan kepada Junjungan Nabi Besar Muhammad SAW.

Terselesaikannya penulisan Skripsi ini tiada lain adalah berkat bantuan dan dorongan dari semua pihak, baik secara material maupun non material. Oleh karena ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya pada:

1. Orang tua tercinta (Bapak Ngadiyanto dan Ibu Sri Suwarni) yang tak pernah lelah mendoakan dan memberikan dukungannya baik moril maupun materiil.
2. Bapak Arya Wirabhuana, S.T., M.Sc. selaku Kaprodi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Yandra Rahadian Perdana, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.

4. Ibu Tutik Farihah, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dengan sabar dan memberikan masukan yang sangat membangun bagi penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir/Skripsi ini.
5. Bapak Elo Ena selaku kepala bagian produksi SP Aluninium yang senantiasa memberikan bimbingan dan arahan pada saat melakukan penelitian.
6. Seluruh karyawan SP Alumunium yang telah banyak membantu selama penelitian lapangan di perusahaan.
7. Mas Anwar, Mbak Nanik, Mas Ridwan, Adek Ridho, Mas Atok, Mbak Icha, dan para sepupu keluarga besar “*Jogoinangun*” yang selalu menginspirasi saya juga atas supportnya dan doa.
8. Mbak Hasti dan para cewek ERSIGN 2014 (Hanim, Ninan, Mimin, Maya, dan Nisa) dukungan kalian menjadikan Lab sebagai tempat yang nyaman untuk belajar, berkonsentrasi dan melepas kejenuhan.
9. Teman seperjuangan nyekripsi Gilar, Aan, Uni Kiki, Ifana, Iin, Zi, Dea, Fida, dan seluruh warga “*kontrakan pink*”. *We can do it!*
10. *She is not only my roommate, but also my beloved sister from another mom*, Nurul, yang selalu memberi semangat dan doa juga selalu menjadi tempat berkeluh kesah.
11. Para penghuni “*Kos Ijo*” : Nuy, Tembung, Mbak Atiex, dan Komeng. Mereka menjadikan tahun-tahun terakhir saya kuliah sangat berwarna.
12. Keluarga Besar HMI Komisariat FakultasSaintek UIN Sunan Kalijaga, terimakasih telah menemani saya berproses dan memberi banyak pengalaman positif.

13. Triak dan Bang Pele yang telah membantu proses pengumpulan data saya. Tanpa mereka skripsi saya tidak akan berjalan lancar. Terima kasih, semoga kelancaran dari-Nya senantiasa untuk kalian.
14. Ardiana, Kak Gira, Menick, Dek Shinta, Mba Dewi, dan Wawan yang selalu memberi motivasi kepada penulis.
15. Teman-teman KKN 80KP45, terutama untuk Dewi dan Kholiq, teman seperjuangan mengerjakan skripsi, InshaAllah sukses akan menyertai kita.
16. Seluruh teman-teman Teknik Industri UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta terutama teman-teman angkatan 2010 yang selalu kompak dan mendukung dalam berbagai hal positif.
17. Semua pihak yang penulis tidak dapat menyebutkan satu persatu yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih kurang sempurna namun penulis berharap agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, Amin.

Yogyakarta, 6 Februari 2015
Penulis,



Rizky Nur Anisa
NIM: 10660041

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Surat Persetujuan Skripsi	ii
Pengesahan Skripsi	iii
Surat Pernyataan	iv
Halaman Persembahan	v
Motto	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Grafik.....	xvi
Daftar Gambar	xvii
Daftar Lampiran	xviii
Abstrak.....	xix
BAB IPENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6

1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Batasan Masalah	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II STUDI PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	10
2.1 Penelitian Terdahulu	10
2.2 Kelelahan	15
2.2.1 Klasifikasi	17
2.2.2 Gejala Kelelahan	19
2.2.3 Faktor yang Mempengaruhi	20
2.3. Beban Kerja	23
2.3.1 Faktor yang Mempengaruhi	27
2.3.2 Penilaian Beban Kerja Fisik	30
2.4 Kebisingan	37
2.4.1 Jenis Kebisingan	37
2.4.2 NAB Kebisingan	38
2.4.3 Intensitas Kebisingan	39
2.4.4 Pengukuran Kebisingan	39
2.4.4 Efek Kebisingan	40
2.5 Temperatur dan Kelembaban Udara	42
2.5.1 Hubungan Antara Panas dengan Kelelahan	45
2.5.2 Pengaruh Panas terhadap Denyut Nadi	46
2.2.3 Pencegahan dan Pengendalian Panas	46

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	49
3.1 Objek Penelitian	50
3.2 Variabel, Alat, dan Waktu Penelitian	49
3.3 Tahapan penelitian	51
3.3.1 Perumusan Masalah	51
2.3.2 Tinjauan Pustaka	51
2.3.3 Penelitian Pendahuluan	51
2.3.4 Pemilihan Sampel Denyut Nadi	52
2.3.5 Pengambilan Data Denyut Nadi dan Faktor Lingkungan	53
2.3.6 Perhitungan Beban Kerja dan Waktu Istirahat	60
2.3.7 Uji T Berpasangan dan Uji T Independen	61
2.3.8 Analisa dan Pembahasan	61
2.3.9 Kesimpulan	62
2.3.10 Kerangka Penelitian	62
BAB IV ANALISIS DAN PENBAHASAN	64
4.1 Hasil Pengumpulan Data	64
4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan	64
4.1.2 Data Berat Badan dan Usia Responden	65
4.2 Hasil Pengukuran Kebisingan	70
4.3 Hasil Pengukuran Temperatur dan Kelembaban	71
4.4 Hasil Pengukuran Denyut Nadi	74
4.4.1 Denyut Nadi Kerja (DNK)	75
4.1.2 Denyut Nadi Istirahat (DNI)	78

4.5 Hasil Uji Statistik	82
4.5.2 Uji-T Independen	82
4.5.3 Uji-T Berpasangan	84
4.6 Hasil Perhitungan Beban Kerja dengan Metode Tak Langsung	85
4.6.1Bagian Kerja Bubut	85
4.6.2 Bagian Kerja Pencetakan	88
4.7 Hasil Perhitungan Konsumsi Energi dan Waktu Istirahat.....	90
4.7.1Bagian Kerja Bubut	90
4.7.2 Bagian Kerja Pencetakan	92
4.8 Analisa Pengaruh Waktu Istirahat terhadap Nadi Kerja	94
4.9 Analisa Pengaruh Faktor Lingkungan terhadap Beban Kerja Fisik	96
4.9.1 Kebisingan	97
4.9.2 Temperatur dan Kelembaban	99
4.10 Analisa Lama Waktu Istirahat	102
4.10 Analisa Rekomendasi	104
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	108
5.1 Kesimpulan.....	108
5.2 Saran.....	109

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Data Posisi Penelitian Terdahulu	13
Tabel 2.2 kategori beban kerja yang didasarkan pada metabolisme	31
Tabel 2.3 Kategori Beban Kerja berdasarkan Rentang Denyut Nadi	33
Tabel 2.4 Klasifikasi tingkat kelelahan berdasarkan % CVL	37
Tabel 2.5 Batas Kebisingan yang diperkenankan	38
Tabel 2.6 Batas Temperatur yang diperkenankan	44
Tabel 4.1 Usia responden bagian kerja bubut	66
Tabel 4.2 Berat badan responden bagian kerja bubut	67
Tabel 4.3 Usia responden bagian kerja pencetakan	68
Tabel 4.4 Berat badan responden bagian kerja pencetakan	69
Tabel 4.5 Pengukuran temperatur pada jam 10.00	72
Tabel 4.6 Pengukuran temperatur pada jam 13.00	73
Tabel 4.7 Pengukuran temperatur pada jam 15.00	73
Tabel 4.8 Pengukuran Denyut Nadi Kerja (DNK) Bagian Bubut	75
Tabel 4.9 Pengukuran Denyut Nadi Kerja (DNK) Bagian Pencetakan	77
Tabel 4.10 Pengukuran Denyut Nadi Istirahat (DNI) Bagian Bubut	79
Tabel 4.11 Pengukuran Denyut Nadi Istirahat (DNI) Bagian Pencetakan	80
Tabel 4.12 Hasil perhitungan beban kerja bagian kerja bubut	86
Tabel 4.13 Hasil perhitungan beban kerja pada bagian kerja pencetakan	88

Tabel 4.14 Hasil perhitungan konsumsi energi bagian bubut.....	91
Tabel 4.15 Hasil perhitungan konsumsi energi bagian pencetakan	92
Tabel 4.16 Perbandingan hasil perhitungan denyut nadi	94



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan	70
Grafik 4.2 Perbandingan hasil perhitungan denyut nadi	94
Grafik 4.3 Perbandingan rata-rata % CVL	96
Grafik 4.4 Perbandingan perhitungan waktu istirahat	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Proses pengambilan data kebisingan	54
Gambar 3.2 Proses Pengambilan Data Temperatur	58
Gambar 3.3 Diagram Alir Kerangka Penelitian	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Profil Perusahaan

Lampiran 2 Hasil Pengukuran Denyut Nadi

Lampiran 3 Data Ukuran Tubuh Dan Usia Karyawan

Lampiran 4 Pengukuran Faktor Lingkungan Kerja

Lampiran 5 Tabel Output SPSS

Lampiran 6 Perhitungan Beban Kerja

Lampiran 7 Perhitungan Konsumsi Energi

Lampiran 8 Perhitungan Manual Intensitas Kebisingan

Lampiran 9 Dokumentasi

**ANALISA BEBAN KERJA FISIK SEBAGAI DASAR PENENTUAN
WAKTU ISTIRAHAT YANG OPTIMAL
(Studi Kasus Di Perusahaan Pengecoran Alumunium “SP Aluminum”,
Sorogenen Yogyakarta)**

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di perusahaan pengecoran alumunium SP ALumunium khususnya di bagian pekerjaan pencetakan dan bubut, kedua bagian kerja tersebut terkena paparan faktor lingkungan. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi beban kerja karyawan pada bagian pekerjaan pencetakan dan bubut berdasarkan denyut nadi serta mengetahui waktu istirahatnya yang optimal. 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, tingkat konsumsi energi, dan waktu istirahat optimal. Responden pada penelitian ini adalah 48 karyawan yang memenuhi kriteria inklusi pada perusahaan pengecoran alumunium “SP Alumunium” Yogyakarta, 24 karyawan pada bagian pekerjaan bubut, dan 24 karyawan lainnya pada bagian pekerjaan pencetakan. Hasil perhitungan diperoleh bahwa berdasarkan Uji T independen beban kerja signifikan terhadap faktor lingkungan kerja, untuk bagian kerja bubut nilai %CVL sebesar 33.67% dan untuk bagian kerja pencetakan sebesar 21.21%. Berdasarkan Uji T berpasangan waktu istirahat signifikan mempengaruhi denyut nadi, dapat dilihat nadi kerja yaitu selisih antara denyut nadi kerja dengan denyut nadi istirahat, nadi kerja bagian bubut sebesar 35.60 denyut/ menit dan untuk denyut nadi kerja bagian pekerjaan pencetakan sebesar 23.95 denyut/menit. Kemudian penentuan waktu istirahat melalui perhitungan konsumsi energi berdasarkan pendekatan fisiologis, untuk bagian kerja bubut diperoleh $K = 7.91$ KiloKal/min maka waktu istirahatnya 217.79 menit dan untuk bagian kerja pencetakan diperoleh $K = 5.91$ KiloKal/min maka waktu istirahatnya 98.69 menit.

Kata Kunci : Nadi Kerja, Beban Kerja, CVL, Waktu Istirahat, Kebisingan, Temperatur

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beban kerja dapat didefinisikan sebagai suatu perbedaan antara kapasitas atau kemampuan pekerjaan dengan tuntutan pekerjaan yang harus dihadapi. Mengingat kerja manusia bersifat mental dan fisik, maka masing-masing mempunyai tingkat pembebanan yang berbeda-beda. Tingkat pembebanan yang terlalu tinggi memungkinkan pemakaian energi yang berlebihan dan *overstress*, sebaliknya intensitas pembebanan yang terlalu rendah memungkinkan rasa bosan dan kejenuhan atau *understress*. Oleh karena itu perlu diupayakan tingkat intensitas pembebanan yang optimum yang ada di antara kedua batas ekstrim tadi dan tentunya berbeda antara individu yang satu dengan yang lainnya (Meshkati dalam Tarwaka, 2010).

Menurut Manuaba (2000) dalam Tarwaka, dkk (2004) bahwa secara umum beban kerja seseorang dipengaruhi oleh berbagai faktor yang kompleks, baik internal maupun eksternal. Faktor internal beban kerja meliputi faktor somatis (jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, dan status gizi,) dan faktor psikis (motivasi, persepsi, kepercayaan, kepuasan,). Sedangkan faktor eksternal beban kerja meliputi, tugas-tugas (kompleksitas pekerjaan, tanggung jawab dan sebagainya, organisasi kerja (waktu kerja, shift kerja, sistem kerja dan sarana kerja) dan kondisi lingkungan kerja (lingkungan kerja fisik, kimia, biologis dan psikologis).

Kondisi lingkungan kerja sangat berpengaruh terhadap kinerja seseorang baik secara langsung maupun tidak langsung (Manuaba, 2000; Astrand & Rodahl, 1997; Grantham, D. 1992). Kondisi mikroklimat, kebisingan, getaran, penerangan dan kualitas udara yang melebihi nilai ambang batas atau standar yang telah direkomendasikan, dapat memperlemah fungsi tubuh, menurunkan kinerja dan pada akhirnya menurunkan produktivitas kerja. Pada penelitian ini kondisi lingkungan dicermati adalah mikroklimat, kebisingan, penerangan.

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 & Grandjean, 2000).

Iklim kerja merupakan salah satu unsur dari pekerjaan yang mempunyai peran penting dan tidak boleh kita acuhkan. Pekerjaan dengan suhu tinggi memerlukan penerapan teknologi baik dalam proses produksi maupun proses distribusinya, diharapkan penerapan teknologi dapat

mengendalikan pemakaian energi dan energi yang terlepas. Dengan lingkungan kerja yang nyaman maka gairah kerja akan meningkat begitu juga produktivitas. Panas merupakan sumber penting dalam proses produksi maka tidak menutup kemungkinan pekerja terpapar langsung, dalam jangka waktu yang lama pekerja yang terpapar panas dapat mengalami penyakit akibat kerja yaitu menurunnya daya tahan tubuh dan berpengaruh terhadap timbulnya gangguan kesehatan sehingga berpengaruh terhadap produktivitas dan efisiensi kerja (Suma'mur, 1996).

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.Christensen (1991).

Untuk mengoptimalkan kemampuan kerja, perlu diperhatikan pengeluaran energi pemulihan energi selama proses kerja berlangsung. Faktor yang mempengaruhi pemulihan energi antara lain adalah lamanya waktu istirahat, periode istirahat dan frekuensi istirahat. Untuk mengetahui tingkat

kelelahan kerja akibat aktivitas fisiologis selama bekerja dapat dilakukan dengan melakukan pengukuran denyut jantung, konsumsi oksigen (Molen et al., 2007) dan tekanan darah (Hsu et al., 2008; Abdelhamid & Everett, 2002).

Grandjean (1993) menjelaskan bahwa setiap fungsi tubuh manusia dapat dilihat sebagai keseimbangan ritmis antara kebutuhan energi (kerja) dengan penggantian kembali sejumlah energi yang telah digunakan (istirahat). Kedua proses tersebut merupakan bagian integral dari kerja otot, kerja jantung dan keseluruhan fungsi biologis tubuh. Dengan demikian jelas bahwa untuk memelihara performansi dan efisiensi kerja, waktu istirahat harus diberikan secukupnya, baik antara waktu kerja maupun di luar jam kerja (istirahat pada malam hari).

SP Alumunium merupakan pabrik pengolahan alumunium dengan hasil produksinya berupa berbagai macam alat rumah tangga seperti, wajan, ketel, dan cetakan kue. Proses produksi pada SP alumunium terdiri dari beberapa bagian kerja diantaranya persiapan bahan baku, peleburan, pencetakan, *quality control* 1, pengikiran, bubut, *quality control* 2, polis/perakitan, packaging, dan pendistribusian. Dimana seluruh proses produksi dilakukan secara manual dengan tenaga fisik manusia. Penelitian ini difokuskan pada dua bagian pekerjaan diantaranya yaitu pencetakan dan pembubutan, Bagian pekerjaan pencetakan yaitu bagian kerja yaitu yang terpapar temperatur tinggi dan bubut yaitu bagian kerja yang terpapar kebisingan. Keduanya merupakan proses inti dari pembuatan produk alumunium. Pencetakan dan bubut merupakan dua bagian proses kerja ini yang paling memiliki resiko kerja yang tinggi terhadap kesehatan dan keselamatan karyawan. Sehingga

karyawan yang bekerja harus menggunakan alat pelindung diri, namun banyak dari karyawan mengabaikan hal ini. Karyawan setiap hari nya berada pada faktor fisik lingkungan kerja yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB). Berdasarkan observasi awal yang dilakukan, temperatur dan kelembaban pada bagian kerja pencetakan berkisar antara 35°C – 42°C dan intensitas kebisingan pada bagian bubut berkisar antara 86-98 dB.

Bagian kerja pencetakan dan bubut memanfaatkan fisik manusia, yaitu kinerja otot serta membutuhkan tenaga yang lebih dalam proses produksinya dibanding proses pekerjaan yang lainnya. Pada kondisi nyata dari bagian pekerjaan di bagian pencetakan dan bagian bubut, karyawan dituntut harus tetap bekerja dengan baik dalam kondisi yang membutuhkan ketelitian serta kekuatan fisik yang tinggi saat melakukan kedua jenis tersebut. Dalam hal ini kerja otot atau kerja fisik merupakan pusat kegiatan, otot merupakan salah satu organ terpenting yang menjadi sebab gerakan tubuh, otot bekerja dengan jalan kontraksi dan relaksasi. Kontraksi kuat dari otot yang berlangsung lama menyebabkan keadaan yang dikenal dengan kelelahan otot yang merupakan penyebab terjadinya kelelahan kerja.

Berdasarkan kedua bagian pekerjaan tersebut, dimana beban kerja yang diberikan sama namun lingkungan kerja yang berbeda, maka dilakukan penelitian ini untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi beban kerja pada karyawan dengan mengambil data kelelahan dengan denyut nadi. Sedangkan untuk evaluasi lingkungan kerja dilakukan dengan cara pengukuran langsung terhadap kondisi lingkungan tempat kerja. Penelitian ini bertujuan untuk

mengetahui adanya pengaruh faktor lingkungan kerja terhadap kelelahan dengan indikasi yang digunakan denyut nadi. Dengan berdasarkan beban kerja dan lingkungan kerja tersebut, sehingga diperoleh penentuan waktu istirahat yang optimal terhadap kedua bagian pekerjaan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat dirumuskan bahwa permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Seberapa besar pengaruh faktor lingkungan kerja dan waktu istirahat terhadap beban kerja fisik?
2. Berapakah waktu istirahat yang optimal untuk karyawan berdasarkan beban kerja pada bagian kerja bubut dan pencetakan di SP Alumunium?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah :

1. Mengetahui apakah faktor lingkungan (kebisingan dan temperatur tinggi) signifikan terhadap beban kerja.
2. Mengetahui apakah waktu istirahat yang digunakan signifikan terhadap denyut nadi.
3. Mengetahui waktu istirahat optimal untuk karyawan bagian kerja pencetakan dan bubut pada SP Alumunium.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan akan dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk analisa eror yang dihasilkan berdasarkan pengaruh beban kerja fisik yang diterima karyawan.
2. Perusahaan mendapatkan masukan yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan beban fisik ideal dan waktu istirahat optimal yang sebaiknya diberikan kepada tenaga kerja bagian bubut dan pencetakan.
3. Memberi masukan kepada pemilik usaha perusahaan aluminium mengenai ketaatan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) karena akan memberi 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 dua bagian proses kerja yaitu bagian pencetakan dan bagian bubut perusahaan pengolahan aluminium “SP Alumunium”.
2. Data yang digunakan merupakan data observasi langsung selama bulan September sampai Oktober 2014.
3. Parameter lingkungan Fisik SP Alumunium yang diukur adalah faktor kebisingan dan temperatur.

4. Kriteria inklusi dijadikan dasar pemilihan responden pada penelitian ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk lebih terstrukturanya penulisan skripsi ini maka selanjutnya sistematika penulisan ini disusun sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bagian ini berisi tentang latar belakang yang menjadi pemicu munculnya permasalahan. Dengan latar belakang masalah tersebut ditentukan rumusan masalah yang lebih terperinci. Dalam bab ini pula dijabarkan tentang tujuan dan kegunaan penelitian, dan pada akhir bab dijelaskan tentang sistematika penelitian yang akan digunakan.

BAB II : STUDI PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan tentang teori, tulisan ilmiah, dan sejenisnya yang dibutuhkan untuk mendukung dan memberikan landasan/kerangka konsep berpikir yang kuat dan relevan dalam penelitian ini yaitu mengenai konsep pengukuran faktor-faktor lingkungan fisik kerja, pengukuran denyut nadi kerja, dan perhitungan konsumsi Oksigen Maksimal.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini diuraikan informasi mengenai tempat dan waktu penelitian, objek penelitian, metode pengumpulan data, alat, tata cara penelitian, diagram aliran penelitian dan cara analisa yang dipakai.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan pengumpulan data berdasarkan penelitian dan pengolahan data berdasarkan perhitungan serta pembahasan hasil pengolahan data serta perbandingan dengan teori yang telah ada.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan kesimpulan dari penelitian yang menjawab dari rumusan masalah serta tujuan dari penelitian dan saran yang diberikan untuk perusahaan serta penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

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

3. Terdapat pengaruh yang signifikan faktor lingkungan terhadap beban kerja karyawan sesuai dengan hasil Uji T independen antara pekerjaan bubut dan pekerjaan pencetakan dengan nilai dan Sig (2-tailed) = 0.000 < 0.05. Untuk bagian yang terpapar kebisingan antara 85.9dB - 98.8dB yaitu bagian pekerjaan bubut nilai % CVL nya adalah 33.67% dengan standar deviasi 2.80, digolongkan pada pekerjaan yang memerlukan perbaikan. Untuk bagian yang terpapar temperature tinggi antara 35⁰C - 43⁰C dan RH 35-52 yaitu bagian pekerjaan pencetakan nilai %CVL nya adalah 21.21% dengan standar deviasi 2.02, digolongkan pada bagian pekerjaan yang tidak terjadi kelelahan
4. Terdapat pengaruh yang signifikan antara istirahat yang digunakan terhadap denyut nadi sesuai dengan hasil Uji T berpasangan pada denyut nadi bubut dan denyut nadi pencetakan yaitu nilai Sig (2-tailed) = 0.000 < 0.05. Pengaruh waktu istirahat yang digunakan ini dapat dilihat dari selisih antara denyut nadi kerja dengan denyut nadi istirahat yaitu nilai nadi kerja pada bagian pekerjaan bubut dan pencetakan. Untuk denyut nadi kerja bagian pekerjaan bubut sebesar 35.60 denyut/ menit dan

untuk denyut nadi kerja bagian pekerjaan pencetakan sebesar 23.95 denyut/menit.

5. Berdasarkan pendekatan fisiologis untuk penentuan waktu istirahat melalui perhitungan konsumsi energi yang dibutuhkan selama bekerja yang dikonversikan kedalam kebutuhan waktu istirahat menyatakan bahwa kedua bagian pekerjaan (bubut dan pencetakan) pada SP Alumunium membutuhkan waktu tambahan istirahat. Untuk bagian pekerjaan bubut nilai $K = 7.91$ KiloKal/min, waktu istirahat yang optimal adalah 217.79 menit sedangkan waktu istirahat yang diberikan SP Alumunium adalah 60 menit maka diperlukan tambahan waktu istirahat sebesar 157.79 menit. Untuk bagian pekerjaan pencetakan nilai $K = 5.91$ KiloKal/min, waktu istirahat yang optimal adalah 98.69 menit sedangkan waktu istirahat yang diberikan SP Alumunium adalah 60 menit maka diperlukan tambahan waktu istirahat sebesar 38.69 menit.

5.2 Saran

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

1. Perlu dilakukan penambahan waktu istirahat pada bagian pekerjaan bubut dan pencetakan agar karyawan tidak merasa kelelahan walaupun sebentar diluar jam istirahat yang sudah ada.

2. Untuk karyawannya agar memakai jam istirahat sesuai dengan yang diberikan, karena kebanyakan karyawan tetap bekerja saat diberi jam istirahat.
3. Sebaiknya untuk mengurangi kebisingan, pada lingkungan kerja bubutdiberi peredam bising disetiap sisi ruangan agar kelelahan dan beban kerja tinggi yang diakibatkan bising dapat dikurangi.
4. Sebaiknya karyawan menggunakan pakaian kerja dari bahan yang tidak menyerap panas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, N. 2002. *Denyut Nadi dan Kegunaannya dalam Ergonomi. Jurnal Ergonomi Indonesia (The Indonesian Journal Of Ergonomics)*, 3: 22-26.
- Astrand, P and K. Rodahl. 1971. *Texbook of Work Physiology*. USA : Hill Book Company.
- Buchari. 2007. *Kebisingan Industri & Hearing Concevation Program*. USU Resipatory, Medan.
- Christensen, E.H. 1991. *Physiology of work. Encyclopedia of Occupational Health and Safety, Third (revised) edt*. ILO, Geneva: 1698-1700.
- Grandjean, E. 1993. *Fitting the Task to the Man 4th edition*. Taylor & Francis Inc. London.
- Guyton, A.C. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 9*. Jakarta: EGC.
- ILO. 1998. *Penelitian Kerja dan Pengukuran Kerja. Jakarta : Seri Manajemen Alih Bahasa J Watik Nomor 15 C Cetakan Ke 2*.
- 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*. 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. 2000. *Penerapan Ergonomi Meningkatkan Produktivitas. Makalah*. Denpasar: Bagian Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- Manuaba, A. 1998. *Bunga Rampai Ergonom I*. Udayanan University Press : Denpasar.

- Molen, V. D., Sluiter, J. K., Frings – Dresena, M. H. 2007. Behavioural Change Phases Of Different Stakeholders Involved in the Implementation Proses. *Elsevier*. 448-459.
- Muffichatum, 2006. *Hubungan antara Tekanan Panas, Denyut Nadi dan Produktivitas Kerja pada pekerja Pandai Besi Paguyuban Wesi Aji Dororejo Batang*. <http://digilib.unnes.ac.id>. Diakses pada tanggal 24 Agustus 2014.
- Niebel, Benjaminand Freivalds Andris. 1999. *Methods, Standards & WorkDesign*. McGraw-Hill Company, USA.
- Nurmianto, Eko. 2004. *Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Penerbit Guna Widya.
- Oesman, T. 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.
- Perwita Sari, Ratih. 2010. *Pengaruh Intensitas Kebisingan Terhadap Kelelahan Kerja Pada Tenaga Kerja Bagian Screening Cv. Mekar Sari Wonosari Klaten*. FKM, UNS.
- Pulat, Mustafa B. 1992. *Fundamentals of Industrial Ergonomics*. Prentice-Hall, Inc, New Jersey, USA.
- Purwaningsing, Ratna. 2007. *Ergonomi Industri, Buku Bahan Ajar*. Universitas Diponegoro, Prodi Teknik Industri.
- Rodahl, K. 1989. *The Physiology of Work*. Philadelphia: Taylor & Francis.
- Salim, Emil. 2002. *Green Company*. Jakarta : Astra International.
- Silaban, Gerry. 1998. *Kelelahan kerja. Majalah Kesehatan dan Masyarakat Indonesia*, Tahun 2006 No 10: 539 – 543.
- Soetomo, dr. 1981. *Kelelahan dalam Penerbangan*. Cermin Dunia Kedokteran,
- Suksmono. 2013. *Hubungan Intensitas Kebisingan Dan Iklim Kerja Dengan Stres Kerja Pada Pekerja Produksi PT. NBI*. Unnes Journal of Public Health.
- Suma'mur, DR. M. Sc,. 1996. *Ergonomi Untuk Produktivitas Kerja*. Jakarta : CV Haji Masagung.
- Suma'mur P.K. 2009. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*. Jakarta: Sagung Seto.

Sutalaksana, Iftika. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Departemen Teknik Industri ITB. Bandung.

Rodahl K. 1989. *Textbook of Work Physiology*. USA : Hill Book Company.

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

Tarwaka, dkk. 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta : Uniba Press.

Yanto, Hendri. 2012. *Penentuan Lama Waktu Istirahat Berdasarkan Beban Kerja Dengan Pendekatan Fisiologis*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri. Sekolah Tinggi Teknologi Dumai, Riau.

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

Widodo,S. 2008. *Penentuan Lama Waktu Istirahat Berdasarkan Beban Kerja Dengan Pendekatan Fisiologis*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah. Surakarta.

Wignjosoebroto, S. 2000. *Ergonomi, Studi Gerak Dan Waktu Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Surabaya : Guna Widya.

Lampiran 1

PROFIL PERUSAHAAN

Pada awal berdirinya, perusahaan SP Alumunium hanya memproduksi sendok, irus dan entong dengan kapasitas produksi 50kg sampai 100kg/hari dan dikerjakan oleh 2 sampai 3 orang karyawan. Bahan baku yg digunakan adalah serap alumunium rongsokan hasil proses daur ulang, dan wilayah pemasarannya masih terbatas pada pasar lokal. Pada tahun 1990 perusahaan diserahkan pada generasi penerus bapak Endro Suharto, yaitu bapak Beni Hendra Prasetya SE, dan pada masa-masa inilah perusahaan SP Alumunium berkembang pesat, dimana jenis produk yang dihasilkan bertambah dan wilayah pemasarannya pun terus diluaskan bahkan sampai keluar jawa.

Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin maju dan kompleks, perkembangan perusahaan SP Alumunium dari tahun ke tahun mengalami peningkatan dan produk-produknya juga mulai bervariasi, mulai dari alat rumah tangga sampai dengan aksesoris, baik interior maupun eksterior. Perkembangan ini ditunjukkan dengan bertambahnya kapasitas produksi minimal 4000kg/hari dan didukung oleh 120 karyawan tetap serta telah memiliki 2 pabrik produksi. Berbagai macam produk yang dihasilkan tersebut dipasarkan ke konsumen langsung (rumah tangga), toko kelontong, distributor alat-alat rumah tangga hingga supermarket.

Lokasi Perusahaan

Perusahaan “SP Alumunium” ini berlokasi di jalan Tanjung UH VI no.84 Desa Sorogenen, Kelurahan Sorosutan, Kecamatan Umbulharjo Daerah Istimewa Yogyakarta. Perusahaan telah memiliki Tanda Daftar Perusahaan (TDP) dengan No. 12055302753 dengan izin usah No. 503-T 529/75 I/1993 dan Surat Tanda Pendaftaran Industri Kecil (STPIK) dengan Nomor 009/IZ/A/12/VII/1990 tanggal 31 Desember 1990.

Struktur Organisasi

Susunan kepala bagian pada SP Alumunium adalah sebagai berikut :

1. Kepala Bagian Produksi : Elo Ena
2. Kepala Bagian Pemasaran : Sujo W
3. Kepala Bagian Administrasi & Keuanganan : Suastiningsih

SRUKTUR ORGANISASI
SP ALUMUNIUM – YOGYAKARTA



Visi dan Misi Perusahaan

Visi SP Alumunium:

- 1) Memiliki Daya Saing yang Tinggi
- 2) Konsisten dan Berkesinambungan Dalam Melaksanakan Manajemen Mutu

Misi SP Alumunium:

1. Memberi Manfaat Langsung di Lingkungan Sekitar Pabrik
2. Ikut Serta Dalam Membangun Ekonomi Bangsa

Tenaga Kerja

SP Alumunium mempunyai karyawan sebanyak 145 orang. Karyawan perusahaan ini berstatus swasta penuh dan dibagi menjadi :

- 1) Karyawan Tetap
- 2) Karyawan Honorer

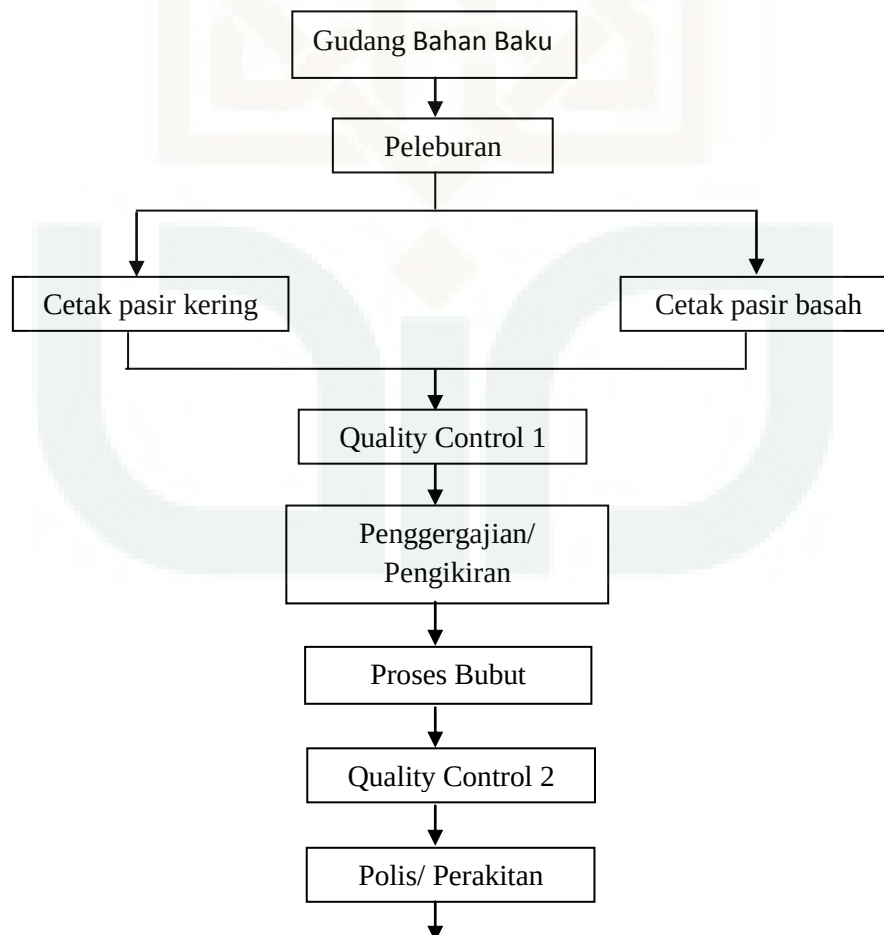
Dengan jam kerja untuk karyawan kantor dan karyawan pabrik adalah

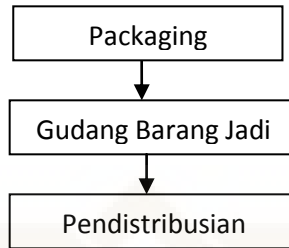
- a. Senin – Jumat : 07.30 – 16.00 WIB
- b. Istirahat : 12.00 – 13.00 WIB
: 11.30 – 13.00 wib (Jumat)
- c. Sabtu : 07.30 – 15.00 WIB

Bahan baku

Dalam menjalankan produksinya SP Alumunium menggunakan berbagai macam bahan baku. Bahan baku yang digunakan oleh perusahaan dibedakan menjadi 2 jenis yaitu batangan (jendel/ ingot) dan panci dan wajan bekas (krepek). Kedua bahan baku ini didapat dari Koperasi Umbul Jaya Yogyakarta, Jombang Jawa Timur, Semarang, dan Pati Jawa Tengah. Dalam satu hari SP Alumunium dapat mengolah bahan baku sebanyak ± 3 ton.

Proses Produksi





a. Persiapan bahan Baku

Bahan baku yang diolah oleh SP Alumunium diperoleh dari Yogyakarta, Jateng, Jabar dan Jatim. Terdapat 2 macam bahan yaitu batangan aluminum dan wajan-wajan bekas yang disebut Krepek.

b. Peleburan

Pada proses peleburan menggunakan 2 tungku, bahan baku dimasukkan ke dalam tungku yang sudah diberi suhu hingga 700⁰ Celcius. Dengan perbandingan antara jendel/ ingot dengan wajan maupun panci bekas 40:60

c. Pencetakan

Setelah proses peleburan, tahap selanjutnya adalah pencetakan dimana menggunakan 2 macam jenis alat pencetak yaitu alat cetak pasir kering untuk mencetak seperti wajan, panci, soblok dan alat cetak pasir basah untuk mencetak seperti kendil dan aksesoris.

d. Quality Control 1

Pada QC 1 dilakukan tahap pengklasifikasian kualitas, yaitu :

- 1) Baik, sehingga produk dapat diteruskan pada proses tahapan selanjutnya hingga proses didistribusikan.
- 2) Harus diperbaiki, produk diperbaiki dahulu baru kemudian bisa diteruskan ke tahapan selanjutnya. Misal untuk produk wajan pegangannya kurang pas, maka diperbaiki dahulu.
- 3) Harus didaur ulang tidak bisa diperbaiki, produk harus dileburkan dan dibuat kembali menjadi produk yang baru karena dikategorikan tidak bisa diperbaiki. Misal ketebalan wajan yang tidak sesuai maka seperti ini harus didaur ulang kembali.

e. Penggergajian/kikir

Pada tahap ini semua produk yang telah lolos pada QC 1 akan di gergaji dan dikikir. Untuk produk kendi maka ujung tuangnya harus digergaji terlebih dahulu kemudian dikikir, sedangkan untuk semua produk langsung pada proses pengikiran.

f. Bubut

Mesin bubut yang dimiliki oleh SP Alumunium adalah sebanyak 16 mesin. Pada tahap pembubutan produk akan diperhalus dengan disayat menggunakan mesin bubut

g. Quality Control 2

Pada Quality Control 2 dilakukan tahap pengklasifikasian sama halnya pada Quality Control 1 yang dibagi menjadi 3 klasifikasi.

h. Polis dan perakitan

Perakitan ini dilakukan untuk produk yang setelah proses bubut kemudian dirakit dengan bagian sedangkan polis dilakukan untuk produk yang setelah tahap bubut kemudian di polis yaitu diberi lapisan agar mengkilap.

i. Gudang Barang jadi

Setelah melalui semua proses dan lolos QC 1 dan QC maka barang kemudian dimasukkan ke dalam gudang barang jadi untuk selanjutnya siap didistribusi

j. Pendistribusian

Proses terakhir yaitu pendistribusian dilakukan oleh SP Aluminium itu sendiri tanpa melibatkan pihak ketiga atau bekerja sama dengan pihak lain. Adapun jenis kendaraan pendistribusian yang digunakan adalah Truk muatan 5 ton untuk pendistribusian keluar kota dan mobil bak terbuka/pickup untuk pendistribusian di wilayah sekitar Jogja.

Lampiran 2

HASIL PENGUKURAN DENYUT NADI

HASIL PENGUKURAN DENYUT NADI KERJA (DNK)

Responden ke-	DNK hari 1		DNK hari 2		DNK hari 3		DNK hari 4		DNK hari 5		DNK hari 6		DNK hari 7		Rata-rata DNK Cetak	Rata-rata DNK bubut
	Cetak	Bubut	Cetak	Bubut	Cetak	Bubut	Cetak	Bubut	Cetak	Bubut	Cetak	Bubut	Cetak	Bubut		
1	6.4	4.7	5.8	5.6	5.8	5.3	5.8	5.8	5.8	5.6	6.2	5.8	8.4	6.2	5.97	6.31
2	6.6	5	6.5	5.2	6	5.8	6.8	5.0	6.8	6.4	7	5.2	8.5	6.5	6.62	6.89
3	5.8	4.8	6.2	5.2	6.2	6.0	6	5.4	6	5.8	5.6	6	7.7	5.8	5.97	6.21
4	6.8	5	6	5.5	6	5.4	6.6	5.2	6.6	5.2	6.6	6	8	6.3	6.43	6.66
5	6	5.2	6.2	5.4	6.1	5.0	6.2	5.6	6.2	5.4	5.8	5.7	8.3	6	6.08	6.40
6	6.3	5.6	6.4	5	6.4	6.2	6.6	5.8	6.6	5.6	6.8	5.4	8.6	6.2	6.52	6.81
7	6.5	5.3	5.8	5.8	6.6	5.8	6	6	6	5.6	6	5.5	8.1	6	6.15	6.43
8	6	5.4	6	5.5	5.8	5.4	6.0	5.5	6.0	5.4	6.2	5.6	7.8	5.8	6.00	6.26
9	6.6	5	6.3	5.2	6.2	5.8	6.4	5	6.4	5.8	6.5	6.0	8.2	6.2	6.40	6.66
10	6.4	5.5	6	5.6	6	5.6	5.8	5.3	5.8	5.3	6.8	5.8	8.4	6	6.13	6.46
11	6.2	5.4	6.2	5.8	6.0	5.8	6	5.6	6	5.1	6.3	5.4	8	6.2	6.12	6.39
12	7	5.2	6.4	5.8	6.4	5	5.8	5.3	5.8	5.2	6	5.2	8	6	6.23	6.49
13	6.8	5	6	6	6.0	5.5	5.6	6	5.6	5.8	5.8	5.6	8.2	5.6	5.97	6.29
14	5.8	5.4	6.3	5.6	6.4	6	6.6	5.6	6.6	5.5	6.8	6.6	8.4	6.0	6.42	6.70
15	6.4	5	6.2	6.2	5.8	6	5.8	5.8	5.8	5.6	6	5.8	8.1	6.4	6.00	6.30
16	6.2	5.6	6.6	6.8	6	5.7	6.8	5.5	6.8	5.2	6.3	4.8	8.5	5.8	6.45	6.74
17	6	5.6	6	5.8	5.8	5.4	6.2	5.4	6.2	6	6.2	5.1	8.3	6	6.07	6.39
18	6.3	4.7	6.8	6.0	6.4	5.6	7	5.5	7	5.6	6.5	5.8	8.6	6.2	6.67	6.94
19	5.7	5.5	7.8	5.8	6	5.5	5.6	5.4	5.6	5.7	6.2	5.2	8.1	5.8	6.15	6.43
20	6.6	5.1	5.8	6.0	5.5	5.7	6.6	5.2	6.6	5.4	6	6	8	6	6.18	6.44
21	5.6	5.6	6.2	5.7	6.4	5.8	5.8	6	5.8	5.8	5.8	5.8	7.8	6.3	5.93	6.20

22	6.2	5.4	6	5.0	6.2	6	6.8	5.4	6.8	5.5	5.8	5.8	8.5	6.2	6.30	6.61
23	7.2	5.6	5.8	5.6	6.0	5.7	6	5	6	5	6	5.4	8.6	6	6.17	6.51
24	6.8	5	6.3	5.6	6.2	6	5.6	5.6	5.6	5.5	6.3	5.6	8	5.8	6.13	6.40

HASIL PENGUKURAN DENYUT NADI ISTIRAHAT (DNI)

Responden ke-	DNI hari 1		DNI hari 2		DNI hari 3		DNI hari 4		DNI hari 5		DNI hari 6		DNI hari 7		Rata-rata DNI Cetak	Rata-rata DNI bubut
	Cetak	Bubut	Cetak	Bubut	Cetak	Bubut	Cetak	Bubut	Cetak	Bubut	Cetak	Bubut	Cetak	Bubut		
1	8	8.4	8.2	8.6	8.6	8.2	8	8.6	8.4	8.2	8	7.6	8.5	8.4	8.20	8.24
2	8.4	8.5	8.6	8.8	8.6	8.4	8.8	8.4	8.2	8.6	7.6	8.5	8.6	8.5	8.37	8.40
3	7.3	7.9	7.8	8.2	7.6	7.8	8	8.2	8.4	8.5	7.8	8.6	8.2	7.7	7.82	7.87
4	8	7.4	8.2	8	8.6	8	8	8.5	8.3	8.2	8.7	8.4	8.4	8	8.30	8.31
5	8.8	8.3	8.5	7.8	8.3	8.6	8.6	8	8.4	7.8	8.6	8.7	8.4	8.3	8.53	8.51
6	8	8	8.4	8.4	8.4	8.4	8.6	8.5	8.3	8.4	8.2	8.5	8.5	8.6	8.32	8.34
7	8.2	8.6	7.8	8.2	8	8.4	8.4	8.6	8	8.2	7.8	8	8.6	8.1	8.03	8.11
8	8.5	8.1	8.2	8.6	8.3	8	7.5	8.4	7.6	8	8.3	8.2	8	7.8	8.07	8.06
9	8	7.5	8.4	7.7	7.8	8.2	8	8.7	8.4	8.4	8.4	8.4	8.2	8.2	8.17	8.17
10	8.2	7.4	8	8	8.4	8.6	8.2	8	7.8	8.7	8.2	8.5	8.4	8.4	8.13	8.17
11	8.6	8.5	8	8.3	8	8.5	8.5	8.4	8.8	7.8	8.7	7.7	8.5	8	8.43	8.44
12	8.4	8.6	8.2	8.6	7.8	8.2	8.3	8.7	8.4	8.2	8.6	8	8.2	8	8.28	8.27
13	8.3	8.4	7.8	8.1	8.2	7.8	7.8	8.5	8	8	8.3	8.3	7.8	8.2	8.07	8.03
14	8.2	8.7	8.2	8	8	8.4	8.1	8	7.8	8.4	7.8	8.6	8.6	8.4	8.02	8.10
15	7.6	8.5	8.4	7.8	8.1	8.3	8.6	8.2	8.4	8.7	8.4	8.1	8.5	8.1	8.25	8.29
16	8.4	8	8	8.5	7.5	8	7.8	8.4	7.3	7.8	8.5	7.5	8.3	8.5	7.92	7.97
17	7.8	8.2	8	8.6	7.4	7.8	8.4	8.5	8	8.6	7.8	7.4	8.6	8.3	7.90	8.00
18	8.8	8.4	8.2	8.4	8.4	8.2	8.1	8	8.8	8.4	8.2	8.4	8.1	8.6	8.42	8.37
19	8.4	8.5	8.4	8.7	7.6	8.2	8.5	8.4	8	8.4	8.4	8	8	8.1	8.22	8.19
20	8.8	8	7.6	8.5	8	8	7.7	7.4	8.2	8	8	8.2	7.8	8	8.05	8.01

21	8	8.6	8.6	8	8.3	8.4	8.8	8.1	7.6	8.2	7.6	8.6	8.5	7.8	8.15	8.20
22	7.8	7.4	8.4	8.2	8.6	8.7	7.7	8	8	8.6	8	8.5	8.6	8.5	8.08	8.16
23	8.6	8.6	7.8	8.4	7.8	7.9	8	7.8	7.8	7.8	7.8	8.2	8	8.6	7.97	7.97
24	8.6	8.5	8.5	8.6	8	8.6	8.3	8.5	7.4	8.2	8	7.8	7.6	8	8.13	8.06



Lampiran 3

DATA BERAT BADAN DAN USIA KARYAWAN

Tabel Data Berat Badan Dan Usia Karyawan Yang Terpapar Bising (Bagian Bubut)

No	Nama	Berat Badan (Kg)	usia (tahun)
1	Sigit S	45	41
2	Sudawan	47	49
3	Ashad	66	45
4	Yudi H	45	41
5	Badarudin	60	48
6	Lamijo	58	42
7	Waljiman	52	47
8	Subardo	53	45
9	Sutikno	67	49
10	Maryadi	60	44
11	Salim	72	44
12	Lenggono	55	42
13	Iswandi	47	43
14	Wasiman	69	50
15	Sugeng	44	40
16	Sukadar	63	39
17	Eko	60	31
18	Arsin	44	34
19	Aris	60	29
20	Wahono	60	29
21	Sutarto	58	51
22	Marno	60	45
23	Yudianto	68	32
24	Andi	55	31

Data Berat Badan Dan Usia Karyawan Yang Terpapar Temperatur
(Bagian Pencetakan)

No	Nama	Berat Badan (Kg)	usia (tahun)
1	Bayu Gendon	59	26
2	Heru P	49	40
3	Wardiman	45	34
4	Slamet R	58	30
5	Jumardi	58	42
6	Sutarsono	60	44
7	Mugiyono	62	37
8	Triyono	51	32
9	Sutanto	55	33
10	Totok S	44	36
11	Margono	65	40
12	Hernowo	47	35
13	Sarno	60	33
14	Ponco Andri	54	28
15	Gito	53	31
16	Surono	82	34
17	Arwan S	71	26
18	Andi H	82	30
19	Andri S	42	30
20	Fendi	54	27
21	Agus	59	22
22	Wahyono	68	31
23	Karyadi	52	42
24	Sariban	67	37

Lampiran 4

PENGUKURAN FAKTOR LINGKUNGAN KERJA

Tabel Pengukuran Kebisingan

Hari ke	Titik	Intensitas Kebisingan (dB) per 1 menit				
1 (13 Okt 2014)	1	88.1	89.4	91.1	89.4	87
	2	87.6	88	87.3	89.4	87.5
	3	92.2	86.9	87.8	91.6	89.4
Hari ke	Titik	Intensitas Kebisingan (dB) per 1 menit				
2 (14 Okt 2014)	1	91.3	87.1	87.7	88.7	88.9
	2	89.4	87.6	90.4	92.6	87.3
	3	92.2	86.9	91.6	87.6	86.8
Hari ke	Titik	Intensitas Kebisingan (dB) per 1 menit				
3 (15 Okt 2014)	1	91.6	88.4	94.8	88.6	85.9
	2	89.9	87.1	88.4	86.1	97
	3	92.2	86.9	91.3	87.6	86.8
Hari ke	Titik	Intensitas Kebisingan (dB) per 1 menit				
4 (16 Okt 2014)	1	88.9	91.6	90	92.2	86.2
	2	95.4	90.4	88.6	90.1	86.9
	3	92.6	88.6	93	92.8	95.1
Hari ke	Titik	Intensitas Kebisingan (dB) per 1 menit				
5 (17 Okt 2014)	1	98.8	86.1	87.8	88.1	88.4
	2	91.3	87	88.4	86.4	94
	3	88.4	89.4	87.5	88.4	91.1
Hari ke	Titik	Intensitas Kebisingan (dB) per 1 menit				
6 (18 Okt 2014)	1	95.4	87.9	85.6	86.4	90.3
	2	89.8	92	87.3	91.6	86.8
	3	86.9	95	88.5	91.7	87.5
Hari ke	Titik	Intensitas Kebisingan (dB) per 1 menit				
7 (20 Okt 2014)	1	87.3	91.6	94.6	87.8	90.4
	2	88.5	91.7	89.4	90	88
	3	93.2	86.5	92.6	88.5	84.8

Tabel Pengukuran Temepratur Dan Kelembaban

Pengukuran Temperatur Pada Jam 10.00

No.	Tanggal	jam 10.00					
		TITIK 1		TITIK 2		TITIK 3	
		RH	Suhu	RH	Suhu	RH	Suhu
1	13 Oktober 2014	52	43	46	38.1	49	37
2	14 Oktober 2014	49.5	41	45.7	39.2	48.3	35.6
3	15 Oktober 2014	51.3	42.6	44.5	37.5	47.5	36.5
4	16 Oktober 2014	49	40.5	43.8	37	48	37.2
5	17 Oktober 2014	48.6	42.7	45	38.1	47.5	35
6	18 Oktober 2014	50	42	44.8	38	48.6	36.5
7	20 Oktober 2014	47.8	41.5	46	37.8	47	36

Pengukuran Temperatur Pada Jam 13.00

No.	Tanggal	jam 13.00					
		TITIK 1		TITIK 2		TITIK 3	
		RH	Suhu	RH	Suhu	RH	Suhu
1	13 Oktober 2014	46.3	43	43	40.2	45	39.2
2	14 Oktober 2014	49	42.3	41.5	41.3	46.8	37.8
3	15 Oktober 2014	50	40.7	40.8	39.5	45.5	37
4	16 Oktober 2014	47.4	39	42.2	40.5	45	38.4
5	17 Oktober 2014	49	41.4	43.4	39	46	36.5
6	18 Oktober 2014	48.5	41	42	40.8	47	37.5
7	20 Oktober 2014	51	40.5	43	39.5	46.5	37

Pengukuran Temperatur Pada Jam 15.00

No.	Tanggal	jam 15.00					
		TITIK 1		TITIK 2		TITIK 3	
		RH	Suhu	RH	Suhu	RH	Suhu
1	13 Oktober 2014	50	39.8	47	38.1	47	37.5
2	14 Oktober 2014	49.5	41	46	38.5	49	37
3	15 Oktober 2014	50.5	40.7	44.5	37.2	48.6	35
4	16 Oktober 2014	47.8	42.2	45	39	47.4	36.8
5	17 Oktober 2014	46	38.6	46.4	37.5	46.8	37.5
6	18 Oktober 2014	48	41.3	45.8	39	48	36
7	20 Oktober 2014	50.5	42	46	38	47	35.4

Lampiran 5

TABEL OUTPUT SPSS

Tabel Output Uji T Denyut Nadi Kerja Bising Dengan Denyut Nadi

Kerja Panas

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
									95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Denyut_Nadi_Kerja	Equal variances assumed	0.06	0.808	15.41	46	0.000	11.06917	0.71832	9.6233	12.51506
	Equal variances not assumed			15.41	45.96	0.000	11.06917	0.71832	9.6232	12.51509

Tabel Output Uji T Denyut Nadi Kerja Bising dengan Denyut Nadi

Istirahat Bising

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	Df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
DNI – DNK	-35.59879	2.6717895	0.5454	-36.72699	-34.470594	-65.274	23	0.000

Tabel Output Uji T Denyut Nadi Kerja Panas dengan Denyut Nadi

Istirahat Panas

Paired Samples Test								
	Paired Differences					T	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
DNI – DNK	-23.9528626	2.0600116	0.4205	-24.82273	-23.082996	-56.963	23	0.000

Lampiran 6

PERHITUNGAN BEBAN KERJA

Tabel Hasil Perhitungan Beban Kerja Pada Bagian Kerja Bubut Dengan Metode Tak Langsung

Hari ke-1 (13 Oktober 2014)

Responden ke-	Hari 1		Denyut/menit		Nadi Kerja (Denyut/menit)	Usia (tahun)	DN Max (Denyut/menit)	% CVL
	DNI	DNK	DNI	DNK				
1	8.40	4.70	71.43	127.66	56.23	41.00	179.00	52.27
2	8.50	5.00	70.59	120.00	49.41	49.00	171.00	49.21
3	7.90	4.80	75.95	125.00	49.05	45.00	175.00	49.52
4	7.40	5.00	81.08	120.00	38.92	41.00	179.00	39.75
5	8.30	5.20	72.29	115.38	43.10	48.00	172.00	43.22
6	8.00	5.60	75.00	107.14	32.14	42.00	178.00	31.21
7	8.60	5.30	69.77	113.21	43.44	47.00	173.00	42.08
8	8.10	5.40	74.07	111.11	37.04	45.00	175.00	36.70
9	7.50	5.00	80.00	120.00	40.00	49.00	171.00	43.96
10	7.40	5.50	81.08	109.09	28.01	44.00	176.00	29.51
11	8.50	5.40	70.59	111.11	40.52	44.00	176.00	38.44
12	8.60	5.20	69.77	115.38	45.62	42.00	178.00	42.15
13	8.40	5.00	71.43	120.00	48.57	43.00	177.00	46.01
14	8.70	5.40	68.97	111.11	42.15	50.00	170.00	41.71
15	8.50	5.00	70.59	120.00	49.41	40.00	180.00	45.16
16	8.00	5.60	75.00	107.14	32.14	39.00	181.00	30.32
17	8.20	5.60	73.17	107.14	33.97	31.00	189.00	29.33
18	8.40	4.70	71.43	127.66	56.23	34.00	186.00	49.08
19	8.50	5.50	70.59	109.09	38.50	29.00	191.00	31.98
20	8.00	5.10	75.00	117.65	42.65	29.00	191.00	36.76
21	8.60	5.60	69.77	107.14	37.38	51.00	169.00	37.66
22	7.40	5.40	81.08	111.11	30.03	45.00	175.00	31.97
23	8.60	5.60	69.77	107.14	37.38	32.00	188.00	31.61
24	8.50	5.00	70.59	120.00	49.41	31.00	189.00	41.73
Rata-rata :	8.21	5.23	73.10	114.65	41.55	41.29	178.71	39.64

Hari ke-2 (14 Oktober 2014)

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	41.00	179.00	34.22
2	8.80	5.20	68.18	115.38	47.20	49.00	171.00	45.91
3	8.20	5.20	73.17	115.38	42.21	45.00	175.00	41.46
4	8.00	5.50	75.00	109.09	34.09	41.00	179.00	32.78
5	7.80	5.40	76.92	111.11	34.19	48.00	172.00	35.96
6	8.40	5.00	71.43	120.00	48.57	42.00	178.00	45.58
7	8.20	5.80	73.17	103.45	30.28	47.00	173.00	30.33
8	8.60	5.50	69.77	109.09	39.32	45.00	175.00	37.37
9	7.70	5.20	77.92	115.38	37.46	49.00	171.00	40.25
10	8.00	5.60	75.00	107.14	32.14	44.00	176.00	31.82
11	8.30	5.80	72.29	103.45	31.16	44.00	176.00	30.04
12	8.60	5.80	69.77	103.45	33.68	42.00	178.00	31.12
13	8.10	6.00	74.07	100.00	25.93	43.00	177.00	25.19
14	8.00	5.60	75.00	107.14	32.14	50.00	170.00	33.83
15	7.80	6.20	76.92	96.77	19.85	40.00	180.00	19.26
16	8.50	6.83	70.59	87.85	17.27	39.00	181.00	15.64
17	8.60	5.80	69.77	103.45	33.68	31.00	189.00	28.25
18	8.40	6.00	71.43	100.00	28.57	34.00	186.00	24.94
19	8.70	5.80	68.97	103.45	34.48	29.00	191.00	28.26
20	8.50	6.00	70.59	100.00	29.41	29.00	191.00	24.43
21	8.00	5.70	75.00	105.26	30.26	51.00	169.00	32.19
22	8.20	5.00	73.17	120.00	46.83	45.00	175.00	45.99
23	8.40	5.60	71.43	107.14	35.71	32.00	188.00	30.64
24	8.60	5.60	69.77	107.14	37.38	31.00	189.00	31.35
Rata-rata :	8.29	5.66	72.36	106.09	33.73	41.29	178.71	32.37

Hari ke-3 (15 Oktober 2014)

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	41.00	179.00	37.83
2	8.40	5.80	71.43	103.45	32.02	49.00	171.00	32.16
3	7.80	6.00	76.92	100.00	23.08	45.00	175.00	23.53
4	8.00	5.40	75.00	111.11	36.11	41.00	179.00	34.72
5	8.60	5.00	69.77	120.00	50.23	48.00	172.00	49.14
6	8.40	6.20	71.43	96.77	25.35	42.00	178.00	23.78
7	8.40	5.80	71.43	103.45	32.02	47.00	173.00	31.52
8	8.00	5.40	75.00	111.11	36.11	45.00	175.00	36.11
9	8.20	5.80	73.17	103.45	30.28	49.00	171.00	30.95
10	8.60	5.60	69.77	107.14	37.38	44.00	176.00	35.18
11	8.50	5.80	70.59	103.45	32.86	44.00	176.00	31.17
12	8.20	5.00	73.17	120.00	46.83	42.00	178.00	44.67
13	7.80	5.50	76.92	109.09	32.17	43.00	177.00	32.14
14	8.40	6.00	71.43	100.00	28.57	50.00	170.00	28.99
15	8.30	6.00	72.29	100.00	27.71	40.00	180.00	25.73
16	8.00	5.70	75.00	105.26	30.26	39.00	181.00	28.55
17	7.80	5.40	76.92	111.11	34.19	31.00	189.00	30.50
18	8.20	5.60	73.17	107.14	33.97	34.00	186.00	30.11
19	8.20	5.50	73.17	109.09	35.92	29.00	191.00	30.48
20	8.00	5.70	75.00	105.26	30.26	29.00	191.00	26.09
21	8.40	5.80	71.43	103.45	32.02	51.00	169.00	32.82
22	8.70	6.00	68.97	100.00	31.03	45.00	175.00	29.27
23	7.90	5.70	75.95	105.26	29.31	32.00	188.00	26.16
24	8.60	6.00	69.77	100.00	30.23	31.00	189.00	25.36
Rata-rata :	8.23	5.67	72.87	105.88	33.01	41.29	178.71	31.54

Hari ke-4 (16 Oktober 2014)

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	41.00	179.00	30.83
2	8.40	5.00	71.43	120.00	48.57	49.00	171.00	48.78
3	8.20	5.40	73.17	111.11	37.94	45.00	175.00	37.26
4	8.50	5.20	70.59	115.38	44.80	41.00	179.00	41.32
5	8.00	5.60	75.00	107.14	32.14	48.00	172.00	33.14
6	8.50	5.80	70.59	103.45	32.86	42.00	178.00	30.59
7	8.60	6.00	69.77	100.00	30.23	47.00	173.00	29.29
8	8.40	5.50	71.43	109.09	37.66	45.00	175.00	36.36
9	8.70	5.00	68.97	120.00	51.03	49.00	171.00	50.02
10	8.00	5.30	75.00	113.21	38.21	44.00	176.00	37.83
11	8.40	5.60	71.43	107.14	35.71	44.00	176.00	34.15
12	8.70	5.30	68.97	113.21	44.24	42.00	178.00	40.58
13	8.50	6.00	70.59	100.00	29.41	43.00	177.00	27.64
14	8.00	5.60	75.00	107.14	32.14	50.00	170.00	33.83
15	8.20	5.80	73.17	103.45	30.28	40.00	180.00	28.34
16	8.40	5.50	71.43	109.09	37.66	39.00	181.00	34.37
17	8.50	5.40	70.59	111.11	40.52	31.00	189.00	34.22
18	8.00	5.50	75.00	109.09	34.09	34.00	186.00	30.71
19	8.40	5.40	71.43	111.11	39.68	29.00	191.00	33.19
20	7.40	5.20	81.08	115.38	34.30	29.00	191.00	31.21
21	8.10	6.00	74.07	100.00	25.93	51.00	169.00	27.31
22	8.00	5.40	75.00	111.11	36.11	45.00	175.00	36.11
23	7.80	5.00	76.92	120.00	43.08	32.00	188.00	38.78
24	8.50	5.60	70.59	107.14	36.55	31.00	189.00	30.87
Rata-rata :	8.28	5.50	72.43	109.17	36.74	41.29	178.71	34.86

Hari ke-5 (17 Oktober 2014)

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	41.00	179.00	32.10
2	8.60	6.40	69.77	93.75	23.98	49.00	171.00	23.69
3	8.50	5.80	70.59	103.45	32.86	45.00	175.00	31.47
4	8.20	5.20	73.17	115.38	42.21	41.00	179.00	39.89
5	7.80	5.40	76.92	111.11	34.19	48.00	172.00	35.96
6	8.40	5.60	71.43	107.14	35.71	42.00	178.00	33.51
7	8.20	5.60	73.17	107.14	33.97	47.00	173.00	34.03
8	8.00	5.40	75.00	111.11	36.11	45.00	175.00	36.11
9	8.40	5.80	71.43	103.45	32.02	49.00	171.00	32.16
10	8.70	5.30	68.97	113.21	44.24	44.00	176.00	41.33
11	7.80	5.10	76.92	117.65	40.72	44.00	176.00	41.10
12	8.20	5.20	73.17	115.38	42.21	42.00	178.00	40.27
13	8.00	5.80	75.00	103.45	28.45	43.00	177.00	27.89
14	8.40	5.50	71.43	109.09	37.66	50.00	170.00	38.21
15	8.70	5.60	68.97	107.14	38.18	40.00	180.00	34.38
16	7.80	5.20	76.92	115.38	38.46	39.00	181.00	36.95
17	8.60	6.00	69.77	100.00	30.23	31.00	189.00	25.36
18	8.40	5.60	71.43	107.14	35.71	34.00	186.00	31.17
19	8.40	5.70	71.43	105.26	33.83	29.00	191.00	28.30
20	8.00	5.40	75.00	111.11	36.11	29.00	191.00	31.13
21	8.20	5.80	73.17	103.45	30.28	51.00	169.00	31.60
22	8.60	5.50	69.77	109.09	39.32	45.00	175.00	37.37
23	7.80	5.00	76.92	120.00	43.08	32.00	188.00	38.78
24	8.20	5.50	73.17	109.09	35.92	31.00	189.00	31.01
Rata-rata :	8.25	5.54	72.69	108.27	35.58	41.29	178.71	33.91

Hari ke-6 (18 Oktober 2014)

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	41.00	179.00	24.49
2	8.50	5.20	70.59	115.38	44.80	49.00	171.00	44.61
3	8.60	6.00	69.77	100.00	30.23	45.00	175.00	28.73
4	8.40	6.00	71.43	100.00	28.57	41.00	179.00	26.56
5	8.70	5.70	68.97	105.26	36.30	48.00	172.00	35.23
6	8.50	5.40	70.59	111.11	40.52	42.00	178.00	37.73
7	8.00	5.50	75.00	109.09	34.09	47.00	173.00	34.79
8	8.20	5.60	73.17	107.14	33.97	45.00	175.00	33.36
9	8.40	6.00	71.43	100.00	28.57	49.00	171.00	28.69
10	8.50	5.80	70.59	103.45	32.86	44.00	176.00	31.17
11	7.70	5.40	77.92	111.11	33.19	44.00	176.00	33.84
12	8.00	5.20	75.00	115.38	40.38	42.00	178.00	39.21
13	8.30	5.60	72.29	107.14	34.85	43.00	177.00	33.29
14	8.60	6.60	69.77	90.91	21.14	50.00	170.00	21.09
15	8.10	5.80	74.07	103.45	29.37	40.00	180.00	27.73
16	7.50	4.80	80.00	125.00	45.00	39.00	181.00	44.55
17	7.40	5.10	81.08	117.65	36.57	31.00	189.00	33.88
18	8.40	5.80	71.43	103.45	32.02	34.00	186.00	27.95
19	8.00	5.20	75.00	115.38	40.38	29.00	191.00	34.81
20	8.20	6.00	73.17	100.00	26.83	29.00	191.00	22.77
21	8.60	5.80	69.77	103.45	33.68	51.00	169.00	33.94
22	8.50	5.80	70.59	103.45	32.86	45.00	175.00	31.47
23	8.20	5.40	73.17	111.11	37.94	32.00	188.00	33.04
24	7.80	5.60	76.92	107.14	30.22	31.00	189.00	26.96
Rata-rata :	8.20	5.63	73.21	106.59	33.38	41.29	178.71	32.08

Hari ke-7 (20 Oktober 2014)

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	41.00	179.00	29.77
2	8.50	6.00	70.59	100.00	29.41	49.00	171.00	29.29
3	7.70	5.20	77.92	115.38	37.46	45.00	175.00	38.59
4	8.00	5.30	75.00	113.21	38.21	41.00	179.00	36.74
5	8.30	5.60	72.29	107.14	34.85	48.00	172.00	34.95
6	8.60	5.20	69.77	115.38	45.62	42.00	178.00	42.15
7	8.10	6.00	74.07	100.00	25.93	47.00	173.00	26.21
8	7.80	5.80	76.92	103.45	26.53	45.00	175.00	27.05
9	8.20	5.80	73.17	103.45	30.28	49.00	171.00	30.95
10	8.40	6.00	71.43	100.00	28.57	44.00	176.00	27.32
11	8.00	5.40	75.00	111.11	36.11	44.00	176.00	35.75
12	8.00	5.20	75.00	115.38	40.38	42.00	178.00	39.21
13	8.20	6.00	73.17	100.00	26.83	43.00	177.00	25.84
14	8.40	6.20	71.43	96.77	25.35	50.00	170.00	25.71
15	8.10	5.80	74.07	103.45	29.37	40.00	180.00	27.73
16	8.50	6.00	70.59	100.00	29.41	39.00	181.00	26.64
17	8.30	5.80	72.29	103.45	31.16	31.00	189.00	26.70
18	8.60	5.40	69.77	111.11	41.34	34.00	186.00	35.57
19	8.10	5.00	74.07	120.00	45.93	29.00	191.00	39.28
20	8.00	5.50	75.00	109.09	34.09	29.00	191.00	29.39
21	7.80	5.40	76.92	111.11	34.19	51.00	169.00	37.13
22	8.50	6.20	70.59	96.77	26.19	45.00	175.00	25.08
23	8.60	5.60	69.77	107.14	37.38	32.00	188.00	31.61
24	8.00	5.20	75.00	115.38	40.38	31.00	189.00	35.43
Rata-rata :	8.21	5.64	73.06	106.35	33.29	41.29	178.71	31.84

**Tabel Hasil Perhitungan Beban Kerja Pada Bagian Kerja Pencetakan
Dengan Metode Tak Langsung**

Hari ke-1 (13 Oktober 2014)

Responden ke-	Hari 1		Denyut/menit		Nadi Kerja (Denyut/menit)	Usia (tahun)	DN Max (Denyut/menit)	% CVL
	DNI	DNK	DNI	DNK				
1	8.00	6.40	75.00	93.75	18.75	26.00	194.00	15.76
2	8.40	6.60	71.43	90.91	19.48	40.00	180.00	17.94
3	7.30	5.80	82.19	103.45	21.26	34.00	186.00	20.48
4	8.00	6.80	75.00	88.24	13.24	30.00	190.00	11.51
5	8.80	6.00	68.18	100.00	31.82	42.00	178.00	28.97
6	8.00	6.30	75.00	95.24	20.24	44.00	176.00	20.04
7	8.20	6.50	73.17	92.31	19.14	37.00	183.00	17.42
8	8.50	6.00	70.59	100.00	29.41	32.00	188.00	25.05
9	8.00	6.60	75.00	90.91	15.91	33.00	187.00	14.20
10	8.20	6.40	73.17	93.75	20.58	36.00	184.00	18.57
11	8.60	6.20	69.77	96.77	27.01	40.00	180.00	24.50
12	8.40	7.00	71.43	85.71	14.29	35.00	185.00	12.58
13	8.30	6.80	72.29	88.24	15.95	33.00	187.00	13.90
14	8.20	5.80	73.17	103.45	30.28	28.00	192.00	25.48
15	7.60	6.40	78.95	93.75	14.80	31.00	189.00	13.45
16	8.40	6.20	71.43	96.77	25.35	34.00	186.00	22.12
17	7.80	6.00	76.92	100.00	23.08	26.00	194.00	19.71
18	8.80	6.30	68.18	95.24	27.06	30.00	190.00	22.21
19	8.40	5.70	71.43	105.26	33.83	30.00	190.00	28.54
20	8.80	6.60	68.18	90.91	22.73	27.00	193.00	18.21
21	8.00	5.60	75.00	107.14	32.14	22.00	198.00	26.13
22	7.80	6.20	76.92	96.77	19.85	31.00	189.00	17.71
23	8.60	7.20	69.77	83.33	13.57	42.00	178.00	12.53
24	8.60	6.80	69.77	88.24	18.47	37.00	183.00	16.31
Rata-rata :	8.24	6.34	72.84	94.61	21.77	33.33	186.67	19.13

Hari ke-2 (14 Oktober 2014)

Responden ke-	Hari 2		Denyut/menit		Nadi Kerja (Denyut/menit)	Usia (tahun)	DN Max (Denyut/menit)	% CVL
	DNI	DNK	DNI	DNK				
1	8.20	5.80	73.17	103.45	30.28	26.00	194.00	25.06
2	8.60	6.50	69.77	92.31	22.54	40.00	180.00	20.45
3	7.80	6.20	76.92	96.77	19.85	34.00	186.00	18.20
4	8.20	6.00	73.17	100.00	26.83	30.00	190.00	22.96
5	8.50	6.20	70.59	96.77	26.19	42.00	178.00	24.38
6	8.40	6.40	71.43	93.75	22.32	44.00	176.00	21.35
7	7.80	5.80	76.92	103.45	26.53	37.00	183.00	25.01
8	8.20	6.00	73.17	100.00	26.83	32.00	188.00	23.36
9	8.40	6.30	71.43	95.24	23.81	33.00	187.00	20.60
10	8.00	6.00	75.00	100.00	25.00	36.00	184.00	22.94
11	8.00	6.20	75.00	96.77	21.77	40.00	180.00	20.74
12	8.20	6.40	73.17	93.75	20.58	35.00	185.00	18.40
13	7.80	6.00	76.92	100.00	23.08	33.00	187.00	20.96
14	8.20	6.30	73.17	95.24	22.07	28.00	192.00	18.57
15	8.40	6.20	71.43	96.77	25.35	31.00	189.00	21.56
16	8.00	6.60	75.00	90.91	15.91	34.00	186.00	14.33
17	8.00	6.00	75.00	100.00	25.00	26.00	194.00	21.01
18	8.20	6.80	73.17	88.24	15.06	30.00	190.00	12.89
19	8.40	7.80	71.43	76.92	5.49	30.00	190.00	4.63
20	7.60	5.80	78.95	103.45	24.50	27.00	193.00	21.48
21	8.60	6.20	69.77	96.77	27.01	22.00	198.00	21.06
22	8.40	6.00	71.43	100.00	28.57	31.00	189.00	24.30
23	7.80	5.80	76.92	103.45	26.53	42.00	178.00	26.24
24	8.50	6.30	70.59	95.24	24.65	37.00	183.00	21.93
Rata-rata :	8.18	6.23	73.39	96.26	22.86	33.33	186.67	20.18

Hari ke-3 (15 Oktober 2014)

Responden ke-	Hari 3		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	26.00	194.00	27.11
2	8.60	6.00	69.77	100.00	30.23	40.00	180.00	27.43
3	7.60	6.20	78.95	96.77	17.83	34.00	186.00	16.65
4	8.60	6.00	69.77	100.00	30.23	30.00	190.00	25.15
5	8.30	6.10	72.29	98.36	26.07	42.00	178.00	24.66
6	8.40	6.40	71.43	93.75	22.32	44.00	176.00	21.35
7	8.00	6.60	75.00	90.91	15.91	37.00	183.00	14.73
8	8.30	5.80	72.29	103.45	31.16	32.00	188.00	26.93
9	7.80	6.20	76.92	96.77	19.85	33.00	187.00	18.03
10	8.40	6.00	71.43	100.00	28.57	36.00	184.00	25.38
11	8.00	6.00	75.00	100.00	25.00	40.00	180.00	23.81
12	7.80	6.40	76.92	93.75	16.83	35.00	185.00	15.57
13	8.20	6.00	73.17	100.00	26.83	33.00	187.00	23.57
14	8.00	6.40	75.00	93.75	18.75	28.00	192.00	16.03
15	8.10	5.80	74.07	103.45	29.37	31.00	189.00	25.56
16	7.50	6.00	80.00	100.00	20.00	34.00	186.00	18.87
17	7.40	5.80	81.08	103.45	22.37	26.00	194.00	19.81
18	8.40	6.40	71.43	93.75	22.32	30.00	190.00	18.83
19	7.60	6.00	78.95	100.00	21.05	30.00	190.00	18.96
20	8.00	5.50	75.00	109.09	34.09	27.00	193.00	28.89
21	8.30	6.40	72.29	93.75	21.46	22.00	198.00	17.07
22	8.60	6.20	69.77	96.77	27.01	31.00	189.00	22.65
23	7.80	6.00	76.92	100.00	23.08	42.00	178.00	22.83
24	8.00	6.20	75.00	96.77	21.77	37.00	183.00	20.16
Rata-rata :	8.10	6.09	74.11	98.50	24.38	33.33	186.67	21.66

Hari ke-4 (16 Oktober 2014)

Responden ke-	Hari 4		Denyut/menit		Nadi Kerja (Denyut/menit)	Usia (tahun)	DN Max (Denyut/menit)	% CVL
	DNI	DNK	DNI	DNK				
1	8.00	6.20	75.00	96.77	21.77	26.00	194.00	18.30
2	8.80	6.40	68.18	93.75	25.57	40.00	180.00	22.87
3	8.00	6.10	75.00	98.36	23.36	34.00	186.00	21.05
4	8.00	6.00	75.00	100.00	25.00	30.00	190.00	21.74
5	8.60	6.40	69.77	93.75	23.98	42.00	178.00	22.16
6	8.60	6.20	69.77	96.77	27.01	44.00	176.00	25.42
7	8.40	6.00	71.43	100.00	28.57	37.00	183.00	25.61
8	7.50	5.60	80.00	107.14	27.14	32.00	188.00	25.13
9	8.00	6.00	75.00	100.00	25.00	33.00	187.00	22.32
10	8.20	6.00	73.17	100.00	26.83	36.00	184.00	24.21
11	8.50	6.30	70.59	95.24	24.65	40.00	180.00	22.53
12	8.30	6.00	72.29	100.00	27.71	35.00	185.00	24.59
13	7.80	5.80	76.92	103.45	26.53	33.00	187.00	24.10
14	8.10	6.20	74.07	96.77	22.70	28.00	192.00	19.25
15	8.60	6.60	69.77	90.91	21.14	31.00	189.00	17.73
16	7.80	5.80	76.92	103.45	26.53	34.00	186.00	24.32
17	8.40	6.80	71.43	88.24	16.81	26.00	194.00	13.71
18	8.10	6.00	74.07	100.00	25.93	30.00	190.00	22.36
19	8.50	5.60	70.59	107.14	36.55	30.00	190.00	30.61
20	7.70	6.00	77.92	100.00	22.08	27.00	193.00	19.19
21	8.80	7.00	68.18	85.71	17.53	22.00	198.00	13.51
22	7.70	5.60	77.92	107.14	29.22	31.00	189.00	26.31
23	8.00	5.80	75.00	103.45	28.45	42.00	178.00	27.62
24	8.30	6.20	72.29	96.77	24.49	37.00	183.00	22.12
Rata-rata :	8.20	6.11	73.21	98.23	25.02	33.33	186.67	22.05

Hari ke-5 (17 Oktober 2014)

Responden ke-	Hari 5		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	26.00	194.00	26.12
2	8.20	6.80	73.17	88.24	15.06	40.00	180.00	14.10
3	8.40	6.00	71.43	100.00	28.57	34.00	186.00	24.94
4	8.30	6.60	72.29	90.91	18.62	30.00	190.00	15.82
5	8.40	6.20	71.43	96.77	25.35	42.00	178.00	23.78
6	8.30	6.60	72.29	90.91	18.62	44.00	176.00	17.95
7	8.00	6.00	75.00	100.00	25.00	37.00	183.00	23.15
8	7.60	6.00	78.95	100.00	21.05	32.00	188.00	19.31
9	8.40	6.40	71.43	93.75	22.32	33.00	187.00	19.31
10	7.80	5.80	76.92	103.45	26.53	36.00	184.00	24.77
11	8.80	6.00	68.18	100.00	31.82	40.00	180.00	28.46
12	8.40	5.80	71.43	103.45	32.02	35.00	185.00	28.19
13	8.00	5.60	75.00	107.14	32.14	33.00	187.00	28.70
14	7.80	6.60	76.92	90.91	13.99	28.00	192.00	12.15
15	8.40	5.80	71.43	103.45	32.02	31.00	189.00	27.23
16	7.30	6.80	82.19	88.24	6.04	34.00	186.00	5.82
17	8.00	6.20	75.00	96.77	21.77	26.00	194.00	18.30
18	8.80	7.00	68.18	85.71	17.53	30.00	190.00	14.39
19	8.00	5.60	75.00	107.14	32.14	30.00	190.00	27.95
20	8.20	6.60	73.17	90.91	17.74	27.00	193.00	14.80
21	7.60	5.80	78.95	103.45	24.50	22.00	198.00	20.58
22	8.00	6.80	75.00	88.24	13.24	31.00	189.00	11.61
23	7.80	6.00	76.92	100.00	23.08	42.00	178.00	22.83
24	7.40	5.60	81.08	107.14	26.06	37.00	183.00	25.57
Rata-rata :	8.10	6.18	74.11	97.04	22.92	33.33	186.67	20.37

Hari ke-6 (18 Oktober 2014)

Responden ke-	Hari 6		Denyut/menit		Nadi Kerja (Denyut/menit)	Usia (tahun)	DN Max (Denyut/menit)	% CVL
	DNI	DNK	DNI	DNK				
1	8.00	6.20	75.00	96.77	21.77	26.00	194.00	18.30
2	7.60	7.00	78.95	85.71	6.77	40.00	180.00	6.70
3	7.80	5.60	76.92	107.14	30.22	34.00	186.00	27.71
4	8.70	6.60	68.97	90.91	21.94	30.00	190.00	18.13
5	8.60	5.80	69.77	103.45	33.68	42.00	178.00	31.12
6	8.20	6.80	73.17	88.24	15.06	44.00	176.00	14.65
7	7.80	6.00	76.92	100.00	23.08	37.00	183.00	21.75
8	8.30	6.20	72.29	96.77	24.49	32.00	188.00	21.16
9	8.40	6.50	71.43	92.31	20.88	33.00	187.00	18.07
10	8.20	6.80	73.17	88.24	15.06	36.00	184.00	13.59
11	8.70	6.30	68.97	95.24	26.27	40.00	180.00	23.66
12	8.60	6.00	69.77	100.00	30.23	35.00	185.00	26.24
13	8.30	5.80	72.29	103.45	31.16	33.00	187.00	27.16
14	7.80	6.80	76.92	88.24	11.31	28.00	192.00	9.83
15	8.40	6.00	71.43	100.00	28.57	31.00	189.00	24.30
16	8.50	6.30	70.59	95.24	24.65	34.00	186.00	21.36
17	7.80	6.20	76.92	96.77	19.85	26.00	194.00	16.96
18	8.20	6.50	73.17	92.31	19.14	30.00	190.00	16.38
19	8.40	6.20	71.43	96.77	25.35	30.00	190.00	21.38
20	8.00	6.00	75.00	100.00	25.00	27.00	193.00	21.19
21	7.60	5.80	78.95	103.45	24.50	22.00	198.00	20.58
22	8.00	5.80	75.00	103.45	28.45	31.00	189.00	24.95
23	7.80	6.00	76.92	100.00	23.08	42.00	178.00	22.83
24	8.00	6.30	75.00	95.24	20.24	37.00	183.00	18.74
Rata-rata :	8.15	6.23	73.58	96.32	22.74	33.33	186.67	20.11

Hari ke-7 (20 Oktober 2014)

Responden ke-	Hari 7		Denyut/menit		Nadi Kerja (Denyut/menit)	Usia (tahun)	DN Max (Denyut/menit)	% CVL
	DNI	DNK	DNI	DNK				
1	8.50	6.20	70.59	96.77	26.19	26.00	194.00	21.22
2	8.60	6.50	69.77	92.31	22.54	40.00	180.00	20.45
3	8.20	5.80	73.17	103.45	30.28	34.00	186.00	26.83
4	8.40	6.30	71.43	95.24	23.81	30.00	190.00	20.08
5	8.40	6.00	71.43	100.00	28.57	42.00	178.00	26.81
6	8.50	6.20	70.59	96.77	26.19	44.00	176.00	24.84
7	8.60	6.00	69.77	100.00	30.23	37.00	183.00	26.70
8	8.00	5.80	75.00	103.45	28.45	32.00	188.00	25.18
9	8.20	6.20	73.17	96.77	23.60	33.00	187.00	20.74
10	8.40	6.00	71.43	100.00	28.57	36.00	184.00	25.38
11	8.50	6.20	70.59	96.77	26.19	40.00	180.00	23.93
12	8.20	6.00	73.17	100.00	26.83	35.00	185.00	23.99
13	7.80	5.60	76.92	107.14	30.22	33.00	187.00	27.45
14	8.60	6.00	69.77	100.00	30.23	28.00	192.00	24.73
15	8.50	6.40	70.59	93.75	23.16	31.00	189.00	19.56
16	8.30	5.80	72.29	103.45	31.16	34.00	186.00	27.40
17	8.60	6.00	69.77	100.00	30.23	26.00	194.00	24.34
18	8.10	6.20	74.07	96.77	22.70	30.00	190.00	19.58
19	8.00	5.80	75.00	103.45	28.45	30.00	190.00	24.74
20	7.80	6.00	76.92	100.00	23.08	27.00	193.00	19.88
21	8.50	6.30	70.59	95.24	24.65	22.00	198.00	19.35
22	8.60	6.20	69.77	96.77	27.01	31.00	189.00	22.65
23	8.00	6.00	75.00	100.00	25.00	42.00	178.00	24.27
24	7.60	5.80	78.95	103.45	24.50	37.00	183.00	23.55
Rata-rata :	8.29	6.05	72.40	99.11	26.71	33.33	186.67	23.37

Lampiran 7

PERHITUNGAN KONSUMSI ENERGI

Tabel Hasil Perhitungan Konsumsi Energi Pada Bagian Pekerjaan Bubut

Responden ke-	Denyut/menit		Usia (tahun)	Berat Badan (kg)	% HR Reverse	Konsumsi Energi (kilojoule/menit)	Konsumsi Energi (kiloKal/menit)
	DNI	DNK					
1	72.53	109.36	41	45	34.59	31	7.45
2	70.37	109.71	49	47	39.09	33.3	7.98
3	73.93	110.05	45	66	35.74	36.4	8.75
4	74.47	112.03	41	45	35.93	32.7	7.85
5	73.17	111.02	48	60	38.3	36.5	8.75
6	71.46	108.71	42	58	34.96	33.4	8.02
7	72.34	105.19	47	52	32.63	31	7.44
8	73.62	108.87	45	53	34.77	33.1	7.95
9	73.73	109.39	49	67	36.66	37	8.89
10	73.12	107.61	44	60	33.52	33.5	8.04
11	73.53	109.29	44	72	34.9	37	8.87
12	72.12	114.03	42	55	39.58	36.2	8.68
13	73.35	105.67	43	47	31.18	29.5	7.08
14	71.86	103.17	50	69	31.9	33.7	8.09
15	72.87	104.89	40	44	29.89	27.8	6.67
16	74.22	107.11	39	63	30.8	32.8	7.87
17	73.37	107.7	31	60	29.69	30.9	7.43
18	71.95	109.37	34	44	32.81	29.4	7.06
19	72.09	110.48	29	60	32.28	32.3	7.75
20	74.98	108.36	29	60	28.77	31	7.43
21	72.88	104.84	51	58	33.25	32.8	7.87
22	72.74	107.36	45	60	33.85	33.6	8.05
23	73.42	111.11	32	68	32.89	34.9	8.37
24	72.26	109.41	31	55	31.82	31	7.45
Rata-rata :						32.95	7.91

Tabel Hasil Perhitungan Konsumsi Energi Pada Bagian Pekerjaan Pencetakan

Responden ke-	Denyut/menit		Usia (tahun)	Berat Badan (kg)	% HR Reverse	Konsumsi Energi (kilojoule/menit)	Konsumsi Energi (kiloKal/menit)
	DNI	DNK					
1	72.85	99.2	26	59	29.89	24.4	5.85
2	71.58	91.89	40	49	20.43	20.6	4.95
3	76.37	100.85	34	45	24.82	24.3	5.82
4	72.23	95.04	30	58	25.41	22.4	5.37
5	70.49	98.44	42	58	30.54	26.9	6.46
6	71.95	93.63	44	60	24.62	24.7	5.93
7	74.03	98.1	37	62	28.66	26.5	6.36
8	74.61	101.54	32	51	28.53	25.5	6.11
9	73.48	95.11	33	55	23.63	22.4	5.38
10	73.47	97.92	36	44	23.85	22.6	5.43
11	71.16	97.26	40	65	31.13	27.2	6.52
12	72.6	96.67	35	47	23.97	22.2	5.33
13	74.79	101.35	33	60	31.17	27.3	6.56
14	74.15	95.48	28	54	23.22	21.4	5.15
15	72.52	97.44	31	53	26.38	23.1	5.54
16	75.49	96.86	34	82	34.19	29.1	6.98
17	75.16	97.89	26	71	30.78	25.9	6.23
18	71.75	93.15	30	82	32.3	25.9	6.23
19	73.4	99.53	30	42	24.98	22	5.28
20	75.02	99.19	27	54	26.57	23.6	5.66
21	73.39	97.93	22	59	28.01	22.8	5.47
22	73.69	98.45	31	68	31.62	26.7	6.41
23	75.35	98.6	42	52	25.09	25.8	6.2
24	74.67	97.55	37	67	29.21	27.2	6.52
Rata-rata						24.6	5.91

Lampiran 8

PERHITUNGAN MANUAL INTENSITAS KEBISINGAN PADA LINGKUNGAN BISING (BAGIAN KERJA PENCETAKAN)

Karena alat ukur Sound Level Meter yang digunakan untuk mengukur intensitas kebisingan tidak memiliki fasilitas Leq, maka dapat dihitung secara manual dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Leq = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{T} \left[t_1 \times \text{antilog} \left(\frac{L_1}{10} \right) + t_2 \times \text{antilog} \left(\frac{L_2}{10} \right) + \dots + t_n \times \text{antilog} \left(\frac{L_n}{10} \right) \right] \right\}$$

Perhitungan Leq per hari pada bagian kerja bubut

a. Hari ke-1 (13 Oktober 2014)

Titik 1

$$Leq = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{88.1}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{89.4}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{91.1}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{89.4}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{87}{10} \right) \right] \right\} = 89.2 \text{ dB}$$

Titik 2

$$Leq = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{87.6}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{88}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{87.3}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{89.4}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{87.5}{10} \right) \right] \right\} = 88.0 \text{ dB}$$

Titik 3

Leq = 10 Log

$$\left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{92.2}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{86.9}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{87.8}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{91.6}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{89.4}{10} \right) \right] \right\} = 90.1 \text{ dB}$$

b. Hari ke-2 (14 Oktober 2014)

Titik 1

$$\text{Leq} = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{91.3}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{87.1}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{87.7}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{88.7}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{88.9}{10} \right) \right] \right\} = 89.0 \text{ dB}$$

Titik 2

$$\text{Leq} = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{89.4}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{87.6}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{90.4}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{92.6}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{87.3}{10} \right) \right] \right\} = 89.9 \text{ dB}$$

Titik 3

$$\text{Leq} = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{92.2}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{86.9}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{91.6}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{87.6}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{86.8}{10} \right) \right] \right\} = 89.7 \text{ dB}$$

c. Hari ke-3 (15 Oktober 2014)

Titik 1

$$\text{Leq} = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{91.6}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{88.4}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{94.8}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{88.6}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{85.9}{10} \right) \right] \right\} = 91.0 \text{ dB}$$

Titik 2

$$\text{Leq} = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{89.9}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{87.1}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{88.4}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{86.1}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{97}{10} \right) \right] \right\} = 91.8 \text{ dB}$$

Titik 3

$$\text{Leq} = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{92.2}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{86.9}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{91.3}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{87.6}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{86.8}{10} \right) \right] \right\} = 89.6 \text{ dB}$$

d. Hari ke-4 (16 Oktober 2014)

Titik 1

$$Leq = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{88.9}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{91.6}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{90}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{92.2}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{86.2}{10} \right) \right] \right\} = 90.3 \text{ dB}$$

Titik 2

$$Leq = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{95.4}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{90.4}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{88.6}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{90.1}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{86.9}{10} \right) \right] \right\} = 91.3 \text{ dB}$$

Titik 3

$$Leq = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{92.6}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{88.6}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{93}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{92.8}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{95.1}{10} \right) \right] \right\} = 92.9 \text{ dB}$$

e. Hari ke-5 (17 Oktober 2014)

Titik 1

Leq = 10 Log

$$\left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{98.8}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{86.1}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{87.8}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{88.1}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{88.4}{10} \right) \right] \right\} = 93.0 \text{ dB}$$

Titik 2

$$Leq = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{91.3}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{87}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{88.4}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{86.4}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{94}{10} \right) \right] \right\} = 90.4 \text{ dB}$$

Titik 3

$$\text{Leq} = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{88.4}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{89.4}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{87.5}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{88.4}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{91.1}{10} \right) \right] \right\} = 89.1 \text{ dB}$$

f. Hari ke-6 (18 Oktober 2014)

Titik 1

$$\text{Leq} = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{95.4}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{87.9}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{85.6}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{86.4}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{90.3}{10} \right) \right] \right\} = 90.8 \text{ dB}$$

Titik 2

$$\text{Leq} = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{89.8}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{92}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{87.3}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{91.6}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{86.8}{10} \right) \right] \right\} = 90.0 \text{ dB}$$

Titik 3

$$\text{Leq} = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{86.9}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{95}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{88.5}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{91.7}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{87.5}{10} \right) \right] \right\} = 91.1 \text{ dB}$$

g. Hari ke-7 (20 Oktober 2014)

Titik 1

$$\text{Leq} = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{87.3}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{91.6}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{94.6}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{87.8}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{90.4}{10} \right) \right] \right\} = 91.2 \text{ dB}$$

Titik 2

$$Leq = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{88.5}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{91.7}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{89.4}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{90}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{88}{10} \right) \right] \right\} = 90.1 \text{ dB}$$

Titik 3

$$Leq = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{300} \left[60 \times \text{antilog} \left(\frac{93.2}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{86.5}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{92.6}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{88.5}{10} \right) + 60 \times \text{antilog} \left(\frac{84.8}{10} \right) \right] \right\} = 90.3 \text{ dB}$$

Lampiran 9

DOKUMENTASI



Gambar proses petakan pasir basah dan pasir kering



Gambar proses penggergajian



Gambar proses bubut



Gambar ruang kerja proses bubut dan proses finishing



Gambar kondisi ruang polis dan ruang gudang barang jadi



PERUSAHAAN PENGECORAN ALUMUNIAM

SP

Sorogenen UH VI / 84 Yogyakarta 55162 Telp. 372810

Surat Keterangan

Nomor :

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Elo Ena
Jabatan : Kepala Bagian Produksi SP Alumunium
Alamat : Pilahan, KG I/ 740 Rejowinangun, Kota Gedhe, Yogyakarta

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Rizky Nur Anisa
NIM : 10660041
Prodi : Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi
Intuisi : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Telah melaksanakan penelitian perusahaan pengolahan alumunium **SP Alumunium** pada bulan September-Oktober 2014 dengan judul “ **ANALISA BEBAN KERJA FISIK SEBAGAI DASAR PENENTUAN WAKTU ISTIRAHAT YANG OPTIMAL** ”

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 6 Februari 2015

Kepala Bagian Produksi SP Alumunium

(Elo Ena)



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI
LABORATORIUM HIPERKES DAN KESELAMATAN KERJA
Jl. Ireda No.38, Dipowinatan Telp/Fax (0274) 371716
Yogyakarta

LAPORAN PENGUJIAN

Asal Sampel : Rizki Nur Anisa
Jurusan : Teknik Industri
Perguruan Tinggi : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Parameter : Iklim Kerja
Lokasi Pengambilan Sampel : SP Alumunium, Sorogenen UH VI / 84 , Yogyakarta
Tanggal Pengujian Sampel : 21 Oktober 2014

No.	Lokasi	Parameter					Beban Kerja	NAB ISBB (°C)	Ket.
		ta (°C)	tb (°C)	tg (°C)	Rh (%)	ISBB (°C)			
Pengukuran I mulai jam 10.00 wib									
1.	Tungku Pembakaran	43,0	31,0	51,3	52	37,2	Sedang	28	> NAB
2.	Pencetakan Pasir Kering	38,1	27,5	39,2	46	30,9	Sedang	28	> NAB
3.	Pencetakan Pasir Basah	37,0	27,9	37,2	49	30,6	Sedang	28	> NAB
Pengukuran II mulai jam 13.00 wib									
4.	Tungku Pembakaran	43,0	29,9	49,5	46	35,2	Sedang	28	> NAB
5.	Pencetakan Pasir Kering	40,2	27,9	41,6	43	32,0	Sedang	28	> NAB
6.	Pencetakan Pasir Basah	39,2	28,0	39,5	45	31,5	Sedang	28	> NAB
Pengukuran III mulai jam 15.00 wib									
7.	Tungku Pembakaran	39,8	30,1	44,3	50	34,4	Sedang	28	> NAB
8.	Pencetakan Pasir Kering	38,1	27,1	39,8	47	31,0	Sedang	28	> NAB
9.	Pencetakan Pasir Basah	37,5	27,4	38,1	47	30,6	Sedang	28	> NAB

Keterangan :

NAB (Nilai Ambang Batas) Iklim kerja berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Nomor: Per. 13/MEN/X/2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Dan Faktor Kimia Di Tempat Kerja

ta = Suhu Kering

tb = Suhu Basah

tg = Suhu Globe

Rh = Kelembaban

ISBB = Index Suhu Basah dan Bola

Mengetahui :
Kepala,



H. Ismadi, MM
NIP. 19591028 199103 1 005

Yogyakarta, 15 Oktober 2014
Manajer Mutu

Ir. Prihantoyo, M.Kes
NIP. 19630623 199503 1 002

Catatan :

- Hasil pengujian hanya berlaku pada sampel yang diuji
- Laporan pengujian tidak boleh digandakan tanpa ijin Manajer Teknis