

ABSTRAK

Industri minyak kelapa sawit merupakan salah satu agroindustri yang sedang berkembang, PT.Umada merupakan pabrik yang bergerak di pengolahan *kernel* dan inti sawit, dalam melakukan menjalankan proses pengolahan ada beberapa masalah yang dihadapi oleh PT.Umada yaitu nilai BOD yang berada diluar batas standar kementerian lingkungan hidup, tidak adanya penempatan limbah padat berupa abu yang pasti, alat kontrol untuk mengoperasikan pompa aerator yang kurang baik, kondisi lingkungan yang mempengaruhi kelelahan dari pekerja saat bekerja, serta kesehatan dan keselamatan kerja yang ada di PT.Umada.

Sebelum melakukan pengolahan data yang dilakukan adalah mengumpulkan data-data dari perusahaan seperti, sejarah perusahaan, stuktur organisasi, data-data lingkungan fisik (seperti : kebisingan, temperatur, kelembaban), dimensi dari alat pengangkut abu, serta melihat potensi yang mungkin terjadi yang berhubungan dengan kesehatan dan keselamatan dari pekerja.

Dilakukan perbandingan antara kesesuaian dari pengolahan limbah dan kandungannya dengan standar yang dimiliki kementerian lingkungan hidup, selain itu dilakukan pula penentuan ukuran *anthropometri* yang digunakan untuk merancang lori dan *chasing* untuk membawa dan menampung limbah padat berupa abu, untuk mengetahui pengaruh temperatur dan kebisingan terhadap konsumsi energi dilakukan terlebih dahulu uji statistik kenormalan, keseragaman, dan kecukupan data serta uji variansi, setelah itu dilanjutkan dengan membuat grafik, untuk mengetahui potensi kecelakaan kerja dan gangguan dilakukan pengolahan dengan menggunakan grafik sebab akibat (*fishbone*).

Analisis yang dilakukan yaitu mengenai kesesuaian pengolahan limbah cair yang dibandingkan dengan standar pemerintah, menganalisis bentuk, fungsi, ukuran dari *chasing* dan lori yang akan digunakan apakah sudah sesuai atau belum. Melakukan analisis pengaruh kebisingan dan temperatur terhadap konsumsi energi dengan cara melihat dari grafik yang dibuat, serta dilakukan analisis terhadap kesehatan dan keselamatan kerja melalui *fishbone*, dan melakukan analisis terhadap kontrol *aerator*.

Perancangan dan usulan dilakukan untuk menyelesaikan masalah yang ada pada perusahaan, perancangan dan usulan yang dilakukan meliputi perancangan *chasing*, lori, penambahan menara pendingin, penggunaan *savety tools* untuk mencegah terjadinya gangguan kesehatan dan kecelakaan. Perancangan juga dilakukan terhadap kontrol yang digunakan untuk mengoperasikan *aerator* dengan menambahkan *display* statis.

DAFTAR ISI

DATA PENULIS	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMAKASIH	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-2
1.3 Batasan dan Asumsi	I-2
1.4 Perumusan Masalah.....	I-3
1.5 Tujuan Penelitian.....	I-4
1.6 Sistematika Penelitian	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ergonomi	II-1
2.1.1 Pengertian Ergonomi.....	II-1
2.1.2 Sejarah dan definisi ergonomi	II-1
2.1.3 Tujuan Ergonomi	II-3
2.1.4 Bidang Kajian Ergonomi.....	II-4
2.2 Kerja	II-4
2.2.1 Pengertian Kerja.....	II-4
2.2.2 Macam-macam Kerja	II-5
2.2.3 Pengukuran Kerja.....	II-5
2.2.4 Kelelahan.....	II-6
2.2.4.1 Definisi kelelahan	II-6
2.2.4.2 Macam-macam Kelelahan	II-7

2.2.4.3 Cakupan Kelelahan	II-8
2.3 <i>Anthropometri</i>	II-9
2.3.1 Pengertian <i>Anthropometri</i>	II-9
2.3.2 Pembagian <i>Anthropometri</i>	II-9
2.3.3 Perancangan	II-10
2.4 Faktor Lingkungan Fisik dan Penginderaan Manusia.....	II-12
2.4.1 Pencahayaan.....	II-12
2.4.1.1 Sumber pencahayaan.....	II-12
2.4.1.2 Jenis cahaya	II-12
2.4.1.3 Fungsi visual yang paling penting	II-12
2.4.2 Kebisingan (Bunyi)	II-13
2.4.3 Suhu (Temperatur)	II-17
2.4.4 Kelembaban Udara.....	II-17
2.4.5 Mata.....	II-19
2.4.6 Telinga.....	II-20
2.5 Proses pengolahan limbah kelapa sawit.	II-22
2.5.1 Sumber-sumber limbah	II-22
2.5.1.1 Limbah padat	II-22
2.5.1.2 Limbah cair.....	II-22
2.5.2 Karakteristik limbah.....	II-23
2.5.2.1 Jenis sifat limbah.....	II-24
2.5.3 Bahan kimia	II-25
2.5.3.1 Soda api	II-25
2.5.3.2 Kapur tohor.....	II-26
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
3.1 <i>Flowchart</i>	III-1
3.2 Keterangan <i>Flowchart</i>	III-5
BAB IV PENGUMPULAN DATA	
4.1 Data Umum PKS PT.Umada	IV-1
4.1.1 Sejarah Singkat PKS PT.Umada.....	IV-1

4.1.2 Struktur organisasi dan <i>job description</i> pekerja di PKS PT.Umada.....	IV-2
4.1.2.1 Struktur Organisasi.....	IV-2
4.1.2.2 <i>Job Description</i>	IV-3
4.2 <i>Layout</i> pabrik keseluruhan.....	IV-9
4.3 Proses pengolahan minyak kelapa sawit	IV-10
4.4 Limbah hasil pengolahan kelapa sawit.....	IV-12
4.4.1 Limbah Cair	IV-12
4.4.1.1 Proses pengolahan limbah cair	IV-13
4.4.1.2 Instalasi pengendalian air limbah di PT.Umada	IV-17
4.4.1.3 Penggunaan display dalam pengoperasian dalam Pengoperasian pancuran (pompa aerasi).....	IV-26
4.4.1.4 Limbah Padat (abu hasil pembakaran fibre).....	IV-27
4.5 Data Bising	IV-28
4.5.1 Luar Pabrik	IV-28
4.5.2 Kamar Mesin.....	IV-29
4.5.3 Mesin <i>boiller</i>	IV-29
4.5.4 Mesin <i>press</i>	IV-30
4.5.5 Mesin <i>thresing</i>	IV-30
4.6 Data Panas.....	IV-31
4.6.1 Luar Pabrik	IV-31
4.6.2 Kamar Mesin.....	IV-31
4.6.3 Mesin <i>boiller</i>	IV-32
4.6.4 Mesin <i>press</i>	IV-32
4.6.5 Mesin <i>thresing</i>	IV-33
4.7 Data Kelembaban	IV-33
4.7.1 Luar Pabrik	IV-34
4.7.2 Kamar Mesin.....	IV-34
4.7.3 Mesin <i>boiller</i>	IV-34
4.7.4 Mesin <i>press</i>	IV-35
4.7.5 Mesin <i>thresing</i>	IV-35

BAB V PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS

5.1 Limbah Cair	V-1
5.1.1 Kesesuaian Pengolahan Limbah Cair.....	V-1
5.1.1.1 Menurut IR.Perdana Ginting, MS.....	V-1
5.1.1.2 Menurut Kementerian Lingkungan Hidup (KLH).....	V-2
5.1.2 Kontrol Pompa Aerasi (<i>aerator</i>).....	V-8
5.2 Limbah Padat	V-15
5.2.1 <i>Material Handling</i> untuk Abu	
Hasil Pembakaran <i>Fibre</i>	V-15
5.2.2 Dimensi Lori	V-15
5.2.3 <i>Anthropometri Material Handling</i>	V-16
5.3 Faktor Lingkungan Fisik.....	V-17
5.3.1 Uji Kenormalan, Kecukupan, Dan Keseragaman	
Data Kebisingan	V-17
5.3.2 Uji Kenormalan, Kecukupan, Dan Keseragaman	
Data Temperatur	V-27
5.4 Pengaruh Kebisingan Dan Temperatur Terhadap	
Konsumsi Energi Operator.....	V-37
5.4.1 Uji Kenormalan, Kecukupan, Keseragaman Kebisingan	
Pada <i>Thresing</i>	V-37
5.4.2 Uji Kenormalan, Kecukupan, Keseragaman Temperatur	
Pada <i>Thresing</i>	V-39
5.4.3 Perhitungan Konsumsi Energi	V-43
5.4.4 Uji Anova	V-44
5.4.4.1 Uji Anova Antara Denyut Jantung	
Dan Kebisingan.....	V-44
5.4.4.2 Uji Anova Antara Denyut Jantung	
Dan Temperatur	V-48
5.4.4.3 Kebisingan VS Konsumsi Energi	
(Tanpa <i>Earplug</i>).....	V-53

5.4.4.4 Kebisingan VS konsumsi Energi (Dengan <i>Earplug</i>).....	V-54
5.4.4.5 Temperatur VS Konsumsi Energi pukul 08.00-09.00	V-55
5.4.4.6 Temperatur VS Konsumsi Energi pukul 11.00-12.00	V-56
5.4.4.7 Temperatur VS Konsumsi Energi pukul 13.00-14.00	V-56
5.4.4.8 Temperatur VS Konsumsi Energi pukul 15.00-16.00	V-57
5.4.5 Hubungan Antara Temperatur Dengan Kelembaban Pada Lingkungan Kerja.....	V-58
5.4.5 Luar Pabrik	V-58
5.4.6 Kamar Mesin.....	V-59
5.4.7 Mesin <i>Boiller</i>	V-60
5.4.8 Mesin <i>Press</i>	V-61
5.4.9 Mesin <i>Thresing</i>	V-62
5.5 <i>Fishbone</i> Potensi kecelakaan kerja	V-64
5.5.1 <i>Fishbone</i> potensi gangguan kesehatan paru-paru pada pekerja.....	V-64
5.5.2 <i>Fishbone</i> potensi gangguan kesehatan pendengaran pada pekerja.....	V-65
5.5.3 <i>Fishbone</i> potensi jatuhnya lori kelapa sawit pada mesin <i>hoisting crane</i>	V-66
5.5.4 <i>Fishbone</i> potensi terjadinya kebakaran	V-67
5.6 Analisis Limbah Cair.....	V-68
5.6.1 Analisis Kesesuaian Pengolahan Limbah Cair	V-68
5.6.2 Analisis kandungan dalam limbah cair PT.Umada	V-72
5.6.3 Analisis Kontrol Pompa Aerasi	V-73
5.7 Analisis Limbah Padat.....	V-74
5.7.1 Analisis Penampungan Abu Hasil Pembakaran <i>Fibre</i>	V-74

5.7.2 Analisis <i>Material Handling</i> untuk Abu	
Hasil Pembakaran <i>Fibre</i>	V-75
5.8 Analisis Faktor Lingkungan Fisik	V-76
5.8.1 Analisis Uji Statistik Kenormalan, Keseragaman dan	
Kecukupan Data	V-76
5.8.1.1 Kebisingan	V-76
5.8.1.1 Temperatur.....	V-78
5.8.2 Analisis Interaksi Kebisingan	
Terhadap denyut jantung.....	V-80
5.8.3 Analisis Interaksi Temperatur	
terhadap denyut jantung	V-81
5.8.4 Analisis Pengaruh Kebisingan Terhadap	
Konsumsi Energi Operator (Tanpa <i>Earplug</i>)	V-81
5.8.5 Analisis Pengaruh Kebisingan Terhadap	
Konsumsi Energi Operator (Dengan <i>Earplug</i>).....	V-82
5.8.6 Analisis Pengaruh Temperatur Terhadap	
Konsumsi Energi Operator	V-82
5.8.7 Hubungan antara temperatur dengan kelembaban	
pada lingkungan kerja	V-84
5.8.7.1 Luar pabrik	V-84
5.8.7.2 Kamar Mesin	V-84
5.8.7.3 Mesin <i>boiller</i>	V-84
5.8.7.4 Mesin <i>Press</i>	V-84
5.8.7.5 Mesin <i>Thresing</i>	V-85
5.9 Analisis <i>Fishbone</i>	V-85
5.9.1 <i>Fishbone</i> potensi gangguan kesehatan paru-paru	
pada pekerja.....	V-85
5.9.2 <i>Fishbone</i> potensi gangguan kesehatan pendengaran	
pada pekerja.....	V-86
5.9.3 <i>Fishbone</i> potensi jatuhnya lori kelapa sawit	
pada mesin <i>hoisting crane</i>	V-87

5.9.3.1	Prosedur penggunaan mesin <i>hosting crane</i>	V-88
5.9.4	<i>Fishbone</i> potensi terjadinya kebakaran	V-89
BAB VI USULAN DAN PERANCANGAN		
6.1	Usulan pengolahan limbah cair.....	VI-1
6.2	Usulan dan perancangan <i>chasing</i> abu	
	hasil pembakaran <i>fibre</i>	VI-2
6.2.2	Alternatif <i>chasing</i> 1	VI-3
6.2.3	Alternatif <i>chasing</i> 2	VI-5
6.2.4	Kelebihan dan kekurangan masing-masing alternatif.....	VI-7
6.2.4.1	Alternatif <i>chasing</i> 1	VI-7
6.2.4.2	Alternatif <i>chasing</i> 2	VI-7
6.2.5	Konsep penilaian untuk produk <i>chasing</i>	VI-7
6.2.5.1	Simbol dan label	VI-11
6.2.5.2	MSDS abu hasil pembakaran	VI-12
6.2.6	Prosedur memasukkan dan mengeluarkan abu	
	hasil pembakaran <i>fibre</i>	VI-14
6.2.7	Usulan penggunaan abu <i>fibre</i> sebagai bahan batako.....	VI-15
6.3	Usulan dan perancangan <i>material handling</i> abu	
	hasil pembakaran <i>fibre</i>	VI-16
6.3.1	Alternatif 1	VI-16
6.3.1.1	Ukuran <i>anthropometri</i>	VI-16
6.3.1.2	Gambar alternatif usulan lori 1	VI-17
6.3.2	Alternatif 2.....	VI-18
6.3.2.1	Ukuran <i>anthropometri</i>	VI-18
6.3.2.2	Gambar alternatif usulan lori 2	VI-19
6.3.4	Kelebihandan kekurangan dari setiap alternatif.....	V-20
6.3.4.1	Alternatif 1	V-20
6.3.4.2	Alternatuf 2	V-21
6.3.5	Konsep penilaian untuk produk lori.....	V-21
6.4	Usulan kontrol <i>display aerator</i>	VI-23
6.5	Usulan pengaruh temperatur terhadap konsumsi energi	VI-25

6.6 Usulan pencegahan kesehatan dan keselamatan kerja	VI-26
6.6.1 Usulan penanggulangan potensi gangguan kesehatan paru-paru	VI-26
6.6.2 Usulan penanggulangan potensi gangguan kesehatan pendengaran	VI-27
6.6.3 Usulan penggunaan <i>display</i> statis dan penanggulangan kebakaran.....	VI-28
6.6.4 Penjelasan penggunaan <i>display</i> statis.....	VI-28
6.6.5 Alat pemadam api ringan (APAR).....	VI-29
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.	
7.1 Kesimpulan	VII-1
7.2 Saran.....	VII-2

DAFTAR PUSTAKA

KOMENTAR DOSEN PENGUJI

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
2.1	Tabel klasifikasi bising menurut <i>Furrer</i>	II-14
2.2	Tabel intensitas kebisingan dan contoh keberadaannya	II-15
2.3	Tabel baku mutu kebisingan menurut kementerian lingkungan hidup	II-16
2.4	Tabel suhu di anggota tubuh	II-17
2.5	Tabel tingkat suhu yang disarankan pada saat bekerja	II-21
2.6	Tabel sumber limbah industri dan parameter pencemaran	II-23
2.7	Tabel perbandingan BOD dengan COD untuk tiap jenis buangan	II-24
3.1	Tabel statistik uji	II-31
4.1	Hasil analisa limbah cair PT.Umada	IV-13
4.2	Data bising luar pabrik	IV-28
4.3	Data bising di kamar mesin	IV-29
4.4	Data bising di mesin <i>boiller</i>	IV-29
4.5	Data bising di mesin <i>press</i>	IV-30
4.6	Data bisinga mesin <i>thresing</i>	IV-30
4.7	Data panas di luar pabrik	IV-31
4.8	Data panas di kamar mesin	IV-31
4.9	Data panas di mesin <i>boiller</i>	IV-32
4.10	Data panas di mesin <i>press</i>	IV-32
4.11	Data panas di mesin <i>thresing</i>	IV-33
4.12	Data kelembaban di luar pabrik	IV-33
4.13	Data kelembaban di kamar mesin	IV-34
4.14	Data kelembaban di mesin <i>boiller</i>	IV-34
4.15	Data kelembaban di mesin <i>press</i>	IV-35
4.16	Data kelembaban di mesin <i>thresing</i>	IV-35
5.1	Dimensi dan ukuran lori	V-15
5.2	Tabel Anthropometri Lori	V-16
5.3	Tabel uji normal kebisingan luar pabrik	V-17
5.4	Tabel uji keseragaman data kebisingan luar pabrik	V-18
5.5	Tabel uji normal kebisingan kamar mesin	V-19
5.6	Tabel uji keseragaman data kebisingan kamar mesin	V-20
5.7	Tabel uji normal kebisingan mesin <i>boiler</i>	V-22
5.8	Tabel uji keseragaman data kebisingan mesin <i>boiler</i>	V-23
5.9	Tabel uji normal kebisingan mesin <i>press</i>	V-24
5.10	Tabel uji keseragaman data kebisingan mesin <i>press</i>	V-25
5.11	Tabel uji normal temperatur luar pabrik	V-27
5.12	Tabel uji keseragaman data temperatur luar pabrik	V-28
5.13	Tabel uji normal temperatur kamar mesin	V-39
5.14	Tabel uji keseragaman data temperatur kamar mesin	V-30
5.15	Tabel uji normal temperatur mesin <i>boiller</i>	V-32
Tabel	Judul	Halaman
5.16	Tabel uji keseragaman data temperatur mesin <i>boiller</i>	V-33
5.17	Tabel uji normal temperatur mesin <i>press</i>	V-34
5.18	Tabel uji keseragaman data temperatur mesin <i>press</i>	V-35

5.19	Tabel uji normal kebisingan mesin <i>thresing</i>	V-37
5.20	Tabel uji keseragaman data kebisingan mesin <i>thresing</i>	V-38
5.21	Tabel uji normal temperatur mesin <i>thresing</i>	V-40
5.22	Tabel uji keseragaman data temperatur mesin <i>thresing</i>	V-41
5.23	Tabel konsumsi energi berdasarkan denyut jantung	V-43
5.24	Tabel denyut jantung dan kebisingan	V-44
5.25	Tabel total denyut jantung dan kebisingan	V-44
5.26	Tabel statistik uji	V-46
5.27	Tabel denyut jantung dan temperatur	V-48
5.28	Tabel total denyut jantung dan temperatur	V-49
5.29	Tabel statistik uji	V-50
5.30	Tabel kebisingan VS konsumsi energi (Tanpa <i>Earplug</i>)	V-53
5.31	Tabel kebisingan VS konsumsi energi (Dengan <i>Earplug</i>)	V-54
5.32	Temperatur VS konsumsi energi pukul 08.00-09.00	V-55
5.33	Temperatur VS konsumsi energi pukul 11.00-12.00	V-56
5.34	Tabel temperatur VS konsumsi energi pukul 13.00-14.00	V-56
5.35	Tabel temperatur VS konsumsi energi pukul 15.00-16.00	V-57
5.36	Tabel temperatur dan kelembaban di luar pabrik	V-58
5.37	Tabel temperatur dan kelembaban kamar mesin	V-59
5.38	Tabel temperatur dan kelembaban mesin <i>boiller</i>	V-60
5.39	Tabel temperatur dan kelembaban mesin <i>press</i>	V-61
5.40	Tabel temperatur dan kelembaban mesin <i>thresing</i>	V-62
5.41	Perbandingan pengolahan limbah cair PKS	V-69
5.42	Perbandingan parameter dan ukuran limbah cair	V-72
6.1	Tabel perbandingan ukuran dan parameter limbah cair	VI-1
6.2	Tabel <i>anthropometri</i> alternatif <i>chasing</i> 1	VI-3
6.3	Tabel spesifikasi rancangan <i>chasing</i> 1	VI-3
6.4	Tabel <i>anthropometri</i> alternatif <i>chasing</i> 2	VI-5
6.5	Tabel spesifikasi rancangan <i>chasing</i> 2	VI-5
6.6	Tabel <i>skoring chasing</i> penampungan limbah	VI-10
6.7	Tabel anthropometri usulan lori 1	VI-16
6.8	Spesifikasi rancangan lori 1	VI-16
6.9	Tabel anthropometri usulan lori 2	VI-18
6.10	Spesifikasi rancangan lori 2	VI-18
6.11	Tabel <i>skoring</i> lori pengangkutan limbah	VI-22
6.12	Rangkuman usulan dan perancangan yang dilakukan	VI-30

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Gambar bagian-bagian mata	II-19
2.2	Gambar bagianbagian kulit	II-21
2.3	Gambar soda api (NaOH)	II-26
2.4	Gambar kapur tohor (Ca(OH ₂))	II-27
3.1	Flowchart	III-1
3.2	Flowchart Lanjutan 1	III-2
3.3	Flowchart Lanjutan 2	III-3
3.4	Flowchart Lanjutan 3	III-4
3.5	Flowchart Lanjutan 4	III-5
3.6	Kurva distribusi f untuk wilayah kritis pertama	III-10
3.7	Kurva distribusi f untuk wilayah kritis kedua	III-11
3.8	Kurva distribusi f untuk wilayah kritis ketiga	III-11
4.1	Stuktur Organisasi PKS PT.Umada	IV-2
4.2	<i>Layout</i> keseluruhan pabrik	IV-9
4.3	<i>Flowchart</i> pengolahan limbah cair	IV-13
4.4	<i>Layout</i> IPAL	IV-17
4.5	Gambar <i>Fatfit tank</i>	IV-18
4.6	Gambar <i>Cooling system</i>	IV-19
4.7	Gambar <i>Deoiling pond 1</i>	IV-20
4.8	Gambar <i>Deoiling pond 2</i>	IV-20
4.9	Gambar <i>Primary anaerobic pond</i>	IV-21
4.10	Gambar <i>secondari anaerobic pond</i>	IV-22
4.11	Gambar <i>Aeration pond 1</i>	IV-22
4.12	Gambar <i>Aeration pond 2</i>	IV-23
4.13	Gambar <i>Aeration pond 3</i>	IV-23
4.14	Gambar <i>Sedimentation pond 1</i>	IV-24
4.15	Gambar <i>Sedimentation pond 2</i>	IV-25
4.16	<i>Display</i> pancuran limbah (pompa aerasi)	IV-26
4.17	Gambar Limbah padat abu hasil pembakaran <i>fibre</i>	IV-27
4.18	Lori sorong abu hasil pembakaran <i>fibre</i>	IV-28
5.1	Gambar skema pengolahan limbah cair	V-5
5.2	Gambar <i>breker</i> induk	V-9
5.3	Gambar <i>breker</i> pembagi pompa aerasi 1	V-9
5.4	Gambar <i>breker</i> pembagi pompa aerasi 2	V-10
5.5	Gambar <i>breker</i> pembagi pompa aerasi 3	V-10
5.6	Gambar <i>breker</i> pembagi pompa <i>resicling</i>	V-10
5.7	Gambar <i>contactor</i> untuk <i>breker 1</i>	V-11
5.8	Gambar <i>contactor</i> untuk <i>breker 2</i>	V-11
5.9	Gambar <i>contactor</i> untuk <i>breker 3</i>	V-11
5.10	Gambar <i>overload 1</i>	V-12
5.11	Gambar <i>overload 2</i>	V-12
5.12	Gambar <i>overload 3</i>	V-12
5.13	Gambar sekering 1	V-13
5.14	Gambar sekering 2	V-13

5.15	Gambar sekering 3	V-13
5.16	Gambar tombol <i>ON OFF</i>	V-14
5.17	Gambar <i>display</i> pompa aerasi	V-14
5.18	Gambar lori <i>material handling</i> abu pembakaran <i>fiber</i>	V-15
5.19	Gambar grafik keseragaman data kebisingan luar pabrik	V-19
5.20	Gambar grafik keseragaman data kebisingan kamar mesin	V-21
5.21	Gambar grafik keseragaman data kebisingan mesin <i>boiler</i>	V-23
5.22	Gambar grafik keseragaman data kebisingan mesin <i>press</i>	V-26
5.23	Gambar grafik keseragaman data temperatur luar pabrik	V-28
5.24	Gambar grafik keseragaman data temperatur kamar mesin	V-31
5.25	Gambar grafik keseragaman data temperatur mesin <i>boiller</i>	V-33
5.26	Gambar grafik keseragaman data temperatur mesin <i>press</i>	V-36
5.27	Gambar grafik keseragaman data kebisingan mesin <i>thresing</i>	V-38
5.28	Gambar grafik keseragaman data temperatur mesin <i>thresing</i>	V-41
5.29	Kurva distribusi f untuk wilayah kritis pertama	V-46
5.30	Kurva distribusi f untuk wilayah kritis kedua	V-47
5.31	Kurva distribusi f untuk wilayah kritis ketiga	V-48
5.32	Kurva distribusi f untuk wilayah kritis pertama	V-51
5.33	Kurva distribusi f untuk wilayah kritis kedua	V-52
5.34	Kurva distribusi f untuk wilayah kritis ketiga	V-52
5.35	Grafik kebisingan VS konsumsi energi (Tanpa <i>Earplug</i>)	V-53
5.36	Grafik kebisingan VS konsumsi energi (Dengan <i>Earplug</i>)	V-54
5.37	Grafik gabungan dengan <i>earplug</i> dan tanpa <i>earplug</i>	V-55
5.38	Grafik Temperatur VS konsumsi energi pukul 08.00-09.00	V-55
5.39	Grafik Temperatur VS Konsumsi energi pukul 10.00-11.00	V-56
5.40	Grafik Temperatur VS Konsumsi energi pukul 13.00-14.00	V-57
5.41	Grafik temperatur VS Konsumsi energi pukul 15.00-16.00	V-57
5.42	Grafik gabungan selama jam kerja	V-58
5.43	Gambar grafik hubungan temperatur dengan kelembaban diluar pabrik	V-59
5.44	Gambar grafik hubungan temperatur dengan kelembaban kamar mesin	V-60
5.45	Gambar grafik hubungan temperatur dengan kelembaban mesin <i>boiller</i>	V-61
5.46	Gambar grafik hubungan temperatur dengan kelembaban mesin <i>press</i>	V-62
5.47	Gambar grafik hubungan temperatur dengan kelembaban mesin <i>thresing</i>	V-63
5.48	Gambar <i>Fishbone</i> potensi gangguan kesehatan paru-paru pada pekerja	V-64
5.49	Gambar <i>Fishbone</i> potensi gangguan kesehatan pendengaran pada pekerja	V-65
5.50	Gambar <i>Fishbone</i> potensi jatuhnya lori kelapa sawit pada mesin <i>thresing</i>	V-66
5.51	Gambar <i>Fishbone</i> potensi terjadinya kebakaran	V-67

DAFTAR LAMPIRAN

- Tabel uji Z.
- Tabel χ^2 .
- Tabel anthropometri.
- Data kebisingan, pencahayaan, dan kelembaban.