

**PERANCANGAN ALAT BANTU PEREDAM KEBISINGAN PADA
MESIN DIAPHRAGM PUMP UNTUK MENGURANGI DAMPAK
KEBISINGAN BAGI OPERATOR**

(Studi Kasus : PT ICI Paints Indonesia Cikarang Site)



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Surakarta Untuk Memenuhi Salah
Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik Industri

Oleh :

Rizky Indar Dwi Pamungkas

D600 140 010

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2019

**PERANCANGAN ALAT BANTU PEREDAM KEBISINGAN PADA
MESIN DIAPHRAGM PUMP UNTUK MENGURANGI DAMPAK
KEBISINGAN BAGI OPERATOR**

(Studi Kasus : PT ICI Paints Indonesia Cikarang Site)



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Surakarta Untuk Memenuhi Salah
Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik Industri

Oleh :

Rizky Indar Dwi Pamungkas

D600 140 010

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2019

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN ALAT BANTU PEREDAM KEBISINGAN PADA MESIN DIAPHRAGM PUMP UNTUK MENGURANGI DAMPAK KEBISINGAN BAGI OPERATOR

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Hari : 1 Juli 2019
Tanggal : 14. 37.

Disusun Oleh :

Nama : Rizky Indar Dwi Pamungkas

Nim : D600140010

Jur/Fak : Teknik Industri / Teknik

Mengesahkan :

Dosen Pembimbing



(Ratnanto Fitriadi, ST., MT)

HALAMAN PERSETUJUAN



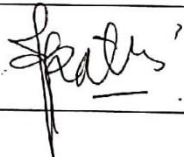
**PERANCANGAN ALAT BANTU PEREDAM KEBISINGAN PADA
MESIN DIAPHRAGM PUMP UNTUK MENGURANGI DAMPAK
KEBISINGAN BAGI OPERATOR**

Telah dipertahankan pada Sidang Pendadara Tugas
Akhir Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Surakarta

Dihadapan dewan penguji

Hari / Tanggal : 1 Juli 2019
Jam : 14.37


Menyetujui :

Nama	Tanda Tangan
1. Ratnanto Fitriadi, ST., MT (Ketua Dewan Penguji)	
2. Hafidh Munawir, ST., M.Eng (Anggota 1 Dewan Penguji)	
3. Dr. Indah Pratiwi, ST., MT (Anggota 2 Dewan Penguji)	

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

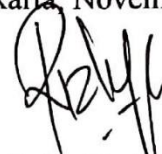

(Sri Sunarjono, MT, Ph.D)

Ketua Jurusan Teknik Industri

(Eko Setiawan, ST., MT., Ph.D)

PERNYATAAN

Dengan Ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah yang disebut dalam daftar pustaka.

Surakarta, November 2018



Rizky Indar Dwi Pamungkas

MOTTO

**Gunakan 1/3 Waktu Untuk Dirimu Sendiri, 1/3 Waktu Untuk
Keluargamu, Dan 1/3 Waktu Untuk الله.**

- K.H Anwar Zahid -

Selalu Membalas Denag Kebaikan, Ketika Orang Lain Berbuat Kurang Baik Kepada Kita

- Rizky Indar -

Jatah Kegagalan Seseorang Ada Batasnya, Habiskan Jatah Itu

- Bapak Dhani -

Talk Less, Do More

- ClassMild -

**Jangan Merasa Memiliki, Tetapi Merasalah Dititipi
Kalau Merasa Memiliki Harus Siap Merasakan Pedihnya Kehilangan**

- KH Zainuddin MZ -

PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. ﷻ yang memudahkan jalan hamba dalam menyusun laporan Tugas Akhir.
2. Kedua orang tua serta saudara – saudara saya yang selalu memberikan doa dan dukungan semangat yang sangat luar biasa.
3. Bapak Ratnanto Fitriadi selaku dosen pembimbing yang telah membimbing Tugas Akhir, dimana telah membimbing dan memotivasi sehingga sampai di titik ini.
4. Bapak Cundoko selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan jalan saya untuk melakukan aktivitas penelitian di perusahaan.
5. Pihak PT ICI Paints yang telah memberikan sarana untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Teman – teman Teknik Industri 2014, Sahabat Kos yang memberikan sarana untuk sharing dan mengerjakan, Anggota KMYYY yang selalu memberikan canda dan tawa.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, Wr, Wb

Alhamdulillahirobbil alamin puji syukur penulis panjatkan kepada Allah, atas segala limpahan rahmat dan hidayahnya serta memberikan kekuatan, kesabaran, keikhlasan, kemudahan, ketabahan, dan kedamaian berfikir. Sehingga dengan usaha yang sungguh-sungguh akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **“PERANCANGAN ALAT BANTU PEREDAM KEBISINGAN PADA MESIN DIAPHRAGM PUMP UNTUK MENGURANGI DAMPAK KEBISINGAN BAGI OPERATOR”**. Tugas Akhir ini disusun sebagai persyaratan menyelesaikan program Studi S-1 untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Berdasarkan penyusunan Tugas Akhir penulis banyak mendapatkan saran, dorongan, serta bimbingan dari berbagai pihak yang terlibat, oleh karena itu dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah atas segala berkah dan nikmatnya sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan baik dan lancar.
2. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
3. Bapak Eko Setiawan, ST., MT., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Ratnanto Fitriadi, ST., MT selaku pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberikan dorongan, bimbingan dan motivasi serta memberikan arahan dan saran yang bermanfaat selama proses penyusunan laporan Tugas Akhir kepada penulis.
5. Seluruh Dosen Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan pelajaran berupa ilmu yang bermanfaat kedisiplinan dan leadership yang baik sehingga mampu bermanfaat untuk kedepannya.
6. Seluruh keluarga, terutama bapak Darmanto dan ibu Sri Indarti selaku orang tua yang selalu saya banggakan yang memberikan dukungan baik material maupun non material sehingga selalu ada kemauan untuk mengerjakan dan menyelesaikan Tugas Akhir.

7. Bapak Cundoko dan seluruh jajaran PT ICI Paints Indonesia yang telah memberikan sarana untuk melakukan penelitian sehingga penulis mampu menyelesaikan dan melengkapi laporan Tugas Akhir.
8. Teman – teman Teknik Industri 2014, sahabat kos. Dan anggota KMYYY yang telah memeberikan dukungan, memberikan tempat untuk sharing dan mengerjakan Tugas Akhir, yang selalu menghibur.
9. Saudari Isna Alifiani Hanifah yang selalu memberikan dukungan dan dorongan untuk menyelesaikan Tugas Akhir. Serta saudari Aulia Indar Ayuningtyas dan Saudara Zewy yang telah mau memberikan tempat tinggal serta makanan selama menyelesaikan penelitian dan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian ini kurang sempurna, maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi menyempurnakan Tugas Akhir ini. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Surakarta, November 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Hasil Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Lingkungan Kerja (Kesehatan dan Keselamatan Kerja).....	6
2.2 Bunyi dan Kebisingan.....	10
2.3 Peredam Suara	17
2.4 Perencanaan dan Pengembangan Produk	21
2.5 <i>Diaphragm Pump</i>	22
2.6 Tinjauan Pustaka.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Obyek Penelitian.....	29
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	29

3.3 Alur Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Pengumpulan Data	34
4.2 Pengolahan Data	38
4.3 Tahap Penyusunan dan Pengujian Alat Peredam Kebisingan	41
4.4 Analisis Biaya Pembuatan Alat	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Peraturan Pemaparan Kebisingan	3
Tabel 2.1 Intensitas Sumber Kebisingan.....	11
Tabel 2.2 Rata-rata Tingkat Kebisingan	15
Tabel 2.3 Material Pengujian	26
Tabel 4.1 Rata-rata Pemaparan Kebisingan Pada Ruang Produksi <i>Filling Pail</i>	36
Tabel 4.2 Presentase Jawaban Pekerja Mengenai Dampak Kebisingan	37
Tabel 4.3 Presentase Keinginan Pekerja	38
Tabel 4.4 Waktu Pemaparan Kebisingan yang Diizinkan Selama 8 Jam	39
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Total <i>Noise Dose</i>	40
Tabel 4.6 Pengujian Sebelum Diaplikasikan Pada Mesin <i>Diaphragm Pump</i>	53
Tabel 4.7 Intensitas Kebisingan Jam 08.00 – 09.00.....	55
Tabel 4.8 Intensitas Kebisingan Jam 09.00 – 10.00.....	56
Tabel 4.9 Intensitas Kebisingan Jam 10.00 – 11.00.....	57
Tabel 4.10 Intensitas Kebisingan Jam 13.00 – 14.00.....	58
Tabel 4.11 Intensitas Kebisingan Jam 14.00 – 15.00.....	59
Tabel 4.12 Intensitas Kebisingan Jam 15.00- 16.00	60
Tabel 4.13 Rata-rata Kebisingan Setelah Dipasang Alat Peredam Kebisingan.....	61
Tabel 4.14 Presentase Sebelum dan Sesudah Alat Peredam Dipasang Tabel.....	62
Tabel 4.15 Biaya Material.....	63
Tabel 4.16 Biaya Non Material.....	64
Tabel 4.17 Total Biaya Pembuatan	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perambatan Gelombang Bunyi Mengenai Obyek	12
Gambar 2.2 Amplitude Menunjukkan Keras Lemahnya Suara	12
Gambar 2.3 <i>Sound Level Meter</i>	13
Gambar 2.4 <i>Layout</i> Pabrik	14
Gambar 2.5 Absorpsi / Penyerapan Bunyi	19
Gambar 2.6 Pemantulan Bunyi	20
Gambar 2.7 Proses Difraksi	20
Gambar 2.8 Pemantulan Bunyi yang Menyebar	21
Gambar 2.9 Cara Kerja <i>Valve</i>	23
Gambar 2.10 <i>Diaphragm Pump</i>	24
Gambar 2.11 Pergerakan Selemoid	25
Gambar 2.12 <i>Air Operated Double Diaphragm Pump</i>	25
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	29
Gambar 3.2 Desain Alat Bantu Peredam Kebisingan	33
Gambar 4.1 <i>Layout Filling Pail</i> PT ICI Paints Indonesia.....	35
Gambar 4.2 Nilai (Satu) Lapis Bahan Uji	42
Gambar 4.3 <i>Shield</i> Kayu Mahogani	42
Gambar 4.4 Sabut Kelapa	43
Gambar 4.5 Tray (Wadah Telur).....	43
Gambar 4.6 <i>Styrofoam</i>	44
Gambar 4.7 <i>Plywood</i>	44
Gambar 4.8 Perbandingan Tingkat Daya Bunyi	45
Gambar 4.9 Lapisan Alat Peredam Kebisingan	45
Gambar 4.10 <i>Flexible Hose</i>	46
Gambar 4.11 <i>Flange</i>	46
Gambar 4.12 2D Menggunakan Aplikasi <i>Solidworks</i>	47
Gambar 4.13 3D Menggunakan Aplikasi <i>Solidworks</i>	48
Gambar 4.14 <i>Operation Process Chart (OPC)</i>	49
Gambar 4.15 <i>Assembly Chart</i>	50

Gambar 4.16 Alat Peredam Kebisingan Tampak Atas	51
Gambar 4.17 Alat Peredam Kebisingan Tampak Samping	51
Gambar 4.18 Lapisan Yang Digunakan Pada Alat Peredam Kebisingan	52
Gambar 4.19 Pengujian Alat Sebelum Diaplikasikan.....	52
Gambar 4.20 Grafik Sebelum dan Sesudah Alat Diaplikasikan	54
Gambar 4.21 Pengambilan Sampel.....	54
Gambar 4.22 Grafik Sebelum dan Sesudah Alat Dipasang	61
Gambar 4.23 Presentase Kebisingan yang Dapat Diturunkan	63

ABSTRAK

Diaphragm Pump merupakan alat pembantu yang berguna untuk mengalirkan angin dari kompresor yang disalurkan kepada mesin yang menggunakan kinerja angin. Pada prosesnya mesin *Diaphragm Pump* mengeluarkan sumber bunyi pada komponen mesin yaitu piston. Karena tidak ada peredam yang meredam sumber bunyi tersebut, maka suara yang dihasilkan juga sangat bising. Kebisingan yang dihasilkan sebesar 92 dB. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat peredam kebisingan yang dapat menurunkan kebisingan pada mesin tersebut. Alat yang dirancang berbentuk balok dengan 4 lapisan yang sudah teruji dapat menurunkan kebisingan. Lapisan yang digunakan adalah kayu mahogany sebagai *shield*, sabut kelapa, *tray*, *Styrofoam*, dan *plywood*. Lapisan tersebut mampu menurunkan kebisingan dari 92 dB menjadi 68 dB. Presentase kebisingan yang diturunkan sebesar 26,09 %.

Kata Kunci : Kebisingan, Alat Peredam Kebisingan, *Diaphragm Pump*

ABSTRACT

Diaphragm Pump is a useful tool for flowing wind from compressors that are conveyed to machines that use wind performance. In the process the Diaphragm Pump engine emits a sound source on the engine components, namely the piston. Because there is no silencer that dampens the sound source, the sound produced is also very noisy. The resulting noise is 92 dB. This study aims to design and make noise dampers that can reduce noise on the engine. The tool designed in the form of a beam with four tested layers can reduce noise. The layers used are mahogany wood as a shield, coconut fiber, tray, Styrofoam, and plywood. This layer can reduce noise from 92 dB to 68 dB. Percentage of noise decreased by 26.09%.

Keywords: Noise, Noise Reducer, Diaphragm Pump