

**ANALISIS SUMBER KEBISINGAN DAN USULAN DESAIN
*NOISE BARRIER***

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan
Mencapai serajat Sarjana Teknik Industri**



MARIS STELLA GRACIA

14 06 07903

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

2018

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul

ANALISIS SUMBER KEBISINGAN DAN USULAN DESAIN NOISE BARRIER

yang disusun oleh

Maris Stella Gracia

14 06 07903

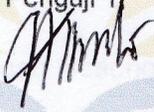
Dinyatakan telah memenuhi syarat yang pada tanggal 26 Juni 2018

Dosen Pembimbing 1,

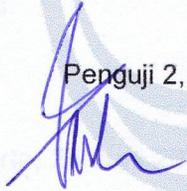

Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D.

Tim Penguji,

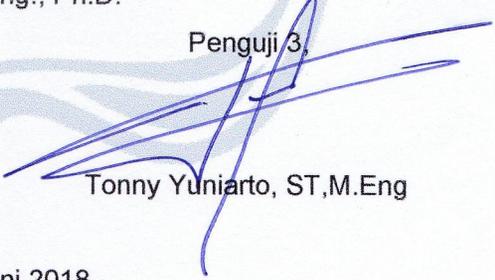
Penguji 1,


Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D.

Penguji 2,


Dr. A. Teguh Siswanto

Penguji 3,


Tonny Yuniarto, ST, M.Eng

Yogyakarta, 26 Juni 2018

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,



Dr. A. Teguh Siswanto

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Maris Stella Gracia

NPM : 14 06 07903

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Analisis Sumber Kebisingan dan Usulan Desain *Noise Barrier*” merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2017/2018 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

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

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 26 Juni 2018

Yang Menyatakan,



Maris Stella Gracia Dwi Vita Waha

HALAMAN PERSEMBAHAN

Ku persembahkan skripsi ini untuk memuji dan memuliakan Juru selamat dan pertolonganku, Tuhan Yesus Kristus dan Bundanya Ibu Maria tersuci.

“Saya hanya bekerja tak peduli penilaian orang. Mau jelek, mau gagal, mau berhasil, yang penting saya bekerja” – Presiden Joko Widodo

“Have patience. All things are difficult before they become easy” – Saai, Penyair Iran

“Success seems to be connected with action. Successful people keep trying. They may make mistakes, but they never give up” – Conrad Hilton

“Jika kerja keras adalah senjatamu maka sukses akan menjadi budakmu”

“Ketekunan akan mengalahkan kecerdasan selama anda benar-benar tekun”

“Sebuah mahakarya tidaklah cukup dengan mengandalkan talenta semata”

“Menangislah, terjatuhlah, menjeritlah, berjuanglah habis-habisan, lalu setelah itu bangkitlah kembali. Karena tidak ada kata INSTAN dalam menjemput kesuksesan”

“Jika anda ingin Tuhan membantu anda, maka dahuluilah dengan membantu diri anda sendiri”

Untuk Ibuku tercinta dengan segala cinta, air mata, keringkat, harapan, sedih, keluh kesah, rasa putus asa yang terkadang menghampiri, ku persembahkan gelar Sarjana ke-2 di dalam keluarga kita. Terima kasih.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat anugerahnya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Dalam menyusun dan mengerjakan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah membantu sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang membantu.

1. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto selaku dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Ririn Diar Astanti, ST., MMT., DEng. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. B. Kristyanto, M.Eng., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga, saran, dan pemikiran dalam membimbing penulis dari awal hingga terselesainya Tugas Akhir ini.
4. Bapak Gojali selaku pembimbing penulis di PT. SKF Indonesia atas bimbingan dan saran yang diberikan dengan bijak.
5. Seluruh karyawan PT. SKF Indonesia yang telah menyambut dan memberikan waktu serta tenaganya sehingga penelitian yang dilakukan di PT. SKF Indonesia dapat berjalan dengan baik.
6. Mama, Siska, Mario, Marko untuk cinta, dukungan, kasih sayang dan doa yang diberikan.
7. Leo dan Renti yang telah memberikan bantuan dalam proses pengerjaan skripsi ini, dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, 26 Juni 2018

Penulis

DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Halaman Persembahan	iv
	Kata Pengantar	v
	Daftar Isi	vi
	Daftar Tabel	ix
	Daftar Gambar	xi
	Intisari	xiii
1	Pendahuluan	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah	3
	1.3. Tujuan Penelitian	3
	1.4. Batasan Masalah	3
2	Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	4
	2.1. Tinjauan Pustaka	4
	2.2. Dasar Teori	10
3	Metodologi	
	3.1. Tahap Pendahuluan	30
	3.2. Tahap Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	31
	3.3. Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data	31
4	Profil Perusahaan dan Data	
	4.1. Profil Perusahaan	47
	4.2. Visi dan Misi Perusahaan	48

4.3.	Struktur Organisasi Perusahaan	48
4.4.	Fasilitas Perusahaan	50
4.5.	Produk Perusahaan	50
4.6.	Proses Produksi	51
4.7.	Data	53
4.8.	Pemilihan Area dengan Bising Terbesar	84
4.9.	Peta Distribusi Kebisingan Cell 1	86
4.10.	Kuisisioner Pengaruh Kebisingan di Area Terbesar Terhadap Operator Channel 0 Cell 1	87
5	Analisis Data	
5.1.	Analisis Pengolahan Data	90
5.2.	Analisis Data Kuisisioner	91
5.3.	Analisis Titik Pengukuran dengan Tingkat Bising Terbesar pada Channel 0 Cell 1	96
5.4.	Penentuan Sumber Bising	97
5.5.	Perancangan dan Inovasi Produk	98
5.6.	Analisis Kemampuan Bahan Peredam Dalam Mengurangi Kebisingan	135
5.7.	Estimasi Biaya Pembuatan Produk	138
5.8.	Analisis Matriks Kebutuhan	141
6	Kesimpulan dan Saran	
6.1.	Kesimpulan	143
6.2.	Saran	143
	Daftar Pustaka	xiv

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Ringkasan Penelitian Terdahulu	8
Tabel 2.2.	Koefisien Penyerapan Bunyi dari Material Akustik	13
Tabel 2.3.	Nilai Ambang Batas Kebisingan oleh Kepmennaker No. KEP-51/MEN/1999	17
Tabel 3.1.	Ringkasan Time Schedule	42
Tabel 4.1.	Produk PT. SKF Indonesia	50
Tabel 4.2.	Data Tingkat Kebisingan (Ls) Area Produksi Dan Channel 0	57
Tabel 4.3.	Data Pengukuran Kebisingan Titik 1 (0,0) Jam 08.00 WIB (L1)	73
Tabel 4.4.	Distribusi Frekuensi Titik Pengukuran 1 (0,0)	74
Tabel 4.5.	Hasil Perhitungan Leq Titik Pengukuran 1 (0,0) Selama Rentang Waktu L1, L2, L3 dan L4	74
Tabel 4.6.	Lama Paparan Berdasarkan Metode NIOSH	76
Tabel 4.7.	Ringkasan Tingkat Bising Cell 1	84
Tabel 4.8.	Hasil Kuisisioner Pengaruh Kebisingan Pada Operator Channel 0 Cell 1	87
Tabel 4.9.	Hasil Kuisisioner Keluhan Kesehatan dan Pendengaran Akibat Paparan Bising pada Operator Channel 0 Cell 1	88
Tabel 4.10.	Hasil Kuisisioner Pemilihan Proses Penuangan Ring yang Menghasilkan Bising Terbesar	89
Tabel 4.11.	Hasil Kuisisioner Pemilihan Mesin yang Menghasilkan Bising Terbesar	89
Tabel 4.12.	Hasil Kuisisioner Pemilihan Proses Penuangan Ring yang Harus Diperbaiki untuk Mengurangi Bising	89

Tabel 5.1.	Penetapan Spesifikasi Penutup Hopper	106
Tabel 5.2.	Bill of Material	107
Tabel 5.3.	Pembobotan Suara Konsumen	114
Tabel 5.4.	Teknik Rank Ordering	115
Tabel 5.5.	Karakteristik Teknis Penutup Hopper	116
Tabel 5.6.	Daftar Alternatif Jenis Bahan Baku	123
Tabel 5.7.	Daftar Pembangkit Alternatif Jenis Bahan Baku	123
Tabel 5.8.	Kategori Skor Tiap Kriteria	124
Tabel 5.9.	Matriks Evaluasi Bahan Penutup Hopper (Aluminium)	125
Tabel 5.10.	Matriks Evaluasi Bahan Penutup Hopper (Stainless Steel)	125
Tabel 5.11.	Kategori Skor Tiap Kriteria	126
Tabel 5.12.	Matriks Evaluasi Alternatif Lapisan Peredam (V Board)	127
Tabel 5.13.	Matriks Evaluasi Alternatif Lapisan Peredam (Green Wool)	128
Tabel 5.14.	Hasil Pemilihan Alternatif	129
Tabel 5.15.	Analisis Kebutuhan Material	130
Tabel 5.16.	Karakteristik Kandidat Material	131
Tabel 5.17.	Deskripsi Skala Lima Titik	131
Tabel 5.18.	Pembobotan Karakteristik Material	132
Tabel 5.19.	Penilaian Material	133
Tabel 5.20.	Hasil Penelusuran Stainless Steel 304 dan Stainless Steel 410	134
Tabel 5.21.	Sifat Fisik Peredam V Board	136
Tabel 5.22.	Estimasi Biaya Material	138
Tabel 5.23.	Estimasi Biaya Non Material	141
Tabel 5.24.	Estimasi Biaya Total Pembuatan Produk	141
Tabel 5.25.	Matriks Kebutuhan Produk Penutup Hopper	14

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Literatur Review	4
Gambar 2.2.	Hubungan Sebab Akibat antara Kualitas Lingkungan Kerja dan Dampak yang Ditimbulkan	10
Gambar 2.3.	Pemantulan Bunyi	12
Gambar 2.4.	Jenis-jenis Kebisingan	15
Gambar 2.5.	Contoh Pembuatan Bobot dengan Cara <i>Zero-One</i>	27
Gambar 3.1.	Alur Tahapan Penelitian	40
Gambar 4.1.	Denah Lokasi PT. SKF Indonesia	48
Gambar 4.2.	Logo PT. SKF Indonesia	48
Gambar 4.3.	Struktur Organisasi PT. SKF Indonesia	49
Gambar 4.4.	Layout Area Produksi dan Channel 0 dengan Grid	55
Gambar 4.5.	Peta Distribusi Kebisingan Cell 1	88
Gambar 4.6.	Peta Distribusi Kebisingan Cell 1 Beserta Mesin	88
Gambar 5.1.	Kondisi Hopper Saat ini	102
Gambar 5.2.	Diagram Pohon Tujuan Penutup Hopper	105
Gambar 5.3.	Black Box Penutup Hopper	106
Gambar 5.4.	Transparant Box Penutup Hopper	107
Gambar 5.5.	Diagram BOM Penutup Hopper	109
Gambar 5.6.	Penutup Hopper	110
Gambar 5.7.	Dimensi Penutup Hopper Tampak Atas	111
Gambar 5.8.	Dimensi Penutup Hopper Section D-D	111
Gambar 5.9.	Dimensi Penutup Hopper Section C-C	111
Gambar 5.10.	Dimensi Penutup Hopper Section A-A	112
Gambar 5.11.	Dimensi Penutup Hopper Section B-B	112
Gambar 5.12.	Dimensi dan Lapisan Peredam V Board	112
Gambar 5.13.	Bagian Penutup Hopper	113

Gambar 5.14. Bagian Penutup Hopper	113
Gambar 5.15. Penutup Hopper Tampak Atas	114
Gambar 5.16. Penutup Hopper Tampak Samping	114
Gambar 5.17. Penutup Hopper Tampak Depan	114
Gambar 5.18. Penutup Hopper Tampak Belakang	115
Gambar 5.19. Keterkaitan Atribut dengan Parameter	119
Gambar 5.20. Legenda Keterkaitan Atribut dengan Parameter	120
Gambar 5.21. Simbol Keterkaitan Antar Parameter	122
Gambar 5.22. Matriks Keterkaitan Antar Parameter	122
Gambar 5.23. <i>Direction of Improvement</i> Paramater Teknis	124
Gambar 5.24. Target Ukuran Pencapaian Karakteristik	124
Gambar 5.25. Lapisan Peredam V Board	137
Gambar 5.26. Ilustrasi Cara Kerja Lapisan Peredam Suara	138
Gambar 5.27. Ilustrasi Cara Kerja Peredam Suara dengan NRC 0.5	139

INTISARI

Lingkungan kerja baik fisik ataupun non fisik yang baik dan kondusif akan memberikan dampak positif bagi pekerja dalam bekerja. Sebaliknya, kondisi lingkungan kerja yang tidak kondusif secara tidak langsung akan menurunkan peformansi pekerja. PT. SKF Indonesia sebagai perusahaan penghasil bearing terbesar di Indonesia menyadari hal tersebut. Perbaikan lingkungan kerja terus dilakukan perusahaan untuk memberikan kenyamanan bagi pekerja, salah satunya perbaikan untuk mengatasi kebisingan di tempat kerja.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sumber kebisingan yang ada di lantai produksi PT. SKF Indonesia, dan memberikan usulan desain *noise barrier* untuk mengurangi kebisingan tersebut. Metode penelitian yang digunakan dibagi menjadi tiga yaitu metode pengambilan data, analisis data dan perancangan produk. Metode pengambilan data yaitu dengan pengukuran langsung di lantai produksi dan Channel 0 menggunakan alat ukur SLM pada rentang waktu L1, L2, L3, dan L4. Metode pengolahan data dilakukan dengan menghitung nilai L_s dan membuat peta distribusi kebisingan menggunakan software surfer 10 untuk melihat area yang memiliki kebisingan terbesar. Penyebaran kuisisioner dan wawancara dengan operator pada area bising terbesar dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari paparan bising. Setelah ditentukan sumber bising, dilakukan perancangan produk untuk mengurangi kebisingan dengan metode *Quality Function Deployment* (QFD).

Hasil pengolahan data pengukuran didapatkan bahwa pada Channel 0 Cell 1 khususnya pada titik (X,Y) (81,69) merupakan area dengan bising terbesar, dan hopper sebagai sumber bising terbesar. Perancangan desain *noise barrier* pada hopper berupa penutup hopper. Penutup hopper dilapisi dengan bahan peredam V Board Panel pada bagian dalam. Berdasarkan referensi yang didapat, V Board Panel memiliki kemampuan daya serap bising yang tinggi yaitu mencapai 0.5α (α adalah nilai NRC atau *Noise Reduction Coefficient* dengan skala dari 0 sampai 1). Nilai NRC 0.5α memiliki arti bahwa bahan peredam V Board Panel mampu mengurangi hingga 50% suara bising. Dengan analisis dan kemampuan bahan peredam, diharapkan dapat mengurangi suara bising yang berasal dari mesin hopper.

Kata kunci: kebisingan, pengukuran tingkat bising, *Noise Barrier*, QFD, peredam bising