

**ANALISIS KEBISINGAN  
DENGAN METODE FMEA PADA AREA PLANT-4 PT. X  
DI BONTANG - KALIMANTAN TIMUR**

**TUGAS AKHIR**



**MOHAMMAD FACHRUL NIZAR**

**1222913001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS BAKRIE**

**JAKARTA**

**JANUARI 2024**

**ANALISIS KEBISINGAN  
DENGAN METODE FMEA PADA AREA PLANT-4 PT. X  
DI BONTANG - KALIMANTAN TIMUR**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**



**MOHAMMAD FACHRUL NIZAR**

**1222913001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS BAKRIE**

**JAKARTA**

**JANUARI 2024**

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan  
semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Mohammad Fachrul Nizar**

**NIM : 1222913001**

**Tanda Tangan :** 

**Tanggal : 07 Februari 2024**




## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Mohammad Fachrul Nizar  
NIM : 1222913001  
Program Studi : S1 Teknik Industri  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Judul Skripsi : Analisis Kebisingan dengan Metode FMEA pada area Plant-4 PT. X di Bontang, Kalimantan Timur

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bahan persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie**

## DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng. (  )  
Penguji : Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T., IPM (  )  
Penguji : Ir. Invanos Tertiana, M.M. MBA (  )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 07 Februari 2024

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala, karena berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik, Program Studi Teknik Industri, pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala
2. Nabi Muhammad Salallahu alaihi wa sallam
3. Bapak Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng.
4. Pihak PT. X Bontang, Kalimantan Timur, yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan
5. Orang tua dan keluarga (Istri & anak-anak) saya yang telah membantu dukungan material maupun moral
6. Teman-teman satu perjuangan di TIN-18 yang telah membantu saya menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Allah Subhanahu wa Ta'ala membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 07 Februari 2024



Penulis

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohammad Fachrul Nizar  
NIM : 1222913001  
Program Studi : S1 Teknik Industri  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Jenis Tugas Akhir : Penelitian Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya saya yang berjudul:

### **ANALISIS KEBISINGAN DENGAN METODE FMEA**

#### **PADA AREA PLANT-4 PT.X**

#### **DI BONTANG KALIMANTAN TIMUR**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

**ANALISIS KEBISINGAN DENGAN METODE FMEA  
PADA AREA PLANT-4 PT.X  
DI BONTANG KALIMANTAN TIMUR**

Mohammad Fachrul Nizar

---

**ABSTRAK**

Kebisingan (noise) pada area kerja dapat menyebabkan gangguan pada kesehatan manusia terutama pada sistem pendengaran. Pemerintah mengatur melalui Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018, bahwa untuk 8 (delapan) jam kerja, maksimum paparan kebisingan adalah 85 dBA. Dari data SHE&Q Departemen PT. X, kebisingan di area *Process Trains* masih diatas 85 dbA. Kebisingan tertinggi berada pada area Plant-4 yaitu sebesar  $\pm 98$  dBA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat menyebabkan kebisingan pada area Plant-4 PT. X, serta bagaimana cara menjaga kebisingan pada saat bekerja di area Plant-4 PT. X sesuai Peraturan Pemerintah yang berlaku. Faktor-faktor penyebab kebisingan di area Plant-4 akan dianalisis menggunakan metode FMEA (Failure Mode Effect Analysis) dengan melakukan kuisioner ke pekerja berpengalaman yang sehari-hari bekerja di area Plant-4 PT. X. Setelah dilakukan analisis FMEA, didapatkan hasil faktor penyebab kebisingan terbesar adalah “mesin yang ada sangat bising” dengan nilai RPN 154. Kemudian dilakukan pengendalian risiko menggunakan metode piramida hierarki pengendalian risiko yang terdiri dari eliminasi, substitusi, *engineering control*, *administration control*, dan PPE (*Personel Protective Equipment*). Dengan menerapkan pengendalian risiko yang tersebut, diharapkan paparan kebisingan yang diterima pekerja pada area Plant-4 PT. X dapat berkurang, dan sesuai dengan Peraturan Pemerintah mengenai kebisingan di area kerja.

Kata kunci: Kebisingan, FMEA, Pengendalian Risiko.

**NOISE ANALYSIS USING THE FMEA METHOD  
AT PLANT-4 AREA PT.X  
IN BONTANG, EAST KALIMANTAN**

Mohammad Fachrul Nizar

---

**ABSTRACT**

Noise in the work area can cause problems with human health, especially the hearing system. The government regulates through Minister of Workforce Regulation Number 5 of 2018, that for 8 (eight) working hours, the maximum noise exposure is 85 dBA. From the PT.X Department's SHE&Q data, noise in the Process Trains area is still above 85 dbA. The highest noise was in the Plant-4 area, namely  $\pm 98$  dBA. This research will aim to find out what factors can cause noise in the Plant-4 PT.X area, as well as how to prevent noise when working in the Plant-4 PT.X area in accordance with applicable Government Regulations. The factors causing noise in the Plant-4 area will be analyzed using the FMEA (Failure Mode Effect Analysis) method by conducting a questionnaire with experienced workers who work daily in the Plant-4 area. After carrying out the FMEA analysis, the results obtained were that the biggest factor causing noise was that "the existing machine was very noisy" with an RPN value of 154. Then risk control was carried out using the hierarchical pyramid method of risk control consisting of elimination, substitution, engineering control, administration control, and PPE (Personnel Protective equipment). By implementing these risk controls, it is hoped that noise exposure received by workers in the Plant-4 PT.X area can be reduced, in accordance with Government Regulations regarding noise in work areas.

Keywords: Noise, FMEA, Risk Control.



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Keselamatan dan Kesehatan di Ruang Kerja.....	4
22 Alat Indra Pendengaran.....	5
23 Kebisingan .....	8
24 FMEA dan Pengendalian Hierarki .....	9
BAB III METODE PENELITIAN .....	15
3.1 Objek Penelitian .....	15
3.2 Tahapan Penelitian .....	15
3.3 Identifikasi Masalah .....	15

3.4 Perumusan Masalah.....	16
3.5 Tujuan Penelitian.....	16
3.6 Studi Literatur.....	16
3.7 Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	16
3.8 Pembahasan dan Analisis.....	17
3.9 Kesimpulan dan Saran.....	17
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>18</b>
4.1 Profil Perusahaan PT. X.....	18
4.1.1 Gambaran Umum Perusahaan PT. X.....	18
4.1.2 Bisnis Perusahaan PT. X.....	18
4.1.3 Visi dan Misi Perusahaan PT. X.....	18
4.2 Gambaran Lokasi Perusahaan.....	19
4.3 Pengukuran Risiko Intensitas Kebisingan.....	20
4.4 Faktor-Faktor Risiko Penyebab Kebisingan.....	21
4.5 Analisis FMEA (Failure Mode and Effect Analysis).....	22
4.6 Pengendalian Risiko Kebisingan pada area Plant-4 PT. X.....	28
4.6.1 Pengendalian menggunakan Eliminasi.....	30
4.6.2 Pengendalian menggunakan Substitusi.....	30
4.6.3 Pengendalian menggunakan Engineering Control.....	31
4.6.4 Pengendalian menggunakan Administration Control.....	31
4.6.5 Pengendalian menggunakan PPE (Personel Protective Equipment).....	32
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>34</b>
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
<b>REFERENSI.....</b>	<b>35</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>37</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Blok Produksi LNG di PT. X .....	1
Gambar 1.2 Grafik rata-rata kebisingan di area <i>Process Trains</i> tahun 2020 & 2022 .....	2
Gambar 2.1 Anatomi Telinga .....	6
Gambar 2.2 Tipe Dasar & Tahapan FMEA.....	11
Gambar 2.3 Tingkatan Hierarki Pengendalian .....	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian .....	16
Gambar 3.2 Diagram Alir Tahapan Analisis FMEA.....	17
Gambar 4.1 Area Plant-4 PT. X .....	19
Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan pada Area Plant-4 PT. X.....	20
Gambar 4.3 Grafik rata-rata kebisingan di area <i>Process Trains</i> tahun 2020-2023.....	21
Gambar 4.4 Piramida Hierarki Pengendalian Risiko.....	28
Gambar 4.5 Kompresor berpengerak <i>Steam Turbine</i> pada area Plant-4 PT.X.....	30
Gambar 4.6 Rencana Penggantian <i>Steam Turbine</i> dengan <i>Variable Speed Motor</i> .....	30
Gambar 4.7 <i>Noise Barrier</i> .....	31
Gambar 4.8 <i>Noise sign</i> .....	31
Gambar 4.9 Contoh Peta Kebisingan di Bandara Halim DKI Jakarta .....	32
Gambar 4.10 <i>Noise Reduction Rating (NRR)</i> dari <i>Earplug</i> dan <i>Earmuff</i> .....	32

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Rata-rata kebisingan di area <i>Process Trains</i> Tahun 2020 & 2022.....	2
Tabel 2.1 Kebisingan Menurut Permenaker No.5 Tahun 2018.....	9
Tabel 2.2 Rating Penjelasan <i>Severity</i> .....	12
Tabel 2.3 Rating Penjelasan <i>Occurence</i> .....	13
Tabel 2.4 Rating Penjelasan <i>Detection</i> .....	13
Tabel 2.5 Penjelasan Label RPN .....	13
Tabel 4.1 Faktor Risiko Penyebab Kebisingan di Area Plant-4 PT. X .....	23
Tabel 4.2 Hasil Responden Tingkat Keparahan / <i>Severity</i> (S) .....	24
Tabel 4.3 Hasil Responden Frekuensi Kejadian / <i>Occurrence</i> (O).....	25
Tabel 4.4 Hasil Responden Kemudahan Deteksi / <i>Detection</i> (D).....	26
Tabel 4.5 Pembobotan nilai RPN dan RSV.....	28
Tabel 4.6 Perencanaan Pengendalian Risiko Kebisingan Plant-4 PT.X .....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kuisoner Kebisingan di Area Plant-4 PT.X.....	37
Lampiran 2	Laporan Uji Kebisingan di Area Plant-4 Tahun 2020 .....	44
Lampiran 3	Laporan Uji Kebisingan di Area Plant-4 Tahun 2022 .....	45
Lampiran 4	Pengukuran Intensitas Kebisingan dengan alat <i>Sound Level Meter</i> .....	46