

**ANALISA VARIASI JENIS ATAP
TERHADAP TINGKAT KEBISINGAN AKIBAT AIR HUJAN
MENGUNAKAN METODE TAGUCHI**

SKRIPSI



Disusun oleh :

NAMA : ALFA ARKENXIOU LOWU

NIM : 2011007

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2024

**ANALISA VARIASI JENIS ATAP
TERHADAP TINGKAT KEBISINGAN AKIBAT AIR HUJAN
MENGUNAKAN METODE TAGUCHI**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik (ST) Jurusan Teknik Mesin

DISUSUN OLEH :

NAMA : ALFA ARKENXIOU LOWU

NIM : 2011007

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2024

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

ANALISA VARIASI JENIS ATAP TERHADAP TINGKAT KEBISINGAN AKIBAT AIR HUJAN MENGUNAKAN METODE TAGUCHI



Disusun oleh :

Nama : ALFA ARKENXIOU LOWU

NIM : 2011007



Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1

Dr. Eko Yohanes Setvawan, ST., MT.
NIP. P. 1031400477

Diperiksa dan Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing

Febi Ramdianto, ST., MT.
NIP.P.1031500490



PT INI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCABARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : ALFA ARKENXIOU LOWU
NIM : 2011007
Program Studi : TEKNIK MESIN S-1
Judul Skripsi : ANALISA VARIASI JENIS ATAP TERHADAP
TINGKAT KEBISINGAN AKIBAT AIR HUJAN
MENGUNAKAN METODE TAGUCHI

Dipertahankan dihadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)

Pada Hari : Senin
Tanggal : 15 Juli 2024
Dengan Nilai : 85,50 (A)

Panitia Penguji Skripsi

Ketua

Dr. Eko Yohanes S., ST., MT.
NIP.P.1031400477

Sekretaris

Tutut Nani Prihatni SS., S.Pd., M.Pd.
NIP.P.1031500493

Anggota Penguji

Penguji I

Ir. Soeparno Djiwo, MT.
NIP.Y.1018600128

Penguji II

Gerald Adityo Pohan, ST., M.Eng.
NIP.P.1031500492

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ALFA ARKENXIOUS LOWU

NIM : 2011007

Program Studi : TEKNIK MESIN S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa isi skripsi yang berjudul “**ANALISA VARIASI JENIS ATAP TERHADAP TINGKAT KEBISINGAN AKIBAT AIR HUJAN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI**” adalah skripsi hasil karya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur sebagian atau sepenuhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumber aslinya.

Malang, 15 Juli 2024

Penulis



ALFA ARKENXIOUS LOWU
2011007

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Alfa Arkenxiou Lowu





NIM : 2011007









Program Studi : Teknik Mesin S-1

Fakultas : Teknologi Industri

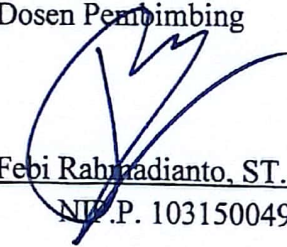
Dosen Pembimbing : Febi Rahmadianto, ST., MT.

Judul Skripsi : Analisa Variasi Jenis Atap Terhadap Tingkat Kebisingan Akibat Air Hujan Menggunakan Metode Taguchi

| NO | Kegiatan Bimbingan | Waktu Bimbingan | Paraf Dosen Pembimbing |
|----|---|------------------|---|
| 1 | - Pengajuan dan konsultasi Judul Proposal Skripsi | 25 Februari 2024 |  |
| 2 | - Persetujuan judul - Konsultasi bab 1 - Perbaikan Latar Belakang - Perbaikan Batasan Masalah - Perbaikan Tujuan Penelitian | 1 Maret 2024 |  |
| 3 | - Konsultasi Bab II - Perbaikan Dasar teori - Menambahkan referensi penelitian terdahulu | 11 Maret 2024 |  |
| 4 | - Konsultasi Bab III - Perbaikan Diagram Alir - Perbaikan langkah langkah penelitian | 28 Maret 2024 |  |

| NO | Kegiatan Bimbingan | Waktu Bimbingan | Paraf Dosen Pembimbing |
|----|--|-----------------|---|
| 5 | - Perbaiki Format Penulisan Bab I,II,III | 29 Maret 2024 |  |
| 6 | - Mulai Penelitian | 3 April 2024 |  |
| 7 | - Seminar Proposal | 21 Mei 2024 |  |
| 8 | - Konsultasi Bab IV,V - Perbaiki Analisa dan pembahasan - Perbaiki Kesimpulan dan Saran | 23 Mei 2024 |  |
| 9 | - Perbaiki Sumber Gambar - Menambahkan Daftar pustaka - Menambahkan lampiran | 24 Mei 2024 |  |
| 10 | - Seminar Hasil | 28 Mei 2024 |  |
| 11 | - Perbaiki Bab IV,V - Merapikan Format Penulisan - Menambahkan Daftar Pustaka - Menambahkan Keterangan Gambar | 10 Juni 2024 |  |
| 12 | - Ujian Skripsi | 15 Juli 2024 |  |

Diperiksa dan disetujui
Dosen Pembimbing


Febi Rahmadiano, ST., MT..
NIP.P. 1031500490

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Alfa Arkenxiou Lowu
Nim : 2011007
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : **ANALISA VARIASI JENIS ATAP TERHADAP
TINGKAT KEBISINGAN AKIBAT AIR HUJAN
MENGUNAKAN METODE TAGUCHI**
Dosen Pembimbing : Febi Rahmadianto, ST., MT.
Tanggal Pengajuan Skripsi : 1 Maret 2024
Tanggal Penyelesaian Skripsi : 12 Agustus 2024
Telah Diselesaikan Dengan Nilai : 90

Diperiksa dan disetujui
Dosen Pembimbing



Febi Rahmadianto, ST., MT.
MP.P. 1031500490

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur kepada Tuhan Yang maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya. Saya sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1 yang menempuh tugas akhir atau skripsi di Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam melaksanakan tugas skripsi ini, penulis banyak mengalami hambatan-hambatan dalam proses penyusunannya. Oleh karena itu, penulis banyak mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dan bimbingan dari:

1. Bapak Awan Uji Krismanto ST, MT, Ph.D. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Febi Rahmadianto, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Skripsi, Institut Teknologi Nasional Malang
5. Bapak Dosen Penguji I dan Penguji II Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Seluruh *staff* tenaga kependidikan Teknik Mesin S-1 yang telah membantu dalam hal administrasi perkuliahan.

7. Kedua orang tua saya, Bapak Theophilus S. Lowu dan Ibu Trytje Pandoju, yang selalu mendukung penuh atas kelancaran proses penyusunan skripsi ini baik melalui doa maupun *financial* yang dibutuhkan penulis.
8. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
9. Dan kepada Mba Addis dF yang membantu dalam doa serta memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga di perlukan kritik dan saran yang membangun untuk me-nyempurnakan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun bagi pembaca dan dapat dikembangkan lagi untuk penelitian selanjutnya.

Malang, 24 Mei 2024

Penulis,



ALFA ARKENXIOU LOWU

2011007

ANALISA VARIASI JENIS ATAP TERHADAP TINGKAT KEBISINGAN AKIBAT AIR HUJAN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI

Alfa Arkenxiou Lowu¹, Febi Rahmadiano²

Program Studi Teknik Mesin S-1, Institut Teknologi Nasional Malang, Kota Malang,
Indonesia

Email: Kenxiou@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian terus dilakukan karena semakin hari dunia semakin modern di dalam perkembangannya sehingga tercipta beberapa produk untuk menghadapi perkembangan zaman tersebut, salah satunya pada atap bangunan, Atap juga mempunyai fungsi untuk menambah keindahan dan sebagai pelindung bangunan dari panas dan hujan. Terdapat 3 jenis atap yang saat ini banyak ditemukan di pasaran antara lain atap spandek plastik, atap spandek galvalum, dan atap spandek dengan lapisan pasir. Fungsi atap selain melindungi dari sinar matahari salah satu fungsi lainnya melindungi bangunan dari air hujan. Pemilihan atap juga mempunyai peran yang penting, memilih atap yang salah tidak sesuai dengan kebutuhan dan kapasitasnya dapat menimbulkan masalah seperti polusi suara yang menyebabkan kebisingan. Tujuan dari penelitian ini mengetahui pengaruh jenis atap yang berbeda terhadap tingkat kebisingan yang di sebabkan oleh air hujan. Menggunakan jenis atap yang berbeda, debit air hujan 1,0 lt/detik dan ketebalan atap 0,35 mm. Pengukuran pada bahan uji dilakukan dengan cara memancurkan air dengan intensitas tekanan air yang sudah ditetapkan dan dibuat seakan akan seperti saat terjadi hujan alami. Pengukuran dilakukan pada setiap bahan uji yang sudah ditentukan. Data yang didapatkan dari pengujian bahwa debit air mempengaruhi pada intensitas bunyi dan ketebalan atap juga mempengaruhi intensitas bunyi yang disebabkan dari debit. Sesuai dengan keputusan menteri KEP-51/MEN/1999, maka penggunaan atap spandek galvalum, plastik dan lapis pasir masih dapat digolongkan dalam kondisi aman karena masih berada di bawah nilai ambang batas yang ditentukan, dan spandek pasir memiliki nilai terendah yaitu 67,0 dBa pada uji kedua.

Kata Kunci: Atap, Atap Spandek Plastik, Atap Spandek Galvalum, Atap spandek lapis pasir, Kebisingan, Metode Taguchi

ANALYSIS OF ROOF TYPE VARIATIONS ON NOISE LEVELS DUE TO RAINWATER USING THE TAGUCHI METHOD

Alfa Arkenxiou Lowu¹, Febi Rahmadiano²

*Mechanical Engineering Study Program, Malang National Institute of Technology,
Malang City, Indonesia*

Email: Kenxiou@gmail.com

ABSTRACT

Research continues as the world becomes more and more modern in its development so created several products to cope with the development of the times, one on the roof of buildings, roof also has a function to add beauty and as a protector of the building from heat and rain. There are three types of roofs that are currently widely found on the market, including plastic spandec roof, galvalum spandec roof and sand-coated spandec roof. The roof functions in addition to protecting from sunlight one of the other functions protects buildings from rainwater. Roof selection also plays an important role, choosing the wrong roof that does not fit the needs and capacity can cause problems such as noise pollution that causes noise. The purpose of this study is to find out the impact of different types of roofs on the level of noise caused by rainwater. Using different roof types, rainwater discharge is 1.0 l/sec and roof thickness is 0.35 mm. The measurement of the test material is carried out by draining the water at the prescribed water pressure intensity and made as if it would occur during natural rainfall. The data obtained from testing that the water drain affects the noise intensity and the thickness of the roof also influences the intensity of noise caused by the drain. In accordance with Minister's decision KEP-51/MEN/1999, the use of galvalum, plastic and sand cover roofs can still be classified in safe condition as they are still below the specified threshold values, and the sand cover has the lowest value of 67,0 dBa in the second test.

Keywords: *Roof, Plastic Spandec Roof, Galvalum spandec roof, Sand-plated spandec roofs, Noise, Taguchi Method*

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI | i |
| BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI..... | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI..... | iii |
| LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI | iv |
| LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| ABSTRAK | ix |
| ABSTRACT | x |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu | 5 |
| 2.2 Atap..... | 8 |
| 2.2.1 Pengertian Atap..... | 8 |
| 2.2.2 Syarat-syarat Atap Yang Harus Dipenuhi..... | 10 |
| 2.2.3 Atap Spandek Plastik | 11 |
| 2.2.4 Atap Spandek Galvalum | 13 |
| 2.2.5 Atap Spandek Lapis Pasir | 15 |
| 2.3 Kebisingan | 17 |
| 2.3.1 Pengertian Kebisingan | 17 |

| | |
|--|-----------|
| 2.3.2 Parameter Kebisingan | 18 |
| 2.3.3 Jenis Kebisingan | 21 |
| 2.3.4 Sumber Kebisingan | 24 |
| 2.3.5 Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Kebisingan..... | 24 |
| 2.3.6 Pengendalian Kebisingan | 25 |
| 2.4 Metode Taguchi | 26 |
| 2.4.1 Langkah Penelitian Taguchi..... | 28 |
| 2.5 Kerangka Pemikiran..... | 31 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 32 |
| 3.1 Diagram Alir | 32 |
| 3.2 Penjelasan Diagram Alir | 33 |
| 3.2.1 Studi Literatur | 33 |
| 3.2.2 Pembuatan Rangka Atap..... | 33 |
| 3.2.3 Pemasangan 3 Atap Spandek | 34 |
| 3.2.4 Pengujian Kebisingan Atap..... | 35 |
| 3.2.5 Pengambilan Data | 36 |
| 3.2.6 Analisa Data dan Pembahasan | 37 |
| 3.2.7 Kesimpulan Data..... | 38 |
| BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN | 39 |
| 4.1 Data Hasil Pengujian Intensitas Bunyi..... | 39 |
| 4.2 Analisa Data Hasil Pengujian Intensitas Bunyi | 42 |
| 4.3 Pembahasan..... | 45 |
| 4.3.1 Pembahasan Hasil Analisa Data Pengujian Intensitas Bunyi Menggunakan Atap Spandek Plastik..... | 45 |
| 4.3.2 Pembahasan Hasil Analisa Data Pengujian Intensitas Bunyi Menggunakan Atap Spandek Galvalum | 46 |
| 4.3.3 Pembahasan Hasil Analisa Data Pengujian Intensitas Bunyi Menggunakan Atap Spandek Lapis Pasir..... | 46 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 47 |
| 5.1 Kesimpulan | 47 |
| 5.2 Saran | 48 |
| DAFTAR PUSTAKA | 49 |
| LAMPIRAN..... | 52 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Atap Spandek Plastik..... | 12 |
| Gambar 2.2 Atap Spandek..... | 14 |
| Gambar 2.3 Atap Metal Lapis Pasir | 16 |
| Gambar 2.4 Kipas Angin..... | 21 |
| Gambar 2.5 Gergaji Sirkular | 21 |
| Gambar 2.6 Lalu Lintas Darat | 22 |
| Gambar 2.7 Alat Berat..... | 22 |
| Gambar 2.8 Mesin Tempa Besi | 22 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian..... | 33 |
| Gambar 3.2 Rangka Atap | 34 |
| Gambar 3.3 Spandek galvalum..... | 35 |
| Gambar 3.4 Spandek plastik..... | 35 |
| Gambar 3.5 Spandek pasir..... | 36 |
| Gambar 3.6 Rangka Atap | 37 |
| Gambar 3.7 Pengambilan Data..... | 38 |
| Gambar 4.1 Data Hasil Perhitungan Efek Faktor SN Ratios..... | 44 |
| Gambar 4.2 Data Hasil Perhitungan Rata-rata | 44 |
| Gambar 4.3 Grafik Perhitungan Rata-rata..... | 45 |
| Gambar 4.4 Grafik Perhitungan Efek Faktor SN Ratios | 45 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 4.1 Tabel Hasil Pengujian Sound Level Meter..... | 42 |
| Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Minitab | 43 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup..... | 52 |
| Lampiran 2 Surat Keterangan Bimbingan Skripsi..... | 53 |
| Lampiran 3 Surat Keterangan Pemakaian Labotarium | 54 |
| Lampiran 4 Dokumentasi Kegiatan..... | 55 |