

**ANALISA KEBISINGAN PADA MESIN PEMECAH BATU KERIKIL
DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR DIESEL PADA BEBAN 1,2 KG**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Strata Satu (S-1) Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas HKBP Nommensen Medan**

Oleh :

NASIB KRISTIADI SITUMEANG

19320061



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN
MEDAN
2024**

**ANALISA KEBISINGAN PADA MESIN PEMECAH BATU KERIKIL
DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR DIESEL**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Strata
Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas HKBP Nommensen Medan**

Disusun Oleh :

NASIB KRISTIADI SITUMEANG


19320061



Pembimbing 1


Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN : 013006401

Pembimbing 2

 13/5-24
Dr. Richard A. M Napitupulu, ST. MT
NIDN : 0126087301

Ketua Prodi


Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN : 013006401

**ANALISA KEBISINGAN PADA MESIN PEMECAH BATU KERIKIL
DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR DIESEL PADA BEBAN 1,2 KG**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Strata
Satu (S1) Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas HKBP Nommensen Medan**

Disusun Oleh :

NASIB KRISTIADI SITUMEANG

19320061



Penguji 1

Dr. Parulian Siagian, ST. MT

NIDN : 0020096805

Penguji 2

Wilson Nababan, ST. MT

NIDN : 0116099104

Ketua Prodi

Ir. Suriady Sombing, MT

NIDN : 0130016401

**ANALISA KEBISINGAN PADA MESIN PEMECAH BATU KERIKIL
DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR DIESEL PADA BEBAN 1,2 KG**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Strata Satu (S-1) Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas HKBP Nommensen Medan**

Oleh :
NASIB KRISTIADI SITUMEANG
19320061



**Sidang Meja Hijau Dilaksanakan Pada Hari Sabtu
Tanggal 06 April 2024 dan Dinyatakan Lulus :**

Penguji I

Dr. Parulian Siangian, ST. MT
NIDN : 020096805

Penguji II

Wilson Sabastian Nababan, ST. MT
NIDN : 0116099104

Pembimbing I

Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN : 0130016401

Pembimbing II

Dr. Richard A. M Napitupulu, ST. MT
NIDN : 0126087301

**Fakultas Teknik
Dekan,**



Ir. R. Saragi, ST. MT. IPU. ACPE
NIDN : 0103017503

**Program Studi Teknik Mesin
Ketua,**

Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN : 0130016401



SURAT PENUGASAN

30/ SP/32 / FT /IV/2023

Ketua Program Studi Teknik Mesin Menugaskan Saudara Menjadi:

Dosen Pembimbing I : Ir. Suriady Sihombing, MT
Dosen Pembimbing II : Dr. Richard A.M Napitupuluh, ST. MT
Dosen Pembanding I/ Penguji I : Dr. Parulian siagian, ST. MT
Dosen Pembanding II/ Penguji II : Wilson Sabastian Nababan, ST. MT

Kepada Mahasiswa Prodi Teknik Mesinn Yang Telah Memenuhi Persyaratan Untuk Melakukan Penulisan Skripsi (Tugas Akhir)

Nama : Nasib Kristiadi Situmeang
N P M : 19320061
Mata kuliah : Kebisingan Dan Getaran Mesin
Topik yang di bahas : Analisa Kebisingan Pada Mesin Pemecah Batu Kerikil Menggunakan Motor Diesel Pada Beban 1,2 Kg

Surat penugasan ini berlaku sampai dengan selesainya mahasiswa tersebut mengikuti ujian skripsi (Sidang Meja Hijau) sesuai dengan peraturan yang berlaku di Prodi Teknik Mesin. Demikian surat penugasan ini di perbuat untuk dilaksanakan dengan baik, dan segala sesuatu akan di perbaiki kembali jika dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan pada surat penugasan ini.

Medan, 11 April 2023
Prodi Teknik Mesin
Ketua,


Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN. 0130016401

TUGAS SARJANA

No. /32/FT/TS/

Nama : NASIB KRISTIADI SITUMEANG
NPM : 19320061
Mata Pelajaran : Kebisingan Dan Getaran Mesin
Judul Tugas : Analisa Kebisingan Pada Mesin Pemecah Batu Kerikil Menggunakan Motor Diesel Pada Beban 1,2 Kg
Spesifikasi : Motor Diesel 7 Hp
Beban Batu : 1,2 Kg
Jarak Pengukuran Kebisingan : 1 Meter, 1,5 Meter, dan 2 Meter
Variasi Putaran Mesin : 1200 Rpm, 2600 Rpm, dan 4800 Rpm

1. Melakukan Pengujian Kebisingan Pada Arah Longitudinal, Vertikal Dan Horizontal.
2. Melakukan Pengambilan Data-Data Pengujian.
3. Melakukan Pengolahan Data Yang Sudah Diperoleh.
4. Memperoleh Hasil, Kesimpulan Dan Saran.

Diberikan : 11 April 2023

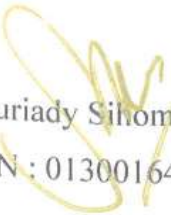
Selesai Tanggal : 6 April 2024

Medan, 6 April 2024

Diketahui,
Prodi Teknik Mesin
Ketua,

Disetujui,
Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN : 0130016401


Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN : 0130016401


Dr. Richard A. M Napitupulu, ST, MT
NIDN : 0126087301

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN

SURAT IJIN MENGIKUTI ASISTENSI (SIM-A)

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : NASIB K SITUMEANG
N P M : 19320061
Tugas : TUGAS AKHIR

adalah benar mahasiswa aktif dan telah menyelesaikan syarat-syarat keuangan untuk semester Ganjil (Genap) Tahun Akademi 2022/2023 dan oleh karena itu diberikan untuk mengikuti Asistensi :

1. Tugas Menggambar Mesin Berbasis Komputer
2. Praktikum Proses Produksi
3. Praktikum Fenomena Dasar Mesin
4. Tugas Rancangan Elemen Mesin
5. Praktikum Teknik Metalurgi
6. Praktikum Prestasi Mesin
7. Praktek Kerja Lapangan (PKL)
8. Kuliah Pengabdian Pada Masyarakat (KPPM)
9. Tugas Akhir (Skripsi).

Dosen Pembimbing : Ir. Suriady Sihombing, MT / Dr. Richard A.M. Napitupulu, ST, MT
SIM-A ini hanya berlaku untuk semester berjalan tersebut di atas.

Medan, 9-5-2023
Prodi Teknik Mesin
Ketua,

Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN. 0130016401

DAFTAR KEHADIRAN ASISTENSI

No.	Tanggal	Keterangan	T. Tangan
1	5-5-2023	Presat Intek penerapan	[Signature]
2		Pabal. pergetika	
3			
4	9-5-2023	Pembel. pada parameter, rumus	[Signature]
5		balasan mubalad	
6		gbr instalasi	
7	10-5-2023	Acc beabel arisan. Re	[Signature]
8		perubahan II	
9			
10	19/5-2023	Dituk. di dalam 4 dibuat lunyung!	[Signature]
11		Acc seminar proposal!	
12			
13			

Catatan : - Coret yang tidak Perlu
- Di isi dan ditandatangani oleh dosen pembimbing

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN

SURAT IJIN MENGIKUTI ASISTENSI (SIM-A)

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : NASIB K SITUMEANG
N P M : 19320061
Tugas : TUGAS AKHIR

adalah benar mahasiswa aktif dan telah menyelesaikan syarat-syarat keuangan untuk semester Ganjil (Genap) Tahun Akademik 20 22/20 23 dan oleh karena itu diberikan untuk mengikuti Asistensi :




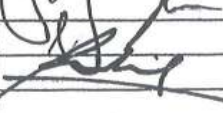
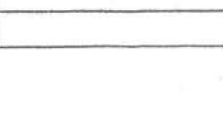


1. Tugas Menggambar Mesin Berbasis Komputer
2. Praktikum Proses Produksi
3. Praktikum Fenomena Dasar Mesin
4. Tugas Rancangan Elemen Mesin
5. Praktikum Teknik Metalurgi
6. Praktikum Prestasi Mesin
7. Praktek Kerja Lapangan (PKL)
8. Kuliah Pengabdian Pada Masyarakat (KPPM)
9. Tugas Akhir (Skripsi)

Dosen Pembimbing : Ir. Suriady Sihombing, MT / Dr. Richard A.M. Napitupulu, ST.N
SIM-A ini hanya berlaku untuk semester berjalan tersebut di atas.

Medan, 4-5-2023
Prodi Teknik Mesin
Ketua,


Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN. 0130016401

DAFTAR KEHADIRAN ASISTENSI

No.	Tanggal	Keterangan	T. Tangan
1	10-6-23	Amalena Ilmu Bahan	
2	15-6-23	Lengha: paberdal	
3			
4		Buat daftar unkl putera 120012	
5		Amala-	
6	20-2-24	Lengha: geph	
7	27-2-24	Paberdal: geph 4.9	
8	5-3-24	Buat rangkuman	
9	12-3-24	Bea bealah semua hasil	
10		Asistensi ke pembimbing II	
11	13/3.24	Hac semua hant	
12			
13			

Catatan : - Coret yang tidak Perlu
- Di isi dan ditandatangani oleh dosen pembimbing

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN

SURAT IJIN MENGIKUTI ASISTENSI (SIM-A)

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : NASIB K SITUMEANG
N P M : 19320061
Tugas : TUGAS AKHIR

adalah benar mahasiswa aktif dan telah menyelesaikan syarat-syarat keuangan untuk semester ~~Ganjil~~ Genap Tahun Akademi 20 22/20 23 dan oleh karena itu diberikan untuk mengikuti Asistensi :

1. Tugas Menggambar Mesin Berbasis Komputer
2. Praktikum Proses Produksi
3. Praktikum Fenomena Dasar Mesin
4. Tugas Rancangan Elemen Mesin
5. Praktikum Teknik Metalurgi
6. Praktikum Prestasi Mesin
7. Praktek Kerja Lapangan(PKL)
8. Kuliah Pengabdian Pada Masyarakat (KPPM)
9. Tugas Akhir (Skripsi),

Dosen Pembimbing : Dr. Parulian Siagian, ST, MT / Wilson Nababari, ST, MT
SIM-A ini hanya berlaku untuk semester berjalan tersebut di atas.

Medan, 4-5-2023
Prodi Teknik Mesin
Ketua,


Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN. 0130016401

DAFTAR KEHADIRAN ASISTENSI

No.	Tanggal	Keterangan	T. Tangan
1	<u>20/2-24</u>	<u>- pada tujuan penelitian hanya</u>	
2		<u>satu tujuan mengapa lebih</u>	
3		<u>lebih dari 1. Cek Kembali.</u>	<u>Jaf</u>
4			
5		<u>- pada kesimpulan harus ada besaran</u>	
6		<u>dB yg cocok bising agar tidak</u>	
7		<u>menjadi masalah bagi pendengar</u>	<u>Jaf</u>
8		<u>(operator) yg standar.</u>	
9			
10		<u>Buat pd Lampiran Permenaker no 51.</u>	
11		<u>/MEN/1999/TC/6/14-2008 dan</u>	<u>Jaf</u>
12		<u>snvi 10-7063-2004.</u>	
13			

Catatan : - Coret yang tidak Perlu
- Di isi dan ditandatangani oleh dosen pembimbing

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN

SURAT IJIN MENGIKUTI ASISTENSI (SIM-A)

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen dengan ini menerangkan bahwa :

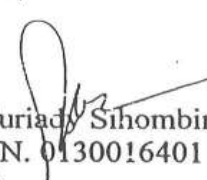
Nama : Nasib K Situmeang
 N P M : 19320061
 Tugas : Tugas Akhir

adalah benar mahasiswa aktif dan telah menyelesaikan syarat-syarat keuangan untuk semester ~~Ganjil~~ Genap Tahun Akademi 20 22/20 23 dan oleh karena itu diberikan untuk mengikuti Asistensi :

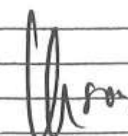
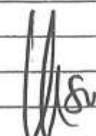
1. Tugas Menggambar Mesin Berbasis Kompu'er
2. Praktikum Proses Produksi
3. Praktikum Fenomena Dasar Mesin
4. Tugas Rancangan Elemen Mesin
5. Praktikum Teknik Metalurgi
6. Praktikum Prestasi Mesin
7. Praktek Kerja Lapangan (PKL)
8. Kuliah Pengabdian Pada Masyarakat (KPPM)
9. Tugas Akhir (Skripsi),

Dosen Pembimbing : Dr. Parulian Siagian ST,MT / Wilson Nababan ST,MT
 SIM-A ini hanya berlaku untuk semester berjalan tersebut di atas.

Medan, 4-5-2023
 Prodi Teknik Mesin
 Ketua,


 Ir. Suriady Sihombing, MT
 NIDN. 0130016401

DAFTAR KEHADIRAN ASISTENSI

No.	Tanggal	Keterangan	T. Tangan
1	<u>22/3-24</u>	<u>Perbaiki hal 48 dan 50</u>	
2			
3	<u>22-3-2024</u>	- perbaiki jarak spasi pada	
4		Kata Pengantar.	
5		- perbaiki penulisan pada narasi	
6		Setiap Grafik.	
7		- Lengkapi Referensi setiap kutipan	
8			
9	<u>3-4-2024</u>	- perbaiki penulisan halaman	
10		pada Daftar Isi	
11		- perhatikan spasi antar kalimat	
12		- perbaiki penulisan narasi	
13		pada grafik.	

Catatan : - Coret yang tidak Perlu
 - Di isi dan ditandatangani oleh dosen pembimbing

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN

SURAT IJIN MENGIKUTI ASISTENSI (SIM-A)

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen dengan ini menerangkan bahwa :


Nama : Nasib K Situmeang
 N P M : 19320061
 Tugas : Tugas Akhir

adalah benar mahasiswa yang aktif dan telah menyelesaikan syarat-syarat keuangan untuk semester Ganjil (Genap) Tahun Akademik 20 22/2023 dan oleh karena itu diberikan untuk mengikuti Asistensi :

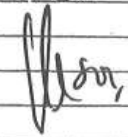
1. Tugas Menggambar Mesin Berbasis Kompu*er
2. Praktikum Proses Produksi
3. Praktikum Fenomena Dasar Mesin
4. Tugas Rancangan Elemen Mesin
5. Praktikum Teknik Metalurgi
6. Praktikum Prestasi Mesin
7. Praktek Kerja Lapangan (PKL)
8. Kuliah Pengabdian Pada Masyarakat (KPPM)
9. Tugas Akhir (Skripsi),

Dosen Pembimbing : Wilson Nababan, ST, MT
 SIM-A ini hanya berlaku untuk semester berjalan tersebut di atas.

Medan, 4-5-2023
 Prodi Teknik Mesin
 Ketua,


 Ir. Suriady Sihombing, MT
 NIDN. 0130016401

DAFTAR KEHADIRAN ASISTENSI

No.	Tanggal	Keterangan	T. Tangan
1	4-4-2024	- Perbaiki Penulisan M101 Fa. Prodi	
2		- Perbaiki Celar Penguji II	
3		- Perbaiki Rumus Intensitas Gelombang.	
4		- Perbaiki Kesimpulan Sebaiknya	
5		dan NAB	
6			
7		- Acc. Sidang Mya Hijau	
8			
9			
10			
11			
12			
13			

Catatan : - Coret yang tidak Perlu
 - Di isi dan ditandatangani oleh dosen pembimbing

ABSTRAK

Mesin pemecah batu kerikil adalah salah satu jenis mesin pemecah batu yang digunakan untuk memecahkan batu-batu menjadi ukuran yang lebih kecil. Mesin penggerak yang digunakan ialah mesin diesel, dimana mesin diesel bekerja dengan cara memanfaatkan udara di dalam silinder mesin dengan tekanan tinggi sehingga udara menjadi panas dan terbakar saat bahan bakar diesel disemprotkan ke dalam silinder. Hasil dari penelitian kebisingan pada arah longitudinal dengan putaran 1200 rpm, 2600 rpm dan 4800 rpm dengan jarak 1 meter. Kebisingan tertinggi terdapat pada arah horizontal dengan putaran 4800 rpm yaitu 103,6 db pada detik 120. sedangkan kebisingan terendah terdapat pada arah horizontal dengan putaran 1200 rpm yaitu 93,2 pada detik 130. Hasil dari penelitian kebisingan pada arah horizontal dengan putaran 1200 rpm, 2600 rpm dan 4800 rpm dengan jarak 1,5 meter. Kebisingan tertinggi terdapat pada arah horizontal dengan putaran 4800 rpm yaitu 103,0 db pada detik 140. sedangkan kebisingan terendah terdapat pada arah horizontal dengan putaran 1200 rpm yaitu 92,3 pada detik 10. Hasil dari penelitian kebisingan pada arah vertikal dengan putaran 1200 rpm, 2600 rpm dan 4800 rpm dengan jarak 2 meter. Kebisingan tertinggi terdapat pada arah longitudinal dengan putaran 4800 rpm yaitu 101,3 db pada detik 150. sedangkan kebisingan terendah terdapat pada arah horizontal dengan putaran 1200 rpm yaitu 92 pada detik 80. Sehingga NAB Menurut kepmenaker No. per-51/MEN/1999, ACGIH, 2008 dan SNI 16-7063-2004 adalah 85 dB untuk pekerja yang sedang bekerja selama 8 jam perhari atau 40 jam perminggu. Nilai ambang batas untuk kebisingan Mesin Pemecah Batu Kerikil melewati batas normal pendengaran sehingga dapat menyebabkan kegelisahan, tidak enak badan, kejenuhan mendengar, sakit lambung, dan masalah peredaran darah.

Kata kunci : Mesin pemecah batu krikil, motor diesel, sound level meter

ABSTRACT

A gravel crushing machine is a type of stone crushing machine that is used to break rocks into smaller sizes. The driving engine used is a diesel engine, where the diesel engine works by utilizing air in the engine cylinder at high pressure so that the air becomes hot and burns when diesel fuel is sprayed into the cylinder. Results from noise research in the longitudinal direction with rotations of 1200 rpm, 2600 rpm and 4800 rpm at a distance of 1 meter. The highest noise is found in the horizontal direction with a rotation of 4800 rpm, namely 103.6 db at 120 seconds. While the lowest noise is found in the horizontal direction with a rotation of 1200 rpm, namely 93.2 at 130 seconds. The results of noise research in the horizontal direction with a rotation of 1200 rpm, 2600 rpm and 4800 rpm with a distance of 1.5 meters. The highest noise is found in the horizontal direction with a rotation of 4800 rpm, namely 103.0 db at 140 seconds. While the lowest noise is found in the horizontal direction with a rotation of 1200 rpm, namely 92.3 at 10 seconds. The results of noise research in the vertical direction with a rotation of 1200 rpm, 2600 rpm and 4800 rpm with a distance of 2 meters. The highest noise is in the longitudinal direction with a rotation of 4800 rpm, namely 101.3 db at 150 seconds. Meanwhile, the lowest noise is in the horizontal direction with a rotation of 1200 rpm, namely 92 at 80 seconds. So the NAB according to Minister of Manpower Decree No. per-51/MEN/1999, ACGIH, 2008 and SNI 16-7063-2004 is 85 dB for workers who work 8 hours per day or 40 hours per week. The threshold value for gravel crushing machine noise exceeds normal hearing limits and can cause anxiety, malaise, hearing fatigue, stomach ache and blood circulation problems.

Keywords: Gravel crushing machine, diesel motor, sound level meter

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Penulisan tugas akhir ini di ajukan untuk melengkapi persyaratan memperoleh gelar starta satu (S-1) pada Program Studi Prodi Mesin Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen Medan. Adapun judul dari tugas akhir ini ialah **“ANALISA KEBISINGAN PADA MESIN PEMECAH BATU KERIKIL DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR DIESEL PADA BEBAN 1,2 KG”**

Pada kesempatan ini juga penulis mengucapkan terimakasih yang setulus tulusnya kepada:

1. Bapak **Dr. Richard A. M Napitupulu, ST. MT** Sebagai Rektor Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Ibu **Ir. Yetty R. Saragi, ST. MT. IPU. ACPE** Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen Medan.
3. Bapak **Ir. Suriady Sihombing, MT** Sebagai Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas HKBP Nommensen Medan yang telah banyak membantu penulis melalui bimbingan dan arahnya.
4. Bapak **Ir. Suriady Sihombing, MT** Sebagai Dosen pembimbing I, yang telah banyak membantu penulis dalam memberikan ilmunya selama perkuliahan hingga tugas akhir ini selesai.
5. Bapak **Dr. Richard A. M Napitupulu, ST. MT** Sebagai Dosen pembimbing II, yang telah banyak membantu penulis dalam memberikan ilmunya selama perkuliahan hingga tugas akhir ini selesai.
6. Bapak **Dr. Parulian Siagian, ST. MT** Sebagai Dosen penguji I, atas bimbingan dan arahnya.
7. Bapak **Wilson Nababan, ST. MT** Sebagai Dosen penguji II, atas bimbingan dan arahnya.
8. Seluruh Dosen dan staf pegawai Fakultas Teknik terkhusus kepada Prodi Teknik Mesin.
9. Teristimewa dan terutama untuk kedua orangtua penulis bapak **Lamhot Situmeang** dan ibu **Meri Lumbantoruan** yang telah membesarkan penulis

dengan rasa cinta dan kasih sayang yang senantiasa bersabar menghadapi tingkah laku penulis dan juga memberikan dorongan yang baik, baik itu moral ataupun material, serta doa untuk kesuksesan penulis dalam berbagai bidang.

10. Spesial **Emma Lorensya Br. Sembiring** yang sudah banyak membantu dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Keluarga besar Mesin Stambuk 2019 yang telah bersama selama 4,5 tahun telah menemani baik dalam susah, senang, dan konflik yang selalu dihadapi selama menempuh pendidikan di Universitas HKBP Nommensen Medan. Terima kasih penulis ucapkan atas kebersamaan dan selalu ada dalam setiap prosesnya.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas ini masih belum sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari setiap pembaca untuk kebaikan Laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua orang yang membacanya dan dapat memperluas wawasan bagi para pembacanya. Akhir kata penulis mengucapkan sekian dan terimakasih.

Medan, 6 April 2024

Penulis,

NASIB KRISTIADI SITUMEANG

19320061

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Kegunaan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Umum	4
2.1.1 Jenis-jenis batuan	4
2.1.2 Mesin Pemecah Batu	8
2.1.3 Kegunaan Mesin Pemecah Batu Kerikil	8
2.1.4 Prinsip Kerja Mesin Pemecah Batu Kerikil	9
2.2 Pengertian Kebisingan	10
2.3 Jenis-Jenis Kebisingan	11
2.4 Nilai Ambang Batas Kebisingan	12
2.5 Penyebab Kebisingan	13
2.6 Motor Diesel	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Metode Penelitian	19
3.2 Konstuksi Mesin	19
3.3 Waktu dan Tempat	20
3.3.1 Waktu	20
3.3.2 Tempat	20
3.4 Alat dan Bahan	20

3.4.1 Alat	20
3.4.2 Bahan	21
3.5 Kerangka Konsep	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil Penelitian.....	24
4.1.1 Data pengujian kebisingan dengan putaran 1200 rpm	24
4.1.2 Data pengujian kebisingan dengan putaran 2600 rpm	30
4.1.3 Data pengujian kebisingan dengan putaran 4800 rpm	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk batu kerikil	4
Gambar 2.2 Panjang Gelombang	14
Gambar 2.3 Gelombang Transversal.....	15
Gambar 2.4 Gelombang Longitudinal	16
Gambar 2.5 Amplitudo.....	17
Gambar 2.6 Mesin Diesel.....	18
Gambar 3.1 Sketsa Mesin Pemecah Batu Kerikil	19
Gambar 3.2 Motor diesel.....	20
Gambar 3.3 Sound level meter	20
Gambar 3.4 Alat ukur jangka sorong	21
Gambar 3.5 Tahcometer	21
Gambar 3.7 Meteran.....	21
Gambar 3.8 Batu Kerikil	22
Gambar 3.9 Kerangka Konsep	23
Gambar 4.1 Grafik kebisingan vs waktu dengan putaran 1200 rpm dengan arah longitudinal	25
Gambar 4.2 Grafik kebisingan vs waktu dengan putaran 1200 rpm dengan arah horizontal	27
Gambar 4.3 Grafik kebisingan vs waktu dengan putaran 1200 rpm dengan arah vertikal	29
Gambar 4.4 Grafik kebisingan vs waktu dengan putaran 2600 rpm dengan arah longitudinal	31
Gambar 4.5 Grafik kebisingan vs waktu dengan putaran 2600 rpm dengan arah horizontal	33
Gambar 4.6 Grafik kebisingan vs waktu dengan putaran 2600 rpm dengan arah vertikal	35
Gambar 4.7 Grafik kebisingan vs waktu dengan putaran 4800 rpm dengan arah longitudinal	37
Gambar 4.8 Grafik kebisingan vs waktu dengan putaran 4800 rpm dengan arah horizontal	39

Gambar 4.9 Grafik kebisingan vs waktu dengan putaran 4800 rpm dengan arah vertikal	41
Gambar 4.10 Grafik kebisingan vs waktu dengan putaran 1200, 2600 dan 4800 rpm pada arah longitudinal, horizontal, dan vertikal dengan jarak 1 meter	42
Gambar 4.11 Grafik kebisingan vs waktu dengan putaran 1200, 2600 dan 4800 rpm pada arah longitudinal, horizontal, dan vertikal dengan jarak 1,5 meter	43
Gambar 4.12 Grafik kebisingan vs waktu dengan putaran 1200, 2600 dan 4800 rpm pada arah longitudinal, horizontal, dan vertikal dengan jarak 2 meter	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 NAB kebisingan berdasarkan Kepmenaker No. Kep-51/MEN/1999	12
Tabel 4.1 Data pengujian kebisingan dengan putaran 1200 rpm arah longitudinal dengan menggunakan motor diesel	24
Tabel 4.2 Data pengujian kebisingan dengan putaran 1200 rpm arah horizontal dengan menggunakan motor diesel	26
Tabel 4.3 Data pengujian kebisingan dengan putaran 1200 rpm arah vertikal dengan menggunakan motor diesel	28
Tabel 4.4 Data pengujian kebisingan dengan putaran 2600 rpm arah longitudinal dengan menggunakan motor diesel	30
Tabel 4.5 Data pengujian kebisingan dengan putaran 2600 rpm arah horizontal dengan menggunakan motor diesel	32
Tabel 4.6 Data pengujian kebisingan dengan putaran 2600 rpm arah vertikal dengan menggunakan motor diesel	34
Tabel 4.7 Data pengujian kebisingan dengan putaran 4800 rpm arah longitudinal dengan menggunakan motor diesel	36
Tabel 4.8 Data pengujian kebisingan dengan putaran 4800 rpm arah horizontal dengan menggunakan motor diesel	38
Tabel 4.9 Data pengujian kebisingan dengan putaran 4800 rpm arah vertikal dengan menggunakan motor diesel	40

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dengan pesatnya perkembangan teknologi telah banyak membantu umat manusia dalam memudahkan suatu pekerjaan, misalnya mesin pemecah batu kerikil. Mesin pemecah batu kerikil adalah salah satu jenis mesin pemecah batu yang digunakan untuk memecahkan batu-batu menjadi ukuran yang lebih kecil. Mesin ini umumnya digunakan di industri konstruksi, tambang, dan pertambangan untuk memproses batu-batu yang berukuran sedang seperti kerikil, pasir, atau *split*. Cara kerja mesin pemecah batu kerikil bekerja dengan cara menghancurkan batu-batu besar menjadi ukuran yang lebih kecil dengan menggunakan tekanan yang tinggi. Mesin pemecah batu kerikil umumnya terdiri dari beberapa komponen utama, seperti *hopper*, mesin pemecah batu.

Mesin diesel jenis mesin pembakaran yang menggunakan bahan bakar diesel untuk menghasilkan tenaga. Mesin diesel bekerja dengan cara memanfaatkan udara di dalam silinder mesin dengan tekanan tinggi sehingga udara menjadi panas dan terbakar saat bahan bakar diesel disemprotkan ke dalam silinder. Proses pembakaran bahan bakar dan udara ini menghasilkan tenaga yang digunakan untuk menggerakkan mesin dan kendaraan

Mesin dan peralatan kerja mekanis tersebut menimbulkan kebisingan. Kebisingan pada mesin adalah suara yang dihasilkan oleh mesin saat beroperasi, yang biasanya berasal dari bagian-bagian mesin yang bergerak seperti mesin penggerak, roda gigi, dan bantalan. Kebisingan pada mesin dapat berdampak negatif pada lingkungan sekitar dan kesehatan manusia jika tidak dikendalikan atau dikurangi. Kebisingan pada mesin dapat diukur menggunakan alat ukur kebisingan seperti *sound level meter* dan diungkapkan dalam satuan desibel (dB).

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka peneliti ingin mengetahui tingkat kebisingan dari mesin pemecah batu dengan menggunakan mesin diesel maka peneliti tertarik untuk membuat tugas akhir yang berjudul Analisa Kebisingan pada Mesin Pemecah Batu Kerikil dengan Menggunakan Mesin Diesel.

1.2 Perumusan Masalah

Karna luasnya permasalahan, penulis merasa perlu untuk membatasi masalah yang akan dibahas di laporan ini, mengingat keterbatasan waktu, tempat, kemampuan dan pengalaman.

Adapun hal-hal yang dibahas dalam rancangan bangun ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana prinsip kerja mesin pemecah batu kerikil.
2. Bagaimana respon kebisingan mesin pemecah batu kerikil dengan menggunakan motor diesel.
3. Bagaimana perbandingan kebisingan mesin pada saat mesin hidup dan pada saat mesin melakukan proses pemecahan batu kerikil.

1.3 Batasan masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Mengukur besar kebisingan pada jarak 1 meter, 1,5 meter dan 2 meter.
2. Pengujian kebisingan dengan putaran 1200, 2600 dan 4800 rpm.
3. Kapasitas mesin pemecah batu kerikil sebesar 1,2 kg.

1.4 Tujuan

1. Mengetahui kebisingan pada arah longitudinal, horizontal dan vertikal dengan jarak 1 meter, 1,5 meter dan 2 meter pada putaran 1200 rpm, 2600 rpm dan 4800 rpm.
2. Untuk mengetahui tingkat kebisingan pada mesin pemecah kerikil dengan menggunakan motor diesel serta mengetahui pengaruh kebisingan terhadap operator.

1.5 Kegunaan

Kegunaan dari pembuatan mesin pemecah batu kerikil adalah sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Sebagai suatu penerapan teori dan kerja praktek yang telah diperoleh pada saat dibangku perkuliahan.
 - b. Melatih mahasiswa dalam bagaimana metode mengukur kebisingan suatu mesin.
2. Bagi Jurusan Teknik Mesin UHN Medan

- a. Sebagai bahan kajian prodi teknik mesin dalam mata kuliah bidang teknik mesin.
 - b. Merupakan modifikasi yang perlu dikembangkan dikemudian hari sehingga menghasilkan mesin dengan bahan yang berbeda dan yang lebih baik.
3. Bagi masyarakat
- a. Terciptanya mesin ini, diharapkan membantu masyarakat yang bekerja dalam bidang perbaikan jalan.
 - b. Membantu dalam meringankan tenaga masyarakat untuk memecahkan batu kerikil yang selama ini di kerjakan dengan tenaga manual.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum

Batu kerikil adalah material berukuran kecil hingga sedang yang terdiri dari potongan batu alam yang telah dihasilkan oleh erosi alami atau aktivitas manusia seperti penghancuran batu. Batu kerikil umumnya memiliki ukuran antara 2 hingga 63 milimeter dan digunakan sebagai bahan bangunan, campuran beton, material jalan, dan sebagai penghias taman. Batu kerikil memiliki berbagai jenis dan warna tergantung pada jenis batu asalnya dan dapat diambil dari sungai, pantai, atau tambang *United States Geological Survey* (USGS) pada tahun 2021, mengatakan “batu kerikil adalah fragmen batuan atau mineral dengan ukuran antara 2 hingga 64 milimeter yang biasa digunakan sebagai agregat dalam konstruksi”.



Gambar 2.1 Bentuk batu kerikil

2.1.1 Jenis-jenis batuan

Terdapat tiga jenis batuan penyusun diantaranya batuan beku, batuan sedimen, dan batuan metamorf.

1. Batuan Beku

Batuan beku terbentuk dari pembekuan magma pijar. Umumnya batu ini berada pada lapisan kerak bumi. Hingga saat ini setidaknya terdapat 700 jenis batuan beku yang telah teridentifikasi.

Batuan beku terdiri dari tiga jenis, yaitu :

a. Batuan Tubir

Batuan tubir dapat disebut sebagai batuan kristal karena strukturnya terdiri dari kristal – kristal. Jenis batuan ini dalam proses pembentukannya terjadi di dalam kulit bumi. Batuan tubir memiliki bongkahan kristal yang berukuran besar akibat proses pendinginan yang berjalan lambat. Contoh dari batuan tubir adalah batu granit.

b. Batuan Leleran

Batuan leleran juga disebut sebagai batuan beku luar terbentuk karena proses pembekuan yang terjadi pada bagian luar bumi. Proses terbentuknya batuan leleran terjadi karena penurunan temperatur yang terjadi sangat cepat. Batuan leleran dapat berbentuk kristal kecil, kristal besar, maupun bahan amorf. Contoh batuan leleran adalah batu apung.

c. Batuan Korok

Batuan korok dapat disebut juga batuan gang. Batuan ini terbentuk di korok atau gang dengan proses pendinginan batuan yang berlangsung lebih cepat. Batuan korok dapat berupa kristal kecil dan kristal besar. Contoh batuan korok adalah granit fosfir.

Berdasarkan Cara Terbentuknya Batuan Beku

Selain tiga jenis batuan beku, terdapat beberapa jenis batuan beku lain berdasarkan cara terbentuknya. Diantaranya :

a. Intrusive

Batuan intrusive terbentuk didalam maupun di bawah permukaan bumi. Batuan jenis ini merupakan bentuk dari pembekuan magma kerak bumi sehingga memiliki bentuk dan tekstur kasar.

b. Ekstrusif

Batuan ekstrusif terbentuk di atas permukaan kerak bumi. Proses ini disebabkan proses pencairan magma di dalam kerak bumi. Proses pembentukan batuan jenis ini terjadi lebih cepat dibandingkan jenis batuan intrusive. Hal ini terjadi karena proses pembekuannya berada di permukaan bumi.

c. Hipabissal

Batuan hipabissal terbentuk oleh proses naik turunnya magma dalam mantel

atau kerak bumi. Batuan ini terbentuk antara batuan vulkanik dan plutonik.

2. Batuan Sedimen

Batuan sedimen terbentuk karena adanya endapan dengan struktur yang mudah lepas dan terbawa air, angin dan es. Endapan yang menumpuk dan mengeras kemudian menjadi batuan. Proses pengerasan pada batuan sedimen dinamakan pembaruan. Berikut adalah jenis – jenis batuan sedimen :

Berdasarkan Tempat Terjadinya

- Batuan Sedimen Kontinental adalah batuan sedimen yang pengendapannya berada di laut. Sebagai contoh tanah los dan tanah gunung pasir.
- Batuan Sedimen Marine. Sesuai dengan namanya, batuan sedimen marine dari proses pengendapannya terjadi di laut, seperti endapan radiolaria di laut dalam, lumpur biru di pantai dan lumpur merah.
- Batuan Sedimen Lakustre adalah batuan sedimen yang proses pengendapannya terjadi di danau seperti tuff danau dan tanah liat danau.

Berdasarkan Proses Pembentukannya

Ditinjau dari proses pembentukannya, batuan sedimen dapat dikelompokkan menjadi tiga :

1. Batuan Sedimen Klastik

Batuan sedimen klastik adalah batuan asal yang mengalami penghancuran secara mekanis dari ukuran besar menjadi kecil. Setelah itu, batuan – batuan ini kemudian terjadi proses pengendapan dan membentuk batuan endapan klastik. Contoh batuan klastik adalah batuan pasir dan batu lempung (shale).

2. Batuan Sedimen Kimiawi

Batuan sedimen kimiawi adalah batuan yang proses pembentukannya terjadi karena proses kimiawi seperti penguapan, pelarutan dan dehidrasi. Contoh batuan sedimen kimiawi diantaranya batuan sedimen kapur yaitu stalaktit dan stalagmit yang berada di gua kapur.

3. Batuan Sedimen Organik

Batuan sedimen organik merupakan batuan yang terbentuk akibat proses pengendapan yang dibantu oleh organisme seperti siswa – siswa bangkai binatang yang ada di dasar laut. Contoh kerang dan terumbu karang.

Berdasarkan Perantara atau Medium

Berdasarkan perantara atau medium, batuan sedimen dibagi menjadi tiga yaitu :

- Batuan sedimen aeris (aeolis) dimana proses pengangkutan batuan ini dibantu oleh angin. Contoh tanah los, tuf dan pasir gurun.
- Batuan sedimen glasial dimana proses pengangkutannya melalui media perantara es seperti moraine
- Batuan sedimen aquatis dimana batu – batu yang telah dierkatkan antara satu dan yang lain.

3. Batuan Metamorf

Batuan metamorf atau dinamakan malihan adalah batuan hasil perubahan dari batuan beku dan endapan yang terjadi akibat proses metamorphosis. Proses pembentukan batuan ini berasal dari batuan yang sudah ada sebelumnya yaitu protolith. Batuan ini akan mengalami perubahan kimia atau fisika yang cukup besar. Pasalnya, protolith atau batuan asal akan dikenai panas lebih dari 150 derajat celsius.

Faktor-faktor penyebab perubahan batuan antara lain :

- a. Suhu tinggi
- b. Tekanan tinggi
- c. Kombinasi suhu dan tekanan tinggi
- d. Penambahan bahan lain

Jenis – Jenis Batuan Metamorf

- Batuan Metamorf Kontak

Jenis batuan ini mengalami proses metamorfosis akibat tekanan suhu yang sangat tinggi. Suhu berasal dari aktivitas magma yang menyebabkan terjadinya perubahan bentuk maupun warna batuan. Contoh batu marmer, batolit, lakolit dan batuan sill.

- Batuan Metamorf Regional

Jenis batuan ini memiliki ukuran yang cukup besar dan luas. Sebagian besar batuan di bawah kerak bumi adalah batuan metamorf yang mengalami proses metamorfosis ketika terjadinya tabrakan lempeng benua.

- Batuan Metamorf Kataklastik

Batuan jenis ini terjadi akibat mekanisme deformasi mekanis. Proses terjadinya akibat dua lempeng yang saling bergesekan sehingga menghasilkan panas yang sangat tinggi. Pada bagian yang mengalami gesekan terjadi perubahan struktur di dalamnya.

- Batuan Metamorf Tindihan

Batuan jenis ini terjadi akibat hasil dari batuan yang tertimbun dalam kedalaman yang sangat dalam sehingga mencapai perubahan suhu yang sangat drastis. Batu jenis ini dapat berubah menjadi batuan metamorf regional apabila terjadi perubahan suhu dan tekanan yang terjadi secara terus menerus.

2.1.2 Mesin Pemecah Batu

Mesin pemecah batu kerikil adalah jenis mesin pemecah batu yang digunakan untuk menghancurkan batu kerikil menjadi ukuran yang lebih kecil dan sesuai dengan kebutuhan. Mesin pemecah batu kerikil biasanya digunakan dalam industri konstruksi dan pembangunan jalan raya, karena batu kerikil merupakan bahan baku penting dalam pembuatan beton, campuran aspal, dan konstruksi lainnya. Setelah dihancurkan, batu kerikil bisa diklasifikasikan berdasarkan ukuran menggunakan alat saring seperti vibrating screen atau trommel screen. Batu kerikil dengan ukuran yang lebih kecil kemudian bisa diproses lebih lanjut untuk dijadikan bahan baku dalam konstruksi. Mesin pemecah batu kerikil memiliki peran penting dalam industri konstruksi dan pembangunan jalan raya, karena batu kerikil merupakan salah satu bahan baku penting dalam pembuatan material konstruksi. Oleh karena itu, pemilihan mesin pemecah batu kerikil yang tepat dan penggunaannya yang benar sangatlah penting untuk menghasilkan produk akhir yang berkualitas. (AW Ummami, 2018)

2.1.3 Kegunaan Mesin Pemecah Batu Kerikil

Mesin pemecah batu kerikil memiliki berbagai kegunaan dalam industri konstruksi dan pembangunan jalan raya. Beberapa kegunaan mesin pemecah batu kerikil adalah :

1. Membuat batu kerikil menjadi ukuran yang lebih kecil

Mesin pemecah batu kerikil digunakan untuk menghancurkan batu kerikil menjadi ukuran yang lebih kecil dan sesuai dengan kebutuhan. Batu kerikil

dengan ukuran yang lebih kecil dapat digunakan dalam pembuatan beton, campuran aspal, dan konstruksi lainnya.

2. Memudahkan transportasi dan pengolahan batu kerikil

Dengan menggunakan mesin pemecah batu kerikil, batu kerikil dapat dipecah menjadi ukuran yang lebih kecil sehingga lebih mudah untuk diangkut dan diolah.

3. Meningkatkan efisiensi dan produktivitas

Penggunaan mesin pemecah batu kerikil dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam industri konstruksi dan pembangunan jalan raya karena dapat mengurangi waktu dan biaya yang dibutuhkan untuk memecahkan batu kerikil secara manual.

4. Menghasilkan material konstruksi yang berkualitas

Dengan memilih ukuran batu kerikil yang tepat, mesin pemecah batu kerikil dapat menghasilkan material konstruksi yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan.

Dengan berbagai kegunaannya yang penting dalam industri konstruksi dan pembangunan jalan raya, mesin pemecah batu kerikil menjadi salah satu mesin yang sangat dibutuhkan dan digunakan secara luas.

2.1.4 Prinsip Kerja Mesin Pemecah Batu Kerikil

Mesin pemecah batu kerikil, juga dikenal sebagai crusher, bekerja dengan menghancurkan batu atau kerikil menjadi ukuran yang lebih kecil. Prinsip kerja mesin ini tergantung pada jenis mesinnya, namun secara umum, terdapat beberapa tahapan proses yang biasanya dilakukan :

1. Pemecahan awal

Batu atau kerikil yang akan dihancurkan dimasukkan ke dalam mesin dan kemudian dipecahkan menjadi beberapa bagian yang lebih kecil menggunakan mekanisme pemecahan yang berbeda-beda.

2. Pemecahan sekunder

Bagian-bagian batu atau kerikil yang telah dipecahkan kemudian dihancurkan kembali menjadi ukuran yang lebih kecil menggunakan mekanisme pemecahan yang lebih halus.

3. Pemisahan

Setelah batu atau kerikil dihancurkan menjadi ukuran yang lebih kecil, proses pemisahan dilakukan untuk memisahkan bahan-bahan yang berguna dari bahan-bahan yang tidak berguna.

4. Penyimpanan

Batu atau kerikil yang telah dihancurkan dan dipisahkan disimpan dalam tempat penyimpanan yang sesuai sebelum dijual atau digunakan untuk keperluan tertentu.

Mesin pemecah batu kerikil biasanya menggunakan mekanisme pemecahan berupa tekanan atau giliran, dimana batu atau kerikil dihancurkan dengan cara ditekan atau diputar secara berulang-ulang hingga menjadi ukuran yang diinginkan. Mesin ini umumnya menggunakan motor listrik sebagai sumber tenaga untuk menggerakkan komponen-komponen mesinnya, seperti roda gigi dan poros. Dalam pengoperasiannya, mesin pemecah batu kerikil juga memerlukan perawatan yang teratur agar tetap berfungsi dengan baik dan awet digunakan.

2.2 Pengertian Kebisingan

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 Tahun 2011 tentang nilai ambang batas faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja menyebutkan kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan/atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Definisi lain adalah bunyi yang didengar sebagai rangsangan-rangsangan pada telinga oleh getaran-getaran melalui media elastis, dan manakala bunyi-bunyi tersebut tidak dikehendaki, maka dinyatakan sebagai kebisingan (WIN Mukhlis, Y. Sudarmanto, 2018).

Kebisingan adalah suara yang tidak dikehendaki oleh pendengaran manusia, kebisingan adalah suara yang mempunyai multi frekuensi dan multi amplitudo dan biasanya terjadi pada frekuensi, kontinu, intermitten, impulsif, random dan *impact noise*. Menurut A. Siswanto (1990) dalam Random (2013), kebisingan adalah terjadinya bunyi yang keras sehingga mengganggu dan atau membahayakan kesehatan. Sedangkan menurut Gabriel (1996) dalam Random (2013), bising didefinisikan sebagai bunyi yang tidak dikehendaki yang merupakan aktivitas alam dan buatan manusia.

Kebisingan didefinisikan sebagai bunyi yang tidak dikehendaki. Bising menyebabkan berbagai gangguan terhadap tenaga kerja seperti gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi dan ketulian atau ada yang menggolongkan gangguannya berupa gangguan pendengaran, misalnya gangguan terhadap pendengaran dan gangguan pendengaran seperti komunikasi terganggu, ancaman bahaya keselamatan menurunnya performa kerja, kelelahan dan stres. Jenis pekerjaan yang melibatkan paparan terhadap kebisingan antara lain pertambangan, pembuatan terowongan, mesin berat, panggalian (pengeboman, peledakan), mesin tekstil, dan uji coba mesin jet. Bising dapat didefinisikan sebagai bunyi yang tidak disukai, suara yang mengganggu atau bunyi yang menjengkelkan. Suatu bising adalah suatu hal yang dihindari oleh siapapun, lebih-lebih dalam melaksanakan konsentrasi ini maka pekerjaan yang dilakukan akan banyak timbul kesalahan ataupun kerusakan sehingga akan menimbulkan kerugian Anizar (2009) dan Ramdan (2013). (RA Khalik, AR Hermawanto, 2019)

2.3 Jenis-Jenis Kebisingan

1. Kebisingan *Steady State* dan *Wide Band Noise*

Bising yang kontinyu dengan spektrum frekuensi yang luas. Bising ini relatif tetap dalam batas kurang lebih 5 Db untuk periode 0,5 detik berturut-turut, misalnya mesin, kipas angin, dan dapur pijar.

2. Kebisingan *Non-steady* dan *Narrow band Noise*

Bising yang kontinyu dengan spektrum frekuensi yang sempit. Bising ini juga relatif tetap, akan tetapi ia hanya mempunyai frekuensi tertentu saja (pada frekuensi 500-1000, dan 4000 Hz), misalkannya gergaji sirkuler dan katup gas.

3. Kebisingan Terputus-putus (*intermitent*)

Bising ini tidak terjadi secara terus menerus, melainkan ada periode relatif tenang, misalnya suara lalu lintas dan kebisingan di lapangan terbang.

4. Kebisingan Impulsif

Bising jenis ini memiliki perubahan tekanan suara melebihi 40 Db dan biasanya mengejutkan pendengaran, misalnya tentukan suara ledakan mercon, dan meiam.

5. Kebisingan Implusif Berulang

Bising jenis sama ini sama dengan bising implusif, hanya saja disini terjadi secara berulang-ulang, misalnya mesin tempa.

Berdasarkan pengaruhnya pada manusia, bising dapat dibagi atas :

- a. Bising yang mengganggu (*irritating noise*), Merupakan bising yang mempunyai intensitas tidak terlalu keras, misalnya mendengkur.
- b. Bising yang menutupi (*Masking noise*), Merupakan bunyi yang menutupi pendengaran yang jelas, secara tidak langsung bunyi ini akan membahayakan kesehatan dan keselamatan tenaga kerja, karena teriakan atau isyarat tanda bahaya tenggelam dalam bising dari sumber lain.
- c. Bising yang merusak (*Damaging/injurious noise*), Merupakan bunyi intensitasnya melampaui Nilai Ambang Batas. Bunyi jenis ini akan merusak atau menurunkan fungsi pendengaran.

2.4 Nilai Ambang Batas Kebisingan

NAB menurut Kepmenaker No. Per-51/MEN/1999, ACGIH, 2008 dan SNI 16-7063-2004 adalah 85 dB untuk pekerja yang sedang bekerja selama 8 jam perhari atau 40 jam perminggu. Nilai ambang batas untuk kebisingan di tempat kerja adalah intensitas tertinggi dan merupakan rata-rata yang masih diterima tenaga kerja tanpa menghilangkan daya dengar yang tetap untuk waktu terus-menerus tidak lebih dari 8 jam sehari atau 40 jam perminggu.

Tabel 2.1 NAB kebisingan berdasarkan Kepmenaker No. Per-51/MEN/1999, ACGIH, 2008 dan SNI 16-7063-2004

No	Tingkat Kebisingan (dBA)	Perjam/Menit/Detik
1.	82 dBA	16 jam
2.	83,3 dBA	12 jam
3.	88 dBA	8 jam
4.	85 dBA	4 jam
5.	94 dBA	1 jam
6.	97 dBA	30 menit
7.	100 dBA	15 menit
8.	103 dBA	7,5 menit
9.	106 dBA	3,73 menit

10.	109 dBA	1,88 menit
11.	112 dBA	0,94 menit
12.	115 dBA	28,12 detik
13.	118 dBA	14,06 detik
14.	121 dBA	7,03 detik
15.	124 dBA	3,52 detik

<https://toolsfortransformation.net/wp-content/uploads/2017/05/Kep-Men-Naker-No.51-thn-1999-ttg-NAB-faktor-Fisika-ditempat-kerja>

2.5 Penyebab Kebisingan

Beberapa faktor terkait kebisingan yaitu :

1. Frekuensi

Frekuensi merupakan gejala fisis objektif yang di ukur oleh instrumen-instrumen akustik. Frekuensi adalah ukuran jumlah putaran ulang peristiwa dalam selang waktu yang diberikan. Untuk memperhitungan frekuensi, seorang menetapkan jarak waktu, menghitung jumlah peristiwa. Hasil perhitungan ini menyatakan dalam satuan *Hertz* (Hz) yaitu nama pakar fisika Jerman Heinrich Rudolf Hertz yang menemukan fenomena ini pertama kali.

Frekuensi yang dapat di dengar oleh manusia berkisar 20 sampai 20.000Hz dan jangkauan frekuensi ini dapat mengalami penurunan pada batas atas rentang frekuensi sejalan pada bertambahnya umur manusia. Jangkauan frekuensi audio manusia akan berbeda jika umur manusia juga berbeda. Besarnya frekuensi ditentukan dengan rumus :

$$f = \frac{1}{T} \dots \dots \dots \text{Literatur 1, Hal 1 (2.1)}$$

Dimana :

f = Frekuensi (Hz)

T = Waktu (detik)

$$T = \frac{1}{f} \dots \dots \dots \text{Literatur 1, Hal 1 (2.2)}$$

Dimana :

f = Frekuensi(Hz)

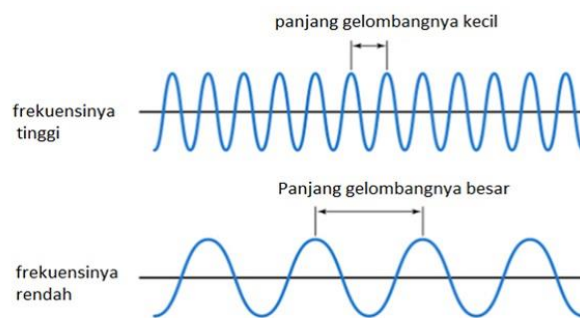
T = Waktu (detik)

2. Desibel (dB)

Desibel adalah satuan untuk mengukur tekanan suara, dan intensitas suara. Desibel hampir sama dengan derajat kecil dari perbedaan kekerasan yang biasa dideteksi oleh telinga manusia. Pada skala desibel, mewakili suara lemah yang terdengar 120 umumnya dianggap permulaan dari kesakitan.

3. Panjang Gelombang

Panjang gelombang adalah jarak diantara unit berulang dari gelombang, yang diukur dari satu titik pada gelombang ke titik yang sesuai di unit yang berikutnya.



Gambar 2.2 Panjang Gelombang

https://serviceacjogja.pro/pengertian-frekuensi/#google_vignette

Panjang gelombang sama dengan kecepatan jenis gelombang dibagi oleh frekuensi gelombang. Ketika berhadapan dengan radiasi elektromagnetik dalam ruang hampa, kecepatan ini adalah kecepatan cahaya, untuk sinyal gelombang di udara, ini merupakan cepat rambat bunyi. Dapat di tulis sebagai berikut :

$$V = \lambda \times f \text{ Literatur , Hal 3 (2.3)}$$

Dimana :

λ = Panjang gelombang bunyi

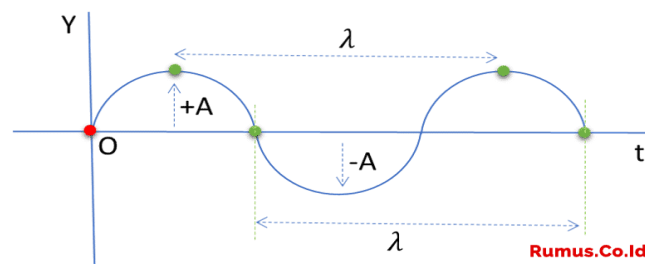
v = Cepat rambat gelombang (m/s)

f = Frekuensi (Hz)

Jenis-jenis gelombang dikelompok berdasarkan arah getar, amplitudo dan fasenya, medium perantara dan frekuensi yang dipancarkannya. Berdasarkan arah dan getaran gelombang dikelompokkan menjadi :

1. Gelombang Transversal

Gelombang transversal adalah gelombang yang arah rambatnya tegak lurus dengan arah getarannya. Sebuah gerakan gelombang, dimana partikel-partikel medium berisolasikan disekitar posisi rata-rata mereka disudutkan kearah rambat gelombang, disebut gelombang transversal. Dalam gelombang transversal, media memiliki partikel yang bergetar dalam arah tegak lurus terhadap arah perambatan gelombang. Berikutnya akan terbentuk puncak dan lembah. Polarisasi gelombang transversal adalah mungkin. Gelombang ini dapat merambat melalui benda padat dan cairan tetapi tidak melalui gas, karena gas tidak memiliki sifat elastis. Contoh gelombang ini adalah getaran dalam tali, riak dipermukaan air gelombang elektromagnetik. Dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Gelombang Transversal

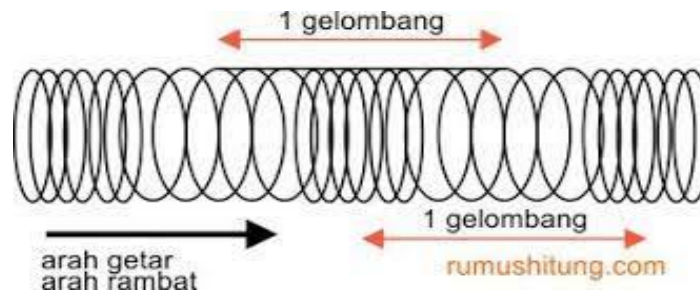
<https://katadata.co.id/lifestyle/edukasi/64c1bffa2a3b5/rumus-panjang-gelombang-contoh-soal-dan-pembahasannya>

2. Gelombang Longitudinal

Gelombang longitudinal adalah osilasi atau getaran yang bergerak dalam media secara paralel atau sejajar kearah gerakan. Ketika satu partikel getaran terganggu, melewati gangguan ke partikel berikutnya, serta mengangkat energi gelombang. Ketika energi sedang diangkut, medium partikel bisa bergeser dengan gerakan kiri dan kanan. Misalnya, jika gelombang longitudinal bergerak ke Timur melalui media, gangguan akan bergetar secara paralel pada arah kiri kekanan bergantian bukan gerakan naik turun sebuah gelombang transversal.

Gelombang longitudinal dapat dipecah menjadi dua kategori, yaitu non-elektromagnetik dan elektromagnetik. Perbedaan utama antara keduanya adalah bahwa gelombang elektromagnetik dapat memancarkan energi melalui

ruang hampa, sementara gelombang non-elektromagnetik tidak bisa. Gelombang plasma yang dianggap sebagai gelombang longitudinal elektromagnetik. Dapat di lihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Gelombang Longitudinal

<https://academy.snapask.com/id-id/post/ringkasan-gelombang-mekanik-a89332467262>

3. Intensitas Bunyi

Intensitas berasal dari bahan latin yaitu intention yang berarti ukuran kekuatan, keadaan tingkatan atau ukuran intensinya. Pengertian intensitas bunyi yaitu energi bunyi yang tiap detik (daya bunyi) yang menembus bidang setiap satuan luas permukaan secara tegak lurus. Dapat dilihat sebagai berikut :

$$I = \frac{P}{A} \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 31 (2.4)}$$

Dimana :

I = Intensitas bunyi (W/m³)

P = Daya (W/att)

A = Luas (m²)

4. Kecepatan Partikel

Radiasi bunyi yang dihasilkan suatu bunyi akan mengelilingi udara sekitarnya. Radiasi bunyi ini akan mendorong partikel udara yang dekat dengan permukaan luar sumber bunyi. Hal ini akan menyebabkan pergerakan partikel-partikel di sekitar bunyi yang dengan kecepatan partikel

$$v = \frac{p}{\rho c} \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 123 (2.5)}$$

Dimana :

v = Kecepatan partikel (m/detik)

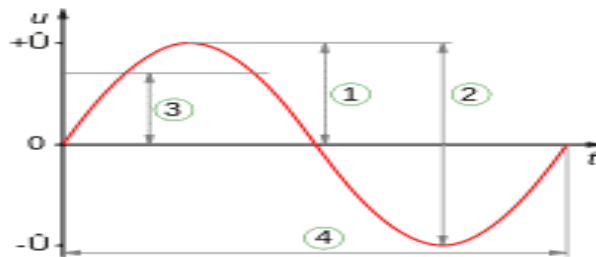
P = Tekanan (Pa)

ρ = Massa jenis (kg/m³)

c = Cepat rambat bunyi (m/s)

5. Amplitudo

Amplitudo yaitu sebuah pengukuran skalar yang non negatif dari besar osilasi suatu gelombang. Amplitudo juga dapat didefinisikan sebagai jarak atau simpangan yang terjauh dari titik kesetimbangan dalam gelombang sinusoide simpangan yang kita pelajari pada mata pelajaran fisika maupun matematika. Amplitudo juga dapat disimbolkan dalam sistem internasional dengan simbol (A) dan satuan meter.



Gambar 2.5 Amplitudo

<https://www.samrasyid.com/2020/05/pengertian-amplitudo-periode-dan.html>

2.6 Motor Diesel

Motor diesel adalah mesin pembakaran dalam yang menggunakan bahan bakar solar atau diesel sebagai bahan bakar utamanya. Motor diesel bekerja dengan cara memampatkan udara di dalam ruang silinder dan memanaskan udara tersebut melalui kompresi. Setelah udara terkompresi dan dipanaskan, bahan bakar diesel disemprotkan ke dalam ruang silinder dan terbakar secara spontan karena suhu tinggi dan tekanan udara yang tinggi. Motor diesel umumnya lebih efisien dalam menghasilkan tenaga daripada motor bensin karena memiliki rasio kompresi yang lebih tinggi. Motor diesel juga biasanya lebih tahan lama dan memerlukan perawatan yang lebih sedikit daripada motor bensin karena tidak memiliki sistem pengapian dan komponen elektronik yang rumit. Motor diesel banyak digunakan pada kendaraan komersial seperti truk, bus, kapal, dan mesin industri lainnya karena dapat menghasilkan tenaga yang besar dan ekonomis dalam jangka waktu yang lama.

Udara + Bahan Bakar + Panas = Pembakaran
Pembakaran ditentukan oleh tiga hal, yaitu :

1. Volume udara

2. Jenis bahan bakar yang digunakan
3. Jumlah campuran bahan bakar dan udara



Gambar 2.6 Mesin Diesel

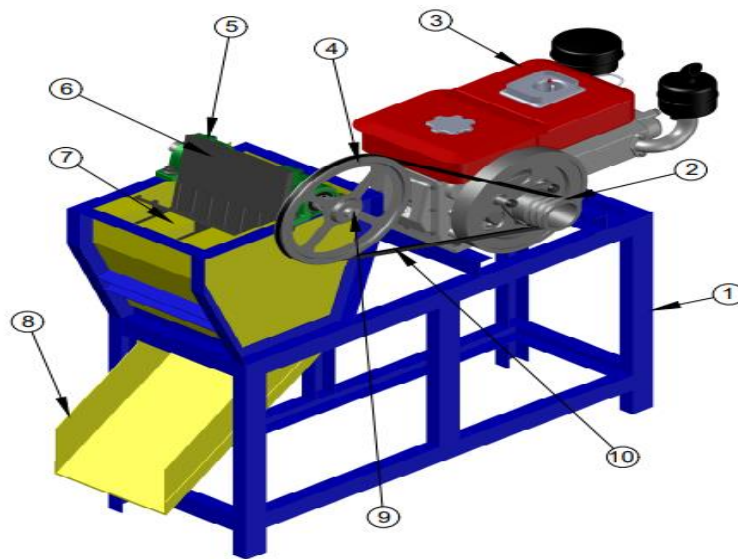
Sumber kebisingan pada mesin diesel adalah proses pembakaran yang terjadi di dalam ruang silinder. Saat bahan bakar diesel terbakar, terdapat suara ledakan dan getaran yang cukup tinggi yang menjadi penyebab utama dari kebisingan mesin diesel. Selain itu, sistem bahan bakar, sistem pendingin dan pelumasan, serta knalpot yang tidak efektif atau rusak juga dapat menjadi sumber kebisingan yang lebih tinggi pada mesin diesel.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, pada mesin pemecah batu kerikil dengan menggunakan motor diesel di Laboratorium Proses Produksi Universitas HKBP Nommensen Medan.

3.2 Konstuksi Mesin



Gambar 3.1 Sketsa Mesin Pemecah Batu Kerikil

Keterangan Gambar :

1. Rangka mesin
2. Pully motor diesel
3. Motor diesel
4. Pully poros pemecah
5. Bantalan
6. Mata pisau pemecah
7. Corong masuk
8. Corong keluar
9. Poros mata pisau pemecah
10. V belt

3.3 Waktu dan Tempat

3.3.1 Waktu

Lamanya pembuatan dan pengambilan data diperkirakan selama 6 bulan setelah proposal tugas serjana disetujui

3.3.2 Tempat

Tempat pelaksanaan pembuatan alat ini dilakukan di Laboratorium Proses Produksi Universitas HKBP Nommensen Medan yang beralamat di Jl. Sutomo No. 4 Medan.

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat

1. Motor diesel

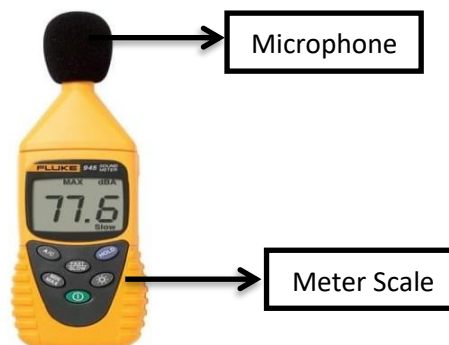
Motor bakar ini berfungsi sebagai penggerak utama pada mesin pemecah.



Gambar 3.2 Motor diesel

2. *Sound Level Meter*

Sound level meter adalah alat untuk mengukur kebisingan pada suatu mesin



Gambar 3.3 Sound level meter

3. Jangka Sorong

Alat pengukur atau yang sering kita kenal dengan jangka sorong berfungsi untuk mengukur panjang, lebar, tebal dan kedalaman benda uji yang kita teliti.



Gambar 3.4 Alat ukur jangka sorong

4. Tachometer

Alat untuk mengukur kecepatan putaran.



Gambar 3.5 Tahcometer

5. Meteran

Digunakan untuk mengukur besaran panjang, diameter, lebar dan tinggi.



Gambar 3.7 Meteran

3.4.2 Bahan

Pada saat melakukan penelitian kebisingan terhadap mesin pemecah batu kerikil, bahan yang digunakan adalah :

1. Batu kerikil

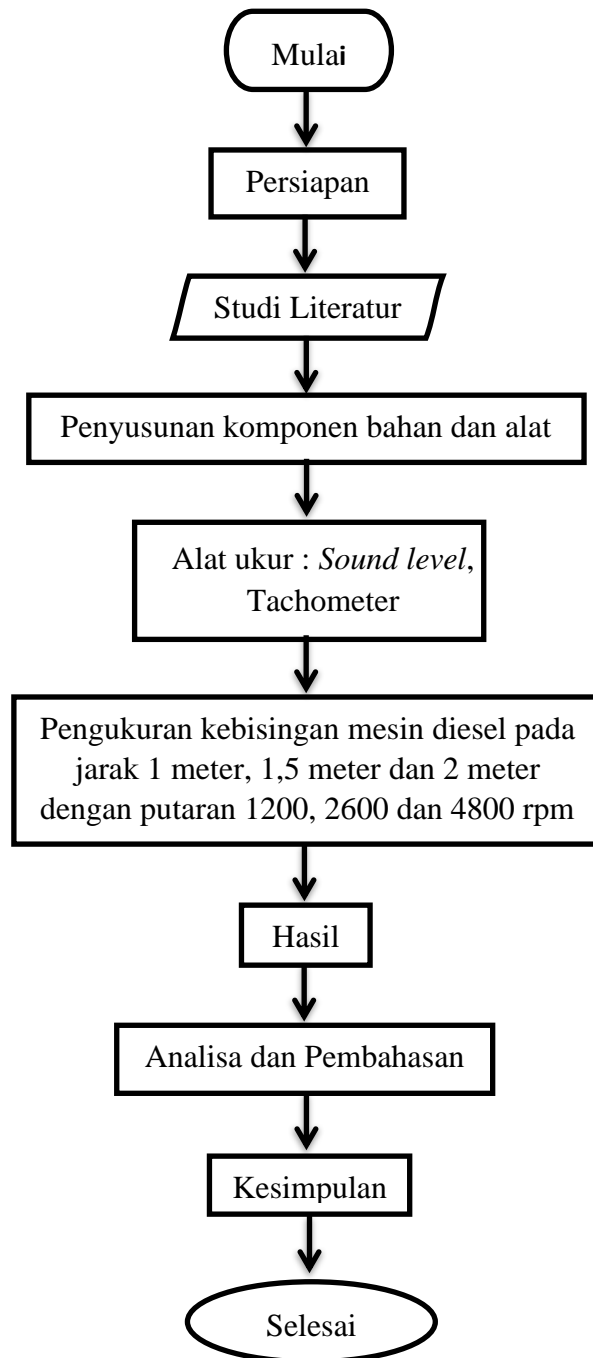
Bahan utama dalam penelitian ini yaitu batu kerikil.



Gambar 3.8 Batu Kerikil

3.5 Kerangka Konsep

Diagam alir metologi eksperimental



Gambar 3.9 Kerangka Konsep