

**ANALISIS ERGONOMIKA TINGKAT KEBISINGAN
DAN GETARAN MEKANIS MESIN PENCACAH
LIMBAH KOTORAN SAPI**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

JUNIATI

NIM: 2020C1B040

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
MATARAM
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS ERGONOMIKA TINGKAT KEBISINGAN DAN GETARAN MEKANIS MESIN PENCACAH LIMBAH KOTORAN SAPI

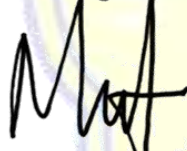
Disusun Oleh:

JUNIATI
NIM: 2020C1B040

Setelah Membaca Dengan Seksama Kami Berpendapat Bahwa Skripsi Ini Telah
Memenuhi Syarat Sebagai Karya Tulis Ilmiah

Telah Mendapat Persetujuan Pada Tanggal 19 Januari 2024

Pembimbing Utama,



Muanah, S.TP., M. Si
NIDN : 0831129007

Pembimbing Pendamping,



Ahmad Akromul Huda, ST., MT
NIDN : 0827099301

Mengetahui

Universitas Muhammadiyah Mataram
Fakultas Pertanian
Dekan,



Budy Wiryono, SP., M.Si
NIDN: 0805018101

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS ERGONOMIKA TINGKAT KEBISINGAN DAN GETARAN MEKANIS MESIN PENCACAH LIMBAH KOTORAN SAPI

Disusun Oleh:

JUNIATI
NIM: 2020C1B040

Pada hari Jumaat 19 Januari 2024
Telah dipertahankan di depan tim penguji

Tim Penguji:

1. **Muanah, S.TP.,M.Si**

Ketua

(.....)

2. **Ahmad Akromul Huda, ST.,M.T**

Anggota

(.....)

3. **Karyanik, ST., M.T**

Anggota

(.....)

Skripsi Ini Telah Diterima Sebagai Bagian Dari Persyaratan Yang Diperlukan
Untuk Mencapai Kebulatan Studi Program Strata Satu (S1) Untuk Mencapai Tingkat
Sarjana Pada Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas
Muhammadiyah Mataram

Mengetahui :

Universitas Muhammadiyah Mataram

Fakultas Pertanian

Dekan


Rudy Wiryono, SP., M.Si
NIDN: 0805018101

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi yang diajukan adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doctor di universitas/ perguruan tinggi manapun)
2. Skripsi adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian penulis sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing.
3. Dalam skripsi tidak terdapat karya-karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas mencantumkan sebagai acuan dan menuliskannya sumber acuan tersebut dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sersuai dengan norma yang berlaku diperguruan tinggi ini.

Mataram, Februari 2024
Yang membuat pernyataan



JUNIATI
NIM : 2020C1B040



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Juniati
NIM : 202011B040
Tempat/Tgl Lahir : Pal, 15 Oktober 2002
Program Studi : Teknik Perikanan
Fakultas : Perikanan
No. Hp : 085 237 667 446
Email : Juniati0107@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

ANALISIS ERGONOMIKA TINGKAT KEBISINGAN DAN GETARAN MEKANIS
MESIN PENCAKAH LIMBAH KOTORAN SAPI

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 33%

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya **bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 13 Maret 2024

Penulis



JUNIATI
NIM. 202011B040

Mengetahui,

Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos.,M.A. idy
NIDN. 0802048904

*pilih salah satu yang sesuai



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Juniati.....
 NIM : 20200113040.....
 Tempat/Tgl Lahir : Pal. 15 Oktober 2002.....
 Program Studi : Teknik Pertanian.....
 Fakultas : Pertanian.....
 No. Hp/Email : 085 237 667 446 / Juniati.pai07@gmail.com.....
 Jenis Penelitian : Skripsi KTI Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

ANALISIS ERGONOMIKA TINGKAT KEBISINGAN DAN GETARAN MEKANIS
 MESIN PENCACAH LIMBAH KOTORAN SAPI

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 13.10.2024
 Penulis



JUNIATI.....
 NIM. 20200113040

Mengetahui,
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A. edy
 NIDN. 0802048904

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“ Rahasia sukses adalah libatkan ALLAH SWT dan orang tua dalam setiap prosesmu ”

-Penulis-

“ jadikanlah seperti bunga yang memberikan keharuman bahkan kepada tangan yang telah menghancurkannya ”

-Ali Bin Abi Thalib-

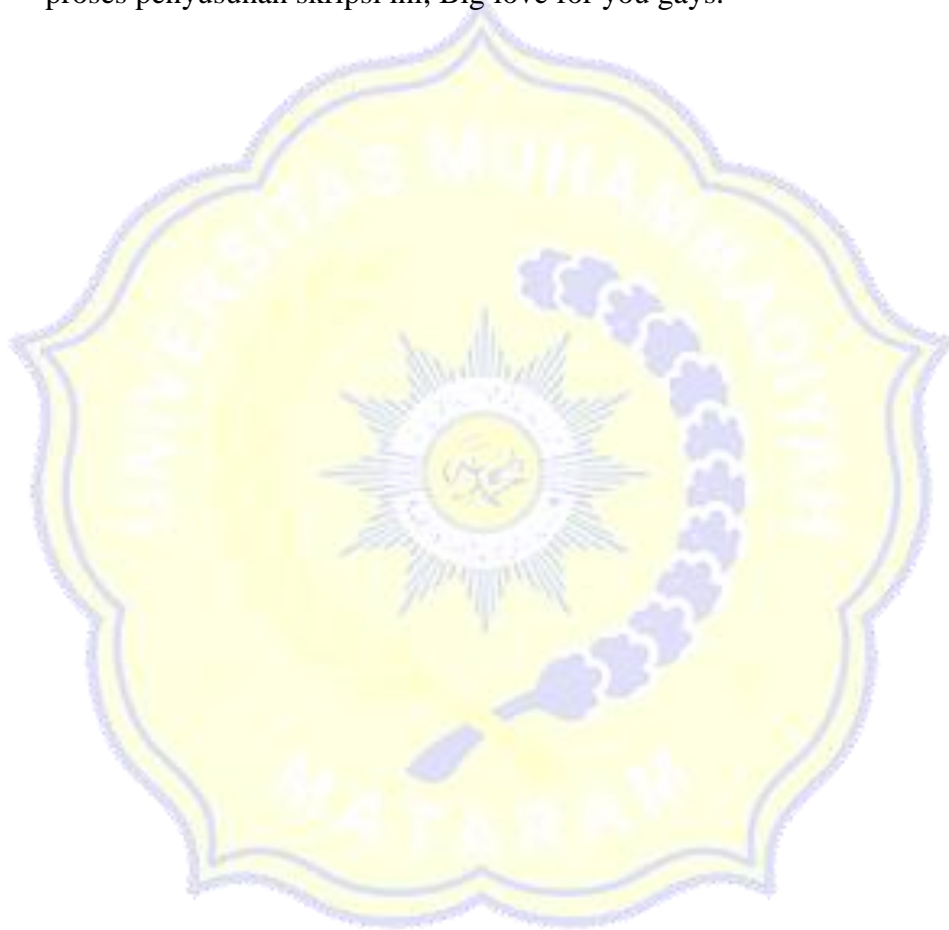
PERSEMBAHAN :

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah hirobbil alamin, skripsi ini saya persembahkan kepada orang-orang yang ku sayangi dan berarti dalam hidupku :

- Kedua orang tuaku yang tercinta dan tersayang , Bapak Juwaid Ishaka dan ibu Hasnah Juwaid atas segala cinta, kasih dan sayang yang diberikan selama ini, serta suport dan do'a yang tiada henti dalam proses hidup saya.
- Saudara kandungku, kak wahyutul fitrah A.Md.Keb, kak Komariah A.Md.Kep.Ners dan adik ku April Rahmatika. Yang selalu ada setiap saat dan yang selalu memberikan kekuatan serta motivasi sehingga saya bisa berada sampai di titik sekarang ini. Semoga sehat dan sukses untuk kalian semua.
- Untuk diri sendiri, terimakasih sudah mau bekerja sama dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai pikiran yang tidak

baik dan tak pernah menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini. Kamu berhak bangga atas pencapaian ini.

- Kepada sahabat sekaligus saudara ku Rasdianti, Fani Apriani dan Dian Nazila terimakasih atas waktu-nya setiap hari kalian habiskan hanya untuk mendengarkan keluh kesah mbak nia yang tak pernah selesai selama proses penyusunan skripsi ini, Big love for you gays.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah mberikan rahmat beserta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ANALISIS ERGONOMIKA TINGKAT KEBISINGAN DAN GETARAN MEKANIS MESIN PENCACAH LIMBAH KOTORAN SAPI”**.

Pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang dalam kepada semua pihak yang turut memberikan bantuan, semangat, bimbingan dan do'a kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan penulisan skripsi ini. Bersama ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Budy Wiryono SP.,M.Si, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram
2. Bapak Syiril Ihromi, SP.,M.Si, selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Bapak Adi Saputrayadi, SP., M.Si, selaku Wakil Dekan II Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Ibu Muliatiningsih, SP., MP, selaku Ketua Pogram Studi Teknik Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
5. Ibu Muanah S.TP., M.Si, selaku Pembimbing utama
6. Bapak Ahmad Akromul Huda ST.,MT, selaku pembimbing pendamping
7. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram.
8. Teman-teman seperjuangan angkatan 20 Teknik Pertanian atas kebersamaan, bantuan serta kerjasamanya selama proses perkuliahan.

9. Semua pihak terkait yang mendukung dan membantu dalam proses pembuatan karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa penyusun skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulis lainnya dimasa yang akan datang.

Semoga skripsi ini dapat memperkaya ilmu pengetahuan bagi seluruh Mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram khususnya, dan pembaca pada umumnya.



Mataram, Januari 2024
Penulis,

Juniati
NIM : 2020C1B040

ANALISIS ERGONOMIKA TINGKAT KEBISINGAN DAN GETARAN MEKANIS MESIN PENCACAH LIMBAH KOTORAN SAPI

Juniati¹, Muanah², Ahmad Akromul Huda³

ABSTRAK

Berkembangnya zaman perancangan alsintan terdapat berbagai macam jenis pencacah yang telah diproduksi sesuai dengan kebutuhan sehingga dapat mempermudah pekerjaan. Salah satunya yaitu mesin pencacah limbah kotoran sapi ini untuk memperkecil dan menghaluskan limbah kotoran sapi sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik. Akan tetapi mesin pencacah limbah kotoran sapi ini menimbulkan dampak lingkungan seperti tingkat mekanis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kebisingan dan getaran mekanis mesin pencacah limbah kotoran sapi. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan melakukan pengambilan data secara langsung di lapangan. Rancangan penelitian Menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan yaitu P1= 800 Rpm, P2= 1000 Rpm, P3= 1. 200 Rpm dengan jarak 10 meter. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan pendekatan matematik sederhana dengan bantuan microsoft excel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kebisingan yang diukur pada jarak 0-10 meter dan P1 jarak 0-3 meter berada di atas nilai ambang batas (>NAB) kemudian pada P2 dan P3 jarak 0-10 meter berada diatas nilai ambang batas (>NAB). Sedangkan untuk getaran mekanis pada P1, P2 dan P3 pada jarak 0 meter berada diatas nilai ambang batas (>NAB). Sehingga dapat di simpulkan bahwa tingkat kebisingan dan getaran yang ditimbulkan mesin pencacah limbah kotoran sapi dikategorikan belum memasuki standar ergonomi dan dapat menimbulkan resiko kerja, mengganggu konsentrasi kerja, produktifitas rendah, mengganggu performa dan kesehatan.

Kata Kunci : Ergonomika, Getaran Mekanis, Tingkat Kebisingan, Mesin Pencacah

1. Mahasiswa peneliti
2. Dosen pembimbing utama
3. Dosen pembimbing pendamping

ERGONOMIC ANALYSIS OF NOISE LEVEL AND MECHANICAL VIBRATION OF COW DUNG WASTE SHREDDING MACHINE

Juniati¹, Muanah², Ahmad Akromul Huda³

ABSTRACT

Many choppers were produced during the alsintan design development process to facilitate work as a necessary component for creating organic fertilization. This cow dung waste chopper machine minimizes and smoothes cow dung waste. However, this cow dung waste chopper machine has environmental effects, including mechanical levels. This study aims to quantify the mechanical vibration and noise levels of cow dung waste shredding machines. The approach is an experimental one that gathers information on-site. The research design uses a completely randomized design (CRD) with 3 treatments, namely P1 = 800 Rpm, P2 = 1000 Rpm, and P3 = 1. 200 Rpm with a distance of 10 meters. The research data were analyzed using a simple mathematical approach with the help of Microsoft Excel. The results showed that the noise level measured at a distance of 0-10 meters and P1 at a distance of 0-3 meters was above the threshold value (>NAB). Then, at P2 and P3, a distance of 0-10 meters was above the threshold value (>NAB). Mechanical vibrations at P1, P2 and P3 at a distance of 0 meters are above the threshold value (>NAB). So it can be concluded that the noise and vibration levels caused by the cow dung waste shredding machine are categorized as not entering ergonomic standards and can cause work risks, disturb work concentration, low productivity, disturb performance and health.

Keywords: Ergonomics, Mechanical Vibration, Noise Level, Shredding Machine

1. Research student
2. First Consultant
3. Second Consultant

MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN PLAGIARISME	v
SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Penelitian	4
1.3.2. Manfaat Penelitian	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Terahulu	6
2.2. Limbah Kotoran Sapi	8
2.3. Pupuk Organik	10
2.4. Mesin Pencacah Limbah Kotoran Sapi	11
2.5. Kapasitas Mesin	12
2.6. Ergonomika	15

2.5.1.Tingkat Kebisingan	18
2.5.2.Tingkat Getaran.....	21
BAB III. METODE PENELITIAN	24
3.1. Metode Penelitian	24
3.2. Rancangan Percobaan	24
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.3.1. Waktu Penelitian	24
3.3.1. Waktu Penelitian	24
3.4.Alat dan Bahan Penelitian	24
3.4.1 Alat-alat Penelitian.....	24
3.4.2.Bahan Penelitian	28
3.5.Pelaksanaan Penelitian	28
3.6.Parameter dan cara pengukuran	30
3.7.Analisis data	30
3.8.Diagram Alir	31
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1. Hasil Penelitian	32
4.2. Pembahasan	37
4.2.1 Tingkat Kebisingan	37
4.2.2 Tingkat Getaran Mekanis	37
4.2.3 Suhu, Kelembaban Dan Pencahayaan	39
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1. Kesimpulan.....	42
5.2. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hubungan tingkat suara dengan lama pendengaran yang di ijinan.....	20
2. Standar baku derajat kebisingan	21
3. Standar tingkat getaran untuk kenyamanan dan kesehatan.....	23
4. Hasil pengukuran tingkat kebisingan mesin pencacah kotoran sapi.....	32
5. Hasil pengukuran tingkat getaran mesin pencacah kotoran sapi	34
6. Hasil pengukuran suhu, kelembaban dan pencahayaan pada lingkungan kerja mesin pencacah limbah kotoran sapi.....	35

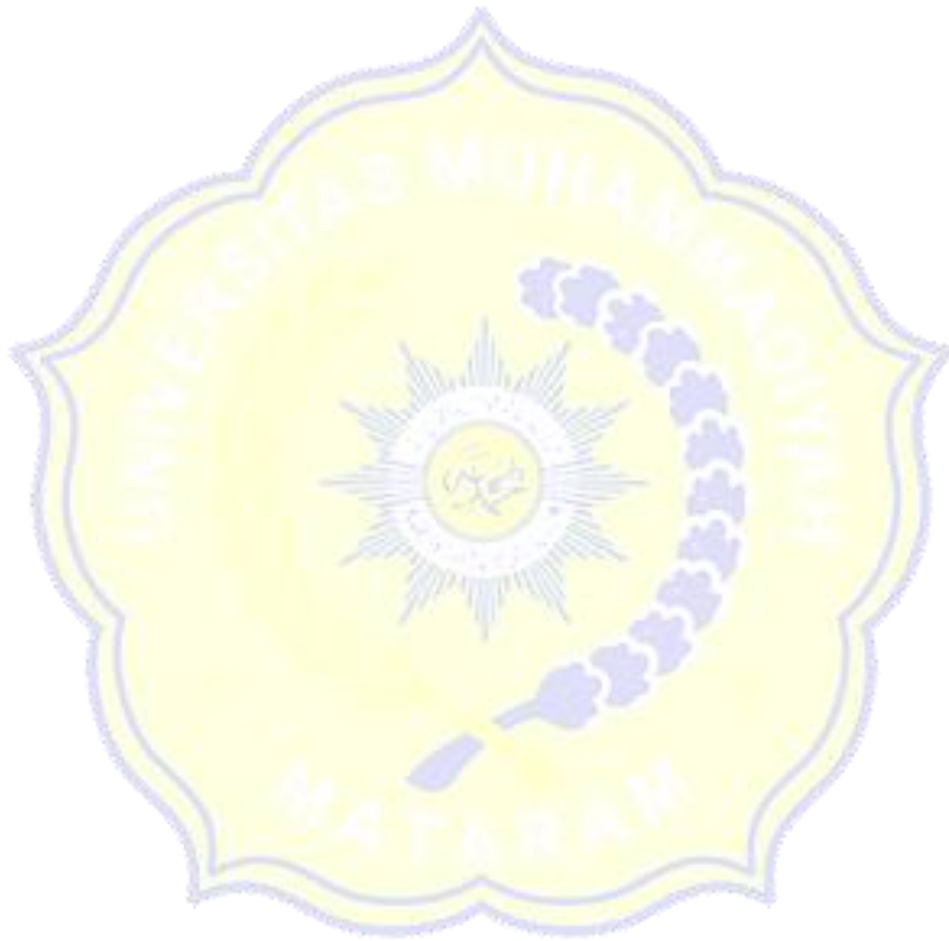


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Mesin pencacah limbah kotoran sapi	12
2. Kapasitas produksi mesin pencacah limbah kotoran sapi	14
3. Sound level meter	25
4. Vibration meter.....	25
5. Tachometer	25
6. Termohygrameter	26
7. Lux meter	26
8. Stopwacth.....	26
9. Meteran	27
10. Mesin pencacah limbah kotoran sapi	27
11. Bagian depan mesin	28
12. Bagian dalam mesin atau mata pisau mesin.....	28
13. Diagram Alir Penelitian	31
14. Grafik hubungan antara kecepatan putaran mesin dengan nilai kebisingan mekanis	37
15. Grafik hubungan antara kecepatan putaran mesin dengan nilai getaran Mekanis.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

1. Dokumentasi	47
2. Data Hasil Pengamatan	50
3. Grafik Hasil Pengamatan	48



BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini, industri peternakan di Indonesia terus menjadi kontributor penting bagi ketahanan pangan. Namun pengelolaan keadaan di lapangan belum dilakukan secara profesional. Mayoritas dari kondisi ini berkaitan dengan usaha peternakan skala kecil yang dimiliki oleh individu yang tinggal di daerah pedesaan, yang masih bergantung pada instrumen tradisional. Menurut Nastiti (2013), industri peternakan di Indonesia sebagian besar terdiri dari usaha skala kecil yang menggunakan metode tradisional. Bisnis-bisnis ini sering dianggap sebagai sumber pendapatan tambahan dan dipandang sebagai sarana untuk menghemat uang dan menunjukkan status sosial. Industri peternakan saat ini tidak hanya fokus pada produksi pangan seperti susu dan daging, tetapi juga memanfaatkan limbah kotoran sapi yang disebut teletong untuk dijadikan pupuk organik.

Budiyanto (2011) menyatakan bahwa limbah kotoran sapi mempunyai potensi untuk dijadikan bahan pembuatan pupuk organik. Permintaan terhadap produk organik akan mendorong peningkatan kebutuhan pupuk organik. Setiap sapi menghasilkan sekitar 8-10 kg kotoran setiap hari, yang berarti 2,6-3,6 ton setiap tahunnya. Jumlah ini setara dengan 1,5-2 ton pupuk organik, sehingga mengurangi kebutuhan pupuk anorganik dan mempercepat perbaikan lahan. Populasi sapi memberikan indikator yang dapat diandalkan mengenai kemungkinan kuantitas kotoran sapi. Populasi sapi potong di Indonesia kurang lebih 10,8 juta ekor, sedangkan jumlah sapi perah berkisar

antara 350.000 hingga 400.000 ekor. Dengan asumsi rata-rata produksi harian 7 kilogram kotoran kering per sapi, maka total produksi harian kotoran sapi kering di Indonesia berjumlah 78,4 juta kilo. Kebutuhan akan pengelolaan limbah ternak yang tepat muncul dari kemungkinan skenario ini. Kotoran hewan yang dihasilkan tidak lagi menjadi beban finansial bagi dunia usaha, melainkan menjadi produk sampingan yang bernilai ekonomis. Idealnya nilai tersebut sebanding dengan produk utamanya yaitu daging (Sudiarto, 2012).

Provinsi Nusa Tenggara Barat merupakan pusat utama produksi sapi potong nasional, memasok benih sapi dan ternak potong ke lebih dari 12 provinsi di Indonesia. Pada tahun 2018, populasi sapi di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) tercatat sebanyak 1.183.570 ekor atau setara dengan 591.785 unit ternak. Rinciannya, sapi di Pulau Lombok berjumlah 514.936 ekor dan Pulau Sumbawa sebanyak 668.634 ekor sapi. Setiap ekor sapi dewasa yang setara dengan 1 unit ternak rata-rata menghasilkan kotoran hewan (feses) sebanyak 23,59 kg per hari. Dengan demikian, produksi kotoran sapi di NTB per tahun adalah 13.960,21 ton per hari atau 5.025.674,93 ton per tahun. Limbah cair yang dihasilkan peternakan sapi potong di NTB diperkirakan 100-150 liter per ekor per tahun. Jumlah tersebut menghasilkan total produksi limbah cair sebesar 73.973.125 liter per hari atau 26.630.125.000 liter per tahun menurut Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Nusa Tenggara Barat pada tahun 2020.

Usaha peternakan di masa depan harus dibangun dengan cara yang berkelanjutan untuk memastikan mereka memberikan keuntungan yang besar dan bertahan lama. Nastiti (2013) mengemukakan bahwa penerapan teknik peternakan ramah lingkungan melibatkan pemanfaatan limbah pertanian yang bergizi tinggi dan mengubah kotoran ternak menjadi pupuk organik dan biogas. Pendekatan ini dapat meningkatkan produktivitas ternak, memberi manfaat bagi peternak, dan berkontribusi terhadap perbaikan lingkungan. Tetapi kenyataannya di lapangan menunjukkan bahwa limbah kotoran sapi masih belum diolah sehingga ukuran-ukurannya masih sangat besar dan limbah kotoran sapi kering juga memiliki struktur yang keras dan padat sehingga perlu di proses lebih lanjut agar memiliki diameter yang lebih kecil, Oleh karena itu seiring berkembangnya zaman perancangan alsintan terdapat berbagai macam jenis pencacah yang telah diproduksi sesuai dengan kebutuhan sehingga dapat mempermudah pekerjaan. Salah satunya yaitu mesin pencacah limbah kotoran sapi.

Ergonomika merupakan suatu disiplin ilmu multidisiplin yang fokus pada penyesuaian tempat kerja, metode, dan lingkungan kerja dengan tuntutan kebolehan dan beban kerja guna menghasilkan kondisi kerja yang aman, nyaman, sehat, tenteram, dan efektif. Ergonomika juga menekankan peningkatan efisiensi dan produktivitas dengan mempertimbangkan karakteristik fisik dan psikologis pekerja. Melibatkan desain peralatan, tata letak ruang kerja, serta pengelolaan tugas untuk mengoptimalkan kinerja dan mencegah cedera akibat beban kerja berlebihan. Dengan memperhatikan

aspek-aspek ini, ergonomika berperan dalam menciptakan lingkungan kerja yang mendukung kesejahteraan karyawan, mengurangi risiko cedera, dan meningkatkan kepuasan serta motivasi dalam menjalankan tugas sehari-hari.

Untuk pengoperasian mesin pencacah limbah kotoran sapi, diperlukan adanya jangkauan mesin alat yang disebut juga dengan sistem kesehatan dan keselamatan kerja, guna meningkatkan produktivitas. Produktivitas di tempat kerja merupakan ruang kerja yang ergonomis dan ruang kerja yang nyaman bagi operator.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka perlu adanya penelitian dengan judul “ **Analisis Ergonomika Tingkat Kebisingan Dan Getaran Mekanis Mesin Pencacah limbah Kotoran Sapi** “ Dengan tujuan untuk memberikan pemahaman ergonomi suatu alat dengan pengguna yang juga akan selaras dengan lingkungan kerja. Sebab pekerjaan apapun akan berjalan dengan cepat jika didukung dengan lingkungan kerja yang sehat.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini diambil dari latar diatas:

1. Bagaimana tingkat kebisingan pada mesin pencacah limbah kotoran sapi ?
2. Bagaimana getaran mekanis pada mesin pencacah limbah kotoran sapi?

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan yaitu :

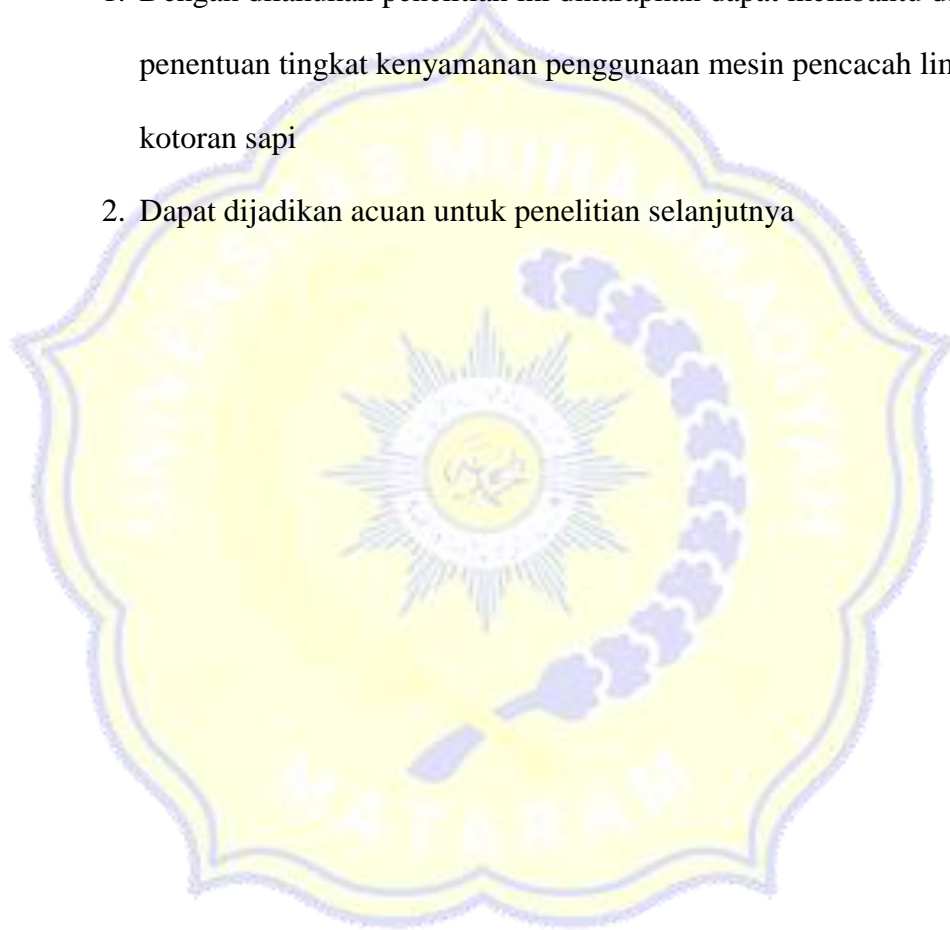
1. Mengetahui tingkat kebisingan pada mesin pencacah limbah kotoran sapi

2. Mengetahui tingkat getaran pada mesin pencacah limbah kotoran sapi

1.3.2. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan setelah dilakukanya penelitian ini sebagai berikut :

1. Dengan dilakukan penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam penentuan tingkat kenyamanan penggunaan mesin pencacah limbah kotoran sapi
2. Dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya



BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Rujukan penelitian yang pertama yaitu penelitian yang dilakukan Prabawa (2018) Dengan melakukan pemeriksaan terhadap kebisingan dan getaran mekanis pada traktor tangan. Permasalahan kebisingan dan getaran mekanis pada traktor tangan dapat diatasi melalui modifikasi konstruksi. Di antaranya penyempurnaan desain motor, khususnya knalpot, penerapan ring pegas pada seluruh baut, serta pemanfaatan shock breaker dan mesin. Selain itu, penggunaan pelindung telinga bagi operator traktor tangan juga perlu diprioritaskan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kebisingan yang dikeluarkan oleh traktor tangan Perkasa 700 GX berkisar antara 88 hingga 99 dB(A), melampaui ambang batas esensial yaitu 85 dB(A). Tingkat kebisingan yang tinggi dapat menyebabkan gangguan pendengaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi getaran mekanis pada frekuensi 2,10 Hz dan percepatan 24,20 m/detik². Nilai tersebut melebihi batasan yang diperbolehkan, yaitu frekuensi 2,10 Hz dan percepatan 10 m/detik².

Rujukan penelitian yang kedua Rahmalinda (2019), dengan judul “Analisis ergonomi tingkat kebisingan dan getaran pada pencacahan jerami padi menggunakan mesin grinder kompos tipe mkom 200 agrowindo”. Dalam penelitiannya peneliti menggunakan metode deskriptif dengan penyajian data berupa kontur, tabel, dan grafik. Pengukuran ini dilakukan dua kali yaitu tanpa menggunakan bahan dan menggunakan bahan serta dengan dua titik ukur yaitu 160 cm dan 180 cm. Pengukuran dilakukan dengan kecepatan

putar motor sebesar 1400 rpm. Metode pengukuran tingkat kebisingan dilakukan dengan metode grid. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah kebisingan dan getaran. Intensitas kebisingan digambarkan dalam pemetaan. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian didapatkan nilai tertinggi intensitas kebisingan dari pengoperasian mesin grinder kompos yaitu pada pengukuran dengan menggunakan bahan pada ketinggian 160 cm sebesar 96,5 dB dan tanpa bahan pada ketinggian 160 cm sebesar 93,0 dB. Sedangkan untuk data pengukuran getaran diperoleh nilai tertinggi pada titik pengukuran outlet dengan menggunakan bahan sebesar 45,2 dan tanpa bahan pada titik pengukuran penutup pisau sebesar 36,8.

Rujukan penelitian yang selanjutnya pada tahun (2021) dengan judul “ Analisis Ergonomi Tingkat Kebisingan Dan Getaran Mekanis Pada Mesin Penggilingan Padi Di Desa Sangia Kecamatan Sape Kabupaten Bima ”. Peneliti menggunakan metode eksperimental. Penelitian tersebut mencakup beberapa kriteria seperti nilai getaran, tingkat kebisingan, kapasitas kerja, efisiensi alat, dan rendemen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kebisingan mesin penggiling padi lebih rendah pada 600 Rpm (72,9 db) dibandingkan pada 1000 Rpm (12,5 Hz) dan perlakuan kedua yaitu 800 Rpm (11,3 Hz). Mesin penggiling padi mempunyai kecepatan putar 1000 Rpm (74,5 db) pada perlakuan pertama, dan kecepatan 800 Rpm (73,5 db) pada perlakuan kedua. Getaran mekanik mesin penggiling padi pada kecepatan 600 Rpm (10,3 Hz) lebih kecil dibandingkan putaran mesin penggiling padi pada pengolahan awal.

Penyelidikan selanjutnya yang dilakukan peneliti serupa dengan penelitian sebelumnya, yaitu bertujuan untuk mengkaji besarnya kebisingan dan getaran mekanis yang dihasilkan mesin pemotong limbah kotoran sapi di Desa Andalan, Kecamatan Lombok Utara. Metode penelitian yang digunakan yaitu menggunakan metode eksperimental.

2.2. Limbah Kotoran Sapi

Limbah kotoran sapi mengandung campuran bahan organik dan anorganik. Kotoran ini kaya akan nutrisi seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, yang dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan tanah. Namun, pengelolaannya perlu diperhatikan untuk mencegah dampak lingkungan negatif, seperti pencemaran air jika tidak ditangani dengan benar.

Peternakan masih bersifat konvensional, hal ini menunjukkan kurangnya integrasi teknologi dalam operasionalnya, termasuk penanganan produk dan limbah. Pengelolaan limbah yang efektif akan mengurangi dampak pencemaran terhadap lingkungan. Mengingat keadaan ini, sangat penting untuk memiliki teknologi yang sesuai dan mampu memanfaatkan sampah untuk mengurangi pencemaran lingkungan dan berfungsi sebagai sumber energi terbarukan. Kotoran ternak sapi merupakan bahan baku yang sering dimanfaatkan dalam produksi pupuk organik dengan menggunakan teknologi manufaktur.

Kotoran sapi berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai salah satu unsur dalam produksi pupuk organik (Budiyanto, 2011). Permintaan terhadap produk organik akan mendorong peningkatan kebutuhan pupuk organik.

Sebagaimana dinyatakan oleh Prawoto (2014), preferensi terhadap produk organik disebabkan oleh rasanya yang unggul, manfaat kesehatan, dan dampak positif terhadap lingkungan.

Limbah peternakan mengacu pada sisa limbah yang dihasilkan dari berbagai kegiatan yang berhubungan dengan peternakan, termasuk pemeliharaan hewan, rumah potong hewan, dan pengolahan produk peternakan. Limbah tersebut terdiri dari limbah padat dan cair, antara lain feses, urin, sisa makanan, embrio, cangkang telur, lemak, darah, bulu, kuku, tulang, tanduk, isi rumen, dan bahan lain yang sejenis. Seiring dengan berkembangnya usaha peternakan, jumlah sampah yang dihasilkan juga akan bertambah (Mara, 2012).

Pemanfaatan limbah peternakan yaitu kotoran ternak merupakan pendekatan yang sangat cocok untuk mengatasi permasalahan peningkatan biaya pupuk dan kelangkaan bahan bakar. Provinsi Nusa Tenggara Barat berfungsi sebagai pusat produksi sapi potong nasional, menyediakan benih sapi dan ternak potong ke lebih dari 12 provinsi di Indonesia. Pada tahun 2018, populasi sapi di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) tercatat sebanyak 1.183.570 ekor atau setara dengan 591.785 unit ternak. Rinciannya, sapi di Pulau Lombok berjumlah 514.936 ekor dan Pulau Sumbawa sebanyak 668.634 ekor sapi. Setiap sapi menghasilkan sekitar 8 – 10 kg kotoran per hari atau setara dengan 2,6 – 3,6 ton per tahun. Jumlah ini setara dengan 1,5 – 2 ton pupuk organik. Dengan demikian, penggunaan pupuk anorganik dapat dikurangi dan proses perbaikan lahan dapat dipercepat.

2.3. Pupuk Organik

Salah satu cara untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman adalah dengan pemberian pupuk kompos. Kompos merupakan salah satu jenis pupuk organik yang diperoleh dari hasil penguraian atau pelapukan sisa tanaman dan kotoran hewan. Pengomposan, proses pembuatan kompos, dapat dilakukan dengan adanya oksigen (secara aerobik) atau tanpa oksigen (secara anaerobik). Pengomposan merupakan suatu cara untuk menurunkan rasio karbon terhadap nitrogen (C/N) bahan organik hingga sesuai dengan rasio C/N tanah. Pupuk kompos ini menawarkan beberapa manfaat. Pertama, ramah lingkungan, artinya tidak merusak lingkungan. Kedua, berpotensi meningkatkan pendapatan petani. Terakhir, dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan memperbaiki kerusakan fisik akibat penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan (Subekti, 2015).

Limbah peternakan dan pertanian yang tidak dimanfaatkan dengan baik dapat berdampak buruk terhadap lingkungan dengan menimbulkan pencemaran udara, air, dan tanah. Selain itu, hutan juga dapat menjadi tempat berkembang biaknya penyakit, berkontribusi terhadap pelepasan gas metana, dan mengganggu estetika dan kenyamanan lingkungan secara keseluruhan (Nenobesi dkk., 2017). Menurut Huda dan Wikanta (2017), seekor sapi menghasilkan sekitar 8-10 kg kotoran per hari atau setara dengan 2,6-3,6 ton per tahun. Jumlah pupuk kandang ini setara dengan 1,5-2 ton pupuk organik. Pemanfaatan pupuk organik ini dapat mengurangi kebutuhan pupuk anorganik dan mempercepat proses perbaikan lahan.

Limbah peternakan, yang dihasilkan sebagai produk sampingan dari operasi peternakan, dapat secara efektif diubah menjadi pupuk organik, khususnya kompos. Kompos ini kemudian dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan daya dukung lingkungan, meningkatkan produksi tanaman, menambah pendapatan petani, dan mengurangi dampak buruk pencemaran terhadap lingkungan (Nugraha dan Amini, 2013; Nenobesi et al., 2017).

Sepanjang sejarah, kotoran ternak, khususnya kotoran sapi, telah dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman. Namun penerapannya pada umumnya tidak melibatkan produksi awal pupuk organik sehingga pemanfaatannya kurang optimal. Oleh karena itu, pengolahan awal pupuk kandang sangat penting untuk memaksimalkan produksi unsur organik dan meningkatkan manfaatnya bagi tanaman (Kusnadi dan Suyanto, 2015).

Bahan organik seperti kotoran sapi harus melalui proses pengomposan sebelum digunakan sebagai pupuk tanaman karena beberapa alasan. Pertama, jika tanah memiliki cukup udara dan air, maka penguraian bahan organik akan terjadi dengan cepat sehingga dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Kedua, penguraian bahan-bahan segar hanya memberikan sedikit humus dan unsur hara ke dalam tanah. Terakhir, bahan organik segar mempunyai struktur yang kasar dan daya ikat air yang rendah, sehingga jika dimasukkan langsung ke dalam tanah akan menyebabkan tanah menjadi sangat gembur. Kotoran sapi tidak selalu mudah didapat saat dibutuhkan, oleh karena itu pengomposan berfungsi sebagai cara mengawetkan kotoran tersebut. Sebelum

digunakan sebagai pupuk, pastikan bahannya organik. (Prihandini and Purwanto, 2013).

2.4. Mesin Pencacah Limbah Kotoran Sapi

Adanya amonia, bakteri, dan gas rumah kaca pada sampah akan menyebabkan pencemaran lingkungan. Para peternak mengubah limbah kotoran ternak menjadi pupuk organik untuk meningkatkan nilai komersial kotoran ternak sambil menilai risiko dan permasalahan kesehatan. Keberhasilan pengolahan pupuk organik sangat erat kaitannya dengan teknologi yang digunakan.

Memfaatkan mesin penghancur kotoran ternak untuk produksi kompos secara signifikan mengurangi durasi pengoperasian. Efisiensi mesin penghancur kotoran hewan ini tidak perlu dipertanyakan lagi karena mampu beroperasi secara otomatis. (Eduengineering, 2015)

Berikut mesin pencacah limbah kotoran sapi yang di tunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Mesin pencacah limbah kotoran sapi

2.5. Kapasitas Mesin

Kecepatan mesin mengacu pada kecepatan putaran poros engkol akibat pembakaran bahan bakar. Putaran mesin diukur dalam Rotasi Per Menit (RPM), dan ini berdampak langsung pada output daya spesifik mesin. Peningkatan kecepatan mesin menghasilkan frekuensi putaran yang lebih tinggi, yang pada gilirannya menyebabkan jumlah langkah yang dilakukan piston lebih banyak. (Hakim, 2016).

Kapasitas mesin adalah kemampuan suatu mesin atau sistem mesin untuk menghasilkan produk atau layanan dalam suatu periode waktu tertentu. Ini mencakup seberapa banyak atau seberapa cepat mesin dapat memproses bahan atau menjalankan tugas tertentu sesuai dengan desain dan fungsi yang ditentukan.

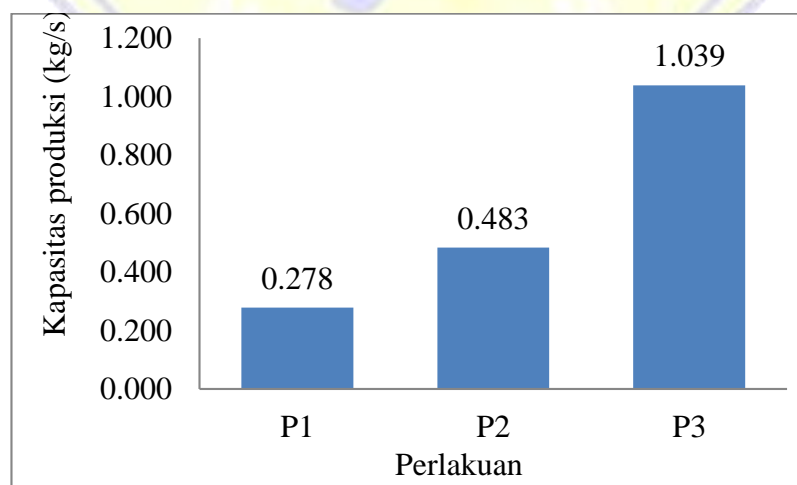
Kapasitas mesin dapat berpengaruh pada getaran mekanis karena mesin yang bekerja pada kapasitas maksimumnya cenderung menghasilkan getaran yang lebih besar. Ketika mesin beroperasi pada kapasitas maksimumnya, komponen-komponen internalnya mengalami beban yang lebih besar, yang dapat menyebabkan getaran yang lebih intens. Selain itu, ketika kapasitas mesin melebihi batasnya, hal ini dapat mengakibatkan kegagalan mesin dan meningkatkan resiko getaran yang merusak.

Irwan (2019) mengatakan bahwa ketika mesin beroperasi pada kapasitas maksimalnya, dapat terjadi peningkatan getaran mekanis karena beban kerja yang lebih besar.

Pentingnya pemahaman yang mendalam terhadap kapasitas mesin menjadi krusial dalam perencanaan produksi, memastikan bahwa output yang dihasilkan dapat memenuhi permintaan pasar yang bervariasi. Penentuan kapasitas mesin yang optimal juga memerlukan evaluasi terhadap faktor-faktor tambahan seperti efisiensi operasional, tingkat keausan mesin, dan fleksibilitas untuk menyesuaikan dengan perubahan tuntutan produksi.

Mesin pencacah limbah kotoran sapi memiliki kapasitas mesin pada putaran 800 Rpm dengan berat bahan 5 kg dalam waktu 32 detik, berat bahan 10 kg dalam waktu 35 detik, dan berat bahan 15 kg dalam waktu 39 detik. Kemudian pada putaran mesin 1000 Rpm dengan berat bahan 5 kg di peroleh waktu 17 detik, berat bahan 10 kg dalam waktu 20 detik kemudian pada berat bahan 15 kg dalam waktu 23 detik. Pada putaran mesin 1200 Rpm dengan berat bahan 5 kg dalam waktu 6 detik, berat bahan 10 kg dalam waktu 9 detik dan pada berat bahan 15 kg di peroleh waktu 12 detik.

Data hasil yang diperoleh untuk kapasitas produksi terhadap parameter kecepatan putar dapat dilihat pada Gambar 13 berikut ini :



Gambar 2. Kapasitas produksi mesin pencacah limbah kotoran sapi

Berdasarkan Gambar 13 menunjukkan bahwa kecepatan putaran mesin memberikan pengaruh terhadap kapasitas produksi pada setiap perlakuan menggunakan mesin pencacah limbah kotoran sapi untuk dijadikan bahan dasar pembuatan pupuk organik. Masing-masing kapasitas (P1) kapasitas produksi yaitu 0.278 kg/s, (P2) kapasitas produksi yaitu 0.483 kg/s, kemudian (P3) kapasitas produksi yaitu 1.039 kg/s. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi kecepatan putaran mesin maka semakin cepat proses pencacahannya, dari ke 3 perlakuan tersebut proses pencacahan yang paling tinggi yaitu pada P3 dengan kecepatan putar 1.200 rpm.

Kharisma (2014) juga dalam penelitiannya mengatakan bahwa Semakin besar RPM maka putaran mesin semakin cepat sebaliknya semakin kecil RPM maka putaran mesin semakin lambat, selain itu juga dikatakan bahwa kecepatan putar berpengaruh terhadap ukuran partikel dan kehalusan.

2.6. Ergonomika

Ergonomi, berasal dari kata Latin *ergon* (tenaga kerja) dan *nomos* (hukum alam), mengacu pada pemeriksaan faktor manusia di lingkungan kerja, meliputi bidang anatomi, fisiologi, psikologi, teknik, manajemen, dan desain. Ergonomi adalah studi tentang menjamin keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja. Ergonomi merupakan bidang penelitian yang berfokus pada interaksi antara manusia, fasilitas kerja, dan lingkungan. Tujuan utamanya adalah untuk mengubah suasana kerja agar sesuai dengan kebutuhan manusia.

Penilaian efektivitas kerja sangat bergantung pada postur kerja individu. Memastikan bahwa operator menerapkan postur kerja yang benar dan ergonomis akan menjamin hasil yang baik. Namun jika postur kerja operator kurang ergonomis maka operator akan lebih mudah mengalami kelelahan. Jika operator rentan mengalami kelelahan, maka kinerja kerjanya akan terpengaruh buruk, sehingga mengakibatkan penurunan produktivitas dan hasil yang tidak sesuai harapan. (Susihono, 2012).

Faktor terpenting dalam mencegah terjadinya kecelakaan saat bekerja adalah keselamatan kerja. Ada banyak faktor seperti usia, kemampuan, pengalaman, dan kelelahan yang dapat menyebabkan kecelakaan. Penting untuk mengevaluasi faktor-faktor ini dan memastikannya mematuhi standar etika profesi guna meningkatkan kinerja operator.

Menurut Putro, W. W., & Sari, S. I. K. (2018). Ruang lingkup ergonomi terbagi menjadi empat bagian yaitu :

a. Ergonomi kongnitif (*cognitive ergonomics*)

Ergonomi kongnitif (*cognitive ergonomics*) adalah studi tentang cara kerja pikiran manusia. Beberapa topik yang berkaitan dalam ergonomi kongnitif antara lain ; ingatan dalam bekerja , reaksi dalam bekerja , persepsi dalam bekerja, beban kerja, pengambilan keputusan, kehandalan manusia, kinerja dalam pekerjaan dan stres kerja.

b. Ergonomi organisasi (*organizational ergonomics*)

Ergonomi organisasi (*organizational ergonomics*) adalah studi yang berkaitan dengan sosioteknik dalam sistem kerja. Beberapa topik yang

berkaitan dengan ergonomi organisasi antara lain : struktur organisasi pekerja, kebijakan dan proses SDM, komunikasi antar karyawan, alokasi fungsi kerja dan perancangan waktu kerja.

c. Ergonomi lingkungan (*environmental ergonomics*)

Ergonomi lingkungan (*environmental ergonomics*) adalah studi yang berhubungan dengan berbagai hal yang ada di sekitar orang yang bekerja, dengan fokus umumnya pada lingkungan fisik yang termasuk dalam ergonomi organisasi yaitu pencahayaan di tempat kerja.

d. Ergonomi fisik (*physical ergonomics*)

Ergonomi fisik (*physical ergonomics*) Beberapa topik yang berhubungan dengan ergonomi fisik antara lain: Anatomi tubulus tubuh manusia, karakteristik fisiologis dan biomekanik antropometri, definisi fisik manusia kerja dan beban fisik kerja, serta kajian produktivitas dan jam kerja.

Ketika industri ingin menerapkan sistem kerja dengan pedoman ergonomis, ada dua faktor penting yang harus dipertimbangkan: pertama, penting untuk dipahami bahwa keberhasilan manusia akan bergantung pada pengoperasian sistem yang dilakukan seefisien mungkin, ini berlaku meskipun sistemnya manual. Kedua, penting untuk memahami sistem operasional, seperti apa yang dapat dioperasikan secara efisien oleh manusia dalam satu situasi namun tidak dalam situasi lain berkat penggunaan mesin atau alat yang di rancang secara spesifik . Untuk menerapkan teknologi atau

proses spesifik produk yang mempertimbangkan faktor manusia di dalamnya, kondisi perencanaan di tempat kerja harus selalu ada (Rizaldi, 2014)

Aktivitas kerja manusia baik fisik maupun mental mempunyai tingkat intensitas yang berbeda-beda. Intensitas adalah ukuran energi, dan intensitas adalah ukuran kekuatan mengeluarkan energi dalam jumlah besar dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan kelelahan fisik dan mental, namun kelelahan mental lebih berbahaya dan dapat menimbulkan kelelahan yang serius terkait pekerjaan. Selain itu, posisi yang tidak nyaman atau di paksakan berdampak pada penurunan produktivitas manusia. Hal ini terkait dengan banyaknya energi yang di keluarkan akibat beban tambahan.

Penggunaan alat dan peralatan pertanian seperti mesin pencacah kotoran ternak berpotensi menimbulkan kebisingan dan getaran mekanis yang dapat mengganggu kenyamanan, kesehatan, dan keselamatan pekerja. Kegagalan untuk mengatasi masalah ini akan berdampak buruk pada kesehatan operator dan karenanya mengganggu kinerja mereka (Kholik dan Krishna, 2012).

Saat merancang alat dan mesin pertanian, penting untuk memprioritaskan faktor-faktor seperti kenyamanan, kesehatan, dan keselamatan kerja. Untuk menjamin keselamatan dan kenyamanan pekerja dalam menggunakan alat dan mesin pertanian, perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan pendekatan ergonomi. Ergonomi mencakup kekhawatiran yang berkaitan dengan kebisingan dan getaran mekanis. (Prabawa, 2009).

2.5.1. Tingkat Kebisingan

Kawasan industri sering kali menghadirkan tantangan kebisingan yang berlebihan. Dalam suatu organisasi industri, penggunaan mesin dan peralatan kerja memudahkan proses produksi dan mempunyai kemungkinan menimbulkan kebisingan karena faktor-faktor seperti suara mesin, mesin yang ketinggalan jaman, getaran mesin (diukur dalam Hz), dan emisi gas buang dari mesin.

Paparan terhadap tingkat kebisingan yang melampaui ambang batas dapat mengakibatkan gangguan pendengaran dan potensi cedera telinga, yang dapat bersifat sementara atau permanen, jika alat pelindung diri yang sesuai tidak digunakan dalam jangka waktu tertentu. Kekhawatiran mengenai kemungkinan bahaya ini telah menyebabkan pemerintah di berbagai negara menetapkan peraturan yang membatasi tingkat kebisingan yang dapat ditimbulkan oleh pekerja industri.

Sesuai peraturan pemerintah Indonesia untuk kawasan industri, tingkat kebisingan yang diperbolehkan (NAB) ditetapkan sebesar 85 desibel untuk paparan maksimal 8 hari 5 hari kerja, atau 40 jam kerja per minggu. Standar ini diterapkan untuk memastikan bahwa pekerja dapat menjalankan tugasnya dengan aman tanpa mengalami dampak buruk terhadap kesehatan, seperti gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi, atau gangguan pendengaran.

NAB kebisingan yang disebutkan mengacu pada ketentuan dalam peraturan yang dikeluarkan oleh Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia yaitu PER. 13 /MEN /X/2011. Peraturan ini berkaitan dengan ambang batas tingkat kebisingan di tempat kerja dan sejalan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 16-7063-2004. Nilai ambang batas kondisi tempat kerja seperti panas, kebisingan, getaran, gerakan tangan dan lengan, serta sinar UV. (Suma'mur, 2012).

Dewanti dan Sudarmaji, 2015 Selain mengganggu kemampuan operator dalam komunikasi saat bekerja, juga dapat menyebabkan masalah psikologis seperti kecemasan, kejengkelan, dan depresi. Namun gangguan-gangguan tersebut juga berdampak pada frekuensi, durasi, dan intensitas gangguan.

Kebisingan mengacu pada suara yang tidak diinginkan dan timbul akibat pengoperasian alat atau perlengkapan, yang berpotensi menimbulkan risiko apabila mencapai intensitas tertentu. Salah satu faktor fisik yang berpengaruh terhadap tenaga kerja adalah kebisingan dan getaran yang bisa menyebabkan gangguan pada fisik. Hubungan antara tingkat suara dan lama pendengaran yang di ijinan di sajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Standar Baku Derajat Kebisingan

Peruntukan Lingkungan Serta Kawasan Kegiatan	Tingkat kebisingan dB (A)
Peruntukan kawasan	
1. Perumahan dan pemukiman	55
2. Perdag	70
3. Perkantoran dan perdagangan	65
4. Ruang terbuka hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintah dan fasilitas umum	60
7. Rekreasi	70
Lingkungan kegiatan	
1. Rumah sakit	55
2. Sekolah	55
3. Tempat ibadah	55

Tabel 2. Hubungan tingkat suara dengan lama pendengaran yang diijinkan (libscm, 1978)

Tingkat suara (dBA)	Waktu yang diijinkan (jam-menit)	Tingkat suara (dBA)	Waktu yang diijinkan (jam-menit)
85	16-0	101	1-44
86	13-56	102	1-31
87	12-8	103	1-19
88	10-34	104	1-9
89	9-11	105	1-0
90	8-0	106	0-52
91	6-58	107	0-46
92	6-4	108	0-40
93	5-17	109	0-34
94	4-36	110	0-30
95	4-0	111	0-26
96	3-29	112	0-23
97	3-2	113	0-20
98	2-50	114	0-17
99	2-15	115	0-15

Pemerintah telah menetapkan peraturan mengenai tingkat kebisingan atau intensitas kebisingan di tempat kerja yang melebihi nilai ambang batas yang diperbolehkan (NAB), yaitu 85 dB dengan durasi 8 jam kerja.

2.5.2. Tingkat Getaran

Getaran mekanis mengacu pada pergerakan periodik sistem mekanis di sekitar keadaan setimbang. Getaran timbul sebagai akibat penerapan gaya eksitasi. Praktis semua perangkat seluler akan mengalami getaran, meskipun besarnya kecil. Karena kesulitan yang melekat dalam menghilangkan rangsangan getaran sepenuhnya. Eksitasi dapat timbul baik dari ketidakseimbangan internal di dalam mesin maupun faktor eksternal. Seringkali, getaran dianggap tidak diinginkan karena berpotensi mengganggu kenyamanan, menimbulkan ketidaktepatan, atau mengurangi efektivitas operasional peralatan mesin. Getaran saja berpotensi merusak integritas struktural peralatan. Oleh karena itu, berbagai upaya dilakukan untuk mengurangi getaran. (Hutahaean, 2012)

Paparan getaran yang terlalu lama dapat menyebabkan penurunan fungsi sendi dan tulang pada pembuluh darah perifer dan jaringan lunak. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2016, pekerja yang berisiko terkena getaran adalah mereka yang menggunakan alat-alat seperti gergaji, gerinda, mesin bor, dan peralatan lain yang dapat menghasilkan getaran. selama kegiatan produksi mereka.

Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia telah menerbitkan Peraturan Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Lingkungan Kerja. Besarnya getaran lengan

diukur menggunakan alat pengukur getaran sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. NAV (Normalized Acceleration Value) getaran lengan-tangan adalah ukuran kuantitatif dari percepatan rata-rata yang dialami lengan dan tangan pekerja akibat getaran selama periode waktu tertentu. Nilai ini tidak boleh melebihi batas yang diperbolehkan. Paparan getaran mekanis pada lengan dan tangan dapat mengakibatkan terganggunya pembuluh darah dan saraf sehingga menimbulkan cedera pada saraf sensorik atau saraf median di pergelangan tangan.

Tabel.3. Standar tingkat getaran untuk kenyamanan dan kesehatan

Frekuensi (HZ)	Nilai Tingkat Getaran Dalam Micron (10-6 Meter)			
	Tidak Mengganggu	Mengganggu	Tidak Nyaman	Menyakitkan
4	<100	100-500	>500-1000	>1000
5	<80	80-350	>350-1000	>1000
6.3	<70	70-275	>275-1000	>1000
8	<50	50-160	>160-500	>500
10	<37	37-120	>120-300	>300
12.5	<32	32-90	>90-220	>220
16	<25	25-60	>60-120	>120
20	<20	20-40	>40-85	>85
25	<17	17-30	>30-50	>50
31.5	<12	20- dec	>20-30	>30
40	<9	15- sep	>15-20	>20
50	<8	12- agu	>12-15	>15
63	<6	9- jun	>9-12	>12

Sumber: Kep.Men-49 MEN.LH/25/1999

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metodologi eksperimental, yang melibatkan pengumpulan data langsung di lapangan.

3.2. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode Rancang Acak Lengkap (RAL) yang dilakukan dengan tiga perlakuan seperti yang diuraikan berikut:

P1= 1.200 Rpm

P2= 1000 Rpm

P3= 800 Rpm

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 9 unit percobaan.

3.3. Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 14 Desember 2023- tanggal 30 Desember 2023

3.3.2. Waktu Penelitian

Tempat dilakukan penelitian ini di Desa Andalan. Kecamatan Lombok Utara.

3.4. Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Alat-alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Sound level meter

Sound level meter adalah alat yang berfungsi untuk mengukur tingkat kebisingan.



Gambar 3. Sound level meter

b. Vibration meter

Vibration meter adalah sebuah alat yang berfungsi untuk mengukur tingkat getaran.



Gambar 4. Vibration meter

c. Tachometer

Tachometer adalah sebuah komponen alat ukur yang digunakan untuk mengukur perputaran mesin dalam satuan rpm



Gambar 5. Tachometer

d. Termohyrometer

Termohyrometer merupakan suatu alat yang berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembaban.



Gambar 6. Termohygrameter

e. Lux meter

Lux meter adalah alat yang berfungsi untuk mengukur pencahayaan



Gambar 7. Lux meter

f. Stopwatch

Stopwatch berfungsi untuk mengukur waktu yang di butuhkan alam melakukan penelitian.



Gambar 8. Stopwatch

g. Meteran

Alat untuk mengukur suatu jarak yang ditentukan pada saat melakukan penelitian.



Gambar 9. Meteran

h. Mesin pencacah limbah kotoran sapi



Gambar 10. Mesin pencacah limbah kotoran sapi



Gambar 11. Bagian depan mesin



Gambar 12. Bagian samping kiri mesin



Gambar 13. Bagian dalam mesin atau mata pisau mesin

3.4.2. Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam proses penelitian ini adalah limbah kotoran sapi.

3.5. Pelaksanaan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Survei lapangan dan survei literatur

Tahap awal sangat penting untuk tujuan perencanaan kerja, karena tahap ini memungkinkan kita menilai kondisi lingkungan yang ada.

2. Persiapan alat dan bahan

Peneliti mulai mempersiapkan alat dan bahan yang akan di gunakan dalam penelitian ini.

3. Pengukuran

Peneliti mulai mengukur tingkat kebisingan dan getaran pada mekanis (mesin).

- a. Kapasitas mesin
- b. Tingkat kebisingan
- c. Getaran mekanis
- d. Suhu dan kelembaban
- e. pencahayaan

4. Data hasil pengamatan

Mengumpulkan data yang diperoleh pada saat melakukan penelitian dengan pengamatan berdasarkan fakta.

5. Analisa data

Mengukur tingkat kebisingan dan getaran alat pencacah limbah kotoran sapi dengan menggunakan metode eksperimental dengan masing-masing perlakuan P1,P2,dan P3, sebanyak 9 kali pengulangan, maka data hasil pengamatan dan analisa data langsung dibahas untuk mendapatkan pengakuan yang jelas.

6. Saran dan kesimpulan

Hasil data yang sudah di analisis kemudian dibahas dan disimpulkan

7. Selesai

3.6. Parameter Dan Cara Pengukuran

Adapun parameter yang akan di uji pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kapasitas mesin

Kapasitas mesin di ukur pada saat pengoperasian mesin sesuai dengan tiga perlakuan yang di gunakan yaitu pada kecepatan mesin penuh, kecepatan mesin sedang dan kecepatan mesin rendah.

2. Tingkat kebisingan

Tingkat kebisingan di ukur pada titik 0 sampai kejauhan 10 meter, kesamping kiri kanan dan depan belakang.

3. Getaran mekanis

Tingkat getaran di ukur pada titik 0 sampai kejauhan 10 meter, kesamping kiri kanan dan depan belakang.

4. Suhu dan kelembaban

Pengukuran suhu dan kelembaban di ukur pada saat pengoperasian alat berlangsung, pengukuran dilakukan di area pengoperasian alat.

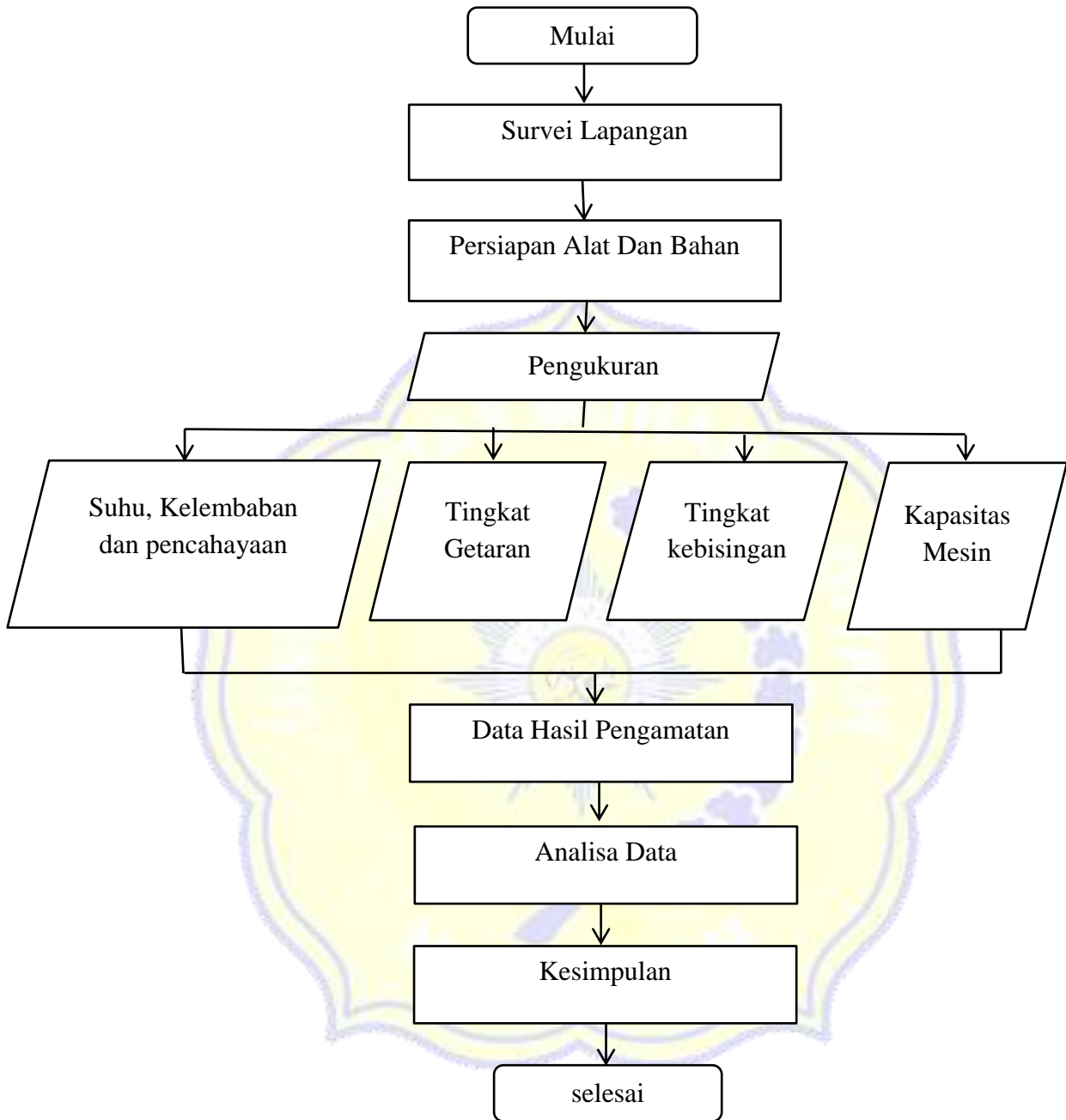
5. Pencahayaan

Pengukuran pencahayaan di ukur pada saat pengoperasian alat berlangsung, pengukuran dilakukan di area pengoperasian alat.

3.7. Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan matematika sederhana dengan bantuan microsoft excel

3.8. Diagram Alir



Gambar 14. Diagram Alir Penelitian