

**PENGUKURAN TINGKAT KEBISINGAN MESIN PEMERAS KELAPA SAWIT
DENGAN JARAK 50 CM, 100 CM DAN 150 CM PADA PABRIK KELAPA SAWIT**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Persyaratan Menyelesaikan Gelar Sarjana Teknik Strata
Sama (S-1) Pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik**

Universitas HKBP Muhammadiyah Medan

Oris :

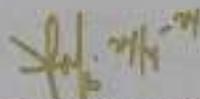
INDRA R MANALU

Npm : 18320089

Sidang Meja Hijau Semester Genap

TA 2023/2024

Penguji I



Dr. Parulian Siagian, ST., MT

NIDN : 020096805

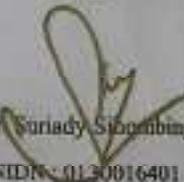
Penguji II



Wilson S Nahsban ST.MT

NIDN : 0116099104

Pembimbing I



Ir. Suriady Sibombing, MT

NIDN : 0130016401

Pembimbing II



Dr. Richard A.M Napitapulu, ST.,MT

NIDN : 012608730

Fakultas Teknik



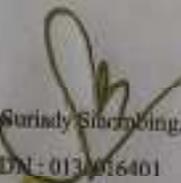
Dekan

Dr. R. Saragi ST., MT. IPU

NIDN : 0130016401

Program Studi Teknik Mesin

Ketua,



Ir. Suriady Sibombing, MT

NIDN : 0130016401

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan makin meningkatnya perkembangan industri di Indonesia, kemajuan dari industri tersebut antara lain ditandai dengan pemakaian mesin-mesin yang dapat mengolah dan memproduksi bahan maupun barang yang dibutuhkan oleh manusia. Pertumbuhan industri yang pesat dan tanda upaya pengaman efek samping adalah penyebab timbulnya berbagai masalah seperti penyakit akibat kerja, cacat dan kematian pada para pekerja. Kecelakaan kerja dapat terjadi karena kondisi alat atau material yang kurang baik atau berbahaya. Kecelakaan kerja juga dapat dipicu oleh lingkungan kerja yang tidak aman seperti ventilasi, penerangan, kebisingan atau suhu yang tidak aman yang melampaui ambang batas. Selain itu kecelakaan kerja juga dapat bersumber dari manusia yang melakukan kegiatan di tempat kerja dan menangani alat atau material.

Kebisingan di Industri telah lama menjadi perhatian dan permasalahan. Pemaparan kebisingan ditempat kerja diperkirakan 120 juta orang memiliki kehilangan daya dengar di Amerika Serikat, tahun 1981 lebih dari 9 juta orang terpapar bising di tempat kerja pada tingkat 85 dB atau lebih setiap harinya, pada tahun 1990 angka ini meningkat hingga 30 juta orang yang umumnya adalah pekerja pada industri manufaktur, sedangkan Jerman dan Negara-negara berkembang lainnya sebanyak 4-5 juta orang atau 12-15 % dari keseluruhan pekerja terpapar bising pada tingkat 85 dB atau lebih.[1]

Screw Press adalah salah satu peralatan yang terdapat pada pabrik kelapa sawit. Dimana *Screw Press* ini terdapat pada mesin pengepres (*Screw Press*). Fungsi dari pada *Screw Press* ini adalah untuk memindahkan sekaligus mengepres buah sawit sehingga ampas terpisah dari cairan baik itu berupa air maupun minyak.

Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara IV kebun Adolina merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam bidang perkebunan sawit dan produksi *Crude Palm Oil (CPO)*. Perusahaan ini terletak Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara dengan kordinat 350 LU dan 98.90 BT. Letaknya dipinggir Jalan Raya Lintas Medan (jalinsum) antara Kota Medan dan Pematang Siantar.

Pada PT. Perkebunan Nusantara IV Kebun Adolina yang telah dilakukan penelitian pendahuluan, diperoleh hasil sampel pengukuran kebisingan intensitas kebisingan menggunakan alat *sound level meter*, nilai tingkat kebisingan pada beberapa stasiun pengolahan minyak kelapa sawit terdapat

beberapa titik dari nilai kebisingan yang berada diluar nilai ambang batas kebisingan yang diperkenankan pada kawasan pabrik.

Permasalahan kebisingan tersebut, diketahui kebisingan pada pabrik pada stasiun kempa dengan adanya permasalahan yang terjadi berkaitan dengan kebisingan, diketahui bahwa kebisingan diluar NAB yang terjadi secara terus menerus disebabkan oleh lingkungan di tempat kerja sehingga dapat menimbulkan gangguan kesehatan serta dapat mengakibatkan hilangnya daya dengar yang tetap untuk waktu kerja secara terus menerus, maka perlu dilakukan identifikasi tingkat kebisingan pada perusahaan di tempat kerja. Data yang diperoleh dapat dipakai sebagai bahan pertimbangan analisis menyangkut hal-hal yang berkaitan dengan upaya pengendalian kebisingan dan guna melindungi pekerja akibat paparan kebisingan.[2]

Oleh karena itu peneliti ingin melakukan pengukuran terhadap intensitas kebisingan di pabrik pada stasiun kempa pengolahan minyak kelapa sawit yang ada pada lingkungan kerja sehingga dengan adanya penelitian ini diharapkan memberikan pemahaman terhadap tenaga kerja efek negatif dari kebisingan yang ditimbulkan guna melindungi para tenaga kerja dari paparan kebisingan. Dengan adanya uraian di atas sehingga peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul tentang **“Analisa Kebisingan Mesin *Screw Press* Dengan Jarak 50 CM, 100 CM Dan 150 CM Pada Pabrik Kelapa Sawit”**.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- 1.Mengukur tingkat kebisingan pada mesin *Screw Press* pada jarak 50 cm, 100 cm dan 150 cm.
- 2.Memahami karakteristik kebisingan mesin *Screw Press*.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

- 1.Agar mampu mengoperasikan alat pengukur kebisingan (*Sound Level Meter*) dan cara memproteksi kebisingan.
- 2.Pemahaman terhadap tenaga kerja efek negatif dari kebisingan yang ditimbulkan mesin *Screw Press*.
- 3.Untuk mengetahui tingkat kebisingan di lingkungan kerja.

1.4 Batasan Masalah

Diperlukan ruang lingkup atau batasan yang jelas dalam melakukan penelitian Tugas Akhir agar pembahasan terarah dan jelas. Adapun batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mesin *Screw Press* yang akan diuji pada penelitian adalah *Screw Press* Laju P-15 yang berada di Pabrik Kelapa Sawit PTPN IV Unit Usaha Adolina Perbaungan.
2. Beban saat pengujian
3. Data di ambil dari tes pengujian eksperimental kebisingan pada mesin *Screw Press* berdasarkan frekuensi domain.
4. Dalam penelitian ini menggunakan suatu alat sound level meter dan memakai standar SNI-7231-2009- kebisingan.

Prosedur pengukuran kebisingan:

Adapun cakupan penelitian yang penulis lakukan meliputi: pengukuran dilakukan dengan jarak dan berdasarkan layout PKS Adolina PTPN IV.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari analisis kebisingan pada mesin pemeras kelapa sawit dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

a. Bagi Mahasiswa

1. Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Strata Satu (S1) Teknik Mesin Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Menambah pengetahuan tentang kebisingan pada mesin *Screw Press*.
3. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu yang diperoleh selama kuliah khususnya dibidang mata kuliah kebisingan dan getaran mekanis.

b. Bagi Perguruan Tinggi

1. Dapat memberikan informasi tentang perkembangan teknologi khususnya Jurusan Teknik Mesin Universitas HKBP Nommensen Medan.

2. Sebagai bahan kajian kuliah di Jurusan Teknik Mesin Universitas HKBP Nommensen Medan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum

2.1.1 Pengertian Kelapa Sawit

Kelapa sawit adalah tanaman penghasil minyak sawit (*Crude Palm Oil*) dan inti sawit (*Palm Kernel*) merupakan salah satu primadona tanaman perkebunan yang menjadi sumber penghasil devisa non migas bagi Indonesia.[3] Dalam proses pengolahan buah sawit dilakukan dengan menggunakan lebih dari satu mesin dan melewati beberapa stasiun sebelum buah menjadi minyak. Stasiun pertama yaitu stasiun sterilizer atau stasiun perebusan, dimana buah didalam lori direbus kemudian dilanjutkan ke stasiun thresher untuk memisahkan antara buah dengan tandan, buah yang terpisah dari tandan diangkut dengan menggunakan fruit elevator menuju digester untuk dilakukan proses pelumatan pada buah dan pada saat buah masuk ke dalam *Screw press* buah diperas hingga minyak terpisah dengan daging buah dan biji. *Screw press* dan *digester* merupakan mesin yang sangat penting dalam menunjang kelancaran produksi pada sebuah pabrik kelapa sawit (PKS). Pabrik minyak kelapa sawit begitu dominan di Riau, baik itu Pabrik Kelapa Sawit swasta maupun pabrik kelapa sawit badan usaha milik Negara (PTP-

N). Selama kurun waktu 20 tahun terakhir kelapa sawit menjadi komoditas andalan ekspor dan komoditas yang diharapkan dapat meningkatkan pendapatan dan harkat petani serta para transmigrasi di Indonesia. Bagian kelapa sawit yang bernilai ekonomi tinggi adalah buahnya yang tersusun dalam sebuah tandan TBS (tandan buah segar). Buah sawit dibagian sabut (daging buah atau mesocarp) menghasilkan minyak sawit kasar (*Crude Palm Oil*) sebanyak 20-24%. sementara itu, bagian inti sawit menghasilkan minyak inti sawit (Palm Kernel Oil atau PKO) 3- 4%. Prospek pasaran dunia untuk minyak sawit dan produk-produknya cukup bagus. karena itu, perkebunan kelapa sawit sekarang telah diperluas secara besar-besaran dengan pola perkebunan besar, pola perkebunan inti, pola Perkebunan Inti Rakyat (PIR), atau pola Kredit Koprasi Primer untuk Anggota (KKPA).[4]



Gambar 2.1 Kelapa Sawit

2.1.2 Pengertian *Screw Press*

Mesin *Screw Press* kelapa sawit merupakan alat yang biasa digunakan dalam proses pemisahan minyak di mesin digester. *Worm Screw* (kempa ulir) yang ada pada mesin *Screw Press* adalah salah satu komponen utama pada mesin pengestraksi *CPO* (*Crude Palm Oil*) atau minyak mentah sawit.

Fungsi dari pada *screw press* untuk memindahkan sekaligus mengepres buah sawit sehingga ampas terpisah dari cairan baik itu berupa air maupun minyak. *Screw press* terdiri atas dua unit, yang mana masing-masing unit memiliki ulir yang berlawanan dan arah putar yang berlawanan. Kapasitas *Screw Press* ada : P10, P15, P20, bahkan ada merk tertentu sampai P30.[5]



Gambar 2.2 Mesin Pemas Kelapa Sawit

2.2 Prinsip Kerja Mesin Pemas Kelapa Sawit

Cara kerja mesin *screw press* adalah minyak diperas dari masa brondol dengan *press screw* yang berputar secara terus menerus ke arah depan sambil diencerkan dengan aliran air. Di bagian ujung mesin ditahan oleh sebuah besi berbentuk kerucut yang proses penahannya diatur secara hidraulis. Bila dorongan ampas yang masih mengandung biji sudah terlampaui kencang, maka besi kerucut akan mengendor secara otomatis. Hasil pemerasan yang berupa cairan mengandung minyak dan kotoran dijatuhkan ke bagian bawah mesin *screw press* untuk kemudian dikirim menuju stasiun klarifikasi. Sementara itu ampas *press (cake)* yang masih mengandung biji dalam kondisi memadat akan dihantar melalui alat yang disebut *Cake Breaker Conveyor (CBC)* atau konveyor pemecah *cake* padat menuju stasiun kernel.[6]

2.3 Komponen Mesin Pemas Buah Kelapa Sawit

Ada begitu banyak komponen di dalam mesin *screw press* ini. Semua komponen ini harus disupply dengan komponen yang asli untuk menjamin *life time* (umur) *spare part* di dalamnya. Secara umum, bagian utama mesin *screw press* adalah *double feed screw*, silinder *press*, *casing (body)*, *gearbox*, dan *hydraulic double cone*. [7]

2.4 Kebisingan

2.4.1 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 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 (Suma'mur, 1982).[8]

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 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. Kebisingan 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. Kebisingan dapat didefinisikan sebagai bunyi yang tidak disukai, suara yang mengganggu atau bunyi yang menjengkelkan. Kebisingan 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).[9]

2.4.2 Jenis-jenis Kebisingan

1. Kebisingan Steady state dan Narrow Band Noise

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

2. Kebisingan Non Steady dan Narrow Band Noise

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

3. Kebisingan Terputus-putus (intermittent)

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

4. Kebisingan Impulsif

Kebisingan jenis ini memiliki perubahan tekanan suara melebihi 40 dbA dan biasanya mengejutkan pendengaran, misalnya tentukan suara ledakan mercon, dan meriam.

5. Kebisingan impulsif berulang-ulang

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

Berdasarkan pengaruhnya pada manusia, bising dapat dibagi atas:

1. Kebisingan yang mengganggu (*irritatinng noise*), Merupakan kebisingan yang mempunyai intensitas tidak terlalu keras, misalnya mendengkur.
2. Kebisingan 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.
3. Kebisingan yang merusak (*Damaging/injurius noise*) Merupakan bunyi intensitasnya melampaui Nilai Ambang Batas. Bunyi jenis ini akan merusak atau menurunkan fungsi pendengaran.[10]

2.4.3 Nilai Ambang 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 intesitas 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.[11]

NO	Tingkat Kebisingan (dbA)	Waktu
1	82	16 jam
2	83,3	12 jam
3	88	8 jam
4	85	4 jam
5	91	2 jam
6	94	1 jam
7	97	30 menit
8	100	15 menit
9	103	7,5 menit
10	106	3,75 menit
11	109	1,88 menit
12	112	0,94 menit
13	115	28,12 detik
14	118	14,06 detik
15	121	7,03 detik
16	124	3,52 detik

Sumber : Permenaker No.5 Tahun 2018

Kebisingan diatas 80 dB dapat menyebabkan kegelisahan, tida enak badan, kejenuhan mendengar, sakit lambung, dan masalah peredaran darah. Kebisingan yang berlebihan dan berkepanjangan terlihat dalam masalah-masalah kelainan seperti penyakit jantung, tekanan dara tinggi, dan luka perut. Pengaruh kebisingan yang merusak pada efisien kerja dan produksi telah di buktikan secara statis dalam beberapa bidang industry (prasetio, 2006).

2.4.4 Bunyi

Bunyi secara harafiah dapat diartikan sebagai suatu yang kita dengar, bunyi merupakan hasil getaran dari partikel-partikel yang berada di udara dan energi yang terkandung dalam bunyi dapat meningkat secara cepat dan dapat menempuh jarak yang sangat jauh.

Defenisi sejenis juga di kemukakan oleh Bruel dan Kjaer (1972) menyatakan bahwa bunyi mempunyai dua defenisi, yaitu:

1. Secara fisis, bunyi adalah penyampaian tekanan, pergeseran partikel dalam medium elastis seperti udar. Definisi ini dikenal sebagai bunyi objektif.
2. Secara psikologis, bunyi adalah sensasi pendengaran yang disebabkan penyimpangan fisis. Hal ini disebut sebagai bunyi subjektif.

Secara singkat bunyi adalah suatu bentuk gelombang longitudinal yang merambat secara perapatan dan perenggangan terbentuk oleh partikel zat perantara serta timbulnya oleh sumber bunyi yang mengalami getaran. Rambatan gelombang bunyi disebabkan oleh lapisan perapatan dan pereganggan partikel-partikel udaran yang bergerak keluar, yaitu karena penyimpangan tekanan.[12]

2.4.5 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 perperistiwa dalam selang waktu yang diberikan. Untuk memperhitungkan frekuensi, seseorang 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.[13] Besarnya frekuensi ditentukan dengan rumus:

$$f = \frac{1}{T} \dots \dots \dots (2.1)$$

(Literature 1, Hal 3)

Dimana: f = Frekuensi (Hz)

T = Waktu (detik)

$$T = \frac{1}{f} \dots \dots \dots (2.2)$$

(Literature 1, Hal 3)

Dimana: f = Frekuensi(Hz)

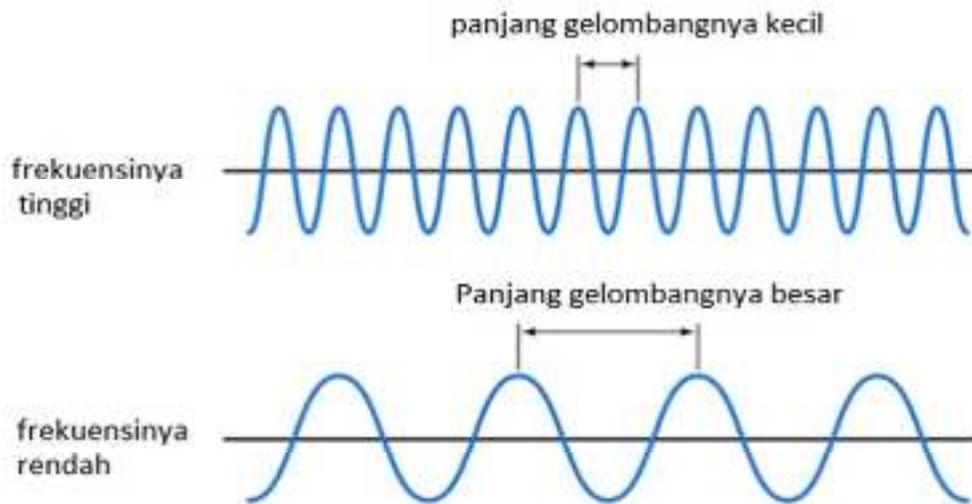
T = Waktu (detik)

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. Dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Panjang Gelombang

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

$$v = \lambda \cdot f \dots \dots \dots (2.3)$$

(Literature 1, Hal 3)

Dimana: λ = panjang gelombang bunyi

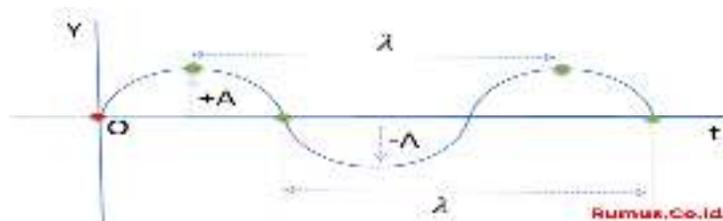
v = cepat rambat gelombang (m/s)

f = frekuensi (Hz)

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

a. Gelombang Transversal

Gelombang transversal adalah gelombang yang arah rambatnya tegak lurus dengan arah getarannya. Sebuah gerakan gelombang, dimana vartikel-vartikel medium berisolasi disekitar posisi rata-rata mereka disudutkan kearah rambat gelombang, disebut gelombang transversal. Dalam gelombang transversal, media memiliki vartikel 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 2.4



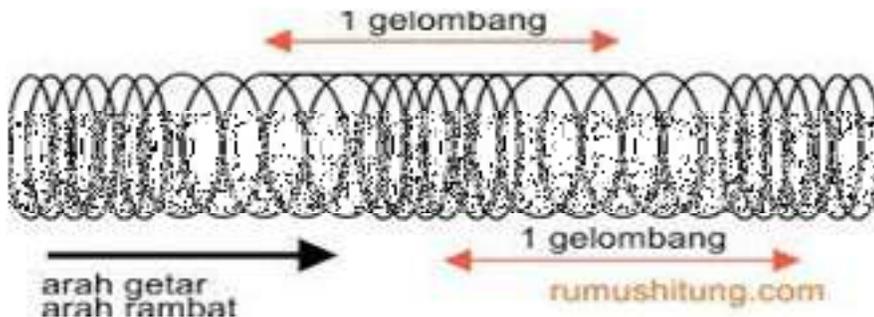
Gambar 2.4 Gelombang Transversal

b. 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.[14] Dapat di lihat pada gambar 2.5



Gambar 2.5 Gelombang Longitudinal

4. 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:

$$I = \frac{P}{A} \dots \dots \dots (2.4)$$

(Literature 1, Hal 31)

Dimana: I = intensitas gelombang (W/m³)

P = daya akutik (W/att)

A = luas (m²)

a) 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 sama dengan kecepatan partikel.

$$v = \frac{\lambda}{T} \dots \dots \dots (2.5)$$

(Literature1, Hal 123)

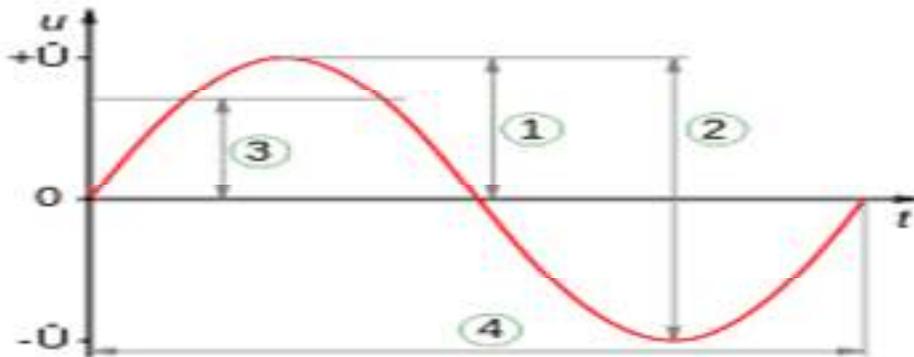
Dimana: v = cepat rambat gelombang partikel (m/s)

λ = panjang gelombang (m)

T = periode (s)

b) 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 symbol (A) dan satuan meter.[15]



Gambar 2.6 Amplitudo

Dimana:

1. 1 = 1/2 Amplitudo
2. 1 = Amplitudo / utuh
3. 3 = Mula-mula amplitude
4. 4 = Panjang amplitude
5. t = waktu (s)
6. u = Amplitudo

Rumus amplitudo simpangan periode :

$$T = t/n$$

Dimana :

T = Periode (s)

t = Waktu melakukan getaran (s)

n = Banyak getaran

Amplitudo juga adalah simpangan dari getaran rumus besar frekuensi getar adalah :

$$F = n/t$$

Dimana :

F = Frekuensi (Hz)

n = Banyak getaran

t = Waktu (s)

Rumus untuk hubungan antara frekuensi dan periode adalah :

$$T = 1/f \text{ atau } f = 1/T$$

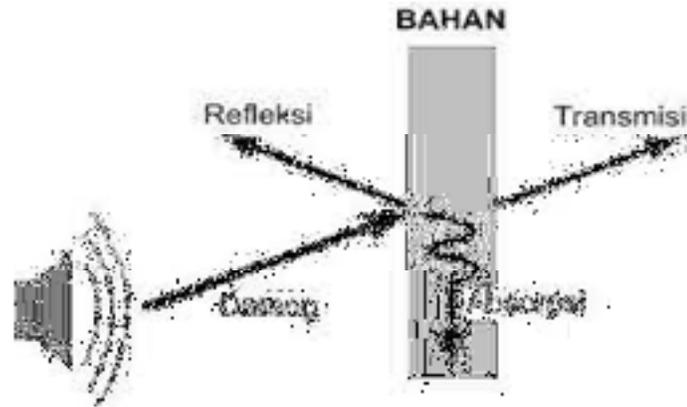
Dimana :

T = Periode

F = Frekuensi (Hz)

2.5.1 Sifat Akustik

Kata akustik berasal dari bahasa Yunani yaitu *akoustikos*, yang artinya segala sesuatu yang bersangkutan dengan pendengaran pada suatu kondisi ruang yang dapat mempengaruhi mutu bunyi. Terdefinisi sebagai bentuk dan bahan dalam suatu ruang yang terkait dengan perubahan bunyi atau suara yang terjadi. Akustik sendiri berarti gejala perubahan suara karena sifat pantul benda. Akustik ruang sangat berpengaruh dalam reproduksi suara, misalnya dalam gedung rapat akan sangat mempengaruhi artikulasi dan kejelasan pembicara. Fenomena absorpsi suara oleh suatu permukaan bahan ditunjukkan pada gambar 2.7



Gambar 2.7 Fenomena absorpsi suara oleh suatu permukaan bahan

Fenomena yang terjadi akibat adanya berkas suara yang bertemu atau menumbuk bidang permukaan bahan, maka suara tersebut akan dipantulkan (*reflected*), diserap (*absorb*), dan diteruskan (*transmitted*) atau ditransmisikan oleh bahan tersebut. Medium gelombang bunyi dapat berupa zat padat, cair, ataupun gas. Frekuensi gelombang bunyi dapat diterima manusia berkisar antara 20 Hz sampai dengan 20 KHz, ataupun dinamakan sebagai jangkauan yang dapat didengar (*audible range*).^[16]

Menurut Menteri Kesehatan Republik Indonesia, kebisingan adalah terjadinya bunyi yang tidak dikehendaki sehingga mengganggu atau membahayakan kesehatan. Bunyi merupakan gelombang longitudinal yang ditimbulkan oleh getaran dari suatu sumber bunyi dan merambat melalui media udara atau penghantar lainnya. Melalui ukuran tersebut maka didapat atau di klarifikasikan seberapa jauh bunyi tersebut dapat diterima atau tidak dapat di terima seperti tertuang dalam tabel dibawah ini.

Tabel 2.2 Skala Intensitas Kebisingan dan Sumbernya

Skala Kebisingan	Intensitas Kebisingan (dB)	Sumber Kebisingan
Menulikan	100-120	-Halilintar -Meriam -Mesin Uap -Mesin Generator Listrik
Sangat Hiruk	80 – 100	-Jalan Hiruk pikuk -Perusahaan Sangat Gaduh -Peluit Polisi
Kuat	60 – 80	-Perkantoran bising -Jalan umum -Radio

		-Perusahaan
Sedang	40 – 60	-Rumah gaduh -Kantor pada Umumnya -Percakapan yang kuat
Tenang	20 – 40	-Rumah Tenang -Kantor Perorongan -Auditorium
Sangat Tenang	0 -20	-Suara Daun -Percakapan berbisik

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

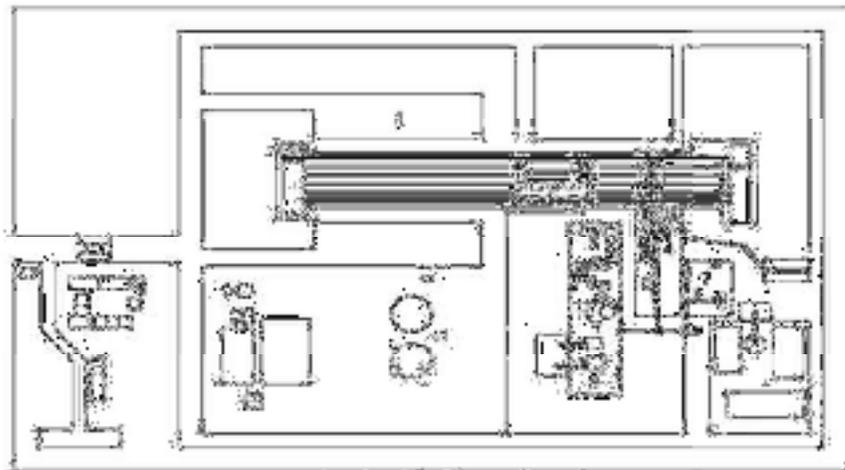
3.1 Metodologi Penelitian

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari sumber yang diamati, dengan cara observasi. Observasi yaitu melakukan pengamatan secara langsung pada objek penelitian dan mengumpulkan data yang diperlukan. Observasi yang dilakukan adalah mengukur tingkat kebisingan mesin *Screw Press* pada stasiun kempa. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *Sound Level Meter* dan aplikasi *Handphone* bernama *Stopwatch* dengan jarak 50 cm, 100 cm, dan 150 cm.
2. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari sumber-sumber lain seperti: Penelitian Pustaka (*Library Research*) yaitu, pengumpulan data yang bersifat teoritis melalui buku-buku literatur dan journal yang relevan dengan topik dan masalah.

3.2 Pengumpulan data

Titik pengukuran tingkat kebisingan dilakukan pada titik nomor 4 seperti pada gambar berikut:

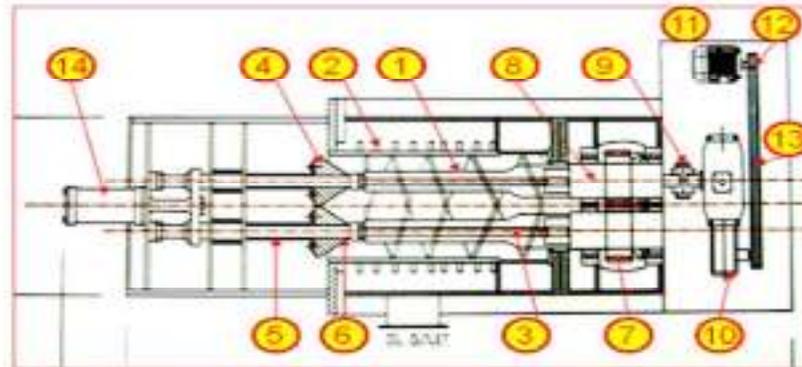


Gambar 3.1 Layout Pengukuran Pada Stasiun Kempa

Keterangan:

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. Stasiun Penerimaan Buah | 7. Stasiun Kernel |
| 2. Stasiun Perebusan | 8. Boiler House |
| 3. Stasiun Pemipilan | 9. Power House |
| 4. Stasiun Pengempaan | 10. Boiler Water Treatment |
| 5. Stasiun Pemurnian | 11. Palm Oil Storage |
| 6. Stasiun Pemisahan Biji | |

3.3 Konstruksi Mesin



Gambar 3.2 Sketsa mesin *Screw Press*

Keterangan:

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 1. <i>Worm Screw</i> | 8. <i>Main Shaft</i> |
| 2. <i>Press Cage</i> | 9. <i>Coupling</i> |
| 3. <i>Tie Rod</i> | 10. <i>GearBox</i> |
| 4. <i>Adjusting Cone</i> | 11. <i>Electro Motor</i> |
| 5. <i>Cone Guide</i> | 12. <i>Pulley Gear Box</i> |
| 6. <i>Lengthening</i> | 13. <i>V-Belt</i> |
| 7. <i>Spur Gear</i> | 14. <i>Hydrolic Cylinder</i> |

3.4 Waktu dan Tempat

3.4.1 Waktu

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

3.4.2 Tempat

Tempat pelaksanaan penelitian alat ini dilakukan di Stasiun Kempa Pabrik Kelapa Sawit PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha Adolina Kecamatan Perbaungan Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara.

3.5 Alat dan Mesin

3.5.1 Alat

1. *Sound Level Meter*

Sound Level Meter adalah suatu perangkat alat uji untuk mengukur tingkat kebisingan suara, hal tersebut sangat di perlukan terutama untuk lingkungan industri, contoh pada industri penerbangan dimana lingkungan sekitar harus diuji tingkat kebisingan suara atau tekanan suara yang ditimbulkannya untuk mengetahui pengaruhnya terhadap lingkungan sekitar.

Sound Level Meter saat ini memiliki standarisasi international dengan standar EC 61672:2003. Ada beberapa faktor yang menjadi pengaruh dalam pengukuran menggunakan sound level meter ini hal tersebut membuat gelombang suara yang terukur bisa jadi tidak sama dengan nilai intensitas gelombang suara sebenarnya. Berikut cara menggunakan *Sound Level Meter* saat melakukan pengujian :

1. Pilih selektor range intensitas kebisingan.
2. Tentukan area pengukuran.
3. Setiap area pengukuran dilakukan pengamatan selama 1-2 menit dengan kurang lebih 12 kali pembacaan. Hasil pengukuran yaitu angka yang ditunjukkan pada monitor.
4. Tulis hasil pengukuran dan hitung rata-rata kebisingan

Kemudian cara membaca skala dan hasil :

1. Tekan tombol ON untuk mengaktifkannya. Sebelum pengukuran test suara, putar tombol penyetel untuk menentukan tingkat tekanan suara. Misalnya 70-80 dB, 70 berada pada garis tebal atas sebelah kiri (0) dan 80 pada garis tebal atas sebelah kanan (10). Pada sound level meter memiliki 10 skala, dan skala terluar (0) berupa garis skala berwarna merah. Pada pembacaan meter ini, jika jarum penunjuk skala bergerak ke kanan maka hasilnya positive (+) dan ke kiri hasilnya negative (-)
2. Baca hasil pengukuran pada *Sound Level Meter* secara langsung
3. Tulis hasil pengukuran
4. Setelah pengukuran, matikan tombol ON ke OFF.



Gambar 3.3 Sound Level Meter

2. Alat ukur linear

Alat ukur linear digunakan untuk mengukur jarak *Sound Level Meter* ke mesin yang akan kita uji.



Gambar 3.4 Alat ukur linear

3.5.2 Mesin

- 1 Mesin Screw Press LAJU P-15

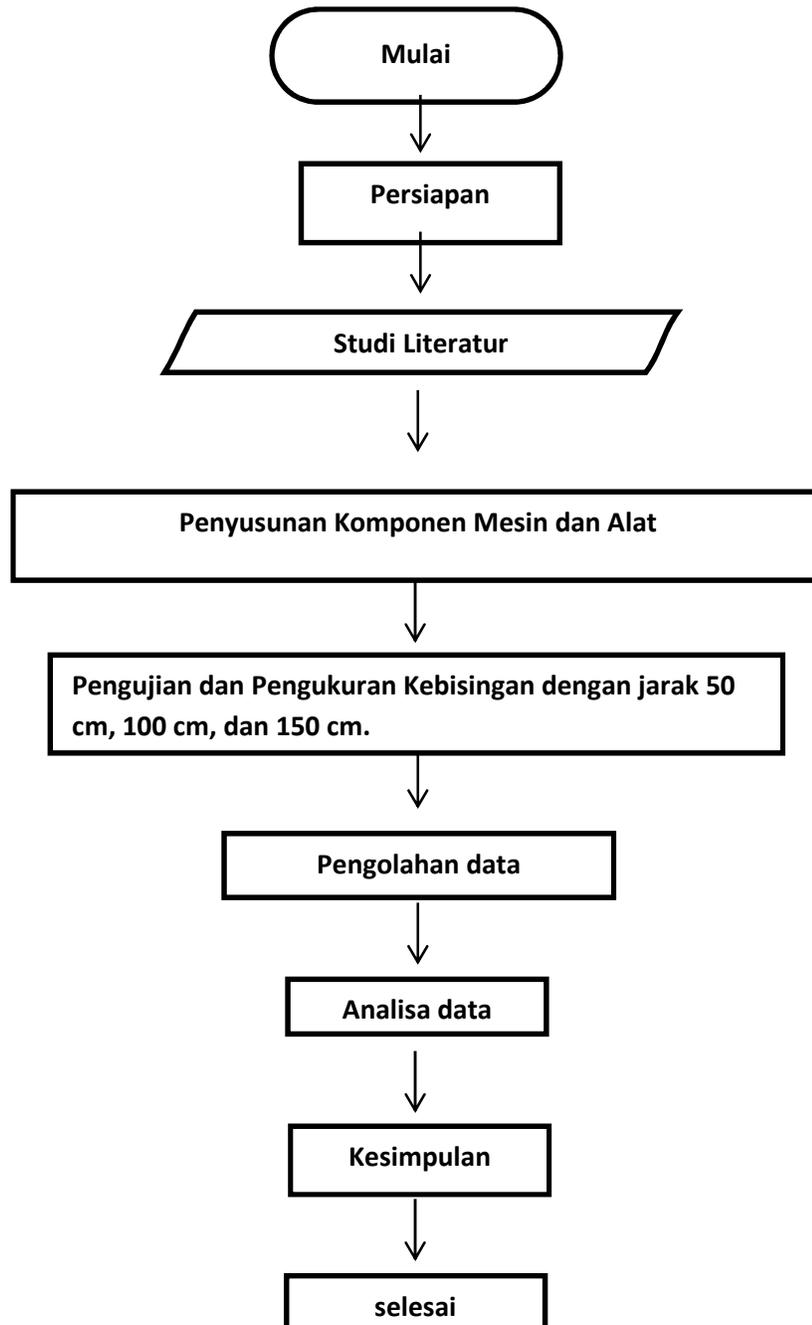


Gambar 3.5 Mesin *Screw Press*

No	Uraian Data	Keterangan
1	Mesin	Screw Press Laju P-15
2	Type	Worm Screw Horizontal Double
3	Kapasitas (q)	10 – 15 Ton/jam
4	Tekanan Cone (p)	40 – 60 Bar
5	Putaran Poros	9 – 11 Rpm
6	Input Siklus	Continuous
7	Panjang Mesin	4585 mm
8	Lebar Mesin	1490 mm
9	Tinggi mesin	1075 mm
10	Berat Mesin	6500 Kg

3.6 Kerangka Metode Eksperimental

Secara garis besarnya, metode eksperimental ini dapat digambarkan seperti diagram alir berikut:



Gambar 3.6 Diagram Pelaksanaan Eksperimen

