BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses industrilisasi dan moderilasasi kehidupan disertai dengan semakin meluasnya aplikasi teknologi maju yang antara lain jelas nampak dari kian bertambahnya dengan cepat penggunaan beraneka ragam mesin dan peralatan kerja mekanis yang dijanlankan oleh motor penggerak. Mesin dan peralatan kerja mekanis tersebut menimbulkan getaran yakni gerakan yang teratur dari benda atau media dengan arah bolak balik dari dudukan keseimbangannya. Getaran ini menyebar ke lingkungan dan merupakan bagian dari tenaga yang sumbernya adalah mesin atau peralatan mekanis. Sebagian dari kekuatan mekanis mesin atau peralatan kerja disalurkan kepada tenaga kerja atau benda yang terdapat ditempat kerja dan lingkungan kerja dalam bentuk geteran mekanis.

Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di zaman modern ini, maka manusia berusaha untuk menciptakan atau membuat suatu peralatan yang lebih efisien dan praktis yang dapat membantu dan menggantikan tenaga manusia dengan alat bantu yaitu berupa Mesin.

Tanaman aren adalah salah satu jenis tanaman *Palma* yang ada di wilayah Indonesia. Tanaman aren ini adalah tanaman multi manfaat, karena hampir seluruh bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan, seperti nira (bahan utama gula aren, minuman, cuka dan alkohol), sumber energi bioethanol, sumber karbohidrat (tepung), bahan campuran minuman. Tanaman aren juga dikenal sebagai tanaman konservasi untuk lahan-lahan kritis. Secara ekologis tanaman aren dapat berfungsi sebagai pendukung habitat dari fauna tertentu dan dapat mendukung program konservasi tanah dan air.

Ada pun jenis atau variant kolang kaling yang berada di indosesia ialah :

1. Kolang-kaling dari daerah Jawa biasanya lebih kecil bentuknya, kolang kaling dari daerah jawa ini biasanya dipanen dari daerah jawa barat dan banten. Bentuknya kecil dan terlihat berisi, dipegang pun terlihat kekar.
2. Kolang kaling di daerah luar jawa biasanya ada tumbuh dan banyak di wilayah sumatra dan sulawesi yang sering diolah buahnya menjadi kolang

kaling, mungkin untuk daerah pegunungan di tempat yang lain ada tetapi masyarakatnya tidak mengolah buah aren itu menjadi kolang kaling, seperti daerah pegunungan papua yang pastinya belum terjamah oleh tangan manusia.

Cara mendapatkan :

Buah aren yang baik untuk diolah menjadi kolang kaling adalah buah setengah matang yang berumur sekitar 1 sampai 1,5 tahun atau lebih. Buah yang terlalu muda akan menghasilkar kolang-kaling yang sangat lunak sedangkan yang terlalu tua akar menghasilkan kolang-kaling yan; terlalu keras dan berserat.

Sumber: http://wapedia.mobi/id/Kolang-kaling

Saat ini kebutuhan akan kolang-kaling sangatlah meningkat dikalangan masyarakat sehingga dibutuhkan sebuah alat/mesin yang dapat mempermudah operasional dengan hasil lebih cepat, efektif, dan biaya lebih murah. Menyikapi hal tersebut penulis berinsiatif untuk memaksimalkan hasil sumber daya alam dengan merancang mesin pemipih kolang-kaling.

Proses pemipihan kolang-kaling yang dominan masih menggunakan alat manual masih sering dijumpai dikalangan masyarakat yaitu dengan menggunakan alat berupa palu dan landasan kayu, sehingga hasil pemipihannya kurang maksimal, yaitu ketebalan hasil pipih yang tidak merata dan juga memerlukan waktu dan tenaga yang lebih besar dalam proses pengerjaannya.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana respon getaran mesin pemipih kolang kaling dengan menggunakan motor listrik dan motor bensin dengan alat uji vibrometer.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan Standart ISO 2372 untuk standart getaran berdasarkan kecepatan sebagai acuan yang dapat dilihat pada Gambar berikut

Gambar 1.1 Standart ISO 2372 untuk getaran.

Dari gambar 1.1 dapat dilihat bahwa sesuai standart ISO 2372 untuk getaran dikategorikan kepada 4 zona sesuai ukuran mesin dan warna pada standart ISO 2372 yaitu :

A. Sesuai Ukuran :
   1. Kelas I mesin berukuran kecil (bertenaga 0 – 15 Kw).
   2. Kelas II mesin berukuran menengah (bertenaga 15 – 75 Kw).
   3. Kelas III mesin berukuran besar (bertenaga > 75 Kw) dipasang pada struktur dan pondasi.
   4. kelas IV mesin berukuran besar (bertenga > 75 Kw) dipasang pada struktur dan bantalan fleksible.

B. Sesuai Warna :
   1. Zona A berwarna hijau, getaran dari mesin sangat baik dan dibawah getaran yang diizinkan.
   2. Zona B berwarna hijau muda, getaran dari mesin baik dan dapat dioperasikan tanpa larangan.
   3. Zona C berwarna kuning, getaran dari mesin dalam batas toleransi dan hanya dioperasikan dalam waktu terbatas.

4. Zona D berwarna merah, getaran dari mesin dalam batas berbahaya dan dapat terjadi kerusakan sewaktu-waktu.

Adapun batasan masalah penelitian yang penulis lakukan adalah :

1. Melakukan perbandingan pada bantalan dan landasan terhadap penggerak dengan putaran 1500 rpm dengan menggunakan motor listrik dan motor bensin.
2. Pada daerah pengukuran getaran dilakukan pada bagian bantalan poros pemipih kolang kaling dan landasan mesin dengan arah horizontal, vertikal dan longitudinal.
3. Penggerak yang digunakan adalah motor listrik dengan daya 1 Hp dan motor bensin 5,5 Hp.
4. Kapasitas kolang kaling yang digunakan pada saat pengujian 3 kg.
5. Ukuran pulley yang digunakan pada poros yang digerakkan ialah 10 dan 12 inchi pada putaran 1250 dan 1100 rpm.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan batasan masalah tersebut maka tujuan perancangan mesin pemipih kolang kaling adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui perbandingan getaran mekanis mesin pada saat mesin hidup dan pada saat mesin melakukan proses pemipihan kolang kaling.
2. Untuk mendapatkan karakteristik data getaran pada mesin pemipih kolang kaling dengan dua jenis mesin yang berbeda.
3. Mengetahui besarnya getaran yang timbul pada daerah bantalan dan landasan mesin terhadap penggerak dan putaran dengan arah longitudinal, horizontal dan vertikal menggunakan motor listrik dan motor bensin.

1.5 Manfaat Pelelitian

Manfaat dari perancangan mesin pemipih kolang kaling adalah sebagai berikut :

1. Dapat dijadikan referensi untuk mata kuliah geteran mekanis di Prodi Teknik Mesin Universitas HKBP Nommensen.

2. Membantu masyarakat dalam proses pemipihan kolang kaling supaya lebih efisisensi waktu tenaga guna mempercepat proses produksi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang disajikan dalam tulisan yang terdiri dari 5 bab. Dimana tiap-tiap bab meliputi :

Bab I Merupakan Pendahuluan

Bab ini memberikan gambaran yang menyeluruh mengenai tugas akhir yang meliputi pembahasan latar belakang, rumusan masalah, batasan msalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisikan landasan teori dan studi literatur yag berkaitan dengan pokok permasalahan serta metode pendekatan yang digunakan untuk menganlisa persoalan.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini berisikan metodologi dari pengerjaan yang meliputi pembuatan, bahan dan alat beserta Analisa data.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisikan tentang hasil pengujian eksperimental dan pembahasan dari hasil pengujian.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran di hasil penelitian mesin pemipih kolang kaling.

Daftar Pustaka

Pada daftar Pustaka ini berisikan daftar literarur yang digunakan dalam penelitian.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Kolang Kaling

Kolang kaling (buah atap) merupakan bagian dari tanaman aren yang dapat dimanfaatkan dan digunakan sebagai cemilan. Bagian kolang kaling yang dapat dimanfatkan sebagai pembuatan cemilan ialah bagian inti buah yang lonjong dan berwarna putih transparan dan mempunyai rasa yang segar. Proses pengolahan inti kolang kaling ini umumnya masih banyak dilakukan dengan cara dipipihkan dengan alat pipih manual. Hal ini tentu membutuhkan waktu yang lama dan bentuk yang tidak seragam jika diproduksi dalam jumlah yang banyak.

2.2 Mesin Pemipih Kolang Kaling

Mesin pemipih kolang kaling adalah sebuah alat yang digunakan untuk pemipih kolang kaling untuk memudahkan pemipihan yang dilakukan dengan bantuan motor penggerak. Pada saat mesin dihidupkan atau distart, maka motor penggerak akan berputar memutar *puley* penggerak pada mesin, setelah itu putaran dari mesin tersebut diteruskan ke yang digerakan melalui perantara sabuk, karena putaran dari mesin sudah ditransfer ke *puley* yang digerakkan, maka rotor pun akan berputar karena antara dan rotor *puley* dihubungkan dengan sebuah poros.

2.3 Cara Kerja Mesin Pemipih Kolang Kaling

Mesin pemipih kolang-kaling ini memanfaatkan gerak putar (rotasi) dari motor bensin bensin dan motor listrik. Daya dan putaran dari motor penggerak ini akan di transmisikan melalui puli dan sabuk yang akan memutarkan roller pemipih, dan kemudian putaran poros tersebut akan memutarkan dudukan roller pemipih akan berputar dan memipihkan kolang-kaling.

2.4 Jenis Getaran

2.4.1 Getaran Bebas (*Free Vibration*)

Getaran bebas terjadi jika sistem berosilasi karena bekerjanya gaya yang ada dalam sistem itu sendiri (*interent*) dan apabila tidak ada gaya luar yang bekerja.

Secara umum gerak harmonik dapat dinyatakan dengan persamaan :

$x = A \sin 2\pi \quad 1/\tau$ .....(2.1)

Dimana :

A adalah amplitudo osilasi yang diukur dari posisi setimbang massa.

τ adalah priode dimana gerak diulang pada $t = \tau$.

Gerak harmonik sering dinyatakan sebagai proyeksi suatu titik yang bergerak melingkar dengan kecepatan yang tetap pada suatu garis lurus seperti terlihat pada gambar 2.2 dengan kecepatan sudut garis OP sebesar ω, maka perpindahan simpangan x dapat dituliskan sebagai :

$x = A \sin \omega t$ .....(2.2)

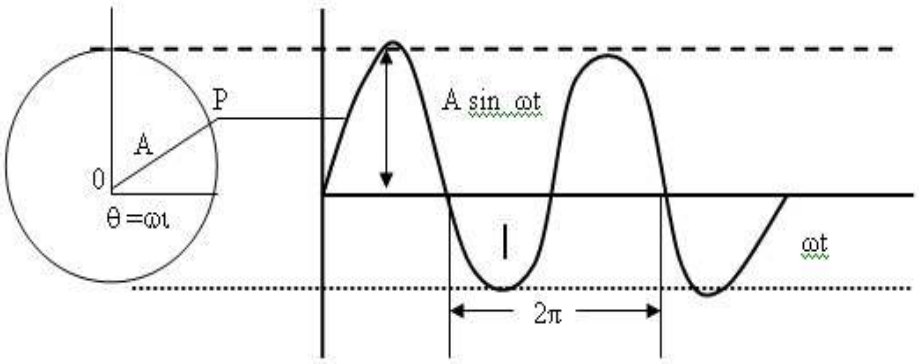
Oleh karena gerak berulang dalam 2π radian, maka didapat :

$\omega = 2\pi = 2\pi \cdot f$.....(2.3)

Dengan menggunakan notasi titik untuk turunannya, maka didapat :

$x = \omega A \cos \omega t = \omega A \sin (\omega t + \pi/2)$ .....(2.4)

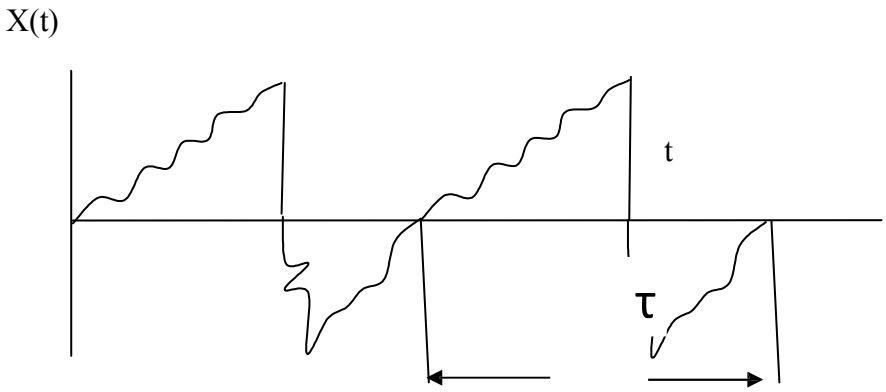
$\dot{x} = -\omega A \sin \omega t = \omega^2 A \sin (\omega t + \pi)$ .....(2.5)



Gambar 2.1 Gerak harmonik sebagai proyeksi suatu titik yang bergerak pada lingkaran.

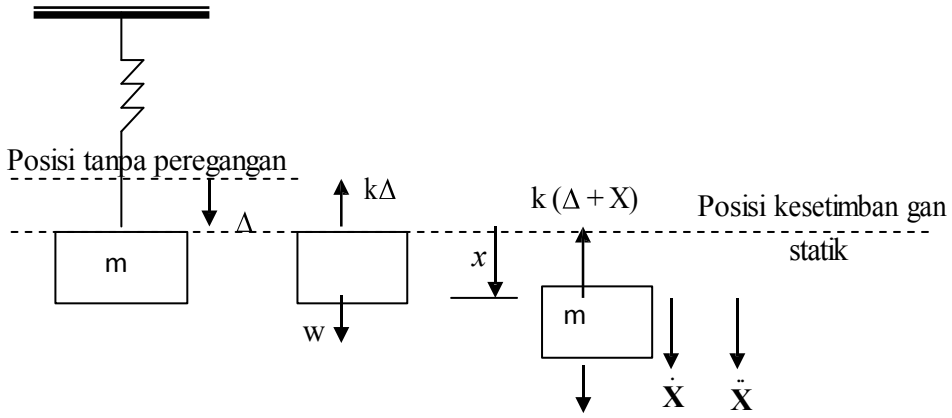
Sistem yang bergetar bebas akan bergetar pada satu atau lebih frekuensi naturalnya yang merupakan sifat dinamika yang dibentuk oleh distribusi massa dan kekakuannya. Pada getaran biasanya beberapa frekuensi yang berbeda ada secara bersama-sama. Sebagai contoh, getaran dawai biola terdiri dari frekuensi dasar f

dan semua harmoniknya 2f, 3f dan seterusnya. Contoh lain adalah getaran bebas sistem dengan banyak derajat kebebasan, dimana getaran pada tiap frekwensi natural memberi sumbangannya. Getaran semacam ini menghasilkan bentuk gelombang kompleks yang diulang secara periodik seperti gambar berikut:



Gambar 2.2 Gerak periodik dengan periode τ.

Berkaitan dengan latar belakang diatas, penelitian ini mengkaji tentang analisa merupakan sifat dinamika yang dibentuk oleh distribusi massa dan kekakuannya.



Gambar 2.3 Sistem pegas-massa dari diagram benda bebas

Hukum Newton kedua adalah dasar pertama untuk meneliti gerak sistem, pada gambar 2.4 terlihat perubahan bentuk pegas pada posisi kesetimbangan adalah Δ dan gaya pegas adalah kΔ yang sama dengan gaya gravitasi yang bekerja pada massa m.

$K\Delta = w = mg$ .....(2.6)

Hukum Newton II untuk gerak pada massa (m) :

$$m\ddot{x} = \Sigma F = w - k(\Delta + x) \quad \text{.....(2.7)}$$

Dan karena $k\Delta = w$, maka diperoleh :

$$m\ddot{x} = -kx \quad \text{.....(2.8)}$$

Frekuensi lingkaran $\omega_n^2 = k/m$, sehingga persamaan (2.8) dapat ditulis :

$$\ddot{x} + \omega_n^2 x = 0 \quad \text{.....(2.9)}$$

Sehingga persamaan umum persamaan differensial linier orde kedua yang homogen

$$X = A \sin \omega_n t + \beta \cos \omega_n t \quad \text{.....(2.10)}$$

Periode natural osilasi dibentuk dari :

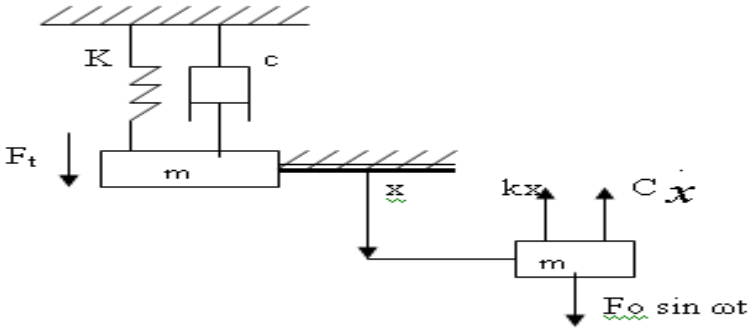
$$\omega_n \tau = 2\pi \text{ atau } \tau = 2\pi \sqrt{m/k} \quad \text{.....(2.11)}$$

dan frekuensi natural adalah :

$$fn = 1/\tau = 1/2\pi \sqrt{k/m} \quad \text{.....(2.12)}$$

2.4.2 Getaran Paksa (*Forced Vibration*)

Eksitasi harmonik sering dihadapi dalam sistem rekayasa yang biasanya dihasilkan oleh ketidakseimbangan pada mesin –mesin yang berputar. Eksitasi harmonik dapat berbentuk gaya atau simpangan beberapa titik dalam sistem. Getaran yang terjadi karena rangsangan gaya luar disebut getaran paksa.



Gambar 2.4 Sistem yang teredam karena kekentalan dengan eksitasi harmonik

Persamaan differensialnya adalah :

$$.m.\ddot{x} + c\dot{x} + kx = Fo \ Sin\, \omega t \quad \text{.....(2.13)}$$

Solusi khusus persamaan keadaan tunak (*steady state*) dengan frekuensi ω yang sama dengan frekuensi eksitasi dapat diasumsikan berbentuk :

$$x = X \sin(\omega t - \Phi) \quad \text{.....(2.14)}$$

Dengan x adalah amplitude osilasi dan φ adalah perbedaan fase simpangan terhadap gaya eksitasi, sehingga diperoleh :

$$x = \frac{fo}{\sqrt{(k - m\omega^2)^2 + (c\,\omega)^2}} \quad \text{.....(2.15)}$$

dan

$$\varphi = \tan^{-1} . \frac{c\omega}{k - m\omega^2} \quad \text{.....(2.16)}$$

Dengan membagi pembilang dan penyebut persamaan (2.15) dan (2.16) dengan k, akan diperoleh :

$$x = \frac{Fo/k}{\sqrt{(1 - mw^2/k)^2 + (cw/k)^2}} \quad \text{.....(2.17)}$$

$$\tan\varphi = \frac{cw/k}{1 - mw/k} \quad \text{.....(2.18)}$$

Persamaan-persamaan selanjutnya dapat dinyatakan dalam besaran-besaran sebagai berikut :

$\omega_n = \sqrt{k/m}$ = frekuensi osilasi tanpa redaman.

$Cc = 2\,m\,\omega_n$ = redaman kritis.

$\varsigma = C/C_e$ = factor redaman

$C\omega / k = C/C_e = C_e\omega / k = 2\varsigma = \frac{\varpi}{\varpi n}$

Jadi persamaan amplitudo dan fasa yang non dimensional akan menjadi :

$$\frac{Xk}{Fo} = 1/\sqrt{(1 - (\frac{\varpi}{\varpi n})^2)^2 + (2\varsigma(\frac{\varpi}{\varpi n}))^2} \quad \text{.....(2.19)}$$

2.5 Pengukuran Respon Getaran

Berdasarkan analisa perhitungan getaran di dapat :

Simpangan :

$x = A \sin \omega$

$$A = \frac{x}{\sin \omega t} \quad \text{.....(2.20)}$$

Kecepatan :

$$\dot{x} = \omega A \cos \omega t$$

$$A = \frac{x}{\omega \cos \omega t} \quad \text{.....(2.21)}$$

Percepatan :

$$\ddot{x} = -\omega^2 A \sin \omega t$$

$$A = \frac{x}{-\omega^2 \sin \omega t} \quad \text{.....(2.22)}$$

Disubsitusikan dari persamaan 2.21 ke persamaan 2.22 maka didapat :

$$x = -x\omega^2 \quad \text{.....(2.23)}$$

Adapun tanda negatif menyatakan bahwa arah percepatan berlawanan dengan arah simpangannya. Sehingga didapat frekuensi dalam percepatan sudut :

$$\omega = -\sqrt{\frac{x}{\ddot{x}}} \quad \text{.....(2.24)}$$

A sebagai simpangan maksimum mempunyai harga yang sama pada simpangan (*Displacement)*, kecepatan (*Velocity)*, dan percepatan (*Acceleration)* sehingga berlaku hubungan $A_1 = A_2 = A_3$

Sehingga didapat : $\frac{x}{\sin \omega t} = \frac{\dot{x}}{\omega \cos \omega t} = \frac{\ddot{x}}{\omega^2 \sin \omega t}$ .....(2.25)

Sehingga : $\frac{\ddot{x}}{\dot{x}} = \frac{\sin \omega t}{\omega \cos \omega t}$

Maka $\omega t = \text{arc.tan} \frac{\ddot{x}\omega}{\dot{x}}$ .....(2.26)

2.6 Pengolahan Data Variasi

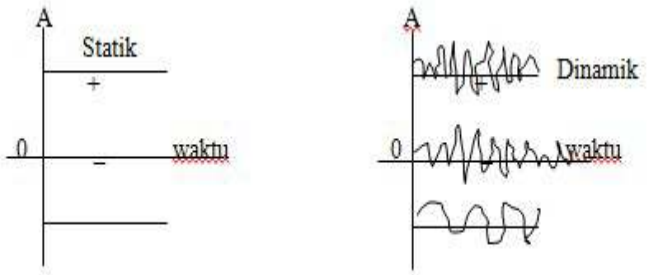
2.6.1 Data Penentuan Waktu (*Time Determination*)

Pengolahan data time domain melibatkan data hasil pengukuran objek pemantauan sinyal getaran, tekanan fluida kerja, temperatur fluida kerja maupun aliran fluida kerja. Pada perakteknya pengukuran tekanan dengan menggunakan sensor tekanan tipe *piezoelektrik* memungkinkan mengukur sifat tekanan yang dinamik, sehingga dapat diamati perubahan tekanan dalam ruang bakar atau perubahan tekanan fluida kerja yang mengalir. Dalam kasus pengukuran temperatur

dengan termometer yang konvensional karena karakteristik alat ukurnya, maka tidak dapat dilakukan pengukuran temperatur secara dinamik.

Demikian pula halnya dengan pengukuran aliran fluida kerja, sehingga untuk memungkinkan pengukuran objek pemantauan berupa sinyal dinamik, maka diperlukan sensor yang memiliki karakteristik dinamik tertentu. Hasil pengukuran objek pemantauan dalam waktu dapat berupa sinyal :

a. Sinyal statik, yaitu sinyal yang karakteristiknya (misalkan amplitudo, arah kerja) yang tidak berubah terhadap waktu.
b. Sinyal dinamik, yaitu sinyal yang karakteristiknya berubah terhadap waktu sehingga tidak konstan. Sinyal dinamik yang sering ditemui dalam prakteknya
c. Berasal dari sinyal getaran, baik yang diukur menggunakan *accelerometer*, *vibrometer*, maupun sensor simpangan getaran.



Gambar 2.5 Karakteristik Sinyal Statik dan Dinamik

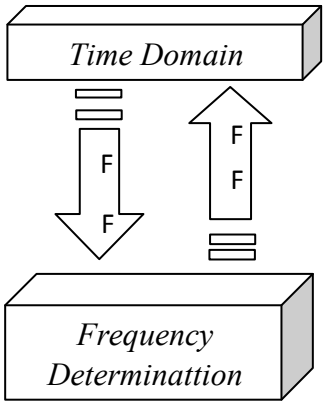
Untuk keperluan pengolahan sinyal getaran dalam *Time Determination*, perlu diperhatikan karakteristik sinyal getaran yang dideteksi oleh masing – masing sensor percepata*n*, kecepatan dan simpangan getaran (*Displacement*).

2.6.2 Data Penentuan Frekuensi (*Frequency Determination*)

Pengolahan data frekuensi *determination* umumnya dilakukan dengan tujuan:

1. Untuk memeriksa apakah amplitudo suatu *Frequency determination* dalam batas yang diizinkan adalah standard.
2. Untuk memeriksa apakah amplitudo untuk rentang frekuensi tertentu masih berada dalam batas yang diizinkan.
3. Untuk tujuan keperluan diagnosis.

Dalam prakteknya proses konversi ini dilakukan dengan menggunakan proses *Transformasi Fourier Cepat* (*Fast Fourier Transformation*, FFT).



Gambar 2.6 Hubungan Data Time Domain dengan *Frequency Determination*

Data domain waktu merupakan respon total sinyal getaran, sehingga karakteristik masing-masing sinyal getaran tidak terlihat jelas. Dengan bantuan konsep deret *fourier,* maka sinyal getaran ini dapat dipilih-pilih menjadi komponen dalam bentuk sinyal sinus yang frekuensinya merupakan frekuensi-frekuensi dasar dan harmonik.

2.6.3 Analisa Getaran

Analisa getaran merupakan salah satu alat yang sangat bermanfaat sebagai prediksi awal terhadap adanya masalah pada mekanikal, elektrikal dan proses pada peralatan, mesin-mesin dan system proses yang kontinu di pabrik. Sehingga analisa getaran saat ini menjadi pilihan teknologi *predictive maintenance* yang paling sering digunakan.

Disamping manfaatnya dalam hal *predictive maintenance,* Teknik analisa getaran juga digunakan sebagai teknik untuk mendiagnosa, yang diaplikasikan antara lain untuk: *acceptance testing*, pengendalian mutu, mendeteksi adanya kebocoran desain dan rekayasa mesin, dan optimasi produksi.

2.6.4 Karakteristik Getaran

Getaran secara teknis didefinisikan sebagai gerak osilasi dari suatu objek terhadap posisi objek awal atau diam, Gerakan massa dari posisi awal menuju atas bawah lalu kembali ke posisi semula, dan akan melanjutkan geraknya disebut

sebagai satu siklus getar. Waktu yang dibutuhkan untuk satu siklus disebut satu periode getaran. Jumlah siklus pada suatu selang waktu tertentu disebut sebagai frekuensi getaran.

Frekuensi adalah salah satu karakteristik dasar yang digunakan untuk mengukur dan menggambarkan getaran. Karakteristik lainnya yaitu perpindahan, kecepatan dan percepatan. Setiap karakteristik ini menggambarkan tingkat getaran. Perpindahan (*displacement*) mengindikasikan berapa jauh suatu objek bergetar, kecepatan (*velocity*) mengindikasikan berapa cepat objek bergetar dan percepatan (*acceleration*) suatu objek bergetar terkait dengan gaya penyebab getaran. Satuan yang digunakan tiap karakteristik untuk keperluan program *preventive maintenance*, kecepatan getaran adalah karakteristik yang penting untuk diukur.

Gerak harmonik getaran disebuah mesin merupakan resultan dari sejumlah getaran individu komponen yang muncul oleh gerak ataupun gaya yang pada komponen mekanikal ataupun proses pada mesin ataupun sistem yang saling terkait. Setiap komponen individu yang bergetar ini memiliki gerak periodik. Gerakan akan berulang pada periode waktu tertentu. Interval atau selang waktu τ**,** Dimana getaran berulang biasanya diukur dalam satuan waktu yaitu detik.

Besaran ω biasanya diukur dalam radian perdetik. Bentuk sederhana dari gerak periodik disebut sebagai gerak harmonik. Pada gerak harmonik, hubungan antara perpindahan maksimum dan waktu dapat ditampilkan.

Perpindahan adalah ukuran dari jarak aktual yang dilalui komponen mesin yang timbul dari getaran komponen. Nilai maksimum dari perpindahan yaitu X, yang disebut sebagai amplitudo getaran.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Produksi Universitas HKBP Nommensen Medan. Metode penelitian yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penetapan Tujuan dan Batasan Masalah.
2. Pemasangan alat pada mesin pemipih kolang kaling.
3. Penggunaan vibrometer
4. Pengukuran vibrasi arah horizontal,vertikal,dan longitudinal.
5. Pengumpulan data.
6. Kesimpulan dan Hasil

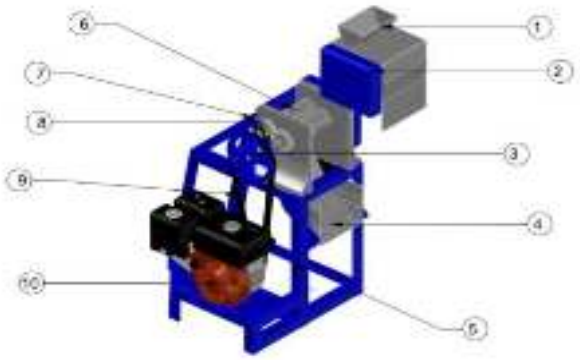
3.2 Waktu dan Tempat

3.2.1 Waktu

Lamanya pembuatan dan pengambilan data diperkirakan selama ± 1 ½ bulan setelah proposal tugas akhir disetujui.

3.2.2 Tempat

Lokasi perancangan atau pembuatan mesin pemipih kolang kaling dilakukan di Lab. Produksi Universitas HKBP Nommensen Medan yang beralamat di Jln. Sutomo No.4 Medan



Gambar 3.1 Mesin pemipih kolang kaling

Bahan yang digunakan untuk merancang mesin pemipih kolang kaling adalah sebagai berikut :

1. Corong masuk
2. *Chasing* pemipih
3. *puley*
4. Saluran keluar
5. Rangka mesin
6. Roller pemipih
7. Roda gigi
8. Stelan roller pemipih
9. Belt
10. Motor penggerak

3.3 Peralatan

3.3.1 Vibrometer

Vibration meter merupakan alat uji atau instrument yang berfungsi untuk mengukur getaran sebuah benda, misalnya motor, pompa, kompresor, atau benda lainnya terutama dalam dunia industri. Cara kerja alat ukur ini adalah dengan menempelkan *vibration* sensor atau magnetik basenya ke benda atau mesin yang akan di ukur, lalu magnetik base mengirimkan data melalui kabel ke unit pembaca. Dengan demikian *vibration* meter menunjukkan nilai kuatnya getaran pada benda atau mesin yang di ukur, sehingga bisa menentukan tindakan penyetelan atau kah sudah masuk ambang batas yang di tentukan.

Gambar 3.2 *Vibrometer Handheld*

Spesifikasi *vibrometer Handheld 908 B* adalah sebagai berikut :

Specifikasi :

- *Amplitude Ranges*

  Displacement 0,1 – 1999 μm (or 200 mil) peak-peak

  Velocity 0,1 – 199.9 mm/s (or 20 in/s) true RMS

  Acceleration 0,1 – 199.9 m/s^2 (or 20 g) peak
- *Overall Accurary* $\pm$ 5 %
- *Temperature range* 0 – 40 ^{o}C
- *Frequency Response*

  Displacement 10 – 500 HZ

  Velocity 10 – 1000 HZ

  Acceleration 10 – 1000 HZ (*Inner acceleration 908 B*)

  10 – 10000 HZ (*Depending on external accelerometer*)
- *Battery 9V 6F22. 25 hours of continuous operation*
- *Dimensions* 13 x 6 x 2,3 cm; *Weight*: 200 g

3.3.2 *Tachometer*

Tachometer adalah sebuah alat pengujian yang dirancang untuk mengukur kecepatan rotasi dari sebuah objek, seperti alat pengukur dalam sebuah motor listrik yang mengukur putaran per menit (RPM) dari poros engkol mesin.

Gambar 3.3 *Tachometer*

3.3.3 Motor Bensin

Motor bensin merupakan jnis motor bakar torak yang bekerja berdasarkan siklus volume konstan karena saat pemasukan kalor atau langkah pembakaran dan pengeluaran kalor terjadi pada volume konstan.

Gambar 3.4 Motor Bensin

3.3.4 Motor Listrik

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, prinsip kerja motor listrik adalah induksi elektromagnetik yang digunakan sebagai penggerak awal dari rancang bangun mesin pemipih kolang kaling.

Gambar 3.5 Motor Listrik

3.4 Variabel Yang Diamati

Displacement atau simpangan dari tiga arah pengukuran yaitu Horizontal, Vertikal, dan Longitudinal. *Velocity* atau kecepatan dari tiga arah pengukuran. Acceleration atau percepatan dari tiga arah pengukuran.

3.5 Teknik Pengukuran, Pengolahan Dan Analisa Data

3.5.1 Teknik Pengukuran

Penyelidikan sinyal vibrasi yang timbul akibat perubahan kecepatan putaran mesin pemipih kolang kaling pada putaran dengan titik pengukuran searah sumbu horizontal, vertikal, dan longitudinal. Pengukuran dilakukan pada titik yang telah ditentukan dengan pengambilan data berdasarkan *time determination*. Pengukuran

ketiga arah tadi di karenakan sistem pengujian di asumsikan mempunyai 3 derajat kebebasan.

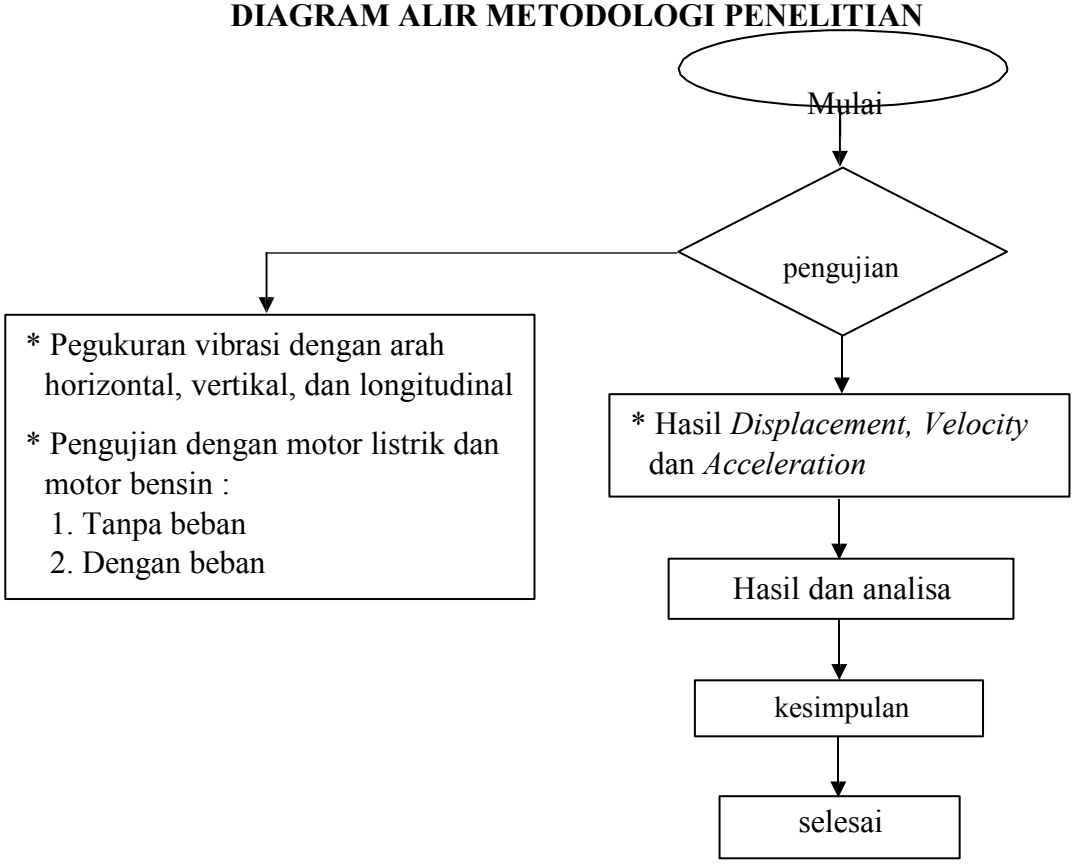
3.5.2 Pengolahan Dan Analisa Data

Vibrasi yang terjadi pada mesin pemipih kolang kaling dengan variasi data akibat perubahan kecepatan putaran mesin dan dianalisa serta dibahas untuk memperoleh perilaku vibrasinya.

3.6 Kerangka Konsep

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

DIAGRAM ALIR METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 3.6 Pelaksanaan Penelitian