

**ANALISA GETARAN PADA MESIN PEMINTAL TALI DARI SABUT
KELAPA DENGAN VARIASI PUTARAN DENGAN KAPASITAS 3 KG/ JAM
MENGUNAKAN MOTOR BENSIN BERDASARKAN TIME DOMAIN
DENGAN ARAH VERTIKAL, HORIZONTAL DAN LONGITUDINAL**

SKRIPSI


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

Oleh :
INDRA PRAMANA TARIGAN
19320053



**Sidang Meja Hijau Dilaksanakan Pada Hari Sabtu
Tanggal 23 Maret 2024 dan Dinyatakan Lulus :**

Penguji I


Siwan E. Perangin angin, ST. MT
NIDN : 0103068904


Penguji II


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


Pembimbing I


Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN : 0130016401


Pembimbing II


Wilson Sebastian Nababan, ST. MT
NIDN : 0116099104


**Fakultas Teknik
Departemen**


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

**Program Studi Teknik Mesin
Ketua,**


Ir. Suriady Sihombing, MT
NIDN : 0130016401

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Getaran merupakan salah satu efek yang terjadi akibat adanya gerak yang diakibatkan adanya perbedaan tekanan dan frekuensi. Dalam dunia otomotif ada banyak terdapat getaran yang terjadi, seperti getaran mesin baik yang kategori mesin kapasitas berat, mesin medium maupun mesin kapasitas ringan. Getaran mesin atau mesin yang bergetar adalah pergerakan bolak-balik dari sebuah mesin yang bekerja atau sebuah komponen mesin, Sehingga setiap komponen yang bergerak bolak-balik atau berosilasi disebut bergetar.

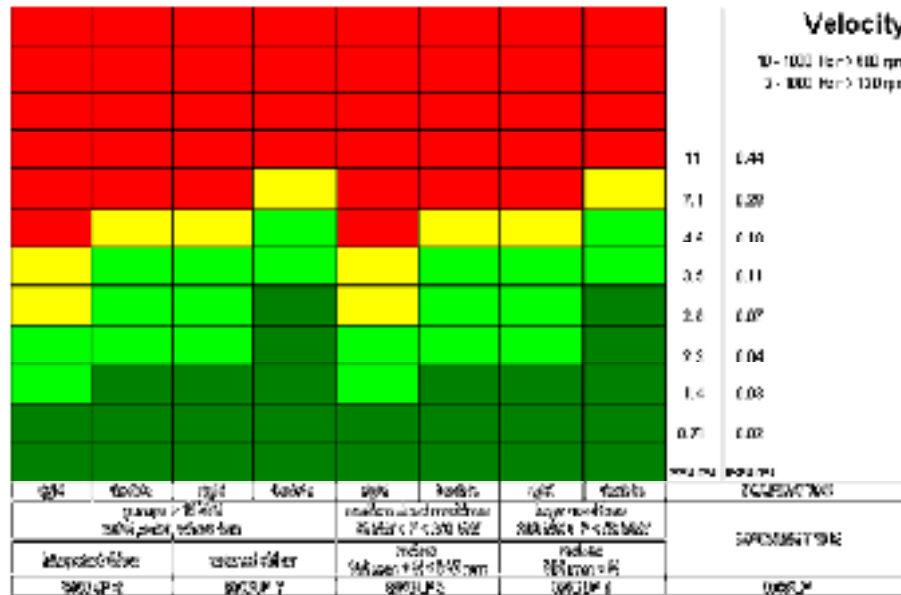
Getaran pada mesin bisa dalam beberapa bentuk, Sebuah komponen mesin bisa bergetar dengan kuat, kecil, cepat atau lambat, atau tanpa suara serta dapat juga menimbulkan panas. Getaran mesin tidak selamanya bisa menimbulkan kerusakan, namun ada beberapa getaran mesin yang memang dirancang untuk keperluan khusus seperti mesin penyaring (vibration screen), mesin pemadat (compactor). Mesin pemintal tali adalah salah satu jenis mesin produksi yang sangat populer dipergunakan dikalangan dunia produksi tali sabut kelapa di Indonesia.

Kenyamanan dan keselamatan bekerja adalah suatu hal yang sangat diperlukan oleh para pengguna alat pemintal tali ini. Pengukuran getaran adalah salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memantau tingkat kenyamanan di dalam penggunaan alat pemintal tali dan lebih jauh lagi dengan analisis getaran dapat diketahui dengan tepat apabila terjadi gangguan saat pengopreasian alat pemintal tali.

Berdasarkan masalah diatas, penulis merasa tertarik untuk mengangkat judul **“ANALISA GETARAN PADA MESIN PEMINTAL TALI DARI SABUT KELAPA DENGAN VARIASI PUTARAN DENGAN KAPASITAS 3 KG/JAM MENGGUNAKAN MOTOR BENSIN BERDASARKAN TIME DOMAIN DENGAN ARAH VERTIKAL, HORIZONTAL DAN LOGITUDINAL”**

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian peneliti menggunakan standart ISO 10816-3 untuk standart getaran berdasarkan kecepatan sebagai acuan yang dapat dilihat gambar berikut [5]-[10].



Gambar 1.1 Standart ISO 10816-3 untuk getaran. (Dynaseq,2006)

Dari gambar diatas adalah standart ISO untuk getaran dikategorikan kepada 4 zona yaitu:

- Zona A berwarna hijau, getaran dari mesin sangat baik dan dibawah getaran yang diizinkan.
- Zona B berwarna hijau muda, getaran dari mesin baik dan dapat dioperasikan tanpa larangan.
- Zona C berwarna merah muda, getaran dari mesin masih dalam toleransi dan hanya dioperasikan untuk waktu yang terbatas.
- Zona D berwarna merah, getaran dari mesin sudah dalam batas berbahaya dan bisa terjadi kerusakan sewaktu-waktu
- Zona A berwarna hijau, getaran dari mesin sangat baik dan dibawah getaran yang diizinkan.
- Zona B berwarna hijau muda, getaran dari mesin baik dan dapat dioperasikan tanpa larangan.
- Zona C berwarna merah muda, getaran dari mesin masih dalam

toleransi dan hanya dioperasikan untuk waktu yang terbatas.

- h. Zona D berwarna merah, getaran dari mesin sudah dalam batas berbahaya dan bisa terjadi kerusakan sewaktu-waktu.

Karena luasnya permasalahan, penulis perlu untuk membatasi masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini, adapun rumusan masalah yang akan diteliti adalah:

1. Perlunya alat untuk mempercepat proses pemintalan tali.
2. Perlunya antisipasi dampak getaran yang ditimbulkan oleh alat pemintalan sabut kelapa
3. Bagaimana getaran pada mesin pemintal sabut kelapa kering berdasarkan time domain dengan arah horizontal, vertikal dan longitudinal

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian yang penulis lakukan meliputi:

1. Melakukan pengukuran besarnya getaran yang timbul pada daerah bantalan poros dan landasan mesin pemintal tali dari sabut kelapa, berdasarkan perbandingan putaran 1500, 1600 dan 1700 rpm dengan kapasitas 3 kg /jam
2. Pengukuran menggunakan alat ukur vibrometer
3. Pengukuran vibrasi pada alat pemintal tali dari sabut kelapa pada bantalan poros dan landasan motor bensin pada arah vertical, horizontal, dan longitudinal.
4. Menggunakan motor bensin 5,5 Hp

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan batasan masalah tersebut maka tujuan perancangan mesin pemintal tali dari sabut kelapa ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui besarnya getaran pada bantalan poros dan landasan mesin pemintal tali pada putaran 1500, 1600 dan 1700 Rpm.
2. Mengetahui perbandingan dampak getaran yang dihasilkan dengan melakukan variasi putaran pada motor bensin.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari pembuatan mesin pemintal tali dari sabut kelapa adalah :

1. Dapat dijadikan referensi untuk mata kuliah Getaran terapan di Prodi Teknik Mesin Universitas HKBP Nommensen
2. Dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengembangkan penelitian-penelitian getaran terapan selanjutnya.
3. Dapat digunakan untuk home industri karena kontruksi mesin yang sederhana dan harga pembuatannya yang cukup murah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kelapa

Kelapa adalah komoditas strategis yang memiliki peran sosial, budaya, dan ekonomi dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Tumbuhan ini dimanfaatkan hampir semua bagiannya oleh manusia sehingga dianggap sebagai tumbuhan serta guna, khususnya bagi masyarakat pesisir. Hasil kelapa yang di perdagangkan sejak zaman dahulu yaitu minyak kelapa, yang sejak abad ke 17 telah dimasukkan ke Eropa dari asia [3].

Seni dasar cara membuat alat teknik sederhana Teknologi tepat guna dan cara kerja mesin sederhana. Homecara kerja Tali Sabut Kelapa mesin Tali Sabut Kelapa Tali Sabut Kelapa tambang Tali Sabut Kelapa Tali Sabut Kelapa, mesin dan cara kerja [4].

Tali Sabut Kelapa, mesin dan cara kerja Kelapa merupakan tanaman yang tumbuh di daerah tropis. Sabut kelapa dapat menahan kondisi cuaca. Produksi buah kelapa Indonesia rata rata 15,5 milyar butir/tahun, 1,8 juta ton serat sabut, dan 3,3 juta ton debu sabut [4].

Banyak limbah sisa dari produsen, dan konsumen yang terbuang sia sia, potongan tali yang menumpuk di galangan kapal. Hal ini membuat para pengrajin mendapat ide untuk membuat produk limbah ini. beberapa masih menggunakan perangkat seadanya dengan menggunakan tangan dan alat engkol manual untuk memutar tali untuk membuat tali [6].

Sabut kelapa adalah bagian terluar dari kelapa yang membungkus tempurung kelapa. Ketebalan tempurung kelapa bisa mencapai 6 cm yang terdiri dari lapisan luar dan lapisan dalam. Sabut kelapa akan menghasilkan sabut kelapa dan bubuk kelapa ketika terurai [7]-[13].

Tali sabut kelapa dapat digunakan untuk membuat berbagai macam hasil produk seperti: vas bunga, untuk memanggang, dan produk lainnya. Kegunaan dan Manfaat Sabut Kelapa diantaranya[4]:

1. Dapat Menghilangkan Bau Semen di Kolam Baru
2. Untuk Kerajinan

3. Bahan Dasar Pembuatan Briket
4. Untuk Bahan Bakar
5. Alat Penyaring Air
6. Bahan Baku Selimut dan Pelapis

Tali Sabut kelapa ialah bahan baku pembuatan kerajinan kelapa, seperti contoh untuk pembuatan sapu, maupun untuk berbagai jenis kerajinan dari tali kelapa lainnya. Mesin pemintal tali kelapa dapat digunakan sebagai memintal tali yang berbahan dasar mendong, eceng gondok, atau bahan lainnya [4].

Untuk membuat tali dari sabut kelapa, kita sangat membutuhkan mesin pemintal tali kelapa untuk memintal sabut kelapa. Tali kelapa ialah bahan baku pembuatan kerajinan kelapa, seperti untuk membuat sapu, maupun untuk berbagai jenis kerajinan dari tali kelapa lainnya [4].

Permasalahan yang dihadapi pengerajin tali adalah proses pemintalan yang masih sederhana menggunakan alat manual yang sudah di modif dan menggunakan engkol tangan untuk penyatuan. Hal ini membuat pengrajin tali memiliki banyak kendala pada saat pemintalan menggunakan alat seadanya seperti: pertama hasil pintalan tidak seragam dan agak kendur. Kedua tenaga kerja yang dibutuhkan cukup banyak, membutuhkan setidaknya 3-4 orang untuk pemintalan tali [8].

Membuat tali dari sabut kelapa merupakan sesuatu yang mudah untuk dilakukan. Namun tidak sesederhana itu. Ada beberapa langkah yang harus dilakukan Pada proses pembuatannya, tentu saja kita harus mengawalinya dengan mengupas sabut kelapa dari cangkangnya agar bisa digunakan. Kemudian kita ambil beberapa bagian dari sabut tersebut, namun jangan terlalu tebal ataupun tipis [12]. Selanjutnya, saatnya menyatukan sabut kelapa dengan cara memutar dan memelintirkannya sehingga dapat bergabung menjadi satu untuk panjang tali sabut kelapa ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Untuk menyelesaikannya, Anda hanya perlu mengikat kedua ujung tali tersebut [8].

Dalam membuat tali sabut kelapa, kita perlu memperhatikan proses pemintalannya. Jika dilakukan secara manual, sudah barang tentu akan membutuhkan waktu yang sangat lama. Maka dari itu, kita akan membutuhkan

mesin pemintal [4].

Dengan adanya mesin pemintal tali kelapa ini akan sangat ringan dan mudah dalam pengerjaannya [8].

a. langkah-langkah membuat tali sabut kelapa secara manual:

1. Kupas sabut kelapa dari tempurungnya
2. Setelah dikupas dan ambil beberapa bagian sabut, usahakan tidak terlalu tipis dan juga tidak terlalu tebal.
3. Selanjutnya Satukan sabut kelapa tersebut dengan cara memutarakan atau melintirkannya.
4. panjangnya bisa menyesuaikan dengan kebutuhan
5. Ikat kedua ujungnya.

b. langkah-langkah membuat tali sabut kelapa dengan mesin:

1. Kupas sabut kelapa dari tempurungnya.
2. Setelah dikupas dan ambil beberapa bagian sabut.
3. Masukkan kedalam mesin penoyak untuk menghasilkan serabut halus.
4. Sabut kelapa tersebut masuk kedalam mesin yang memproses lintiran kemudian di pintal menjadi dua atau lebih, selanjutnya di pintal menjadi satu bagian tali / tambang. Panjangnya bisa menyesuaikan dengan kebutuhan Ikat kedua ujungnya. Jenis Getaran.

2.2 Getaran Bebas (*Free Vibration*)

Getaran bebas terjadi jika sistem berosilasi karena bekerjanya gaya yang adadalam sistem itu sendiri (interent) dan apabila tidak ada gaya luar yang bekerja [9]-[10].

Secara umum gerak harmonik dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$x = A \sin 2\pi \dots \dots \dots \text{Literatur 1, Hal 2 (2.1)}$$

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 [9]-[10]:

$$x = A \sin \omega t \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 3 (2.2)}$$

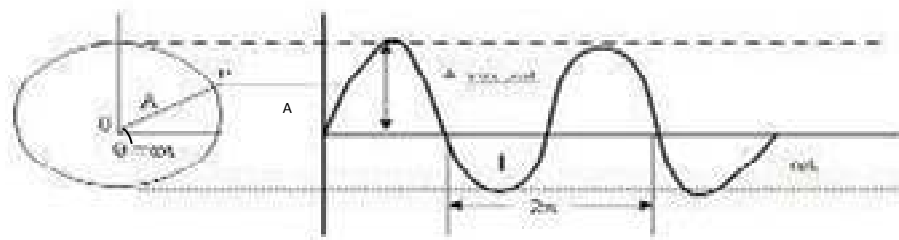
Oleh karena gerak berulang dalam 2π radian, maka didapat

$$\omega = 2\pi / T = 2\pi \cdot f \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 3 (2.3)}$$

Dengan menggunakan notasi titik untuk turunannya, maka didapat:

$$\dot{x} = \omega A \cos \omega t = \omega A \sin (\omega t + \pi/2) \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 3 (2.4)}$$

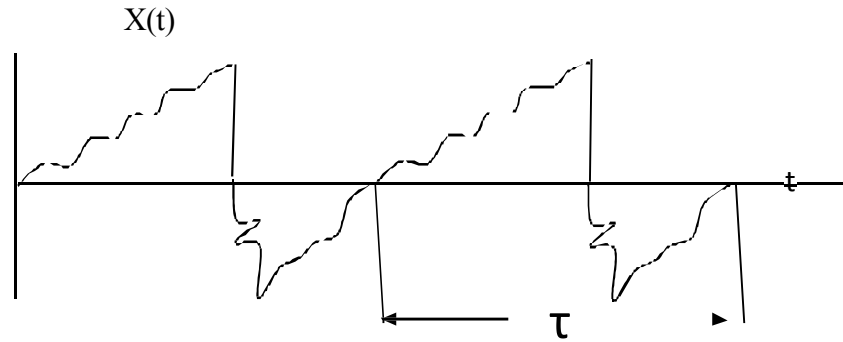
$$\ddot{x} = -\omega^2 A \sin \omega t = -\omega^2 A \sin (\omega t + \pi) \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 3 (2.5)}$$



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

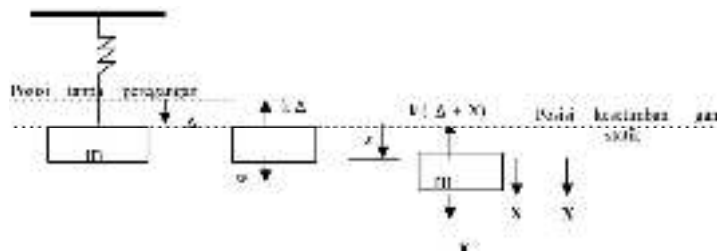
Sistem yang bergetar bebas akan bergetar pada satu atau lebih frekuensi naturalnya yang merupakan sifat dinamika yang dibentuk oleh distribusi massa dan kekakuannya [9]-[10].

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 frekuensi natural memberi sumbangannya. Getaran semacam ini menghasilkan bentuk gelombang kompleks yang diulang secara periodik seperti gambar berikut [9]-[10]:



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[9]-[10].



Gambar 2.3 Sistem pegas-massa dari diagram benda bebas

Hukum Newton kedua adalah dasar pertama untuk meneliti gerak system, pada gambar 2.4 terlihat perubahan bentuk pegas pada posisi kesetimbangan adalah.

Δ dan gaya pegas adalah $k\Delta$ yang sama dengan gaya gravitasi yang bekerja pada massa m .

$$K\Delta = w = mg \dots \dots \dots \text{Literatur 1, Hal 16 (2.6)}$$

Hukum Newton II untuk gerak pada massa (m):

$$m \mathcal{X} = \Sigma F = w - k(\Delta + x) \dots \dots \dots \text{Literatur 1, Hal 16 (2.7)}$$

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

$$m \mathcal{X} = - kx \dots \dots \dots \text{Literatur 1, Hal 16 (2.8)}$$

Frekuensi lingkaran $\omega_n^2 = k/m$, sehingga persamaan (2.8) dapat ditulis [9]-[10]:

$$x + \omega_n^2 x = 0 \dots \dots \dots \text{Literatur 1, Hal 16 (2.9)}$$

Sehingga persamaan umum persamaan differensial linier orde kedua yang homogen:

$$X = A \sin \omega_n t + \beta \cos \omega_n t \dots \dots \dots \text{Literatur 1, hal 17 (2.10)}$$

Periode natural osilasi dibentuk dari

$$\omega_n \tau = 2\pi \text{ atau } \tau = \sqrt{2\pi m/k} \dots \dots \dots \text{Literatur 1, hal 17 (2.11)}$$

dan frekwensi natural adalah :

$$f_n = 1/\tau = 1/2\pi \sqrt{k/m} \dots \dots \dots \text{Literatur 1, hal 17 (2.12)}$$

2.3 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 [9]-[10].

Persamaan differensialnya adalah:

$$m \cdot \ddot{x} + c \dot{x} + kx = f_0 \sin \omega t \dots \dots \dots \text{literatur 1, hal, 50 (2.13)}$$

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

$$x = X \sin (\omega t - \Phi) \dots \dots \dots \text{literatur 1, hal 50 (2.14)}$$

Dengan X adalah amplitude osilasi dan ϕ adalah perbedaan fase simpangan terhadap gayaeksitasi, sehingga diperoleh:

$$X = \frac{f_0}{\sqrt{(k-m\omega^2)^2 + (c\omega)^2}} \dots \dots \dots \text{literatur 1. hal 50 (2.15)}$$

$$\phi = \tan^{-1} \frac{c\omega}{k-m\omega^2} \dots \dots \dots \text{literatur 1. hal, 50 (2.16)}$$

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

$$x = \frac{f_0 k}{\sqrt{(1-m\omega^2)^2 + \left(\frac{c\omega}{k}\right)^2}}$$

$$\text{Tan } \phi = \frac{c\omega/k}{1-m\omega^2} \dots \dots \dots \text{Literatur 1, al 51 (2.18)}$$

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

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

$$C_c = 2 m \omega_n = \text{redaman kritis} \frac{c\omega/k}{1-m\omega^2}$$

$$\zeta = \frac{C}{C_c} = \text{faktor redaman}$$

$$C\omega/k = C/C_c = C_c\omega/k = 2\zeta = \frac{\omega}{\omega_n}$$

Jadi persamaan amplitude dan fasa non dimensional akan menjadi:

$$\frac{xk}{F_0} = 1/\sqrt{(1 - (\frac{\omega}{\omega_n})^2)^2 + (2\zeta (\frac{\omega}{\omega_n}))^2} \dots \dots \dots \text{Literatur 1, Hal 51 (2.19)}$$

2.4 Landasan Teori Pengujian Getaran Mesin

Getaran yang timbul pada mesin pemintal tali dari sabut kelapa didasarkan oleh putaran poros pada setiap tekanan uap sehingga dapat dianalisa sesuai dengan gerak yang timbul [9]-[10].

Dalam kondisi ini dapat diasumsikan bahwa akan terjadi torsi yang dihasilkan motor melalui mekanisme kopling. Untuk memudahkan analisa gerak, maka Gambar 2.6 dapat disederhanakan menjadi [9]-[10]:



Gambar 2.4 Model Pendekatan Getara

Persamaan pada kondisi normal sesuai dengan hukum Newton yaitu:

$$\Sigma M = J \ddot{\theta} \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 51(2.20)}$$

Maka didapat :

$$(J_{01} + J_{02}) \ddot{\theta} + k_t \theta = T_0 \sin \omega t \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 51 (2.21)}$$

Untuk gerak harmonik maka berlaku :

$$\theta = A \sin \omega t \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 51 (2.22)}$$

$$\dot{\theta} = A \omega \cos \omega t \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 51 (2.23)}$$

$$\ddot{\theta} = -\omega^2 A \sin \omega t \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 51 (2.24)}$$

Sehingga:

$$(J_{01} + J_{02}) (-\omega^2 A \sin \omega t) + K_t (A \sin \omega t) = T_0 \sin \omega t$$

$$\omega t (K_t - (J_{01} + J_{02}) \omega^2) A = T_0$$

amplitudo getarannya adalah :

$$A = \frac{T_0}{(K_t - (J_{01} + J_{02}) \omega^2)} \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 51 (2.25)}$$

Besarnya frekwensi pribadi system adalah:

$$\omega_n = \sqrt{K_t / (J_{01} + J_{02})} \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 51 (2.26)}$$

Kekakuan yang terjadi pada poros (K_t) adalah:

$$K_t = I_p \frac{G}{L} \text{ (Nm /rad).} \dots\dots\dots \text{Literatur 1, Hal 51 (2.27)}$$

Dimana I_p adalah momen inersia polar penampang melintang poros (m^4)

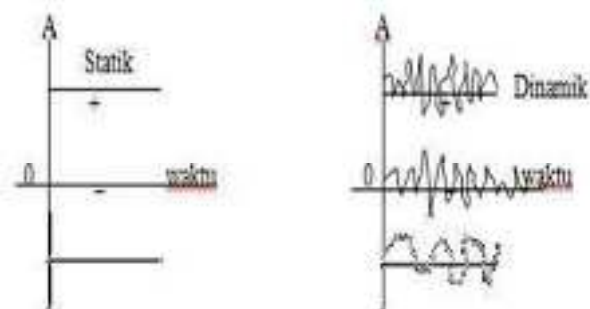
$$I_p = \frac{\pi d^4}{32} \quad \text{maka} \quad K_t = \frac{\pi d^2 G}{32L}$$

2.5 Pengolahan Data Vibrasi

2.5.1 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 prakteknya 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 [9]:

- Sinyal statik, yaitu sinyal yang karakteristiknya (misalkan amplitudo, arah kerja) yang tidak berubah terhadap waktu.
- Sinyal dinamik, yaitu sinyal yang karakteristiknya berubah terhadap waktu sehingga tidak konstan. Sinyal dinamik yang sering ditemui dalam prakteknya.
- 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

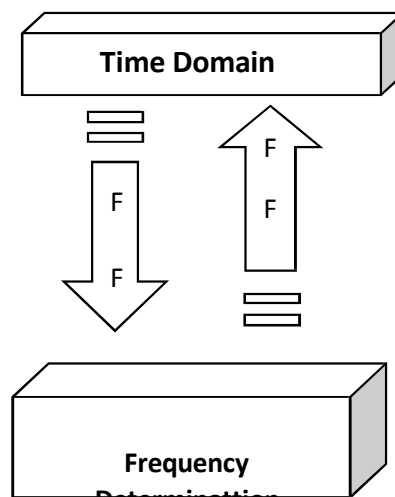
dideteksi oleh masing – masing sensor *percepatan*, *kecepatan* dan simpangan getaran (*Displacement*) [9].

2.5.2. Data Penentuan Frekuensi (*Frequency Determination*)

Pengolahan data frekwensi determination umumnya dilakukan dengan tujuan [9]:

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 dasar dan harmonik [9].

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2023, yang bertempat di Laboratorium Proses Produksi, Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen Medan.

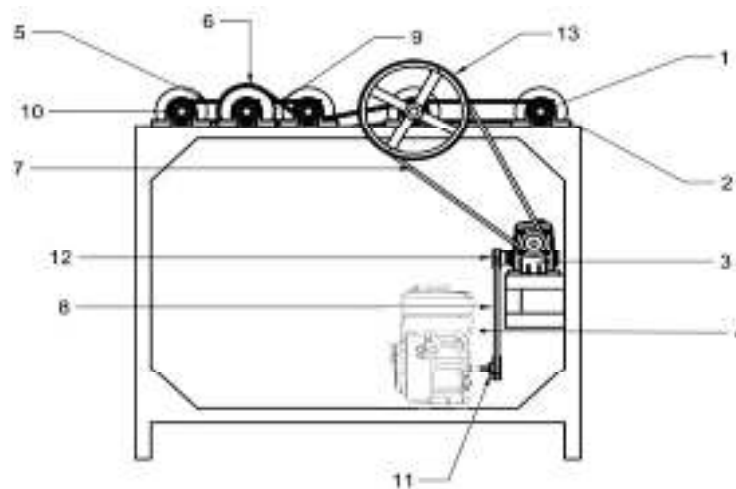
3.2 Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.2.1 Alat

1. Mesin pemintal tali dari sabut kelapa

Mesin pemintal tali sabut kelapa merupakan mesin yang digunakan untuk proses pemintal tali berbahan sabut kelapa. Gambar mesin pemintal dari sabut kelapa dapat dilihat pada Gambar.



Gambar 3.1 Mesin pemintal dari sabut kelapa

Keterangan:

- | | |
|--------------------|--|
| 1. Sproket | 8. <i>V-Belt</i> |
| 2. Bantalan | 9. Gear (Rantai) |
| 3. <i>Gear Box</i> | 10. Poros (Rol Pemintal Tali Sabut) |
| 4. Motor Bensin | 11. <i>Pulley</i> Penggerak Di Motor Bensin |
| 5. <i>Gear</i> | 12. <i>Pully</i> Digerakkan Pada <i>Gear Box</i> |
| 6. <i>Sproket</i> | 13. <i>Pully</i> Penggerak Rol Pemintal Tali |
| 7. <i>V-Belt</i> | |

2. Vibrometer

Untuk melakukan pengukuran terhadap tingkat vibrasi yang terjadi pada peralatan mesin generator digunakan instrument pengukur sinyal vibrasi, yaitu *vibro meter digital Handheld 908B*. Setting instrument pengukur vibrasi ini dilakukan pada saat akan melakukan pengukuran sinyal vibrasi [10].



Gambar 3.2 Vibrometer Handheld

Spesifikasi *vibrometer Handheld 908 B* adalah sebagai berikut :

- 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 Accuracy $\pm 5\%$
- Temperature range 0 – 40 $^{\circ}\text{C}$
- 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

3.2.2 Bahan

1. Sabut Kelapa

Bahan yang digunakan untuk menganalisa perbandingan dampak getaran yang dihasilkan dengan melakukan variasi putaran motor bensin pada mesin pemintal tali sabuk kelapa adalah sabut kelapa [11].



Gambar 3.3 Sabut Kelapa

3.3. Variabel Yang Diamati

1. Displacement atau simpangan dari tiga arah pengukuran yaitu Horizontal, Vertikal, dan Longitudinal pada bantalan poros dan landasan mesin.
2. Velocity atau kecepatan dari tiga arah pengukuran pada bantalan poros dan landasan mesin.
3. Acceleration atau percepatan dari tiga arah pengukuran pada bantalan poros dan landasan mesin.

3.4. Teknik Pengukuran, Pengolahan Dan Analisa Data

3.4.1. Teknik Pengukuran

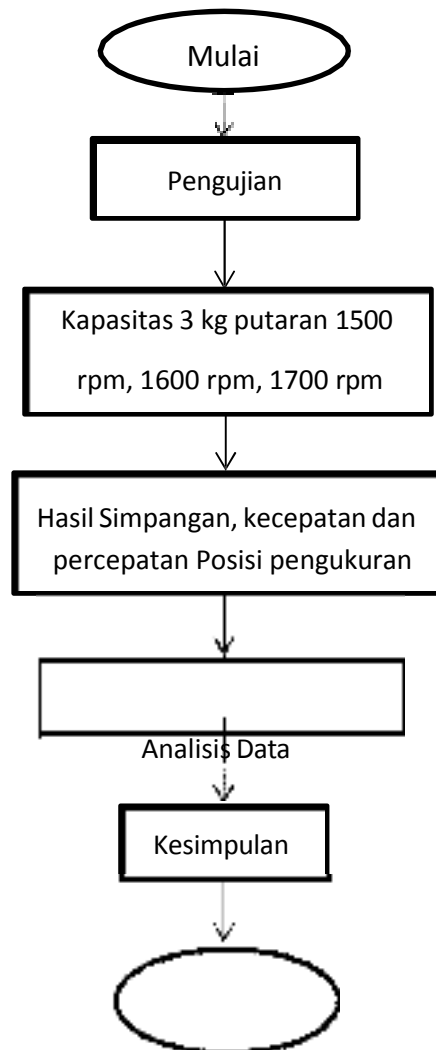
Penyelidikan sinyal vibrasi yang timbul akibat perubahan kecepatan putaran mesin pemintal tali dari sabut kelapa pada putaran dengan titik pengukuran searah sumbu horizontal, vertikal, dan longitudinal. Pengukuran dilakukan pada titik yang telah ditentukan

dengan pengambilan data berdasarkan *time determination*. Pengukuran ketiga arah tadi di karenakan system pengujian di asumsikan mempunyai 3 derajat kebebasan [12]-[13].

3.4.2. Pengolahan Dan Analisa Data

Vibrasi yang terjadi pada mesin pemintal tali dari sabut kelapa dengan variasi data akibat perubahan kecepatan putaran mesin dan dianalisa serta dibahas untuk memperoleh perilaku vibrasinya [12]-[13].

3.5 Diagram Alir Eksperimental



Gambar 3.4 Diagram Alir Eksperimental