

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring 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.

Mesin pemipil jagung merupakan sector yang terus mengalami perkembangan. Hal ini dapat dilihat dari jumlah hasil panen jagung dan jenis-jenis penggiling jagung. Inovasi dalam bidang ini berkembang terus menerus sesuai kebutuhan manusia dan akan ada jangkauan alat yang semakin efisien.

Pada umumnya getaran mekanis yang berasal dari suatu mesin atau benda bergerak merupakan suatu hal yang tidak disukai atau tidak dikehendaki. Selain tidak dikehendaki manusia getaran mekanis ternyata dapat menyebabkan efek buruk terhadap kesehatan dan mengganggu pelaksanaan pekerjaan, oleh karena itu untuk melindungi kesehatan dan keselamatan tenaga kerja perlu ditentukan batas paparan getaran mekanis sehingga aman bagi tenaga kerja, oleh karena itu penulis mencoba melakukan kaji eksperimen mesin pemipil jagung terhadap respon getaran.

1.2 Rumusan Masalah

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

ISO 2372 - ISO Guideline for Machinery Vibration Severity						
Ranges of Vibration Severity			Examples of Quality judgment for separate classes of machines			
Vibration Velocity V_{rms}	in/s - peak	mm/s - rms	CLASS I	CLASS II	CLASS III	CLASS IV
	0.015	0.28	Green	Green	Green	Green
	0.025	0.45	Green	Green	Green	Green
	0.039	0.71	Green	Green	Green	Green
	0.062	1.12	Light Green	Green	Green	Green
	0.099	1.80	Light Green	Light Green	Green	Green
	0.154	2.80	Light Orange	Light Green	Light Green	Green
	0.248	4.50	Light Orange	Light Orange	Light Green	Light Green
	0.392	7.10	Light Red	Light Orange	Light Orange	Light Green
	0.617	11.2	Light Red	Light Red	Light Orange	Light Orange
	0.993	18.0	Light Red	Light Red	Light Red	Light Orange
	1.54	28.0	Light Red	Light Red	Light Red	Light Red
	2.48	45.0	Light Red	Light Red	Light Red	Light Red
	3.94	71.0	Light Red	Light Red	Light Red	Light Red

Gambar 1.1 Standart ISO 2372 (<http://images.app.goo.gl/1GkmtHrey8fUuot4A>)

Dari Gambar diatas dapat dilihat bahwa sesuai standart ISO 2372 untuk getaran dikategorikan kepada 4 zona yaitu :

1. Zona A berwarna hijau, getaran dari mesin sangat baik dan dibawah getaran yang diizinkan.
2. Zona B biru muda, getaran dari mesin baik dan dapat dioperasikan tanpa larangan.
3. Zona C berwarna merah muda, 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.

Karena luasnya permasalahan penulis perlu untuk membatasi masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini.

Adapun rumusan masalah yang akan diteliti adalah:

1. Bagaimana pengaruh respon getaran pada bantalan poros dengan putaran 400 rpm untuk beban jagung 3 kg, 4 kg dan 5kg.
2. Bagaimana pengaruh respon getaran pada landasan mesin dengan putaran 900 rpm untuk beban jagung 3 kg, 4 kg dan 5kg
3. Bagaimana dampak vibrasi getaran yang dihasilkan pada mesin pemipil jagung jika dibandingkan dengan standard getaran yang diizinkan.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian yang penulis lakukan meliputi :

1. Melakukan pengukuran besarnya getaran yang timbul pada daerah bantalan poros dengan putaran 400 rpm untuk beban jagung 3 kg, 4 kg dan 5kg.
2. Melakukan pengukuran besarnya getaran yang timbul pada daerah landasan mesin dengan putaran 900 rpm untuk beban jagung 3 kg, 4 kg dan 5kg.
3. Pengukuran menggunakan alat vibrometer.
4. Pemeriksaan system operasi mesin pemipil jagung secara keseluruhan.

1.4 Tujuan

Berdasarkan batasan masalah tersebut maka tujuan perancangan mesin pemipil jagung ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui besarnya getaran pada bantalan poros untuk putaran 400 rpm dengan beban jagung 3 kg, 4 kg dan 5 kg.
2. Mengetahui besarnya getaran pada landasan mesin untuk putaran 900 rpm dengan beban jagung untuk 3 kg, 4 kg dan 5 kg.
3. Mengetahui dampak getaran yang dihasilkan jika dibandingkan dengan standard getaran yang diizinkan.

1.5 Manfaat

Manfaat dari pembuatan mesin pemipil jagung adalah sebagai berikut :

1. Dapat dijadikan sebagai referensi untuk mata kuliah getaran mekanis di Prodi Teknik Mesin Universitas HKBP Nommensen.
2. Dapat dijadikan acuan untuk dikembangkan pada penelitian-penelitian getaran mekanis selanjutnya.

1.6 Lokasi dan lamanya pembuatan

1. Lokasi pembuatan mesin pemipil jagung ini dilakukan di Lab. Produksi Universitas HKBP Nommensen Medan yang bertempat di Jalan Sutomo No.4 Medan.
2. Lamanya pembuatan dan pengambilan data di perkirakan selama 1,5 Bulan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Getaran

Getaran adalah gerakan bolak-balik dalam suatu interval waktu tertentu. Getaran berhubungan dengan gerak osilasi benda yang bergerak dengan gaya yang berhubungan dengan gerak tersebut. Semua benda yang mempunyai massa dan elastisitas mampu bergetar, jadi kebanyakan mesin dan struktur rekayasa (engineering) mengalami getaran sampai derajat tertentu dan rancangannya biasanya memerlukan pertimbangan sifat osilasinya.

2.1.1 Jenis Getaran

1. Getaran Bebas (*Free Vibration*)

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

Secara umum gerak harmonik dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$x = A \sin 2\pi / \dots\dots\dots(2.1)$$

dimana : A adalah amplitudo osilasi yang diukur dari posisi setimbang massa.

adalah periode dimana gerak diulang pada $t =$.

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:

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

Oleh karena gerak berulang dalam 2π radian, maka didapat

$$\omega = 2\pi / T = 2\pi \cdot f \dots \dots \dots (2.3)$$

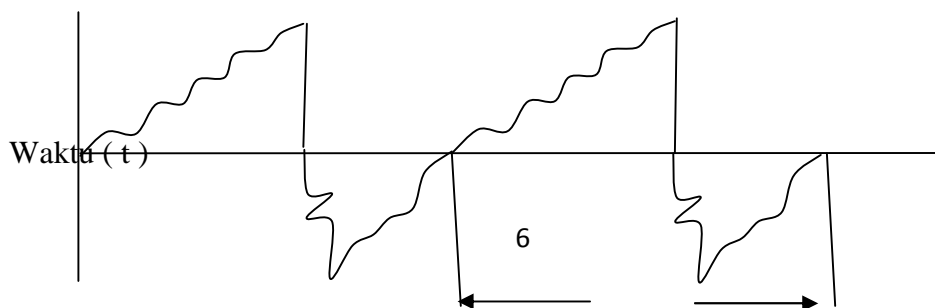
Dengan menggunakan notasi titik untuk turunannya, maka didapat :

$$\dot{x} = -A \omega \cos \omega t = A \omega \sin (\omega t + \pi/2) \dots \dots \dots (2.4)$$

$$\ddot{x} = -A \omega^2 \sin \omega t = -\omega^2 A \sin (\omega t) \dots \dots \dots (2.5)$$

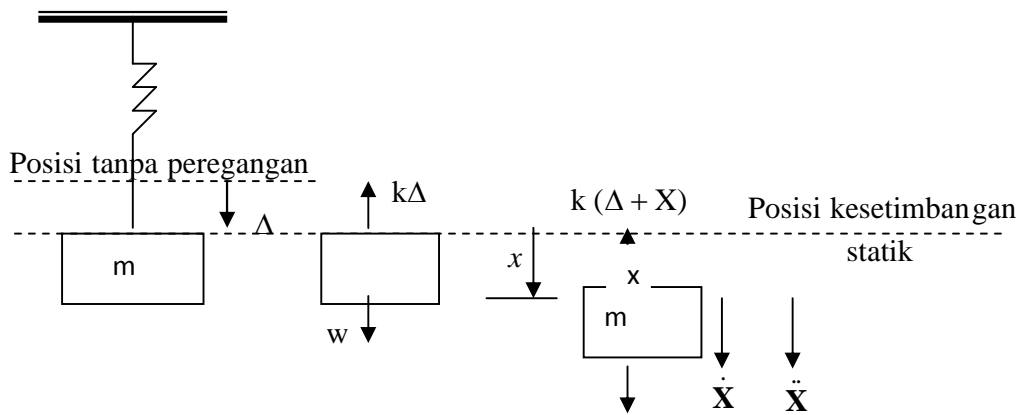
Sistem yang bergetar bebas akan bergetar pada satu atau lebih frekuensi naturalnya yang merupakan sifat dinamika yang dibentuk oleh distribusi massa dan kekakuannya. Pada getaran biasanya beberapa frekwensi yang berbeda ada secara bersama-sama. Sebagai contoh, getaran dawai biola terdiri dari frekuensi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

X(t)



Gambar 2.1 Gerak periodik dengan periode .

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



Gambar 2.2 Sistem pegas-massa dari diagram bendabebas

Hukum Newton kedua adalah dasar pertama untuk meneliti gerak system, pada gambar 2.3 terlihat perubahan bentuk pegas pada posisi kesetimbangan adalah dan gaya pegas adalah k yang sama dengan gaya gravitasi yang bekerja pada massa m .

$$K = w = mg \dots\dots\dots (2.6)$$

Hukum Newton II untuk gerak pada massa (m) :

$$m \ddot{x} = F = w - k(\Delta + x) \dots\dots\dots (2.7)$$

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

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

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

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

Sehingga persamaan umum persamaan differensial linier orde kedua yang homogen :

$$X = A \sin \omega_n t + B \cos \omega_n t \quad \dots\dots\dots (2.10)$$

Periode natural osilasi dibentuk dari

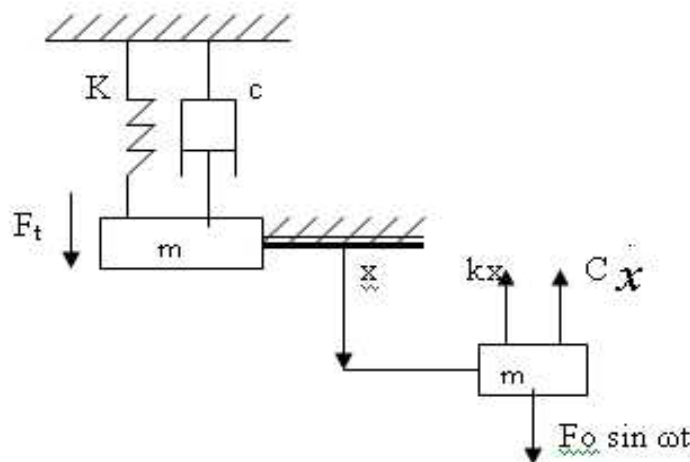
$$\omega_n = 2\pi \text{ atau } \omega_n = 2\pi \sqrt{k/m} \quad \dots\dots\dots (2.11)$$

dan frekwensi natural adalah :

$$f_n = 1/T = 1/2\pi \sqrt{k/m} \quad \dots\dots\dots (2.12)$$

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 itu disebut getaran paksa.



Gambar 2.3 Sistem yang teredam karena kekentalan dengan eksitasi harmonik

Persamaan differensialnya adalah :

$$m\ddot{x} + c\dot{x} + kx = F_0 \sin \check{S}t \quad \dots\dots\dots(2.13)$$

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

$$x = X \sin (t - \Phi) \quad \dots\dots\dots(2.14)$$

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

$$x = \frac{fo}{\sqrt{(k - m\check{S}^2)^2 + (c\check{S})^2}} \quad \dots\dots\dots(2.15)$$

dan

$$= \tan^{-1} \cdot \frac{c\check{S}}{k - m\check{S}^2} \quad \dots\dots\dots (2.16)$$

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

$$x = \frac{F_0/k}{\sqrt{(1 - mw^2/k)^2 + (cw/k)^2}} \quad \dots\dots\dots (2.17)$$

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

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

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

$$C_c = 2 m \omega_n = \text{redaman kritis.}$$

$$\zeta = C / C_c = \text{factor redaman}$$

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

Jadi persamaan amplitudo dan fasa yang non dimensional akan menjadi :

$$\frac{Xk}{F_0} = \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \left(\frac{\%}{\% \omega_n}\right)^2\right)^2 + \left(2 \zeta \left(\frac{\%}{\% \omega_n}\right)\right)^2}} \dots\dots\dots (2.19)$$

$$\tan \phi = \frac{2\zeta \left(\frac{\%}{\% \omega_n}\right)}{1 - \left(\frac{\%}{\% \omega_n}\right)^2}$$

2.2 Komponen Terlibat Getaran

1. Mesin Pemipil Jagung

Mesin pemipil jagung adalah mesin yang digunakan untuk memisahkan biji jagung dengan tongkolnya. Sebelum adanya mesin pemipil jagung, pemisahan biji jagung dan tongkolnya dilakukan secara manual atau memipil jagung satu persatu dengan menggunakan tangan. Sehingga membutuhkan waktu yang sangat lama dan tenaga kerja yang cukup banyak.

Mesin pemipil jagung ini merupakan mesin yang menggunakan motor penggerak sebagai sumber energinya.

Dengan adanya mesin ini pekerjaan pemipilan jagung menjadi lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan cara manual. Kemajuan teknologi yang

semakin pesat maka banyak menciptakan mesin pemipil dipasaran yang sangat bermanfaat bagi petani.

Adapun prinsip kerja mesin pemipil jagung yaitu: pada prinsipnya mesin pemipil jagung ini memanfaatkan gerak putar (rotasi) dari motor bensin. Daya dan putaran dari motor bensin ini akan ditransmisikan melalui pulidansabuk yang akan memutar poros pemipil (poros utama) dan kemudian putaran poros tersebut akan memutar rantai pencacah dinamis, juga akan berputar dan akan merontokkan jagung dari borgolan tersebut.

Terlebih dahulu hidupkan mesin hingga putarannya stabil. Pemipil jagung akan lebih mudah jika jagung yang mau dipipil sudah kering. Proses pengeringan jagung bisa secara manual ataupun memakai alat mesin pengering jagung. Jagung yang akan dipipil dipersiapkan, lalu dimasukkan ke dalam lobang corong atas, pisau rantai dinamis akan membanting jagung sama paibuah jagung rontok dari tungkulnya kemudian biji jagung akan terpisah dan turun.

2.3 Landasan Teori Pengujian Getaran Mesin

Getaran yang timbul pada mesin pemipil jagung didasarkan oleh putaran poros pada setiap tekanan uap sehingga dapat dianalisa sesuai dengan gerak yang timbul.

Dalam kondisi ini dapat diasumsikan bahwa akan terjadi torsi yang dihasilkan motor melalui mekanisme kopling.

Persamaan pada kondisi normal sesuai dengan hukum Newton yaitu

$$M = J \ddot{\theta} \dots\dots\dots(2.20)$$

Maka didapat :

$$(J_{01} + J_{02}) \ddot{\theta} + K_t \theta = T_0 \sin \omega t \quad \dots\dots\dots(2.21)$$

Untuk gerak harmonik maka berlaku :

$$\theta = A \sin \omega t \quad \dots\dots\dots (2.22)$$

$$\dot{\theta} = A \omega \cos \omega t \quad \dots\dots\dots(2.23)$$

$$\ddot{\theta} = -\omega^2 A \sin \omega t \quad \dots\dots\dots(2.24)$$

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

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

amplitudo getarannya adalah :

$$A = \frac{T_0}{(K_t - (J_{01} + J_{02}) \omega^2)} \quad \dots\dots\dots(2.25)$$

Besarnya frekuensi pribadi system adalah $\omega_n = \sqrt{K_t / (J_{01} + J_{02})} \quad \dots\dots\dots(2.26)$

Kekakuan yang terjadi pada poros (K) adalah $K = I_p \frac{G}{L}$ (Nm / rad).....(2.27)

Dimana I_p adalah momen inersia polar penampang melintang poros (m⁴)

$$I_p = \frac{\pi d^4}{32} \text{ maka } K = \frac{\pi d^4 G}{32L} \quad \dots\dots\dots(2.28)$$

2.4 Pengukuran Respon Getaran

Pengukuran respon getaran diambil pada 2 titik yaitu pada bantalan poros dan landasan mesin pada putaran 400 rpm dan 900 rpm dengan beban jagung 3 kg, 4 kg dan 5 kg untuk arah horizontal, vertikal, dan longitudinal dilakukan dengan mengambil besarnya harga karakteristik getaran yaitu

: *Displacement* (simpangan) , *Velocity* (kecepatan), dan *Acceleration* (Percepatan) data pengukuran dapat dilihat pada tabel lampiran 1 sampai lampiran 6. Harga respon getaran pada table 4.1 sampai table 4.18 adalah harga rata-rata yang didapat dari pengukuran langsung dan hasil perhitungan menggunakan rumus simpangan, kecepatan dan percepatan.

Berdasarkan analisis perhitungan getaran didapat :

Simpangan : $x = A \cdot \sin \omega t$

$$A = \frac{x}{\sin \omega t} \dots\dots\dots(4.1)$$

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

$$A = \frac{\dot{x}}{\omega \cos \omega t} \dots\dots\dots(4.2)$$

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

$$A = \frac{\ddot{x}}{-\omega^2 \sin \omega t} \dots\dots\dots(4.3)$$

Di substitusikan persamaan 4.1 ke pers. 4.3 akan didapat :

$$\ddot{x} = -x \omega^2 \dots\dots\dots(4.4)$$

Adapun tanda negatif menyatakan bahwa arah percepatan berlawanan dengan arah Simpangannya .

Sehingga didapat frekuensi dalam bentuk kecepatan sudut :

$$\omega = - \sqrt{\frac{\ddot{x}}{x}} \dots\dots\dots(4.5)$$

Untuk A sebagai harga simpangan maksimum mempunyai harga yang samapada simpangan (*displacement*), kecepatan (*velocity*), dan percepatan (*acceleration*), sehingga berlaku hubungan $A_1 = A_2 = A_3$(4.6)

$$\text{Sehingga didapat : } \frac{x}{\sin \omega t} = \frac{\dot{x}}{\omega \cos \omega t} = \frac{\ddot{x}}{\omega^2 \sin \omega t}$$

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

$$\text{Maka : } \omega t = \arctan \frac{x \omega}{\dot{x}} \dots\dots\dots(4.7)$$

2.5 Penyebab Timbulnya Getaran aliran Fluida yang Periodik

Penyebab umum terjadinya getaran / vibrasi yaitu:

1. Pemilihan bahan dan material yang tidak memenuhi standartyang akan digunakan untuk turbin atau komponennya.
2. Cara pemasangan atau penempatan pemipil jagung tersebut yang belum tepat dan sempurna.
3. Penyeimbangan yang tidak sesuai.
4. Adanya gaya-gaya gangguan.
5. Perbedaan ukuran-ukuran laluan sudu (terjadi akibat ketidaktelitian saat pembuatan).
6. Adanya benda-benda asing yang ikut dalam pemipil jagung, yang dapat mengakibatkan ketidakseimbangan pada saat pemipil jagung beroperasi.

Penyebab khusus terjadinya getaran / vibrasi yaitu :

1. Adanya putaran mesin pemipil jagung.

2. Adanya gaya-gaya lintang tertentu yang dipengaruhi oleh mata pisau pencacah batang pisang.
3. Akibat putaran mesin yang tidak stabil.
4. Kecepatan putaran yang tidak sesuai dengan defleksi yang diijinkan dari standar material yang digunakan.
5. Peredam yang digunakan tidak lagi mampu meredam gaya-gaya lintang yang semestinya.
6. Frekuensi sudu yang tidak sesuai dengan frekuensi alami sudu.
7. Gesekan-gesekan pada sudu dan atau poros yang dapat mengakibatkan terjadinya getaran.

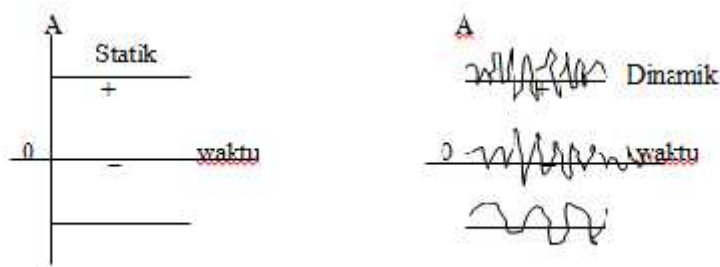
2.6 Data Vibrasi

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 2.4 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.

2. Data Penentuan Frekuensi (*Frequency Determination*)

Pengolahan data frekwensi 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*).

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 komponendalambentuk sinyal sinus yang frekuensinyamerupakanfrekuensi-frekuensidasardanharmonik.

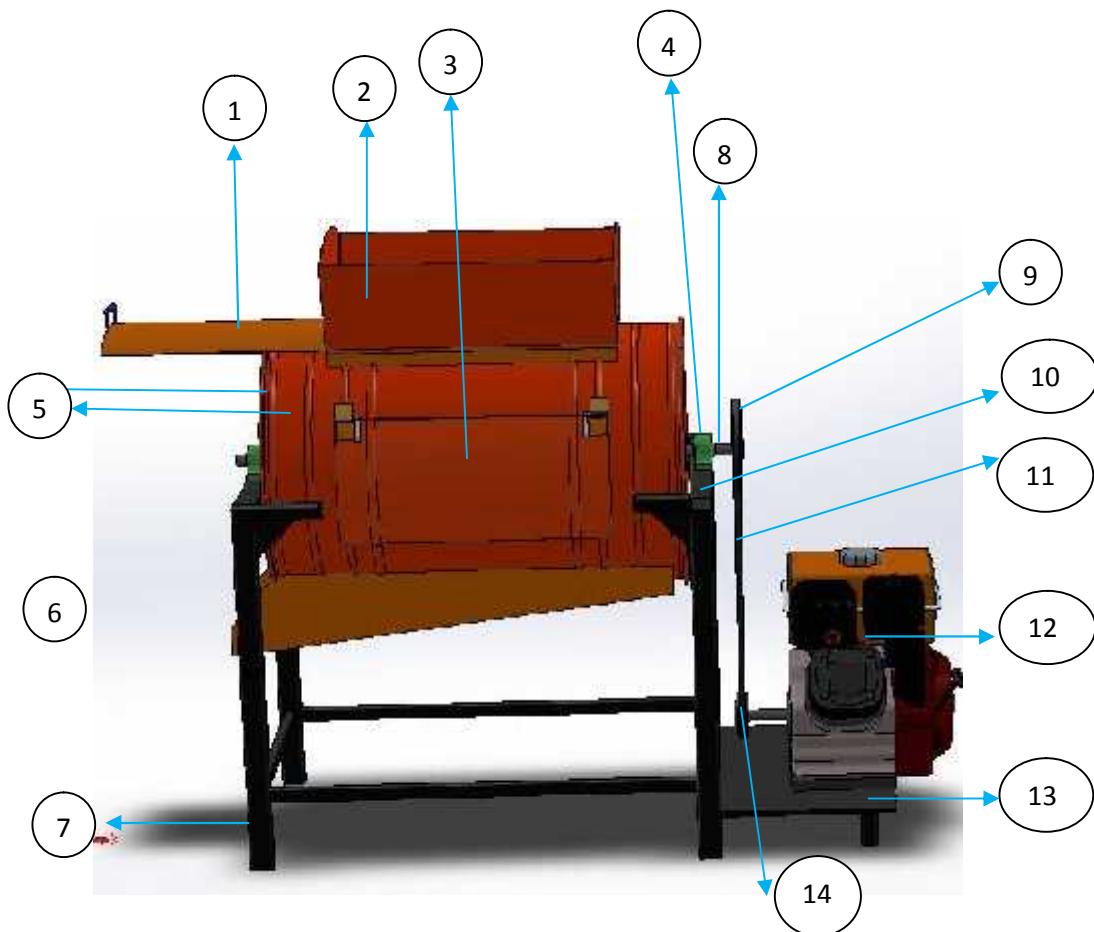
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

1. Mesin Pemipil Jagung

Dalam penelitian ini subjek penelitian yaitu berupa mesin pemipil jagung seperti terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.1 Mesin pemipil jagung dan keterangannya

Keterangan gambar :

1. Penutup / pembuka corong
2. Corong
3. Pintu pembuangan tongkol
4. Bantalan poros
5. Drum
6. Corong penampung jagung
7. Kaki rangka
8. Poros
9. Pully yang digerakkan
10. Landasan bantalan
11. Sabuk / tali pully
12. Mesin bensin (*engine*)
13. Landasan engine
14. Pully penggerak

2. Mesin Bensin (*Engine*)

Mesin bensin adalah sebuah tipe mesin pembakaran dalam yang menggunakan nyala api busi untuk proses pembakaran, dirancang untuk menggunakan bahan bakar bensin.



Gambar 3.2 Mesin bensin / motor penggerak

Spesifikasi :

Tipe Mesin	: Tipe Mesin <i>Air cooled, 4-stroke, OHV, 25° inclined, single cylinder, horizontal shaft</i>
Isi Silinder	: 163 cm ³
Diameter x langkah	: 68.0 x 45.0 mm
Rasio Kompresi	: 9.0 :1
Tenaga Output Kotor (SAE J1995)	: 4kW (5.5HP)/3600rpm
Tenaga Output Bersih (SAE J1349)	: 3.6kW (4.8 HP)/3600rpm
Torsi Maksimum (SAE J1349)	: 10.3 N.m (1.05 kgf.m, 7.6 lbf.ft)/2500 min-1 rpm
Kapasitas Tangki Bahan Bakar	: 3.1 <i>Liters Gasoline Oktan 86 or higher</i>
Sistem Pengapian	: <i>Transistorized Magneto ignition</i>
Tipe Busi	: BPR6ES, (NGK) W20EPR-U (DENSO)
Sistem Penyalaan	: <i>Recoil starter</i>

Pembersih Udara	: <i>Semi dry type</i>
Kapasitas Oli	: <i>0.58 Liters SAE 10W-30 (API SE or Later)</i>
Dimensi	: <i>312 x 362 x 346 mm</i>
Berat Kering	: <i>15 kg</i>

3.2 Peralatan

1. Vibrometer

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



Gambar 3.3 Vibrometer

Spesifikasi *vibrometer Handheld 908 B* adalah sebagai berikut :

- Ñ *Amplitude Ranges*
- Displacement 0,1 – 1999 ~ m (or 200 mil) peak-peak*

- Velocity* 0,1 – 199.9 mm/s (or 20 in/s) true RMS
- Acceleration* 0,1 – 199.9 m/s² (or 20 g) peak
- Ñ *Overall Accuracy* ± 5 %
- Ñ *Temperature range* 0 – 40 °C
- Ñ *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 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 pemipil jagung.
3. Pemeriksaan kestabilan putaran mesin pemipil jagung.
4. Penggunaan vibrometer
5. Pengukuran Vibrasi arah *horizontal, vertikal, dan longitudinal*.

6. Pengumpulan data.
7. Pengolahan dan Analisa Data.
8. Kesimpulan dan Hasil

3.4 Teknik Pengukuran, Pengolahan Dan Analisa Data

3.4.1. Teknik Pengukuran

Penyelidikan sinyal vibrasi yang timbul akibat perubahan kecepatan putaran mesin pemipil jagung 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 ukur pada 2 titik yaitu dibantalan poros dan landasan mesin.

3.4.2 Penentuan Daerah Pengukuran

Pada penelitian ini, getaran pada mesin pemipil jagung yang beroperasi dengan kecepatan putaran mesin 400 rpm dan 900 rpm dengan beban jagung 3 kg, 4 kg dan 5 kg yang dilakukan di Lab Produksi Universitas HKBP Nommensen Medan. Dimana pengaruh kecepatan putaran mesin dan getaran mekanis yang terjadi pada mesin pemipil jagung tersebut, dapat diketahui berdasarkan getaran yang timbul, apakah getaran masih sesuai dengan batas - batas vibrasi mesin yang baik ataukah masih dalam batas - batas toleransi yang diizinkan.

Dalam pengambilan data sistem pengujian yang dilakukan adalah mengukur seberapa besar respon getaran pada mesin pemipil jagung yang timbul pada pemberian kecepatan putaran mesin 400 rpm dan 900 rpm. Data yang diambil dari variasi kecepatan putaran poros ini diukur pada dua titik pengukuran yaitu pertama pada bantalan poros dan yang kedua di landasan mesin.



Gambar 3.4 Pengukuran arah horizontal



Gambar 3.5 Pengukuran arah vertikal



Gambar 3.6 Pengukuran arah longitudinal

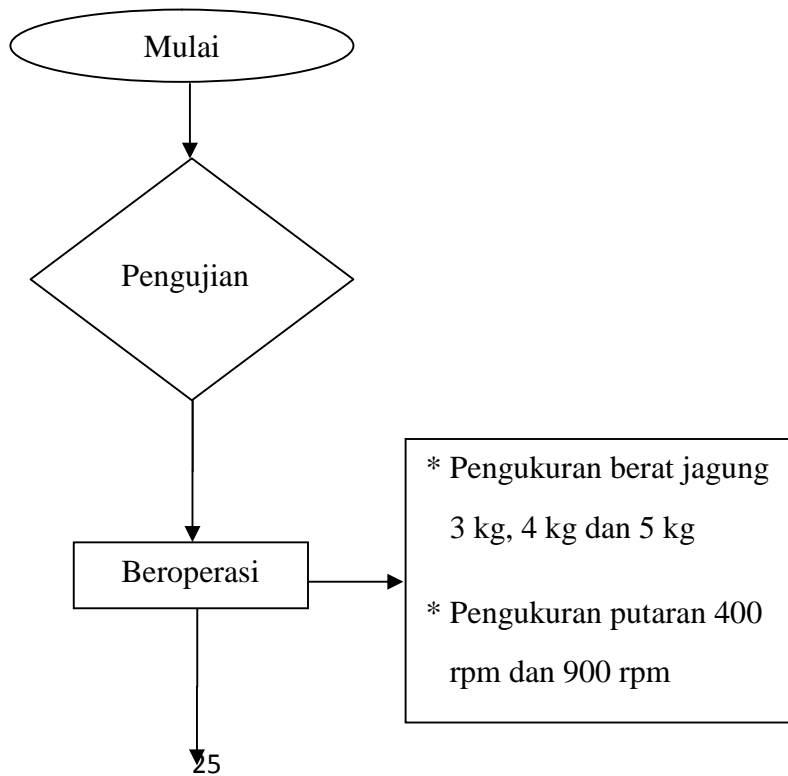
3.4.3. Pengolahan Dan Analisa Data

Vibrasi yang terjadi pada mesin pemipil jagung dengan variasi data akibat pengaruh getaran pada mesin dan dianalisa serta dibahas untuk memperoleh perilaku vibrasinya.

3.5 Kerangka Konsep

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

DIAGRAM ALIR METODOLOGI PENELITIAN



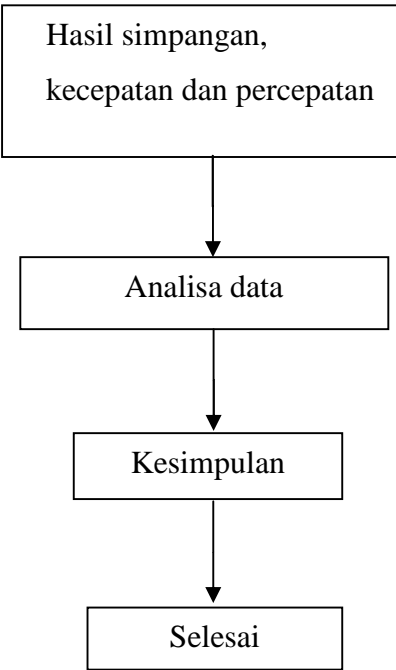


Diagram Pelaksanaan Penelitian