

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses industrialisasi dan moderilisasi kehidupan disertai dengan semakin meluasnya aplikasi teknologi maju yang antara lain jelas nampak dari kian bertambahnya dengan cepat penggunaan beraneka ragam mesin dan peralatan kerjamekanis yang dijanlankan oleh motor penggerak. Mesin dan peralatan kerja mekanis tersebut menimbulkan getaran yakni gerakan yang teratur dari benda ataumedia 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 peralatankerja disalurkan kepada tenaga kerja atau benda yang terdapat ditempat kerja dan lingkungan kerja dalam bentuk geteran mekanis.

Pada umumnya getaran mekanis yang terdapat dari suatu mesin atau benda bergerak merupakan sesuatu hal yang tidak disukai, tidak dikehendaki. Ketika mesin atau benda bergerak dirancang atau dibuat, biasanya telah dijadikan pertimbangan sejauh mana mesin atau benda bergerak tersebut menimbulkan getaran mekanis. Pada dasarnya getaran mesin yang terjadi oleh karena beroperasinya mesin atau peralatan yang bergerak bukan bagian dari lingkungan kerja yang sengaja direncanakan atau diciptakan. Selain tidak disukai atau adanya getaran-getaran mekanis diluar kehendak manusia, getaran mekanis ternyata dapat menyebabkan efek buruk kepada kesehatan dan mengganggu pelaksanaan pekerjaan. Untuk melindungi kesehatan dan keselamatan tenaga kerja, perlu ditentukan batas paparan getaran mekanis sehingga aman bagi tenaga kerja.

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.

Dalam upaya penumbuhan agro industri dan agribisnis jagung untuk industri pakan dan industri lainnya, kegiatan pemipilan merupakan salah satu mata rantai paling kritis. Hal ini tercermin masih tingginya kehilangan hasil

jagung di tingkat petani pada tahapan pemipilan yang mencapai 4% dan total kehilangan hasil jagung pada tingkat petani 5,2% (Sudjudi, 2004). Salah satu peralatan mekanis untuk penanganan pascapanen jagung adalah alat pemipil jagung. Saat ini, alat pemipil jagung mekanis sangat susah diperoleh petani, maka diperlukan alat pemipil jagung semi mekanis. Alat pemipil menerapkan teknologi sederhana yang dapat membantu petani dalam penanganan pascapanen dan mudah diperoleh dengan harga terjangkau, sehingga petani kecil dapat dengan mudah mengoperasikannya (Harmaji, 2007) Alat pemipil jagung merupakan salah satu alat yang dirancang untuk memperbaiki hasil jagung pipilan. Mesin pemipil jagung berfungsi untuk memisahkan biji jagung dengan tongkolnya. Sebelum adanya mesin pemipil jagung, pemisahan biji jagung dengan tongkolnya dilakukan secara manual atau dalam kata lain dengan memipil jagung satu-persatu dengan menggunakan tangan, dan itu merupakan pekerjaan yang sangat melelahkan. Dengan adanya mesin pemipil jagung semi mekanis ini, pekerjaan memipil jagung jauh lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan manual, yaitu dengan menggunakan tangan. Melihat dan meninjau masalah yang dihadapi masyarakat, maka di buatlah suatu peralatan yang lebih efektif dan efisien untuk mempermudah dalam penanganan pasca panen buah jagung.

1.2 Perumusan Masalah

Karena luasnya permasalahan, penulis merasa perlu untuk membatasi masalah yang akan di bahas di dalam laporan ini, mengingat keterbatasan waktu, tempat, kemampuan dan pengalaman.

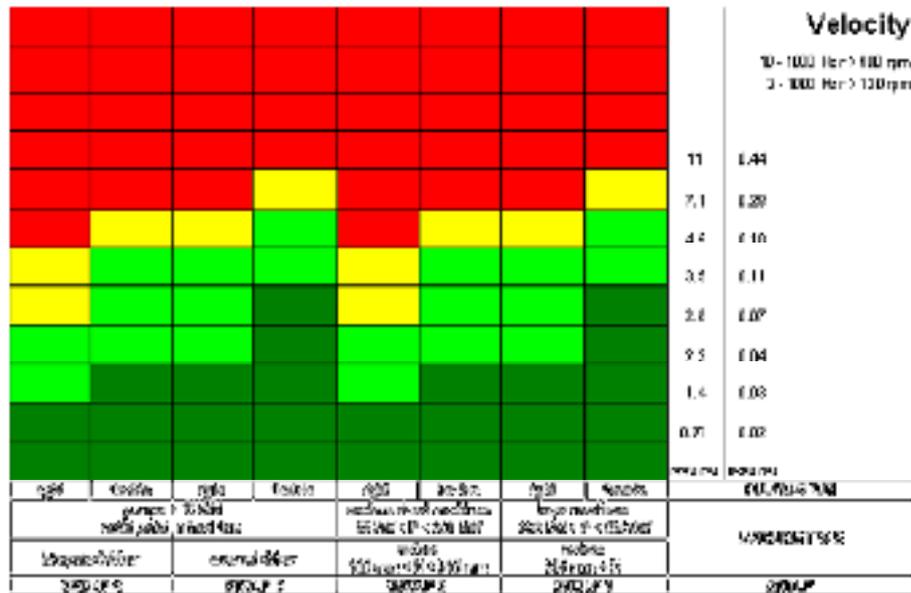
Adapun hal-hal yang akan dibahas dalam analisa getaran ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana getaran yang dihasilkan mesin pemipil jagung pada bantalan pulley dengan putaran 1900 rpm, 2100 rpm dan 2400 rpm untuk pulley 6 inchi, 8 inchi dan 10 inchi dengan beban jagung 10 kg.
2. Bagaimana getaran yang dihasilkan mesin pemipil jagung pada landasan mesin dengan putaran 1900 rpm, 2100 rpm, 2400 rpm untuk pulley 6 inchi, 8 inchi dan 10 inchi dengan beban jagung 10kg.

3. Bagaimana dampak vibrasi getaran yang dihasilkan pada mesin pemipil jagung jika dibandingkan dengan standard getaran yang diizinkan.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan Standart ISO 10816-3 untuk standart getaran berdasarkan kecepatan sebagai acuan yang dapat dilihat pada Gambar 1.1



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

Untuk motor bensin.

Dari Gambar 1.1 dapat dilihat bahwa sesuai standart ISO 10816-3 untuk getaran dikategorikan kepada 4 zona yaitu :

1. Zona A berwarna hijau, getaran dari mesin sangat baik dan dibawah getaranyang 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.

Mengingat terbatasnya waktu untuk mengerjakan tugas akhir ini dan banyaknya pembahasan mengenai getaran maka berdasarkan uraian pada latar belakang diatas penulis hanya membatasi analisa tugas akhir ini mengenai :

1. Melakukan pengukuran besarnya getaran yang timbul pada daerah bantalan pulley dengan putaran 1900 rpm untuk pulley 6 inchi, 2100 rpm untuk pulley 8 inchi dan 2400 rpm untuk pulley 10 inchi dengan beban jagung 10 kg.
2. Melakukan pengukuran besarnya getaran yang timbul pada daerah landasan mesin dengan putaran 1900 rpm untuk pulley 6 inchi, 2100 rpm untuk pulley 8 inchi dan 2400 rpm untuk pulley 10 inchi dengan beban jagung 10 kg.
3. Melakukan pengukuran besarnya getaran yang timbul pada daerah landasan mesin dan bantalan *puley* untuk arah horizontal ,vertikal dan aksial dengan alat vibrometer.

1.4 Tujuan

Berdasarkan batasan masalah tersebut maka tujuan analisa getaran pada mesinpemipil jagung adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui besarnya getaran pada bantalan pulley dan landasan mesin untuk putaran 1900 rpm dengan pulley 6 inchi.
2. Mengetahui besarnya getaran pada bantalan pulley dan landasan mesin untuk putaran 2100 rpm dengan pulley 8 inchi.
3. Mengetahui besarnya getaran pada bantalan pulley dan landasan mesin untuk putaran 2400 rpm dengan pulley 10 inchi.
4. Mengetahui dampak getaran yang dihasilkan jika dibandingkan dengan standard getaran yang diizinkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari analisa getaran mesin pemipil jagung ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat dijadikan refrensi untuk matakuliah Getaran Mekanis di Program Studi Teknik Mesin Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengembangkan penelitian-penelitian getaran mekanis selanjutnya.
3. Memberikan imformasi mengenai pengujian getaran pada mesin pemipil jagung kepada mahasiswa melalui alat vibrometer serta pemanfaatan mesin pemipil jagung.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Jagung

Jagung (*Zea mays* L.) yang merupakan salah satu tanaman sumber karbohidrat pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Sebagai sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan Selatan, jagung juga menjadi alternatif sumber pangan di Amerika Serikat. Selain sebagai sumber karbohidrat jagung memiliki banyak manfaat antara lain jagung juga ditanam sebagai pakan ternak, diambil minyaknya (dari bulir), dibuat tepung (dikenal dengan istilah tepung jagung atau maizena) dan bahan baku industri (dari tepung bulir dan tepung tongkolnya). Jagung termasuk tanaman yang bijinya berkeping tunggal (monokotil), jagung tergolong berakar serabut yang dapat mencapai kedalaman 8 m meskipun sebagian besar jagung berada pada kedalaman 2 m (Wikipedia, 2016).



Gambar 2.1 Tanaman jagung

2.2 Mesin Pemipil jagung

Mesin pemipil jagung adalah sebuah alat yang digunakan untuk pemipil jagung untuk memudahkan pemipilan yang dilakukan dengan bantuan motor penggerak. Sistem pemihan mesin ini menggunakan 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 poro

2.3 Pengertian Analisa Getaran (*Vibrasi*)

Analisa getaran/vibrasi digunakan untuk menentukan kondisi mekanis dan operasional dari peralatan. Getaran/vibrasi dapat disebabkan oleh getaran udara atau getaran mekanis, misalnya mesin atau alat-alat mekanis lainnya (J.F. Gabriel,1996:96). Keuntungan utama adalah bahwa analisa getaran/vibrasi dapat mengidentifikasi munculnya masalah sebelum menjadi serius dan menyebabkan downtime yang tidak terencana. Hal ini bisa dicapai dengan melakukan monitoring secara regular terhadap getaran mesin baik secara kontinyu maupun pada interval waktu yang terjadwal. Monitoring vibrasi secara regular dapat mendeteksi detorisasi atau cacat pada bantalan, kehilangan mekanis (*mechanical looseness*) dan gigi-gigi yang rusak atau aus.

Analisa vibrasi dapat juga mendeteksi misalignment dan ketidakseimbangan (*unbalance*) sebelum kondisi ini menyebabkan kerusakan pada bantalan poros.

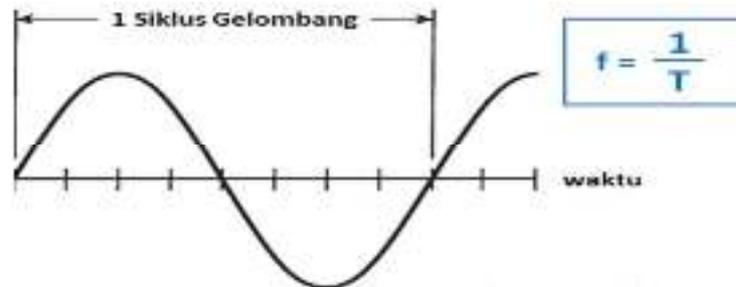
2.4 Parameter Getaran

Getaran adalah gerak-bolak balik dalam satuan interval waktu tertentu. Getaran berhubungan dengan gerak osilasi benda dan 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 rencananya biasanya memerlukan pertimbangan osilasinya. Vibrasi atau getaran mempunyai tiga parameter yang dapat dijadikan sebagai tolak ukur yaitu :

2.4.1 Frekuensi

Frekuensi adalah banyaknya periode getaran yang terjadi dalam satu putaran waktu. Besarnya frekuensi yang timbul pada saat terjadinya vibrasi dapat mengidentifikasikan jenis-jenis gangguan yang terjadi. Gangguan yang terjadi pada mesin sering menghasilkan contoh frekuensi yang jelas atau menghasilkan contoh frekuensi yang dapat dijadikan sebagai bahan pengamatan . Dengan diketahuinya frekuensi pada saat mesin mengalami vibrasi, maka penelitian atau pengamatan secara akurat dapat dilakukan untuk mengetahui penyebab atau sumber dari permasalahan. Frekuensi biasanya ditunjukkan dalam bentuk *Cycle* per

menit (CPM), yang biasanya disebut dengan istilah *Hertz* (Hz). Dimana Hz = CPM.

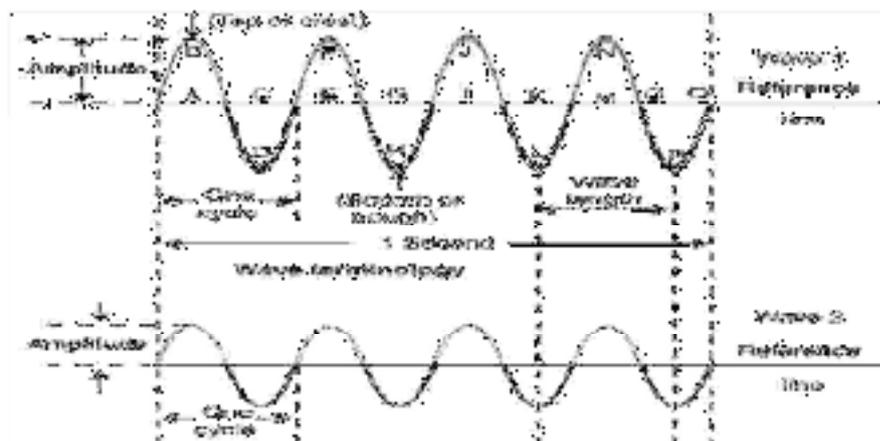


Gambar 2.2. Gambar frekuensi 1 siklus gelombang

Sumber : <https://www.google.com>

2.4.2. Amplitudo

Amplitudo adalah ukuran atau besarnya sinyal vibrasi yang dihasilkan. Amplitudo dari sinyal vibrasi mengidentifikasi besarnya gangguan yang terjadi. Makin tinggi amplitudo yang ditunjukkan menandakan makin besar gangguan yang terjadi, besarnya amplitudo bergantung pada tipe mesin yang ada. Pada mesin yang masih bagus dan baru biasanya bersifat relatif. Amplitudo adalah simpangan vibrasi, yaitu seberapa jauh jarak dari titik keseimbangan masa.

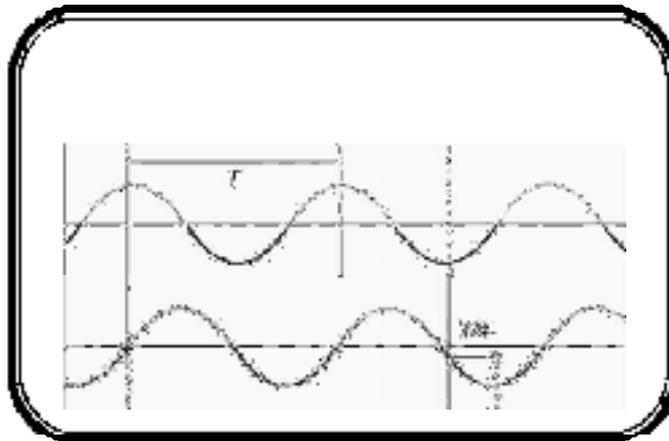


Gambar 2.3. Dua gelombang yang berbeda Amplitudo

Sumber : <https://www.google.com>

2.4.3 Fase

Fase adalah perbandingan antara waktu sesaat benda (t) waktu yang diperlukan benda untuk bergerak satu putaran penuh (T). T adalah priode yaitu waktu yang dibutuhkan untuk mencapai satu gelombang vibrasi sempurna yaitu satu puncak dan satu lembah atau Perbedaan waktu ini disebut “*fase*” dan dapat dinyatakan dengan sudut fase. Jadi dalam gambar 2.3 dibawah waktu “*wave crest*” gelombang kedua terlambat (*lag*) sebesar $T/4$ dari “*wave crest*” gelombang pertama. Waktu keterlambatan T adalah sudut fase sebesar sehingga waktu keterlambatan $T/4$ akan menjadi fase sudut 90° . Dalam hal ini, biasanya kita mengatakan bahwa kedua gelombang tersebut berbeda fase sebesar 90° , sehingga $\frac{1}{4}T$ setara dengan 90° .



Gambar 2.4. Fase diantara Dua Gelombang yang Identik

Sumber: www.Google.com

2.5 Jenis-Jenis Getaran

Adapun jenis-jenis getaran yaitu :

2.5.1 Getaran Bebas (Free Vibration)

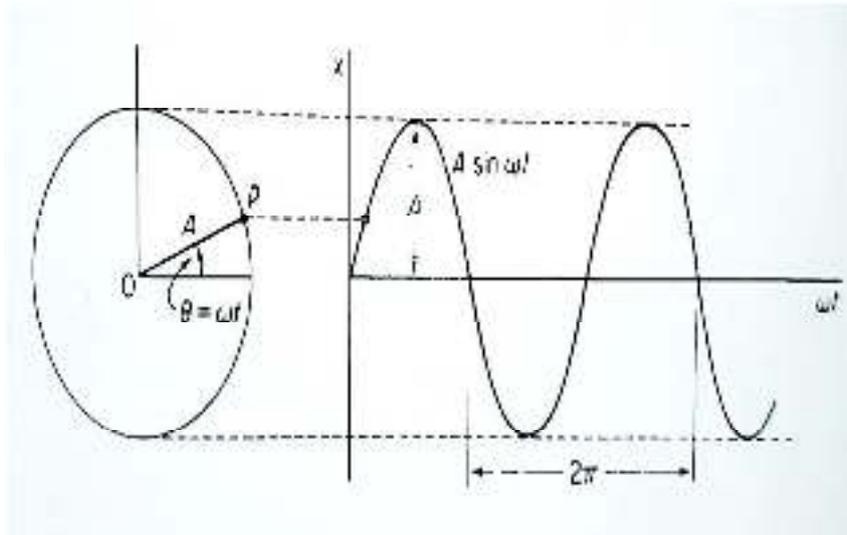
Getaran bebas terjadi jika sistem beresilasi karena bekerjanya gaya yang sistem itu sendiri (interent) dan apabila tidak ada gaya luar yang bekerja. Secara umum gerak harmonik dapat dinyatakan dengan persamaan :

Secara umum gerak harmonik dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$x = A \sin 2\pi \frac{t}{T} \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 2.(2.1)}$$

dimana :

A = Amplitudo osilasi yang di ukur dari posisi setimbang massa.
 τ = priode dimana gerak diulang pada $t = \tau$.



Gambar 2.5. Gerak harmonik sebagai proyeksi satu titik yang bergerak pada lingkaran

Gerak harmonik sering dinyatakan sebagai proyeksi suatu titik yang bergerak melingkar dengan kecepatan yang tetap pada suatu garis lurus seperti terlihat pada gambar 2.5 dengan kecepatan sudut garis OP sebesar ω , maka perpindahan simpangan x dapat dituliskan sebagai:

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

Oleh karena gerak berulang dalam 2π radian, maka didapat

$$\omega = \frac{2\pi}{\tau} = 2\pi f \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 3.(2.3)}$$

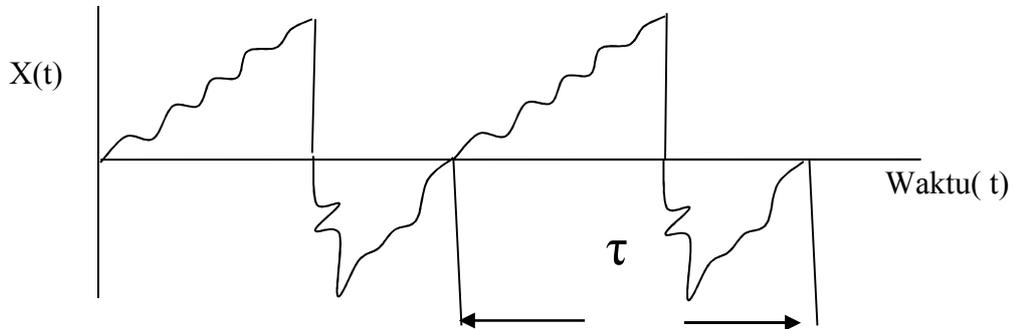
Dengan menggunakan notasi titik untuk turunannya, maka didapat :

$$\dot{x} = \omega A \cos \omega t = \omega A \sin \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right) \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 3.(2.4)}$$

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

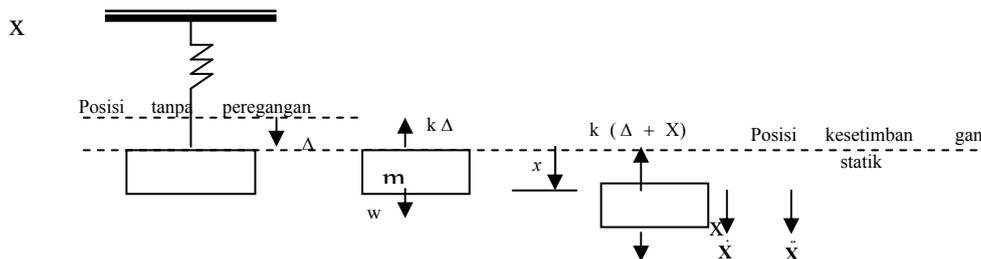
Sistem yang bergetar bebas akan bergetar pada satu atau lebih frekuensi naturalnya yang merupakan sifat dinamika yang dibentuk oleh distribusi massa dan kekakuannya. Pada getaran biasanya beberapa frekwensi yang berbeda ada secara bersama-sama. Sebagai contoh, getaran dawai biola terdiri dari frekuensi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



Gambar 2.6 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 2.7 Sistem pegas-massa dari diagram benda bebas

Hukum Newton kedua adalah dasar pertama untuk meneliti gerak system, pada gambar 2.7 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 .

$$k\Delta = w = mg \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 16.(2.6)}$$

Hukum Newton II untuk gerak pada massa (m) :

$$m\ddot{x} = \Sigma F = w - k(\Delta + x) \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 16.(2.7)}$$

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

$$m\ddot{x} = -kx \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 16.(2.8)}$$

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

$$\ddot{x} + \omega_n^2 x = 0 \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 16.}(2.9)$$

Sehingga persamaan umum persamaan differensial linier orde kedua yang homogen :

$$x = A \sin \omega_n t + B \cos \omega_n t \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 17.}(2.10)$$

Periode natural osilasi dibentuk dari

$$\omega_n \tau = 2\pi \text{ atau } \tau = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \dots\dots\dots \text{Literatur 3, hal 17.}(2.11)$$

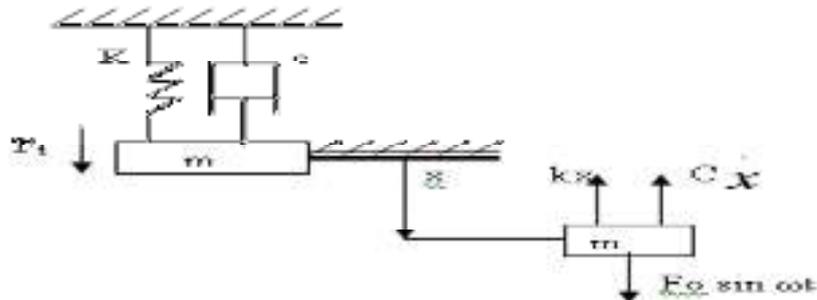
dan frekwensi natural adalah :

$$f_n = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \dots\dots\dots \text{Literatur 3, hal 17.}(2.12)$$

2.5.2 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 2.8. Sistem yang teredam karena kekentalan dengan eksitasi harmonic.

Persamaan differensialnya adalah :

$$m \cdot \ddot{x} + c \dot{x} + kx = F_0 \sin \omega t \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 50.}(2.13)$$

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

$$x = X \sin(\omega t - \phi) \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 50.}(2.14)$$

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

$$X = \frac{F_0}{\sqrt{(k - m \omega^2)^2 + (c \omega)^2}} \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 50. (2.15)}$$

$$\text{Dan } \phi = \tan^{-1} \cdot \frac{c \omega}{k - m \omega^2} \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 50. (2.15)}$$

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

$$X = \frac{F_0/k}{\sqrt{(1 - m\omega^2/k)^2 + (c\omega/k)^2}} \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 51. (2.17)}$$

$$\tan \phi = \frac{c\omega/k}{1 - m\omega/k} \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 51. (2.18)}$$

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

$$\omega_n = \sqrt{\frac{k}{m}} = \text{frekwensi osilasi tanpa redaman.}$$

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

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

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

Jadi persamaan amplitudo dan fasa yang non dimensional akan menjadi :

$$\frac{Xk}{F_0} = \frac{1}{\sqrt{(1 - (\frac{\omega}{\omega_n})^2)^2 + (2\zeta(\frac{\omega}{\omega_n}))^2}} \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 51. (2.19)}$$

$$\tan \Phi = \frac{2 \zeta \frac{\omega}{\omega_n}}{1 - (\frac{\omega}{\omega_n})^2} \dots\dots\dots \text{Literatur 3, hal 51. (2.20)}$$

2.6 Pengukuran Respon Getaran

Pengukuran respon getaran diambil pada titik yaitu pada landasan pengayakan dan landasan mesin tanpa pembebanan dan dengan beban 20kg serta dilakukan dengan mengambil besarnya harga karakteristik getaran yaitu : *Displacement* (simpangan) , *Velocity* (kecepatan), dan *Acceleration* (Percepatan)

Berdasarkan analisa perhitungan getaran didapat :

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

$$A = \frac{x}{\sin \omega t} \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 3.(3.1)}$$

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

$$A = \frac{\dot{x}}{\omega \cos \omega t} \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 3.(3.2)}$$

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

$$A = \frac{\ddot{x}}{-\omega^2 \sin \omega t} \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 3.(3.3)}$$

Di substitusikan persamaan 3.3 ke pers. 3.4 akan didapat :

$$\ddot{x} = -x \omega^2 \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 3.(3.4)}$$

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

Sehingga didapat frekuensi dalam bentuk kecepatan sudut :

$$\omega = \sqrt{\frac{\ddot{x}}{x}} \dots\dots\dots \text{Literatur 3,hal 3.(3.5)}$$

2.7 Penyebab Timbulnya Getaran

Penyebab umum terjadinya getaran / vibrasi yaitu:

1. Penggunaan material yang tidak memenuhi standart yang akan digunakan untuk komponennya.
2. Cara pemasangan atau penempatan biji jagung tersebut yang belum tepat dan sempurna
3. Penyeimbangan yang tidak sesuai.
4. Adanya gaya-gaya gangguan.
5. Perbedaan ukuran-ukuran pulley.
6. Adanya benda-benda asing yang ikut dalam jagung, yang dapat mengakibatkan ketidakseimbangan pada saat mesin beroperasi.

Penyebab khusus terjadinya getaran / vibrasi yaitu :

1. Adanya putaran mesin pemipil jagung.
2. Adanya gaya-gaya lintang tertentu yang dipengaruhi oleh mata pisau pemipil jagung.
3. Akibat putaran mesin yang tidak stabil.
4. Kecepatan putaran yang tidak sesuai dengan defleksi yang di iijinkan 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.

2.8 Data Vibrasi

2.8.1 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 .



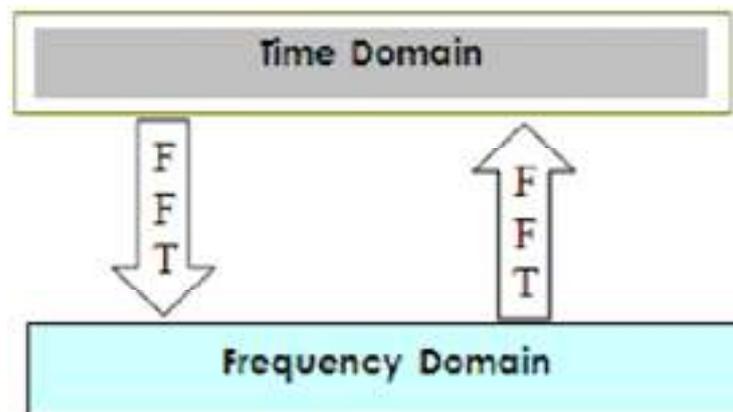
Untuk keperluan pengolahan sinyal getaran dalam *Time Determination*, perlu diperhatikan karakteristik sinyal getaran yang dideteksi oleh masing – masing sensor percepatan, kecepatan dan simpangan getaran.

2.8.2. 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 2.9. Hubungan data time domain dengan frequency domain

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.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yaitu, dengan cara mendesain mesin pemipil jagung dengan penggerak motor bensin di Laboratorium Proses Produksi Universitas HKBP Nommensen Medan.

3.2 Waktu dan Tempat

3.2.1 Waktu

Pembuatan mesin pemipil jagung untuk memipil jagung dilakukan di Laboratorium Proses Produksi Universitas HKBP Nommensen Medan. Sedangkan waktu yang dibutuhkan dalam pengerjaannya dibutuhkan pada bulan April Tahun 2023 – Mei Tahun 2023.

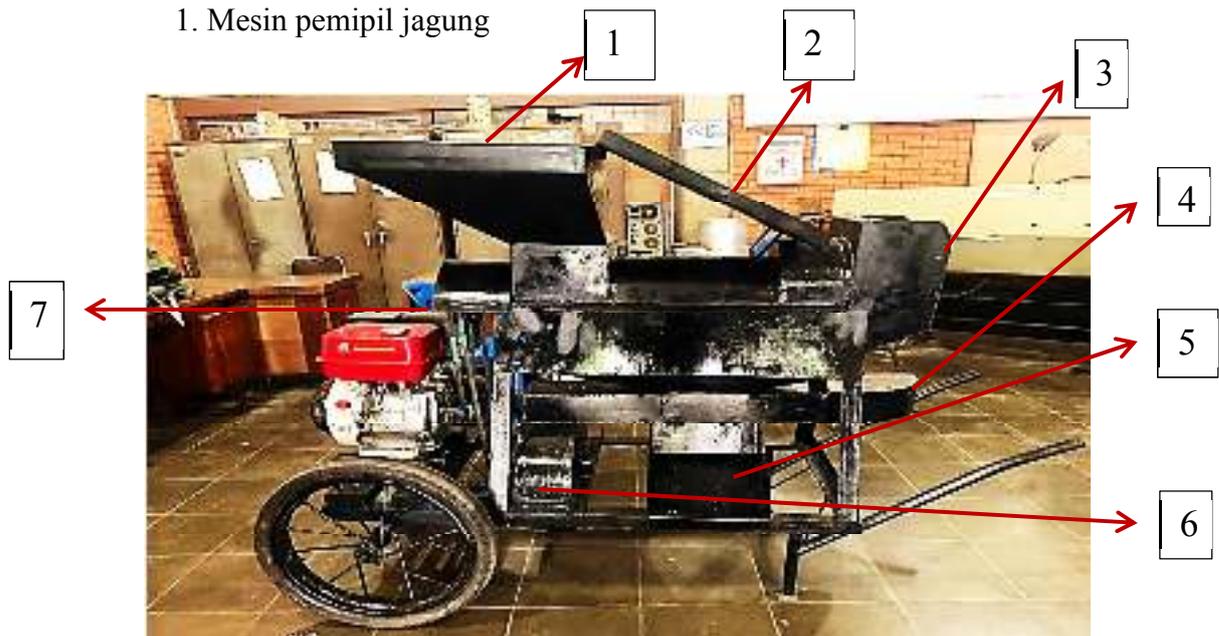
3.2.2 Tempat

Tempat pelaksanaan pembuatan mesin pemipil jagung ini dilakukan di Laboratorium Proses Produksi Universitas HKBP Nommensen Medan yang beralamat di Jl. Sutomo No. 4 Medan.

3.3 Mesin, Alat dan Bahan

3.3.1 Mesin

1. Mesin pemipil jagung



Gambar 3.1. Rangka mesin pemipil jagung

Keterangan gambar :

1. Corong masuk
2. Penutup corong masuk
3. Corong pembuang ampas
4. Cerobong kipas
5. Corong keluar hasil jagung
6. Kipas
7. Pulley

2. Motor Bensin



Gambar 3.2 Motor Bensin

Motor ini Berfungsi untuk penggerak utama mesin pemipil jagung.

3. Mesin las



Gambar 3.3. Mesin Las

Berfungsi untuk untuk merubah energy listrik menjadi energy panas, energy panas ini yang digunakan untuk melelehkan elektroda dan logam induk atau logam dasar yang kemudian keduanya akan memadat menjadi satu dan

sambungan menjadi kuat untuk menyambungkan pembuatan mesin pemipil jagung.

4. Mesin gerinda potong



Gambar 3.4. Gerinda potong

Berfungsi untuk memotong besi dan menjepit benda kerja seperti plat dan besi siku.

5. Mesin gerinda tangan



Gambar 3.5 Gerinda Tangan

Berfungsi untuk memotong plat baja dan besi siku pada rangka mesin pemipil jagung.

6. Mesin drill



Gambar 3.6 Drill Tangan

Berfungsi untuk membuat lubang baut pada pada besi siku atau kerangka rancangan pemipil jagung.

3.3.2 Alat

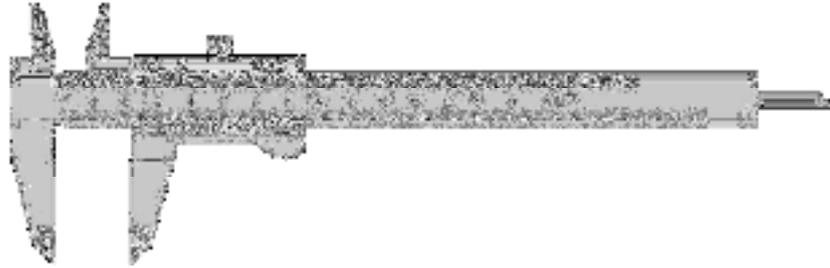
1 .Kunci pas dan kunci ring



Gambar 3.7 Kunci Pas dan Kunci Ring

Berfungsi untuk mengunci baut di bagian rangka dan rancangan terhadap komponen seperti motor bensin, bantalan, dll.

2. Jangka sorong



Gambar 3.8 Jangka Sorong

Untuk mengukur diameter dalam dan luar pada benda kerja.

3. stop watch



Gambar 3.9 Stop Watch

Berfungsi untuk mengukur waktu produksi kerja mesin saat bekerja.

4. Timbangan



Gambar 3.10 timbangan

Timbangan adalah alat yang dipakai dalam melakukan pengukuran massa suatu benda. Didalam studi ini timbangan berfungsi untuk menimbang massa jagung yang belum dipipil.

5. 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 3.11 *Vibrometer Handle*

Keterangan gambar:

1. *Power key.*
2. *Sound key.*
3. *Filter key.*
4. *Input connector.*
5. *Held key.*
6. *Function key.*
7. *Acceleromotor.*
8. *Metric imperial conversion key.*
9. *Battery converico compertmeant.*
10. *Jack for RS 232C interface.*
11. *Display.*
12. *Jack for the headphone.*

3.3.3 Bahan

1. Plat stainless Stell



Gambar 3.12. Plat Stainless Steel

Stainless ini berfungsi sebagai bahan utama pembuatan Bak Penampung.

2. Besi siku



Gambar 3.13. Besi Siku

Besi siku berfungsi sebagai bahan utama pembuatanudukan motorpenggerak dan bagun alat.

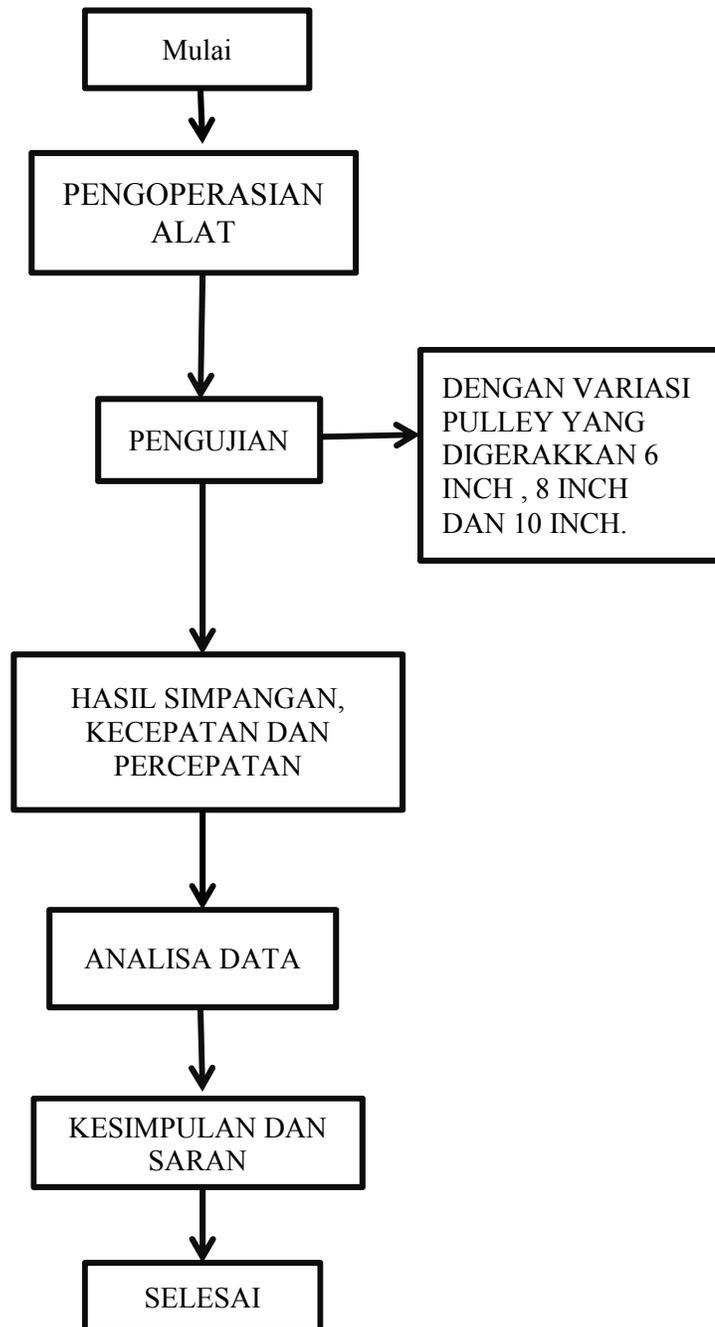
3. Jagung



Gambar 3.14. Jagung yang belum di pipil.

3.4. Diagram Alir Penelitian

Secara garis besarnya, metode penelitian ini dapat digunakan seperti pada diagram alir dibawah ini :



Gambar 3.15. Diagram alir proses penelitian.