

## PENGARUH GAYA EKSITASI PADA RANTAI DENGAN METODE VIBRASI DENGAN ALAT MODE OF SHAPE ANALYZER

**Candra Firmansyah Putra**

S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
Email: [candra.18001@mhs.unesa.ac.id](mailto:candra.18001@mhs.unesa.ac.id)

**Diah Wulandari**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
Email: [diahwulandari@unesa.ac.id](mailto:diahwulandari@unesa.ac.id)

### Abstrak

Getaran adalah pola gerakan yang teratur dihasilkan oleh suatu objek atau media dan berpengaruh terhadap efisiensi kerja serta hasil. Efek getaran sangat berpotensi mengurangi terhadap umur pakai mesin (life time). Penelitian ini dimaksudkan untuk menguji alat sederhana yang mengukur getaran pada rantai belakang sepeda motor ber tipe 428 dan 428H serta melihat fenomena terkait dampaknya dalam kehidupan sehari hari yang dialami oleh sebagian besar pengguna kendaraan yang menggunakan transmisi manual seperti getaran pada rantai yang mengakibatkan keausan kontak mekanis antara gear sebagai distribusi tenaga dan torsi.

Metode yang dijadikan acuan untuk meneliti alat ini adalah eksperimen, dengan mencari pengaruh dari variabel independent dengan variabel dependen. Analisis data dilakukan dengan membandingkan secara langsung melalui grafik perbandingan dan digambarkan dengan kalimat yang mudah dipahami.

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah data yang berupa nilai percepatan pada getaran yang dapat membentuk gelombang dari objek rantai yang divariasikan dengan massa, kemudian hasil tersebut disajikan dalam bentuk tabel dan grafik dan dideskripsikan dengan penjelasan yang sederhana

**Kata Kunci:** Vibrasi, Mode of shapes analizer, Rantai.

### Abstract

*Vibration is a regular pattern of movement produced by an object or medi and affect work efficiency and result. The effect of vibration has the potential to reduce the lift time of the machine. This study is intended to tst a simple tool that measures vibration on the rear chain of a motorcycle type 428 and 428H as well as to see phenomena related to its impact in everyday life experienced by most users of bike using manual transmission such as vibration on the chain which result in the wear of mechanical contact between gear as the distribution of power and torque.*

*The Method used as reference for researching this tool is an experiment, by looking for the influence of the independent variable with the dependent variable. Data analysis was carried out by comparing directly through comparison charts and described in easy to understand word.*

*The result obtained in this study are data in the form of acceleration values on vibration that can form waves from chain objects that are varied with mass, then these results are presented in tables and graphs and described with simple explanations*

**Keywords:** *Vibration, Mode of shapes analizer, Chain*

### PENDAHULUAN

Getaran adalah pola gerakan yang teratur dihasilkan oleh suatu objek atau media dan berpengaruh terhadap efisiensi kerja serta hasil. Efek getaran sangat berpotensi mengurangi terhadap umur pakai mesin (life time). Penelitian ini dimaksudkan untuk menguji alat sederhana yang mengukur getaran pada rantai belakang sepeda motor ber tipe 428 dan 428H serta melihat fenomena terkait dampaknya dalam kehidupan sehari hari yang dialami oleh sebagian besar pengguna kendaraan yang menggunakan transmisi manual seperti getaran pada rantai yang mengakibatkan keausan kontak mekanis antara gear sebagai distribusi tenaga dan torsi. Metode yang dijadikan acuan untuk meneliti alat ini adalah eksperimen, dengan mencari pengaruh dari variabel independent dengan variabel dependen. Analisis data dilakukan dengan membandingkan secara langsung melalui grafik perbandingan dan digambarkan dengan kalimat yang mudah dipahami.

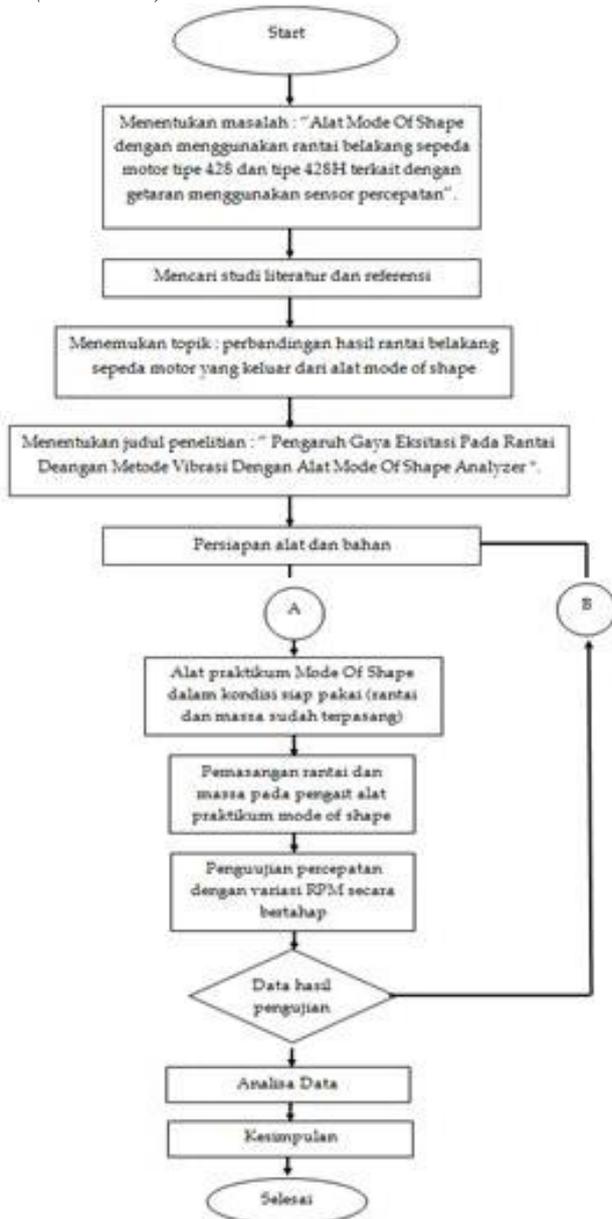
Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah data yang berupa nilai percepatan pada getaran yang dapat membentuk gelombang dari objek rantai yang divariasikan dengan massa, kemudian hasil tersebut disajikan dalam bentuk tabel dan grafik dan dideskripsikan dengan penjelasan yang sederhana.

### METODE

Dalam pengujian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen (*Eksperimental Research*) yang dimaksudkan agar dapat menemukan perbedaan hasil dari alat praktikum mode of shapes analizer yang menggunakan rantai tipe 428 dan 428H ada di laboratorium fisika dasar Teknik mesin unesa.

**Rancangan Penelitian**

Tahap-tahap penelitian dilakukan seperti diagram alir (*Flowchart*) dibawah



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

**Obyek Penelitian**

Pada penelitian ini obyek yang digunakan adalah massa berbahan besi St.37 dengan berat 233gr.



Gambar 2. Massa Besi 233 g

Tabel 1. Spesifikasi Massa Besi 233 g

1.	Bahan Massa	:	Besi St.37
2.	Diameter Luar	:	5cm
3.	Tebal Massa	:	3 cm
4.	Berat Massa	:	233 gr
5.	Warna	:	Merah

**Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian yang akan digunakan oleh penulis dalam penelitian ini adalah alat praktikum *mode shapes analyzer* yang ada di Laboratorium Fisika Dasar menggunakan rantai tipe 428 dan 428H serta massa dengan berat 233 g yang berbahan besi.



Gambar 3. Alat Praktikum *mode of shapes*

Tabel 2. Spesifikasi alat praktikum *mode of shapes*

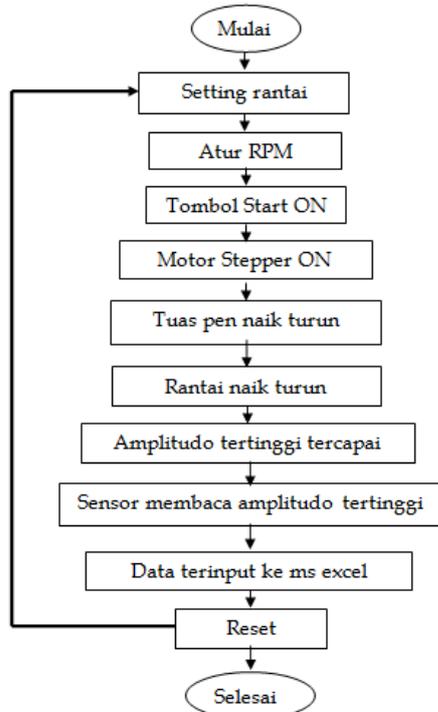
1.	Nama Mesin	:	Mode Of Shapes
2.	Bahan	:	Besi
3.	Buatan	:	Universitas Negeri Surabaya (Indonesia)
4.	Dimensi Alat	:	130 x 50 x 50 cm
5.	Penggerak	:	Motor Stepper Nema 17
6.	Tipe Sensor	:	Sensor ADXL345 ( <i>accelerator</i> )
7.	Sistem Kontrol	:	Arduino Nano ( <i>Microcontroller</i> )
8.	Sistem Operasi	:	PLX-ADQ <i>Excel-Macro</i>
9.	Daya Listrik Kontrol	:	10 Watt - 60 Watt

**Variabel Penelitian**

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Variabel Bebas  
Variable bebas dalam penelitian ini yaitu rantai tipe 428 dan 428H serta beban dengan berat 233 gr berbahan besi.
- Variabel Terikat  
Dalam penelitian ini variabel terikatnya meliputi:
  - Hasil percepatan yang keluar dari sensor *accelerator* ADXL345 secara sumbu x, sumbu y, dan sumbu z.
  - Adanya getaran bebas yang keluar dari pergerakan beban dan rantai
- Variabel Kontrol  
Variabel control disebut pembanding hasil penelitian eksperimen yang dilakukan variabel control dalam penelitian ini adalah:
  - Putaran motor stepper.
  - Posisi massa terhadap rantai
  - Panjang rantai saat berada pada alat.

### Cara Kerja Alat Mode Of Shape



Gambar 4. Cara Kerja Alat Mode Of Shape

### Prosedur Pengujian

#### Tahap Persiapan

Prosedur yang perlu disiapkan pada tahap persiapan eksperimen pada instrumen mode of shapes analyzer yang terdapat di Laboratorium Fisika Dasar Teknik Mesin UNESA meliputi :

- Persiapan obyek yang dipakai merupakan massa dengan berat 233gr berbahan besi.
- Membersihkan alat yang akan dipakai untuk pengujian.
- Mengoleskan grease pada poros engkol supaya dapat meminimalkan gesekan
- Menghidupkan laptop dan membuka software PLXDAQ.
- Menancapkan kabel power kontrol dan kabel power motor ke dalam stop kontak listrik.
- Memasukkan kabel USB sensor ke laptop.
- Memasang rantai dan massa pada pengait yang ada pada alat yang dipakai dalam pengujian ini.
- Menentukan jarak panjang rantai yang akan diuji dengan mengendurkan baut yang ada pada sledder dengan memakai kunci pas 19.

#### Pengujian

Prosedur eksperimen yang perlu dilakukan pada tahap pengujian ini meliputi :

- Menghidupkan kontrol dengan menekan saklar on/off yang ada pada instrumen.
- Mencari port usb yang masuk pada laptop dan menemukan pada COM berapa USB terdeteksi serta menginputkan pada software PLX-DAQ.
- Memulai pengambilan data dengan klik connect pada program PLX-DAQ.
- Memutar potensiometer sesuai dengan putaran

yang diuji.

- Tunggu hingga pergerakan stabil
- Mencatat waktu pengambilan dapat dilihat pada PLXDAQ.

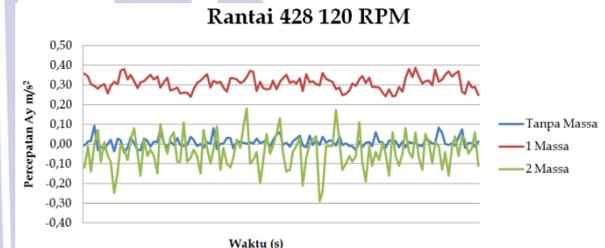
#### Akhir Pengujian

Prosedur yang perlu dilakukan pada tahap ini yaitu :

- Mengklik disconnect pada program PLX-DAQ agar perekaman data berhenti
- Menurunkan RPM dengan memutar potensiometer
- Matikan alat penelitian mode of shapes analyzer
- Lepas rantai dan massa pada pengait serta kendurkan baut yang ada pada sledder.
- Oleskan grease pada poros engkol
- Bersihkan dan rapikan dengan majun.

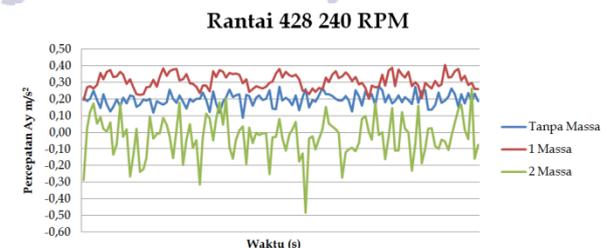
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Rantai 428



Gambar 5. Grafik rata-rata percepatan rantai 428 pada RPM 120

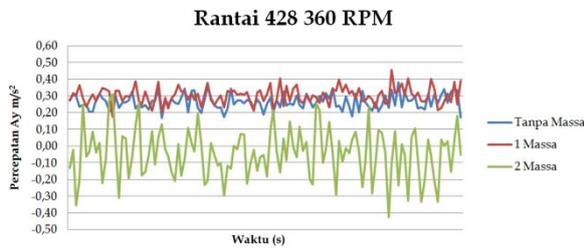
Berdasarkan grafik pada gambar 5 diatas didapatkan hasil data rata-rata dari alat mode shapes analyzer pada rantai tipe 428 yang diberikan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa pada kecepatan motor 120 RPM. Dapat kita lihat pada grafik tersebut penggunaan rantai 1 massa yang bergaris merah menghasilkan gelombang percepatan yang lebih tinggi nilainya dibandingkan dengan penggunaan rantai tanpa massa yang bergaris biru dan 2 massa yang bergaris hijau. Pada penggunaan rantai 1 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,39 pada data ke 101, sedangkan pada 2 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,18 pada data ke 50, kemudian pada rantai tanpa massa memiliki titik puncak pada 0,09 pada data ke 4.



Gambar 6. Grafik rata-rata percepatan rantai 428 pada RPM 240

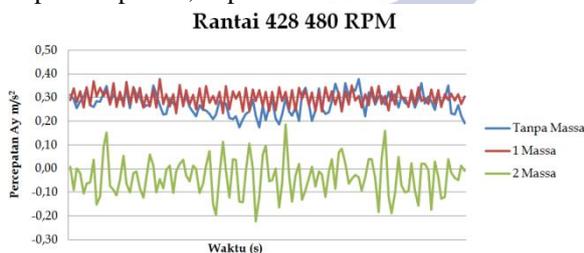
Berdasarkan grafik pada gambar 6 diatas didapatkan hasil data rata-rata dari alat mode shapes analyzer pada rantai tipe 428 yang diberikan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa pada kecepatan motor 240

RPM. Dapat kita lihat pada grafik tersebut penggunaan rantai 1 massa yang bergaris merah menghasilkan gelombang percepatan yang lebih tinggi nilainya dibandingkan dengan penggunaan rantai tanpa massa yang bergaris biru dan 2 massa yang bergaris hijau. Pada penggunaan rantai 1 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,41 pada data ke 110, sedangkan pada 2 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,26 pada data ke 118, kemudian pada rantai tanpa massa memiliki titik puncak pada 0,28 pada data ke 100.



Gambar 7. Grafik rata-rata percepatan rantai 428 pada RPM 360

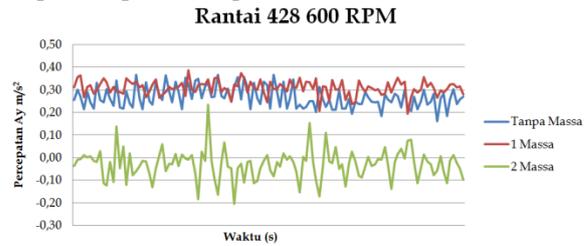
Berdasarkan grafik pada gambar 7 diatas didapatkan hasil data rata-rata dari alat mode shapes analyzer pada rantai tipe 428 yang diberikan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa pada kecepatan motor 360 RPM. Dapat kita lihat pada grafik tersebut penggunaan rantai 1 massa yang bergaris merah menghasilkan gelombang percepatan yang hampir sama (sejajar) nilainya dibandingkan dengan penggunaan rantai tanpa massa yang bergaris biru namun pada 2 massa yang bergaris hijau masih berada dibawah. Pada penggunaan rantai 1 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,46 pada data ke 99, sedangkan pada 2 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,31 pada data ke 14, kemudian pada rantai tanpa massa memiliki titik puncak pada 0,38 pada data ke 101.



Gambar 8. Grafik rata-rata percepatan rantai 428 pada RPM 480

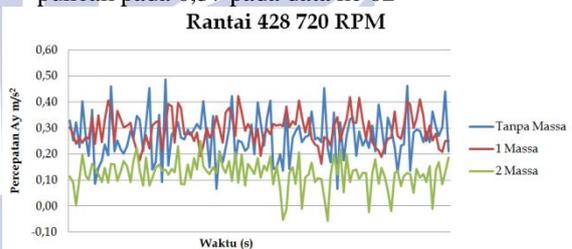
Berdasarkan grafik pada gambar 8 diatas didapatkan hasil data rata-rata dari alat mode shapes analyzer pada rantai tipe 428 yang diberikan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa pada kecepatan motor 480 RPM. Dapat kita lihat pada grafik tersebut penggunaan rantai 1 massa yang bergaris merah menghasilkan gelombang percepatan yang hampir sama (sejajar) nilainya dibandingkan dengan penggunaan rantai tanpa massa yang bergaris biru namun pada 2 massa yang bergaris hijau masih berada dibawah. Pada penggunaan rantai 1 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,38 pada data ke 28, sedangkan pada 2 massa memiliki titik

puncak paling tinggi pada 0,38 pada data ke 88, kemudian pada rantai tanpa massa memiliki titik puncak pada 0,19 pada data ke 66.



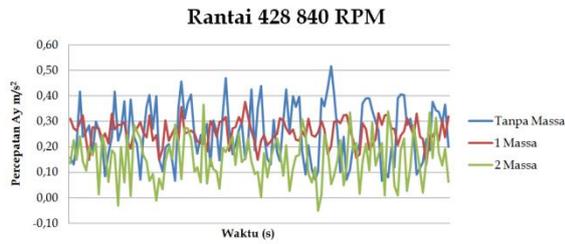
Gambar 9. Grafik rata-rata percepatan rantai 428 pada RPM 600

Berdasarkan grafik pada gambar 9 diatas didapatkan hasil data rata-rata dari alat mode shapes analyzer pada rantai tipe 428 yang diberikan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa pada kecepatan motor 600 RPM. Dapat kita lihat pada grafik tersebut penggunaan rantai 1 massa yang bergaris merah menghasilkan gelombang percepatan yang hampir sama (sejajar) nilainya dibandingkan dengan penggunaan rantai tanpa massa yang bergaris biru namun pada 2 massa yang bergaris hijau masih berada dibawah. Pada penggunaan rantai 1 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,39 pada data ke 36, sedangkan pada 2 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,23 pada data ke 42, kemudian pada rantai tanpa massa memiliki titik puncak pada 0,37 pada data ke 62



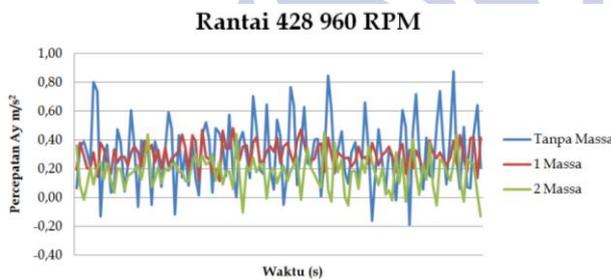
Gambar 10. Grafik rata-rata percepatan rantai 428 pada RPM 720

Berdasarkan grafik pada gambar 10 diatas didapatkan hasil data rata-rata dari alat mode shapes analyzer pada rantai tipe 428 yang diberikan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa pada kecepatan motor 720 RPM. Dapat kita lihat pada grafik tersebut penggunaan rantai 1 massa yang bergaris merah menghasilkan gelombang percepatan yang hampir sama nilainya (sejajar) dibandingkan dengan penggunaan rantai tanpa massa yang bergaris biru namun pada 2 massa yang bergaris hijau masih berada dibawah. Pada penggunaan rantai 1 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,42 pada data ke 54, 89, dan 92 sedangkan pada 2 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,25 pada data ke 42, kemudian pada rantai tanpa massa memiliki titik puncak pada 0,49 pada data ke 31.



Gambar 11. Grafik rata-rata percepatan rantai 428 pada RPM 840

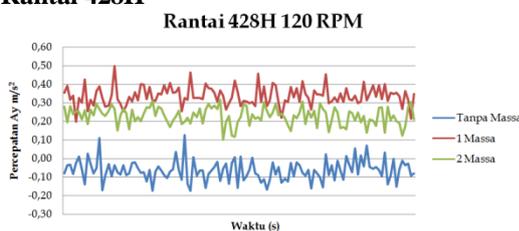
Berdasarkan grafik pada gambar 11 diatas didapatkan hasil data rata-rata dari alat mode shapes analyzer pada rantai tipe 428 yang diberikan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa pada kecepatan motor 840 RPM. Dapat kita lihat pada grafik tersebut penggunaan rantai 1 massa yang bergaris merah menghasilkan gelombang percepatan yang hampir sama (sejajar) nilainya dibandingkan dengan penggunaan rantai tanpa massa yang bergaris biru dan 2 massa yang bergaris hijau. Pada penggunaan rantai 1 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,38 pada data ke 56, sedangkan pada 2 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,37 pada data ke 43, kemudian pada rantai tanpa massa memiliki titik puncak pada 0,52 pada data ke 83.



Gambar 12. Grafik rata-rata percepatan rantai 428 pada RPM 960

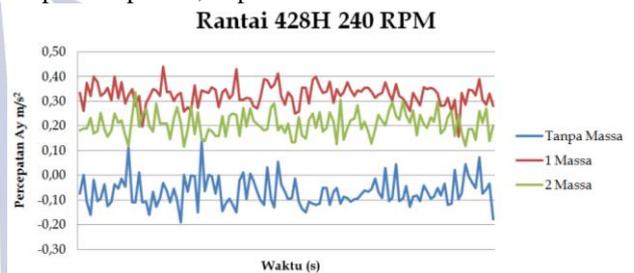
Berdasarkan grafik pada gambar 12 diatas didapatkan hasil data rata-rata dari alat mode shapes analyzer pada rantai tipe 428 yang diberikan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa pada kecepatan motor 960 RPM. Dapat kita lihat pada grafik tersebut penggunaan rantai 1 massa yang bergaris merah menghasilkan gelombang percepatan yang hampir sama (sejajar) nilainya dibandingkan dengan penggunaan rantai tanpa massa yang bergaris biru dan 2 massa yang bergaris hijau. Pada penggunaan rantai 1 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,48 pada data ke 47, sedangkan pada 2 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,46 pada data ke 74, kemudian pada rantai tanpa massa memiliki titik puncak pada 0,88 pada data ke 112.

### Rantai 428H



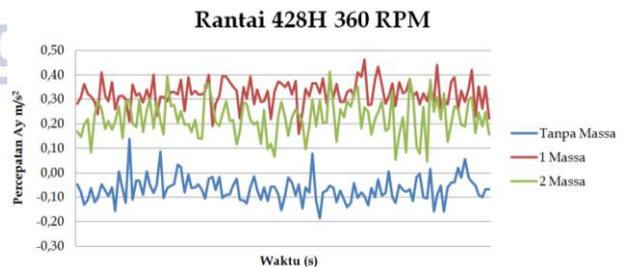
Gambar 13. Grafik rata-rata percepatan rantai 428H pada RPM 120

Berdasarkan grafik pada gambar 13 diatas didapatkan hasil data rata-rata dari alat mode shapes analyzer pada rantai tipe 428H yang diberikan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa pada kecepatan motor 120 RPM. Dapat kita lihat pada grafik tersebut penggunaan rantai 1 massa yang bergaris merah menghasilkan gelombang percepatan yang diatas nilainya dibandingkan dengan penggunaan rantai tanpa massa yang bergaris biru dan 2 massa yang bergaris hijau. Pada penggunaan rantai 1 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,50 pada data ke 15, sedangkan pada 2 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,32 pada data ke 54, kemudian pada rantai tanpa massa memiliki titik puncak pada 0,13 pada data ke 42.



Gambar 14. Grafik rata-rata percepatan rantai 428 H pada RPM 240

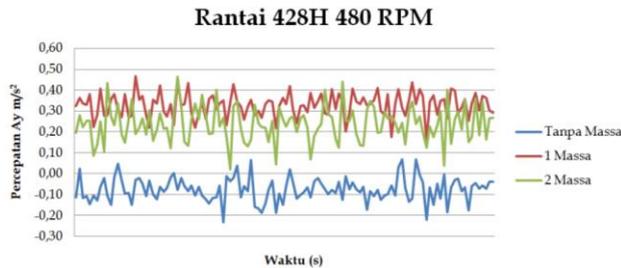
Berdasarkan grafik pada gambar 14 diatas didapatkan hasil data rata-rata dari alat mode shapes analyzer pada rantai tipe 428H yang diberikan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa pada kecepatan motor 240 RPM. Dapat kita lihat pada grafik tersebut penggunaan rantai 1 massa yang bergaris merah menghasilkan gelombang percepatan yang diatas nilainya dibandingkan dengan penggunaan rantai tanpa massa yang bergaris biru dan 2 massa yang bergaris hijau. Pada penggunaan rantai 1 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,44 pada data ke 25, sedangkan pada 2 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,34 pada data ke 17, kemudian pada rantai tanpa massa memiliki titik puncak pada 0,14 pada data ke 37.



Gambar 15. Grafik rata-rata percepatan rantai 428 H pada RPM 360

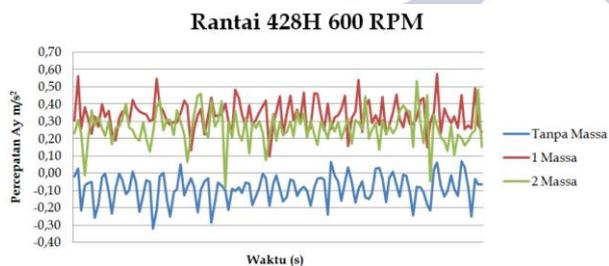
Berdasarkan grafik pada gambar 15 diatas didapatkan hasil data rata-rata dari alat mode shapes analyzer pada rantai tipe 428H yang diberikan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa pada kecepatan motor 360 RPM. Dapat kita lihat pada grafik tersebut penggunaan rantai 1 massa yang bergaris

merah menghasilkan gelombang percepatan yang diatas nilainya dibandingkan dengan penggunaan rantai tanpa massa yang bergaris biru dan 2 massa yang bergaris hijau. Pada penggunaan rantai 1 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,46 pada data ke 84, sedangkan pada 2 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,41 pada data ke 74, kemudian pada rantai tanpa massa memiliki titik puncak pada 0,14 pada data ke 16.



Gambar 16. Grafik rata-rata percepatan rantai 428 H pada RPM 480

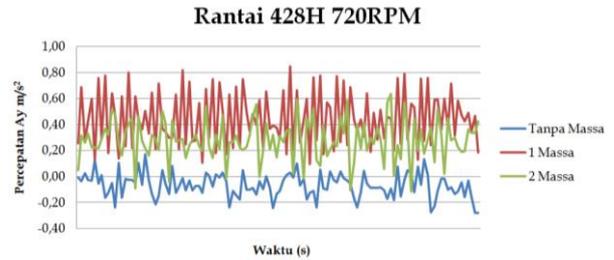
Berdasarkan grafik pada gambar 16 diatas didapatkan hasil data rata-rata dari alat mode shapes analyzer pada rantai tipe 428H yang diberikan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa pada kecepatan motor 480 RPM. Dapat kita lihat pada grafik tersebut penggunaan rantai 1 massa yang bergaris merah menghasilkan gelombang percepatan yang hampir sejajar dibandingkan dengan rantai 2 massa yang bergaris hijau, namun penggunaan rantai tanpa massa yang bergaris biru masih dibawahnya. Pada penggunaan rantai 1 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,47 pada data ke 18, sedangkan pada 2 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,46 pada data ke 30, kemudian pada rantai tanpa massa memiliki titik puncak pada 0,07 pada data ke 94, dan 98.



Gambar 17. Grafik rata-rata percepatan rantai 428 H pada RPM 600

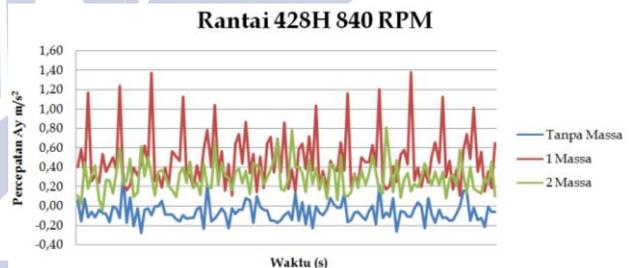
Berdasarkan grafik pada gambar 17 diatas didapatkan hasil data rata-rata dari alat mode shapes analyzer pada rantai tipe 428H yang diberikan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa pada kecepatan motor 600 RPM. Dapat kita lihat pada grafik tersebut penggunaan rantai 1 massa yang bergaris merah menghasilkan gelombang percepatan yang hampir sejajar dibandingkan dengan rantai 2 massa yang bergaris hijau, namun penggunaan rantai tanpa massa yang bergaris biru masih dibawahnya. Pada penggunaan rantai 1 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,58 pada data ke 107, sedangkan pada 2 massa memiliki titik puncak paling tinggi

pada 0,53 pada data ke 101, kemudian pada rantai tanpa massa memiliki titik puncak pada 0,07 pada data ke 114.



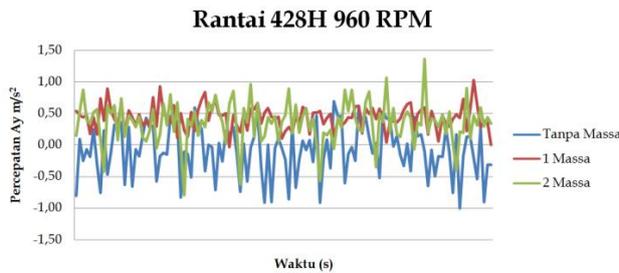
Gambar 18. Grafik rata-rata percepatan rantai 428 H pada RPM 720

Berdasarkan grafik pada gambar 18 diatas didapatkan hasil data rata-rata dari alat mode shapes analyzer pada rantai tipe 428H yang diberikan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa pada kecepatan motor 720 RPM. Dapat kita lihat pada grafik tersebut penggunaan rantai 1 massa yang bergaris merah menghasilkan gelombang percepatan yang hampir sejajar dibandingkan dengan rantai 2 massa yang bergaris hijau, namun penggunaan rantai tanpa massa yang bergaris biru masih dibawahnya. Pada penggunaan rantai 1 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,85 pada data ke 64, sedangkan pada 2 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,64 pada data ke 94, kemudian pada rantai tanpa massa memiliki titik puncak pada 0,17 pada data ke 22.



Gambar 19. Grafik rata-rata percepatan rantai 428 H pada RPM 840

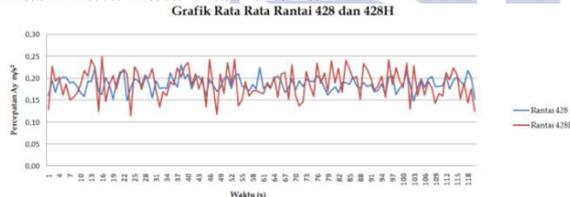
Berdasarkan grafik pada gambar 19 diatas didapatkan hasil data rata-rata dari alat mode shapes analyzer pada rantai tipe 428H yang diberikan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa pada kecepatan motor 840 RPM. Dapat kita lihat pada grafik tersebut penggunaan rantai 1 massa yang bergaris merah menghasilkan gelombang percepatan yang hampir sejajar dibandingkan dengan rantai 2 massa yang bergaris hijau, namun penggunaan rantai tanpa massa yang bergaris biru masih dibawahnya. Pada penggunaan rantai 1 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 1,38 pada data ke 96, sedangkan pada 2 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 0,81 pada data ke 89, kemudian pada rantai tanpa massa memiliki titik puncak pada 0,33 pada data ke 14.



Gambar 20. Grafik rata-rata percepatan rantai 428 H pada RPM 960

Berdasarkan grafik pada gambar 20 diatas didapatkan hasil data rata-rata dari alat mode shapes analyzer pada rantai tipe 428H yang diberikan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa pada kecepatan motor 960 RPM. Dapat kita lihat pada grafik tersebut penggunaan rantai 1 massa yang bergaris merah menghasilkan gelombang percepatan yang hampir sejajar dibandingkan dengan rantai 2 massa yang bergaris hijau dan penggunaan rantai tanpa massa yang bergaris biru. Pada penggunaan rantai 1 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 1,03 pada data ke 115, sedangkan pada 2 massa memiliki titik puncak paling tinggi pada 1,36 pada data ke 101, kemudian pada rantai tanpa massa memiliki titik puncak pada 0,70 pada data ke 75.

### Hasil Rata Rata Keseluruhan



Gambar 21. Grafik rata-rata percepatan rantai 428 dan 428H

Berdasarkan grafik pada gambar 21 diatas didapatkan hasil data rata-rata dari alat mode shapes analyzer pada rantai tipe 428 dan 428H yang dirata rata secara keseluruhan menggunakan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa pada semua RPM. Dapat kita lihat pada grafik tersebut pada rantai tipe 428 yang berwarna biru memiliki nilai yang hampir sama (sejajar bersinggungan) dengan rantai tipe 428H yang berwarna merah, namun rantai tipe 428H memiliki titik puncak yang lebih tinggi di dan titik lembah yang lebih rendah pada beberapa titik. Pada rantai tipe 428 memiliki titik puncak 0,23 pada data ke 38 titik lembah 0,15 pada data ke 23, kemudian pada rantai tipe 428H memiliki titik puncak 0,25 pada data ke 16 serta titik lembah 0,11 pada data ke 24.

### Pembahasan

Dari data-data diatas terlihat bahwa terdapat perbedaan anatara penggunaan rantai tipe 428 dan 428H dengan penggunaan 1 massa, 2 massa, serta tanpa massa pada alat mode of shape analyzer :

- Pada grafik rantai 428 penggunaan rantai 1 massa umumnya sejajar dengan penggunaan rantai tanpa

massa pada 360 – 960 RPM. Berbeda dengan penggunaan rantai 2 massa yang cenderung selalu dibawah pada 240 – 720 RPM. Hal ini disebabkan penggunaan 2 massa menyebabkan distribusi RPM dari poros engkol cenderung sulit untuk untuk mencapai nilai yang sama dengan penggunaan 1 massa dan tanpa massa.

- Pada grafik rantai 428H agak berbeda dengan 428, yaitu penggunaan 1 massa hampir memiliki grafik yang sejajar dengan penggunaan rantai 2 massa pada 360 – 960 RPM. Namun pada penggunaan rantai tanpa massa terlihat selalu dibawah dari keduanya pada 120 – 960 RPM. Terdapat hal yang menarik pada penggunaan rantai 428H 1 massa pada 720 – 840 RPM, terlihat memiliki grafik yang cenderung teratur membentuk puncak dan lembah.
- Perbandingan secara umum baik menggunakan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa di semua RPM untuk rantai tipe 428 memiliki trend yang mirip secara nilai dengan tipe 428H, namun memiliki kecenderungan getaran yang minim, hal ini dapat dilihat pada grafik 4.17 dimana jarak titik puncak dan titik lembah tidak terlalu jauh. Berbeda pada rantai 428H yang memiliki jarak titik puncak dan titik lembah yang cukup jauh, menandakan pada rantai tipe ini getaran cenderung tinggi.
- Pemberian massa pada rantai memberikan pengaruh yaitu bertambahnya getaran (guncangan) pada alat mode of shape analyzer. Sehingga dapat diamati pada grafik rantai 428 maupun 428H mempunyai rata rata jarak titik bawah dan titik puncak yang lebih jauh dibandingkan tanpa massa.
- Pemberian massa mengakibatkan RPM real yang terdapat pada motor stepper terdapat loss, sehingga cenderung sulit untuk membentuk gelombang yang teratur.
- Jika dibandingkan dengan pengujian yang menggunakan objek karet atau yang berbentuk spring, material rantai agak sulit membentuk gelombang yang teratur, karena tidak memiliki pertambahan panjang maupun pertambahan mulur.
- Keterkaitan dalam kehidupan sehari hari, getaran pada rantai sepeda motor adalah hal yang wajar selama masih pada batas toleransi yang ada pada buku panduan. Namun tidak boleh terlalu kencang dan terlalu kendur, karena dapat mempengaruhi distribusi tenaga dan torsi dari transmisi menuju gear.

### PENUTUP

#### Simpulan

- Perbedaan penggunaan rantai tipe 428 dan 428H :
  - Pada grafik rantai 428 penggunaan rantai 1 massa umumnya sejajar nilainya dengan penggunaan rantai tanpa massa pada 360 – 960 RPM. kemudian penggunaan rantai 2 massa yang cenderung selalu dibawah pada 240 – 720 RPM.
  - Pada grafik rantai 428H agak berbeda dengan 428, yaitu penggunaan 1 massa hampir memiliki grafik yang sejajar dengan penggunaan rantai 2

massa pada 360 – 960 RPM. Namun pada penggunaan rantai tanpa massa terlihat selalu dibawah dari keduanya pada 120 – 960 RPM. Terdapat hal yang menarik pada penggunaan rantai 428H 1 massa pada 720 – 840 RPM, terlihat memiliki grafik yang cenderung teratur membentuk puncak dan lembah.

- Perbandingan secara umum baik menggunakan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa di semua RPM untuk rantai tipe 428 memiliki trend yang mirip secara nilai dengan tipe 428H, namun memiliki kecenderungan getaran yang minim, hal ini dapat dilihat pada grafik diatas dimana jarak titik puncak dan titik lembah tidak terlalu jauh. Berbeda pada rantai 428H yang memiliki jarak titik puncak dan titik lembah yang cukup jauh, menandakan pada rantai tipe ini getaran cenderung tinggi.
- Pengaruh penggunaan 1 massa, 2 massa, dan tanpa massa pada rantai 428 dan 428H :
  - Pemberian massa pada rantai memberikan pengaruh yaitu bertambahnya getaran (guncangan) pada alat mode of shape analyzer. Sehingga dapat diamati pada grafik rantai 428 maupun 428H mempunyai rata rata jarak titik bawah dan titik puncak yang lebih jauh dibandingkan tanpa massa.
  - Pemberian massa mengakibatkan RPM real yang terdapat pada motor stepper terdapat loss, sehingga cenderung sulit untuk membentuk gelombang yang teratur

#### Saran

- Terdapat saran dari penulis yang dapat dipertimbangkan untuk memilih antara rantai 428 dan 428H dengan melihat spesifikasi dari keduanya :
  - Untuk rantai tipe 428 memiliki kelebihan diantaranya adalah memiliki berat yang lebih ringan yang dapat berdampak pada konsumsi BBM dan tenaga kemudian memiliki harga yang lebih terjangkau (mulai Rp. 45.000 harga pasaran) dibanding tipe 428H, namun disatu sisi memiliki kekurangan yakni secara durability masih dibawah tipe 428H mengingat rantai tersebut memiliki kekuatan tarik 1703 Kgf, disamping hal itu kemungkinan rantai mulur akan semakin tinggi, yang dapat menyebabkan rantai bertambah mulur dan menghasilkan suara berisik (noise).
  - Untuk rantai tipe 428H memiliki kelebihan yakni pada kekuatan tarik 2101 Kgf yang dapat diandalkan pada segala medan, baik jalan perkotaan maupun medan offroad. Selain itu dapat menahan torsi dan tenaga yang besar dari kendaraan. Untuk kelemahan sudah disebutkan sebelumnya, yaitu rantai ini cukup berat sehingga sedikit menurunkan efisiensi tenaga dan BBM, serta harga yang cukup mahal (mulai Rp. 55.000 harga pasaran) dibanding tipe 428.

- Dari pertimbangan diatas penulis menyarankan untuk menggunakan rantai tipe 428H dari pertimbangan diatas.
- Untuk mengetahui tentang fenomena getaran yang terjadi tanpa adanya *error*, maka diperlukan penelitian lebih lanjut dengan menghitung *error* yang terjadi pada alat.
- Perlu dilakukan perancangan ulang sistem motor dan engkol agar tidak terjadi noise/ mendengung.
- Perlu dilakukan penelitian pada sensor percepatan ADXL345 yang dapat mempengaruhi hasil keluaran dari alat mode shapes analyzer.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aviansyah, Achmad Harish & Diah Wulandari. (2021). Analisa Perbandingan Getaran Pada Alat Praktikum Mode shapes Analyzer Berdasarkan Data Empiris dan Simulasi. 9, (1), 10.
- Bakrie, Mochammad Rizal. (2019). Rancang Bangun Alat Mode Of Shapes Analyzer, 33.
- Dharmawan, Arief Hari. (2017). Mikrokontroler Konsep Dasar Dan Praktis. Malang : Universitas Brawijaya Press.
- Hariyanto, Duwi & Sidik Permana. (2019). Studi Intensitas Radiasi Menggunakan Survey Meter Berbasis Tabung Geiger M4011 dan Mikrokontroler Arduino Uno, 193.
- Kadir, Abdul. (2017). Pemrograman Arduino Dan Processing. Jakarta : PT. Elex Media Computindo.
- Kurniawan, Edi, Wawan Gunawan, dan Achmad Syarifudin. (2020). Analisa Vibrasi Main Sea Water Pump Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness Dan Failure Modes And Effect Analysis Di PT Krakatau Daya Listrik, 238.
- Maulidiya, Siti, dan Rusli. (2017). Penentuan Frekuensi Natural Dan Arah Pergerakan Gelombang (Studi Kasus: Jembatan Soekarno Hatta Kota Malang), 1.
- Nugroho, Guntur. (2018). Pengaruh Mode Shape Frekuensi Alami terhadap Estimasi Gaya Tarik Batang Baja dengan Metode Vibrasi, 158.
- Setiawardhana, Sigit Wasista, dan Delima Ayu Larasati. (2019). 19 Jam Belajar Cepat Arduino. Jakarta : Bumi Akasara.
- Ulza, Andrian. (2021). Teori Dan Praktik Evaluasi Struktur Beton Bertulang Berbasis Desain Kinerja. Yogyakarta : CV Budi Utama.
- Zikri, Fadilatil, M. Yusuf Fajar, dan Gani Gunawan. (2020). Penerapan Metode Runge-Kutta Fehlberg pada Model Sistem Pegas Massa Dua Derajat Kebebasan dengan Redaman, 1.