

STUDI EKSPERIMEN PERBEDAAN GETARAN *V-BELT* MERK AHM PADA SEPEDA MOTOR HONDA MENGGUNAKAN ALAT *MODE OF SHAPES ANALIZER* BERDASARKAN JARAK TEMPUH PENGGUNAAN

Akbar Ilham Bagaskara Pratama

S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: akbar.18022@mhs.unesa.ac.id

Diah Wulandhari

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: diahwulandhari@unesa.ac.id

Abstrak

Perawatan pada sepeda motor merupakan suatu kebutuhan agar sepeda motor selalu dalam keadaan prima. Salah satu bagian yang harus dirawat adalah *v-belt*, karena *v-belt* umumnya harus dicek setiap 2000 KM sedangkan untuk pergantian maksimal pada 24.000 KM. Karena nantinya *v-belt* akan mengalami penurunan daya elastisitas seiring dengan lamanya penggunaan. Hal ini dapat mengakibatkan getaran yang tidak diinginkan dan juga mempengaruhi distribusi tenaga yang disalurkan melalui *v-belt* tersebut. Dengan adanya permasalahan ini penulis ingin melakukan studi eksperimen untuk mengetahui perbedaan getaran yang akan dihasilkan oleh *v-belt* baru 0 KM serta *v-belt* batas jarak pergantian yakni 24.000 KM. Hasil dari study eksperimen variasi *v-belt* 0 KM serta 24.000 KM mendapatkan hasil bahwa *v-belt* 0 KM memiliki grafik yang lebih rendah daripada *v-belt* 24.000 KM. Yang mana ini mengidentifikasi bahwa *v-belt* 0 KM mampu meredam getaran jauh lebih baik daripada *v-belt* 24.000 KM dikarenakan masih kuatnya struktur *rubber* yang terdapat pada *v-belt* 0 KM.

Kata Kunci: Getaran, *Mode Shapes Analyzer*, *V-Belt*

Abstract

Maintenance on a motorcycle is a necessity so that the motorcycle is always in top condition. One of the parts that must be treated is the v-belt, because v-belts generally have to be checked every 2000 KM, while the maximum replacement is at 24.000 KM. Because later the v-belt will experience a decrease in elasticity along with the duration of use. This can cause unwanted vibrations and also affect the distribution of power that is channeled through the v-belt. With this problem the author wants to conduct an experimental study to find out the difference in vibration that will be generated by a new v-belt of 0 KM and a v-belt replacement distance limit of 24.000 KM. The results of an experimental study of 0 KM and 24.000 KM v-belt variations show that the 0 KM v-belt has lower graphics than the 24,000 KM v-belt. This identifies that the 0 KM v-belt is able to dampen vibrations much better than the 24.000 KM v-belt due to the strong rubber structure found in the 0 KM v-belt.

Keywords: *Vibration, Mode Shapes Analyzer, V-Belt*

PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan salah satu jenis transportasi yang paling banyak digunakan. Terutama dikarenakan bentukannya yang kecil serta ramping maka sangat cocok apabila jenis kendaraan ini digunakan sebagai alat untuk mobilitas setiap harinya. Maka tak heran dengan kerampingan serta kefleksibelan dalam hal mobilisasi sepeda motor merupakan jenis kendaraan yang paling banyak digunakan di Indonesia, seperti yang diungkap oleh BPS pada halaman web resminya menuliskan bahwa jumlah pengguna sepeda motor sebanyak 115.023.039 unit yang mana jumlah ini lebih banyak ketimbang kendaraan lain ditahun 2020. Dimana pada tahun yang sama jumlah total kendaraan mobil penumpang sebanyak 15.797.746 unit. Yang mana dapat penulis bandingkan total jumlah pengguna sepeda motor serta total jumlah pengguna mobil sebanyak 1:7. Adapun menurut website resmi dari AISI juga menerangkan bahwasanya tingkat

penjualan sepeda motor mencapai angka 3.660.616 buah pada tahun 2020. Dengan peta persebaran sebanyak 87.9% adalah penjualan sepeda motor tipe matic sedangkan untuk tipe bebek atau underbone hanya terdapat 6% saja. Yang mana tak jauh berbeda dengan tipe sepeda motor sport sebesar 6.1%. Dengan jumlah sebanyak itu maka tak heran apabila pentingnya menjaga kondisi sepeda motor dalam kondisi selalu prima. Maka salah satu cara agar memastikan sepeda motor selalu dalam keadaan prima yakni dengan melakukan perawatan. Perawatan merupakan kegiatan yang wajib dilakukan apabila kita memiliki kendaraan bermotor. Terlebih lagi apabila kita memiliki sepeda motor yang mana kendaraan satu ini pastinya hampir setiap waktu digunakan. Maka dari itu, perawatan terhadap sepeda motor memang patut untuk dilakukan. Mengingat peran daripada sepeda motor saat ini yang sudah merupakan suatu bentuk kebutuhan wajib

bagi setiap keluarga. Untuk perawatan sepeda motor sendiri sebenarnya sudah diatur oleh setiap pabrikan sepeda motor itu sendiri. Yang mana pada perawatan ini diawali dari mengecek suku cadang pada kendaraan bermotor, ataupun mengganti suku cadang yang telah melewati batas anjuran pemakaian yang telah ditetapkan oleh masing masing pabrikan sepeda motor. Salah satu suku cadang yang umumnya selalu dicek adalah drive belt atau umumnya kita kenal dengan nama v-belt. Yang mana v-belt merupakan salah satu suku cadang yang sangat penting pada sepeda motor tipe matic. Seperti yang tertera pada manual book Honda Vario bahwa perawatan terhadap v-belt terdapat 2 jenis. Jenis yang pertama adalah pengecekan yang dilakukan setiap 2.000 KM. Pengecekan ini memiliki tujuan untuk memantau apakah v-belt sekiranya sudah termasuk masa batas pemakaian atau masih layak untuk dipakai lagi. Untuk jenis perawatan yang kedua adalah penggantian yang mana dilakukan setiap 24.000 KM. Yang mana ini bertujuan agar nantinya lebih memaksimalkan distribusi tenaga mesin untuk menggerakkan roda belakang melalui pulley. Karena v-belt umumnya akan mengalami penurunan daya elastisitas seiring dengan lamanya pemakaian sepeda motor. Penurunan daya elastisitas pada v-belt dengan seiringnya penggunaan sepeda motor akan sangat mempengaruhi terhadap distribusi tenaga mesin ke pulley. Yang mana apabila v-belt mengalami penurunan daya elastisitas akan membuat terjadi getaran yang tidak diinginkan. Sebab terdapat beberapa getaran yang diinginkan serta getaran yang tidak diinginkan. Yang mana apabila terjadi pada v-belt maka ini adalah salah satu bentuk getaran yang tidak diinginkan karena mempengaruhi terhadap lifetime daripada v-belt. Pengaruh dari tingkat kekerasan pada kondisi v-belt dengan jarak tempuh maksimal yakni 24.000 KM akan memiliki nilai getaran yang berbeda juga dengan nilai getaran pada saat v-belt kondisi baru atau v-belt dengan jarak tempuh 0 KM. Maka pada penelitian ini penulis memiliki tujuan untuk pengaplikasian alat sederhana sebagai bentuk untuk mengetahui elastisitas dari v-belt maupun melihat fenomena model bentuk getaran. Selain itu penelitian ini dapat juga digunakan sebagai alat praktikum pada mata kuliah getaran mekanis serta fisika teknik. Pada penelitian ini penulis tertarik untuk menganalisa terkait perbandingan besaran getaran yang terjadi pada v-belt baru dengan jarak tempuh 0 KM serta v-belt dengan jarak tempuh maksimal yakni 24.000 KM.

METODE

Pada penelitian ini jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian eksperimen (Eksperimental Research) yang memiliki tujuan agar mencari perbedaan hasil dari alat praktikum mode of shapes analyzer yang menggunakan v-belt 0 KM dan 24.000 KM dan terdapat pada laboratorium fisika dasar teknik mesin unesa.

Variabel Penelitian

Variabel Bebas

Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah v-belt 0 KM dan v-belt 24.000 KM serta massa dengan berat 233 gr berbahan besi.

Variabel Terikat

Dalam penelitian ini variabel terikatnya meliputi:

- Data percepatan yang keluar dari sensor accelerator ADXL345 di sumbu x, sumbu y, dan sumbu z.
- Terdapat getaran bebas yang muncul dari pergerakan massa besi serta v-belt.

Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah:

- Putaran / RPM motor stepper
- Posisi massa terhadap v-belt.
- Panjang v-belt saat berada pada alat.

Obyek Penelitian

Pada Penelitian ini obyek penelitian menggunakan v-belt 0 KM, v-belt 24.000 KM dan Beban 233 gr



Gambar 1. V-belt

V-belt yang digunakan pada penelitian ini sama – sama menggunakan v-belt merk AHM. Yang mana untuk tipe keduanya juga sama menggunakan v-belt tipe 23100-K36-J01.

Tabel 1. Spesifikasi V-belt

Perbedaan	V-belt Baru 0 KM	V-belt Lama 24.000 KM
Berat	180 gram	176 gram
Panjang	82 cm	82,7 cm
Tebal	2,28 cm	2,13 cm



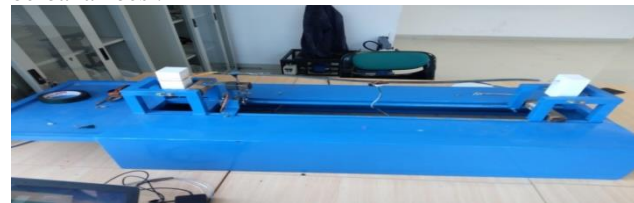
Gambar 2. Beban

Tabel 2. Spesifikasi Beban

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

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan oleh penulis pada penelitian ini adalah alat praktikum mode of shapes analyzer yang terdapat pada Laboratorium Fisika Dasar menggunakan v-belt serta massa dengan berat 233 gr yang berbahan besi.



Gambar 3. Alat Mode Shapes Analyzer

Tabel 3. Alat Mode Shapes Analyzer

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

Flowchart Penelitian



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

Prosedur Pengujian

Tahap Persiapan

- Mempersiapkan obyek yang akan digunakan untuk penelitian, dalam hal ini obyek yang digunakan adalah massa dengan berat 233gr berbahan besi.
- Membersihkan instrumen yang akan digunakan pada penelitian.
- Memberikan pelumas oli pada bagian poros engkol agar lancar saat digunakan
- Menyiapkan laptop yang telah membuka program PLX-DAQ.
- Memasukkan kabel power kontrol dan kabel power motor ke dalam stecker listrik.
- Memasukkan kabel usb keluaran data ke laptop.
- Memasang v-belt dan massa pada pengait yang ada pada instrumen yang digunakan pada penelitian ini.
- Menentukan jarak panjang v-belt yang akan diuji
- Mengatur panjang sledder sesuai dengan panjang v-belt diinginkan dengan mengendurkan baut yang ada pada sledder dengan menggunakan kunci pas 19.

Tahap Pengujian

- Menghidupkan kontrol dengan cara menekan saklar on/off yang terdapat pada instrumen.

- Mencari port usb kabel data pada laptop serta memasukkan ke dalam program PLX-DAQ.
- Memulai pengambilan data dengan cara mengklik connect pada program PLX-DAQ.
- Memutar potensiometer sesuai dengan putaran yang diinginkan.
- Tunggu hingga pergerakan stabil
- Mencatat waktu pengambilan dapat dilihat pada PLX-DAQ.

Tahap Akhir Pengujian

- Mengklik disconnect pada program PLX-DAQ agar perekaman data dapat berhenti.
- Menurunkan RPM dengan cara memutar pada potensiometer kembali ke nomor 1.
- Matikan instrumen penelitian alat mode of shapes analyzer.
- Lepas v-belt serta massa pada pengait dan jangan lupa kendurkan baut yang ada pada sledder.
- Olesi bagian engkol serta massa dengan oli pelumas.
- Bersihkan dan rapikan menggunakan majun.

Teknik Pengumpulan Data

- Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu pencatatan hasil pengujian data empiric yang keluar otomatis pada aplikasi PLX-DAQ, Setelah itu data percepatan akan di konversikan sesuai dengan tabel yang ditentukan pada alat dengan waktu yang digunakan adalah 1 menit.
- Dari hasil pencatatan pada tiap-tiap hasil pengujian dan perhitungan getaran pada masing-masing kecepatan RPM, data yang didapatkan akan diolah menjadi sebuah grafik untuk mengetahui perbedaan dan pengaruh antara hasil pada v-belt dengan 0 KM dan 24.000 KM.

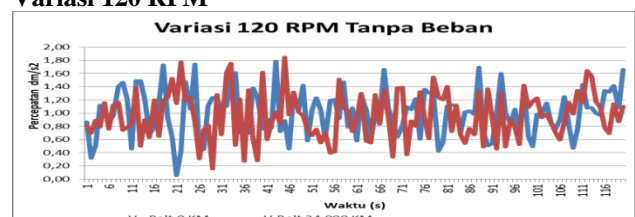
Teknik Analisa Data

Analisa data dilakukan dengan menggunakan metode deskripsi, yang mana pada penelitian ini analisa datanya dijelaskan dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan secara sistematis, factual serta akurat mengenai realita yang diperoleh selama melaksanakan pengujian. Adapun data hasil penelitian yang diperoleh akan dimasukkan pada tabel serta akan ditampilkan dalam bentuk grafik perbandingan dan grafik polynomial pada setiap pengujian. Lalu dideskripsikan menggunakan kalimat sederhana sehingga mudah dipahami untuk mendapatkan jawaban dari permasalahan yang diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

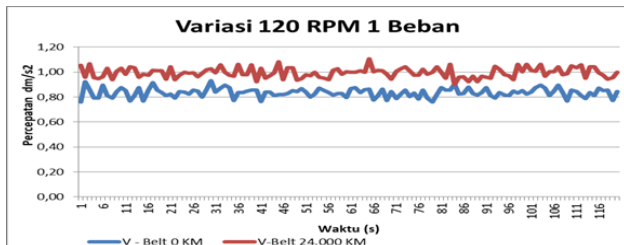
Hasil Penelitian

Variasi 120 RPM



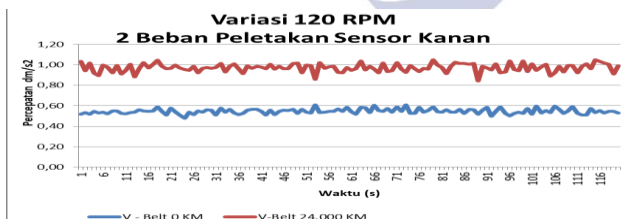
Gambar 5. Variasi 120RPM Tanpa Beban

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 45 dengan nilai sebesar 1,8. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 43 dengan nilai 1,78. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai 0,05 pada titik nomer 21, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,16 yang terletak pada nomer 29. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak saling bersinggungan pada variasi tanpa beban dikarenakan pergerakan bebas yang terjadi tanpa adanya beban yang membatasi getaran yang dihasilkan pada *v-belt*



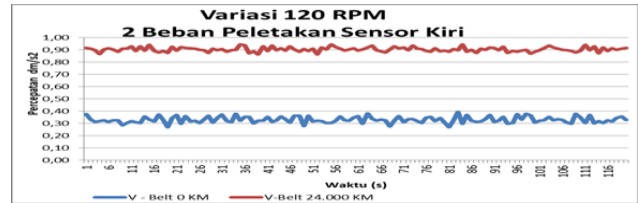
Gambar 6. Variasi 120RPM 1 Beban

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 65 dengan nilai sebesar 1,11. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 30 dengan nilai 0,93. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai 0,76 pada titik nomer 1 dan 79, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,90 yang terletak pada nomer 84. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak tidak saling bersinggungan dan grafik dengan *v-belt* 24.000 KM tampak memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada *v-belt* 0 KM seolah sudah sesuai bahwa *v-belt* 24.000 KM memiliki nilai getaran yang jauh lebih tinggi karena berkurangnya *rubber* yang terdapat pada *v-belt* nya daripada *v-belt* baru atau *v-belt* 0 KM.



Gambar 7. Variasi 120RPM 2 Beban Kanan

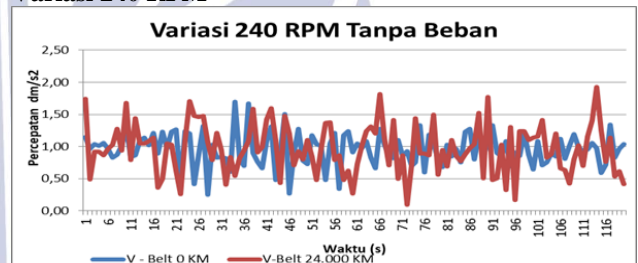
Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 79 dan 115 dengan nilai sebesar 1,05. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 53 dengan nilai 0,61. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai 0,48 pada titik nomer 24, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,84 yang terletak pada nomer 89. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak tidak saling bersinggungan dan grafik dengan *v-belt* 24.000 KM tampak memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada *v-belt* 0 KM seolah sudah sesuai bahwa *v-belt* 24.000 KM memiliki nilai getaran yang jauh lebih tinggi karena berkurangnya *rubber* yang terdapat pada *v-belt* nya daripada *v-belt* baru atau *v-belt* 0 KM



Gambar 8. Variasi 120RPM 2 Beban Kiri

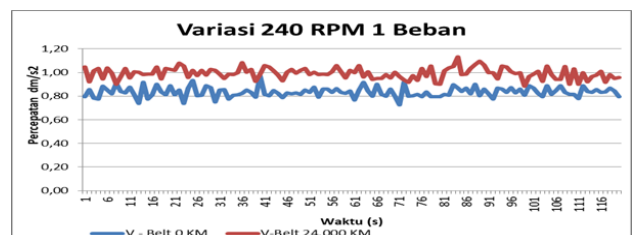
Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 35, 55 dan 84 dengan nilai sebesar 0,94. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 83 dengan nilai 0,39. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai 0,27 pada titik nomer 19 dan 81, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,86 yang terletak pada nomer 39 dan 52. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak tidak saling bersinggungan dan grafik dengan *v-belt* 24.000 KM tampak memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada *v-belt* 0 KM seolah sudah sesuai bahwa *v-belt* 24.000 KM memiliki nilai getaran yang jauh lebih tinggi karena berkurangnya *rubber* yang terdapat pada *v-belt* nya daripada *v-belt* baru atau *v-belt* 0 KM

Variasi 240 RPM



Gambar 9. Variasi 240RPM Tanpa Beban

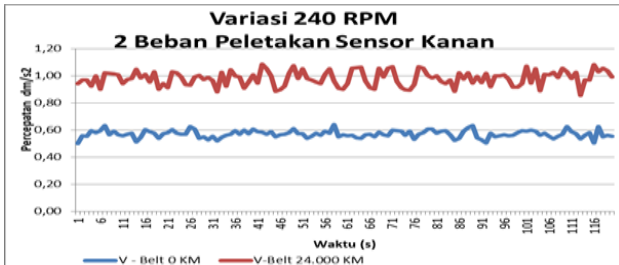
Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 114 dengan nilai sebesar 1,93. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 34 dengan nilai 1,70. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 24.000 KM dengan nilai 0,10 pada titik nomer 72, untuk variasi *v-belt* 0 KM titik lembah berada pada nilai 0,25 yang terletak pada nomer 28. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak saling bersinggungan pada variasi tanpa beban dikarenakan pergerakan bebas yang terjadi tanpa adanya beban yang membatasi getaran yang dihasilkan pada *v-belt*.



Gambar 10. Variasi 240RPM 1 Beban

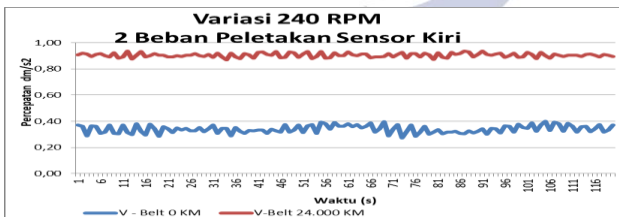
Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 84 dengan nilai sebesar 1,13. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer

40 dengan nilai 0,97. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai 0,73 pada titik nomer 71, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,88 yang terletak pada nomer 99. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak tidak saling bersinggungan dan grafik dengan *v-belt* 24.000 KM tampak memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada *v-belt* 0 KM seolah sudah sesuai bahwa *v-belt* 24.000 KM memiliki nilai getaran yang jauh lebih tinggi karena berkurangnya *rubber* yang terdapat pada *v-belt* nya daripada *v-belt* baru atau *v-belt* 0 KM



Gambar 11. Variasi 240RPM 2 Beban Kanan

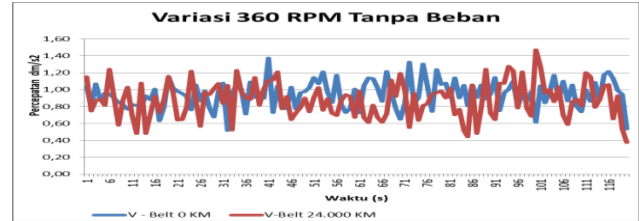
Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 42 dengan nilai sebesar 1,09. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 58 dengan nilai 0,64. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai 0,50 pada titik nomer 92 dan 116, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,85 yang terletak pada nomer 113. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak tidak saling bersinggungan dan grafik dengan *v-belt* 24.000 KM tampak memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada *v-belt* 0 KM seolah sudah sesuai bahwa *v-belt* 24.000 KM memiliki nilai getaran yang jauh lebih tinggi karena berkurangnya *rubber* yang terdapat pada *v-belt* nya daripada *v-belt* baru atau *v-belt* 0 KM



Gambar 12. Variasi 240RPM 2 Beban Kiri

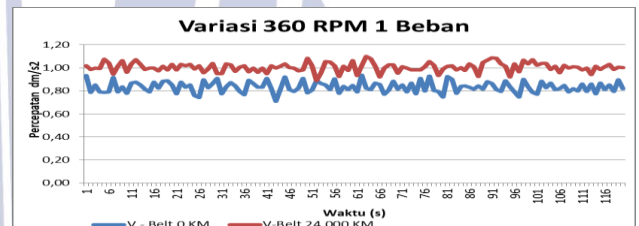
Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 12, 88 dan 91 dengan nilai sebesar 0,94. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 105 dengan nilai 0,40. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai 0,27 pada titik nomer 73, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,87 yang terletak pada nomer 32. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak tidak saling bersinggungan dan grafik dengan *v-belt* 24.000 KM tampak memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada *v-belt* 0 KM seolah sudah sesuai bahwa *v-belt* 24.000 KM memiliki nilai getaran yang jauh lebih tinggi karena berkurangnya *rubber* yang terdapat pada *v-belt* nya daripada *v-belt* baru atau *v-belt* 0 KM

Variasi 360 RPM



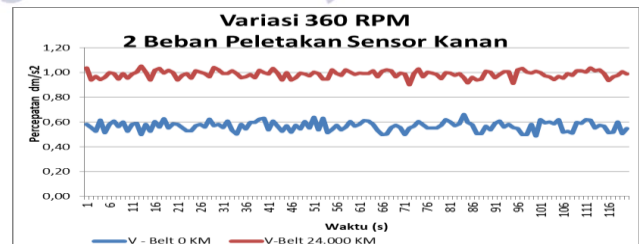
Gambar 13. Variasi 360RPM Tanpa Beban

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 100 dengan nilai sebesar 1,47. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 41 dengan nilai 1,37. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 24.000 KM dengan nilai 0,37 pada titik nomer 120, untuk variasi *v-belt* 0 KM titik lembah berada pada nilai 0,52 yang terletak pada nomer 33. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak saling bersinggungan pada variasi tanpa beban dikarenakan pergerakan bebas yang terjadi tanpa adanya beban yang membatasi getaran yang dihasilkan pada *v-belt*.



Gambar 14. Variasi 360RPM 1 Beban

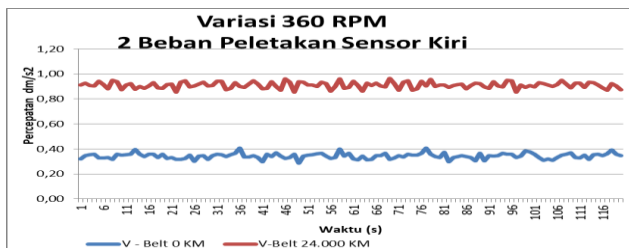
Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 63 dengan nilai sebesar 1,10. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 62 dengan nilai 0,94. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai 0,71 pada titik nomer 43, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,89 yang terletak pada nomer 52. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak tidak saling bersinggungan dan grafik dengan *v-belt* 24.000 KM tampak memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada *v-belt* 0 KM seolah sudah sesuai bahwa *v-belt* 24.000 KM memiliki nilai getaran yang jauh lebih tinggi karena berkurangnya *rubber* yang terdapat pada *v-belt* nya daripada *v-belt* baru atau *v-belt* 0 KM



Gambar 15. Variasi 360RPM 2 Beban Kanan

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 13 dengan nilai sebesar 1,05. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 84 dengan nilai 0,66. Sedangkan untuk titik lembah sendiri

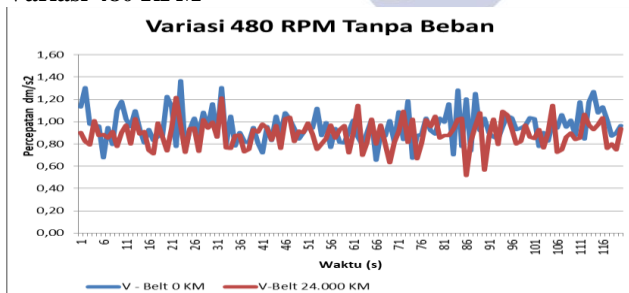
terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai 0,49 pada titik nomer 100, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,90 yang terletak pada nomer 72. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak tidak saling bersinggungan dan grafik dengan *v-belt* 24.000 KM tampak memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada *v-belt* 0 KM seolah sudah sesuai bahwa *v-belt* 24.000 KM memiliki nilai getaran yang jauh lebih tinggi karena berkurangnya *rubber* yang terdapat pada *v-belt* nya daripada *v-belt* baru atau *v-belt* 0 KM



Gambar 16. Variasi 360RPM 2 Beban Kiri

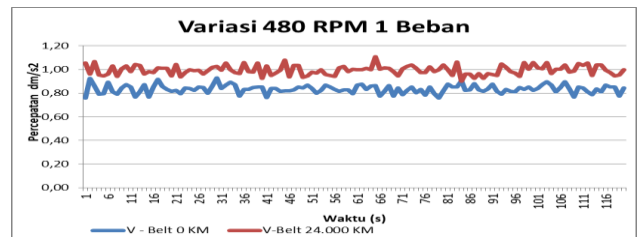
Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 46, 58 dan 69 dengan nilai sebesar 0,96. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 36 dan 77 dengan nilai 0,41. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai 0,29 pada titik nomer 49, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,85 yang terletak pada nomer 48 dan 97. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak tidak saling bersinggungan dan grafik dengan *v-belt* 24.000 KM tampak memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada *v-belt* 0 KM seolah sudah sesuai bahwa *v-belt* 24.000 KM memiliki nilai getaran yang jauh lebih tinggi karena berkurangnya *rubber* yang terdapat pada *v-belt* nya daripada *v-belt* baru atau *v-belt* 0 KM

Variasi 480 RPM



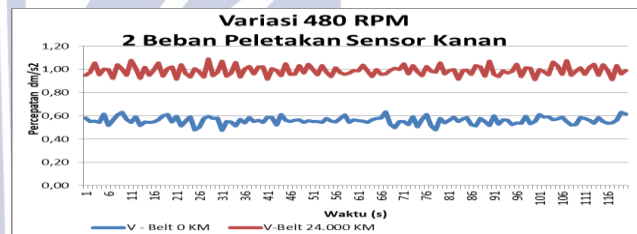
Gambar 17. Variasi 480RPM Tanpa Beban

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 0 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 23 dengan nilai sebesar 1,37. Adapun untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik puncak berada pada nomer 22 dengan nilai 1,22. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 24.000 KM dengan nilai 0,52 pada titik nomer 86, untuk variasi *v-belt* 0 KM titik lembah berada pada nilai 0,65 yang terletak pada nomer 66. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak saling bersinggungan pada variasi tanpa beban dikarenakan pergerakan bebas yang terjadi tanpa adanya beban yang membatasi getaran yang dihasilkan pada *v-belt*.



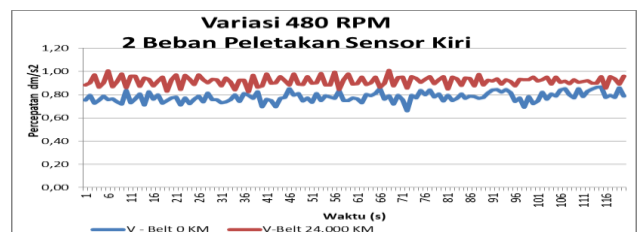
Gambar 18. Variasi 480RPM 1 Beban

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 65 dengan nilai sebesar 1,11. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 30 dengan nilai 0,93. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai 0,76 pada titik nomer 1 dan 79, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,90 yang terletak pada nomer 84. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak tidak saling bersinggungan dan grafik dengan *v-belt* 24.000 KM tampak memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada *v-belt* 0 KM seolah sudah sesuai bahwa *v-belt* 24.000 KM memiliki nilai getaran yang jauh lebih tinggi karena berkurangnya *rubber* yang terdapat pada *v-belt* nya daripada *v-belt* baru atau *v-belt* 0 KM



Gambar 19. Variasi 480RPM 2 Beban Kanan

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 28 dengan nilai sebesar 1,09. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 67 dengan nilai 0,64. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai 0,48 pada titik nomer 25 dan 78, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,91 yang terletak pada nomer 100 dan 117. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak tidak saling bersinggungan dan grafik dengan *v-belt* 24.000 KM tampak memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada *v-belt* 0 KM seolah sudah sesuai bahwa *v-belt* 24.000 KM memiliki nilai getaran yang jauh lebih tinggi karena berkurangnya *rubber* yang terdapat pada *v-belt* nya daripada *v-belt* baru atau *v-belt* 0 KM

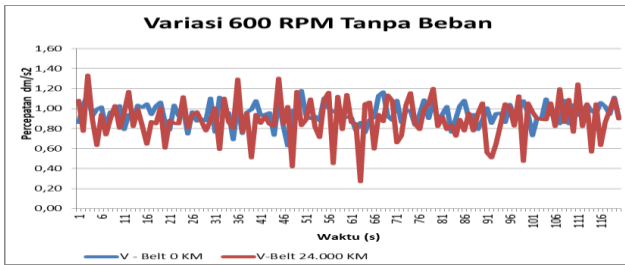


Gambar 20. Variasi 480RPM 2 Beban Kiri

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 68 dengan nilai sebesar 1,01. Adapun

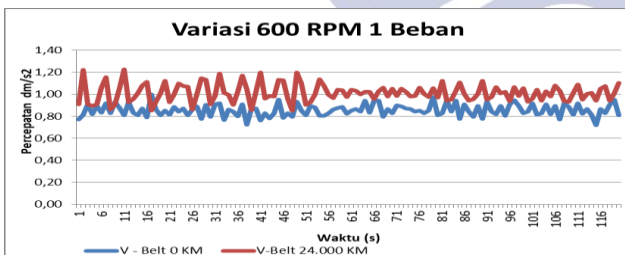
untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 115 dengan nilai 0,87. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai 0,66 pada titik nomer 72, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,82 yang terletak pada nomer 37. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak tidak saling bersinggungan dan grafik dengan *v-belt* 24.000 KM tampak memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada *v-belt* 0 KM seolah sudah sesuai bahwa *v-belt* 24.000 KM memiliki nilai getaran yang jauh lebih tinggi karena berkurangnya *rubber* yang terdapat pada *v-belt* nya daripada *v-belt* baru atau *v-belt* 0 KM

Variasi 600 RPM



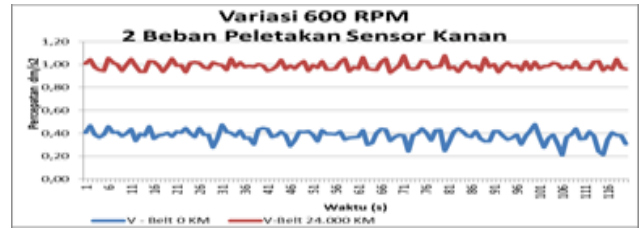
Gambar 21. Variasi 600RPM Tanpa Beban

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 3 dengan nilai sebesar 1,34. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 50 dengan nilai 1,18. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 24.000 KM dengan nilai 0,27 pada titik nomer 63, untuk variasi *v-belt* 0 KM titik lembah berada pada nilai 0,63 yang terletak pada nomer 5 dan 116. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak saling bersinggungan pada variasi tanpa beban dikarenakan pergerakan bebas yang terjadi tanpa adanya beban yang membatasi getaran yang dihasilkan pada *v-belt*.



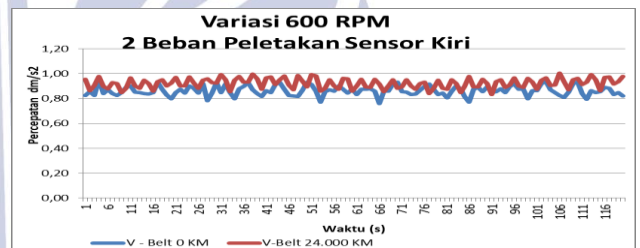
Gambar 22. Variasi 600RPM 1 Beban

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 11 dengan nilai sebesar 1,23. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 17 dengan nilai 1,00. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai 0,72 pada titik nomer 38 dan 115, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,85 yang terletak pada nomer 17. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak tidak saling bersinggungan dan grafik dengan *v-belt* 24.000 KM tampak memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada *v-belt* 0 KM seolah sudah sesuai bahwa *v-belt* 24.000 KM memiliki nilai getaran yang jauh lebih tinggi karena berkurangnya *rubber* yang terdapat pada *v-belt* nya daripada *v-belt* baru atau *v-belt* 0 KM



Gambar 23. Variasi 600RPM 2 Beban Kanan

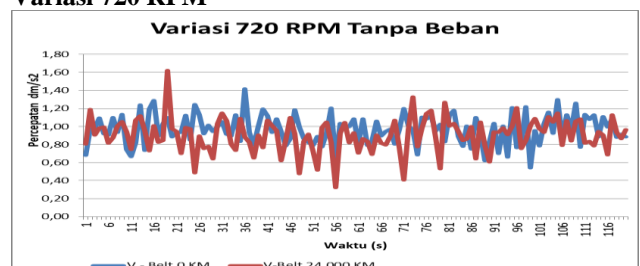
Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 71 dan 80 dengan nilai sebesar 1,08. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 100 dengan nilai 0,48. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai 0,21 pada titik nomer 106 dan 115, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,93 yang terletak pada nomer 23, 68 dan 92. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak tidak saling bersinggungan dan grafik dengan *v-belt* 24.000 KM tampak memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada *v-belt* 0 KM seolah sudah sesuai bahwa *v-belt* 24.000 KM memiliki nilai getaran yang jauh lebih tinggi karena berkurangnya *rubber* yang terdapat pada *v-belt* nya daripada *v-belt* baru atau *v-belt* 0 KM



Gambar 24. Variasi 600RPM 2 Beban Kiri

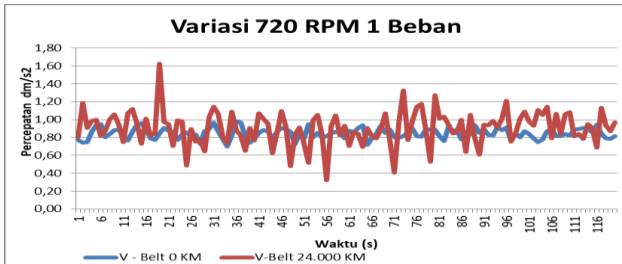
Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 106 dengan nilai sebesar 1,00. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 28, 39 dan 59 dengan nilai 0,96. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai 0,76 pada titik nomer 66, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,83 yang terletak pada nomer 19, 61 dan 82. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak tidak saling bersinggungan dan grafik dengan *v-belt* 24.000 KM tampak memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada *v-belt* 0 KM seolah sudah sesuai bahwa *v-belt* 24.000 KM memiliki nilai getaran yang jauh lebih tinggi karena berkurangnya *rubber* yang terdapat pada *v-belt* nya daripada *v-belt* baru atau *v-belt* 0 KM

Variasi 720 RPM



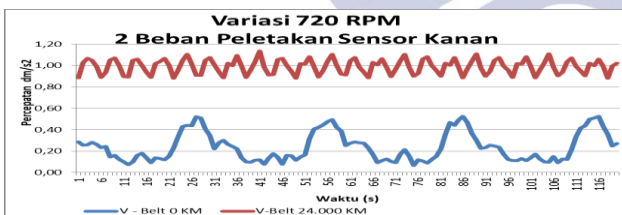
Gambar 25. Variasi 720RPM Tanpa Beban

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 19 dengan nilai sebesar 1,62. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 36 dengan nilai 1,42. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 24.000 KM dengan nilai 0,32 pada titik nomer 56, untuk variasi *v-belt* 0 KM titik lembah berada pada nilai 0,54 yang terletak pada nomer 99. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak saling bersinggungan pada variasi tanpa beban dikarenakan pergerakan bebas yang terjadi tanpa adanya beban yang membatasi getaran yang dihasilkan pada *v-belt*.



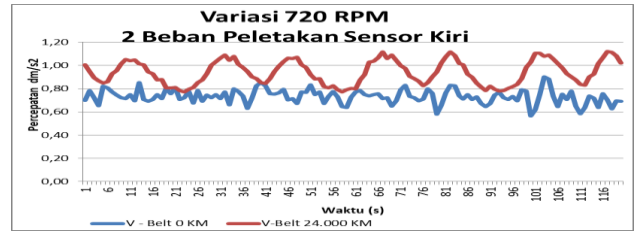
Gambar 26. Variasi 720RPM 1 Beban

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 21 dengan nilai sebesar 1,62. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 36 dengan nilai 0,98. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 24.000 KM dengan nilai 0,32 pada titik nomer 56, untuk variasi *v-belt* 0 KM titik lembah berada pada nilai 0,70 yang terletak pada nomer 22. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak saling bersinggungan pada variasi 1 beban dikarenakan pergerakan pada percepatan RPM yang tinggi serta dibarengi juga dengan pembebanan yang terpusat pada tengah – tengah antara 2 buah *v-belt*



Gambar 27. Variasi 720RPM 2 Beban Kanan

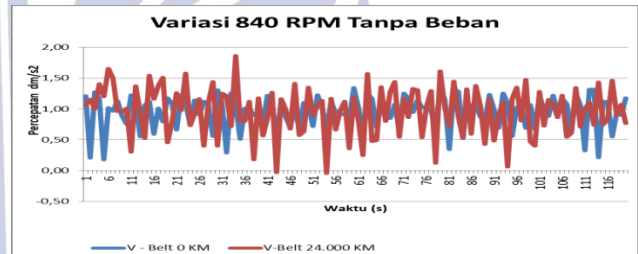
Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 41 dengan nilai sebesar 1,14. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 27, 86 dan 116 dengan nilai 0,52. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai 0,07 pada titik nomer 12, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,88 yang terletak pada nomer 22, 49 dan 118. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak tidak saling bersinggungan dan grafik dengan *v-belt* 24.000 KM tampak memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada *v-belt* 0 KM seolah sudah sesuai bahwa *v-belt* 24.000 KM memiliki nilai getaran yang jauh lebih tinggi karena berkurangnya *rubber* yang terdapat pada *v-belt* nya daripada *v-belt* baru atau *v-belt* 0 KM



Gambar 28. Variasi 720RPM 2 Beban Kiri

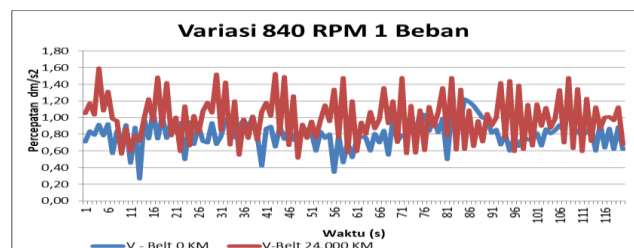
Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 117 dengan nilai sebesar 1,12. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 109 dan 114 dengan nilai 0,90. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai 0,56 pada titik nomer 100, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,77 yang terletak pada nomer 23 dan 58. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak tidak saling bersinggungan dan grafik dengan *v-belt* 24.000 KM tampak memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada *v-belt* 0 KM seolah sudah sesuai bahwa *v-belt* 24.000 KM memiliki nilai getaran yang jauh lebih tinggi karena berkurangnya *rubber* yang terdapat pada *v-belt* nya daripada *v-belt* baru atau *v-belt* 0 KM

Variasi 840 RPM



Gambar 29. Variasi 840RPM Tanpa Beban

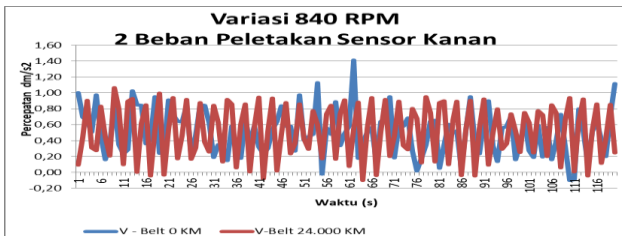
Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 34 dengan nilai sebesar 1,86. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 60 dengan nilai 1,34. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 24.000 KM dengan nilai -0,04 pada titik nomer 54, untuk variasi *v-belt* 0 KM titik lembah berada pada nilai 0,18 yang terletak pada nomer 5. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak saling bersinggungan pada variasi tanpa beban dikarenakan pergerakan bebas yang terjadi tanpa adanya beban yang membatasi getaran yang dihasilkan pada *v-belt*. Dan juga terdapat nilai negatif itu menandakan terdapat nilai perlambatan yang nilainya sampai dibawah nilai 0.



Gambar 30. Variasi 840RPM 1 Beban

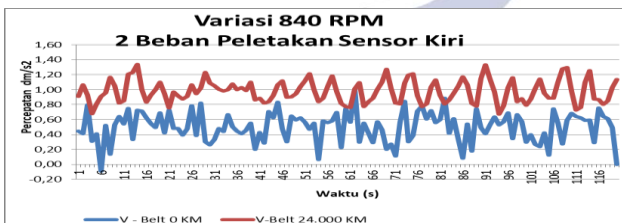
Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada

besaran titik nomer 21 dengan nilai sebesar 1,62. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 36 dengan nilai 0,98. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 24.000 KM dengan nilai 0,32 pada titik nomer 56, untuk variasi *v-belt* 0 KM titik lembah berada pada nilai 0,70 yang terletak pada nomer 22. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak saling bersinggungan pada variasi 1 beban dikarenakan pergerakan pada percepatan RPM yang tinggi serta dibarengi juga dengan pembebanan yang terpusat pada tengah – tengah antara 2 buah *v-belt*.



Gambar 31. Variasi 840RPM 2 Beban Kanan

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 0 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 62 dengan nilai sebesar 1,41. Adapun untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik puncak berada pada nomer 9 dengan nilai 1,06. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 24.000 KM dengan nilai -0,10 pada titik nomer 64 serta pada variasi *v-belt* 0 KM titik lembah berada pada nilai -0,10 yang terletak pada nomer 110. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak saling bersinggungan pada variasi 2 beban peletakan sensor kanan dikarenakan pergerakan pada percepatan RPM yang tinggi serta dibarengi juga dengan pembebanan yang terletak didekat motor *stepper* yang mana mengakibatkan getaran yang diterima oleh pembebanan tinggi sehingga berpengaruh terhadap nilai pada keluaran alat.

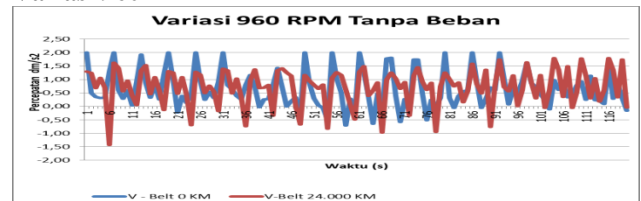


Gambar 32. Variasi 840RPM 2 Beban Kiri

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 14 dengan nilai sebesar 1,34. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 62 dengan nilai 1,01. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai -0,09 pada titik nomer 6, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,67 yang terletak pada nomer 94. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak tidak saling bersinggungan dan grafik dengan *v-belt* 24.000 KM tampak memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada *v-belt* 0 KM seolah sudah sesuai bahwa *v-belt* 24.000 KM memiliki nilai getaran yang jauh lebih tinggi karena berkurangnya *rubber* yang terdapat pada *v-belt* nya daripada *v-belt* baru atau *v-belt* 0 KM. Dan juga terdapat

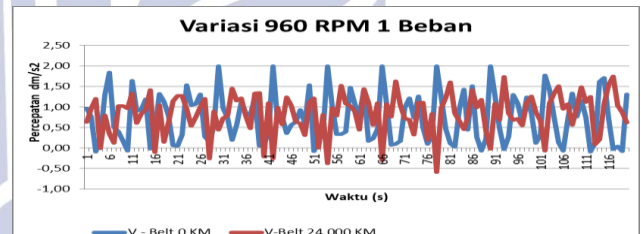
nilai negatif pada variasi *v-belt* 0 KM itu menandakan terdapat nilai perlambatan yang nilainya sampai dibawah nilai 0.

Variasi 960 RPM



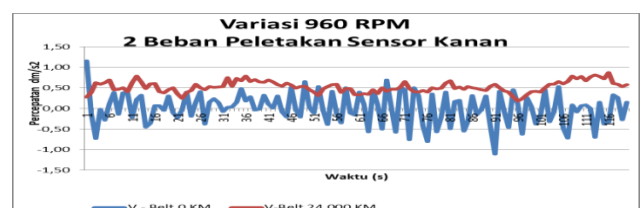
Gambar 33. Variasi 960RPM Tanpa Beban

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 0 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 1, 7, 19, 25, 31, 49, 61, 86, dan 92 dengan nilai sebesar 2,00. Adapun untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik puncak berada pada nomer 104 dan 116 dengan nilai 1,79. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 24.000 KM dengan nilai -1,43 pada titik nomer 6, untuk variasi *v-belt* 0 KM titik lembah berada pada nilai -0,71 yang terletak pada nomer 58. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak saling bersinggungan pada variasi tanpa beban dikarenakan pergerakan bebas yang terjadi tanpa adanya beban yang membatasi getaran yang dihasilkan pada *v-belt*. Dan juga terdapat nilai negatif itu menandakan terdapat nilai perlambatan yang nilainya sampai dibawah nilai 0.



Gambar 34. Variasi 960RPM 1 Beban

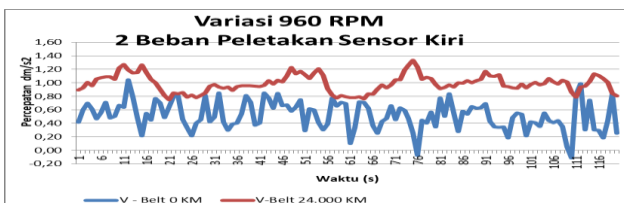
Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 0 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 30, 78, dan 90 dengan nilai sebesar 2. Adapun untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik puncak berada pada nomer 118 dengan nilai 1,75. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 24.000 KM dengan nilai -0,59 pada titik nomer 78, untuk variasi *v-belt* 0 KM titik lembah berada pada nilai -0,10 yang terletak pada nomer 16. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak saling bersinggungan pada variasi 1 beban dikarenakan pergerakan pada percepatan RPM yang tinggi serta dibarengi juga dengan pembebanan yang terpusat pada tengah – tengah antara 2 buah *v-belt*.



Gambar 35. Variasi 960RPM 2 Beban Kanan

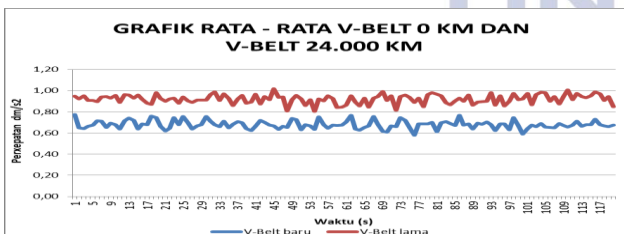
Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 0 KM yang terdapat pada

besaran titik nomer 1 dengan nilai sebesar 1,16. Adapun untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik puncak berada pada nomer 116 dengan nilai 0,88. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai -1,11 pada titik nomer 91 serta pada variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai -0,19 yang terletak pada nomer 24. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak saling bersinggungan pada variasi 2 beban peletakan sensor kanan dikarenakan pergerakan pada percepatan RPM yang tinggi serta dibarengi juga dengan pembebanan yang terletak didekat motor *stepper* yang mana mengakibatkan getaran yang diterima oleh pembebanan tinggi sehingga berpengaruh terhadap nilai pada keluaran alat.



Gambar 36. Variasi 960RPM 2 Beban Kiri

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwasanya titik puncak berada pada *v-belt* 24.000 KM yang terdapat pada besaran titik nomer 75 dengan nilai sebesar 1,34. Adapun untuk variasi *v-belt* 0 KM titik puncak berada pada nomer 12 dengan nilai 1,04. Sedangkan untuk titik lembah sendiri terdapat pada variasi *v-belt* 0 KM dengan nilai -0,11 pada titik nomer 110, untuk variasi *v-belt* 24.000 KM titik lembah berada pada nilai 0,75 yang terletak pada nomer 21. Adapun bentuk grafik antar keduanya tampak tidak saling bersinggungan dan grafik dengan *v-belt* 24.000 KM tampak memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada *v-belt* 0 KM seolah sudah sesuai bahwa *v-belt* 24.000 KM memiliki nilai getaran yang jauh lebih tinggi karena berkurangnya *rubber* yang terdapat pada *v-belt* nya daripada *v-belt* baru atau *v-belt* 0 KM. Dan juga terdapat nilai negatif pada variasi *v-belt* 0 KM itu menandakan terdapat nilai perlambatan yang nilainya sampai dibawah nilai 0.



Gambar 37. Grafik Rata – rata

Berdasarkan tabel 4.9 dan gambar 4.33 maka diperoleh data rata – rata hasil pengujian *v-belt* 24.000 KM dan 0 KM yang mana pengujian ini menggunakan alat mode shapes analyzer. Dimana kita dapat mengamati bahwa nilai getaran yang dihasilkan oleh *v-belt* 24.000 KM lebih besar daripada nilai getaran yang dihasilkan oleh *v-belt* 0 KM serta hasil pengujian getaran pun menunjukkan bahwa nilai getaran *v-belt* 0 KM hasilnya tidak ada yang menyentuh angka 1 serta pada *v-belt* 24.000 KM nilainya bervariasi. Adapun pada *v-belt* 0 KM nilai puncak pada 0,77 pada

urutan ke 1. Untuk *v-belt* 24.000 KM sendiri nilai puncak terdapat pada 1.02 yang terdapat pada urutan ke 46.

Fenomena Getaran Pada Hasil Uji

Adapun berikut merupakan analisis fenomena getaran yang dapat dianalisis :

- Modulus Elastisitas

Modulus elastisitas sendiri merupakan nilai kekakuan yang dimiliki suatu bahan. Sedangkan pada penelitian ini sendiri bahan yang dimaksud adalah *v-belt* dengan membandingkan *v-belt* 0 KM dan *v-belt* 24.000 KM. Pada dasarnya benda yang semakin kaku akan memiliki modulus elastisitas yang semakin besar. Hal ini juga selaras apabila data *v-belt* 24.000 KM memiliki kekakuan pada *rubber v-belt* itu sendiri daripada *v-belt* 0 KM. Adapun bukti lain bahwa *v-belt* 24.000 KM terdapat penambahan panjang daripada *v-belt* 0 KM seperti yang ditampilkan pada tabel 3.1. Hal ini jugalah yang dapat memperkuat bukti bahwa modulus elastisitas yang terdapat pada *v-belt* 24.000 KM lebih besar daripada *v-belt* 0 KM.

Sehingga data yang dihasilkan sesuai karena semakin kaku suatu benda maka akan semakin tinggi juga nilai kekakuan yang dihasilkan.

- Redaman

Adapun berdasarkan pengujian *v-belt* 0 KM serta *v-belt* 24.000 KM didapatkan hasil bahwasanya nilai yang dihasilkan oleh *v-belt* 24.000 KM memiliki arah redaman yang lebih besar hal itu dikarenakan redaman yang berupa *rubber* atau karet yang terdapat pada *v-belt* 24.000 KM lebih keras dan juga terjadinya pemadatan pada ketebalan *v-belt* seperti yang tertera pada tabel 3.1. Hal ini mengakibatkan kurangnya efek elastisitas sehingga mengakibatkan *v-belt* 24.000 KM menjadi jauh lebih kaku daripada *v-belt* 0 KM.

Dengan semakin kakuanya *v-belt* 24.000 KM menjadikan nilai getaran yang dihasilkan melalui pengujian getaran menggunakan alat mode of shapes analyzer ini menjadi lebih besar daripada *v-belt* 0 KM yang mana dalam hal ini *v-belt* 0 KM memiliki ketebalan yang jauh lebih tebal daripada *v-belt* 24.000 KM yang mana hal ini juga menandakan bahwa pada *rubber v-belt* 0 KM masih jauh lebih teredam daripada *v-belt* 24.000 KM.

- Frekuensi Natural

Frekuensi natural merupakan frekuensi alamiah yang terjadi pada setiap benda. Frekuensi natural sendiri pada umumnya terbagi menjadi getaran bebas dan getaran terbebani, adapun untuk getaran bebas adalah getaran tanpa adanya pembebanan yang terdapat pada sistem. Untuk getaran bebas yang terdapat pada penelitian ini variasi tanpa beban. Disana tampak terlihat bahwasanya nilai getaran yang dihasilkan pada variasi tanpa beban memiliki nilai getaran yang tidak stabil karena tidak adanya pembebanan sehingga output nilai getaran hanya mengikuti RPM. Adapun semakin tinggi RPM maka nilai getaran yang dihasilkan juga akan semakin besar. Hal ini juga mengindikasikan bahwasanya apabila *v-belt* semakin lama untuk tidak diganti yang mana akan mengalami

pemanjangan maka akan membuat *v-belt* itu menjadi semakin melebar sehingga *v-belt* nantinya akan kurang mencengkram pada kedua pulley sehingga menghasilkan getaran bebas yang mana hal ini sangat berbahaya karena nilai getaran yang dihasilkan akan semakin tidak beraturan dan akan mengakibatkan terasanya getaran yang kuat pada bagian *cvt*.Pembebanan (DOF)

Adapun dalam penelitian ini terdapat 2 pembebanan yaitu 1 pembebanan (SDOF) dan 2 Pembebanan (MDOF) yang mana perbedaan dari keduanya terletak pada jumlah koordinat yang diperlukan untuk menyatakan posisi dari massa.

Pada penelitian ini 1 beban memiliki tujuan untuk mencari tau bagaimana pengaruh *v-belt* apabila diberikan 1 pembebanan yang mana pada hasilnya nilai pembebanan yang dihasilkan oleh *v-belt* lebih stabil karena letak pembebanan yang tepat berada ditengah. Untuk nilai yang dihasilkan mengikuti variasi RPM yang mana apabila RPM semakin tinggi maka nilai getaran yang dihasilkan akan semakin tinggi dan grafik juga akan saling bersinggungan.

Untuk 2 beban peletakan beban dikanan didekat motor stepper mengimplementasikan pada pulley yang berada didepan sedangkan pada pembebanan yang terdapat dikiri yang jauh dari motor stepper mengimplementasikan pada pulley yang berada dibelakang. Adapun pada penelitian ini nilai getaran yang dihasilkan pada pembebanan yang didekat motor stepper lebih tinggi daripada yang dihasilkan pada *v-belt* yang jauh dari pembebanan hal ini sama seperti pengaplikasian pada *v-belt* sepeda motor yang getaran akan sangat terasa apabila terdapat dekat dari pulley yang bersumber dari crackshaft daripada pulley yang dekat dengan ass roda belakang.

Pembahasan

- Pada variasi 120 RPM hingga 480 RPM tampak apabila pada variasi tanpa beban grafik tampak tidak stabil cenderung saling singgung tetapi untuk variasi pembebanan lain seperti variasi 1 beban, 2 beban dengan peletakan beban dikanan maupun kiri tampak terlihat bahwa grafik begitu stabil serta nilai getaran pada *v-belt* baru tampak lebih rendah daripada nilai *v-belt* lama.
- Pada variasi 600 RPM hingga 720 RPM tampak sudah terlihat bagaimana pengaruh semakin tingginya RPM pada pengujian ini terhadap nilai yang dihasilkan karena hanya pada variasi 2 beban dengan peletakan beban dikanan saja yang menunjukkan bahwa tidak terjadi saling singgung antar kedua grafik.
- Adapun pada variasi 840 RPM hingga 960 RPM terlihat kebalikan daripada variasi 600 RPM hingga 720 RPM dikarenakan grafik yang tampak tidak saling singgung hanya pada grafik variasi 2 beban dengan peletakan beban dikiri
- Berdasarkan gambar grafik 4.33 *v-belt* 24.000 KM memiliki gambar grafik yang posisinya berada di atas grafik *v-belt* 0 KM. Hal ini terjadi karena pada saat pengujian *v-belt* 24.000 KM memiliki bagian rubber

yang sudah getas sedangkan pada *v-belt* 0 KM kondisi rubber masih dalam posisi utuh sehingga mampu menahan getaran lebih baik ketimbang *v-belt* yang sudah 24.000 KM.

- Terdapat beberapa getaran yang memiliki nilai negatif itu menandakan bahwa getaran tersebut mengalami sebuah perlambatan dengan nilai dibawah 0.
- Secara umum perbandingan penggunaan tanpa beban, 1 beban, dan 2 beban baik peletakan pembebanan dikanan maupun kiri pada *v-belt* disemua RPM memiliki karakter gelombang getaran yang dapat dikatakan hampir sama meskipun saling berjauhan, akan tetapi pada salah satu titiknya ada garis grafik yang saling bersinggungan pada variasi RPM tertentu.
- Pada proses pengujian pemberian variasi 1 beban dan 2 beban baik peletakan pembebanan dikanan maupun kiri pada alat praktikum mode shape analyzer memberikan pertambahan guncangan atau getaran pada alat tersebut. Hal ini dikarenakan semakin tingginya RPM pada *v-belt* grafik rata-rata titik puncak dan titik lembahnya berjauhan dibandingkan dengan tanpa beban.
- Pada variasi tanpa beban tampak terlihat bahwa gelombang yang dihasilkan tidak teratur dan cenderung berantakan hal ini diakibatkan karena tidak adanya pembebanan yang mengakibatkan getaran yang diterima *v-belt* menjadi tidak beraturan dan mengikuti dengan getaran yang dihasilkan oleh motor stepper.
- Pada variasi 1 beban terlihat bahwa semakin tinggi RPM maka getaran yang dihasilkan semakin tidak teratur dikarenakan getaran yang diterima oleh pembebanan yang tepat berada ditengah mengakibatkan efek guncangan yang semakin besar selaras dengan penambahan RPM.
- Pada variasi 2 beban terlihat bahwa nilai getaran yang lebih tinggi terdapat pada variasi 2 beban dengan peletakan disebelah kanan hal itu dikarenakan pembebanan tersebut berada didekat dengan motor stepper daripada pembebanan yang terletak disebelah kiri.
- Pemberian variasi pembebanan pada setiap pengujiannya menyebabkan berkurangnya putaran RPM yang ideal pada motor stepper, hal tersebut mengakibatkan bentuk gelombang yang diperoleh kurang teratur.
- Pengaplikasian *v-belt* dalam kehidupan sehari-hari, dimana terjadinya suatu getaran pada *v-belt* merupakan kejadian yang wajar. Getaran tersebut terjadi ketika *v-belt* menerima gesekan dari pulley yang mengakibatkan rubber pada permukaan *v-belt* menjadi getas. Apabila ini dilakukan dalam waktu 24.000 KM terutama melebihi 24.000 KM akan sangat membahayakan karena *v-belt* akan putus.
- Variasi *v-belt* tanpa beban mengimplementasikan apabila *v-belt* terjadi frekuensi natural apabila *v-belt* terjadi pertambahan panjang sampai melebihi pulley.
- Variasi 2 beban dengan peletakan pembebanan dikanan didekat motor stepper mengimplementasikan pada pulley yang berada didepan atau yang terhubung dengan crackshaft sedangkan pada pembebanan yang

terdapat dikiri yang jauh dari motor stepper mengimplementasikan pada pulley yang berada dibelakang yang terhubung dengan ass roda belakang.

PENUTUP

Simpulan

- Perbedaan pengaruh nilai getaran pada v-belt 0 KM dan v-belt 24.000 KM berdasarkan pada grafik rata – rata v-belt 0 KM dan v-belt 24.000 KM tampak terlihat bahwa v-belt 24.000 KM memiliki gambar grafik yang posisinya berada di atas grafik v-belt 0 KM. Sedangkan untuk setiap variasi RPM nilai grafik yang dihasilkan juga berbeda – beda tetapi pada sebagian besar tetap memunjukkan bahwa variasi v-belt 24.000 KM memiliki nilai getaran yang lebih tinggi daripada v-belt 0 KM.
- Pengaruh dari Pemberian variasi 1 beban dan 2 beban baik peletakan pembebanan dikanan maupun kiri yang mana sensornya ditempatkan pada beban tersebut pada alat praktikum mode shape analyzer memberikan pengaruh perbedaan nilai pada besaran getaran yang dihasilkan oleh v-belt pada alat praktikum mode shape analyzer. Hal itu dikarenakan perbedaan yang terlihat antara ketiga variasi pembebanan tersebut sehingga mengakibatkan bentuk gelombang yang diperoleh kurang teratur.
- Variasi v-belt tanpa beban mengimplementasikan apabila v-belt terjadi frekuensi natural apabila v-belt terjadi pertambahan panjang sampai melebihi pulley.
- Variasi 2 beban dengan peletakan pembebanan dikanan didekat motor stepper mengimplementasikan pada pulley yang berada didepan atau yang terhubung dengan crackshaft sedangkan pada pembebanan yang terdapat dikiri yang jauh dari motor stepper mengimplementasikan pada pulley yang berada dibelakang yang terhubung dengan ass roda belakang.

Saran

- Untuk lebih mengetahui terkait besarnya pengaruh besaran getaran berdasarkan modulus elastisitas yang terjadi antar kedua v-belt lebih baiknya dilakukan uji tarik untuk mengetahui nilai tegangan dan regangan antara v-belt.
- Untuk mengetahui terkait fenomena getaran yang sedang terjadi dengan tanpa adanya error, tentunya diperlukan penelitian selanjutnya dengan tujuan untuk menghitung tingkat error yang terjadi pada alat mode shape analyzer.
- Perlunya rancang bangun ulang terkait dengan motor yang digunakan terutama pada poros engkol agar tidak terjadi getaran yang diakibatkan dari gesekan poros yang bergerak kurang sempurna.
- Untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukannya penelitian pada bagian sensor ADXL345 yang nantinya dapat mempengaruhi nilai keluaran yang didapatkan dari alat mode shape analyzer.

DAFTAR PUSTAKA

Al Hafiz dan M. Kevin. 2019. Sistem Kendali Otomatis Ac Dan Smart Board Menggunakan Sensor Pir

Berbasis Mikrokontroler. Palembang : Politeknik Negeri Sriwijaya.

- Ametyas, Tyka Mia dan Diah Wulandari. 2021. Pengembangan Modul Pembelajaran Trainer Mode Shape Analyzer Pada Mata Kuliah Fisika Teknik 1 Jurusan Teknik Mesin. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.
- Ahmad, Rizqi Fauzan, Roihatur Rohmah, Deril Ristiani, dan Gontjang Prajitno. 2016. Getaran Teredam. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Asidiqi, Muhammad Hasbi. 2019. Rancang Bangun Sistem Pengukuran Tegangan - Regangan Sensor Rosette Strain Gauge Nirkabel. Malang : Universitas Muhammadiyah Malang.
- Aviansyah, Achmad Harish dan Diah Wulandari. 2021. Analisa Perbandingan Getaran Pada Alat Mode Shapes Analyzer Berdasarkan Data Empiris Dan Simulasi. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.
- Bakrie, Mochammad Rizal dan Diah Wulandari. 2019. Rancang Bangun Alat Mode Of Shapes Analyzer. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Honda Motor Co., Ltd. 2018. "Buku Pedoman Pemilik Vario 125".
- Melati, Sari. 2019. Prediksi Modulus Elastisitas Batuan Utuh dan Modulus Deformasi Massa Batuan dari Kurva Perilaku Konstitutif: Prediction of Modulus of Elasticity of Intact Rock and Rock Mass Deformation Modulus from Constitutive Behavior Curves. Palangka Raya : Universitas Palangka Raya.
- Muhammad Riyadi, Wahyudi, dan Iwan Setiawan. 2011. Pendeteksi Posisi Menggunakan Sensor Accelerometer MMA7260Q Berbasis Mikrokontroler Atmega 32. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Rodiah, Fajar. 2018. Pengisi Gelas Otomatis Bagi Penyandang Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno. Yogyakarta : Univeristas Negeri Yogyakarta.
- Rusianto, T. dan Anak Agung Putu Susastriawan. 2021. Getaran Mekanis. Yogyakarta : Akprind Press.
- Sadiana, Riri, 2016. Analisis Respon Sistem Getaran Pada Mesin Torak. Bekasi : Universitas Islam 45.
- Sugiyono. 2019. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: CV Alfabeta.
- Rico Triantoko, dkk. Rancang Bangun Mesin Pencacah Botol Plastik. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Wahyuni, Sri. 2015. Rancang Bangun Perangkat Lunak Pada Semi Otomatis Alat Tenun Selendang Songket Palembang Berbasis Mikrokontroler Atmega 128. Palembang : Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Wardani, Liana Eka. 2019. Prototipe Pemberian Pakan Ayam Berbasis Arduino. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Wicaksana, Angga Satria. 2017. Perancangan Alat Ukur Kekeruhan Pada Air Kolam Menggunakan Optocoupler (Sensor Turbidity) Berbasis Arduino. Surabaya : Universitas 17 Agustus 1945.
- Widowati, Retno. 2015. Aplikasi Modem Wavecom Pada Sistem Pendeteksi Getaran Bangunan Bertingkat Via Short Message Service (Sms). Palembang : Politeknik Negeri Sriwijaya.