

Simulasi Getaran Pada Piringan Tunggal Akibat Perubahan Putaran

Sudirman Lubis

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email: sudirmanlubis@umsu.ac.id

Abstrak

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Tujuan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui cara mensimulasikan getaran pada piringan tunggal akibat perubahan putaran, dimana untuk mengetahui hasil dari simulasi getaran pada piringan Tunggal dengan menggunakan variasi frekuensi. Dalam penelitian ini menggunakan software solidworks 2017 dan pembahasan hanya di titik beratkan pada simulasi getaran. Hasil penelitian menunjukkan pada simulasi 30 hertz diperoleh 3 nilai yaitu, 3,911 yang berwarna biru menunjukkan getaran mulai bereaksi dan masih terlihat normal, nilai 4,391 terjadi perubahan warna menjadi warna hijau dimana getaran sudah bereaksi dan mengalami perubahan pada piringan Tunggal, nilai 8,392 terjadi lagi perubahan warna menjadi warna merah dimana piringan Tunggal tersebut bergetar sangat keras. Begitu juga dengan frekuensi 50 hertz diperoleh 3 nilai yaitu, nilai 1,273 yang berwarna biru menunjukkan getaran mulai bereaksi dan masih terlihat normal. Pada nilai 4,917 terjadi perubahan warna menjadi warna hijau dimana getaran sudah bereaksi dan mengalami perubahan pada piringan Tunggal, nilai 7,521 terjadi lagi perubahan warna menjadi warna merah dimana piringan Tunggal tersebut bergetar sangat keras.

Kata kunci: Getaran, Simulasi, Frekuensi

Pendahuluan

Getaran adalah suatu gerak bolak-balik di sekitar kesetimbangan. Kesetimbangan disini maksudnya adalah keadaan dimana suatu benda berada pada posisi diam jika tidak ada gaya yang bekerja pada benda tersebut. Getaran terjadi saat mesin atau alat dijalankan dengan motor, sehingga pengaruhnya bersifat mekanis (Budiono, 2003:35). Getaran merupakan efek suatu sumber yang memakai satuan ukuran hertz (Depkes, 2003:21). Getaran yang terjadi pada sebuah piranti atau instrument yang kita gunakan sering kali menimbulkan ketidaknyamanan. Tidak hanya itu, getaran yang berlebihan pada piranti tersebut cepat atau lambat akan menyebabkan kerusakan-kerusakan pada komponen-komponen sistem. Oleh karena itu, penting untuk mendeteksi getaran dan selanjutnya dilakukan usaha untuk meminimalisasi getaran yang terjadi sehingga kenyamanan dapat diraih dan kerusakan yang ditimbulkan dapat diminimalisasi atau bahkan dihilangkan. Demikian pula getaran yang kita rasakan saat kita mengendarai kendaraan membuat kita merasa tidak nyaman sehingga pengaruh selanjutnya adalah mudah dan cepatnya kita merasakan kelelahan terlebih bila menempuh perjalanan yang cukup jauh dan dalam waktu yang cukup lama.

- Balancing

Balancing merupakan proses penyeimbangan baik secara statis maupun dinamis. Kesetimbangan statis diperoleh apabila total momen oleh gaya berat dari system masa terhadap poros sama dengan nol. Sedangkan kesetimbangan dinamis merupakan kesetimbangan yang tercapai apabila total gaya Inersia yang timbul akibat putaran sama dengan nol. *Balancing* merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menyeimbangkan roda agar sebaran dari bobot roda dapat merata sehingga ketika roda berputar, roda dapat seimbang atau roda dapat berputar pada porosnya dengan stabil. Metode *balancing* yang sering dilakukan didalam laboratorium adalah *single-plane balancing* dan *two-plane balancing*. Tiap metode ini menggunakan beban uji (*trial weight*) dan pengukuran beda fasa. *Balancing* biasanya dilakukan untuk putaran poros tertentu. Untuk poros kaku, *balancing* yang dilakukan di bawah putaran kritis 1 (*bending*) dapat efektif untuk setiap putaran poros (Structures/Motion Lab, 2003). Sedangkan untuk poros *flexible* yakni poros dengan perbandingan panjang terhadap diameter poros yang besar, maka *balancing* hanya akan efektif pada putaran poros yang tertentu saat dilakukan *balancing*. *Balancing* yang dilakukan dekat dengan putaran kritis kebanyakan dihindari.

Meskipun *balancing* yang dilakukan jauh dari putaran kritis akan menghasilkan respon getaran yang kecil sehingga lebih sulit diukur, akan tetapi ketika *balancing* dilakukan dekat dengan putaran kritis akan menghasilkan respon getaran yang besar sehingga lebih mudah diukur, namun dengan perubahan putaran sedikit saja dapat mempengaruhi pembacaan amplitudo dan fasa. Fleksibilitas pada rotor dicapai tidak secara tiba-tiba, tetapi secara bertahap dengan bertambahnya putaran, dan meningkat secara kuadratis ketika dekat dengan resonansi atau putaran kritis. Pada kenyataannya banyak rotor akan menjadi fleksibel jika dipercepat ke putaran tinggi. Secara umum, rotor yang beroperasi di bawah 70% dari putaran kritisnya adalah masih dalam kondisi kaku (*rigid rotor*), sedangkan rotor yang dioperasikan di atas 70% dari putaran kritisnya akan mengalami lendutan yang disebabkan gaya *unbalance*, selanjutnya disebut sebagai rotor fleksibel (*flexible rotor*).

- Sensor Getaran

Vibration sensor / Sensor getaran ini memegang peranan penting dalam kegiatan pemantauan sinyal getaran karena terletak di sisi depan (front end) dari suatu proses pemantauan getaran mesin. Secara konseptual, sensor getaran berfungsi untuk mengubah besar sinyal getaran fisik menjadi sinyal getaran analog dalam besaran listrik dan pada umumnya berbentuk tegangan listrik. Pemakaian sensor getaran ini memungkinkan sinyal getaran tersebut diolah secara elektrik sehingga memudahkan dalam proses manipulasi sinyal, diantaranya

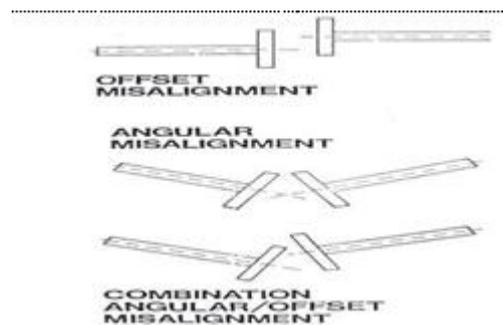
- a. Pembesaran sinyal getaran
- b. Penyaringan sinyal getaran dari sinyal pengganggu
- c. Penguraian sinyal, dan lainnya



Gambar 1. Sensor Getaran (Vibration)

- Kecepatan Getaran

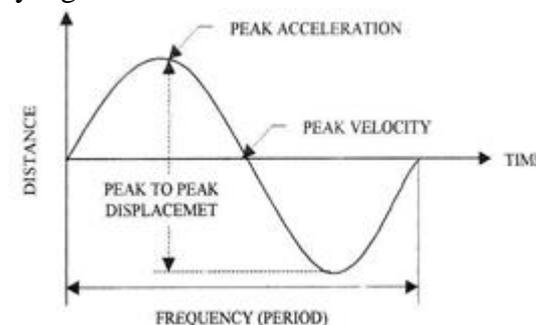
Karakteristik getaran lain dan juga penting adalah percepatan. Pada gambar 1.2, dititik A atau C kecepatan getaran adalah nol tetapi pada bagian-bagian tersebut akan mengalami percepatan yang maksimum. Sedang pada titik B (netral) percepatan getaran adalah nol. Secara teknis percepatan adalah laju perubahan dari kecepatan. Percepatan getaran pada umumnya dinyatakan dalam, satuan “g’s’ peak, dimana satu “g” adalah percepatan yang disebabkan oleh gaya gravitasi pada permukaan bumi. Sesuai dengan perjanjian internasional satuan gravitasi pada permukaan bumi adalah $980,665\text{cm/det}^2$ ($386,087\text{inc/det}^2$ atau $32,1739\text{ feet/40}$).



Gambar 2. Getaran Karena Ketidaklurusan

- Phase Getaran

Pengukuran phase getaran memberikan informasi untuk menentukan bagaimana suatu bagian bergetar relatif terhadap bagian yang lain, atau untuk menentukan posisi suatu bagian yang bergetar pada suatu saat, terhadap suatu referensi atau terhadap bagian lain yang bergetar dengan frekuensi yang sama.



Gambar 3. Karakteristik Getaran

Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan simulasi menggunakan software solidworks. Simulasi pada penelitian ini memakai 3 jenis getaran pada piringan tunggal dan menggunakan 3 frekuensi

yaitu frekuensi satu 30 hertz, frekuensi dua 50 hertz, frekuensi tiga 70 hertz. Dalam penelitian yang dicari adalah getaran pada piringan tunggal dengan cara mensimulasikan benda uji.

Alat

- Laptop

Spesifikasi laptop yang digunakan dalam penelitian ini

- a. Processor : INTEL CORE i5
- b. RAM : 4 GB (1.47 GB USTABLE)
- c. Operation System : Windows 10, 64 Bit Operation System

- Software Solidwork

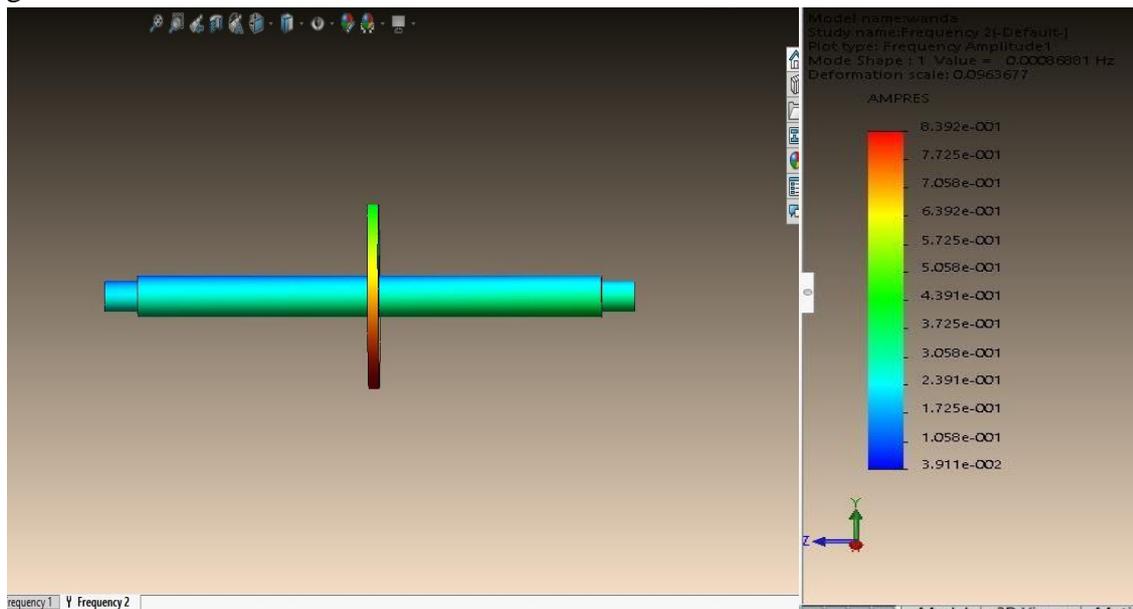
Software solidworks yang sudah terinstal pada laptop ialah solidworks 2017 (64 Bit) yang didalamnya terdapat skech gambar 3D dengan persyaratan system data.

- a. Processor : INTEL COREi5
- b. RAM : 4 GB or More
- c. Disk Space : 5 GB or More

Hasil Dan Pembahasan

- Hasil Simulasi 30 hertz

Hasil simulasi pada piringan Tunggal dengan frekuensi 30 hertz dapat di lihat dari hasil gambar 4 dibawah ini.

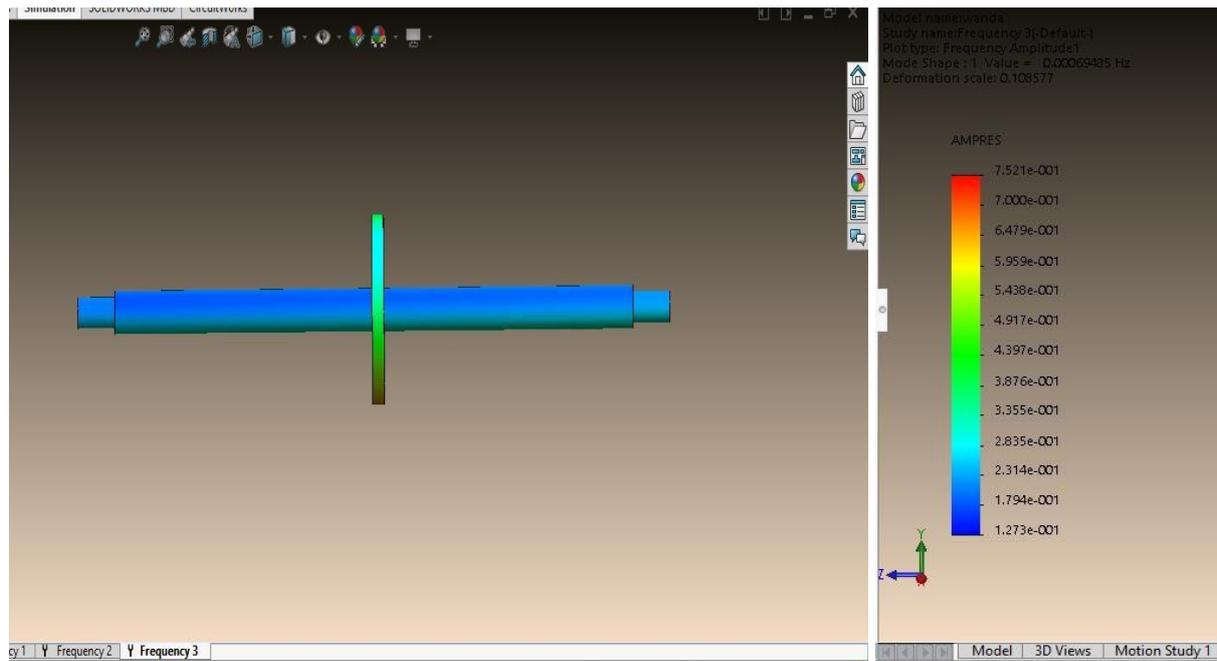


Gambar 4. Simulasi 30 hertz

- a. Pada warna biru bentuk as pada piringan tunggal di angka 3.911 adalah dimana getaran mulai bereaksi dan keadaan masih terlihat normal.
- b. Pada warna hijau bentuk as pada piringan tunggal di angka 4.391 adalah dimana getaran mulai sudah bereaksi dan mengalami perubahan.
- c. Pada warna merah bentuk as pada piringan tunggal di angka 8.392 adalah dimana bentuk total sehingga piringan Tunggal tersebut bergetar sangat keras.

- Hasil Simulasi 50 hertz

Hasil simulasi pada piringan Tunggal dengan frekuensi 50 hertz dapat di lihat dari hasil gambar 5 dibawah ini.

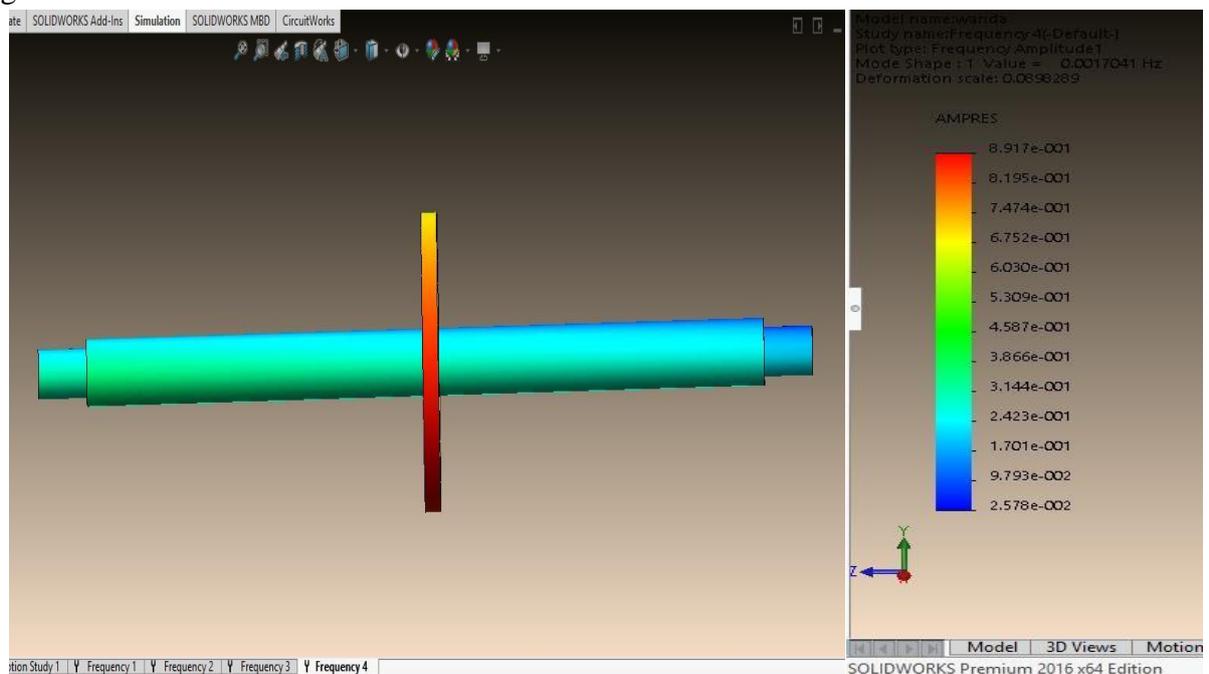


Gambar 5. Simulasi dengan 50 hertz

- Pada warna biru bentuk as pada piringan tunggal di angka 1.273 adalah dimana getaran mulai bereaksi dan keadaan masih terlihat normal.
- Pada warna hijau bentuk as pada piringan tunggal di angka 4.917 adalah dimana getaran mulai sudah bereaksi dan mengalami perubahan.
- Pada warna merah bentuk as pada piringan tunggal di angka 7.521 adalah dimana bentuk total sehingga piringan Tunggal tersebut bergetar sangat keras.

- Hasil Simulasi 70 hertz

Hasil simulasi pada piringan Tunggal dengan frekuensi 70 hertz dapat di lihat dari hasil gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Simulasi dengan 70 hertz

- a. Pada warna biru bentuk as pada piringan tunggal di angka 2,578 adalah dimana getaran mulai bereaksi dan keadaan masih terlihat normal.
- b. Pada warna hijau bentuk as pada piringan tunggal di angka 4.587 adalah dimana getaran mulai sudah bereaksi dan mengalami perubahan.
- c. Pada warna merah bentuk as pada piringan tunggal di angka 8,917 adalah dimana bentuk total sehingga piringan Tunggal tersebut bergetar sangat keras.

Kesimpulan

Pada simulasi dengan frekuensi 30 hertz diperoleh 3 nilai yaitu :

- a. Pada nilai 3,911 yang berwarna biru menunjukkan getaran mulai bereaksi dan masih terlihat normal.
- b. Pada nilai 4,391 terjadi perubahan warna menjadi warna hijau dimana getaran sudah bereaksi dan mengalami perubahan pada piringan tunggal.
- c. Pada nilai 8,392 terjadi lagi perubahan warna menjadi warna merah dimana piringan tunggal tersebut bergetar sangat keras.

Pada simulasi dengan frekuensi 50 hertz diperoleh 3 nilai yaitu :

- a. Pada nilai 1,273 yang berwarna biru menunjukkan getaran mulai bereaksi dan masih terlihat normal.
- b. Pada nilai 4,917 terjadi perubahan warna menjadi warna hijau dimana getaran sudah bereaksi dan mengalami perubahan pada piringan tunggal.
- c. Pada nilai 7,521 terjadi lagi perubahan warna menjadi warna merah dimana piringan tunggal tersebut bergetar sangat keras.

Pada simulasi dengan frekuensi 50 hertz diperoleh 3 nilai yaitu :

- a. Pada nilai 1,578 yang berwarna biru menunjukkan getaran mulai bereaksi dan masih terlihat normal.
- b. Pada nilai 4,587 terjadi perubahan warna menjadi warna hijau dimana getaran sudah bereaksi dan mengalami perubahan pada piringan tunggal.

Pada nilai 8,917 terjadi lagi perubahan warna menjadi warna merah dimana piringan tunggal tersebut bergetar sangat keras.

Daftar Pustaka

- Budiono, 2003 Getaran .merupakan efek suatu sumber yang memakai suatu ukuran hertz Sugeng Budiono,2003,
- Depkes, 2003 Getaran yang terjadi pada sebuah piranti atau instrument yang kita gunakan sering kali menimbulkan ketidaknyamanan.
- De Yong (1990) ada tiga tipe simulasi yaitu, simulastion exercise, simulationgame dan role playing
- D Sharon, (1982) mengatakan sensor adalah suatu peralatan yg berfungsi untuk mendeteksi gejala atau sinyal.
- Harington,(1996:187) getaran terjadi saat mesin atau alat atau di jalankan dengan motor,

sehingga pengaruh bersifat mekanis.

Rheba de dan Martha A.Thompson, 1987, Simulasi adalah metode pembelajaran yang menyajikan dengan menggunakan situasi atau proses nyata.

Sri Anitah, W.DKK(2007) prosedur yang harus di tempuh dalam pengguna metode simulasi, menetapkan topic, menetapkan kelompok, simualasi di awali dengan petunjuk & proses pengamatan pelaksanaan.