

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pertumbuhan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), khususnya di bidang otomotif semakin lama semakin meningkat sehingga teknologi transportasi lebih baik, tidak hanya berorientasi pada performa mesin tapi juga pada kenyamanan dan keamanan pengendara. Salah satu teknologi bidang otomotif yang berkembang dengan sangat pesat yaitu sepeda motor. Sebagaimana yang disebutkan dalam tempo.co Februari 2019 Penjualan Motor 1,1 Juta Unit, Tumbuh 19,4 persen. Data Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI) menyebut, sepanjang 2019 tercatat 1.100.950 unit sepeda motor terjual, naik 19,4 persen dari 2018 (922.123 unit) [1].

Sepeda motor merupakan kendaraan roda dua yang saat ini sangat diminati oleh masyarakat, selain harga yang relatif murah, sepeda motor juga bisa membantu aktifitas dengan sangat cepat dan sederhana. Dalam perkembangannya, system penggerak kendaraan bermotor selain menggunakan transmisi manual (*Manual Transmission/MT*), juga mengembangkan transmisi otomatis (*Automatic Transmission/AT*). Sistem penggerak yang mulai dikembangkan dalam teknologi sepeda motor adalah CVT (*Continuos Variable Transmission*) [2].

Sistem pemindah tenaga adalah mekanisme pemindah tenaga yang dihasilkan oleh mesin untuk menggerakkan roda sehingga kendaraan dapat berpindah dari satu titik ke titik lainnya [3]. Pada sepeda motor matic, sistem pemindah tenaga yang digunakan adalah sistem pemindah tenaga dengan penggerak otomatis yang mana pengoperasiannya tidak menggunakan perpindahan roda gigi melainkan menggunakan pulley dan sabuk (*belt*) yang dikenal dengan CVT [3] [4]. CVT adalah sistem otomatis yang menghasilkan perbandingan reduksi secara otomatis sesuai dengan putaran mesin, sehingga pengendara terbebas dari keharusan memindah gigi sehingga lebih nyaman dan santai. Sistem perbandingan reduksi kecepatan secara otomatis dimungkinkan karena adanya dua pulley (*primary pulley* dan *secondary pulley*) yang dihubungkan dengan *V-Belt*. Tenaga dari mesin diteruskan dari *crankshaft* ke *primary sheave* dan kemudian ke *secondary sheave* melalui *V-Belt*. Perubahan

kecepatan diperoleh dengan berubahnya radius persinggungan dari dua *pulley* dan *v-belt*. *Automatic centrifugal clutch* terhubung dengan *secondary sheave*. Ketika putaran dari *secondary sheave* meningkat, *automatic centrifugal clutch* secara otomatis menghubungkan ke *primary drive axle*. Kemudian tenaga dari *crankshaft* tersalur ke roda belakang melalui *main axle* dan *drive axle*. Gaya sentrifugal yang disebabkan oleh putaran mesin melempar *clutch shoe*, sehingga terhubung dengan *clutch housing*. *Clutch housing* memutar roda belakang melalui *reduction gear*. Putaran *secondary pulley* pada *automatic centrifugal clutch* sangat rawan adanya getaran yang sama atau mendekati frekuensi natural pada *secondary pulley* itu sendiri [5].

Masalah getaran banyak ditemui pada aplikasi teknik. Efek getaran dan resonansi dapat menghasilkan beban ekstrem atau deformasi komponen struktural, yang menyebabkan kegagalan kinerja komponen atau yang lebih ekstrem berakibat pada kecelakaan. Teori getaran telah diperkenalkan lebih dari tiga decade yang lalu untuk menangani semua jenis getaran dan efeknya agar tidak menimbulkan kerugian [6].

Beberapa penelitian terdahulu juga sudah banyak membahas tentang efek yang ditimbulkan oleh getaran natural (*natural frequency*) suatu benda. Salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Sadiana menjelaskan hampir semua mesin yang bergerak akan bergetar meskipun mungkin intensitasnya sangat kecil. Karena secara praktis tidak mungkin menghilangkan eksitasi getaran sama sekali. Eksitasi dapat terjadi karena adanya ketidakseimbangan pada mesin itu sendiri atau dari sumber luar mesin. Pada banyak hal biasanya terjadinya getaran sangat tidak diinginkan karena dapat mengganggu kenyamanan, menimbulkan ketidakpresisian atau menurunkan kualitas kerja mesin perkakas. Bahkan getaran juga dapat merusak konstruksi mesin. Untuk itu banyak upaya yang dilakukan untuk meredam getaran [7].

Penelitian lain dilakukan oleh Katu dkk., meneliti dalam jurnalnya yang berjudul “*Effect Of Vehicle Vibration On Human Body – RIT Experience*”. Penelitian tersebut bertujuan untuk mendapatkan data tentang getaran yang terjadi pada kendaraan pada tiga kondisi jalan dan kecepatan yang berbeda diambil dengan menggunakan *Fast Fourier Transform* (FFT). Data yang didapatkan

digunakan untuk menganalisa hubungan antara tingkat percepatan getaran dan kenyamanan pengendara [8].

Saat ini kualitas kenyamanan berkendara dirasa sangat penting, terutama pada kendaraan roda dua yang mengalami getaran lebih banyak karena sumber getaran langsung menyentuh pada titik-titik sensitif seperti handel, jok dan sandaran kaki [8] [9]. Oleh karenanya, banyak penelitian juga membahas tentang frekuensi menggunakan Metode Elemen Hingga (MEH), bahkan beberapa penelitian juga melakukan pendesainan ulang agar lebih efektif dan mengurangi waktu pengujian serta biaya. Seperti yang dilakukan oleh Pranavdep dkk menjelaskan tentang desain handel pada sepeda motor dan analisis getaran menggunakan Metode Elemen Hingga (MEH) yang dikorelasikan dengan pengujian eksperimental. Metode Elemen Hingga dan hasil eksperimental memiliki korelasi yang baik dengan kesalahan rata-rata hanya sekitar 2,5%, sehingga pendekatan MEH dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengurangi waktu siklus desain, jumlah prototipe dan yang lebih penting waktu pengujian dan biaya terkait [9].

Kirtana & Nizamuddin, melakukan penelitian tentang optimasi pemasangan *bracket engine* menggunakan *software* CATIA V5R20 untuk meminimalisasi bobot *bracket* pemasangan engine dengan mempertimbangkan desain dan tata letak material [10].

Wang, Han-Xiang dkk., melakukan optimasi pada rangka truck dengan PDS analysis menggunakan *software* ANSYS. Analisis PDS menggunakan ANSYS untuk menganalisis getaran acak yang terjadi pada rangka truck. Dalam penelitiannya diperoleh deformasi maksimal 1,79 mm terletak di bagian rangka bagian belakang lebih besar dari bagian yang lain dan terjadi perluasan pembentukan. Untuk mengurangi deformasi maka dilakukan optimasi pada bagian tersebut dengan memperkuat desain dengan mengubah ukuran dan material yang digunakan, termasuk didalamnya mengurangi ketebalan pada bagian tegangannya tinggi (tidak merubah bentuk rangka). Selain itu pada bagian dengan kekuatan tegangan yang rendah ditambahkan lapisan cat khusus yang tahan abrasi/korosi. Setelah optimasi menunjukkan nilai deformasi pada rangka truck berkurang [11].

Ren, Yuan dkk., melakukan optimasi desain pada rangka truk SX360 menggunakan Metode Elemen Hingga (MEH). Dalam penelitiannya mengidentifikasi tekanan maksimum rangka berada pada kedua ujung dan titik tengah, sedangkan analisis dinamis terletak pada posisi simpul rangka. Dengan menggunakan Metode Elemen Hingga (MEH) diperoleh analisis statis rangka ditemukan tegangan maksimum berada pada titik kontak permukaan bingkai bagian bawah, sedangkan analisis dinamis ditemukan bervariasi dengan mengubah posisi bingkai rangka untuk mengurangi frekuensi yang terjadi pada rangka sampai diperoleh desain yang optimal, yaitu desain yang paling stabil [12].

Dari fenomena yang ada didukung dengan teori dan beberapa penelitian terdahulu, penulis melihat sangat perlu untuk menganalisa getaran yang terjadi pada *clutch housing* dan memodifikasi desain bawaan pabrik menjadi desain yang lebih baik agar diperoleh desain yang lebih optimal sehingga diperoleh nilai frekuensi yang berbeda dengan frekuensi natural *clutch housing* di tiap putaran dan dilakukan optimisasi desain *clutch housing* tersebut.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah diuraikan di atas, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pola getaran nilai frekuensi yang terjadi pada *clutch housing* dengan berbagai variasi material?
2. Bagaimana perbandingan nilai frekuensi desain *clutch housing* agar diperoleh optimisasi desain yang lebih baik?

C. Batasan Masalah

Agar tidak terjadi penyimpangan dan tujuan penelitian menjadi lebih jelas, maka dalam penelitian ini akan dilakukan pembatasan masalah. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Objek penelitian adalah *clutch housing* yang diperoleh dari pendesainan ulang dari dimensi yang telah diukur pada sepeda motor Honda Beat
2. Modifikasi desain *clutch housing* dan *Natural frequency analysis* dilakukan dengan menggunakan software CATIA V5

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pola getaran nilai frekuensi yang terjadi pada *clutch housing* dengan berbagai variasi material
2. Untuk mengetahui perbandingan nilai frekuensi desain *clutch housing* agar diperoleh optimisasi desain yang lebih baik.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Dapat membantu meningkatkan pemahaman tentang sistem transmisi otomatis sepeda motor atau CVT (*Continuos Variable Transmission*)
2. Dapat menambah pengetahuan dalam bidang getaran mekanik baik secara teoritis maupun aplikatif
3. Dapat digunakan sebagai bahan acuan penulisan karya ilmiah selanjutnya
4. Dapat menjadi referensi bagi mahasiswa/peneliti lain yang tertarik meneliti dengan pembahasan yang sama.