

Perencanaan Penempatan *Engine* Pada Mobil Minimalis Roda Tiga

Pradita Eko Kuncahyo^{1*}, Tri Andi Setiawan², dan Rizal Indrawan³

Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111, Indonesia^{1,2,3}
E-mail: pradita100@gmail.com^{1*}

Abstract – Three wheels cars has a minimalist concept that is comfortable and simple. By utilizing the principle of tilting trike system which makes access easier in all fields. Of course the car is designed to be comfortable and safe when driving. For that purpose this research is made plotting the right engine placement to be safe and stay comfortable to drive. And this research is to find out how much vibration generated by the engine is still safe for the rider or not by using vibration meter.

Keywords: Design Concept, Tricycle, Vibration, Vibration Meter

1. PENDAHULUAN

Pada era mobilitas yang sangat tinggi seperti saat ini, Industri otomotif sangatlah berkembang pesat, mulai dari motor sampai mobil. Kemajuan otomotif ini juga terlihat di Indonesia, baik jenis sepeda motor maupun mobil. Dari kedua moda transportasi tentu mobil adalah hal yang paling dikembangkan saat ini. Dengan banyaknya pengguna mobil terutama di Indonesia jalanan pasti akan semakin macet dan sesak bahkan akan lebih parah dikemudian hari. Semakin dikembangkannya mobil untuk moda transportasi masyarakat yang nyaman tidak diimbangi dengan pengembangan mobil yang anti macet.

Dari kasus tersebut muncul suatu gagasan moda transportasi yang inovatif. Untuk itu muncul mobil roda tiga. Mobil roda tiga sendiri di Indonesia maupun di penjuru dunia memang kurang begitu diketahui tapi di masa mendatang mobil ini merupakan suatu inovasi yang sangat diperhitungkan karena selain irit mobil ini dapat mengurangi kemacetan bagi pengguna, bahkan mobil ini akan semakin digemari oleh masyarakat dengan mobilitas tinggi karena memiliki manuver yang baik.

Mobil roda tiga ini seperti mobil yang sering kita lihat pada umumnya, namun mempunyai dimensi yang minimalis dan hanya memiliki roda 3 saja. Mobil roda tiga ini bisa menjadi harapan bagi masyarakat untuk mengatasi kemacetan yang ada di jalanan pada saat ini. mobil minimalis roda tiga ini mempunyai bagian-bagian yang sangat banyak serta kompleks seperti mobil pada umumnya, mulai dari *chassis*, kerangka body, kemudi, sistem rem, permesinan, dan masih banyak lagi. Dalam hal permesinan, tentunya harus diperhitungkan bagaimana peletakan mesin yang baik untuk mobil roda tiga ini karena, kemudian bagaimana getaran pada mesin dan bagaimana mengatasi getaran tersebut agar tidak terlalu berlebihan.

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 mempunyai amplitudo yaitu jarak simpangan terjauh dengan titik tengah.

2. METODOLOGI

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode Ulrich yang mana metode tersebut diperuntukkan untuk memilih manakah konsep desain yang terbaik untuk dikembangkan. Pada metode Ulrich dilakukan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Pembuatan daftar kebutuhan produk untuk mobil minimalis roda tiga khususnya bagian penempatan *engine*.
2. Membuat kriteria seleksi.
3. Pembuatan beberapa konsep desain untuk perencanaan penempatan *engine*.
4. Pemilihan konsep dengan menggunakan matriks evaluasi konsep.

Setelah ditemukan konsep desain terbaik dari hasil matriks evaluasi konsep, maka dilakukan uji getaran pada konsep terpilih. Ada 2 pengujian yaitu dengan bahan bakar cair dan bahan bakar gas dan pengambilan data diambil sebanyak 3 kali dengan *range* waktu 10 detik pada tiap titik pengujian. Titik – titik pengujiannya adalah Rangka utama mobil, *bracket*, *footstep*, stang atau setir, dan Rangka tempat duduk. Pengambilan data menggunakan alat *vibration meter* untuk mengetahui *acceleration vibration*, *velocity vibration*, *displacement* dan *frequency*. Standar yang digunakan adalah standar getaran dari Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 Tahun 2011.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Matrik Evaluasi Konsep

Setelah dibuat konsep desain yang sesuai dengan kriteria seleksi yang telah ditentukan, maka akan dilakukan penilaian konsep dengan matriks evaluasi konsep. Sebelum ke matriks evaluasi konsep, direncanakan terlebih dahulu bobot tiap kriteria yang ada.

Tabel 1: Keterangan bobot pada kriteria seleksi

Kriteria seleksi	Bobot (%)	Keterangan
Fungsi Produk	25%	Porsi 25% dikarenakan fungsi dari dudukan akan berpengaruh kepada pengguna di setiap konsep
Mudah dimanufaktur	25%	Porsi 25% dikarenakan konsep mana yang mudah dimanufaktur tapi tidak meninggalkan dari aspek-aspek lainnya
Perawatan dan perbaikan	30%	Porsi 30% dikarenakan konsep mana yang memiliki akses termudah saat mesin mengalami kerusakan atau melakukan perawatan
Keamanan dan kenyamanan	20%	Porsi 20% dikarenakan aspek ini ditujukan kepada konsep mana yang mendapati suhu panas yang sedikit sebelum dan sesudah dipasang <i>cover</i> nantinya.

Tabel 2: Matriks Evaluasi Konsep

Kriteria seleksi	Bobot	Konsep					
		Konsep 1		Konsep 2		Konsep Referensi	
		Rate	Skor	Rate	Skor	Rate	Skor
Fungsi Produk	25%	3	0.7	3	0.7	3	0.7
Mudah Dimanufaktur	25%	4	1	3	0.7	3	0.7
Perawatan dan Perbaikan	30%	2	0.6	3	0.9	3	0.9
Keamanan dan Kenyamanan	20%	2	0.4	2	0.4	3	0.6
Nilai Absolut		2,7		2,7		2,9	
Nilai Relatif		32,53%		32,53%		34,93%	

Setelah dilakukan matriks evaluasi konsep dan terpilih konsep yang terbaik, maka selanjutnya dilakukan uji getaran pada konsep terpilih dengan menggunakan 2 bahan bakar, 5 titik pengujian, waktu tiap titik 10 detik, dan 3 kali pengambilan data. Maka didapatkan hasil rata-rata dari setiap pengujian dengan tiap bahan bakar sebagai berikut :

Tabel 3: Hasil Rata-rata Pengujian Getaran dengan Bahan Bakar Cair

No.	Titik pengukuran	Acceleration Vibration	Velocity Vibration	Displacement	Frequency	Acceleration Vibration Standard	Status
1	Rangka	4,8 m/s ²	2,8 mm/s	38 mm	20 Hz	12 m/s ²	Accept
2	Bracket	4,8 m/s ²	4,3 mm/s	60 mm	20 Hz	12 m/s ²	Accept
3	Footstep	1,6 m/s ²	1,9 mm/s	33 mm	20 Hz	12 m/s ²	Accept
4	Stang atau Setir	4,0 m/s ²	2,4 mm/s	62 mm	20 Hz	12 m/s ²	Accept
5	Tempat duduk	6,3 m/s ²	2,4 mm/s	49 mm	20 Hz	12 m/s ²	Accept

Tabel 4: Hasil Rata-rata Pengujian Getaran dengan Bahan Bakar Gas

No.	Titik pengukuran	Acceleration Vibration	Velocity Vibration	Displacement	Frequency	Acceleration Vibration standard	Status
1	Rangka	6,5 m/s ²	2,8 mm/s	39 mm	20 Hz	12 m/s ²	Accept
2	Bracket	8,5 m/s ²	6,2 mm/s	57 mm	20 Hz	12 m/s ²	Accept
3	Footstep	2,9 m/s ²	2,1 mm/s	37 mm	20 Hz	12 m/s ²	Accept
4	Stang atau Setir	2,1 m/s ²	2,6 mm/s	68 mm	20 Hz	12 m/s ²	Accept
5	Tempat duduk	8,7 m/s ²	1,8 mm/s	57 mm	20 Hz	12 m/s ²	Accept

Tabel 5: Hasil Getaran Teredam

	Bahan Bakar Cair	Bahan Bakar Gas
Rangka utama	0,97	0,98
Bracket	0,98	0,99
Footstep	0,98	0,98
Stang atau setir	0,99	0,99
Rangka Tempat duduk	0,99	0,99

4. KESIMPULAN

1. Dari beberapa konsep desain yang telah dibuat untuk perencanaan penempatan mesin sebelumnya, terpilih pada konsep referensi dengan pemilihan konsep metode ulrich dengan nilai absolut 2,9 dan nilai relative 34,93%. Penilaian tersebut didapat dari hasil matriks evaluasi konsep dan *rate* sudah ditetapkan terlebih dahulu sebelum dilakukannya perhitungan nilai absolut dan nilai relative pada matrik evaluasi konsep.

2. Dari percobaan pengambilan data getaran yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa getaran yang paling besar adalah dengan menggunakan bahan bakar gas. Penyebab besarnya getaran tersebut dikarenakan tekanan gas yang terdapat di LPG lebih besar daripada dengan bahan bakar cair. Akibatnya hentakan *piston* pada motor semakin cepat.
3. Dari percobaan pengambilan data getaran yang telah dilakukan, didapatkan selisih nilai getaran teredam pada dua bahan bakar tersebut. Dari bahan bakar cair didapatkan hasil sebesar 98,2% sedangkan pada bahan bakar gas didapatkan nilai sebesar 98,6%. Selisih pada dua bahan bakar tersebut adalah 0,4%. Dapat ditarik kesimpulan bahwa reduksi peredaman bias ditingkatkan lagi dengan menambahkan karet pada *bracket* atau *ring* pada *bracket* dengan jumlah yang banyak agar dapat mereduksi getaran dengan baik lagi.

- [6]. Ramachandran, T., dan Padmanaban, K.P. (2012). *Review On Internal Combustion Engine Vibrations and Mountings. International Journal of Engineering Science & Emerging Technologies*, Vol.3, No.01, pp.63-73, PSNA College of Engineering & Technology, Dindigul, India.
- [7]. Rokhman, T. (2016). *Analisis Getaran Pada Footrest Sepeda Motor Tipe Matic dan Non Matic. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, Vol.4, No.2, pp.31-40, Universitas Islam 45, Bekasi.
- [8]. Satrio, H. (2015). *Komparasi Penggerak Mobil*. URL: <https://autonetmagz.com/inilah-plus-dan-minus-mobil-berpenggerak-fwd-rwd-dan-awd/28346/>

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Abbas, H., dan Rahman, M. (2014). *Analisis Karakteristik Getaran Pada Balok Jepit Bebas Yang Terbuat Dari Material Komposit Serat Bambu Dengan Variasi Posisi Penggetar. Jurnal Energi dan Manufaktur*, Vol.7, No. 1, pp.111-118, Universitas Hasanuddin Makasar.
- [2]. Deshmukh, M., Dan Sontakke, K.R. (2014). *Analysis and Optimization of Engine Mounting Bracket. International Journal of Scientific Engineering and Research (IJSER)*, Vol.03, No.5, pp.131-136, Sant Gadge Baba Amravati University.
- [3]. Fadila, A., dan Syam, B. (2013). *Analisa Simulasi Struktur Chassis Mobil Mesin USU Berbahan Besi Struktur Terhadap Beban Statik Dengan Menggunakan Perangkat Lunak ANSYS 14.5. Jurnal e-Dinamis*, Vol.06, No.2, pp.70-79, Universitas Sumatra Utara, Medan.
- [4]. Falah, C.N., Rispianda, dan Prassetyo, H. (2015). *Rancangan Combination Dies Untuk Produk Engine Mounting T120SS di PT. Jati Wangi. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, Vol.3, No.03, pp.380-391, Institut Teknologi Nasional (Itenas), Bandung.
- [5]. Mohanachari, J.V., Reddy, D.P., Rao, S.V., Surendra, U.J., dan Rao, G.N., (2017). *Analysis Over Engine Mount Vibrational. Journal of Science and Technology*, Vol.2, No.02, pp.28-33, Gates Institute of Technology, Gooty Anantapur, Andhra Pradesh, India

