

Kaji Eksperimental Getaran Roda Gila pada Sepeda Statis

Amir Zaki Mubarak, Reza P. Munirwan, Asbar Razali

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala

Jl. Tgk. Syech Abdurrauf No.7 Darussalam Banda Aceh 23111

E-mail: amir_zm@unsyiah.ac.id

Abstract

The use of flywheel as an energy storing device has been introduced in various mechanical systems. In this paper is discussed the use of it on a stationary bicycle. The flywheel technology is utilised on the bicycle to provide as well as distribute the load in cycling. The focus of the research is the affectivity of the flywheel usage considered from the vibration occurred. In this research, a new model of stationary bicycle is designed to have a reliable and comfortable stationary bicycle. Thus, the vibration caused by the flywheel is one of the concern that an experimental study has been conducted. Based on the experimental test it concluded that the vibration occurred is moderate that the design of the bicycle is acceptable for use.

Keywords: flywheel, vibration, dynamic characteristic

1. Pendahuluan

Kemajuan zaman sekarang ini menuntut kita untuk mengatur waktu dengan efektif sehingga waktu yang diperlukan untuk berolah raga juga harus efektif. Hal inilah salah satu alasan kenapa umumnya masyarakat sudah mulai menggunakan sepeda statis. Masyarakat bisa langsung berolah raga di sela-sela waktunya di rumah tanpa harus persiapan-persiapan yang biasanya diperlukan apabila kita bersepeda diluar rumah.

Kondisi polusi yang semakin parah juga merupakan faktor lainnya sehingga keberadaan sepeda statis menjadi penting. Hal ini dikarenakan sempitnya lahan untuk olah raga yang bisa digunakan untuk bersepeda. Kalaupun ada, tidak banyak dan merata dan jauh sehingga akan diperlukan waktu yang lama untuk mencapainya sehingga kegiatan olah raga menjadi tidak efektif.

Aktifitas masyarakat, terutama di kota Banda Aceh, juga sudah semakin sibuk baik siang maupun malam. Hal ini berpengaruh pada kondisi jalan yang juga menjadi semakin padat bahkan sejak shubuh. Kondisi ini menyebabkan masyarakat yang selama ini memanfaatkan waktu sesudah shubuh untuk bersepeda di jalan raya juga menjadi terganggu. Mereka terganggu oleh polusi kendaraan dan juga menjadi kurang nyaman karena banyaknya kendaraan.

Beranjak dari latar belakang tersebut, peneliti menilai sangatlah *urgent* untuk mengembangkan sepeda statis produk lokal untuk masyarakat. Mengingat selama ini sepeda statis ini didominasi oleh produk luar sehingga susah diperoleh dan tidak terjangkau untuk masyarakat menengah ke bawah.

Sepeda statis adalah alat olah raga dengan bentuk beragam yang umumnya menyerupai sepeda biasa. Yang membedakannya dari sepeda biasa hanya saja

sepeda statis tidak bergerak dari tempatnya. Jadi berbeda dengan sepeda yang juga berfungsi sebagai sarana transportasi, sepeda statis murni berfungsi sebagai alat olah raga.

Dalam penelitian ini yang menjadi fokus adalah kenyamanan dalam penggunaan sepeda statis tersebut dimana salah satu faktor yang paling penting dipertimbangkan adalah getaran yang timbul saat penggunaan sepeda tersebut. Olieman, M, et al. telah melakukan penelitian tentang kenyamanan dinamis dalam bersepeda dan menyimpulkan bahwa kondisi permukaan jalan, kecepatan dan tekanan angin ban sangat berpengaruh terhadap getaran yang terjadi, sedangkan jenis roda tidak terlalu berpengaruh.

Oleh karena itu, untuk sepeda statis ada dua faktor yang dapat mempengaruhi getaran, yaitu kecepatan kayuhan dan kondisi beban (roda gila). Mengingat yang dirancang adalah sepeda statis dimana sepedanya tidak bergerak tentunya pengguna menginginkan tidak adanya getaran yang berlebihan dalam penggunaannya sehingga mereka bisa merasa lebih nyaman.

Untuk peningkatan kenyamanan dalam penggunaan sepeda statis, analisis dinamikanya merupakan salah satu faktor yang paling krusial untuk dipertimbangkan. Salah satu faktor dinamik yang bisa menyebabkan ketidaknyamanan adalah getaran yang disebabkan oleh putaran roda gila. Ditinjau dari segi kekuatannya, sangat kecil kemungkinan sepeda statis bisa gagal akibat pengaruh dinamikanya. Hal ini dikarenakan putaran roda gila pada sepeda statis yang relatif rendah sehingga pengaruh dinamik tidak berakibat fatal terhadap struktur sepeda tersebut. Namun demikian ditinjau dari segi ergonomis, pengaruh dinamik dari getaran roda bisa menimbulkan ketidaknyamanan kepada pengguna.

Perkembangan teknologi sepeda statis sudah sangat maju dan desainnya juga beragam. Penelitian tentang sepeda statis pun terus berkembang [1],[2],[3]. Konsep sepeda statis yang akan dikembangkan merupakan modifikasi dari sepeda biasa. Desain dari sepeda statis ini menyerupai sepeda biasa dan komponen yang digunakanpun berupa modifikasi dari komponen sepeda pada umumnya. Konsep ini dipilih sebagai inisiasi sehingga lebih mudah dalam proses manufaktur sehingga setiap komponen tidak perlu diproduksi sendiri. Cukup dengan memodifikasi komponen yang tersedia di pasar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan sebuah rancangan sepeda statis yang nyaman. Selain dari itu dari penelitian ini juga diperoleh data getaran yang terjadi pada sistem roda gila dari hasil analisis eksperimental. Dari hasil penelitian ini nantinya dapat dilanjutkan dengan pengembangan model numerik dari sistem roda gila supaya lebih mudah dalam perancangan. Pemodelan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan konsep rotor [4],[5],[6],[7].

2. Metode dan Peralatan

Berdasarkan hasil studi literatur dengan berbagai konsep dan pertimbangan dalam desain dirancang dan dibuat sebuah sepeda statis. Sepeda statis tersebut berfungsi sebagai model sekaligus digunakan untuk pengujian secara eksperimental.

Secara umum sepeda statis yang dirancang terdiri dari beberapa komponen utama:

1. Rangka
Rangka merupakan struktur utama tempat dipasangkan semua komponen lain.
2. Pedal
Pedal berfungsi sebagai alat untuk mendayung. Pedal dipasang pada sproket yang dengan rantai dihubungkan dengan beban.
3. Beban
Komponen ini berfungsi memberikan beban kayuhan kepada pengguna sehingga menyerupai sepeda pada umumnya. Beban yang digunakan berupa roda gila yang merupakan fokus dari penelitian ini.
4. Sadel
Sadel merupakan tempat duduk bagi pengguna.
5. Pegangan / Stang
Komponen ini berfungsi sebagai tempat pegangan bagi pengguna sehingga keseimbangan badan dapat terjaga.

Kaji eksperimental yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan cara mengukur getaran yang terjadi pada sistem roda gila dari sepeda statis. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan

vibration meter. Pengukuran dilakukan untuk beberapa variasi kecepatan dari roda gila sehingga diperoleh trend dari getaran yang terjadi pada saat penggunaannya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Rancangan Sepeda Statis

Berdasarkan hasil dari perancangan dari sepeda statis tersebut, setiap komponen mempunyai fungsi khusus. Diantaranya struktur rangka dirancang untuk tahan beban dari pengguna sekaligus dapat menahan sekaligus meredam getaran yang terjadi. Keseluruhan rangka, stang dan sistem roda gila tersebut ditumpu dengan kaku sehingga mengurangi getaran pada sepeda.



Gambar 1. Struktur tumpuan

Demikian juga dengan roda gila, selain berfungsi untuk memberi beban kayuhan, juga berfungsi untuk media penyimpan energi. Manfaat dari penggunaan roda gila ini akan menjadikan beban kayuhan menjadi merata. Dengan kata lain roda gila akan menyerap energi pada kayuhan besar dan mengeluarkannya ketika kayuhan menurun. Ukuran roda gila yang digunakan dalam rancangan ini adalah 0.27 m.



Gambar 2. Roda gila yang digunakan

Untuk memberikan variasi beban kayuhan kepada pengguna maka sistem frewel yang digunakan adalah frewel bertingkat yang dipasang pada roda gila (Gambar 2). Frewel dihubungkan dengan pedal dengan perantaraan rantai. Untuk mengatur perpindahan tingkatan pada frewel digunakan sistem pemindahan gigi. Sistem ini juga digunakan pada sproket dimana sproket yang digunakan juga bertingkat.

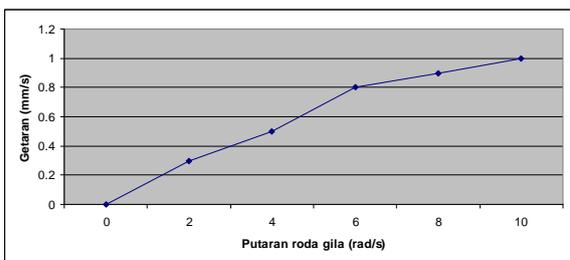
Berikut adalah hasil akhir rancangan sepeda statis.



Gambar 3. Hasil rancangan sepeda statis

3.2. Kaji Eksperimental Getaran Roda Gila

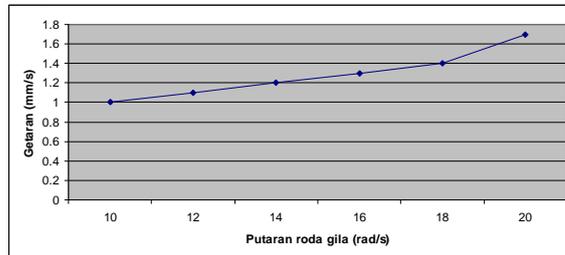
Getaran yang terjadi diukur pada as roda gila untuk melihat seberapa besar pengaruh getaran dari roda gila. Besarnya getaran yang terjadi pada sepeda pada saat penggunaan diukur dengan vibration meter VB-8200. Getaran diukur untuk putaran roda dari 0 sampai 20 rad/s. Hasil pengukuran getaran yang terjadi pada putaran 0 sampai 10 rad/s dapat dilihat pada Gambar 4. Dari grafik dapat dilihat bahwa peningkatan kecepatan roda gila menyebabkan peningkatan getaran yang terjadi. Peningkatan ini terjadi dengan perlahan-lahan dan proporsional dengan putaran roda gila.



Gambar 4. Hasil pengukuran getaran

Sedangkan getaran yang terjadi pada putaran 10 rad/s sampai 20 rad/s dapat dilihat pada Gambar 5. Trend yang sama juga diperlihatkan oleh grafik

tersebut dimana dapat disimpulkan bahwa semakin besar putaran roda akan semakin besar getaran yang terjadi. Untuk itu kondisi getaran pada putaran diatas 20 rad/s dapat dipastikan akan terus naik dengan proporsional.



Gambar 5. Hasil pengukuran getaran

Dengan demikian jika dirancang sepeda statis dengan kecepatan putar roda gila lebih tinggi perlu dipertimbangkan struktur yang efektif agar getaran yang terjadi tetap rendah.

4. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan diatas maka dapat diambil kesimpulan bahwa putaran roda gila mempengaruhi getaran yang terjadi pada sepeda statis. Semakin tinggi putaran roda gila maka akan semakin besar getaran yang terjadi.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima Kasih kepada Lembaga Penelitian Universitas Syiah Kuala untuk Dana Penelitian Dosen Muda (APDP) Tahun Anggaran 2014 Nomor : 427/UN11/S/LK-PNBP/2014 tanggal 05 Mei 2014.

Daftar Pustaka

- [1] C.T.M. Davies and A.J. Sargeant, 1975, "Circadian variation in physiological responses to exercise on a stationary bicycle ergometer", *British Journal of Industrial Medicine*, vol. 32, pp. 110-114.
- [2] R. Holt, C. Kendrick, K. McGlashan, S. Kirker dan J. Jenner, 2001 "Static Bicycle Training for Functional Mobility in Chronic Stroke: Case Report", *Physiotherapy*, vol. 87, Issue 5, pp. 257-260.
- [3] Olieman, M, Marin-Perianu, R, Marin-Perianu, M, 2012, Measurement od Dynamic Comfort in Cycling Using Wireless Acceleration Sensors, *Procedia Engineering*, vol 34, pp. 568-573.
- [4] Lelanne. M, dan Ferraris. G, 1990, "Rotordynamics Prediction in Engineering", John Wiley and Sons, England.
- [5] Mubarak, A.Z., 2012a, Pengembangan Algoritma untuk Menganalisis Frekuensi Pribadi Poros dengan Rotor Ganda, *Jurnal Teknik Mesin Unsyiah*, vol 1, no 1.

- [6] Mubarak, A.Z., 2012b, Algorithm Development to Predict the Dynamic Characteristic of a Multi Rotor System, *The 2nd Annual International Conference*, 22-24 Nopember 2012, Banda Aceh.
- [7] Mubarak, A.Z., 2012c, The Use of Finite Element Method in Analysing the Dynamic Characteristic of a Rotor System, *Jurnal Teknik Mesin Unsyiah*, vol 1, no 2.