

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UJI GETAR ROTARY WHEEL DENGAN DUDUKAN BEARING YANG BISA BERGESER

Amal Muhammad Maulana Purnama ¹⁾

1) Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Indonesia
E-mail: : amalmuhammadmaulana@gmail.com

Abstrak

Alat uji getar merupakan perangkat yang penting dalam bidang teknik mekanika untuk mengukur karakteristik getaran suatu benda atau sistem. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah alat uji getar sederhana yang dapat digunakan untuk berbagai aplikasi di laboratorium. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi studi literatur untuk memahami prinsip-prinsip dasar getaran mekanis dan teknik-teknik pengukuran yang relevan. Selanjutnya, dilakukan perancangan konsep alat uji getar berdasarkan prinsip-prinsip tersebut dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti akurasi pengukuran, kemudahan penggunaan, biaya produksi dan beberapa fitur yang dimodifikasi seperti rumah bering yang bergeser. Proses pembuatan alat uji getar melibatkan pemilihan komponen-komponen mekanis yang sesuai. Setelah semua komponen terpilih, dilakukan perakitan dan pengujian untuk memastikan alat uji getar berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah prototipe alat uji getar yang dapat digunakan untuk mengukur getaran mekanis dengan akurat. Alat ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan dan pengujian produk-produk teknik yang memerlukan analisis getaran sebagai bagian dari proses desain dan evaluasi.

Kata kunci: Motor penggerak, batang poros, bantalan (Bearing), dial indicator.

Pendahuluan

Getaran adalah suatu hal yang tidak di harapkan, muncul dalam sebuah sistem kerja pada suatu instalasi mesin. Getaran yang berlebih tentunya akan berpengaruh terhadap performa maupun umur kekuatan dari suatu komponen yang ada dalam permesinan tersebut. Pada laporan ahir yang berjudul “perancangan dan pembuatan alat uji getar rotary wheel Dengan Dudukan Bearing Yang Bisa Bergeser” penulis merancang dan membangun mesin yang bertujuan untuk mengetahui penyebab terjadinya getaran dan hubungan getraan tersebut terhadap misalignment dan kecepatan putar pada komponen mesin. Mesin yang di rancang terdiri dari motor listrik, bering, poros, flywheel, dan lain-lain. Komponen tersebut dihitungkan kedua poros penggerak, kecepatan putaran dari mesin dapat di atur pada panel box yang berbasis kontrol.

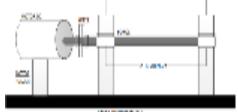
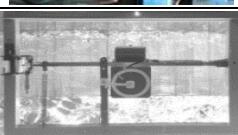
Didalam dunia industri saat ini, begitu banyak mesin-mesin baru yang memenuhi kebutuhan suatu idustri dari berbagai macam permesin tersebut, tentunya menawarkan segala kelebihanya dan fungsi, efektipitas, efesiesinya dan ergonomis. Dengan banyaknya permesinan tersebut, kualifikasi seorang mekanik pun harus dapat mengumbangi kemampuan dalam menyelesaikan permasalahan pada permesinan harus di tingkatkan agar seorang mekanik mampu menjadi penunjang dalam suatu industry.

Dalam suatu permesina, umumnya permasalahan dasar yang sering muncul antara lain: ketidak simbang, kelonggaran, poros patah, oli berputar, masalah antara roda gigi bantalan, dan ketidak lurusan antara bagian-bagian pada mesin tersebut. Hal-hal tersebut dapat menyebabkan bermacam permasalahan antara lain: menurunnya performa mesin, menurunkan ke efektipan produk dari permesinan dan bisa juga menyebabkan getaran berlebihan pada mesin.

Studi Pustaka

Penelitian sebelumnya adalah upaya peneliti untuk menemukan analogi dan inspirasi baru untuk penelitian berikutnya. Ini juga membantu peneliti memposisikan penelitian dan menunjukkan orisinalitasnya. Pada bagian ini, peneliti mencantumkan temuan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan, kemudian mereka membuat ringkasan dari temuan tersebut, baik yang telah dipublikasikan atau belum. Ini adalah beberapa penelitian sebelumnya yang masih terkait dengan subjek yang dikaji penulis.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Judul	Nama Penulis	Tahun dan Tempat	Hasil Alat
1	Rancang bangun alat ukur getaran mesin berbasis arduino	Alfas Zainur Rohman	2015, Universitas Semarang	
2	Perancangan alat ukur getaran untuk mendeteksi Kerusakan pada bantalan	1. Zainal Abidin 2. Gustini	2017, Universitas Sriwijaya	
3	Analisis alat uji getaran mekanis dengan variasi konstanta pegas tanpa peredam viskos	1. Gatot Ari Bowo 2. Budi Setiyana	2017, Universitas Wahid Hasyim	

Dalam konteks rancang bangun alat uji getar, istilah getaran merujuk pada gear train atau rangkaian roda gigi yang digunakan untuk mengatur dan mentransmisikan gerakan dalam sistem uji getar. Alat uji getar digunakan untuk menilai bagaimana komponen atau sistem berperilaku di bawah getaran atau beban dinamis. Berikut adalah beberapa fungsi dan aplikasi getaran dalam alat uji getar:

a. Mengatur Kecepatan dan Frekuensi Getaran:

Getaran dapat digunakan untuk mengatur kecepatan putaran motor atau sumber getaran lainnya, yang mempengaruhi frekuensi getaran yang diterapkan pada objek uji. Dengan mengubah rasio gear, Anda bisa mendapatkan variasi kecepatan dan frekuensi getaran yang diperlukan

b. Mengatur Kecepatan dan Frekuensi Getaran:

Getaran dapat digunakan untuk mengatur kecepatan putaran motor atau sumber getaran lainnya, yang mempengaruhi frekuensi getaran yang diterapkan pada objek uji. Dengan mengubah rasio gear, Anda bisa mendapatkan variasi kecepatan dan frekuensi getaran yang diperlukan

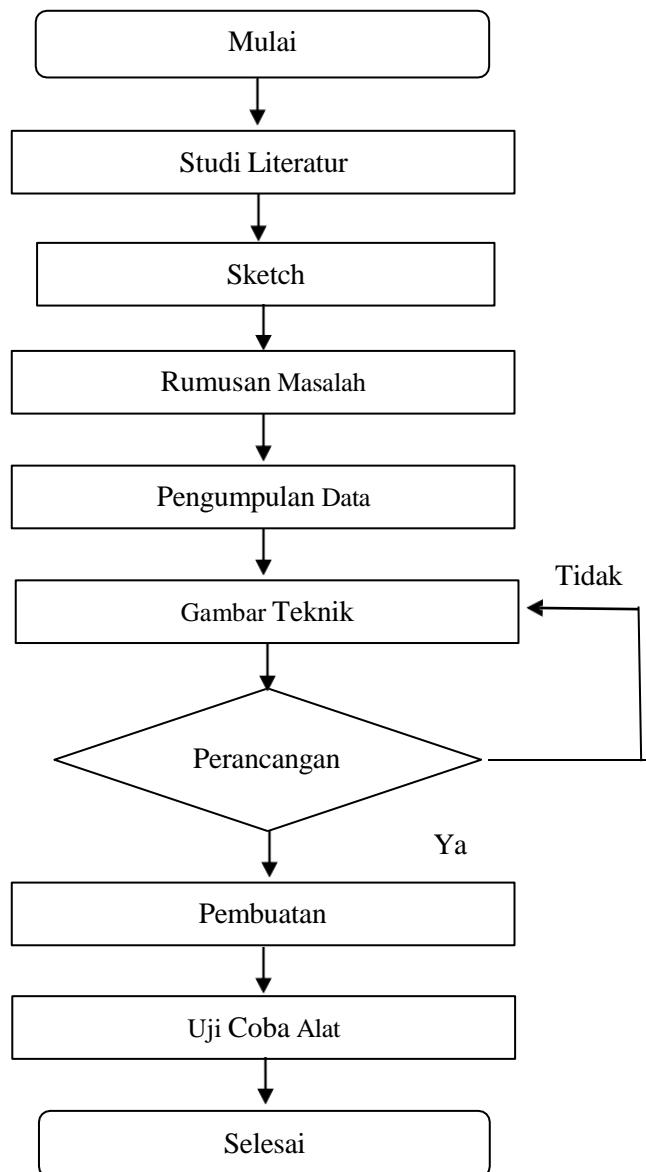
c. Transmisi Gerakan dari Motor ke Sistem Getaran:

Dalam banyak alat uji getar, motor listrik atau sumber tenaga lainnya menghasilkan gerakan rotasi. Getaran digunakan untuk mentransmisikan dan mengubah gerakan ini menjadi pola getaran yang sesuai.

d. Meningkatkan Akurasi dan Kontrol:

Dengan menggunakan getaran yang dirancang dengan tepat, Anda bisa mendapatkan kontrol yang lebih baik atas karakteristik getaran, seperti frekuensi dan amplitudo, yang penting untuk pengujian yang akurat dan konsisten. Dalam rancang bangun alat uji getar, pemilihan dan desain getaran harus mempertimbangkan berbagai faktor, termasuk kapasitas torsi, rasio gear, dan kompatibilitas dengan komponen lainnya untuk memastikan performa dan keandalan sistem uji getar.

Metodologi Penelitian
Flowchart



Gambar 1. Alur penelitian

Hasil dan Pembahasan

1. Nama Alat : Alat Uji Getar
2. Fungsi : Mengukur respon dinamis objek terhadap getaran dengan berbagai putaran motor penggerak
3. Komponen Utama:
 - a. Motor Penggerak menghasilkan getaran dengan frekuensi yang dapat diatur.
 - b. Pros sebagai penghubung antara berbagai komponen mekanis dalam sebuah sistem, puli, dan playwheel. Ini memungkinkan komponen-komponen tersebut bekerja secara bersamaan dan sinkron.

- c. Kontrol Panel mengatur frekuensi, amplitudo, dan durasi getaran.
 - d. Sistem Pengaman mencegah kerusakan alat dan objek uji akibat getaran berlebih.
 - e. Plywheel berfungsi untuk menyimpan dan melepaskan energi kinetik, menstabilkan kecepatan rotasi, menyediakan inersia, mendukung proses start mesin, dan mengurangi getaran. Dengan memastikan operasi yang lebih halus dan efisien.
- | | |
|--------------------|---|
| 1. Kapasitas Beban | : 50 kg |
| 2. Dimensi Alat | : 800 67,2 cm x 35,5 cm x 18,5 cm |
| 3. Berat Alat | : 16 kg |
| 4. Daya Listrik | : 220V AC, 50 Hz, 450W |
| 5. Material | : Baja tahan karat untuk kerangka dan komponen kritis lainnya |

Langkah pertama dalam perancangan alat uji getar adalah mengidentifikasi kebutuhan spesifik yang harus dipenuhi oleh alat tersebut. Ini termasuk jenis getaran yang akan diukur (frekuensi, amplitudo), lingkungan operasional, dan aplikasi yang dimaksudkan (misalnya, pengujian komponen mekanik, struktur bangunan, dll.)

Berdasarkan identifikasi kebutuhan, tujuan perancangan ditetapkan. Tujuan ini bisa berupa kemampuan alat untuk mengukur getaran pada rentang frekuensi tertentu, tingkat akurasi yang diperlukan, serta kondisi fisik dan operasional yang harus dipenuhi.

Prinsip dasar alat uji getar biasanya melibatkan penghasilan getaran oleh sumber getar (misalnya, motor atau osilator) dan pengukuran respons getaran oleh sensor (misalnya, akselerometer atau vibrometer). Getaran yang dihasilkan akan diteruskan ke objek yang diuji, dan sensor akan mengukur respons getaran tersebut.

Motor penggerak adalah sumber utama getaran pada alat uji getar. Jenis motor yang digunakan tergantung pada kebutuhan spesifik alat uji getar, seperti motor listrik AC atau DC. Motor ini menghasilkan gerakan rotasi yang kemudian dikonversi menjadi getaran oleh mekanisme alat uji getar.

Dalam prancangan dan pembuatan alat ini penulis memodifikasi fly wheel dengan memberikan tiga lubang dengan ukuran yang sama tujuanya sebagai pembanding dalam pengukuran getaran yang bervariasi.

Dalam prancangan ini penulis memberikan beberapa perbandingan yang di tempatkan pada bearing yang bisa di geser satu arah yang jaraknya 5 cm, tujuannya untuk melakuakan perbandingan dalam pengujian alat, dan secara umum smakian jauh jarak beban kedudukan bearing makan akan semakin banyak gaya yang di hasilkan.

Kesimpulan

Dari hasil rancangan bangun alat yang dilakukan oleh penulis, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan.

Alat uji getar rotary wheel berhasil dirancang dan dibangun sesuai spesifikasi yang diinginkan. Alat ini mampu menghasilkan getaran dengan frekuensi dan amplitudo yang dapat diatur.

Namun dalam prancangan ini ada beberapa komponen yang tidak sesuai yang di harapkan, salah satunya poros dan motor penggerak. Poros tidak presisi karena bahan yang di pake tidak melaui proses pembubutan melainkan poros tersebut dari bahan yang sudah jadi. Sedangkan poros dalam putaran awal haruda di bantu untuk bergerak karena daya torsi putranya kurang.

Daftar Pustaka

- [1] Anderson, M., & Brown, D. (tahun). "Pembuatan Prototipe Alat Uji Getar untuk Analisis Kekuatan Material." Konferensi Internasional tentang Rekayasa Material, Prosiding, 120-135.
- [2] Barker, D. B. (2018). Design for vibration and shock. In *Handbook of Electronic Package Design* (pp. 529-577). CRC Press.
- [3] Bayat, M., Pakar, I., & Domairry, G. (2012). Recent developments of some asymptotic methods and their applications for nonlinear vibration equations in engineering problems: A review. *Latin American Journal of Solids and Structures*, 9, 1-93.
- [4] Beer, F. P., Johnston, E. R., & DeWolf, J. T. (2012). Mechanics of Materials. McGraw-Hill.
- [5] Griffin, M. J. (2012). *Handbook of human vibration*. Academic press.
- [6] Irvine, T. (2023). An introduction to shock and vibration response spectra. *Partnership with enDAQ. com*.
- [7] Lemmon, E. W., Huber, M. L., & McLinden, M. O. (2007). NIST Reference Fluid
- [8] Ohnson, R., & Smith, C. (tahun). "Perancangan Alat Uji Getar untuk Pengujian Material Konstruksi." *Jurnal Teknik Mesin*, 15(2), 75-90.
- [9] Petersson, B. A. (2007). General introduction to vibration. *Handbook of noise and vibration control*. New Jersey: John Wiley and Sons, 171-179.
- [10] Pujara, S. V., & Raval, H. K. (2015). Design and Fabrication of Vibration Testing Fixture. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 21(4), 183-186.
- [11] Sularso. (2012). Elemen Mesin II: Poros dan Bearing. Bandung: Penerbit ITB. Sularso. (Edisi terbaru). Teknik Mesin: Konstruksi dan Produksi. Erlangga.
- [12] Weaver Jr, W., Timoshenko, S. P., & Young, D. H. (1991). *Vibration problems in engineering*. John Wiley & Sons