

Desain *Dynotest* Berbasis Momen Inersia

Diterima:

1 Mei 2023

Revisi:

10 Juli 2023

Terbit:

1 Agustus 2023

^{1*}Hanif Widi Gunawan, ²Ali Akbar, ³Kuni Nadliroh

¹⁻²Universitas Nusantara PGRI Kediri

Abstrak - Desain *dynotest* berbasis momen inersia ini dilatar belakangi oleh permasalahan pada para mahasiswa Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri saat melakukan praktikum fenomena dasar mesin, dimana alat *dynotest* yang sebelumnya belum menggunakan sistem *dynotest* yang berbasis momen inersia dan terintegrasi dengan komputer, sehingga mahasiswa kesulitan memahami fenomena momen inersia pada lingkup teknologi teknik mesin. Tujuan perancangan *dynotest* berbasis momen inersia tersebut tentunya untuk mengatasi permasalahan mahasiswa tersebut sehingga tercipta sebuah rancangan *dynotest* berbasis momen inersia. Hasil dari perancangan alat tersebut adalah terciptanya sebuah *dynotest* berbasis momen inersia yang mempunyai dimensi P x L x T = 150 x 100 x 100 yang menggunakan bahan baku besi siku sebagai rangka utamanya. Alat tersebut menggunakan sistem momen inersia yang terletak pada *roller*. *Roller* digerakkan oleh motor bensin yamaha mio j 110 cc dengan *Rpm* maksimal 10.000 yang dapat diatur menggunakan *grip* gas pada stang kemudi untuk menentukann *rpm* mesin tersebut. Alat tersebut juga dilengkapi dengan *microcontroller* ARM cortex yang terdiri dari beberapa rangkaian sensor, yaitu sensor *magnetic encoder* pada kipas magnet mesin yamaha mio j yang berfungsi mengukur rpm motor penggerak dan sensor pada poros *roller* inersia. adalah 160 N/m.

Kata Kunci - *Dynotest, Inersia, Momen, Roller*

Abstract - The design of the *dynotest* based on moment of inertia was motivated by problems with students of Mechanical Engineering at Nusantara PGRI Kediri University when they were doing practical machine fundamental phenomena, where the *dynotest* tool had not previously used a momentinertia based *dynotest* system and was integrated with a computer, so that students had difficulty understanding the moment of inertia phenomena in the scope of mechanical engineering technology. The purpose of designing a moment-inertia-based *dynotest* is of course to overcome the student's problems so as to create a moment-inertia-based *dynotest* design. The result of the design of the tool is the creation of a moment-inertial-based *dynotest* that has dimensions of LxWxH=150x100x100 using a straight iron raw material as its main frame. The tool uses a moment of inertia system located on the rollers. The roller is driven by a 110 cc Yamaha Mio J petrol motor with a maximum Rpm of 10,000 which can be adjusted using the gas grip on the steering handlebar to determine the engine rpm. The tool is also equipped with an ARM cortex microcontroller which consists of several sensor sets, namely the magnetic encoder sensor on the magnetic fan of the Yamaha Mio J engine which functions to measure the rpm of the drive motor and the sensor on the inertial roller shaft.

Keywords - *Dynotest, Inertia, Moment, Roller*

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

HanifWidi Gunawan,

Teknik Mesin,

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Email: hanifwidigunawan0309@gmail.com

I. PENDAHULUAN

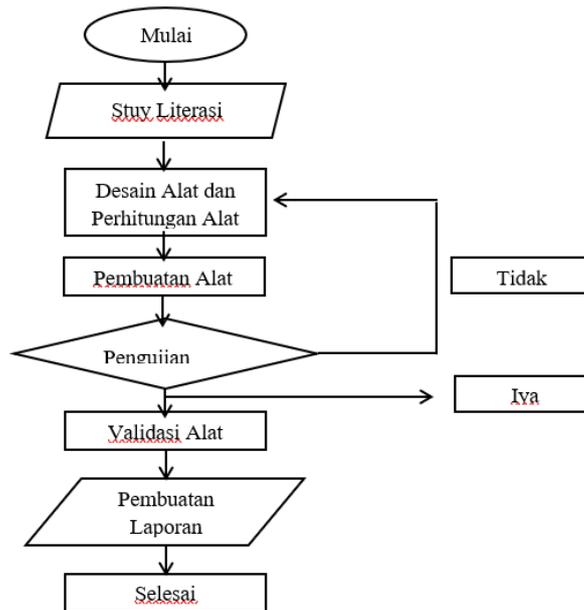
Seiring dengan berkembangnya jaman ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang otomotif, berbagai alat telah diciptakan guna mempermudah manusia dalam melakukan pekerjaannya. Salah satu teknologi yang dapat mempermudah manusia adalah teknologi yang digunakan untuk mengukur performa mesin dari sebuah kendaraan bermotor. Teknologi yang digunakan adalah *dynotest* atau sering dikenal dengan dinamometer.

Dynotest atau dinamometer adalah alat untuk mengukur daya dan torsi yang dimiliki mesin penggerak khususnya motor bakar [1]. Dalam penelitian kali ini penulis dan rekan-rekan mendesain dan membuat *dynotest* berbasis momen inersia untuk mengetahui performa mesin yang akan di uji dan fenomena dasar momen inersia yang terjadi.

Momen inersia (I) merupakan besaran yang menyatakan kecenderungan benda untuk tetap mempertahankan keadaannya (kelembaman) [2], Momen inersia adalah sebuah momen yang tidak dapat di ukur secara langsung, perlu metode yang tepat untuk mengidentifikasinya [3], ada banyak metode pengujian *dynotest* diantaranya Studi komparasi implementasi prosedur engine dyno test [4], selain mengukur daya motor *dynotest* juga dapat mengukur torsi, torsi adalah kemampuan mesin untuk menggerakkan atau memindahkan suatu objek atau benda [5], untuk sistem uji kali ini penulis menggunakan motor bensin yamaha mio j, pengertian motor bakar atau otto merupakan mesin pembakaran dalam yang menggunakan nyala busi untuk proses pembakaran, di rancang untuk menggunakan bahan bakar gasoline atau yang sejenis [6], dengan rangka utama besi profil L atau siku biasanya digunakan dalam aspek pembuatan struktur rangka batang (truss) [7]. Dalam penelitian ini, peneliti juga ingin mencoba mengembangkan desain *dynotest* berbasis momen inersia tersebut. Diharapkan desain mesin tersebut bisa memudahkan mahasiswa untuk memahami prinsip momen inersia pada sebuah mesin dan dapat dijadikan referensi desain bagi mahasiswa Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri dan mahasiswa dari perguruan tinggi lainnya.

II. METODE PERANCANGAN

Pendekatan perancangan yang digunakan oleh penulis kali ini adalah metode observasi. Yaitu penulis melakukan beberapa survey untuk mendapatkan data yang perlu di analisa dan juga inovasi apa saja yang dapat dikembangkan dan di perlukan nantinya. Pada desain alat *dynotest* di labortorium teknik mesin ini sebelumnya tidak tersinkronasi dengan komputer dan tidak menggunakan perhitungan momen inersia, sehingga mahasiswa kesulitan seperti apa fenomena momen inersia itu di penerapan dunia nyata. Berikut langkah-langkah yang harus tempuh dalam melakukan perancangan bangun alat:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Keterangan:

1. Study Literatur

Tahapan penelaahan dan pendalaman konsep terkait materi perancangan alat merupakan bagian penting dari proses pengembangan dan keberhasilan alat yang berasal dari berbagai sumber, baik dari internet, buku, majalah maupun sumber lain yang berkaitan dengan perancangan alat.

2. Desain Alat dan Perhitungan Alat

Tahapan ini merupakan tahapan perhitungan teori mengenai ukuran dan dimensi alat dengan berbagai pertimbangan sesuai referensi yang telah didapatkan pada studi literatur, selanjutnya dilakukan perancangan sesuai perhitungan dimensi.

3. Pembuatan Alat

Tahap ini merupakan tahap terakhir dalam proses desain *dynotest* berbasis momen inersia yang telah melalui perhitungan dan perancangan alat yang akan dilanjutkan pada proses pembuatan alat sesuai dengan desain dan perhitungan ukuran yang telah dilakukan dan telah ditentukan.

4. Pengujian

Pada tahap pengujian ini, *dynotest* berbasis momen inersia akan diuji untuk mengetahui apakah alat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. telah dilakukan pengujian terhadap komponen-komponen alat *dynotest* untuk mengetahui cara kerja dari masing-masing komponen tersebut.

5. Validasi Alat

Tahap validasi alat ini dilakukan oleh perorangan atau lembaga yang memiliki sertifikasi khusus untuk mengetahui alat ini memiliki kelebihan atau kekurangan.

6. Pembuatan Laporan

Pada tahap ini dibuat laporan sesuai dengan apa yang diperoleh dari hasil proses sebelumnya..

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat dynotest ini di desain dengan spesifikasi ukuran rangka P x L x T = 150 x 100 x 100, dengan menggunakan mesin penggerak yamaha mio j dan mempunyai diameter roller inersia 350mm. Desain dynotest berbasis momen inersia tersebut di uji dengan menggunakan standar gambar ISO.



Gambar 1. Alat dynotest

Spesifikasi Produk

Tabel 1. Spesifikasi Produk

No	Komponen	Keterangan
1.	Motor Penggerak	Yamaha Mio J
2.	<i>Pillow Block</i>	Ukuran : ucp 260
3.	Gir	Ukuran :130 mata Tebal : 10 mm Bahan: Besi
4.	Roller Inersia	Berat : 150 kg Diameter : 350 x 750 mm Bahan : Besi roll dan pasir
5.	Rangka	Siku 50x50x4 Bahan : Besi
6	<i>Magnetic Encoder</i>	Tipe cakram
7	<i>Controller arm cortex</i>	Bahan : platsik dan tembaga
8	Mur baut	M16, M10, M6

Hasil pengujian desain *dynotest* berbasis momen inersia dilakukan guna mengumpulkan data yang dapat digunakan sebagai penentuan keefektifan alat dan untuk mengetahui apakah alat tersebut sesuai dengan tujuan penulis dan pengguna alat. Beberapa hasil pengujian desain antara lain di sajikan dalam tabel berikut.

Tabel 1.2 Hasil Uji Desain 1

No.	Kategori	Nilai Standar Gambar	Penggunaan
1.	Perspektif <i>view</i>	80	Cukup
2.	Toleransi ISO	80	Cukup
3.	Fungsi Komponen	80	Cukup
4.	Material yang di pakai	90	Baik

IV. KESIMPULAN

Proses desain menghasilkan gambar yang digunakan untuk mengerjakan produk *dynotest* berbasis momen inersia, tujuan desain ini adalah membuat sketsa dimensi alat *dynotest* berbasis momen inersia, setelah disetujui maka akan dilakukan proses pengerjaan atau pembuatan alat sesuai dengan perencanaan. Alat *dynotest* ini di desain dengan spesifikasi ukuran rangka $P \times L \times T = 150 \times 100 \times 100$, dengan menggunakan mesin penggerak yamaha mio j dan mempunyai diameter roller inersia 350mm. Desain *dynotest* berbasis momen inersia tersebut di uji dengan menggunakan standar gambar ISO, dengan memperhatikan *prespetif view*, toleransi ISO, fungsi komponen, dan material yang di pakai. Dengan nilai *prespektif view* cukup, nilai standar toleransi cukup, nilai fungsi komponen cukup, nilai material yang di pakai baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Syah, Fahma Ilmian, Karnowo Karnowo, and Senthot WR Dhimas. 2018. "Perancangan Dan Pembuatan Dinamometer Eddy Current Untuk Pengujian Motor Bakar 0,81 Kw." *Saintekno* 16(ISSN: 0216-4566): 33–43.
- [2] Heri setiawan. (2020). *Dinamika rotasi dan keseimbangan benda tegar fisika kelas XI*
- [3] Li, Ye, Dazhi Wang, and Shuai Zhou. 2023. "Moment of Inertia Identification for PMSM Based on Extended SMO and Improved RBFNN." *Energy Reports* 9: 521–28.
- [4] Yuniarto Agus Winoko, Achmat Fajarot Mauladhana. 2020. *Komparasi Penggunaan Jumlah Busi dan Putaran Mesin Terhadap Kinerja Mesin Bensin Satu Silinder dengan Metode Dynotest*. *Jurnal Flywheel*, volume 11, nomor 1.

- [5] Zainuri, Fuad et al. 2022. "Performa Kendaraan Konversi Listrik Melalui Pengujian Dynotest." *Jurnal Mekanik Terapan* 3(2): 44–49.
- [6] Maridjo, Ika Yuliyani, Angga R. 2019. "Pengaruh Pemakaian Bahan Bakar Premium, Peralite Dan Pertamina Terhadap Kinerja Motor 4 Tak." *Jurnal Teknik Energi* 9(1): 73–78
- [7] Zulnas, Luthfi, Purwandy Hasibuan, and Rudiansyah Putra. 2019. "Kapasitas Batang Tekan Baja Profil Siku $L 40 \times 40 \times 3,5$ Dengan Variasi Panjang Menggunakan Sambungan Baut." *Journal of The Civil Engineering Student* 1(2): 58–64
- [8] Soeleman, M. Isahudin Hutama Putra. Analisis Karakteristik Gear Sprocket Standard dan Racing Pada Sepeda Motor.
- [9] Muhammad Minan Chusni, Muhammad Ferdinan Rizaldi, Santi Nurlaela, Siti Nursetia, Wawat Susilawat. 2018. Measurement Of Inertial Cylinder Inertia Moment With Integral And Tracker.
- [10] I Dewa Gede Ari Suwira Putra, I.G.B Wijaya Kusuma dan Anak Agung Adhi Suryawan. 2016. Unjuk Kerja Mobil Bertransmisi Manual Menggunakan Bahan Bakar Liquified Gas For Vehicle (LGV) dengan Metode Dynotest. *Jurnal Mekanik Terapan*, volume 2, no 2 pp 75 – 82.
- [11] Derryl Veante Parinussa dan Harus Laksana Guntur. 2022. Pengujian dan Analisa Performa Daya dan Torsi Electric Scooter 2 kW dengan Menggunakan Chassis Dynamometer.
- [12] Aprizal. Uji Prestasi Motor Bakar Bensin Merek Honda Astrea 100 CC.