

Sinkronisasi Sistem Mekanikal Dan Elektrikal Pada Dynotest Berbasis Momen Inersia

Diterima:

10 Juni 2024

Revisi:

10 Juli 2024

Terbit:

1 Agustus 2024

^{1*} Wiyono, ² Ali Akbar, ³ Kuni Nadliroh

¹⁻³ Universitas Nusantara PGRI Kediri

¹ wwiyono0299@gmail.com, ² aliakbarsidoajo@gmail.com,

³ kuninadliroh@unp.ac.id

Abstrak—Alat dynotest berbasis momen inersia adalah solusi uji performa kendaraan yang mengukur daya dan torsi pada kendaraan bermotor. Dengan menggunakan roller drum sebagai momen inersia, Type dynotest berbasis momen inersia menjadi pilihan yang praktis karena Cukup dengan memasang primemover dan menjalankannya, hasil bacaan dynamometer akan langsung muncul pada monitor secara real-time. Tujuan sinkronisasi sistem mekanikal dan elektrikal pada dynotest berbasis momen inersia adalah untuk mengetahui kondisi alat berjalan secara sinkron dan efektif atau sebaliknya, Hasil dari perancangan alat tersebut mempunyai dimensi $P \times L \times T = 150 \times 100 \times 100$ yang menggunakan bahan baku besi siku sebagai rangka utama. Alat tersebut menghasilkan momen inersia yang di dapat dari roller drum yang digerakkan dari engine Yamaha mio j 110 cc dengan rpm maksimal 10.000 yang dapat di atur menggunakan grip gas pada stang. 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.

Kata Kunci—Dynotes Inersia;Elektrikal;Mekanikal;Sinkronisasi

Abstract—*The moment of inertia based dynotest tool is a performance testing solution vehicles that measure power and torque in motorized vehicles. With using a roller drum as the moment of inertia, Type dynotest based moment of inertia is a practical choice because it is enough to install primemover and run it, the dynamometer reading results will be immediate appears on the monitor in real-time. The purpose of mechanical system synchronization and electrical in the moment of inertia based dynotest is to find out the condition of the tool running synchronously and effectively or vice versa, the results of The design of the tool has dimensions $L \times W \times T = 150 \times 100 \times 100$ which uses angle iron as the main frame. the tool produces a moment of inertia obtained from the driven roller drum from a Yamaha Mio J 110 cc engine with a maximum rpm of 10,000 which can be used adjust using the gas grip on the handlebar. This tool is also equipped with ARM cortex microcontroller which consists of several sensor circuits, namely Magnetic encoder sensor on the Yamaha Mio J engine magnetic fan functions to measure the rpm of the drive motor and sensors on the inertia roller shaft*

Keywords—Inertial;Electrical Dynotes;Mechanical;Synchronization

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



Penulis Korespondensi:

Nama Penulis, Wiyono

Departemen Penulis, Teknik Mesin

Institusi Penulis, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Email: wwiyono0299@gmail.com

ID Orcid:

Handphone: 088805241970

I. PENDAHULUAN

Dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang otomotif, berbagai inovasi telah diperkenalkan untuk memudahkan aktivitas manusia. Salah satu teknologi terkini yang sangat bermanfaat adalah dynotest, juga dikenal sebagai dynamometer[1]. Dynotest merupakan mesin elektro-mekanik yang dirancang khusus untuk mengukur gaya, waktu, dan jarak dari titik pusat, serta sering digunakan untuk menilai torsi dan daya yang dihasilkan oleh mesin kendaraan bermotor. Dengan adanya teknologi ini, pemilik kendaraan dapat dengan mudah mengevaluasi performa mesin mereka, memungkinkan perbaikan dan peningkatan yang lebih efektif. Seiring berjalannya waktu, teknologi semacam ini terus berkembang untuk memberikan kontribusi positif dalam industri otomotif[2].

Dalam riset ini, kami dan rekan-rekan kami merancang serta membuat dynotest berbasis momen inersia untuk mengevaluasi performa mesin yang akan diuji dan memahami fenomena dasar momen inersia yang terjadi. Momen inersia mengacu pada kecenderungan suatu objek untuk mempertahankan bentuknya saat mengalami rotasi, atau yang sering disebut sebagai kelembaman. Hal ini juga dapat diartikan sebagai besaran yang mempengaruhi objek dalam mempertahankan kecepatan sudutnya. Beberapa faktor yang memengaruhi momen inersia melibatkan massa, bentuk objek, letak titik rotasi, dan jarak dari poros rotasi. Semakin besar momen inersia, semakin sulit bagi objek untuk bergerak, dan sebaliknya. Penting untuk dicatat bahwa momen inersia mencerminkan konsep yang serupa dengan hukum Newton pertama yang menyatakan bahwa "objek dalam gerak akan tetap bergerak, sementara objek dalam keadaan diam akan tetap diam." Kecondongan ini dijelaskan oleh momen inersia[3]. Analisis performa mesin sangat penting untuk memahami kinerja mesin saat digunakan. Oleh karena itu, kami dan rekan-rekan merancang alat uji dynotest berbasis momen inersia. Keunggulan sistem ini terletak pada kebutuhan sedikitnya suku cadang karena mesin dari sepeda motor Honda Beat 110cc langsung dihubungkan dengan roller. Modul dynamometer bertugas membaca daya dan torsi yang diperlukan untuk memutar drum roller.

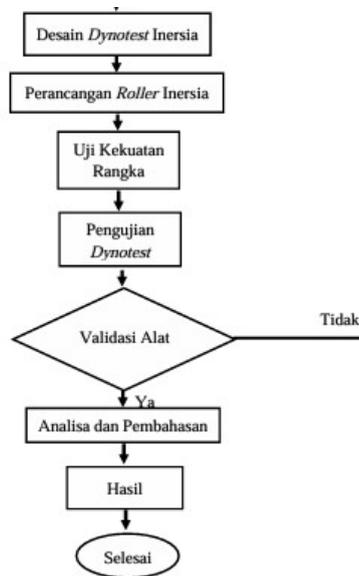
Desain dynotest inersia, perancangan roler inersia, uji kekuatan rangka, dan pengujian dynotest perlu di sinkronkan agar alat pengujian ini dapat bekerja dengan baik. Maka perlu di lakukan sinkronisasi alat dynotest berbasis momen inersia[4]. Proses sinkronisasi dalam dynotest berguna untuk memastikan bahwa dyno dan

kendaraan berfungsi secara terkoordinasi dan menghasilkan data yang akurat. Alat ini dirancang untuk membantu mahasiswa dalam memahami fenomena momen inersia yang diterapkan melalui alat dynotest. Dengan menggunakan dynotest ini, diharapkan mahasiswa akan lebih mudah menguasai konsep momen inersia dan dapat mengaplikasikannya dalam konteks praktikum di bidang teknik mesin.

II. METODE

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu studi literatur, observasi, wawancara, dokumentasi. Kemudian memilih literatur penelitian yang berasal dari sumber perpustakaan, jurnal, internet, maupun dari sumber-sumber yang lain[4].

A. Diagram Alur Penelitian



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

1. Fase Investigasi Awal

Fase ini menandai titik awal dalam perancangan alat dynotest berbasis momen inersia. Tahap ini melibatkan pengamatan dalam proses pembuatan roller sebenarnya dengan tujuan untuk meraih inovasi yang dapat dikembangkan pada tahap selanjutnya, sekaligus mengumpulkan data yang diperlukan untuk menyelesaikan perhitungan momen inersia pada Dynotest. Observasi ini menjadi dasar untuk mengidentifikasi aspek-aspek kunci yang perlu diperhatikan dan diperbaiki, guna mencapai hasil yang optimal dalam menentukan momen inersia pada alat dynotest ini[5].

2. Study Literatur

Langkah ini merupakan tahapan pencarian referensi setelah menemukan masalah pada tahap investigasi awal. Pencarian referensi dilakukan melalui kajian artikel, buku, dan jurnal yang terdapat di perpustakaan UNPGRI Kediri, serta sumber informasi online. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mendapatkan desain gambar alat yang mencakup seluruh komponen yang akan dibangun dalam proyek ini. Proses pencarian referensi ini diharapkan dapat memberikan landasan teoritis yang kuat dan informasi yang relevan untuk merancang alat dengan optimal.

3. Desain Alat dan Perhitungan Alat

Desain alat dynotest menggunakan prinsip momen inersia dan disinkronisasi dengan komputer untuk meningkatkan akurasi hasil baca dynotest. Struktur utama alat terbuat dari besi siku dengan ukuran 5 x 5 x 3 mm, sementara poros penopang roller menggunakan baja as bar S741 dengan diameter 40. Pembatas drum roller inersia terbuat dari pelat besi berukuran 20 mm. Mesin motor yang digunakan adalah Mio m3 dengan kapasitas kubikasi sebesar 110cc. Dengan menggunakan material-material tersebut, alat dynotest ini diharapkan dapat memberikan hasil baca yang lebih akurat dan dapat diandalkan dalam pengujian performa.

4. Perakitan Alat

Dalam tahap perakitan komponen alat dynotest berbasis momen inersia, ketelitian menjadi kunci utama. Keakuratan ini sangat penting agar sesuai dengan persyaratan yang dibutuhkan selama pengujian mesin. Kesalahan kecil pun dapat memiliki dampak fatal atau dapat

menyebabkan kerusakan serius pada alat. Oleh karena itu, setiap langkah perakitan harus dilakukan dengan cermat dan teliti guna memastikan bahwa setiap komponen terpasang dengan benar dan sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Hal ini bertujuan untuk menjamin bahwa seluruh proses dynotest berjalan lancar tanpa hambatan, serta meminimalkan risiko terjadinya kesalahan yang dapat merugikan selama pengujian mesin berlangsung.

a. Ujicoba Alat dan Pengambilan Data

Dalam uji coba alat, terdapat dua faktor utama yang perlu diperhatikan, yaitu:

- 1) Uji coba ini fokus pada evaluasi kinerja alat, dimulai dari tahap awal pengoperasian. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan bahwa alat dapat berfungsi secara efektif sesuai dengan tujuan dan spesifikasinya. Pengujian ini mencakup aspek-aspek seperti respons waktu, efisiensi operasional,
- 2) Uji coba ini difokuskan pada menilai sejauh mana alat tersebut dapat memberikan tingkat keamanan yang memadai dan kenyamanan bagi pengguna. Hal ini mencakup pemeriksaan terhadap potensi risiko fisik maupun digital yang dapat mempengaruhi pengguna saat menggunakan alat.

5. Apakah Kinerja Mesin Sesuai Rancangan?

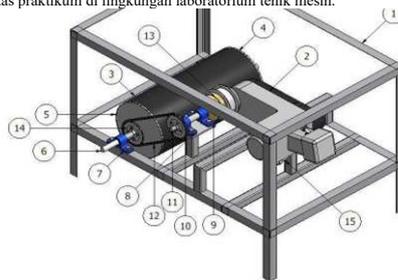
Apabila terdapat kendala dalam proses pengujian mesin, langkah yang perlu diambil adalah kembali ke tahap perhitungan alat atau perancangan. Namun, jika pengujian berjalan lancar dan alat telah berhasil melewati tahap tersebut, maka dapat langsung dilakukan pembuatan laporan kesimpulan, menandakan bahwa proses tersebut telah selesai.

6. Kesimpulan

Setelah alat berfungsi secara optimal dan sesuai dengan desain yang telah ditetapkan, langkah terakhir yang perlu diambil adalah menyusun kesimpulan mengenai alat dynotest berbasis momen inersia. Kesimpulan ini dapat mencakup evaluasi kinerja alat, keandalan hasil pengukuran, dan kesesuaian dengan tujuan pengujian. Selain itu, dapat disertakan juga rekomendasi perbaikan atau pengembangan untuk meningkatkan performa alat tersebut di masa mendatang. Dengan merinci hasil-hasil yang diperoleh selama pengujian dan menganalisis sejauh mana alat mencapai tujuan yang diinginkan, kesimpulan ini akan menjadi ringkasan yang informatif dan berguna bagi pengembangan dan pemeliharaan alat dynotest ini ke depannya.

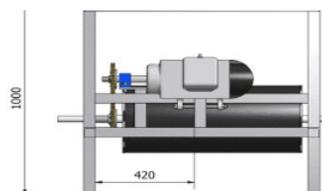
B. Desain Perancangan

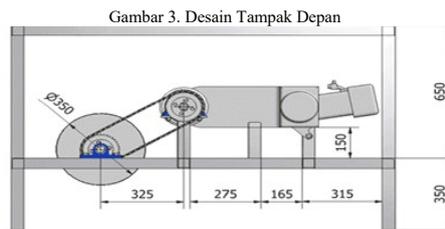
Desain ini telah dikerjakan dengan menggunakan metode perancangan yang memanfaatkan perangkat lunak gambar mesin. Pendekatan ini dipilih untuk mempermudah dan meningkatkan efisiensi dalam proses perancangan alat [6]. Desainnya telah disusun dengan teliti, memastikan bahwa alat yang dihasilkan dapat dengan mudah disesuaikan dengan berbagai kebutuhan praktikum di laboratorium teknik mesin. Dengan demikian, desain ini diharapkan dapat memberikan fleksibilitas yang optimal untuk mendukung berbagai eksperimen dan aktivitas praktikum di lingkungan laboratorium teknik mesin.



Gambar 2. Desain *Dynotest*

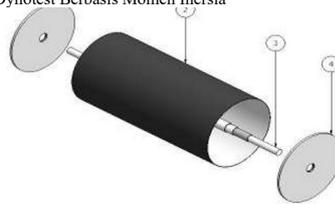
a. Dimensi alat





Gambar 4. Desain Tampak Samping

b. Bagian Bagian Roller Inersia pada Dynotest Berbasis Momen Inersia



Gambar 5. Bagian Roller Drum Inersia

C. Tempat Dan Waktu Penelitian

1. Tempat Perancangan

Proses pembuatan alat dynotest berbasis momen inersia ini dikerjakan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang terletak di Jalan KH Ahmad Dahlan No. 77, Mojoroto, Kediri, Jawa Timur 64112.

2. Waktu Perancangan

Proses perancangan alat dynotest berbasis momen inersia memerlukan waktu sekitar 5 bulan, dimulai dari tahap persiapan hingga penyelesaian laporan[7]. Selama periode ini, tim akan mengalokasikan waktu untuk perencanaan desain, pengumpulan data, pengembangan prototipe, pengujian, dan analisis hasil. Setiap fase memiliki peran krusial dalam memastikan kehandalan dan efisiensi alat dynotest yang dirancang.

D. Metode Uji Coba Produk

Metode uji coba pada alat ini melibatkan penerapan metode uji coba lapangan, di mana alat tersebut langsung diujicobakan di lapangan. Proses uji coba juga melibatkan penilaian dari ahli yang memiliki keahlian dalam bidang perancangan mesin. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk menilai kelayakan penggunaan alat dan sejauh mana alat ini dapat mencapai sasaran yang telah ditetapkan,

E. Metode Validasi Produk

Metode validasi produk merupakan suatu proses evaluasi yang bertujuan untuk menilai kelayakan suatu produk. Dalam konteks ini, subjek penilaian pada metode validasi ini adalah praktisi perancangan mesin yang memiliki pemahaman mendalam tentang perancangan mesin, kinerja mesin, kelebihan dan kekurangan mesin, serta kendala yang mungkin muncul saat mesin beroperasi. Penilaian ini dilakukan oleh praktisi perancangan mesin guna memastikan bahwa produk yang dievaluasi memenuhi standar dan persyaratan yang telah ditetapkan.

F. Teknik Analisis Data

No	Analisis data	Hasil Pengujian Alat
1.	Desain Alat <i>Dynotest</i>	
2.	Perancangan Roler <i>Dynotest</i>	

3.	Uji Kekuatan Rangka	
4.	Pengujian Kinerja <i>Dynotest</i>	

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Spesifikasi Produk

1. Hasil Validasi

Validasi Perancangan alat dilakukan guna untuk mengetahui suatu kelayakan dan kevalidan suatu produk yang sudah dibuat sesuai dengan yang direncanakan[8]. Validator dilakukan oleh 2 orang pakar yaitu, bidang praktisi dan bidang akademisi. Proses validasi dilakukan di kampus 2 Universitas Nusantara PGRI Kediri, pada tanggal 12 juli 2023. Dari proses validasi yang dilakukan oleh validator menghasilkan data sebagai berikut :

a. Hasil Validasi Dari Akademisi

1) Desain

Penilaian terhadap aspek estetika menunjukkan hasil yang cukup baik, sementara dari segi ergonomis, alat ini mendapatkan penilaian yang memuaskan. Namun, dari aspek keamanan, alat ini mendapatkan penilaian yang cukup.

2) Komponen Mesin

Evaluasi terhadap komponen mesin mencakup penilaian terhadap penggerak utama, sistem transmisi (pemindah tenaga), rangka, casing, dan komponen penyambung. Pada aspek ini penilaian hanya difokuskan pada rangka, casing dan komponen penyambung, dan hasil validasi untuk penggerak utama, sistem transmisi (pemindah tenaga), dan rangka mendapatkan nilai baik. Sedangkan untuk casing dan komponen penyambung mendapatkan nilai cukup.

3) Kinerja

Evaluasi dilakukan terhadap sejauh mana produk sesuai dengan desain, getaran, dan tingkat kebisingan yang diinginkan. Dalam konteks ini, validator memberikan penilaian sebesar 3 poin, menunjukkan bahwa produk tersebut memenuhi standar dengan cukup baik.

B. Hasil Uji Coba Produk

Hasil perancangan sistem dynotest berbasis momen inersia dari fisik sinkron desain, pengoprasian, keamanan, dan uji coba putaran roller drum dan ketahanan rangka pada waktu alat menyala / sedang beroperasi[9]. investigasi bentuk fisik mencakup segi dimensi, standar penggunaan material serta penggunaan indera pendukung dengan spesifikasi sesuai standar perancangan.

a) Prosedur Pengujian Dynotest

1. Lakukan pemeriksaan awal pada penyetelan rantai dan roller untuk memastikan kondisi yang optimal sebelum memulai dynotest.
2. Pastikan semua perangkat terkait, seperti komputer, router, dan display dynotest, dalam kondisi baik dan berfungsi dengan sempurna sebelum memulai pengujian.
3. Mulailah uji coba dengan menyalakan tombol on pada kepala sepeda motor. Tunggu hingga suara dengungan injeksi berhenti, lalu tekan tombol stater sekaligus tuas rem untuk menyala kan motor dalam keadaan idle/langsam.
4. Selanjutnya, tarik tuas gas secara perlahan hingga mencapai putaran mesin tertinggi. Pastikan untuk memantau respons mesin dan memastikan bahwa semua sistem bekerja dengan baik selama peningkatan putaran.
5. Saat menarik tuas gas, display dynotest akan merekam data seperti putaran mesin (rpm), torsi, dan daya (horsepower). Perhatikan dan catat hasil pengukuran ini untuk evaluasi performa sepeda motor.

b) Rumus Momen Inersia

$$I = \frac{mr^2}{2}$$

Keterangan :

[I] = inersia

m] = massa

[r²] = radius roller drum

Di ketahui : 1. Massa roller drum = 150 kg

2. Radius roller drum = 35 mm

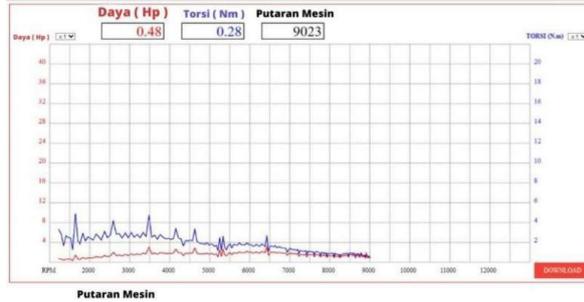
Di tanya :I ?

Jawab : $I = \frac{150 \times 35^2}{2}$
 $= 2.296875 \text{ Kg/m}^2$

Jadi untuk momen inersia yang di hasilkan pada roller drum dynotest yaitu $2,296875 \text{ kg m}^2$

c) Hasil Pengujian Dynotest

Hasil alat dynotest berbasis momen inersia akan di lakukan proses tahap pengoprasian alat pada setiap percobaan pengoprasian mendapat grafik yang berbeda seperti pada gambar di bawah ini.



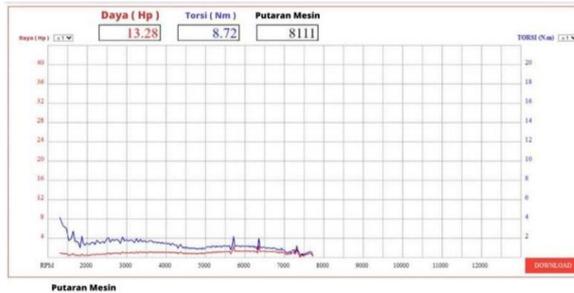
Gambar 4.1 Grafik

Torsi Terhadap Putaran

Pada gambar grafik menggunakan inersia 2.2 menggunakan inersia 2.2 1084 akselerasi 0.00ms-hours power 0.00hp hingga

di peroleh data rpm 9023, akselerasi 0.95 ms⁻², torsi 0.28 nm dan hours power 0.48hp.

Hitungan Daya & Mesin pengujian di atas dengan rpm awal 2 ,torsi 0.00n dan hasil pengujian akhir



Gambar 4.2 Grafik

Torsi Terhadap Putaran

Kesimpulan pada setiap grafik berbeda rantai yang tidak stabil pada dan roller drum yang tidak menghasilkan rpm tinggi drum di awal kurang

pengujian bisa di lakukan berulang ulang kali sampai menemukan data yang maksimal. Pada hasil kekuatan rangka alat dynotest menggunakan Software Autodesk Inventor mendapatkan hasil sebagai berikut :

No	Variabel	Tebal	Data Hasil Pengujian Rangka					
			Von Mises Stress (Mpa)		Displacement (mm)		Safety Factor (ul)	
			Min	Max	Min	Max	Min	Max
1	Siku Siku 50 x 50	3	0	280,918	0	1,67955	0,73687	15
2	Siku Siku 50 x 50	0	0,000419408	506,251	0	1,90043	0,408888	15
3	Siku Siku 50 x 50	6	0,002685	180,159	0	1,08501	1,14899	15

a. Stres Von Mises

Pada rangka bodi, besi siku berukuran 50 x 50 dengan ketebalan 5 mm menunjukkan nilai Tegangan Von Mises maksimum terbesar sebesar 506,251 MPa. Di sisi lain, besi siku berukuran 50 x 50 dengan ketebalan 6 mm menunjukkan nilai maksimum terendah, yakni 180,159 MPa.

b. Displacement

Besi siku berdimensi 50 x 50 dengan ketebalan 5 mm dan mencapai nilai maksimum sebesar 1,90043 mm pada struktur bodi menunjukkan perpindahan maksimum yang paling besar. Di sisi lain, besi siku serupa dengan ukuran 50 x 50 namun memiliki ketebalan 6 mm, menunjukkan nilai maksimum yang lebih rendah, yakni sebesar 1,08501 mm.

c. Safety Factor (Faktor Keamanan)

Besi siku dengan dimensi 50 x 50 milimeter dan ketebalan 5 milimeter memiliki Safety Factor minimum terendah, yaitu sebesar 0,408888. Di sisi lain, besi siku dengan dimensi maksimum 15 memiliki Safety Factor tertinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa besi siku tersebut dengan spesifikasi tertentu memiliki peran kritis dalam menjaga faktor keamanan struktural suatu rangka bodi.

1. Perancangan Dan Pengujian Roler Dynotest

Dari perancangan dan pengujian roler dynotest berbasis momen inersia diatas dapat di nyatakan sinkron karena roler tersebut dapat bekerja sesuai dengan putaran yang di harapkan. Akan tetapi perancangan roler dynotest tersebut memiliki kelemahan yaitu drum roler tersebut tidak balance atau seimbang sehingga pada saat RPM tinggi drum roler tersebut menimbulkan getaran yang sangat besar[10].

2. Desain Alat Dynotest

Dari desain alat dynotest di atas dapat di nyatakan sinkron karena alat bekerja secara efektif dan ergonomis. akan tetapi dari desain gambar alat dynotest di atas masih memiliki bentuk desain yang kurang maksimal dikarenakan tidak ada cover sehingga dapat membahayakan pada saat proses penggunaan alat tersebut. dan peredam getaran pada rangka dari alat tersebut.

3. Analisa Kekuatan Rangka

Dari hasil data pengujian kekuatan rangka di atas dinyatakan sinkron karena rangka tersebut mampu menahan beban roler, mesin sepeda motor, sensor dan komponen alat dynotest tersebut. akan tetapi perlu adanya penambahan besi penyangga untuk dudukan bearing pillow block dan perlu adanya penambahan peredam getaran pada rangka dynotest tersebut.

4. Pengujian Kinerja Dynotest

Dari pengujian kinerja alat dynoest di atas dapat di nyatakan sinkron karena pada saat pengambilan data kinerja dynotest tersebut dapat berjalan dengan lancar. Akan tetapi pada saat sebelum pengujian harus mengecek kondisi kekencangan rantai yang ditransmisikan ke drum roler agar mendapat hasil yang di harapkan.

IV. KESIMPULAN

Sesuai dengan hasil pembahasan yang telah dilakukan dalam menganalisa Sinkronisasi Sistem Mekanikal Dan Elektrikal Pada Dynotest Berbasis Momen Inersia maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil desain dynotest berbasis momen inerisa ini mash perlu dilakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut agar dapat lebih efisiesen dan lebih presisi, juga perlu di perhatikan sambungan-sambungan antar komponen supaya tidak terjadi keausan komponen yang berlebihan.
2. Hasil perancangan sistem dynotest berbasis momen inersia ini masih perlu penelitian dan bisa di kembangkan lagi lebih lanjut agar lebih efisien perlu di perhatikan komponen sparepart supaya dalam waktu jangka panjang bisa di gunakan dengan maksimal dengan baik dan harus di perhatikan faktor safety pada saat keberlangsungan proses praktikum agar tidak terjadi pada suatu hal yang tidak perlu di inginkan agar praktikum berjalan dengan baik dan memperoleh hasil data lebih akurat.
3. Hasil desain dynotest berbasis momen inerisa ini mash perlu dilakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut agar dapat lebih efisiesen dan lebih presisi, juga perlu di perhatikan sambungan-sambungan antar komponen supaya tidak terjadi ke ausan komponen yang berlebihan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wayan Wisnantarayasa, I Gede Wiratmaja, Nyoman Arya Wigraha, "Pengaruh Penambahan Panjang Collar Pada DrivePulley terhadap Torsi dan Daya Sepeda Motor Bertransmisi C T" ejournal.unmuhjember, vol. 8, no. 1, 2023.
- [2] Gandi Aditya, Denny Darlis, "PERANCANGANDYNOTEST PORTABLEUNTUKSEPEDA MOTOR DENGANSISTEMMONITORINGMENGUNAKAN MODUL ISM FREKUENSI 2.4 GHz" Telkom Univesity, vol. 1, no. 2, 2015.
- [3] Farshal, Muhammad Farras, Sri Nugroho, Yusuf Umardani, "Analisis Kegagalan Sprocket Pada Transmisi Mobil Antawirya" Jurnal Teknik Mesin Indonesia, vol. 17, no. 2, 2022.
- [4] Fernando, Makmur, Lie Jasa, And Rukmi Sari Hartati, "Monitoring System Kecepatan Dan Arah Angin Berbasis Internet Of Things (Iot) Menggunakan Raspberri Pi 3" Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, vol. 21, no.1, 2022.
- [5] Maridjo, Ika Yuliyani, Angga R, "Pengaruh Pemakaian Bahan Bakar Premium, Pertalite Dan Pertamax Terhadap Kinerja Motor 4 Tak." Jurnal Teknik Energi 9, vol. 9, no. 1, 2019.
- [6] Mustofa, Ali, Sarjito Jokosisworo, And Ari Wibawa Budi S, "Analisa Kekuatan Tarik, Kekuatan Lentur Putar Dan Kekuatan Puntir Baja St 41 Sebagai Bahan Poros Baling-Baling Kapal (Propeller Shaft) Setelah Proses Quenching" Jurnal Teknik Perkapalan, vol. 6, no. 1, 2018
- [7] Nasution, A Y, And G Hidayat, "Rancang Bangun Alat Pengaduk Adonan Bubur Organik Kapasitas 7 Liter Untuk Industri Umkm" Jurnal Mesin Teknologi, vol. 12, no. 2, 2018.
- [8] Rachman, Arief, Budi Hartono, And Dwi Yulijaji, "Analisa Getaran Pada Bearing Berbasis Kerusakan Bearing." Lembaga Penelitian Universitas Muhammadiyah Tangerang, vol. 6, no. 1, 2018.
- [9] Syah, Fahma Ilmian, Karnowo Karnowo, And Senthot Wt Dhimas, "Perancangan Dan Pembuatan Dinamometer Eddy Current Untuk Pengujian Motor Bakar 0,81 Kw." Sainteknol 16, vol. 16, no. 1, 2018.
- [10] Waidah Fara Dina, Dwi Putra Devio, Syarifuddin, "Perencanaan Sistem Jaringan Dan Komunikasi Data Pt. Wira Penta Kencana Dina" Jurnal Tikar 2, vol. 2, no. 2, 2021.