

ANALISIS TORSI PADA TRAINER SISTEM STARTER

Dona Marita

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : donamarita@mhs.unesa.ac.id

Dr. A. Grummy Wailanduw., M. Pd, M. T.

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email : grummywailanduw@unesa.ac.id

Abstrak

Analisis sistem starter bertujuan untuk menganalisis kondisi motor starter pada saat diberikan beban bervariasi. Sistem kerja motor starter ini membutuhkan suatu rangkaian untuk menyalakan motor starter yang berfungsi untuk menggerakkan *flywheel* yang nantinya diberikan beban. Dari motor starter bisa didapat besarnya torsi mekanik. Untuk itu desain yang dibuat diberikan beban yang bervariasi dengan menguji dari beban terkecil, sedang hingga terbesar. Metode rekayasa yang akan dilakukan oleh peneliti dalam upaya mendesain *trainer* analisis torsi pada sistem starter dimulai dari merencanakan, merancang dan membuat *trainer* tersebut, menguji coba *trainer*, menganalisis hasil dari uji coba *trainer*. Analisis torsi pada *trainer* sistem starter umumnya digunakan sebagai media pembelajaran dengan diberikan beban agar mengetahui torsi yang dihasilkan pada motor starter tersebut. Setelah membuat desain *trainer* analisis sistem starter ini, dilanjutkan dengan uji coba untuk mengetahui karakteristik motor starter. Hasil pengujian pada *trainer* motor starter saat tidak menggunakan beban dan menggunakan beban dari 0,5 kg, 1kg, 1,5 kg, 2kg torsi yang dihasilkan pada motor starter jika beban semakin berat maka torsi yang dihasilkan motor starter tersebut juga akan semakin besar.

Kata kunci: Rancang Bangun, Trainer Sistem Starter, Untuk Uji Torsi Sistem Starter

Abstract

The starter system analysis aims to analyze the condition of the starter motor when given a varied load. The working system of this starter motor requires a circuit to turn on the starter motor which functions to drive the flywheel which will be given a load. From the starter motor can be obtained the amount of mechanical torque. For this reason, the designs made are given varying loads by testing the smallest, medium to largest loads. The engineering method that will be carried out by the researcher in an effort to design a torque analysis trainer on the starter system starts from planning, designing and making the trainer, testing the trainer, analyzing the results of the trainer trials. Torque analysis on the starter system trainer is generally used as a learning medium with a load to find out the torque produced in the starter motor. After designing the trainer to analyze the starter system, it was followed by a trial to find out the characteristics of the starter motor. The test results on the starter motor trainer when not using the load and using a load of 0.5 kg, 1 kg, 1.5 kg, 2kg of torque produced on the starter motor if the load is heavier then the torque produced by the starter motor will also be greater.

Keywords: Design, Starter System Trainer, For Starter System Torque Test

Universitas Negeri Surabaya

PENDAHULUAN

Analisis Sistem Starter tersebut bertujuan untuk menganalisis kondisi motor starter pada saat diberikan beban bervariasi. Sistem kerja motor starter ini membutuhkan suatu rangkaian untuk menyalakan motor starter yang berfungsi untuk menggerakkan *flywheel* yang nantinya diberikan beban. Dari motor starter bisa didapat besarnya torsi mekanik. Untuk itu desain yang dibuat diberikan beban yang bervariasi dengan menguji dari beban terkecil, sedang hingga terbesar.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka timbul permasalahan. Bagaimana desain *trainer* sistem starter yang diberi beban bervariasi. Bagaimana hasil uji coba

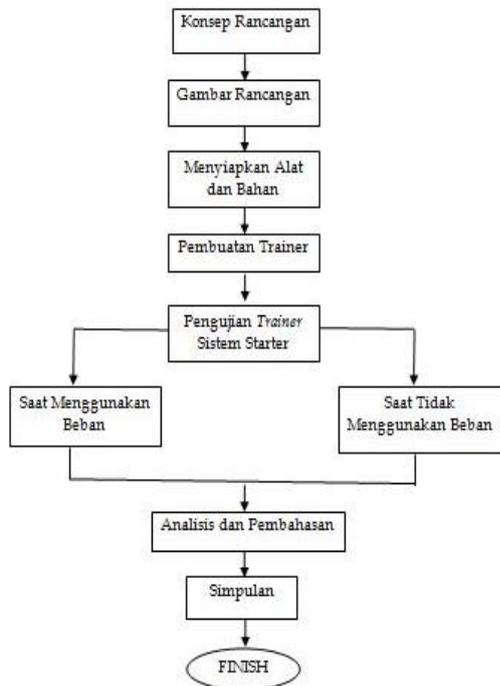
trainer sistem starter yang diberi beban kecil, sedang, dan besar .

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini untuk mengetahui desain *trainer* sistem starter yang menggunakan beban bervariasi, mengetahui kerja *trainer* sistem starter ketika diberi beban bervariasi, mengetahui hasil uji coba *trainer* sistem starter menggunakan beban dari kecil, sedang sampai besar. Untuk membatasi hasil uji coba *trainer* sistem starter, terdapat beberapa hal yaitu dengan menghitung daya motor starter yang dipakai untuk memutar beban,

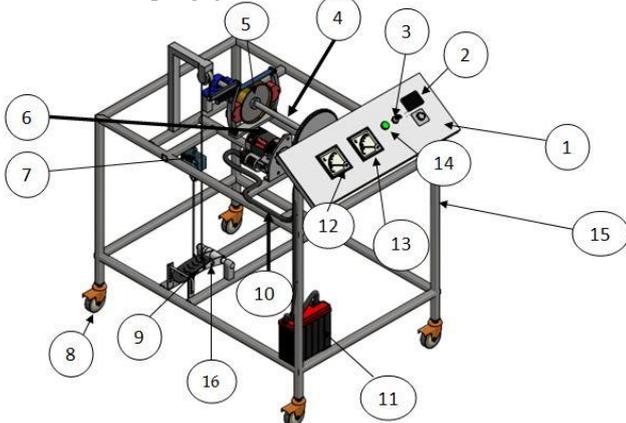
menentukan tipe motor starter yang digunakan untuk menguji torsi sistem starter yaitu menggunakan motor starter tipe konvensional, dan menentukan berat beban yang digunakan untuk menguji torsi sistem starter yaitu dengan tanpa beban dan menggunakan beban dari 0,5 kg; 1 kg; 1,5 kg; 2 kg. Media pembelajaran merupakan komponen intruksional yang meliputi pesan, orang dan peralatan. Dalam perkembangannya media pembelajaran mengikuti perkembangan teknologi. Teknologi yang paling tua yang dimanfaatkan dalam proses belajar adalah percetakan yang bekerja keras atas dasar prinsip mekanis. Kemudian lahir teknologi audio visual yang menggabungkan penemuan mekanis dan elektronis untuk tujuan pengajaran. Kemudian yang muncul terakhir adalah teknologi mikro-prosesor yang melahirkan pemakaian *computer* dan kegiatan interaksi.

METODE

Alur Perancangan dan Pembuatan Alat



Gambar 1. Flow Chart prosedur rancang bangun dan pengujian trainer sistem starter



Gambar 2. Desain Trainer Sistem Starter

Keterangan gambar 2 :

1. Panel instrumen
2. Fuse (Sekering)
3. Kunci kontak
4. Poros (*Shaft*)
5. Rem Proni *Assembly*
6. Motor starter
7. Timbangan pegas
8. Roda
9. Pedal kaki
10. Kabel penghubung
11. Baterai
12. Ampere meter
13. Volt meter
14. Lampu indicator
15. Rangka panel instrumen
16. Pengunci Pedal Rem

Prosedur Pengujian Alat

Pengujian tidak menggunakan beban dan saat menggunakan beban ini dilakukan untuk mengetahui berapa hasil torsi yang dihasilkan pada motor starter. Pengujian ini dilakukan dengan berbagai variasi beban yang diatur menggunakan timbangan pegas. Proses pengujiannya sebagai berikut :

- Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan :

Trainer sistem starter

- Kabel penghubung
- Baterai 12 volt

- Memastikan motor starter terpasang pada *trainer* sistem starter.
- Memastikan tegangan baterai memenuhi untuk tegangan pengujian, tegangan baterai yang digunakan yaitu menggunakan tegangan 12,6 volt.
- Memasangkan timbangan pegas dan rem proni dengan benar.
- Melakukan pengujian pada saat tidak menggunakan beban dan melihat nilai torsi yang akan dihasilkan pada saat pedal rem diinjak
- Menyalakan kunci kontak untuk melakukan pengujian tetapi sebelumnya pastikan semua alat sudah pasti terpasang dengan benar.
- Memberikan tenggang waktu pada saat pergantian pengujian yang selanjutnya agar baterai bisa mengisi kembali dan tidak cepat rusak
- Melakukan pengujian yang kedua yaitu menggunakan beban yang bervariasi yaitu beban 0,5kg dengan dikunci dengan pengunci sampai dengan beban 2kg.
- Melakukan pengujian di tiap variasi beban catat hasil yang telah didapat selama pengujian.

- Melakukan tahap tersebut secara bertahap pada pengujian trainer sistem starter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa daya motor starter terhadap beban torsi yang diperlukan menurut Halliday and Resnick, 1974 daya listrik adalah jumlah energi yang diserap dalam sebuah rangkaian. Sumber energi seperti tegangan listrik akan menghasilkan daya listrik sedangkan beban yang terhubung dengannya akan menyerap daya listrik tersebut. Dari rumus daya motor dapat diketahui besarnya setelah diketahui besar tegangan dan kuat arus yang dihasilkan kemudian dibandingkan dengan rumus torsi maka dalam penelitian tersebut dapat dibuktikan bahwa semakin besar torsi yang dihasilkan maka semakin besar pula daya yang didapat.

- Dari hasil kelima percobaan tanpa beban tersebut didapatkan rata-rata kuat arus 22,5 A, rata-rata voltage 10,72 V dan rata-rata daya 240,5 watt. Kedua diperoleh dari hasil kelima percobaan dengan beban 0,5 kg tersebut didapatkan rata-rata kuat arus 25 A, rata-rata voltage 10,58 V dan rata-rata daya 264,08 watt. Yang ketiga diperoleh dari hasil kelima kali percobaan dengan beban 1 kg tersebut didapatkan rata-rata kuat arus 29 A, rata-rata voltage 10,42 V dan rata-rata daya 303 watt. Yang keempat dari hasil kelima percobaan dengan beban 1,5 kg tersebut didapatkan rata-rata kuat arus 30,5 A, rata-rata voltage 10,4 V dan rata-rata daya 317,3 watt. Yang kelima dari hasil kelima percobaan tersebut didapatkan rata-rata kuat arus 32 A, rata-rata voltage 10,3 V dan rata-rata daya 329,5 watt.
- Setelah melakukan pengujian daya listrik motor starter peneliti juga melakukan perhitungan torsi dengan menggunakan data gaya dan jarak pada trainer yang dibuat. Peneliti melakukan percobaan dengan lima kali pengujian. Perhitungan torsi pada kondisi pertama dengan tanpa beban dan dilakukan sebanyak lima kali percobaan. Percobaan pertama pada gaya 0 kg dengan jarak 8,72 cm maka menghasilkan torsi 0 kgcm. Pengujian yang kedua pada kondisi beban 0,5 kg, percobaan pertama pada gaya 0,5 kg dengan jarak 8,72 cm menghasilkan torsi 4,36 kgcm. Pengujian yang ketiga pada kondisi beban 1 kg, percobaan pertama pada gaya 1 kg dengan jarak 8,72 cm menghasilkan torsi 8,72 kgcm. Pengujian yang keempat pada kondisi beban 1,5 kg, percobaan pertama pada gaya 1,5 kg dengan jarak 8,72 cm menghasilkan torsi 13,08 kgcm. Pengujian yang kelima pada kondisi beban 2 kg, percobaan pertama pada gaya 2 kg dengan jarak 8,72 cm menghasilkan torsi 17,44 kgcm.
- Berdasarkan hasil pengukuran daya listrik motor starter dan perhitungan torsi yang diperoleh, maka korelasi antara kedua variabel diatas terdapat hubungan juga antara daya yang diperoleh dengan torsi yang dihasilkan. Pertama, pada saat tanpa beban, daya listrik motor starter yang diperoleh dari rata-rata lima kali percobaan adalah rata-rata 240,5 watt dengan rata-rata torsi 0 kgcm. Kedua dengan

beban 0,5 kg, daya listrik motor starter yang diperoleh dari lima percobaan tersebut didapatkan rata-rata 264,08 watt dengan rata-rata torsi 4,36kgcm. Ketiga dengan beban 1 kg, daya listrik motor starter yang diperoleh dari lima percobaan tersebut didapatkan rata-rata 303 ohm dengan rata-rata torsi 8,72 kgcm. Keempat dengan beban 1,5 kg, daya listrik motor starter yang diperoleh motor starter dari lima percobaan tersebut didapatkan rata-rata 317,3 watt dengan rata-rata torsi 13,08 kgcm. Kelima dengan beban 2 kg, daya listrik motor starter yang diperoleh motor starter dari lima percobaan tersebut didapatkan rata-rata 329,5 watt dengan rata-rata torsi 17,44 kgcm. Jadi dari beberapa variasi beban yang dilakukan pengujian masing-masing sebanyak lima kali percobaan tersebut terdapat hubungan antara daya listrik motor starter dengan torsi yang dapat ditimbulkan. Semakin besar daya listrik motor starter maka semakin besar pula torsi yang dapat dibangkitkan, dimana torsi tersebut yang digunakan untuk memutar mesin. Hal ini sudah dibuktikan dengan beberapa percobaan diatas.

Hasil Rangka Media Pembelajaran



Gambar 3. Trainer Motor Starter

PENUTUP

Simpulan

Setelah melakukan pengujian pada Trainer Motor Starter *Cutting* peneliti dapat menyimpulkan bahwa

- Desain trainer sistem starter yang direkayasa adalah dengan membuat beban bervariasi. Terdiri dari komponen - komponen rem proni yang meliputi piringan, poros, *flywheel* dan tuas katrol, motor starter, timbangan gantung, dan instalasi kelistrikan yang terdiri atas *volt* meter, ampere meter, lampu indikator, kunci kontak, relay, fuse dan baterai. Pada saat tanpa diberi beban desain antara rem proni dan piringan tidak saling mencengkeram maka putaran poros akan lebih luas untuk berputar, sedangkan saat diberikan beban rem proni dan piringan tersebut saling mencengkeram karena tuas katrol dihubungkan dengan rem proni dan piringan.
- Hasil pengujian pada trainer motor starter saat tidak menggunakan beban dan menggunakan beban dari 0,5 kg, 1 kg, 1,5 kg, 2 kg torsi yang dihasilkan pada

motor starter jika beban semakin berat maka torsi yang dihasilkan motor starter tersebut juga akan semakin besar.

Saran

Dalam menganalisa trainer sistem starter tidak lepas dari kekurangan pada proses penelitian dan pembuatan laporan, sehingga perlu saran untuk menganalisa trainer sistem starter adalah :

- Untuk mendapatkan beban yang lebih optimal, disarankan perancang trainer selanjutnya perlu memperbaiki diberikan pegas pada sisi kanan dan kiri rem proni
- Analisis torsi sistem starter ini juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada saat praktikum pengujian trainer sistem starter .

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, S. Sadiman. 2003. *Media Pendidikan*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian*. Jakarta : Renika Cipta
- Azhar, Arsyad. 2003. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada
- Barenschot, Arends H. 1994. *Buku Motor Bensin*, Jakarta: Erlangga
- Basyirudin, Usman, 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Tenaga Kependidikan
- Daryanto. 1999. *Simbol Dan Rangkaian Kelistrikan Mobil*. Penerbit Bumi Aksara
- Halliday, Resnick dan Walker. 1974. *Fisika Dasar*. Jakarta: Erlangga
- Heywood J. B., 1988. *Internal Combustion Engine Fundamentals*
- Kanginan, Marthen, 2002. *Fisika Untuk SMA Kelas XI Semester 2* Erlangga
- McGill, T. 2003. *Pengguna Mengembangkan Aplikasi dan Sukses Sistem Informasi Tes Delone dan Model McLean*. Jurnal Manajemen Sumber Daya Informasi. Vol.16 (1) : h. 24
- New Step 1 2-16 *Training Manual*
- New Step 2 : 5-1 *Engine Group*
- Hamalik, Oemar. 1989. *Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Citra Aditya
- Tim Penyusun *Pedoman Penulisan Skripsi*. 2014. *Pedoman Penulisan Tugas Akhir* , Surabaya UNESA : *University Press*

Anonim, <http://tangomotor.com/great-corolla-soluna/2153-roda-gila-soluna.html>, diakses pada tanggal 5 April 2018)

Anonim, <http://www.indomakmurmandiri.co.id/panel-meter/fort.html>, diakses pada tanggal 5 April 2018

Anonim, <http://www.blogmechanical.com/2011/08/cara-kerja-rem-prony-prony-brake.html>, diakses pada tanggal 5 April 2018

Anonim, <http://ilmuteknologiindustri.blogspot.com/2016/10/pengertian-dinamometer.html>, diakses pada tanggal 5 April 2018

Anonim, <http://www.humijayatech.com/timbangan-gantung-per>, diakses pada tanggal 5 April 2018

