PENGARUH PERUBAHAN BEBAN TERHADAP DAYA DAN TORSI MOTOR DENGAN MENGGUNAKAN *FLYWHEEL*

LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III

Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Oleh :

TAUFIQ AGUNG SAPUTRA

0612 3031 0190

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2015

PENGARUH PERUBAHAN BEBAN TERHADAP DAYA DAN TORSI MOTOR DENGAN MENGGUNAKAN *FLYWHEEL*

LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :
TAUFIQ AGUNG SAPUTRA
0612 3031 0190

Palembang, Mei 2015

Pembimbing I	**Pembimbing II**
Hairul, S.T., M.T.	**Sutan Marsus, S.St., M.T.**
NIP. 196705231993031002	**NIP. 19650930 199303 1 002**

Mengetahui,

Ketu Jurusan	**Ketua Program Studi**
Teknik Elektro	**Teknik Listrik**
Ir. Ali Nurdin, M.T.	**Herman Yani, S.T., M.Eng.**
NIP. 196212071991031001	**NIP. 196510011990031006**

Motto :

“Ilmu tanpa amal umpama pohon tanpa buahnya”

(Penulis)

“Saling berlakulah jujur dalam ilmu dan jangan saling merahasiakannya. Sesungguhnya berkhianat dalam ilmu pengetahuan lebih berat hukumannya dari pada berkhianat dalam harta”

(Abu Nu’ai)

Ku Persembahkan Kepada :

Orang Tuaku Tercinta Tersayang (Mama dan Papa)

Saudara-saudara ku (Vivint Septirani & Cavarina Gustiandari)

Seluruh keluargaku tersayang

Almamater ku

ABSTRAK

PENGARUH PERUBAHAN BEBAN TERHADAP DAYA DAN TORSI MOTOR DENGAN MENGGUNAKAN *FLYWHEEL*

(2015 : ... Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

TAUFIQ AGUNG SAPUTRA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Laporan akhir ini berjudul "PENGARUH PERUBAHAN BEBAN TERHADAP DAYA DAN TORSI MOTOR DENGAN MENGGUNAKAN FLYWHEEL". Laporan Akhir ini bertujuan untuk memberikan informasi hasil pengukuran daya dan torsi yang dihasilkan motor pada pembangkit listrik tersebut dan memberikan informasi cara pembuatannya serta alat-alat apa saja yang digunakan untuk membuat Pembangkit Listrik Alternatif Dengan Menggunakan *Flywheel*. Berdasarkan hasil perhitungan, hasil analisa menunjukkan bahwa pada saat di beri beban 100 watt, 200 watt, dan 300 watt, selisih daya dan torsi motor mendapatkan nilai negatif yang berarti bahwa beban akan tetap menyala walaupun tidak dibantu dengan energi *flywheel*. Dan pada saat di beri beban 400 watt, 500 watt, 600 watt, 700 watt, 800 watt, 900 watt, dan 1000 watt, selisih daya dan torsi motor mendapatkan nilai positif yang berarti bahwa beban tidak menyala apabila tidak dibantu dengan energi *flywheel*. Berdasarkan pembuatan Pembangkit Listrik Alternatif Dengan Menggunakan *Flywheel*, penulis memberikan saran bagi para adik tingkat yang kebetulan tertarik dengan alat tersebut untuk menyempurnakannya sehingga alat tersebut nanti benar-benar dapat menjadi alat praktek di laboraturium teknik listrik.

Kata kunci : motor, *flywheel*, generator.

ABSTRACT

EFFECT OF CHANGES IN CHARGES TO POWER AND TORQUE MOTOR USING FLYWHEEL

(2015 : ... Page + Picture List + Table List + Attachment)

TAUFIQ AGUNG SAPUTRA

ELECTRICAL ENGINEERING

STUDY PROGRAM ELECTRICAL ENGINEERING

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The final report is entitled "EFFECT OF CHANGES IN CHARGES TO POWER AND TORQUE MOTOR USING FLYWHEEL". This final report aims to provide information about the results of power measurement and the motor torque generated at the power plant and provide information about how to make it and what tools are used to create Alternative Power Plant Using Flywheel. Based on calculations, the results of the analysis showed that when given the load of 100 watts, 200 watts, and 300 watts, the difference in power and torque of the motor to get a negative value which means that the load will remain lit even if not supported by Flywheel energy. And when given a load of 400 watts, 500 watts, 600 watts, 700 watts, 800 watts, 900 watts, and 1000 watts, the difference in power and torque of the motor to get a positive value which means that the load does not turn on when not assisted by Flywheel energy. Based on the manufacturing of Alternative Power Plant Using Flywheel, the author gives advice for the younger levels happen to be interested in such a device to improve it so that the instrument later can actually be a practical tool in electrical engineering laboratory.

Keywords : motor, flywheel, torque.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil Alamin tiada untaian kata yang lebih indah selain pujian atas nama Allah SWT, karena atas berkat dan Rahmat-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Tak lupa shalawat dan salam akan selalu penulis curahkan kepada junjungan nabi Muhammad SAW hingga akhir zaman, dan juga rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ayahanda dan ibunda atas dukungan material dan spiritual karena berkat doa mereka akhirnya penulis dapat mempersembahkan setitik hasil yang dapat menjadi simpul dari senyum mereka dengan judul **"Pengaruh Perubahan Beban Terhadap Daya Dan Torsi Motor Dengan Menggunakan *Flywheel*"**.

Dalam penyelesaian Laporan Akhir ini penulis banyak mendapatkan bimbingan, pengarahan, serta saran-saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T., M.M. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin. M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Ir. Siswandi, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
5. Bapak Hairul, S.T., M.T.selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
6. Bapak Sutan Marsus, S.st., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen serta Staff pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik.
8. Mama, Papa, Ayuk Vivint, dan Ayuk Cavarina yang telah bersedia dengan ikhlas membantu penulis baik moril maupun materil.
9. Teman-temanku Ahmad Irwansyah, Napisah Sari, eka yang juga telah membantu, terima kasih telah memberikan dukungan, semangat, dan doa.

10. Keluarga kecilku 6 LB yang telah memberikan solusi serta semangat dikala penulis mengalami kesulitan. Terima kasih atas kebersamaan selama masa kuliah, semoga tetap terjalin selamanya.
11. Teman-teman seperjuangan jurusan teknik listrik kelas 6 LA, 6 ELA, 6 ELB terima kasih atas semua bantuannya.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih karena telah membantu serta memberikan doa agar laporan ini dapat selesai tepat pada waktunya.

Sebagaimana orang bijak berkata bahwa kesalahan pertama merupakan perbaikan untuk kedua kalinya, maka penulis sadar pasti ada kekhilafan dalam penulisan Laporan Akhir ini dan penulis bersedia menerima saran dan kritik yang bersifat membangun demi kebaikan Laporan Akhir ini. Harapan penulis, kiranya Laporan Akhir ini dapat memberikan informasi dan manfaat bagi yang membacanya.

Palembang, Mei 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL ..... **i**

HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**

HALAMAN PERNYATAAN REVISI ..... **iii**

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN ..... **iv**

ABSTRAK ..... **v**

ABSTRACT ..... **vi**

KATA PENGANTAR ..... **vii**

DAFTAR GAMBAR ..... **ix**

DAFTAR ISI ..... **x**

DAFTAR TABEL ..... **xiii**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiv**

BAB I PENDAHULUAN .....

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Pembatasan Masalah 2

1.4 Tujuan dan Manfaat 3

1.4.1 Tujuan 3

1.4.2 Manfaat 3

1.5 Metodologi Penulisan 3

1.6 Sistematika Penulisan 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....

2.1 Pembangkit Listrik 5

2.2 Generator AC 5

2.2.1 Prinsip Kerja Generator AC 7

2.2.1.1 Stator 9

2.2.1.2 Rotor 10

2.2.2 Cara Mengubah Energi Mekanik Menjadi Energi Listrik 12

2.3 Motor Listrik Induksi 13
2.3.1 Motor Sinkron 14
2.3.2 Sudut Daya Mesin Sinkron 14
2.3.3 Medan Putar 15
2.3.4 Pengaturan Putaran 15
2.3.5 Prinsip Kerja Motor Induksi 16
2.3.6 Konstruksi Motor Induksi 17
2.3.7 Frekuensi 19
2.3.8 Slip 19
2.3.9 Daya Listrik 20
2.3.10 Torsi Sinkronisasi 20
2.3.11 Hubungan Putaran, Torsi, dan Daya 20
2.4 Pulley 21
2.5 Van Belt 22
2.6 Flywheel 23

BAB III RANCANG BANGUN .....
3.1 Diagram Rangkaian 26
3.1.1 Desain Alat 26
3.1.2 Alat-Alat Yang Digunakan 27
3.1.3 Proses Rancang Bangun 27
3.2 Pengujian Alat 33
3.2.1 Tujuan Pengujian 33
3.2.2 Langkah-Langkah Pengujian 34

BAB IV PEMBAHASAN .....
4.1 Data Pengamatan 35
4.2 Pengolahan Data / Hasil perhitungan 35
4.2.1 Torsi Motor 35
4.2.2 Arus Beban (lampu) 36
4.2.3 Daya Motor 37

4.3 Analisa Perhitungan 39

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....

5.1 Kesimpulan 40

5.2 Saran 40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1 Data pengamatan..... 27
Tabel 4.2 Data hasil perhitungan 27

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Generator AC 6
Gambar 2.2 Prinsip Generator AC 7
Gambar 2.3 Hukum *Faraday* 8
Gambar 2.4 Bentuk – Bentuk Allur 9
Gambar 2.5 Rotor Kutub Menonjol 10
Gambar 2.6 Rotor Kutub Silindris 11
Gambar 2.7 Prinsip Generator 12
Gambar 2.8 Motor Induksi 13
Gambar 2.9 Stator 18
Gambar 2.10 Rotor Belitan 18
Gambar 2.11 Rotor Sangkar 18
Gambar 2.12 *Pulley* 22
Gambar 2.13 *VanBelt* 22
Gambar 2.14 *Flywheel* 24
Gambar 3.1 Diagram rangkaian perencanaan 26
Gambar 3.2 Desain perencanaan pembuatan alat 26
Gambar 3.3 Proses pemotongan rangka besi 28
Gambar 3.4 Proses pemasangan kerangka dan siku-siku 28
Gambar 3.5 Bentuk kerangka sebagai tempat meletakkan peralatan 29
Gambar 3.6 Proses pemasangan roda gila (*flywheel*) dengan poros as 29
Gambar 3.7 Proses pemasangan bushed bearing dibagian atas kerangka 30
Gambar 3.8 Proses pemasangan dua buah pulley 30
Gambar 3.9 Proses pemasangan motor listrik ½ PK 31
Gambar 3.10 Proses pemasangan generator AC sinkron 31
Gambar 3.11 Proses pemasangan papan MCB dan kotak kontak 32
Gambar 3.12 Proses pemasangan kabel NYM 3 x 2,5 mm^2 32
Gambar 3.13 Alat siap untuk pengujian 33

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN

1 Lembar Rekomendasi Laporan Akhir

2 Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir (Dosen Pembimbing I)

3 Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir (Dosen Pembimbing II)