

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN KAPASITOR BANK  
TERHADAP KINERJA KELISTRIKAN ISUZU PANTHER 25 NEW  
ROYALE TAHUN 2000**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya  
Program Vokasi Program Studi D3 Teknik Mesin  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun oleh :**

**Syaifudin**

**20143020104**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2017**

## HALAMAN PERNYATAAN



Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

**Nama : Syaifudin**

**NIM : 20143020104**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul: “Analisis Pengaruh Penggunaan Kapasitor Bank Terhadap Kinerja Kelistrikan Isuzu Panther 25 New Royale tahun 2000” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik bila ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Yogyakarta, Desember 2017

  
  
( Syaifudin )

NIM. 20143020104

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

- ❖ Ibu dan Bapak tercinta, Ibu Suyati Nurrohmah dan Bpk. Sukatmin, terima kasih atas kasih sayang dan dukungan yang tiada henti kalian berikan.
- ❖ Adik-adik ku tercinta Siti Aisyah dan Sholeh Harun, terima kasih atas segala do'a dan dukungan yang kalian berikan.
- ❖ Bpk. Zuhri Nurisna, S.T., M.T., dan Bpk. Rinasa Agistya Anugrah, S.Pd., M.Eng., selaku dosen pembimbing tugas akhir.
- ❖ Bpk Sotya Anggara, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing tugas akhir.
- ❖ Teman-teman D3 Teknik Mesin 2014, terima kasih atas kebersamaan yang terjalin selama ini.
- ❖ Teman-teman UKM Musik UMY, terima kasih telah saling berbagi pengalaman bermusik. *"Stick Together Stand as Brother"*.
- ❖ Teman-teman Organisasi Remaja Srunen, terima kasih atas persaudaraan erat yang akan selalu terjaga sampai kapanpun.
- ❖ Helmi, Sidiq, Eko Jadiano dan Pak Nanang, terima kasih telah membantu penuh dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
- ❖ Sepupu terbaik Dwi Harti Ningrum, terima kasih atas segala bentuk kebaikan yang telah engkau berikan selama kita menimba ilmu dan berjuang bersama di Jogja.

## ***Motto***

*Dan barang siapa menghendaki kehidupan akhirat dan berusaha kea rah itu dengan sungguh-sungguh, sedangkan dia beriman, maka mereka itulah orang yang usahanya dibalas dengan baik.*

*(Q.S. Al-Israa: 19)*

*“Hidup di dunia adalah untuk mengabdikan kepada Allah S.W.T.”*

*(Ayahanda Sukatmin)*

*“It’s better to be hated for what you are, than to be loved for what you are not.”*

*(Kurt Cobain)*

*“Berusaha dan Bersyukur, Beriman dan Bertaqwa, Sederhana dan Tidak Sombong.”*

*(Syaifudin)*

## **KATA PENGANTAR**

Syukur Alhamdulillah kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami bisa menyelesaikan Tugas Akhir kami dengan judul “Analisis Pengaruh Penggunaan Kapasitor Bank Terhadap Kinerja Kelistrikan Isuzu Panther 25 New Royale tahun 2000”. Tugas akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan akademis menyelesaikan Program Ahli Madya pada Jurusan Teknik Mesin, Program Vokasi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini kami ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Abdus Shomad, S.Ag., ST., M.Eng., selaku Ketua Departmen D3 Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Zuhri Nurisna, ST., M.T., selaku dosen pembimbing 1 yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberi bimbingan dan petunjuk sampai Tugas Akhir ini selesai.
3. Bapak Rinasa Agistya Anugrah, S.Pd., M.Eng., selaku dosen pembimbing 2 yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberi bimbingan dan petunjuk sampai Tugas Akhir ini selesai.
4. Bapak Sotya Anggara, S.T., M.Eng., selaku dosen penguji Tugas Akhir ini.
5. Ayahanda Sukatmin, Ibunda Suyati Nurrohmah, Adik ku Siti Aisyah dan Sholeh Harun, serta seluruh keluarga atas dukungan moril.
6. Rekan-rekan seperjuangan D3 Teknik Mesin 2014, “M” Solidarity Forever.
7. Seluruh staff dosen Program Vokasi UMY.
8. Seluruh pihak yang telah membantu kami, yang tak dapat kami sebutkan semua satu per satu. Karena keterbatasan dalam pengetahuan dan pengalaman, kami menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir kami ini. Maka kritik dan saran dari anda sangat kami harapkan untuk pengembangan selanjutnya. Besar harapan kami sekecil apapun informasi yang ada di buku kami ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Rumusan Masalah .....	3
1.5 Tujuan.....	3
1.6 Manfaat.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4

2.2 Landasan Teori .....	6
2.2.1 Dasar-dasar Kelistrikan.....	5
2.2.2 Sistem Kelistrikan Kendaraan.....	9
2.2.3 Kapasitor Bank.....	23
2.2.4 Jenis-jenis Kapasitor Bank.....	27
2.2.5 Tegangan <i>Ripple</i> pada Arus DC.....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	32
3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	33
3.3 Alat dan Bahan .....	33
3.3.1 Alat.....	33
3.3.2 Bahan .....	33
3.4 Persiapan Penelitian .....	33
3.5 Metode Pengambilan Data .....	34
3.6 Metode Pengolahan Data.....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>36</b>
4.1 Pengambilan Data Tanpa Kapasitor Bank.....	36
4.1.1 Pengukuran Kondisi Baterai .....	36
4.1.2 Pengukuran Tahanan Pada Komponen Sistem Kelistrikan.....	37
4.2 Pengambilan Data Tanpa Kapasitor Bank Pada Komponen Sistem Kelistrikan.....	39
4.2.1 Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Saat Tegangan Listrik Mengalir Tanpa Kapasitor Bank.....	39
4.2.2 Pengukuran Kekurangan Daya Listrik Pada Komponen Sistem Kelistrikan Saat Tegangan Listrik Mengalir Tanpa Kapasitor Bank ...	41

4.2.3 Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Saat Kondisi Mesin Hidup Tanpa Kapasitor Bank .....	42
4.2.4 Pengukuran Kekurangan Daya Listrik Komponen Sistem Kelistrikan Saat Mesin Hidup Tanpa Kapasitor Bank .....	44
4.2.5 Pengukuran Sistem Pengisian Tanpa Kapasitor Bank .....	46
4.2.6 Pengukuran Sistem Motor Starter Tanpa Kapasitor Bank .....	47
4.3 Pengambilan Data Dengan Kapasitor Bank Pada Komponen Sistem Kelistrikan.....	48
4.3.1 Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Saat Tegangan Listrik Mengalir Menggunakan Kapasitor Bank.....	48
4.3.2 Pengukuran Kekurangan Daya Listrik Pada Komponen Sistem Kelistrikan Saat Tegangan Listrik Mengalir Menggunakan Kapasitor Bank.....	50
4.3.3 Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Saat Kondisi Mesin Hidup Menggunakan Kapasitor Bank .....	51
4.3.4 Pengukuran Kekurangan Daya Listrik Komponen Sistem Kelistrikan Saat Mesin Hidup Menggunakan Kapasitor Bank .....	53
4.3.5 Pengukuran Sistem Pengisian Menggunakan Kapasitor Bank .....	55
4.3.6 Pengukuran Sistem Motor Starter Menggunakan Kapasitor Bank .....	56
4.3.7 Pengukuran Sistem Motor Starter Menggunakan Kapasitor Bank .....	56
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>61</b>
5.1 Kesimpulan .....	61
5.2 Saran.....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Satuan Daya Listrik.....	8
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran Kondisi Baterai .....	36
Tabel 4.2	Hasil Pengukuran Tahanan Sistem Kelistrikan.....	38
Tabel 4.3	Hasil Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Pada Saat Tegangan Listrik Mengalir.....	40
Tabel 4.4	Pengukuran Kekurangan Daya Listrik Pada Komponen Sistem Kelistrikan Saat Tegangan Listrik Mengalir Tanpa Kapasitor Bank .	41
Tabel 4.5	Hasil Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Pada Saat Kondisi Mesin Hidup.....	43
Tabel 4.6	Hasil Pengukuran Kekurangan Daya Listrik Pada Komponen Sistem Kelistrikan Saat Mesin Hidup Tanpa Kapasitor Bank .....	45
Tabel 4.7	Hasil Pengukuran Sistem Pengisian.....	46
Tabel 4.8	Hasil Pengukuran Sistem Motor Starter.....	47
Tabel 4.9	Hasil Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Pada Saat Tegangan Listrik Mengalir Menggunakan Kapasitor Bank.....	49
Tabel 4.10	Pengukuran Kekurangan Daya Listrik Pada Komponen Sistem Kelistrikan Saat Tegangan Listrik Mengalir Menggunakan Kapasitor Bank .....	50
Tabel 4.11	Hasil Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Pada Saat Kondisi Mesin Hidup Menggunakan Kapasitor Bank .....	52
Tabel 4.12	Hasil Pengukuran Kekurangan Daya Listrik Pada Komponen Sistem Kelistrikan Saat Mesin Hidup Menggunakan Kapasitor Bank .....	54
Tabel 4.13	Hasil Pengukuran Sistem Pengisian.....	56
Tabel 4.14	Hasil Pengukuran Sistem Motor Starter.....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem Kelistrikan Kendaraan .....	9
Gambar 2.2	Konstruksi Baterai .....	10
Gambar 2.3	Elemen Baterai .....	11
Gambar 2.4	Pengukuran Massa Jenis .....	12
Gambar 2.5	Kotak Baterai .....	12
Gambar 2.6	Sumbat Ventilasi .....	13
Gambar 2.7	Sistem Pengisian Diesel .....	14
Gambar 2.8	Alternator .....	15
Gambar 2.9	Rotor .....	16
Gambar 2.10	<i>Stator Coil</i> .....	17
Gambar 2.11	Hubungan <i>Stator Coil</i> dengan Dioda .....	17
Gambar 2.12	Regulator .....	18
Gambar 2.13	Cara Kerja Rangkaian Intern Pengisian .....	19
Gambar 2.14	Simbol Rangkaian Kelistrikan .....	22
Gambar 2.15	Ilustrasi Bagian-bagian Kapasitor .....	23
Gambar 2.16	<i>Externally Fused Capacitor Bank</i> .....	25
Gambar 2.17	<i>Internally Fused Capacitor Bank</i> .....	26
Gambar 2.18	<i>Fuseless Capacitor Bank</i> .....	27
Gambar 2.19	Kapasitor Keramik .....	27
Gambar 2.20	Kapasitor Polyester .....	28
Gambar 2.21	Kapasitor Kertas .....	28
Gambar 2.22	Kapasitor Mika .....	29
Gambar 2.23	Kapasitor Elektrolit .....	29
Gambar 2.24	Kapasitor Tantalum .....	30
Gambar 2.25	Gelombang <i>Ripple</i> .....	31
Gambar 4.1	Pengukuran Kondisi Baterai .....	36
Gambar 4.2	Pengukuran Tahanan Sistem Kelistrikan .....	37
Gambar 4.3	Pengukuran Tegangan dan Kuat Arus pada Klakson .....	39
Gambar 4.4	Pengukuran Tegangan Kuat Arus pada Power Window .....	43

Gambar 4.5	Pengukuran Sistem Pengisian Tanpa Kapasitor Bank.....	46
Gambar 4.6	Pengukuran Sistem Motor Starter Tanpa Kapasitor Bank .....	47
Gambar 4.7	Pengukuran Tegangan dan Kuat Arus pada Lampu Utama Menggunakan Kapasitor Bank .....	48
Gambar 4.8	Pengukuran Tegangan dan Kuat Arus pada Audio Menggunakan Kapasitor Bank .....	52
Gambar 4.9	Pengukuran Sistem Pengisian Menggunakan Kapasitor Bank.....	55
Gambar 4.10	Pengukuran Sistem Motor Starter Menggunakan Kapasitor Bank.	56
Gambar 4.11	Hasil Pengujian Osciloscop Battery Charger Tanpa Kapasitor Bank.....	57
Gambar 4.12	Hasil Pengujian Osciloscop Battery Charger Menggunakan Rancangan Kapasitor Bank .....	58
Gambar 4.13	Grafik Perbandingan Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Saat Kondisi Mesin Mati .....	59
Gambar 4.14	Grafik Perbandingan Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Saat Kondisi Mesin Hidup.....	60

## DAFTAR NOTASI

<b>C</b>	= Kapasitansi
<b>I</b>	= Tegangan Listrik (Ampere)
<b>mF</b>	= mikro Farad
<b>pF</b>	= piko Farad
<b>P</b>	= Daya (Watt)
<b>Q</b>	= Jumlah Muatan (Coulomb)
<b>R</b>	= Tahanan ( $\Omega$ )
<b>t</b>	= Waktu (Detik)
<b>V</b>	= Tegangan (Volt)
<b><math>\mu</math>F</b>	= nano Farad

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1. Wiring Diagram Kapasitor Bank**

**Lampiran 2. Keterangan Wiring Diagram Kapasitor Bank**

**Lampiran 3. Wiring Diagram Pemasangan Kapasitor Bank**

**Lampiran 4. Gambar Fisik Kapasitor Bank**

**Lampiran 5. Gambar Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan**