

SKRIPSI

**MODIFIKASI AUTOMATIS REGULATOR MENGGUNAKAN
STABILIZER BEKERJA PADA SISTEM PENGONTROLAN TEGANGAN
GENERATOR MAGNET PEMBANGKIT LISTRIK *SIMULTAN* 180 VAC -
220 VAC DENGAN KAPASITAS DAYA 500 WATT**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
21 Agustus 2021

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
M. ASEP SYAIFULLAH
132017024

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2021**

SKRIPSI
MODIFIKASI AUTOMATIS REGULATOR MENGGUNAKAN
STABILIZER BEKERJA PADA SISTEM PENGONTROLAN TEGANGAN
GENERATOR MAGNET PEMBANGKIT LISTRIK *SIMULTAN* 180 VAC -
220 VAC DENGAN KAPASITAS DAYA 500 WATT

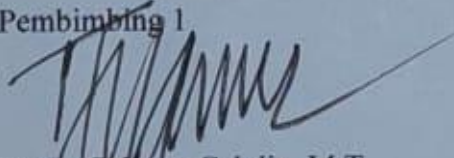


Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
21 Agustus 2021

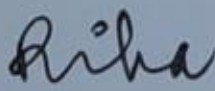
Dipersiapkan dan Disusun Oleh
M. ASEP SYAIFULLAH

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1


Dr. H. Cekmas Cekdin, M.T
NIDN. 010046301

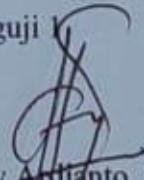
Pembimbing 2


Rika Noverianty, S.T., M.T
NIDN. 0214117504

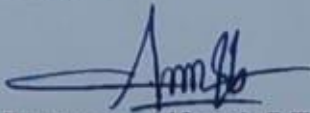
Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik


Dr. H. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM
NIDN. 0227077004


Penguji 1


Feby Ardianto, S.T., M.Cs
NIDN/0207038101

Penguji 2


Bengawan Alfaresi, S.T., M.T., IPM
NIDN. 0205118504

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Elektro


Taufik Barlian, S.T., M.Eng
NIDN: 0218017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Palembang, 21 Agustus 2021

Yang m



M. Asep Syaifullah

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“MODIFIKASI AUTOMATIS REGULATOR MENGGUNAKAN STABILIZER BEKERJA PADA SISTEM PENGONTROLAN TEGANGAN GENERATOR MAGNET PEMBANGKIT LISTRIK *SIMULTAN* 180 VAC - 220 VAC DENGAN KAPASITAS DAYA 500 WATT”** yang disusun guna untuk syarat mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada,

1. Bapak Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T, selaku Pembimbing I
2. Ibu Rika Noverianty, S.T., M.T, selaku Pembimbing II

Yang telah meluangkan waktunya untuk mengoreksi, serta memberikan saran yang sangat berharga kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini.

dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T., IPM, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak Feby Ardianto, S.T., Mcs, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

6. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
7. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Yang telah banyak membantu penulis baik secara moril maupun material dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan yang sesuai dari Allah SWT. Penulis menyadari penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca akan penulis terima sangat senang hati. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi rekan-rekan pembaca di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 30 Agustus 2021

Penulis,



M. Asep Syaifullah

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- Hidup adalah pilihan dan perjuangan, dan pilihan itu ada di tangan kita.
- Jangan mudah menyerah dalam menghadapi masalah, karena masalah datang untuk di selesaikan bukan untuk dihindari.
- Kesombongan adalah awal dari keruntuhan.
- Ingatlah selalu di setiap langkahmu ada do'a dari kedua orang tuamu.
- Kegagalan adalah ilmu yang paling berharga dalam hidup kita.
- Lebih baik gagal setelah mencoba daripada gagal untuk mulai mencoba.

PERSEMBAHAN

- Tuhan Ku Allah Swt., Dan Nabiku Muhammad Saw.
- Pembimbing skripsi ku Bapak Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T & Ibu Rika Noveriyanti, S.T, M.T,
- Kedua Orang Tuaku yang senantiasa memberi semangat dan dukungan serta keluarga besarku dan sanak saudaraku yang menasehatiku dan mendoakanku.
- Teman - teman dekatku yang telah mensupport dan mendo'akanku
- Seluruh dosen program studi Teknik Elektro dan Staff Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Sahabatku, Serta seluruh teman-teman Teknik Elektro terutama Angkatan 2017 yang selalu mendukung dan berjuang bersama.

ABSTRAK

Pembangkit listrik generator magnet didesain untuk menghasilkan tegangan keluaran dari $V_{out} = 150 V_{ac} - 250 V_{ac}$ dengan proses pengkopelan rotor generator melalui perputaran gerak mekanik motor dc dengan sumber $V_{in} = 120 V_{dc}$. Kecepatan gerak motor dc tersebut yaitu $N = 1000 \text{ Rpm} - 2500 \text{ Rpm}$ dengan perputaran kecepatan motor dc ini pula tegangan keluaran generator tersebut tidak stabil, oleh sebab itu perlu dipasang alat stabil arus dan tegangan untuk menjadi sumber energy listrik yang stabil. Stabilizer ini harus menggunakan transformator berbentuk silinder agar proses pengukuran tegangan dapat diatur menggunakan motor dc yang bergerak melingkar dari $0 - 360^\circ$ untuk mencari tegangan keluaran stabil maksimum $V_{out} = 200 V_{ac} - 228 V_{ac}$ dengan daya maksimum $P = 500 \text{ watt}$. Kelebihan dari pemakaian modifikasi stabilizer tersebut dapat memperkecil arus maksimum beban yang terpasang pada keluaran tegangan stabilizer, sehingga dengan stabilizer peralatan listrik berupa beban lampu penerang dan charger akumulator tidak mudah rusak, disaat beban minimum $P_l = 35 \text{ watt}$, dengan tegangan input $V_{in} = 180 V_{ac}$, arus pada stabilizer dibutuhkan sebesar $I_{in} = 1,35 \text{ ampere}$, dengan daya input $P_{in} = 242 \text{ watt}$. Sedangkan tegangan output mencapai $V_{out} = 228 V_{ac}$, stabilizer mensuplay arus ke beban $I_{out} = 0,95 \text{ ampere}$, dengan daya yang dikeluarkan sebesar $P_{out} = 216,6 \text{ watt}$, serta effisiensinya mencapai $\eta_1 = 89,1\%$. Stabilizer dapat mensuplay daya ke beban maksimum sebesar $PL_{10} = 350 \text{ watt}$, dengan tegangan input $V_{in} = 150 V_{ac}$ dan arus maksimum $I_{in} = 2,85 \text{ ampere}$ menyerap daya input $P_{in} = 427,5 \text{ watt}$ dan daya output $P_{out} = 409,2 \text{ watt}$ dengan tegangan output $V_{out} = 220 V_{ac}$ serta arus output $I_{out} = 1,86 \text{ ampere}$ yang mempunyai effisiensi sebesar $\eta_{10} = 95,7\%$, dengan demikian terlihat dari uraian diatas stabilizer tetap bekerja secara konstan.

Kata kunci : Motor DC, Pulley Van Belt, Generator, Stabilizer, Charger, Beban

ABSTRACT

The magnetic generator power plant is designed to produce an output voltage of $V_{out} = 150 V_{ac} - 250 V_{ac}$ by the process of coupling the generator rotor through the rotation of the mechanical motion of a dc motor with a source $V_{in} = 120 V_{dc}$. The motion speed of the dc motor is $N = 1000 Rpm - 2500 Rpm$ with the rotation of this dc motor speed also the generator output voltage is unstable, therefore it is necessary to install a current and voltage stable device to become a stable source of electrical energy. This stabilizer must use a cylindrical transformer so that the voltage measurement process can be adjusted using a dc motor that moves in a circle from $0 - 360^\circ$ to find the maximum stable output voltage $V_{out} = 200 V_{ac} - 228 V_{ac}$ with a maximum power of $P = 500$ watts. The advantage of using this stabilizer modification is that it can reduce the maximum current of the load installed at the output voltage stabilizer, so that with the stabilizer of electrical equipment in the form of lighting lamps and accumulator chargers it is not easily damaged when the minimum load $P_l = 35$ watts, with input voltage $V_{in} = 180 V_{ac}$, current on the stabilizer required $I_{in} = 1.35$ amperes, with input power $P_{in} = 242$ watts. While the output voltage reaches $V_{out} 228 V_{ac}$, the stabilizer supplies current to the load $I_{out} = 0.95$ amperes, with a power output of $P_{out} = 216.6$ watts, and the efficiency reaches $\eta = 89.1\%$. The stabilizer can supply power to a maximum load of $P_{Lmax} = 350$ watts, with input voltage $V_{in} = 150 V_{ac}$ and maximum current $I_{in} = 2.85$ amperes absorbing input power $P_{in} = 427.5$ watts and output power $P_{out} = 409.2$ watts with output voltage $V_{out} = 220 V_{ac}$ and output current $I_{out} = 1.86$ amperes which has an efficiency of $\eta = 95.7\%$, thus it can be seen from the description above that the stabilizer continues to work constantly.

Keywords: DC Motor, Pulley Van Belt, Generator, Stabilizer, Charger, Load

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Pembahasan.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Sistematika Penulisan.....	2
BAB 2	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Stabilizer.....	4
2.1.1. Prinsip kerja Stabilizer.....	4
2.2. Komponen Rangkaian Stabilizer.....	5
2.2.1. Transformator Silinder Step Up – Step Down.....	5
2.2.2. Motor Penggerak Stabilizer	6
2.2.3. Resistor	7
2.2.4. Kapasitor.....	8
2.2.5. Dioda	9
2.2.6. Transistor	10
2.2.7. Integrated Circuit.....	10
2.3. Persamaan Rumus Menghitung Rangkaian Listrik	11
2.3.1. Rumus Tegangan	11

2.3.2. Persamaan Rumus Arus.....	11
2.3.3. Menentukan Daya.....	11
2.3.4. Menentukan Effisiensi.....	12
BAB 3	13
METODE PENELITIAN	13
3.1. Tempat dan Waktu	13
3.2. Diagram Flow Chart.....	13
3.3. Diagram Blok Rangkaian	14
3.3.1. Akumulator.....	16
3.3.2. Charger 2	17
3.3.3. Motor dc	17
3.3.4. Generator Magnet.....	17
3.3.5. Stabilizer.....	17
3.3.6. Charger Akumulator.....	18
3.3.7. Beban.....	18
3.3.8. Van Belt.....	18
3.4. Prinsip Kerja Rangkaian Blok.....	18
3.5. Alat dan Bahan Kerja	18
3.6. Proses Pemasangan Stabilizer	19
BAB 4	21
HASIL PENGUKURAN DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Data Stabilizer	21
4.2. Data Pengukuran	21
4.3. Analisa Perhitungan	24
4.4. Data Pembahasan	30
BAB 5	31
KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1. Kesimpulan.....	31
5.2. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Transformator silinder	6
Gambar 2.2. Motor Penggerak	7
Gambar 2.3. Resistor tetap dan tidak tetap	8
Gambar 2.4. Kapasitor	9
Gambar 2.5. Dioda	9
Gambar 2.6. Transistor.....	10
Gambar 3.1. Diagram <i>Flow Chart</i>	14
Gambar 3.2. Rangkaian Blok Pemakaian Stabilizer	15
Gambar 4.1. Hasil pengukuran tegangan input dan arus input pada stabilizer untuk beban bervariasi	23
Gambar 4.2. Hasil pengukuran tegangan output dan arus output pada stabilizer untuk beban bervariasi	24
Gambar 4.3. Tabel hasil perhitungan dari daya <i>input</i> , <i>output</i> dan efisiensi	29

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Alat dan Bahan.....	19
Tabel 4.1. Karakteristik dan besaran listrik pada stabilizer	21
Tabel 4.2. Data pengukuran tegangan dan arus yang masuk dan keluar pada stabilizer untuk beban bervariasi.....	22

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Diera saat ini ilmu pengetahuan dan teknologi telah berkembang dengan pesat sekali. seperti teknologi pengendali elektronika misalnya, dimana komponennya banyak digunakan dan diaplikasikan pada bidang teknik pengendalian tenaga listrik. Kemajuan tersebut tentunya didasari oleh adanya keinginan untuk mendapatkan hasil produk yang lebih baik dari hasil sebelumnya. Komponen elektronika banyak terdapat pada modul PCB (Printed Circuit Board) yang didesain menjadi sebuah rangkaian pengendali alat-alat kelistrikan seperti automatic voltage regulator atau *stabilizer* listrik agar dapat bekerja secara otomatis. (Sinaga, 2021)

Pada saat mesin pembangkit listrik tersebut mengeluarkan sumber aliran listrik untuk pembebanan peralatan listrik, kadang kala tegangan keluaran listrik sering mengalami penurunan tegangan dibawah tegangan standar $220 V_{ac}$ yang mencapai $180 V_{ac}$ dan mengakibatkan sering merusak beban peralatan listriknya. Oleh karena itulah diperlukan suatu alat penstabil tegangan listrik bekerja *regulator stabilizer* sehingga keluaran sumber listriknya pun tetap konstan.

Dengan adanya uraian latar belakang diatas tersebutlah penulis melalui metode penelitian penggunaan *stabilizer* ini juga ingin menerapkan pemasangan regulator *stabilizer* pada sistem pembangkit listrik simultan motor dc dan generator magnet untuk sumber listrik lampu penerang dan charger akumulator.

Modifikasi pemasangan *stabilizer* pada pembangkit listrik generator magnet bekerja pada tegangan listrik input yaitu $150 V_{ac} - 250 V_{ac}$ dengan tegangan keluaran sebesar $200 V_{ac} - 228 V_{ac}$ serta daya yang dikeluarkan maksimum 500 watt.

Stabilizer tersebut terkoneksi pada = 35 watt sampai dengan PL = 350 watt dihidupkan stabilizer tersebut mencapai efisiensi yaitu $\eta = 80\% - 90\%$ sehingga sistem kerja *stabilizer* terhadap beban tetap bekerja secara kontinyu.

Modifikasi *stabilizer* ini dilengkapi alat pembatas arus lebih yang ditimbulkan oleh beban hubung singkat berupa MCB dan thermo fuse arus, sehingga peralatan yang terkoneksi pada stabilizer tetap aman dari kerusakan.

1.2. Tujuan Pembahasan

Mendesain Suatu regulator modifikasi *stabilizer* otomatis yang akan dipakai pada pembangkit listrik pengkopelan motor dc dan generator magnet secara simultan pada tegangan input $V_{in} = 150 V_{ac} - 250 V_{ac}$ serta tegangan output $V_{out} = 200 V_{ac} - 228 V_{ac}$ untuk dijadikan sumber energy listrik charger akumulator.

1.3. Batasan Masalah

Pembahasan permasalahan pada rancang bangun alat *regulator stabilizer* tersebut dibatasi hanya membahas yaitu :

1. Pembahasan *regulator* dari $150 V_{ac} - 250 V_{ac}$ untuk dijadikan tegangan stabil dan start charger akumulator dengan sistem pembatas tegangan *regulator stabilizer* otomatis dari tegangan keluaran $200 V_{ac} - 228 V_{ac}$ daya 500 watt.
2. Menghitung daya input dan output serta efisiensi pada penggunaan *regulator stabilizer* pada beban minimum dan maksimum.

1.4. Sistematika Penulisan

Penyusunan isi draft skripsi tersebut terdiri dari beberapa bab yang isinya dapat disimpulkan antara lain yaitu :

BAB 1 PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang, tujuan pembahasan, batasan masalah, sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan tentang teori dasar stabilizer, prinsip kerja *stabilizer*, komponen rangkaian *stabilizer*, transformator silinder *step up – step down*, motor penggerak *stabilizer*, persamaan rumus menghitung rangkaian listrik.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Menjelaskan tentang tempat dan waktu, diagram flow chart, diagram blok rangkaian, prinsip kerja rangkaian blok, alat dan bahan kerja, proses pemasangan *stabilizer*.

BAB 4 DATA DAN ANALISA PEMBAHASAN

Menjelaskan tentang data *stabilizer*, data pengukuran, analisa perhitungan dan data pembahasan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan simpulan yang diperoleh dari hasil pengujian dan saran – saran yang diberikan oleh peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- Al Afgani, M. I., & Riandadari, D. (2018). *Rancang Bangun Trainer Trafo Step Up dan Step Down Dalam Satu Sistem* (Vol. 5). Surabaya: Fakultas Teknik.
- Basri, I. Y., & Irfan, D. (2009). *Komponen Elektronika*. Padang: SUKABINA Press.
- Fisika, L. F. (2018). ELEKTRONIKA DASAR I. *PETUNJUK PRAKTIKUM*, 1-32.
- MUDA N, S.T., MT, D. (2013). *ELEKTRONIKA DASAR*. Malang: GUNUNG SAMUDERA.
- Pranata, M.Si, K. B., & Sundaygara, M.Pd, C. (2018). *Elektronika Dasar 1*. malang: Buku Ajar Mata Kuliah.
- Sinaga, J. D. (2021). Analisis Sistem Regulasi pada PCB Kontrol Automatic. *UMSU*, 1 - 74.
- THERAJA, B., & THERAJA, A. (2005). *ELECTRICAL TECHNOLOGY*. New Delhi: S. CHAND & COMPANY LTD.