

**PERANCANGAN REGULATOR TEGANGAN PADA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

RAHMAD FAJRI. AB

NPM: 1910017111008



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2024**

LEMBARAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PERANCANGAN REGULATOR TEGANGAN PADA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU (PLTB)

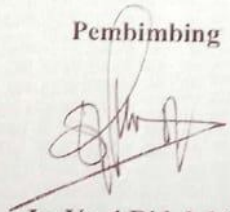
*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

RAHMAD FAJRI AB
1910017111008

Disetujui Oleh :

Pembimbing



Ir. Yani Ridal, M.T
NIP: 910300329

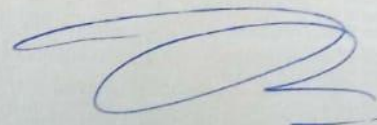
Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri
Dekan,



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T
NIK: 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro
Ketua,



Ir. Arzul, M.T
NIK: 941 100 396

LEMBARAN PENGUJI
PERANCANGAN REGULATOR TEGANGAN PADA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU (PLTB)

SKRIPSI

RAHMAD FAJRLAB
1910017111008

DipertahankandidepanpengujiSkripsi
Program Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Elektro
FakultasTeknologiIndustri
Universitas Bung Hatta
Hari/Tanggal : Jumat, 08 Maret 2024

No. Nama

Tanda Tangan

1. Ir. Yani Ridal, M.T
(Ketua Sidang)

2. Ir. Cahayahati, M.T
(Penguji)

3. Ir. Arzul, M.T
(Penguji)

KATA PENGANTAR

Pujisyukurpenulisucapkankehadirat Allah SWT atasrahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Perancangan Regulator Tegangan Pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Kepada kedua Orang tua saya yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan semua kasih sayangnya hingga saat ini , serta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dalam meraih setiap cita- cita dan harapan penulis.
2. Ibuk Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T. selaku Dekan FakultasTeknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir. Arzul M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
4. Ibuk Ir. Arnita ,MT selaku Penasehat Akademik.
5. Bapak Ir. Yani Ridal, MT selaku Pembimbing yang telah membantu dan memberikan motivasi dalam pembuatan skripsi ini.
6. Kepada Bapak dan Ibu Dosen Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
7. Terima kasih kepada Hifzan, Rehan, Genta, Amalta, Juna serta Eko yang telah memberikan masukan serta sarannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Terima kasih kepada teknik elektro 19 yang telah memberikan semangat kepada penulis selama di kampus serta dalam mengerjakan skripsi ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, 06 Februari 2024

Penulis

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul “Perancangan Regulator Tegangan Pada Pembangkit Listrik Tenaga bayu (PLTB)” adalah benar – benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan – bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, Maret 2024



Rahmad Fajri.AB
1910017111008

ABSTRAK

Seiring berkembangnya teknologi modern banyak para ilmuwan menciptakan sumber energi listrik. Seperti halnya dengan pembangkit listrik tenaga bayu atau disebut dengan istilah Pembangkit Listrik Tenaga Bayu. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu ini sendiri memanfaatkan sumber energi angin untuk dapat menghasilkan listrik. Sumber listrik yang dihasilkan dari Pembangkit Listrik Tenaga Bayu ini berupa tegangan DC. Sumber tegangan yang dihasilkan oleh generator dari turbin angin tidaklah stabil. Karena tegangan yang dihasilkan tergantung kecepatan angin yang ada. Oleh karena itu pada penelitian ini bertujuan untuk menstabilkan tegangan yang dihasilkan oleh generator pada prototype Pembangkit Listrik Tenaga Bayu. Alat yang digunakan untuk menstabilkan tegangan tersebut berupa regulator tegangan, yang dimana output dari generator akan dihubungkan dahulu pada regulator sebelum dihubungkan ke baterai atau beban, setelah tegangan masuk pada regulator maka regulator akan menstabilkan tegangan yang keluar serta bisa mengatur tegangan yang akan digunakan setelah itu ke beban atau pun baterai yang akan digunakan. Hasil dari perancangan regulator tegangan ini didapat tegangan keluaran sesuai dengan yang diinginkan dimana pada saat diberi tegangan maka didapat tegangan rata-rata tanpa beban sebesar 12,65, pada saat diberi beban lampu led dengan daya 5 watt didapat tegangan drop sebesar 11,88 volt sehingga drop tegangannya sebesar 6,48 % sedangkan pada beban lampu 20 watt drop tegangan sebesar 8,30 %.

Kata kunci : PLTB; Regulator; Modul Wattmeter.

ABSTRACT

Along with the development of modern technology, many scientists create sources of electrical energy. Such is the case with wind power plants or referred to as Bayu Power Plants. The Bayu Power Plant itself utilizes wind energy sources to be able to generate electricity. The source of electricity generated from the Bayu Power Plant is in the form of DC voltage. The voltage source generated by the generator from the wind turbine is unstable. Because the voltage produced depends on the existing wind speed. Therefore, this study aims to stabilize the voltage produced by the generator on the prototype of the Bayu Power Plant. The device used to stabilize the voltage is in the form of a voltage regulator, where the output of the generator will be connected first to the regulator before being connected to the battery or load, after the voltage enters the regulator, the regulator will stabilize the voltage that comes out and can adjust the voltage to be used afterwards to the load or battery to be used. The result of the design of this voltage regulator is obtained the output voltage as desired where when given a voltage, an average voltage without load of 12.65 is obtained, when given an led lamp load with a power of 5 watts a drop voltage of 11.88 volts is obtained so that the voltage drop is 6.48% while at a 20 watt lamp load the voltage drop is 8.30%.

Keywords: PLTB; Regulator; Wattmeter module.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	i-1
1.1 Latar Belakang	i-1
1.2 Rumusan Masalah	i-2
1.3 Batasan Masalah	i-3
1.4 Tujuan Penelitian	i-3
1.5 Manfaat Penelitian	i-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	ii-1
2.1 Tinjauan Penelitian	ii-1
2.2 Landasan Teori	ii-4
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu	ii-4
2.2.2 Turbin Angin	ii-5
2.2.3 Generator	ii-6
2.2.4 Regulator	ii-7
2.2.5 Macam – Macam IC Regulator	ii-11
2.2.6 Komponen Regulator	ii-15
2.2.7 Bagian – Bagian Regulator	ii-17
2.3 Hipotesis	ii-19
BAB III METODE PENELITIAN	iii-1
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	iii-1
3.1.1 Alat Penelitian	iii-1
3.1.2 Bahan Penelitian	iii-1

3.2	Alur Penelitian	iii-2
3.3	Deskripsi Sistem dan Analisis	iii-4
3.4	Variabel Yang Diamati	iii-5
3.5	Blok Diagram Rangkaian	iii-5
3.6	Perancangan Susunan Metering dan Komponen Kontrol	iii-6
3.7	Perancangan Simulasi Alat Penstabil Tegangan	iii-6
3.8	Perancangan Alat Regulator Tegangan	iii-7
3.9	Pembuatan Box Regulator Tegangan	iii-8
3.10	Simulasi Alat Regulator Tegangan	iii-10
3.11	Pembuatan dan Hasil Rangkaian Regulator Tegangan	iii-11
3.12	Perencanaan Pengujian	iii-13
BAB IV BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN		iv-1
4.1	Pengujian	iv-1
4.1.1	Tempat Pengambilan Data	iv-1
4.1.2	Alat Dan Bahan Pengujian	iv-1
4.1.3	Langkah – Langkah Pengujian	iv-2
4.2	Data	iv-3
4.2.1	Data Tegangan Beban Kosong Regulator Tegangan	iv-3
4.2.2	Data Tegangan Berbeban Keluaran Regulator Tegangan	iv-7
4.2.3	Data Keluaran Regulator Tegangan Dengan Beban Lampu Dengan Menggunakan Tegangan Output Generator	iv-11
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		v-1
5.1	Kesimpulan	v-1
5.2	Saran	v-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Pembangkit Listrik Tenaga Bayu	ii-4
Gambar 2.2. Turbin Angin	ii-6
Gambar 2.3. Generator Turbin Angin	ii-7
Gambar 2.4. Skema Rangkaian PLTB	ii-8
Gambar 2.5. Skema Rangkaian Regulator	ii-8
Gambar 2.6. Skema Rangkaian Dasar Regulator Tegangan	ii-9
Gambar 2.7. Skema Rangkaian Regulator Tegangan Dengan Penguat Arus Yang Akan Dirancang Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu	ii-9
Gambar 2.8. Rangkaian Power Supplay Penstabil Tegangan	ii-10
Gambar 2.9. Rangkaian Fixed Positive Voltage Regulator	ii-12
Gambar 2.10. Rangkaian Fixed Negative Voltage Regulator	ii-13
Gambar 2.11. Rangkaian Adjustable Voltage Regulator	ii-14
Gambar 2.12. Rangkaian Dual Tracking Voltage Regulator	ii-15
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian	iii-3
Gambar 3.2 Diagram Alir Rangkaian Penstabil Tegangan	iii-6
Gambar 3.3 Pembuatan Simulasi Rangkaian Pembagi Tegangan dan Regulator Tegangan dengan Aplikasi ISIS PROTEUS.	iii-7
Gambar 3.4 Perancangan Rangkaian Regulator Tegangan	iii-8
Gambar 3.5 Desain Alat Tampak Depan	iii-8
Gambar 3.6 Desain Alat Tampak Samping	iii-9
Gambar 3.7 Hasil Pembuatan Box Penstabil Tegangan	iii-9
Gambar 3.8 Rangkaian Simulasi Penstabil Tegangan	iii-10
Gambar 3.9 Bentuk Layout Rangkaian Penstabil Tegangan	iii-10
Gambar 3.10 Rangkaian Regulator Tegangan	iii-12
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian Regulator Tegangan Tanpa Beban	iv-5
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengujian Regulator Tegangan Dengan Beban 5 Watt	iv-8
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian Regulator Tegangan Dengan Beban 20 Watt	iv-10

Gamabr 4.4 Grafik Antara Tegangan Rata-rata Keluaran Generator dengan RPMGenerator yang terukur	iv-14
Gamabr 4.5 Grafik Antara Tegangan Rata-rata Keluaran Generator dengan RPMGenerator yang terukur.	iv-17

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Jenis Tipe IC Regulator Beserta Output Tegangannya	ii-11
Tabel 2.2. Jenis Tipe IC Regulator Beserta Output Tegangannya	ii-12
Tabel 3.1 Pengujian Keluaran Beban Kosong Generator DC	iii-13
Tabel 3.2 Penstabilan dari Keluaran Alat Penstabil Tegangan dengan Beban Lampu LED 5 Watt 12 Volt dan 20 Watt 12 Volt	iii-13
Tabel 4.1. Alat dan Bahan Untuk Pengujian.	iv-1
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Regulator Tegangan Beban Kosong Regulator Dengan Menggunakan Slide Regulator Pada Labor.	iv-3
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Keluaran Beban Kosong Regulator DC	iv-4
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Kinerja Regulator Tegangan dengan Beban Lampu LED 5 Watt 12 Volt Menggunakan Power Supply.	iv-7
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Kinerja Regulator Tegangan dengan Beban Lampu LED 20 Watt 12 Volt Menggunakan Power Supply.	iv-9
Tabel 4.6. Pengujian 1 Unjuk Kerja Penstabil Tegangan dengan Beban Lampu LED 5 Watt 12 Volt	iv-12
Tabel 4.7. Pengujian 2 Unjuk Kerja Penstabil Tegangan dengan Beban Lampu LED 5 Watt 12 Volt	iv-12
Tabel 4.8. Pengujian 3 Unjuk Kerja Penstabil Tegangan dengan Beban Lampu LED 5 Watt 12 Volt	iv-13
Tabel 4.9. Pengujian 4 Unjuk Kerja Penstabil Tegangan dengan Beban Lampu LED 5 Watt 12 Volt	iv-13
Tabel 4.10. Hasil Rata-rata Pengujian Selama 2 kali dari Keluaran Regulator Tegangan dengan Beban LED 20 Watt 12 Volt	iv-14
Tabel 4.11. Pengujian 1 Unjuk Kerja Penstabil Tegangan dengan Beban Lampu LED 20 Watt 12 Volt	iv-15
Tabel 4.12. Pengujian 2 Unjuk Kerja Penstabil Tegangan dengan Beban Lampu LED 20 Watt 12 Volt	iv-15

Tabel 4.13. Pengujian 3 Unjuk Kerja Penstabil Tegangan dengan Beban Lampu LED 20 Watt 12 Volt	iv-16
Tabel 4.14. Pengujian 4 Unjuk Kerja Penstabil Tegangan dengan Beban Lampu LED 20 Watt 12 Volt	iv-16
Tabel 4.15. Hasil Rata-rata Pengujian Selama 2 kali dari Keluaran Regulator Tegangan dengan Beban LED 20 Watt 12 Volt	iv-17
Tabel 4.16. Hasil Pengujian Regulator Tegangan Dilapangan	iv-18