

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH VARIASI TEGANGAN TERHADAP
KAPASITAS BATERAI DENGAN SUMBER PEMBANGKIT
LISTRIK TENAGA BAYU (PLTB)**



OLEH:

**ARIANTO TAMPANG
219214002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2024**

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGARUH VARIASI TEGANGAN TERHADAP
KAPASITAS BATERAI DENGAN SUMBER ENERGI
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU (PLTB)**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Pada Program
Studi Teknik Elektro*



OLEH:

**ARIANTO TAMPANG
219214002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi sebagai syarat-syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Judul : ANALISIS PENGARUH VARIASI TEGANGAN TERHADAP KAPASITAS BATERAI DENAN SUMBER ENERGI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU (PLTB).

Nama : ARIANTO TAMPANG

Nomor Stambuk : 219214002


Program Studi : Teknik Elektro

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I

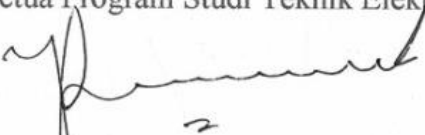

Ir. Martina Pineng.S.T., M.T.
NIDN. 090107850

Dosen Pembimbing II


Ir. Nofrianto Pasae.S.T., M.T.
NIDN. 0912119002

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Elektro


Ir. Yusri Ambabunga. S.T., M.T.
NIDN. 0905097602

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja. Telah diseminarkan pada hari Senin, 26 Agustus 2024.

Nama : ARIANTO TAMPANG
NIM : 219214002
Judul : ANALISIS PENGARUH VARIASI TEGANGAN TERHADAP KAPASITAS BATERAI DENGAN SUMBER PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU (PLTB)

Dengan susunan dosen pembimbing dan penguji seminar sebagai berikut:

Dosen Pembimbing

1. Ir. Martina Pineng, S.T.,M.T
2. Ir. Nofrianto Pasae, S.T.,M.T

(.....)
(.....)

Dosen Penguji

1. Bergita Gela M. Saka, S.Si.,M.Sc
2. Ir. Yusri Ambabunga, S.T.,M.T
3. Lantana D Rumpa, S.Kom.,MT

(.....)
(.....)
(.....)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang telah diajukan untuk memperoleh keserjaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali diterbitkan secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Rantepao, 7 Agustus 2024
Penulis,

Arianto Tampang

ABSTRAK

Lembang Buntu minanga masih kekurangan penerangan jalan pada malam hari, memerlukan penambahan penerangan jalan dalam mendukung aktivitas masyarakat di Lembang Buntu Minanga. Terdapat lokasi dan angin yang cukup mendukung sebagai penggerak awal Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) untuk menghasilkan energi listrik. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi tegangan beban terhadap kapasitas baterai dengan durasi nyala lampu pembangkit listrik tenaga bayu, dan untuk mengetahui efisiensi penggunaan baterai pada penerangan jalan waktu yang dibutuhkan. Metode penelitian ini dilakukan secara langsung pengukuran di lokasi penelitian untuk memperoleh data. Berdasarkan hasil penelitian pada daya beban lampu 5 Watt, 15 Watt dan 20 Watt, terlihat redupnya Cahaya lampu sangat terpengaruh pada perubahan tegangan. Pada tegangan beban 100 Volt pada setiap beban, durasi nyala lampu 9 jam, 6 jam dan 5 jam serta penggunaan efisiensi baterai pada setiap beban yaitu 64.8%, 40.8% dan 23.0%, peningkatan tegangan 150 volt durasi nyala lampu 7 jam, 5 jam dan 4 jam dengan efisiensi penggunaan baterai 47.6%, 24.0% dan 12.0%, maksimal peningkatan tegangan 200 Volt durasi nyala lampu 5 jam, 4 jam dan 2 jam penggunaan efisiensi baterai 30.0%, 16.8% dan 6.8%.

Kata Kunci: PLTB, Baterai, Tegangan.

ABSTRACT

Lembang Buntu Minanga still lacks street lighting at night, requiring additional street lighting to support community activities in Lembang Buntu Minanga. There is a location and wind that is quite supportive as the initial driver for the Wind Power Plant (PLTB) to produce electrical energy. The aim of this research is to determine the effect of variations in load voltage on battery capacity with the duration of the wind power generator lights on, and to determine the efficiency of battery use in street lighting for the required time. This research method involves direct measurements at the research location to obtain data. Based on the results of research on lamp load power of 5 Watts, 15 Watts and 20 Watts, it can be seen that the dimness of the lamp light is greatly affected by changes in voltage. At a load voltage of 100 Volts for each load, the lamp duration is 9 hours, 6 hours and 5 hours and the use of battery efficiency for each load is 64.8%, 40.8% and 23.0%, an increase in voltage of 150 volts, the lamp duration is 7 hours, 5 hours and 4 hours with battery usage efficiency of 47.6%, 24.0% and 12.0%, maximum voltage increase of 200 Volts, lamp duration of 5 hours, 4 hours and 2 hours using battery efficiency of 30.0%, 16.8% and 6.8%.

Keywords: PLTB, Battery, voltage.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis diberikan kesehatan dan kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir. Tugas akhir ini berjudul “Analisis Pengaruh Variasi Tegangan Terhadap Kapasitas Baterai Dengan Sumber Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB). Dalam tugas akhir ini diajukan Sebagian syarat-syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Penulis menyadari tugas akhir ini tidak dapat selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan tenaga maupun pikiran dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

1. Kedua orang tua, ayah LOTTONG TAMPANG dan ibu BANNE KESSU selaku kaka anyang telah memotivasi dan semangat yang tak pantang menyerah untuk membiayai dalam menyelesaikan Pendidikan.
2. Prof. Dr. Oktovianus Pasoloran, S.E., M. Si., Ak., CA. selaku Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja.
3. Dr. Frans Robert Bethony, S.T., M. T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
4. Ir. Yusri Ambabunga, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja.
5. Ir. Martina Pineng.S.T., M.T. Selaku pembimbing I yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis selama penyusunan tugas akhir.

6. Ir. Nofrianto Pasae, S.T., M.T. Selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan tenaga, solusi serta arahan dan masukan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir.
7. Seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama menempuh Pendidikan.
8. Marselino Sigi, selaku partner dalam perancangan alat dan proses pengambilan data selama penyusunan tugas akhir.
9. Saudara- saudaraku Andarias Sampe, Adol Pina, Sisca Sattu, Marthen Lottong, Daniel Duma, Yonathan Lottong, Samuel Sapu', Medi Lolo, Franis Tampang dan selaku keluarga yang selalu mendukung selama menempuh pendidikan.
10. Semua Angkatan Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia Toraja yang telah membantu baik dan semua Angkatan 2019 yang telah melewati suka duka bersama selama menempuh Pendidikan.
11. Semua anggota HME-FT UKI Toraja, telah memberikan dukungan dan motivasi selama awal bergabung hingga selesai penyusunan tugas akhir ini.

Rantepao, 7 Agustus 2024
Rantepao,

Arianto Tampang

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN	Iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	Ix
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	xiii
NOMENKLATUR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Angin	4
2.2 Prinsip Kerja Turbin Angin.....	5
2.2.1 Energi Terbarukan.....	5
2.3 Angin.....	5
2.4 Turbin Angin	5

2.4.1	Turbin Angin Sumbuh Horizontal.....	6
2.4.2	Turbin Angin Sumbu Vertikal.....	6
2.5	Generator	7
2.5.1	Rotor.....	7
2.5.2	Stator	7
2.6	Baterai	7
2.6.1	Anoda (Negative Electrode).....	8
2.6.2	Katoda (Positive Electrode)	8
2.6.3	Baterai Prime.....	8
2.6.4	Baterai Sekunder	10
2.6.5	Prinsip Kerja Baterai	12
2.6.6	Ketidakstabilan Tegangan Baterai Saat Ke beban	13
2.6.7	Kajian Pustaka.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		18
3.1	Waktu Dan Lokasi Penelitian	18
3.1.1	Waktu Penelitian	18
3.1.2	Lokasi Penelitian	18
3.2	Alat Dan Bahan Yang Digunakan.....	18
3.3	Variabel Penelitian.....	18
3.3.1	Variabel Bebas	19
3.3.2	Variabel Terikat.....	19
3.4	Produser Penelitian	19
3.4.1	Sumber Data.....	19

3.4.2	Teknik Pengumpulan Data	20
3.5	Tahap Perancangan Alat	21
3.6	Tahap Penelitian.....	26
3.7	Jadwal Penelitian.....	27
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1	Hasil Pengumpulan Data	28
4.1.1	Durasi Nyala Lampu.....	28
4.2	Analisi Data.....	29
4.2.1	Kapasitas Baterai	29
4.3	Pembahasan Hasil Penelitian	31
4.3.1	Grafik Durasi Nyala Lampu.....	32
4.3.2	Grafik Kuat Arus Pada Baterai	33
4.3.3	Grafik Kapasitas Baterai	34
4.3.4	Grafik Efisiensi Baterai.....	36
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA		39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.6.7 Kajian Pustaka	15
Tabel 3 .1 Rancang penelitia.....	25
Tabel 3. 4 Jadwal Kegiatan Penelitian	27
Tabel 4.1 Tegangan beban Pada Setiap Durasi Nyala Lamp	28
Tabel 4.2 Tegangan Beban Pada Kuat Arus Baterai.....	28
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Pada Kapasitas Baterai	29
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Efisiensi Baterai	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Turbin Angin.....	4
Gambar 2.6 Baterai	8
Gambar 2.6.4 Penggolongan Baterai	10
Gambar 3. 1 Skema Perancangan Turbin Angin dan System Kontrol Sampai Kebeban.....	21
Gambar 3.2 Gambar Ukuran Perancangan Turbin Angin (VAWT).....	22
Gambar 3.3 Gambar Perancangan Turbin Angin (VAWT).....	23
Gambar 4.1 Grafik Durasi Nyala Lampu.....	32
Gambar 4.2 Grafik Kuat Arus Baterai	33
Gambar 4.3 Grafik Kapasitas Baterai Pada Setiap Tegangan Beban.....	34
Gambar 4.4 Grafik Hasil Perhitungan Efisiensi Penggunaan Baterai.....	36

NOMENKLATUR

Simbol	Keterangan	Satuan
I	Arus Listrik	(A)
C	Kapasitas Baterai	(Ah)
T	Waktu	(Jam/Sekon)
η	Efisiensi Baterai	(%)
Cd	Kapasitas Pengosongan	(Ah)
Cc	Kapasitas Pengisian	(Ah)