

SKRIPSI
PEMANFAATAN TENAGA BAYU SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK
ALTERNATIF



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah di pertahankan di depan dewan

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
Kgs M Edo Dwi Cahyo
132017107

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2021

SKRIPSI
PEMAFAATAN TENAGA BAYU SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK
ALTERNATIF



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

Dipersiapkan dan Disusun Oleh
KGS M EDO DWI CAHYO

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1

Yosi Apriani, S.T., M.T
NIDN. 0213048201

Penguji 1

Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng
NIDN. 0212056402

Pembimbing 2

Muhammad Hurairah, S.T., M.T
NIDN. 0228098702

Penguji 2

Ir. Eliza, M.T
NIDN. 0209026201

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik

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

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Taufik Baffan, S.T., M.Eng
NIDN. 0218017202

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

14 Agustus 2021

Yang membuat Pernyataan



Kgs M Edo Dwi Cahyo

MOTTO

Perbanyak uang, semakin banyak uang semakin mudah menjalankan hidup

-Edocdc-

Kita boleh mengajak orang lain kejalan kita pada akhirnya semua orang juga berhak memilih jalanya sendiri entah itu mencari sensasi atau prestasi

-Edocdc-

Kurang cerdas dapat di perbaiki dengan belajar, kurang cakap dapat di hilangkan dengan pengalaman, namun tidak jujur itu sulit di perbaiki

-Bung Hatta-

Belajar menjadi baik itu memang tidak mudah. Jika kita terlalu jujur, pasti ada saja yang menipu kita. Jika kita terlalu baik, pasti ada yang memanfaatkan kita.

Begitulah isi kehidupan ini, suka memberi leluconya.

-Azis.mde-

Jangan sampai tertunda karunia Tuhan kepadamu setelah kau mengulang- ulang doamu, membuatmu putus asa dalam harapan. Karena dia menjamin pengabulan doa sesuai pilihan-Nya, bukan sesuai pilihanmu; pada waktu yang di inginkan -Nya, bukan pada waktu yang kau inginkan. Jadi intinya sudah di atur semua.

Kamunya aja yang tidak sabaran.

-Muhammad Roqib-

Jadilah penjahat yang profesional

-Muhammad Roqib

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmatnya dan hidayah-Nya penulisan skripsi ini dapat di selesaikan dengan baik. Semoga Allah SWT senantiasa membimbing setiap langkah, perbuatan dan sikap penulis agar dapat bertindak lebih bijaksana dan dapat memberikan manfaat kepada orang lain. Atas izin Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan skripsi pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang yang berjudul **“PEMANFAATAN TENAGA BAYU SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK ALTERNATIF”**

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Ibu **Yosi Apriani, ST., MT.** Selaku pembimbing 1, atas bimbingan, arahan, saran dan motivasi yang telah di berikan dan ibu telah membantu saya dalam penyusunan skripsi ini
2. Bapak **Muhammad Hurairah, ST., MT.** Selaku pembimbing 2, atas bimbingan, arahan, saran dan motivasi yang telah di berikan dan bapak telah membantu saya dalam penyusunan skripsi ini

Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada pihak yang berperan dalam membantu penyelesaian skripsi ini, yaitu:

1. Kepada Allah SWT yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang.
2. Ibu **Zaleha** dan Bapak **Ir. Kgs Irawan Zulkarnain** selaku sebagai orangtua yang selalu memberikan dukungan dan selalu memberikan motivasinya tanpa henti.
3. Bapak **Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, M.T.** Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak **Taufik Barlian, S.T, M.Eng.** Selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Muhammadiyah Palembang.

5. Terimakasih kepada seluruh teman-teman satu angkatan 2017 terkhusus untuk anak kelas 8.C yang telah membantu penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh staff pengajar dan staff administrasi prodi teknik elektro universitas muhammadiyah Palembang.
7. Terimakasih juga kepada rekan rekan saya di grup “Malam Minggu”, terkhusus untuk teman saya Fajar dan Dendy sebagai mana telah membantu penyelesaian alat skripsi ini.
8. Terimakasih kepada Aulia Hidayat, Aulia Dwi Putri dan saudara - saudara di grup Palembang-Sungai Lilin, yang mana kalian telah mensupport saya dalam hal apapun demi penyelesaian skripsi ini.

Dengan selesainya skripsi ini penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan, untuk itu penulis menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan skripsi ini.

Semoga Allah SWT. Membalas budi baik kalian yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, semoga amal ibadahnya diterima dan mendapatkan balasan dari-Nya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi pembaca.

Palembang, 14 Agustus 2021



Kgs M Edo Dwi Cahyo

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Bayu ini merupakan solusi sebagai pembangkit listrik alternatif, ketergantungan terhadap energi fosil semakin besar, untuk meminimalisir atau mengurangi dari bahan bakar fosil dengan beralih ke energi alternatif salah satunya yaitu energi angin dan sinar matahari. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang bangun sebuah pembangkit listrik tenaga bayu dan menganalisis kapasitas baterai pembangkit listrik tenaga bayu pada saat di beri beban. Metodologi yang di gunakan dari proses perancangan dan pembuatan serta pengawatan. Hasil percobaan yang di dapatkan bahwa alat dapat digunakan pada dataran yang tinggi dan tanpa hambatan, agar turbin dapat bekerja dengan baik dan juga dapat menghasilkan energi listrik, maka angin yang di butuhkan harus di atas 2m/s. Pada pengujian alat pada beban, pengaruh kapasitas baterai mempengaruhi kemampuan pembangkit dalam mensuplai beban.

Kata Kunci: PLTB, Turbin Angin, Baterai, dan Inverter

ABSTRACT

This Wind Power Plant is a solution as an alternative power plant, dependence on fossil energy is getting bigger, to minimize or reduce fossil fuels by switching to alternative energy, one of which is wind energy and sunlight. The purpose of this research is to design a wind power plant and analyze the battery capacity of the wind power plant when it is loaded. The methodology used is from the design and manufacture process as well as control. The experimental results obtained that the tool can be used at high altitudes and without obstacles, so that the turbine can work properly and can also produce electrical energy, the wind required must be above 2m/s. In testing the tool at load, the influence of battery capacity affects the ability of the generator to supply the load.

Keyword: PLTB, Wind Turbine, Battery, and Inverter

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
SURAT PERNYATAAN	ii
MOTTO	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Bayu	5
2.2 Turbin Angin	6
2.3 Generator	7
2.4 <i>Solar Charge Controller Hybrid</i>	9
2.5 Baterai.....	10
2.6 <i>Inverter</i>	12
2.7 Kabel Listrik	13
BAB 3 METODE PENELITIAN	15

3.1 Tempat Dan Waktu	15
3.2 Alat Dan Bahan	16
3.3 Perancangan Sistem	18
3.4 Diagram <i>Flowchart</i>	20
BAB 4 HASIL DAN ANALISA.....	23
4.1 Deskripsi Hasil Rancang Bangun.....	23
4.1.1 Prinsip Kerja Tenaga Bayu Sebagai Pembangkit Listrik Alternatif.....	23
4.1.2 Rincian Bagian Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Bayu	24
4.1.3 Tahapan Rancang Bangun PLTB	25
4.2 Langkah Persiapan Pengujian.....	28
4.3 Tahap Pengujian	29
4.3.1 Data Pengujian	29
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi PLTB	5
Gambar 2.2 Turbin Angin.....	6
Gambar 2.3 Potongan Generator	7
Gambar 2.4 <i>Wind Solar Hybrid Controller</i>	10
Gambar 2.5 Akumulator/Aki.....	11
Gambar 2.6 <i>Inverter</i>	12
Gambar 3.1 Ilustrasi Kerangka PLTB	18
Gambar 3.2 Diagram Pengawatan	19
Gambar 3.3 Diagram <i>Flowchart</i>	20
Gambar 3.4 Alur Kerja Alat	21
Gambar 4.1 PLTB (Pembangkit Listrik Tenaga Bayu)	23
Gambar 4.2 Bagian Instalasi PLTB	24
Gambar 4.3 <i>Pole</i> PLTB	26
Gambar 4.4 Langkah Pengujian.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis-Jenis Kabel	14
Tabel 3.1 Alat Kerja.....	16
Tabel 3.2 Bahan Pembuatan PLTB	17
Tabel 4.1 Bagian Instalasi PLTB	24
Tabel 4.2 Tahapan Rancang Bangun Pembuatan <i>Pole</i>	25
Tabel 4.3 Tahapan Pemasangan Instalasi PLTB	26
Tabel 4.4 Pengujian Beban Lampu LED 45 Watt	29
Tabel 4.5 Pengujian Lampu Pijar 40 Watt	30
Tabel 4.6 Pengujian Beban Pada Kipas Angin 45 Watt.....	31

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Pengujian Lampu LED	30
Grafik 4.2 Pengujian Lampu Pijar	31
Grafik 4.3 Pengujian Kipas Angin	32

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan pada manusia yang sangat penting dan vital, untuk di masa yang sangat modern ini. Ketiadaan energi listrik akan sangat mengganggu keberlangsungan aktivitas manusia, yang mana manusia sekarang sudah sangat membutuhkan energi listrik, mulai dari pekerjaan rumahan hingga pekerjaan industrial. Energi listrik juga merupakan salah satu sumber yang sangat membantu pekerjaan manusia. Oleh karena itu kesinambungan dan ketersediaan energi listrik ini perlu dipertahankan setiap waktu (Sandro Putra, 2016). Secara umum kebutuhan tenaga listrik akan terus bertambah bersamaan dengan seiringnya perkembangan penduduk, akan tetapi laju kebutuhan tenaga listrik yang sangat cepat tersebut tidak diimbangi dengan produksi riil sektor energi. Dimasa sekarang ini energi nasional masih terfokus pada energi fosil yaitu seperti batubara, gas bumi, dan minyak bumi. Dengan meningkatnya penggunaan energi tersebut, terutama batubara, jumlahnya semakin terbatas dimasa yang akan datang, cadangan energi fosil pun semakin berkurang dan tidak dapat di andalkan lagi untuk mencukupi semua kebutuhan energi, karena sifatnya yang tidak terbarukan untuk menuntuk segera mengeksplorasi sumber energi terbarukan yaitu salah satunya energi angin dan matahari (Adam et al., 2019). Sektor industri juga masih banyak mengandalkan bahan bakar fosil salah satunya yaitu bahan bakar batubara yang masih banyak mengandalkannya.

Ada beberapa potensi energi alternatif yang bisa di kembangkan salah satunya yaitu energi angin dan matahari. Potensi energi matahari di Indonesia juga sangat besar yakni bekisaran sekitar 4.8 KWh/m² atau sama dengan 112.000 GWp, akan tetapi yang sudah digunakan atau dimanfaatkan baru sekitar 10 MWp. Pemerintah juga sudah membuat roadmap pemanfaatan energi matahari yang menargetkan kapasitas Pembangkit Listrik Tenaga Surya terpasang hingga tahun 2025 sebesar 0.87 GW atau sekitar 50 MWp/tahun. Jumlah seperti ini merupakan

gambaran potensi pasar yang besar dalam pengembangan sektor energi surya atau matahari di masa yang akan datang (*Matahari Untuk Plts Indonesia*, n.d.). Potensi energi angin di Indonesia juga cukup memadai, sebab kecepatan angin rata-rata berkisar 3,5 - 7 m/s. Ini merupakan hasil dari pemetaan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) pada 120 lokasi menunjukkan, beberapa wilayah yang memiliki kecepatan angin di atas 5 m/s (Konversi et al., 2017).

Pembangkit listrik tenaga bayu ini diharapkan bisa menjadi salah satu solusi energi alternatif, karena sumber listrik yang di hasilkan sampai saat ini kebanyakan masih tergantung dari energi fosil. Semakin besar energi yang kita pakai pembakaran fosil itu semakin banyak, Untuk meminalisir atau mengurangi dari bahan bakar fosil dengan beralih ke energi alternatif salah satunya yaitu energi angin dan sinar matahari. Pembangkit listrik tenaga bayu ini juga bisa di katakan sebagai ramah lingkungan karna energi alam yang tidak mencemari lingkungan sekitar. energi angin merupakan salah satu sumber energi alternatif yang sangat besar potensinya untuk dikembangkan. Meskipun demikian, pengembangan kedua sumber energi alternatif ini sangatlah terpengaruhi oleh keadaan geografis (Arota et al., 2013). Pembangkit listrik tenaga bayu ini pun merupakan salah satu pembangkit alternatif yang mulai di minati oleh sektor-sektor industri, karna memiliki pembangkit yang ramah lingkungan. Semakin banyak sektor industri yang menggunakan pembangkit alternatif maka semakin berkurang juga penggunaan industrial yang menggunakan bahan bakar fosil.

Dimasa sekarang kekurangan energi saat ini mengajarkan kita semua, bangsa indonesia bahwa usaha serius dan sistematis untuk membangun dan menerakpkan sumber energi terbarukan ialah sebagai mengurangi ketergantungan kita terhadap bahan bakar fosil. Udara yang bergerak memiliki kerapatan, kecepatan dan massa. Sehingga dengan adanya faktor tersebut, angin memiliki energi kinetik dan energi potensial. Masih banyak solusi pembangkit listrik yang alternatif untuk kita kembangkan kembali, agar para pemerintah dan industrial bisa ikut untuk berpartisipasi dalam pengembangan pembangkit alternatif yang ramah lingkungan ini. Semakin kreatif kita untuk mengembangkan suatu pembangkit alternatif maka semakin berkurangnya para industrial untuk

menggunakan bahan bakar fosil. Oleh karena itu Penulis berinovasi merancang bangun sebuah sistem pembangkit listrik tenaga bayu dan juga mengetahui besar daya total yang telah dirancang, untuk itu penulis membuat karya ilmiah berupa “PEMANFAATAN TENAGA BAYU SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK ANTERNATIF”. Dari karya ilmiah tersebut penulis berharap dapat di terapkan pada masyarakat dan juga bermanfaat bagi kehidupan masyarakat yang akan datang.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang bangun sebuah sistem Pembangkit Listrik Tenaga Bayu dengan kapasitas 400Watt
2. Menganalisis kapasitas baterai Pembangkit Listrik Tenaga Bayu pada saat di beri beban

1.3. Batasan Masalah

Pembahasan penelitian ini dibatasi pada masalah sebagai berikut :

1. Tidak membahas secara dalam tentang generator
2. Hanya menguji ketahanan baterai pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu

1.4. Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, tujuan, dan pembatasan masalah.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang teori pendukung yang digunakan untuk pembahasan dan cara kerja dari alat dan bahan pendukung, serta karakteristik dari komponen-komponen pendukung.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Menjelaskan tentang metode yang digunakan, alat dan bahan yang digunakan, serta diagram yang menjelaskan tahap – tahap melakukan penelitian dari awal sampai dengan selesai.

BAB 4 HASIL DAN ANALISA

Menjelaskan tentang hasil rangkaian alat yang sudah di buat dan menjelaskan analisa alat yang sudah di lakukan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini penulis untuk menjelaskan kesimpulan dan saran dari judul yang sudah di buat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, M., Harahap, P., & Nasution, M. R. (2019). Analisa Pengaruh Perubahan Kecepatan Angin Pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin (PLTA) Terhadap Daya Yang Dihasilkan Generator Dc. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*, 2(1), 30–36. <https://doi.org/10.30596/rele.v2i1.3648>
- Ali, M. M., & Sultoni, A. I. (2019). Pembuatan Bahan Konduktor Kabel Listrik Dari Deposit Dan Scrap Tembaga. *Jurnal Teknologi Bahan Dan Barang Teknik*, 9(2), 63. <https://doi.org/10.37209/jtbtt.v9i2.134>
- Andreas, K. (2020). Peningkatan Daya Listrik Pada Generator Putaran Rendah Melalui Peningkatan Sifat Magnetik Magnet Permanen Bafe12o19. *Jurnal Teknik Mesin ITI*, 4(1), 12. <https://doi.org/10.31543/jtm.v4i1.279>
- Ansori, A., Susila, I. W., Siregar, I. H., & Haryuda, S. I. (2019). Pembangkit Listrik Hybrid Solar Cell dan Turbin Angin di Pantai Tamban Kabupaten Malang. *Otopro*, 12(2), 74. <https://doi.org/10.26740/otopro.v12n2.p74-81>
- Apriani, Y., & Barlian, T. (2018). Inverter Berbasis Accumulator Sebagai Alternatif Penghemat Daya Listrik Rumah Tangga. *Jurnal Surya Energy*, 3(1), 203. <https://doi.org/10.32502/jse.v3i1.1233>
- Arota, A. S., Kolibu, H. S., & Lumi, B. M. (2013). Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Hibrida (Energi Angin Dan Matahari) Menggunakan Hybrid Optimization Model For Electric Renewables (HOMER). *Jurnal MIPA*, 2(2), 145. <https://doi.org/10.35799/jm.2.2.2013.3193>
- Chairany, P., & Sugiyanto. (2015). Rancang Bangun Turbin Angin Sumbu Vertikal Tipe Savonius Untuk Sistem Penerangan Perahu Nelayan. *Diploma Teknik Mesin, Sekolah Vokasi, U G M*, 1–6.
- Emidiana, E., & Widodo, M. (2018). Karakteristik Kabel Yang Di Tekuk Saat Di Aliri Arus. *Jurnal Ampere*, 3(1), 155. <https://doi.org/10.31851/ampere.v3i1.2121>
- Konversi, S., Angin, E., Atap, D. I., Teknik, G., & Kampus, E. (2017). *Studi konversi energi angin di atap gedung teknik elektro kampus 2 pnup dengan turbin angin sumbu vertikal 1*. 2017, 91–94.
- matahari untuk plts indonesia*. (n.d.). Kementrian Energi Dan Sumber Daya Mineral. Retrieved February 25, 2021, from <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/matahari-untuk-plts-di->

