

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN PLTB TIPE HORIZONTAL DENGAN
KAPASITAS DAYA 400 WATT**



Intelligentia - Dignitas

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan

MUHAMMAD FAUZAN PUTRA

1501621030

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2026

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

Judul : RANCANG BANGUN PLTB TIPE HORIZONTAL DENGAN
KAPASITAS DAYA 400 WATT

Penyusun : Muhammad Fauzan Putra

NIM : 1501621030

Ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian tugas akhir

Disetujui oleh

Pembimbing I



Ir. Drs. Parjiman, M.T.

NIDN. 0004016610

Pembimbing II



Prof. Dr. Suyitno, M.Pd.

NIDN. 0027085905

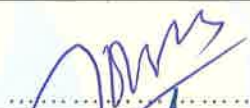
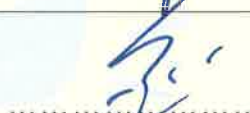


LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
BENTUK : SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Muhammad Fauzan Putra
NIM : 1501621030
Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Elektro
Judul Penelitian : RANCANG BANGUN PLTB TIPE HORIZONTAL DENGAN KAPASITAS DAYA 400 WATT

ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan **Lulus** / ~~Tidak Lulus~~)* Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 31 Juli 2026

Tim Penguji,

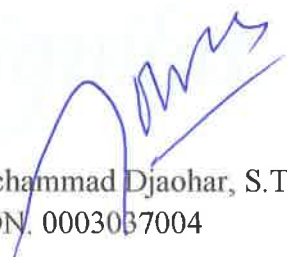
Ketua Penguji	Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc. NUPTK. 9635748649130142	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	Sarah Najla Hanifati, S.Pd., M.Pd. NUPTK. 0956772673230342	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	Drs. Readysal Monantun, M.Pd NUPTK. 8146744645131113	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	Ir. Drs. Parjiman, M.T. NUPTK. 9436744645130102	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	Prof. Dr. Suyitno, M.Pd. NUPTK. 8159737638130053	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro


Mochammad Djaohar, S.T., M.Sc.
NIDN. 0003037004

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Muhammad Fauzan Putra
NIM : 1501621030
Judul Skripsi : Rancang Bangun PLTB Tipe Horizontal Dengan Kapasitas Daya 400 Watt

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 31 Juli 2026
Pembuat Pernyataan



Muhammad Fauzan Putra
1501621030



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Fauzan Putra

NIM : 1501621030

Fakultas/Prodi : Teknik/ Pendidikan Teknik Elektro

Alamat email : nzhanputra06@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:



Skripsi



Tesis



Disertasi



Lain-lain (... ..)

yang berjudul :

RANCANG BANGUN PLTB TIPE HORIZONTAL DENGAN KAPASITAS DAYA 400
WATT

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 27 Agustus 2026

Penulis

(Muhammad Fauzan Putra)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis berkesempatan untuk menyelesaikan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun PLTB Tipe Horizontal Dengan Kapasitas Daya 400 Watt”. Peneliti ini tidak mungkin selesai tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan serta do’a dari berbagai pihak, oleh sebab itu dengan rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Mochammad Djaohar, M.Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Ir. Parjiman, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan dalam penyusunan skripsi ini hingga penulis dapat menyelesaikannya dengan sangat baik.
3. Bapak Prof. Dr. Suyitno, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan dalam penyusunan skripsi ini hingga penulis dapat menyelesaikannya dengan sangat baik.
4. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmunya selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat berbagai kekurangan. Sehingga, penulis dengan terbuka menerima kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan manfaat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 31 Juli 2026

Penulis



Muhammad Fauzan Putra
1501621030

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan segala puji dan syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala dan atas dukungan serta doa dari orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan Bahagia penulis turut mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua tercinta, Bapak Margono Budi Wibowo dan Ibu Retno Ari Pratiwi yang tidak pernah berhenti memberikan doa dan dukungan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Para ahli yang membantu peneliti dalam menyelesaikan dan memberikan saran dalam penulisan skripsi.
3. Andwini Aprillia Putri sosok penyemangat yang bersama penulis selama penulisan skripsi dan tidak pernah lupa membantu sampai akhir.
4. Rekan Angkatan 2021 yang sudah membantu selama proses kuliah dan kelancaran selama penulisan skripsi.
5. Terakhir kepada sosok bernama Muhammad Fauzan Putra karna sudah kuat dan tidak menyerah selama proses perkuliahan sampai meraih gelar sebagai sarjana.
6. Seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

RANCANG BANGUN PLTB TIPE HORIZONTAL DENGAN KAPASITAS DAYA 400 WATT

Muhammad Fauzan Putra

Dosen Pembimbing: Drs. Parjiman, M.T. dan Prof. Dr. Suyitno, M.Pd.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) tipe horizontal dengan kapasitas daya 400 Watt, serta mengetahui kinerja PLTB berdasarkan kecepatan angin, putaran turbin, dan daya listrik yang dihasilkan. Metode yang digunakan adalah metode rekayasa teknik dengan model *forward engineering*, yang meliputi tahap perencanaan, analisis, perancangan, pembuatan, dan penerapan. Pengujian dilakukan dengan mengukur kecepatan angin, putaran turbin (RPM), tegangan, arus, daya angin, daya turbin, dan daya generator selama lima hari pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PLTB berhasil dirancang dan direalisasikan menggunakan turbin horizontal lima bilah dengan generator berkapasitas 400 Watt. Kecepatan angin selama pengujian berada pada rentang 0–5,8 m/s, dengan putaran maksimum 647,9 RPM. Pada kecepatan angin tertinggi 5,8 m/s diperoleh daya angin sebesar 155,32 Watt, daya turbin sebesar 46,60 Watt, dan daya generator sebesar 1,504 Watt. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa PLTB yang dirancang mampu mengonversi energi angin menjadi energi listrik dan seluruh sistem dapat berfungsi dengan baik. Namun, daya keluaran belum mencapai kapasitas rancangan 400 Watt karena dipengaruhi oleh fluktuasi kecepatan angin serta rugi-rugi aerodinamika, mekanis, dan listrik.

Kata kunci: PLTB, turbin angin horizontal, energi angin, daya generator, forward engineering.

Design and Construction of a Horizontal-Axis Wind Turbine with a Power Capacity of 400 Watts

Muhammad Fauzan Putra

Supervisor: Drs. Parjiman, M.T. dan Prof. Dr. Suyitno, M.Pd.

ABSTRAK

This study aims to design and develop a 400-Watt horizontal-axis Wind Power Plant (PLTB) and to determine its performance based on wind speed, turbine rotational speed, and electrical power output. The research employed an engineering method using the forward engineering model, consisting of the stages of planning, analysis, design, construction, and application. Testing was conducted by measuring wind speed, turbine rotational speed (RPM), voltage, current, wind power, turbine power, and generator power over five days. The results showed that the PLTB was successfully designed and constructed using a five-blade horizontal-axis wind turbine with a 400-Watt-rated generator. During the testing period, wind speed ranged from 0–5.8 m/s, with a maximum rotational speed of 647.9 RPM. At the highest wind speed of 5.8 m/s, the available wind power was 155.32 Watt, turbine power was 46.60 Watt, and generator power was 1.504 Watt. Based on these results, it can be concluded that the developed PLTB is capable of converting wind energy into electrical energy and that the system functioned properly during testing. However, the electrical output did not reach the designed capacity of 400 Watt due to fluctuations in wind speed and aerodynamic, mechanical, and electrical losses in the system.

Keywords: Wind Power Plant, horizontal-axis wind turbine, wind energy, generator power, forward engineering.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	II
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	III
LEMBAR PERNYATAAN	IV
KATA PENGANTAR.....	V
LEMBAR PERSEMBAHAN	VI
DAFTAR ISI.....	IX
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah	6
1.4 Perumusan Masalah.....	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Kerangka Teoritis	8
2.1.1. Energi Angin	8
2.1.2. Angin Sebagai Energi Potensial	9
2.1.3. Kecepatan Angin di Indonesia.....	10
2.1.4. Konversi Energi Angin Menjadi Energi Listrik	11
2.1.5. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu	16
2.1.6. Prinsip Kerja.....	17
2.1.7. Bagian-Bagian PLTB	18
2.1.8 Turbin Angin Tipe Horizontal	24
2.1.9 Turbin Angin Tipe Vertikal.....	26
2.1.10 Mekanisme Turbin Angin Horizontal.....	27
2.2 Rancangan Alat.....	29
2.3 Penelitian Yang Relevan.....	30
2.4 Kerangka Berpikir.....	33
2.5 Rancangan Pengembangan.....	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	37
3.2 Metode Penelitian.....	37
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	38
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	40
3.5 Rancangan Penelitian	41
3.5.1 Diagram Blok Penelitian	41
3.5.2 Flowchart Penelitian.....	42
3.5.3 Rancangan Turbin Angin.....	43

3.6	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data	44
3.7	Teknik Analisis Data.....	45
BAB IV HASIL PENELITIAN		47
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian	47
4.1.1	Perencanaan (<i>Plant</i>)	47
4.1.2	Analisis (<i>Analysis</i>).....	48
4.1.3	Desain (<i>Design</i>).....	49
4.1.4	Konstruksi (<i>Construct</i>)	50
4.1.5	Penerapan (<i>Applied</i>)	52
4.2	Analisis Data Penelitian	53
4.3	Pembahasan	58
4.3.1	Pembahasan Rancangan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Tipe Horizontal	64
4.3.2	Pembahasan Pembuatan PLTB Kapasitas 400 Watt.....	64
4.3.3	Kinerja pembangkit listrik tenaga bayu tipe horizontal	65
4.4	Aplikasi Hasil Penelitian	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		66
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Rekomendasi	67
5.3	Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA.....		69
LAMPIRAN.....		72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Rata - rata kecepatan angin di Jakarta 2017 - 2025	4
Gambar 1. 2 Rata – rata arah angin di Jakarta 2017 - 2025	4
Gambar 2. 1 Potensi Kecepatan Angin Indonesia 2025	10
Gambar 2. 2 Simulasi pada Software Qblade	13
Gambar 2. 3 Variasi Tip Speed Rasio dan koefisien daya pada berbagai jenis turbin angin	16
Gambar 2. 4. Ilustrasi prinsip kerja PLTB	18
Gambar 2. 5 Bagian – bagian PLTB	18
Gambar 2. 6. Turbin Angin	19
Gambar 2. 7. Pitch control	20
Gambar 2. 8. Nacelle	21
Gambar 2. 9. Shaft	21
Gambar 2. 10 Gearbox	22
Gambar 2. 11. Brake	22
Gambar 2. 12. Wind Turbin Controller	23
Gambar 2. 13. Alur Rancangan Alat	29
Gambar 2. 14 Rancangan Prosedural	35
Gambar 2. 15 Fisik PLTB Tipe Horizontal	36
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 3. 2 Diagram Blok Penelitian	41
Gambar 3. 3 Flowchart Penelitian	42
Gambar 3. 4 Desain PLTB Tampak Dari Depan	43
Gambar 3. 5 Desain PLTB Tampak Dari Belakang	43
Gambar 3. 6 Spesifikasi PLTB	44
Gambar 4. 1 Gambar Alat Dari Depan	49
Gambar 4. 2 Gambar Alat Dari Belakang	50
Gambar 4. 3 wiring electrical	50
Gambar 4. 4 Perakitan rangka PLTB	51
Gambar 4. 5 Sistem kelistrikan	52
Gambar 4. 6 Hasil rancangan Pembangkit listrik tenaga bayu	53

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat yang digunakan pada penelitian	38
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan pada penelitian	39
Tabel 3. 3 Pengukuran Tegangan dan Arus Terhadap Kecepatan Angin Tanpa Beban	45
Tabel 3. 4 Analisis Pengukuran	45
Tabel 4. 1 Kebutuhan bahan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu	48
Tabel 4. 2 Hasil pengukuran mekanik pada turbin angin	53
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Pembangkit Listrik Tenaga Bayu tanpa Beban (pada hari ke 1)	54
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Pembangkit Listrik Tenaga Bayu tanpa Beban (pada hari ke 2)	54
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Pembangkit Listrik Tenaga Bayu tanpa Beban (pada hari ke 3)	55
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Pembangkit Listrik Tenaga Bayu tanpa Beban (pada hari ke 4)	55
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Pembangkit Listrik Tenaga Bayu tanpa Beban (pada hari ke 5)	56
Tabel 4. 8 Hasil Analisis Data Pengukuran Hari Pertama	58
Tabel 4. 9 Hasil Analisis Data Pengukuran Hari Kedua	58
Tabel 4. 10 Hasil Analisis Data Pengukuran Hari Ketiga	59
Tabel 4. 11 Hasil Analisis Data Pengukuran Hari Keempat	59
Tabel 4. 12 Hasil Analisis Data Pengukuran Hari Kelima	60
Tabel 4. 13 Rata rata hasil analisis perhari	61
Tabel 4. 14 Efisiensi Generator	62
Tabel 4. 15 Efisiensi Turbin	63