

SKRIPSI
ANALISIS SUDU OPTIMAL DAN RUNNER PADA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO
MADRASAH JAMIYAH AL- MUAWANAH KAPASITAS 5 kW
RANTAU DEDAP



Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Disusun Oleh :
NANDA EKA SAPUTRA
132022063

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2026

SKRIPSI

**ANALISIS SUDU OPTIMAL DAN RUNNER PADA
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO
MADRASAH JAMIYAH AL- MUAWANAH KAPASITAS 5 kW
RANTAU DEDAP**



SKRIPSI

Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

21 Agustus 2026

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

NANDA EKA SAPUTRA

132022063

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2026

SKRIPSI

ANALISIS SUDU OPTIMAL DAN RUNNER PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO MADRASAH JAMIYAH AL- MUAWANAH KAPASITAS 5 kW RANTAU DEDAP



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

21 Agustus 2026

Dipersiapkan Dan Disusun Oleh:
NANDA EKA SAPUTRA

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1


Ir. Zulkifli Saleh, M. Eng.
NIDN. 0212056402

Pembimbing 2


Taufik Barlian, S.T., M. Eng.
NIDN. 0218017802

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik



Penguji 1


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

Penguji 2


Taufik Barlian, S.T., M. Eng.
NIDN. 0218017802

Menyetujui
Ketua Program Studi Teknik Elektro



SURAT 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 ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 21 Agustus 2026

Yang membuat pernyataan,



Nanda Eka Saputra

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Memulai dengan penuh keyakinan, menjalankan dengan penuh keikhlasan, menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan.”

“Tidak ada ujian yang tidak bisa diselesaikan. Tidak ada kesulitan yang melebihi batas kesanggupan. Karena 'Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya'.”

(QS. Al-Baqarah: 286)

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT, Sang Maha Pemberi nikmat, karunia, dan rahmat yang tiada terhingga, yang senantiasa melimpahkan kesehatan, perlindungan, serta kemudahan di setiap langkah penulis hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Ayahanda tercinta, Awab Haris, sosok panutan, sumber kekuatan, dan kebanggaan dalam hidup penulis. Terima kasih atas segala kasih sayang, pengorbanan, kerja keras, dukungan, serta doa yang selalu mengiringi setiap langkah penulis. Tanpa kehadiran dan perjuangan ayah, penulis tidak akan menjadi seperti sekarang ini.
3. Ibunda tercinta, Ani Epiyanti, cinta pertama, madrasah kehidupan, dan surga dunia bagi penulis. Terima kasih atas kasih sayang yang tak terbatas, perhatian yang tak pernah berkurang, serta doa yang senantiasa mengiringi setiap langkah perjuangan penulis. Ketulusan, pengorbanan, dan kekuatan yang Ibu berikan menjadi sumber semangat terbesar hingga penulis mampu menyelesaikan pendidikan dan skripsi ini.
4. Saudara-saudara kandungku, Fadli Dwi Saputra dan Akbar Tri Saputra, terima kasih atas doa, dukungan, dan semangat yang selalu mengiringi setiap langkah perjuangan penulis. Kehadiran kalian menjadi salah satu sumber kekuatan yang membantu penulis menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Bapak Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng., dan Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng., yang telah menjadi pembimbing sekaligus sosok orang tua bagi penulis selama

menempuh pendidikan. Terima kasih atas setiap waktu, tenaga, kesabaran, dan ketulusan yang telah dicurahkan dalam membimbing, mengarahkan, serta membentuk pola pikir penulis, baik dalam proses akademik maupun di lapangan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan baik.

6. Segenap Dosen dan Staf Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang, atas ilmu, arahan, dan pelayanan yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
7. Kepada sahabat dan teman seperjuangan, terima kasih atas setiap bantuan, motivasi, dan kebersamaan yang telah diberikan. Kehadiran kalian menjadi salah satu alasan penulis tetap semangat dalam menyelesaikan perjalanan akademik ini.
8. Kepada teman-teman seperjuangan, kader Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah (IMM), terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini melalui setiap kebersamaan, diskusi, perjuangan, canda, dan pengalaman yang kita lalui bersama. Terima kasih juga kepada teman-teman yang telah memberikan kepercayaan kepada penulis selama menjalankan amanah di Pimpinan Komisariat IMM FT UM Palembang sebagai Bendahara Umum, serta di Pimpinan Cabang IMM UM Palembang sebagai Sekretaris Umum. Kepercayaan dan amanah tersebut menjadi bagian berharga dalam proses pembelajaran, pendewasaan, dan perjalanan perjuangan penulis. Kalian juga mengajarkan bahwa perjuangan tidak pernah dijalani seorang diri. Semoga kita senantiasa menjaga semangat keislaman, keilmuan, dan kemanusiaan, terus belajar, bergerak, dan memberikan manfaat bagi umat. Skripsi ini kupersembahkan sebagai bagian kecil dari perjalanan panjang perjuangan kita bersama. Fastabiqul khairat.
9. Tim Semende Renewable Energy, yang telah banyak membantu dan berkontribusi selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah Swt, atas rahmat dan karunianya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **ANALISIS SUDU OPTIMAL DAN RUNNER PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO MADRASAH JAMIYAH AL-MUAWANAH KAPASITAS 5 KW RANTAU DEDAP**. Penulisan proposal skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada program studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.

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

1. Bapak Ir. Zulkiffli Saleh, M.Eng, Selaku Dosen Pembimbing I
2. Bapak Taufik Barlian, S.T., M. Eng, Selaku Dosen Pembimbing II

dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,

1. Bapak Prof. Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. A.Junaidi, M.T, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Dr. Feby Ardianto, S.T, M.Cs, selaku Ketua Progran Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Muhammad Hurairah, S.T., M.T, selaku Sekertaris 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, 21 agustus 2026

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Nanda Eka Saputra'.

Nanda Eka Saputra

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) merupakan salah satu teknologi energi terbarukan yang memanfaatkan energi potensial air untuk menghasilkan energi listrik secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan menganalisis kesesuaian desain sudu dan *runner* turbin *crossflow* pada PLTMH Madrasah Jamiyah Al-Muawanah Rantau Dedap berkapasitas 5 kW melalui perbandingan antara kondisi eksisting di lapangan dan hasil perhitungan teoritis menggunakan metode Banki. Data penelitian diperoleh melalui pengukuran debit air, *head* efektif, dimensi *runner*, jumlah sudu, putaran turbin, daya, dan torsi. Hasil analisis menunjukkan bahwa diameter *runner* eksisting sebesar 21,582 cm lebih kecil dibandingkan diameter optimal teoritis sebesar 32,212 cm dengan selisih 10,630 cm, sedangkan jumlah sudu terpasang sebanyak 28 buah lebih besar dibandingkan jumlah sudu optimal sebesar 18 buah. Pada kondisi lapangan dengan debit 0,163 m³/s dan *head* efektif 3,05 m diperoleh daya hidrolik 4,875 kW, daya turbin 3,9 kW, torsi 173,38 Nm, serta daya generator 3,12 kW dengan efisiensi sistem 80%, lebih rendah dibandingkan efisiensi teoritis maksimum sebesar 87,86%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketidaksesuaian dimensi *runner* dan jumlah sudu menyebabkan penurunan performa turbin, sehingga optimasi kedua parameter tersebut berpotensi meningkatkan efisiensi dan keluaran daya PLTMH

Kata Kunci: PLTMH, optimasi *runner*, optimasi sudu, efisiensi turbin, teori banki.

ABSTRACT

Micro Hydropower Plants (MHPPs) represent one of the renewable energy technologies that utilize the potential energy of water to generate sustainable electrical power. This study aims to analyze the suitability of the blade and runner design of a cross-flow turbine installed at the 5 kW Micro Hydropower Plant of Madrasah Jamiyah Al-Muawanah, Rantau Dedap, by comparing existing field conditions with theoretical calculations based on the Banki method. Research data were obtained through measurements of water discharge, effective head, runner dimensions, number of blades, turbine rotational speed, power output, and torque. The analysis results indicate that the existing runner diameter of 21.582 cm is smaller than the theoretical optimum diameter of 32.212 cm, resulting in a difference of 10.630 cm. Furthermore, the installed number of blades, totaling 28 units, exceeds the optimum theoretical requirement of 18 blades. Under actual operating conditions, with a water discharge of 0.163 m³/s and an effective head of 3.05 m, the hydraulic power was calculated to be 4.875 kW, producing a turbine power output of 3.9 kW, a turbine torque of 173.38 Nm, and a generator power output of 3.12 kW at a system efficiency of 80%, which is lower than the maximum theoretical efficiency of 87.86%. The findings demonstrate that discrepancies in runner dimensions and blade configuration contribute to a reduction in turbine performance. Therefore, optimizing these parameters has significant potential to enhance both the efficiency and power output of the micro hydropower system.

Keywords: *Micro Hydro power Plant (MHPP), Runner Optimization, Blade Optimization, Turbine Efficiency, Banki Theory.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Sistem Penulisan.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)	4
2.1.1 Pengertian Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro	5
2.1.2 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro	7
2.1.3 Komponen Utama PLTMH.....	7
2.2 Turbin <i>Crossflow</i>	11
2.2.1 Pengertian Turbin <i>Crossflow</i>	12
2.2.2 Prinsip Kerja Turbin <i>Crossflow</i>	13
2.3 Runner Turbin <i>Crossflow</i>	14
2.3.1 Pengertian <i>Runner</i> Turbin <i>Crossflow</i>	14
2.3.2 Prinsip Kerja <i>Runner</i> Turbin <i>Crossflow</i>	15
2.3.3 Parameter Kinerja <i>Runner</i>	15
2.4 Sudu (<i>Blade</i>).....	15
2.4.1 Pengertian Sudu (<i>Blade</i>)	16
2.4.2 Fungsi Sudu (<i>Blade</i>)	16
2.4.3 Faktor yang Mempengaruhi Peforma (Jumlah, Sudu, dan Bentuk).....	17

2.5 Sudut Optimal pada Komponen PLTMH.....	18
2.5.1 Sudut kemiringan pipa pesat (<i>penstock</i>)	18
2.5.2 Sudut pada turbin <i>crossflow</i>	19
2.5.3 Beberapa faktor yang di pengaruhi oleh sudut optimal PLTMH.....	20
2.6 Daya dan Efisiensi.....	21
2.6.1 Luas penampang pipa	22
2.6.1 Debit air	22
2.6.2 Daya hidrolik	23
2.6.3 Daya turbin.....	23
2.6.4 Torsi turbin.....	24
2.7 Segitiga Kecepatan Turbin <i>Crossflow</i>	24
2.7.1 Rumus segitiga kecepatan turbin <i>crossflow</i>	25
2.7.2 Kecepatan keliling runner (u)	26
2.7.3 Diameter luar <i>runner</i> (<i>D1</i>).....	27
2.7.4 Panjang <i>runner</i> (L).....	27
2.7.5 Jarak antara sudu (t).....	27
2.7.6 Jumlah sudu (n).....	28
2.7.7 Jumlah jari-jari pinngir <i>runner</i>	29
2.8 Generator 1 Fasa.....	31
2.8.1 Pengertian generator 1 fasa.....	31
2.8.2 Prinsip kerja generator 1 fasa.....	31
2.8.3 Daya generator	32
2.8.4 Daya listrik generator.....	32
BAB 3 METODE PENELITIAN	34
3.1 Tempat dan Waktu	34
3.2 Diagram <i>Fishbone</i>	35
3.3 Alat dan Bahan	36
BAB 4 DATA, PERHITUNGAN, PEMBAHASAN DAN ANALISIS	38
4.1 Data Sistem PLTMH	38
4.1.1 Data <i>runner</i> turbin <i>crossflow</i>	38
4.1.2 Data pengukuran putaran turbin dan generator (rpm)	39
4.1.3 Data pengukuran diameter <i>runner</i> dan panjang <i>runner</i>	41
4.1.4 Data pengukuran jarak antara sudu <i>runner</i>	43
4.1.5 Data pengukuran kecepatan aliran dalam pipa pada PLTMH	44

4.1.6 Hasil nilai kecepatan aliran matlab	47
4.1.7 Luas penampang	49
4.1.8 Tinggi jatuh air (<i>head</i>)	49
4.1.9 Kedalaman air	49
4.2 Perhitungan.....	50
4.2.1 Perhitungan parameter mekanis.....	50
4.2.2 Perhitungan parameter listrik	52
4.2.3 Perhitungan parameter <i>runner</i>	53
4.2.4 Perbandingan kinerja runner optimal dan eksisting.....	59
4.3 Analisis	60
4.3.1 Analisis Kesesuaian Dimensi <i>Runner</i>	62
4.3.2 Analisis Jumlah Sudu Optimal	62
4.3.3 Analisis Parameter Mekanis dan Listrik	62
4.3.4 Analisis Efisiensi Turbin.....	63
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema PLTMH	6
Gambar 2. 2 Prinsip Kerja PLTMH	7
Gambar 2. 3 <i>Reservoir</i>	8
Gambar 2. 4 <i>Intake</i>	8
Gambar 2. 5 <i>Tailrace</i>	9
Gambar 2. 6 <i>Trash Rack</i>	10
Gambar 2. 7 Pintu Pengatur	10
Gambar 2. 8 <i>Headrace</i>	11
Gambar 2. 9 <i>Forebay</i>	11
Gambar 2. 10 Turbin <i>Crossflow</i>	12
Gambar 2. 11 Turbin <i>Crossflow</i>	13
Gambar 2. 12 Prinsip Kerja Turbin <i>Crossflow</i>	13
Gambar 2. 13 Runner Turbin <i>Crossflow</i>	14
Gambar 2. 14 Segitiga kecepatan turbin <i>crossflow</i>	25
Gambar 2. 15 Segitiga pada turbin <i>crossflow</i>	26
Gambar 2. 16 Generator 1 Fasa.....	31
Gambar 3. 1 Lokasi tempat pembuatan PLTMH	34
Gambar 3. 2 Gambar diagram <i>fishbone</i>	35
Gambar 4. 1 Grafik kecepatan aliran dalam pipa tengah atas.....	45
Gambar 4. 2 Grafik kecepatan aliran tengah bawah	46
Gambar 4. 3 Grafik kecepatan aliran tengah kiri	46
Gambar 4. 4 Grafik kecepatan tengah kanan	47
Gambar 4. 5 Nilai kecepatan aliran menggunakan aplikasi matlab	48
Lampiran L. 1 Listing Program MATLAB	69
Lampiran L. 2 Listing Program MATLAB	69
Lampiran L. 3 Listing Program MATLAB	70
Lampiran L. 4 Lokasi Pembangunan PLTMH	70
Lampiran L. 5 Rumah Turbin, Kolam Tandu dan Pipa Pesat	70
Lampiran L. 6 Pengambilan Data Diameter dan RPM Turbin	70
Lampiran L. 7 Pengambilan Data RPM Gnerator dan Kecepatan Air Pipa	70
Lampiran L. 8 Alat Ukur <i>Tachometer</i> dan <i>Flowatch</i>	70

Lampiran L. 9 Alat ukur Jangka Soeong	70
Lampiran L.10 Tim Pembangunan PLTMH untuk Madrasah di semende oleh SRE (Semende <i>Renewable Energi Team</i>)	70

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat pengukuran.....	36
Tabel 3. 2 Bahan Pembuatan PLTMH	37
Tabel 4. 1 Spesifikasi PLTMH.....	39
Tabel 4. 2 Data putaran turbin dan generator (rpm).....	40
Tabel 4. 3 Data diameter <i>runner</i>	41
Tabel 4. 4 Data diameter panjang <i>runner</i>	42
Tabel 4. 5 Data jarak antara sudu <i>runner</i>	43
Tabel 4. 6 Data kecepatan aliran dalam pipa pada PLTMH	44
Tabel 4. 7 Data debit air (m ³).....	49
Tabel 4. 8 Ringkasan Perbandingan Hasil Eksisting dan Optimal.....	61

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan populasi dan kemajuan teknologi berimplikasi pada kebutuhan daya listrik yang terus meningkat, untuk memenuhi kebutuhan ini diperlukan penggunaan sumber energi yang dapat berkelanjutan dan ramah lingkungan. Diharapkan sistem energi masa depan dapat meningkatkan pemanfaatan energi terbarukan dan mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) adalah salah satu pembangkit yang memanfaatkan sumber energi terbarukan berupa energi aliran air dalam kapasitas kecil dengan besar daya dibawah 100 kW. PLTMH memiliki keunggulan berupa biaya operasional yang rendah, ramah lingkungan, dan dapat meningkatkan kemandirian energi masyarakat karena sangat cocok diterapkan di daerah pedesaan atau terpencil (Rinjing et al., 2025).

Keberadaan PLTMH dengan keberagaman besar daya listrik sebagian besar memanfaatkan turbin *crossflow*. Penggunaan turbin *crossflow* secara masif beriringan dengan prinsip kerjanya yang cukup efisien. Aliran yang masuk dari pipa pesat menuju sisi turbin menerjang sudu-sudu pada rotor turbin dalam bentuk silang, benturan aliran air dalam waktu singkat untuk titik sudu berbeda menyebabkan terjadinya peningkatan putaran pada poros rotor turbin. Sudu turbin pada rotor mengikuti bentukan mendekati arah aerodinamis simetris bentuk sayap pesawat terbang. Aliran air membentur sisi tumpul sudu sehingga meningkatkan gaya angkat (Melati et al., 2022).

Sebagian besar sudu dan rotor turbin pada turbin *crossflow* di kawasan Rantau Dedap belum mengikuti bentukan aerodinamis dan jumlah optimal sesuai dengan kapasitas potensi airnya. Kondisi ini mengakibatkan menurunnya tingkat efisiensi turbin seiring dengan besaran mekanis yang ada.

1.2. Tujuan Penelitian

Menganalisis sudu optimal dan *runner* pada turbin *crossflow* yang mengarah pada peningkatan besaran putaran turbin yang selanjutnya menaikkan parameter listrik.

1.3. Batasan Masalah

1. Penelitian ini difokuskan pada analisis karakteristik dan kinerja sudu serta runner turbin crossflow yang digunakan pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Madrasah Jamiyah Al-Muawanah Rantau Dedap dengan kapasitas 5 kW.
2. Parameter yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi jumlah sudu, dimensi runner, putaran turbin (rpm), torsi, daya turbin, dan efisiensi turbin berdasarkan data debit air dan tinggi jatuh air (head) yang tersedia pada lokasi penelitian.
3. Penelitian ini tidak membahas secara mendalam aspek perancangan dan karakteristik generator, sistem kontrol, jaringan distribusi tenaga listrik, serta aspek ekonomi dan finansial PLTMH. Data keluaran generator hanya digunakan sebagai parameter pendukung dalam analisis kinerja turbin..

1.4. Sistem Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan, dan sistematika penulisan untuk desain sistem kontrol bukaan sudu pengarah pada PLTMH kapasitas 5 kW.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi landasan teori tentang Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro, turbin *crossflow*, runner dan sudu turbin, torsi, daya, efisiensi turbin, dan teori lain yang terkait dengan penelitian yang dibahas.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan waktu dan lokasi penelitian, prosedur pelaksanaan, serta alat dan bahan yang digunakan, sehingga penelitian dapat dipahami dengan jelas.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini mengungkapkan data yang diperoleh dari pengukuran di area penelitian, perhitungan berbagai parameter mekanik, elektrik, dan aliran turbin crossflow, serta analisis kesesuaian antara keadaan saat ini dengan hasil perhitungan terbaik yang didasarkan pada teori Banki.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini mencakup ringkasan dari temuan penelitian yang telah dilaksanakan serta rekomendasi yang diberikan untuk penelitian di masa mendatang dan untuk pengelola PLTMH Madrasah Jamiyah Al-Muawanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F., Siti, A., & Tama, A. I. (2025). Studi Perbandingan Output Daya Aktual dan Teoritis pada PLTMH. 4(3).
- Ahmad, M., Indah, P., & Rusdianasari. (2026). Analisis Pemilihan Jenis Turbin PLTMH Berdasarkan Rentang *Head* pada Sistem Pemanfaatan Air Buangan Pembangkit Listrik. 24(01), 45–50.
- Akhwan, D. (2021). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (Pltmh) Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiu. 17(1), 15–24.
- Alamsyah, S. (2024). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Menggunakan Turbin *Crossflow* Dengan Perbandingan Variasi Sudut Sudu Terhadap Daya Yang Dihasilkan. *Teknik Elektro*, 13.
- As, M. A., Jannus, P., Ulfiana, A., Mesin, J. T., Jakarta, P. N., Siwabessy, J. P. G. A., & Ui, K. (2021). *Potensi Hybrid Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Turbin Crossflow dan Turbin Archimedes*. 1503–1511.
- Chapman, J. S. (2005). No Title. *Electric machinery fundamentals*.
- Corvis L Rantererung1, T. T. (2022). *Development of Four Nossel Cross Flow Turbine Development of Four Nossel Cross Flow Turbine*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2394/1/012029>
- Dewangga, Y. A., Elektro, S. T., Teknik, F., Surabaya, U. N., Kholis, N., Baskoro, F., & Haryudo, S. I. (n.d.). Pengaruh Jumlah Sudu Turbin Air Terhadap Kinerja Generator Pembangkit Listrik Tenaga Air. 71–76.
- Fauzi, Y., Apriani, Y., Saleh, Z., & Lestari, indah asri. (2024). Evaluasi Kinerja Turbin *Crossflow* Dengan Jumlah Sudu 35. 1, 41–48.
- Harahap, M. I. (2024). Di Sungai Deli Untuk Kapasitas Rumah Tinggal Skripsi Oleh : Fakultas Teknik Universitas Medan Area Medan Skripsi Diajukan sebagai salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Di Falkultas Teknik Fakultas Teknik Medan.
- Hutabarat, S. A., Nufus, T. H., & Santoso, B. (2022). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Tipe Turbin *Screw* di Desa Ramba Goring-goring. 841–848.
- Irawan, D., Teknik, J., Universitas, M., & Metro, M. (2022). Pembuatan turbin mikrohidro tipe *cross-flow* sebagai pembangkit listrik di desa bumi nabung timur. 3(116), 7–12.
- Kartono, F., Prihartono, J., & Satria, T. R. (2026). Perancangan Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Berbasis Turbin *Crossflow* Skala Laboratorium Menggunakan Metode VDI 2221 Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) kinetik di adaptor saluran masuk . Air mengalir ke dalam turbin mengenai sudu-sudu yang. 5(April), 708–717.
- Kasmoro, D., & Irwansi, Y. (2024). *Planning for a Microhydro Power Plant (*

- PLTMH) in Raja Jaya Village , Penukal District , Penukal Abab Lematang Ilir Regency. 1(3), 62–71.*
- Kastawan, I. M. W., & Rahman, A. (2024). Pembangkit Listrik Tenaga Air Sederhana Dengan Generator Magnet Permanen Satu-Fasa Dan Turbin Air Putaran Rendah. *13(April)*, 30–35.
- Kukuh Lintang Pradisha, H. B. (2023). *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin. 05*, 93–109.
- Kurniawan, M. I., Apriani, Y., Saleh, Z., & Lestari, A. I. (n.d.). Kajian Pengaruh Frekuensi Terhadap Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Picohydro (*PLTPh*). *5(2)*.
- Lindawati, Kartika Sari, E., & Ermawati, Y. (2021). Potensi Energi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (*Pltmh*) Niagara Desa Rantau Nipis Kecamatan Banding Agung Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan. *6*, 70–79.
- Lubis, M. F. H. (2022). *Mikro Hidro Turbin Whirlpool Dengan Skripsi Oleh : Muhammad Firhan Hafani Lubis Fakultas Teknik Universitas Medan Area Medan.*
- Melati, L. T., Supriyadi, I., & Ali, Y. (2022). *G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan. 6(2)*, 91–99.
- Mockmore C.A, merryfield fred. (1949). No Title. *The Banki water Turbine.*
- Nidhar, A., & Prasetya, S. (2024). Sistem Kontrol Pneumatik pada *Inlet Guide Vane* Turbin Air Mikro Hidro. *17(1)*, 58–63.
- Nur, I., Rais, W., Effiandi, N., Zamri, A., & Yetri, Y. (2025). Rancang Bangun Model Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (*Pltmh*) Menggunakan *Paddle Breast*. *15(3)*, 1761–1771. <https://doi.org/10.21776/jrm.v15i3.1602>
- Prananda, A., Ahmad, F., Anggraini, W., & Gimnastyar, A. (2025). Studi Literatur Desain & Kinerja Turbin *Cross-Flow*. *06(02)*, 78–85.
- Putra, Y. S., & Kushadiwijayanto, A. A. (2022). Studi Numerik Pola Aliran di Sekitar Pintu Air Menggunakan Pendekatan Komputasi Dinamika Fluida. *10(3)*, 241–250.
- Rinjing, P. D., Gununglurah, D., Cilogok, K., Alimani, H. N., & Marhendi, T. (2025). Analisis Efisiensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro *An Analysis on Efficiency of Micro Hydropower Plant (PLTMH) in Dusun Rinjing , Gununglurah Village , Cilogok District , Banyumas Regency , Central Java. 6(1)*, 19–30.
- Saleh, Z., Apriani, Y., Ardianto, F., Purwanto, R., Studi, P., Elektro, T., Teknik, F., Muhammadiyah, U., Pendahuluan, I., *Pltmh*, A., & Air, B. T. (2019). *Page 255. 3(2)*, 255–261.
- Saleh, Z., Ariyanto, E., Hasitiana, Y., Robiah, & Hastriana, M. (2024). No Title. Pengembangan pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLTMH).
- Saputra, R. D., & Mursanto, W. B. (2024). Perancangan Turbin Crossflow Untuk

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Memanfaatkan Air Hasil Pendinginan Pada PLTP. 13(November), 7–12.

Sinaga, R., Roza, I., & Yanie, A. (2025). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (*PLTMH*) *Micro Hydro Power Plant (PLTMH) Design and Construction*. 8(2), 246–253. <https://doi.org/10.31289/jesce.v6i2.12864>

Susatyo, A., Putra, M. A., Subekti, R. A., & Ritonga, M. F. (2024). Eksperimen Turbin Air Very Low Head dengan Variasi Jumlah Sudu dan Variasi Debit Indonesia memiliki Potensi Energi Baru Terbarukan (EBT) yang cukup besar Group Discussion tentang Supply-Demand Energi Baru Terbarukan yang belum lama ini diselenggarakan Pusdatin ESDM (Potensi Energi Baru Terbarukan (EBT) Indonesia ,. 25(September), 141–157. <https://doi.org/10.33556/jstm>