

SKRIPSI

ANALISIS SUPLAI DEBIT AIR DIHUBUNGKAN DENGAN BESARAN DAYA PEMBANGKIT PADA PLTMH MADRASAH KAPASITAS 5 KW



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Disusun oleh :
Raihan Mufaddol
132022067

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
TAHUN 2026**

SKRIPSI

**ANALISIS SUPLAI DEBIT AIR DIHUBUNGKAN DENGAN
BESARAN DAYA PEMBANGKIT PADA PLTMH MADRASAH
KAPASITAS 5 KW**



SKRIPSI

Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji

21 AGUSTUS 2026

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

Raihan Mufaddol 132022067

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
TAHUN 2026**

SKRIPSI
ANALISIS SUPLAI DEBIT AIR DIHUBUNGKAN DENGAN
BESARAN DAYA PEMBANGKIT PADA PLTMH MADRASAH
KAPASITAS 5 KW



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

21 Agustus 2026

Dipersiapkan Dan Disusun Oleh:

RAIHAN MUFADDOL

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1

Ir. Zulkiffli Saleh, M. Eng
NIDN. 0212056402

Pembimbing 2

Dr. Bengawan Alfaresi S.T., M.T
NIDN. 0207038101

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Ir. A. Sumaidi, M.T
NIDN. 0202026502

Penguji 1

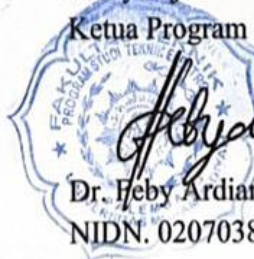
Dr. Feby Ardianto, S.T., M.Cs
NIDN. 0207038101

Penguji 2

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

Menyetujui

Ketua Program Studi Teknik Elektro



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

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan disuatu 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 didalam daftar pustaka.

Palembang, 21 Agustus 2026

Yang membuat pernyataan


Raihan Mufaddol

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

1. Kesuksesan tidak datang karena keberuntungan, melainkan lahir dari keberanian untuk memulai, ketekunan dalam menjalani setiap proses, dan semangat untuk bangkit setiap kali menghadapi kegagalan. Setiap langkah kecil yang dilakukan dengan sungguh-sungguh akan membawa kita lebih dekat pada tujuan.
2. Tidak ada perjuangan yang sia-sia selama dilakukan dengan penuh kejujuran, kerja keras, dan kesabaran. Hasil yang baik adalah buah dari proses yang dijalani dengan penuh tanggung jawab dan keyakinan.
3. Setiap permasalahan memiliki solusi, setiap tantangan memiliki pelajaran, dan setiap penelitian merupakan langkah kecil menuju kemajuan ilmu pengetahuan. Terus berpikir kritis, bekerja secara teliti, dan berkarya dengan penuh integritas demi memberikan manfaat bagi masyarakat.

Persembahan :

Dengan mengucapkan rasa syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Khusus untuk Ayah dan Ibu tercinta Asnawi (Almarhum) dan Neli Robiah (Almarhumah), Karya sederhana ini kupersembahkan untuk kalian, meskipun tak lagi dapat kusampaikan secara langsung. Terima kasih atas cinta yang tulus, pengorbanan yang tak terhitung, serta didikan yang telah membentuk diriku hingga mampu menyelesaikan perjalanan ini.

Hari ini, salah satu mimpi yang dahulu kita perjuangkan akhirnya terwujud. Andai waktu mengizinkan, aku ingin melihat senyum bangga Ayah dan Ibu menyaksikan keberhasilan ini. Namun aku percaya, kasih sayang kalian tidak pernah benar-benar hilang dan akan selalu hidup dalam setiap langkahku.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat, ampunan, dan menempatkan Ayah dan Ibu di tempat terbaik di sisi-Nya. Karya ini adalah bentuk cinta, bakti, dan doa yang akan selalu kupanjatkan untuk kalian.

2. Dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, skripsi ini penulis persembahkan kepada kakak kandung saya Muhammad Namus Akbar yang telah menjadi penyemangat sekaligus tempat bersandar dalam menjalani kehidupan. Setelah kepergian Ayah dan Ibu, kakak hadir dengan kasih sayang, perhatian, dan pengorbanan yang begitu besar. Terima kasih telah menemani, mendukung, dan membantu saya hingga mampu menyelesaikan pendidikan ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan kepada kalian.
3. Kepada pembimbing skripsi 1 saya Bapak Ir. Zulkiffli Saleh, M.Eng. yang telah menjadi ayah di kampus dan di lapangan yang mengajarkan banyak hal yang sangat bermanfaat. Serta pembimbing 2 saya Bapak Dr. Bengawan Alfaresi, S.T., M.T. yang sudah sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staf Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Rekan-rekan Semende Renewable Energy yang sudah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Analisis Suplai Debit Air Dihubungkan dengan Besaran Daya Pembangkit pada PLTMH Madrasah Kapasitas 5 Kw”.

Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng. Selaku Pembimbing I
 2. Bapak Dr. Bengawan Alfaresi, S.T., M.T. Selaku Pembimbing II
- dan tak lupa 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 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
 4. Bapak Muhammad hurairah, S.T., M.T, Selaku Seketaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
 5. Bapak dan Ibu Staf Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
 6. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
 7. Rekan-rekan Semende Renewable Energi yang sudah membantu dalam menyelesaikan proposal skripsi.

Semoga Allah SWT membalas budi baik semua dengan pahala dan berkah tiada tara. Penulis Berharap, Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan bernilai ibadah disisi Allah SWT Amiin.

Palembang, 21 Agustus 2026

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Raihan Mufaddol', written in a cursive style.

Raihan Mufaddol

ABSTRAK

PLTMH merupakan solusi energi terbarukan yang menjanjikan untuk mengatasi keterbatasan akses listrik, khususnya di daerah pedesaan yang memiliki potensi sumber daya air. Permasalahan utama penelitian ini adalah belum diketahuinya secara pasti hubungan antara perubahan suplai debit air dengan besaran daya listrik yang dihasilkan PLTMH Madrasah kapasitas 5 kW, sebab debit air yang berubah-ubah akibat kondisi aliran sungai dan karakteristik penampang saluran menyebabkan daya keluaran turut berfluktuasi. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik suplai debit air, hubungan antara debit air dengan daya listrik yang dihasilkan, serta pengaruh perubahan debit air terhadap besaran daya pembangkit. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan pengukuran langsung di lapangan menggunakan *flowatch*, *tachometer*, multimeter, dan tang ampere untuk memperoleh data kecepatan aliran, debit air, tegangan, arus, frekuensi, dan daya, baik pada aliran sungai maupun aliran di dalam pipa pesat (*penstock*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa debit air pada aliran sungai sebesar 0,466 m³/s menghasilkan daya available 10,9 kW dan daya aktif 937,512 Watt, sedangkan debit air pada aliran pipa pesat sebesar 0,334 m³/s menghasilkan daya available 7,86 kW dan daya aktif 930 Watt. Hubungan antara debit air dan daya listrik yang dihasilkan bersifat berbanding lurus, dan variasi debit air juga berpengaruh signifikan terhadap kestabilan tegangan dan frekuensi generator. Dapat disimpulkan bahwa pengendalian debit air melalui perangkat pintu air otomatis serta pemeliharaan sistem *penstock*, turbin, dan generator sangat diperlukan untuk menjaga performa PLTMH agar tetap efisien, stabil, dan berkelanjutan.

Kata kunci: PLTMH, debit air, daya pembangkit, turbin *Crossflow*, energi terbarukan

ABSTRACT

PLTMH offer a promising renewable energy solution to address limited electricity access, particularly in rural areas with water resource potential. The central issue addressed in this study is the lack of precise knowledge regarding the relationship between fluctuations in water discharge supply and the electrical power output of the 5 kW capacity Madrasah PLTMH; variations in discharge caused by river flow conditions and channel cross-section characteristics lead to corresponding fluctuations in power output. This study aims to analyze water discharge supply characteristics, the relationship between discharge and generated electrical power, and the impact of discharge variations on power generation levels. A quantitative descriptive method was employed, utilizing direct field measurements with a flow meter, tachometer, multimeter, and clamp meter to gather data on flow velocity, discharge, voltage, current, frequency, and power for both the river flow and the flow within the penstock. The results indicate that a river discharge of 0.466 m³/s yields an available power of 10.9 kW and an active power of 937.512 Watts, whereas a penstock discharge of 0.334 m³/s yields an available power of 7.86 kW and an active power of 930 Watts. A directly proportional relationship exists between water discharge and generated electrical power, and discharge variations significantly affect the stability of the generator's voltage and frequency. It is concluded that controlling water discharge via automated sluice gates and maintaining the penstock system, turbine, and generator are essential to ensuring the PLTMH operates efficiently, stably, and sustainably.

Keywords: PLTMH, water discharge, generating power, Crossflow turbine, renewable energy

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)	5
2.1.1 Pengertian PLTMH	5
2.1.2 Kelebihan PLTMH	6
2.1.3 Kekurangan PLTMH	6
2.1.4 Komponen PLTMH	6
2.1.5 Prinsip kerja PLTMH	8
2.1.6 Karakteristik PLTMH	9
2.2 Parameter Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)	14
2.2.1 Debit air	16
2.2.2 Tinggi jatuh air (<i>head</i>)	17
2.2.3 Luas penampang	18
2.3 Turbin <i>Crossflow</i>	18
2.3.1 Prinsip kerja turbin <i>crossflow</i>	19
2.3.2 Kelebihan turbin <i>crossflow</i>	20
2.3.3 Kekurangan turbin <i>crossflow</i>	20
2.4 Generator	20
2.4.1 Karakteristik generator	21
2.4.2 Kelebihan generator	21
2.4.3 Kekurangan generator	22
2.5 Daya Terbangkitkan	22
2.5.1 Daya <i>availabel</i>	23
2.5.2 Daya	23
2.5.3 Daya turbin	24
2.5.4 Daya generator	24
2.5.5 Faktor yang mempengaruhi daya terbangkitkan	24
2.5.6 Karakteristik daya pada PLTMH	24
2.6 Hubungan Debit Air dengan Daya Pembangkit	25

2.6.1 Pengaruh debit air terhadap daya	26
2.6.2 Karakteristik debit air dalam PLTMH	27
2.6.3 Debit andalan (<i>design discharge</i>)	27
2.6.4 Hubungan debit air dengan efisiensi dan kinerja sistem.....	28
2.7 Hubungan Antara Debit Aliran Pada Turbin <i>Crossflow</i> Dengan Daya Terbangkitkan	28
2.7.1 Hubungan Debit dengan Daya pada Turbin <i>Crossflow</i>	28
2.7.2 Karakteristik Operasi Turbin <i>Crossflow</i>	28
2.8 MATLAB (Matrix Laboratory)	29
BAB 3 METODE PENELITIAN	31
3.1 Tempat dan Lokasi.....	31
3.2 Diagram Penelitian	31
3.3 Alat dan Bahan	32
BAB 4 DATA, PERHITUNGAN, PEMBAHASAN DAN ANALISIS	34
4.1 Data Pengukuran.....	34
4.1.1 Parameter Mekanis	34
4.2 Perhitungan.....	43
4.2.1 Perhitungan kecepatan aliran sungai dengan MATLAB	43
4.2.3 Daya <i>available</i>	45
4.2.4 Daya turbin	45
4.2.5 Daya generator	46
4.2.6 Daya aktif.....	46
4.3 Pembahasan dan analisis	47
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip kerja PLTMH	9
Gambar 2. 2 Penampang lintang saluran	10
Gambar 2. 3 Kecepatan aliran	11
Gambar 2. 4 Tampang lintang ekonomis	13
Gambar 2. 5 Kurva hubungan Heff, kecepatan aliran, dia. rotor turbin	14
Gambar 2. 6 Kurva karakteristik turbin	15
Gambar 2. 7 Grafik hubungan Heff, kecepatan poros, daya poros turbin	15
Gambar 2. 8 Kurva efisiensi turbin crossflow	16
Gambar 2. 9 Turbin Crossflow	19
Gambar 2. 10 Generator	21
Gambar 2. 11 Kurva hubungan tinggi jatuh dan aliran	25
Gambar 2. 12 Aplikasi MATLAB	30
Gambar 3. 1 Lokasi PLTMH	31
Gambar 3. 2 Diagram fishbone	31
Gambar 4. 1 Tampang kecepatan aliran pada MATLAB	44

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat yang digunakan	32
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan	32
Tabel 4. 1 Kecepatan aliran sungai dengan alat ukur flow watch.....	35
Tabel 4. 2 Kecepatan aliran pipa dengan alat ukur flow watch	36
Tabel 4. 3 Debit air (m^3/s).....	37
Tabel 4. 4 Tabel tegangan (Volt)	38
Tabel 4. 5 Tabel frekuensi (Hz)	40
Tabel 4. 6 Tabel arus (A)	42
Tabel 4. 7 Perbandingan parameter mekanis	47
Tabel 4. 8 Perbandingan parameter listrik	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran L. 1 Kolam tando dan pipa pesat	54
Lampiran L. 2 Rumah turbin.....	54
Lampiran L. 3 Pengukuran kecepatan aliran sungai dengan alat flow watch	55
Lampiran L. 4 Pengukuran luas penampang sungai	55
Lampiran L. 5 Pengukuran kedalaman aliran sungai	56
Lampiran L. 6 Pengukuran tinggi jatuh efektif.....	56
Lampiran L. 7 Pengukuran diameter pipa pesat.....	57
Lampiran L. 8 Pengukuran generator.....	57
Lampiran L. 9 Pengukuran arus	58
Lampiran L. 10 Penarikan kabel ke madrasah	58
Lampiran L. 11 Penyambungan kabel	59
Lampiran L. 12 Team pembangunan PLTMH.....	59
Lampiran L. 13 Listing program MATLAB	60
Lampiran L. 14 Listing program MATLAB	60
Lampiran L. 15 Listing program MATLAB	61

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengembangan sistem energi berkelanjutan menggunakan sumber energi terbarukan yang dapat menggantikan ketergantungan pada bahan bakar fosil merupakan kebutuhan energi yang mendesak. Karena tenaga air merupakan energi terbarukan, ramah lingkungan, dan, dengan pengelolaan yang tepat, umumnya memiliki ketersediaan yang konsisten, maka tenaga air merupakan sumber energi yang sangat menjanjikan dalam konteks ini. Terutama di daerah dengan sumber daya air yang signifikan, pemanfaatan tenaga air melalui sistem seperti PLTMH idealnya dapat menyediakan pasokan listrik yang stabil dan efektif. Selain itu, dalam kondisi ideal, ketersediaan debit air dapat dipertahankan secara stabil sehingga dapat menghasilkan daya sesuai dengan kapasitas yang diproyeksikan dan mendukung keberlanjutan sistem energi ke depannya dengan mengintegrasikan teknologi penyimpanan energi (Rahman, 2022).

Terlepas dari banyak manfaatnya, termasuk biaya operasional yang relatif rendah, ramah lingkungan, dan kesesuaian untuk tempat-tempat terpencil, penggunaan energi terbarukan, khususnya tenaga air melalui PLTMH, belum sepenuhnya dioptimalkan dalam kondisi lapangan yang sebenarnya. Pada kenyataannya, banyak tempat masih kekurangan akses energi yang andal dan memadai, terutama di daerah pedesaan. Selain itu, fluktuasi debit air yang disebabkan oleh peristiwa alam seperti musim kemarau dan musim hujan seringkali menghambat pemanfaatan potensi energi hidro, yang menyebabkan pembangkitan listrik yang tidak andal. Namun, kinerja PLTMH tidak mencapai kondisi optimal seperti yang diantisipasi secara teoritis karena kendala dalam perencanaan teknis, efisiensi peralatan, dan manajemen sistem yang buruk (Quillian & Hexel, 2021).

Untuk menghasilkan daya listrik sebanyak mungkin, sistem PLTMH secara teoritis dibangun berdasarkan hubungan antara debit air, tinggi muka air, dan efisiensi sistem. Namun, perencanaan teoritis dan kondisi praktis masih berbeda dalam kenyataan. Analisis yang kurang baik tentang dampak variasi aliran air

terhadap pembangkitan daya memperjelas kesenjangan ini, dan sebagai hasilnya, sistem pembangkit seringkali tidak berfungsi secara optimal (Sihaloho, 2022).

Optimalisasi penggunaan sumber energi lokal, terutama sumber energi terbarukan seperti tenaga air, dapat membantu mengurangi keterbatasan akses listrik di daerah pedesaan. Pengembangan sistem PLTMH merupakan solusi strategis karena biaya operasionalnya yang murah, kemudahan pengoperasian, dan kemampuan untuk dibangun sesuai dengan potensi daerah. Selain itu, agar sistem pembangkit dapat menghasilkan daya secara optimal dan stabil, diperlukan perencanaan teknis yang lebih baik, termasuk studi yang tepat tentang faktor-faktor kritis seperti debit air dan tinggi muka air (Hadiyanto, 2023).

Kuantitas debit air pada PLTMH Madrasah Jamiyah Al-Muawanah seperti halnya PLTMH lainnya sangat tergantung pada luas penampang pipa pesat dan besaran kecepatan alirannya. Penggunaan pipa pesat dengan diameter 10 (sepuluh) inch sebanyak 5 (lima) unit dan 1 (satu) unit berdiameter 8 (delapan) inch. Debit air yang sangat bergantung pada fluktuasi kecepatan aliran menuju pipa pesat.

Analisis debit air sangat diperlukan untuk memastikan perputaran sudu turbin sesuai dengan putaran pada pulley turbin yang kemudian dihubungkan pada pulley generator. Pengaturan debit air dapat dilakukan dengan memasang perangkat pintu air secara otomatis sesuai dengan besaran bukaan pintu air.

Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah belum diketahui secara pasti hubungan antara perubahan suplai debit air dengan besaran daya listrik yang dihasilkan oleh PLTMH Madrasah kapasitas 5 kW. Debit air yang berubah-ubah akibat kondisi aliran sungai, perubahan kecepatan aliran, serta karakteristik penampang saluran menyebabkan daya keluaran pembangkit juga mengalami fluktuasi. Kondisi tersebut dapat memengaruhi kinerja turbin, generator, serta kestabilan tegangan dan frekuensi sehingga diperlukan analisis yang lebih mendalam untuk mengetahui besarnya pengaruh debit air terhadap daya pembangkit.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik suplai debit air pada PLTMH Madrasah kapasitas 5 kW, mengetahui hubungan antara debit air dengan daya listrik yang dihasilkan, serta menganalisis pengaruh perubahan debit

air terhadap besaran daya pembangkit. Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh informasi yang akurat mengenai kondisi operasi PLTMH sehingga dapat menjadi dasar dalam meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem PLTMH.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif dengan melakukan pengukuran langsung di lapangan. Pengambilan data dilakukan menggunakan Flowatch FL-03 untuk mengukur kecepatan aliran, tachometer untuk mengukur putaran, multimeter dan tang ampere untuk mengukur parameter kelistrikan, sehingga diperoleh data berupa kecepatan aliran, debit air, tegangan, arus, frekuensi, dan daya. Data hasil pengukuran selanjutnya dianalisis untuk mengetahui hubungan antara perubahan debit air dengan daya listrik yang dihasilkan oleh sistem PLTMH.

Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah diperolehnya gambaran mengenai karakteristik suplai debit air serta hubungan yang jelas antara debit air dan daya pembangkit pada PLTMH Madrasah kapasitas 5 kW. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengelolaan debit air, pengoperasian turbin dan generator, serta pemeliharaan sistem PLTMH agar mampu menghasilkan daya listrik yang lebih optimal, stabil, dan berkelanjutan. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai referensi bagi pengembangan dan optimalisasi PLTMH di daerah lain yang memiliki potensi sumber daya air serupa.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis karakteristik suplai debit air pada PLTMH Madrasah kapasitas 5 kW.
2. Menganalisis hubungan antara debit air dengan daya listrik yang dihasilkan.
3. Menganalisis pengaruh variasi debit air terhadap besaran daya pembangkit.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada analisis hubungan antara suplai debit air dan besaran daya listrik yang dihasilkan pada PLTMH Madrasah kapasitas 5 Kw. Parameter yang dikaji hanya meliputi debit air dan daya terbangkitkan, sedangkan faktor lain seperti efisiensi turbin, generator, serta kehilangan energi dalam sistem

tidak dibahas secara mendalam. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari hasil pengukuran langsung di lapangan dan data operasional yang tersedia pada lokasi penelitian.

1.4 Sistematika Penulisan

Penulis menyusun urutan laporan menjadi 5 bab agar penulisan skripsi ini lebih terarah dan sistematis. Berikut akan diuraikan secara ringkas mengenai rancangan penulisan skripsi ini. Sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, tujuan penelitian, dan batasan masalah yang disusun dalam satu kesatuan pembahasan serta sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Berisi landasan teori yang mendukung penelitian, meliputi prinsip kerja PLTMH, debit air, head, daya terbangkitkan, dan hubungan debit air dengan daya pembangkit.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Berisi metode penelitian, lokasi dan waktu penelitian, teknik pengumpulan data, serta metode analisis data yang digunakan dalam penelitian.

BAB 4 DATA, PERHITUNGAN, PEMBAHASAN DAN ANALISIS

Berisi data-data yang didapatkan melalui pengukuran dan perhitungan parameter mekanis dan listrik pada sistem PLTMH.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran dari pembahasan pada bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Faisal, Siti Anisah, I. A. T. (2025). *Impression : Jurnal Teknologi dan Informasi*. 4(3).
- Anshar, M., Yunus, M. Y., Adwianto, M. I., & Langi, F. A. (2021). *Optimalisasi Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Desa Pallawa Kabupaten Bone Dengan Penambahan Spillway Gate dan Trash Rack Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Optimalisasi adalah berasal dari kata dasar optimal*. 19(2), 193–201.
- Astro, R. B., & Doa, H. (2020). *Fisika Kontekstual Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro*. 6.
- Celso Penche, I. de M. (1998). *Layman's Guidebook, on how to develop a small hydro site*.
- Giarto, R. B., Kiptiah, M., Zega, F., & Zubran, A. (2024). *Karakteristik Kecepatan dan Debit Aliran pada Sungai Alami menggunakan Six-Tenths Method (Studi Kasus Sungai Pondok Gong Characteristics of Velocity and Discharge Flow in Natural Rivers Using the Six-Tenths Method (Case Study of Pondok Gong River Km . 33*. 8(2), 173–181.
- Habibie, I. W., & Darmana, I. I. (2023). *Studi Analisis Kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Di Desa Rotan Gotah Kabupaten Pasaman*. 15(02), 8890.
- Hadiyanto, D. (2023). Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Energi Listrik PLTMH Off Grid Pada DAS Batang Bayang Kabupaten Pesisir Selatan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 108–117. <https://doi.org/10.30999/jpkm.v13i3.2935>
- Harvey, A. (1993). *Micro-Hydro Design Manual*.
- Koswara, E., Susandi, D., Rachmat, A., & Supiandi, I. (2021). *Di Air Terjun Muara Jaya Desa Argamukti Kabupaten*. November, 1–2.
- Kurniawan, M. I., Apriani, Y., Saleh, Z., & Lestari, A. I. (2024). *Kajian Pengaruh Frekuensi Terhadap Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Picohydro (PLTPH)*. 5(2).
- Likadja, F. J., Odja, M. O., Pella, S. I., & Ina, W. T. (2022). *Studi Tekno Ekonomi Perencanaan Pembangkit Listrik Mikro Hidro (PLTMH) Di Kecamatan Karera, Kabupaten Sumba Timur*. XI(2), 137–147. <https://doi.org/10.35508/JME/jme.v0i0.6592>

- Misbachudin, M. (2021). *Perancangan pembangkit listrik tenaga mikro hidro di desa kayuni kabupaten fakfak provinsi papua barat*. 8, 1–12.
- Muzakki, R. F. (2023). *Studi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Di Pulau*. 4(2), 52–56.
- Natih, P., Bendungan, D. I., Sidan, D. B., Program, M., Teknik, S., Teknik, F., & Udayana, U. (2024). *Potensi pltmh di bendungan sidan, desa belok sidan, kabupaten badung*. 11(1), 138–144.
- Nuruddin & Adiwibowo. (2022). *Studi Eksperimental Pengaruh Sudu Berpenampang V Terpancung Terhadap Daya Dan Efisiensi Turbin Crossflow Poros Horizontal* Muhammad Nuruddin Priyo Heru Adiwibowo. 129–140.
- Pradisha. (2023). *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. 05, 93–109.
- Quillian, L., & Hexel, O. (2021). *Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Studi Kasus : Sungai Air Anak (Hulu Sungai Way Besai)*. June.
- Rahman, M. F. (2022). Analisis Pengaruh Debit Air Terhadap Unjuk Kerja Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Turbin Ulir Skala Laboratorium. *Jurnal Teknovasi: Jurnal Teknik Dan Inovasi Mesin*
- Riyadi, S. (2025). *Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Rowosari Kecamatan Sumber Jambe Kabupaten Jember*. m, 5–39.
- Saleh, Z., & Apriani, Y. (2021). *Analysis of Performance of Permanent Magnet Generator Fluks Axial 1 Phasa with Variation Load*. 2(2), 98–102. <https://doi.org/10.18196/jrc.2260>
- 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.
- 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.
- Siahaan, S. H. (2023). *Analisis Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) dengan Turbin Aliran Silang Desa Siboruon , Kecamatan Balige Kabupaten Toba Samosir , Provinsi Sumatera Utara*. 4, 1003–1017.
- Sihaloho, J. (2022). *Analisis Pengaruh Debit Air Terhadap Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (Pltmh) Menggunakan 4 Buah Sudu Skripsi Oleh : Jupriyanto Sihaloho Fakultas Teknik Universitas Medan Area Medan*. 5–6.

- Sitompul, T., & Setiawan, D. (2021). *Pengontrolan Tegangan Medan Generator Sinkron Terhadap Perubahan Beban Menggunakan Programmable Logic Controller (PLC)*. 15(April), 66–75.
- Tiurma Elita Saragi, E. O. Z. (2023). *Analisa debit andalan*. 2(2), 13–24.
- Triatmodjo, B. (1995). *Hidraulika II, Aliran Mantap Melalui Saluran Terbuka* (S. Sudarwanto (ed.); ke dua). Sumanto, Jumali.
- Yanda. (2021). *Perancangan Turbin Crossflow Pada Pembangkit Listrik*. 5(1), 69–76.