

SKRIPSI
STUDI POTENSI ALIRAN UNTUK PENGEMBANGAN
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO (PLTMH) PADA
DESA SEGAMIT



Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Program Strata-1
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :
M.FIRDAUS ASHIDIQI
132018130

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2022

SKRIPSI

STUDI POTENSI ALIRAN UNTUK PENGEMBANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO (PLTMH) PADA DESA SEGAMIT

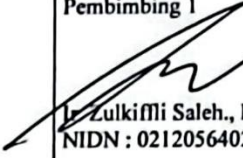


Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan
11 Agustus 2022


Dipersiapkan dan Disusun Oleh:
M FIRDAUS ASHIDIQI

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing 1


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

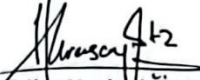
Pembimbing 2


Yosi Apriani, S.T.,MT
NIDN : 0213048201

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik


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

Penguji 1


Erliza Yuniarti, S.T.,M.Eng
NIDN : 0230066901

Penguji 2


Sofiah, S.T.,M.T
NIDN : 0209047302

Mengetahui
Kepala Program Studi Teknik Elektro


Taufik Barlian, S.T.,M.Eng
NIDN : 0218017202

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya buat ini tidak ada karya yang pernah di ajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi atau universitas manapun, sepanjang pengetahuan saya, dan tidakterdapat karya atau usulan yang pernah ditulis atau di terbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis di acu dalam naskah dan di sebutkan dalam daftar pustakaan.

Palembang 9 Agustus 2022

yang membuat pernyataan,



M. Firdaus Ashidiqi

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- ❖ Karyamu akan menempati bagian tersendiri dalam hidupmu
- ❖ Tetap bersyukur dan bersabar dalam keadaan apapun, yakin ada jalannya setiap kesulitan pasti ada jalan kemudahan.
- ❖ Tidak ada hal yang sia-sia dalam belajar karena ilmu akan bermanfaat pada waktunya, jika kita malas belajar maka masa tuamu akan menelan pahitnya kebodohan.
- ❖ Yakin lah bahwa Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kemampuannya.

Kupersembahkan skripsi ini kepada :

- ❖ ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberiperlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
- ❖ Kepada Kedua Orang Tuaku, terima kasih atas dukungan penuh dan doa kalian yang selalu menyertaiku.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah wasyukurilah, puji syukur kita panjatkan kepada ALLAH SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya akhirnya penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam tetap selalu dilimpahkan kepada baginda Nabi besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikut-Nya hingga akhir zaman.

Penelitian yang berjudul **“STUDI POTENSI ALIRAN UNTUK PENGEMBANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKRO HIDRO (PLTMH) PADA DESA SEGAMIT”**.

Penyusunan penelitian ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Strata-1 atau Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis dapat menyelesaikan penelitian ini berkat bimbingan, pengarah, dan nasehat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu, pada kesempatan ini dan selesainya penelitian ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing 1
2. Ibu Yosi Apriani, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing 2

Ucapan terimakasih kepada pihak yang berperan dalam menyelesaikan penelitian, yaitu :

1. ALLAH SWT atas segala nikmat dan ridho-Nya sehingga saya bisa menulis penelitian ini, yang selalu memberi kesehatan, selalu diberi perlindungan, selalu di berikan kemudahan, diberi rezeki, dan pertolongan.
2. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T. IPM. Selaku Dekan Fakultas

Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

4. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng. Selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Bapak Feby Ardianto, S.T., M.Cs. Selaku Sekretaris Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Kepada Pembimbing Skripsi I saya Bapak Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng. sekaligus telah menjadi ayah dikampus dan dilapangan kami. Pembimbing II Ibu Yosi Apriani, S.T., M.T. yang telah membimbing penulisan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staff Admintrasi Mbak Dian Syakorwi dan Mbak Asri Indah program Studi Teknik Elektro.
8. Kepada Kedua Orang Tuaku Bapak Hoerudin dan Ibu Marwiyah yang sangataku cinta dan sangat aku sayang, terimakasih banyak atas perhatiannya yang selalu memberikan doa-doa, bantuan, dan semangat, kupersembahkan keberhasilan ini untuk Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberi nasihat, memotivasi untuk lebih baik.
9. Team Sarwan Renewable Energy 2022 serta Team Basecamp . yang selalu bersama menghibur dan bersemangat dikampus bimbingan dan dilapangan.
10. Teman-teman satu angkatan 2018 yang selalu berjuang untuk menyelesaikan studi.
11. Seluruh pihak yang ikut membantu dalam penulisan skripsi ini.

Semoga ALLAH SWT, membalas budi baik kalian yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

Palembang, Agustus 2022
Penulis

M Firdaus Ashidiqi
132018130

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
Motto	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)	5
2.1.1 Tujuan pembangunan PLTMH	6
2.1.2 Komponen-Komponen PLTMH	7
2.1.3 Kelebihan dan kekurangan PLTMH	9
2.1.3 Head.....	10
2.1.4 Prinsip Kerja PLTMH	11
2.2 Siklus Hidrologi	11
2.2 Turbin air	12
2.2.1 Klasifikasi turbin.....	12
2.3 Turbin crossflow	14
2.4 Komponen-komponen turbin <i>crossflow</i>	15
2.5 Karakteristik turbin <i>crossflow</i>	15
2.6 Perancangan turbin <i>crossflow</i>	16
2.7 Pengukuran debit air	16
2.8 Lintasan permukaan (<i>run off</i>)	17
2.9 Kriteria kelayakan potensi	18

2.10	Metode beda hingga.....	18
BAB 3 METODE PENELITIAN		19
3.1	Tempat dan Waktu.....	19
3.2	Diagram Fishbone	20
3.3	Mekanisme Penelitian	21
3.4	Alat dan bahan	19
3.5	Langkah-langkah menentukan potensi aliran	19
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Hasil Penelitian	25
4.1.1	<i>Kapasitas debit air.....</i>	25
4.1.2	<i>Metode beda hingga menggunakan aplikasi matlab</i>	27
4.1.3	<i>Head atau tinggi jatuh air</i>	29
4.2	Daya yang tersedia/Daya <i>available</i>	29
4.3	Perhitungan daya turbin	30
4.4	Perhitungan Daya Generator.....	30
4.5	Analisis potensi aliran mengembangkan PLTMH.....	30
BAB 5 PENUTUP		31
5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran	31
DAFTAR PUSTAKA		32
LAMPIRAN		34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pembangkit listrik tenaga mikrohidro (PLTMH).....	5
Gambar 2.2 Komponen-komponen besar mikrohidro	8
Gambar 2.3 <i>Head</i>	9
Gambar 2.4 Prinsip kerja PLTMH.....	10
Gambar 2.5 Turbin air <i>crossflow</i>	11
Gambar 2.6 Segitiga kecepatan turbin <i>crossflow</i>	12
Gambar 3.1 Gambar peta lokasi.....	16
Gambar 3.2 Peta potensi PLTMH.....	17
Gambar 3.3 Diagram <i>fishbon</i>	17
Gambar 4.1 Grafik kecepatan aliran terendah.....	24
Gambar 4.2 Grafik kecepatan aliran tertinggi.....	24

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	19
Tabel 4.1 Hasil pengukuran lebar penampang dan tinggi penampang	21
Tabel 4.2 Hasil pengukuran kecepatan aliran	26
Tabel 4.3 Pengukuran kecepatan aliran air sungai menggunakan flow meter	27
Tabel 4.4 Nilai kecepatan aliran tertinggi dan terendah	27
Tabel 4.5 Hasil pengukuran <i>head</i> atau tinggi jatuh air	29

DAFTAR LAMPIRAN

L.1 Gambar Hasil perhitungan kecepatan aliran dengan menggunakan program Matlab	30
L.2 Multimeter	31
L.3 Tachometer	31
L.4 Tang ampere	32
L.5 Pita ukur.....	32
L.6 Generator dan turbin	33
L.7 Flow meter atau <i>current meter</i>	33
L.8 Pengukuran lebar sungai dengan menggunakan pita ukur	34
L.9 Pengukuran kecepatan aliran dengan menggunakan flow meter.....	34

ABSTRAK

STUDI POTENSI ALIRAN UNTUK PENGEMBANGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH) PADA DESA SEGAMIT

M.Firdaus Ashidiqi

Prodi Teknik elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang

E-mail : mfirdausashidiqi28@gmail.com

Desa Segamit memiliki sumber daya air yang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLTMH). Ketersediaan bendung saluran pembawa dan bak pengendap menjadi faktor utama diadakannya penelitian ini. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis bagaimana potensi aliran untuk pengembangan PLTMH pada desa segamit. Metode penelitian dilakukan melalui 3 (tiga) tahapan yaitu; (1) studi literatur, (2) pengumpulan data, (3) perhitungan dan analisis, pengujian dan aplikasi pada PLTMH Segamit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi turbin crossflow sebesar 75% dan generator sinkron 75% dengan kapasitas daya generator yang terpasang 10 kW. Nilai debit air $0.206 \text{ m}^3/\text{det}$ dan ketinggian 12 meter. Selanjutnya daya yang tersedia pada air sebesar 24.2 kW, daya turbin 18.1 kW, daya generator 13.6 kW.

Kata kunci: PLTMH, aliran, head, turbin crossflow

ABSTRACT

STUDY OF FLOW POTENTIAL FOR DEVELOPMENT OF MICRO-HYDRO POWER PLANT (MHPP) IN SEGAMIT VILLAGE

M.Firdaus Ashidiqi

Study Program Electrical, Faculty of Engineering, Muhammadiyah Palembang University
E-mail : mfirdausashidiqi28@gmail.com

Segamit Village has water resources that can be used as a micro hydro power plant (MHPP). Availability of carrier channel weir and settling basin is the main factor in conducting this research. The purpose of this study is to analyze how the potential flow for the development of MHPP in Segamit village is. The research method was carried out through 3 (three) stages, namely; (1) literature study, (2) data collection, (3) calculation and analysis, testing and application on the Segamit MHPP. The results showed that the efficiency of the crossflow turbine was 75% and the synchronous generator was 75% with an installed generator power capacity of 10 kW. The water discharge value is 0.206 m³/s and the height is 12 meters. Furthermore, the power available in water is 24.2 kW, turbine power is 18.1 kW, generator power is 13.6 kW.

Keywords: MHPP, flow, head, crossflow turb

BAB 1

PENDAHULAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan energi utama masyarakat pada era globalisasi. Peningkatan kebutuhan listrik meningkat sejalan dengan meningkatnya perkembangan teknologi. Ada banyak jenis sumber energi yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik masyarakat seperti bahan bakar fosil (solar, minyak gas alam, batu bara dll) atau memanfaatkan energi baru dan terbarukan (surya biomassa, dan air). Sumber bahan bakar fosil semakin menipis sehingga pengembangan sumber energi terbarukan lebih diutamakan. Umumnya penggunaan bahan bakar fosil sebagai sumber energi dikelola oleh Perusahaan Listrik Nasional (PLN) yang belum bisa menjangkau daerah –daerah terpencil. Masalah ini dapat diselesaikan dengan membangun sumber energi listrik sederhana seperti Pembangkit listrik tenaga mikro hidro (Wibowo,dkk 2021).

Pembangkit listrik tenaga mikro hidro adalah suatu pembangkit listrik skala kecil yang menggunakan tenaga air di bawah kapasitas 1 MW yang dapat berasal dari saluran irigasi, sungai, atau air terjun alam, dengan cara memanfaatkan tinggi terjunnya dan jumlah debit air (Rizki,dkk 2019).

Pembangkit listrik skala kecil yang potensial adalah PLTMH yang merupakan suatu implementasi dari *Green Energy Initiative* yaitu mendorong energi terbarukan, efisiensi energi dan energi bersih. Program pembangunan PLTMH bertujuan untuk mendorong kegiatan ekonomi masyarakat terutama di lokasi yang potensial namun belum dioptimalkan. PLTMH memiliki beberapa keunggulan dibanding dengan pembangkit listrik lainnya, bersih lingkungan, tidak konsumtif terhadap

pemakaian air, lebih awet (*tahan lama/long life*), biaya operasinya lebih kecil dan sesuai untuk daerah terpencil (Nurhayati, 2018).

Pembangkit listrik tenaga mikro hidro sangat cocok dikembangkan di daerah pedesaan terpencil yang memiliki potensi sumber energi terbarukan seperti daerah-daerah yang memiliki ketersediaan air yang melimpah. Air merupakan salah satu sumber daya alam yang dapat diperbarui. Secara konstan tersedia melalui siklus global, penguapan dan pengembunan. Panas dari sinar matahari menyebabkan air danau dan air laut menguap membentuk awan, air kemudian jatuh kembali ke bumi melalui hujan dan mengalir ke sungai kemudian kembali ke laut (Haerun,dkk 2021).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rizki Harto Jawadz, Hari Prasetijo, Widhiatmoko Herry yang berjudul studi potensi pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLTMH) di aliran sungai desa kejawar banyumas memiliki hasil Aliran sungai Desa Kejawar memiliki potensi aliran air dengan debit andalan sebesar 0,05 m³ /s dan head efektif setinggi 3,08 m.dan Potensi tenaga air yang ada dapat dimanfaatkan untuk merencanakan pembangunan PLTMH berkapasitas 1 x 1,36 kW.

Penelitian sebelumnya juga dilakukan oleh Teguh Marhendi & Toifin yang berjudul studi potensi pembangkit listrik tenaga mikro hidro di sungai brukah (kali bening, banjarnegara) memiliki hasil penelitian hasil analisis dapat diambil kesimpulan Sungai Brukah memiliki potensi untuk PLTMH dengan perkiraan menghasilkan daya listrik sebesar 510,440 kW.

Penelitian ini dilakukan dengan fokus riset untuk memberikan gambaran dan informasi awal mengenai potensi aliran untuk pengembangan (PLTMH). Dalam riset ini akan dijabarkan lebih detail lokasi yang potensi untuk pengembangan PLTMH, potensi daya, spesifikasi turbin. Dengan maksud memberikan manfaat untuk membuat rancangan pembuatan pembangkit listrik tenaga mikro hidro di daerah untuk dalam rangka peningkatan ketersediaan energi listrik untuk pedesaan.

Berdasarkan penjabaran diatas dan penelitian sebelumnya maka saya berminat melakukan penelitian dengan mengangkat tema PLTMH dengan judul penelitian "Studi potensi aliran untuk mengembangkan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Pada Desa Segamit."

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana potensi aliran untuk pengembangan PLTMH pada desa segamit.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah ini yaitu hanya meneliti potensi aliran untuk pengembangan pembangkit listrik tenaga mikro hidro pada desa segamit

1.4 Sistematika Penulisan

Untuk memahami lebih dalam penulisan skripsi ini maka materi- materi dikelompokkan menjadi beberapa sub bab dengan sistematika penyampaian sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian manfaat penelitian, kajian pustaka dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tinjauan pustaka, (PLTMH), pengertian pembangkit listrik tenaga mikro-hidro, prinsip kerja pembangkit listrik tenaga mikro-hidro, klarifikasi pembangkit listrik tenaga air, pemanfaatan pembangkit listrik tenaga mikro-hidro, komponen- komponen pembangkit listrik tenaga mikro-hidro, beserta teori dan penjelasan yang berupa pengertian, definisi dan rumus yang diambil dari kutipan buku serta beberapa *literature yang relevan* yang

berhubungan dengan penelitian.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi waktu dan tempat perancangan, alat dan bahan, metode perancangan yang menjelaskan tentang metode yang digunakan, menggunakan *flowmeter* untuk menyelesaikan skripsi.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas dan menyajikan hasil penelitian dari potensi pengembangan PLTMH yang di dapatkan dari hasil penelitian di lapangan.

BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini membahas kesimpulan dari hasil penelitian dan membahas tentang saran untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi sumber-sumber referensi yang digunakan dalam penyusunan skripsi

DAFTAR PUSTAKA

- Haerun, A. I. (t.thn.). Studi potensi pembangkit listrik tenaga mikro (PLTMH) dengan menggunakan aplikasi hydropower casimir di desa sungai noling kelurahan nolingkabupaten luwu. *Jurnal Media Elektrik*, 2021.
- Hasan, T. Y. (2016). Penerapan Metode Beda Hingga pada Model Matematika AliranBanjir dari Persamaan Saint Venant. *Zeta-Math Journal*.
- I Gede Widnyana Putra, A. I. (2018). Analisis pengaruh tekanan air terhadap konetjaPLTMH dengan menggunakan turbin archimedes screw.
- Ikrar Hanggara, H. I. (2017). Potensi PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro) di kecamatan ngantang kabupaten malang jawa timur. *Jurnal Reka Buana*.
- Jamal, A. S. (2019). Kaji Teoritis dan Eksperimental Turbin Crossflow Pancaran Ganda Kapasitas 3kW-5kW. *SINERGI*.
- M.Fanis Abdillah, G. A. (2022). Studi Potensi dan Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro di Bendung Simbang Kecamatan Doro Kabupaten Pekalongan. *AVITEC*.
- Mafrudin. (2016). Studi Eksperimental Sudut Nosel dan Sudut Sudu Terhadap Kinerja Cross-Flow Sebagai PLTMH di Desa Bui Nabung Timur. *Bandar Lampung: Universitas Lampung*.
- Mafrudin, D. I. (2014). Pembuatan turbin mikrohidro the crossflow sebagai pembangkit listrik di desa bumi nabung timur.
- Muis, A. (2010). Turbin air pada PLTA larona.
- Nurhayati Doda, H. M. (2018). Analisis potensi pengembangan pembangkit listrik tenaga mikrohidro di kabupaten bone bolange. *journal of infrastucture & science engineering*.
- Rizki Harto Jawadz, H. P. (t.thn.). Studi potensi pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLTMH) di aliran sungai desa kejawar banyumas. 2019.
- Satria Candra Laksana, A. F. (2018). Pengaruh Sudut Pengarah Aliran pada Turbin Air Crossflow tingkat dua Terhadap Putaran dan Daya. *R.E.M*

(Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal.

Subandono, A. (2013). Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).

Verry Dwiyanto, D. I. (2016). Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) studi kasus: sungai air anak (Hulu Sungai Way Besar).

Wibowo Romadhoni, D. S. (2021). Analisis potensi pembangkit listrik tenaga mikrohidro pada anak sungai di bulungan.