

SKRIPSI
EVALUASI TIGA SISTEM PLTMH PADA KAPASITAS BERBEDA



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

Disusun oleh :
RANGGA YUDISTIRA RANUMIHARJA NUSANTARA
132019142

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2023

LEMBAR PENGESAHAN
EVALUASI TIGA SISTEM PLTMH PADA KAPASITAS BERBEDA

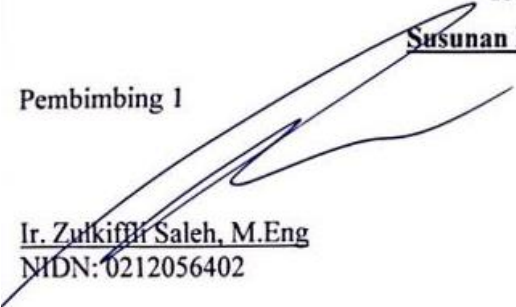


Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
07 Agustus 2023

Dipersiapkan dan disusun oleh:
RANGGA YUDISTIRA RANUMIHARJA NUSANTARA
132019142

Susunan Dewan Penguji


Pembimbing 1


Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng
NIDN: 0212056402

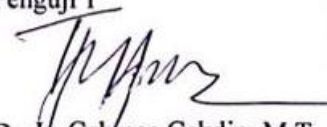
Pembimbing 2


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

Menyetujui
Dekan Fakultas Teknik


Prof. Dr. Ir. Kgs. Ajmad Roni, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng
NIDN: 0227077004

Penguji 1


Dr. Ir. Cekmas Cekdin, M.T
NIDN: 010046301

Penguji 2


Rika Noverianty, S.T., M.T
NIDN: 0214117504

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik
Elektri


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

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tidak ada karya yang saya tulis yang belum diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di perguruan tinggi atau universitas mana pun, sepanjang pengetahuan saya dan tidak ada karya atau karya selanjutnya yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang ditulis berdasarkan referensi dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, 07 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



Rangga Yudistira R.N
Rangga Yudistira R.N

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

1. Yakin usaha sampai
2. Bersyukur dalam keadaan apapun
3. Sesulit apapun masalahnya pasti ada jalannya

Kupersembahkan skripsi kepada:

1. ALLAH SWT atas segala nikmat, karunia dan rahmat-Nya sehingga saya dapat menulis skripsi ini, yang selalu memberi kesehatan, perlindungan, dan kemudahan.
2. Kepada Kedua Orang Tuaku, saya ucapkan terima kasih atas semua dukungan dan doa yang selalu menyertai. Sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar dan tepat waktu.
3. Kepada Try Rahayu yang telah membantu saya selama ini.
4. Kepada Pembimbing Skripsi I saya Bapak Ir. Zulkifli Saleh, M.Eng. yang telah membimbing penulisan skripsi ini dan sekaligus telah menjadi ayah dikampus dan dilapangan. Serta Pembimbing II saya Ibu Yosi Apriani, S.T.,M.T yang sudah sabar membimbing penyelesaian penulisan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro dan Staf Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Sarwan Renewable Energy Team Batch 1.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah Swt. atas rahmat dan karunianya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **EVALUASI TIGA SISTEM PLTMH PADA KAPASITAS BERBEDA**. Penulisan 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. Ibu Yosi Apriani, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II
- dan tak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih kepada,
1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
 2. Bapak Prof. Dr. Ir. Kgs Ahmad Roni, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
 3. Bapak Feby Ardianto, S.T, MCs, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
 4. Bapak Huraiah, S.T., M.T, selaku Sekretaris 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. Orang tuaku yang tak pernah lelah memberikan dukungan dan do'a yang terbaik, serta kakak dan keluargaku.
 8. Rekan-rekan Sarwan Renewable Energi Batch 1 yang sudah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

9. Try Rahayu makasih udah selalu support saya dalam pengerjaan skripsi ini, sampai akhir penulisan.

Penulis menyadari bahwa, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini, penulis berharap semoga Allah Swt. berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembang ilmu.

Palembang, 22 Juli 2023

Penulis,

Rangga Yudistira R.N

ABSTRAK

Wilayah Sumatera Selatan tepatnya di Wilayah Karyatani 1, 2 dan 3 Kecamatan Semendo Darat Ulu Kabupaten Muara Enim mempunyai Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) berbasis turbin *crossflow* dengan kapasitas 10 kW, 5 kW dan 3 kW, dengan daya yang didapatkan sebelum dipasang ELC dan dummy load pada Karyatani 1 sebesar 1519,01 Watt, Karyatani 2 sebesar 651,30 Watt dan Karyatani 3 sebesar 218,82 Watt. Sedangkan daya yang didapatkan setelah dipasang ELC dan dummy load pada Karyatani 1 sebesar 1143,70 Watt, Karyatani 2 sebesar 831,29 Watt dan Karyatani 3 sebesar 860,94 Watt. PLTMH merupakan pembangkit listrik yang memanfaatkan air sebagai sumber energi untuk menjalankan turbin. Untuk memperoleh data tegangan, dilakukan pengukuran dan perolehan data pada turbin dengan kapasitas berbeda. Dari hasil penelitian yang diperoleh, kestabilan sumber sebelum dan sesudah sangatlah berbeda.

Kata kunci: Evaluasi, PLTMH

ABSTRACT

The South Sumatra region, precisely in Karyatani 1, 2 and 3, Semendo Darat Ulu District, Muara Enim Regency has a Micro Hydro Power Plant (PLTMH) based on a crossflow turbine with a capacity of 10 kW, 5 kW and 3 kW, with the power obtained before the ELC and dummy are installed. The load on Karyatani 1 is 1519.01 watts, Karyatani 2 is 651.30 watts and Karyatani 3 is 218.82 watts. Meanwhile, the power obtained after installing the ELC and dummy load on Karyatani 1 was 1143.70 watts, Karyatani 2 was 831.29 watts and Karyatani 3 was 860.94 watts. PLTMH is a power plant that uses water as an energy source to run turbines. To obtain voltage data, measurements and data acquisition were carried out on turbines with different capacities. From the research results obtained, the stability of the source before and after is very different.

Keywords: Evaluation, PLTMH

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro.....	4
2.1.1 Komponen-komponen PLTMH	5
2.1.2 Karakteristik PLTMH	6
2.1.3 Klasifikasi PLTMH.....	9
2.1.4 Kelebihan dan kekurangan PLTMH	10
2.2 Turbin Air	10
2.2.3 Komponen turbin air	15
2.3 Turbin <i>Crossflow</i>	16
2.3.1 Komponen turbin <i>crossflow</i>	17
2.3.2 Karakteristik turbin <i>crossflow</i>	17
2.4 Generator.....	19
2.4.2 Prinsip kerja generator sinkron	21
2.4.3 Daya generator	22

2.5 Putaran Turbin <i>Crossflow</i>	22
2.6 Dummy Load	22
2.7 <i>Electrical Load Control</i> (ELC)	23
2.7.1 Prinsip kerja ELC	24
2.8 Beban Semu (Ballast Load)	24
BAB 3 METODE PENELITIAN	26
3.1 Diagram Fishbone	26
3.2 Mekanisme Penelitian	26
3.3 Alat dan Bahan	27
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Data	29
4.1.1 Penampang saluran turbin 1	29
4.1.2 Penampang saluran turbin 2	32
4.1.3 Penampang saluran turbin 3	35
4.1.4 Perhitungan kecepatan aliran 1 menggunakan Matlab 8.1. dan <i>Flowatch</i> F1 03	38
4.1.5 Perhitungan kecepatan aliran 2 menggunakan Matlab 8.1. dan <i>Flowatch</i> F1 03	42
4.1.6 Perhitungan kecepatan aliran 3 menggunakan Matlab 8.1. dan <i>Flowatch</i> F1 03	46
4.1.7 Perhitungan kecepatan aliran 1	50
4.1.8 Perhitungan kecepatan aliran 2	51
4.1.9 Perhitungan kecepatan aliran 3	53
4.1.10 Daya available turbin 1	54
4.1.11 Daya available turbin 2	55
4.1.12 Daya available turbin 3	56
4.1.13 Daya terbangkitkan 1	57
4.1.14 Daya terbangkitkan 2	57
4.1.15 Daya terbangkitkan 3	57
4.1.16 Diameter pulley turbin 1	58
4.1.17 Diameter pulley turbin 2	58
4.1.18 Diameter pulley turbin 3	59

4.1.19 Putaran pulley turbin 1	59
4.1.20 Putaran pulley turbin 2	60
4.1.21 Putaran pulley turbin 3	60
4.1.22 Torsi turbin 1	61
4.1.23 Torsi turbin 2	61
4.1.24 Torsi turbin 3	61
4.2 Parameter Elektris	62
4.2.1 Data generator turbin 1	62
4.2.2 Data generator turbin 2	62
4.2.3 Data generator turbin 3	63
4.2.4 Parameter elektrik sebelum pemasangan ELC dan Dummy Load turbin 1	64
4.2.5 Parameter elektrik sebelum pemasangan ELC dan Dummy Load turbin 2	66
4.2.6 Parameter elektrik sebelum pemasangan ELC dan Dummy Load turbin 3	69
4.2.7 Parameter elektrik sesudah pemasangan ELC dan Dummy Load turbin 1	71
4.2.8 Parameter elektrik sesudah pemasangan ELC dan Dummy Load turbin 2	74
4.2.9 Parameter elektrik sesudah pemasangan ELC dan Dummy Load turbin 3	76
4.3 Analisa Pembahasan.....	78
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	80
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip Kerja PLTMH	5
Gambar 2. 3 Metode waterpas dan papan kayu	8
Gambar 2. 4 Turbin Crossflow.....	11
Gambar 2. 5 Turbin Pelton.....	12
Gambar 2. 6 Turbin Archimedes screw	13
Gambar 2. 7 Turbin Francis	14
Gambar 2. 8 Turbin Kaplan	15
Gambar 2. 9 Turbin Crossflow.....	17
Gambar 2. 10 Konstruksi Generator Sinkron.....	19
Gambar 2. 11 Konstruksi Stator.....	20
Gambar 2. 12 Konstruksi Rotor	21
Gambar 2. 13 Prinsip Kerja ELC	24
Gambar 3. 1 Diagram Fishbone	26
Gambar 4. 1 Penampang Saluran Turbin 1	29
Gambar 4. 2 Kurva Lebar Penampang Saluran Turbin 1	31
Gambar 4. 3 Kurva Tinggi Penampang Saluran Turbin 1	32
Gambar 4. 4 Penampang Saluran Turbin 2	32
Gambar 4. 5 Kurva Lebar Penampang Saluran Turbin 2.....	34
Gambar 4. 6 Kurva Tinggi Penampang Saluran Turbin 2	35
Gambar 4. 7 Penampang Saluran Turbin 3	35
Gambar 4. 8 Kurva Lebar Penampang Saluran Turbin 3.....	37
Gambar 4. 9 Kurva Tinggi Penampang Saluran Turbin 3	38
Gambar 4. 10 Kurva Kecepatan Aliran Tertinggi Sungai 1	41
Gambar 4. 11 Kurva Kecepatan Aliran Terendah Sungai 1.....	41
Gambar 4. 12 Ilustrasi Kecepatan Aliran Air Sungai 1	42
Gambar 4. 13 Kurva Kecepatan Aliran Tertinggi Sungai 2.....	45
Gambar 4. 14 Kurva Kecepatan Aliran Terendah Sungai 2.....	45
Gambar 4. 15 Ilustrasi Kecepatan Aliran Air Sungai 2	46
Gambar 4. 16 Kurva Kecepatan Aliran Tertinggi Sungai 3.....	49
Gambar 4. 17 Kurva Kecepatan Aliran Terendah Sungai 3.....	49
Gambar 4. 18 Ilustrasi Kecepatan Aliran Air Sungai 3	50
Gambar 4. 19 Kurva Kecepatan Aliran 1	51
Gambar 4. 20 Kurva Kecepatan Aliran 2.....	52
Gambar 4. 21 Kurva Kecepatan Aliran 3.....	54
Gambar 4. 22 Kurva Tegangan Sebelum Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 1	64
Gambar 4. 23 Kurva Arus Sebelum Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 1 ..	65
Gambar 4. 24 Kurva Frekuensi Sebelum Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 1	65
Gambar 4. 25 Kurva Daya Sebelum Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 1 ..	66

Gambar 4. 26 Kurva Tegangan Sebelum Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 2.....	67
Gambar 4. 27 Kurva Arus Sebelum Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 2 ..	67
Gambar 4. 28 Kurva Frekuensi Sebelum Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 2.....	68
Gambar 4. 29 Kurva Daya Sebelum Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 2.	68
Gambar 4. 30 Kurva Tegangan Sebelum Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 3.....	69
Gambar 4. 31 Kurva Arus Sebelum Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 3 ..	70
Gambar 4. 32 Kurva Frekuensi Sebelum Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 3.....	70
Gambar 4. 33 Kurva Daya Sebelum Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 3.	71
Gambar 4. 34 Kurva Tegangan Sesudah Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 1.....	72
Gambar 4. 35 Kurva Arus Sesudah Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 1 ..	72
Gambar 4. 36 Kurva Frekuensi Sesudah Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 1.....	73
Gambar 4. 37 Kurva Daya Sesudah Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 1 ..	73
Gambar 4. 38 Kurva Tegangan Sesudah Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 2.....	74
Gambar 4. 39 Kurva Arus Sesudah Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 2 ..	75
Gambar 4. 40 Kurva Frekuensi Sesudah Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 2.....	75
Gambar 4. 41 Kurva Daya Sesudah Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 2 ..	76
Gambar 4. 42 Parameter Elektris Sesudah Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 3.....	76
Gambar 4. 43 Kurva Tegangan Sesudah Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 3.....	77
Gambar 4. 44 Kurva Arus Sesudah Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 3 ..	77
Gambar 4. 45 Kurva Frekuensi Sesudah Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 3.....	78
Gambar 4. 46 Kurva Daya Sesudah Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 3 ..	78

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Lebar Penampang Saluran Turbin 1	30
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Tinggi Penampang Saluran Turbin 1	31
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Lebar Penampang Turbin 2	33
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Tinggi Penampang Turbin 2	34
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Lebar Penampang Saluran Turbin 3	36
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Tinggi Penampang Saluran Turbin 3.....	37
Tabel 4. 7 Perhitungan Kecepatan Aliran 1 Menggunakan Flowatch F1 03 dan Matlab 8.1	38
Tabel 4. 8 Kecepatan Aliran Tertinggi dan Terendah Aliran 1	40
Tabel 4. 9 Perhitungan Kecepatan Aliran 2 Menggunakan Flowatch F1 03 dan Matlab 8.1	42
Tabel 4. 10 Kecepatan Aliran Tertinggi dan Terendah Aliran 2.....	44
Tabel 4. 11 Perhitungan Kecepatan Aliran 3 Menggunakan Flowatch F1 03 dan Matlab 8.1.	46
Tabel 4. 12 Kecepatan Aliran Tertinggi dan Terendah Aliran 3.....	48
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Kecepatan Aliran 1	50
Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Kecepatan Aliran 2.....	52
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan Aliran 3.....	53
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Aliran 3.....	53
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Debit Air Sungai 1	54
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Debit Air Sungai 2	55
Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Debit Air Sungai 3	56
Tabel 4. 20 Kondisi Pulley Turbin 1	58
Tabel 4. 21 Kondisi Pulley Turbin 2.....	58
Tabel 4. 22 Kondisi Pulley Turbin 3.....	59
Tabel 4. 23 Rpm Pulley Turbin 1	59
Tabel 4. 24 Rpm Pulley Turbin 2.....	60
Tabel 4. 25 Rpm Pulley Turbin 3.....	60
Tabel 4. 26 Spesifikasi Generator Turbin 1	62
Tabel 4. 27 Spesifikasi Generator Turbin 2	63
Tabel 4. 28 Spesifikasi Generator Turbin 3	63
Tabel 4. 29 Parameter Elektris Sebelum Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 1	64
Tabel 4. 30 Parameter Elektris Sebelum Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 2.....	66
Tabel 4. 31 Parameter Elektris Sebelum Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 3.....	69
Tabel 4. 32 Parameter Elektris Sesudah Pemasangan ELC dan Dummy Load Turbin 1	71
Tabel 4. 33 Parameter Elektris Sesudah Pemasangn ELC dan Dummy Load Turbin 2	74

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, sebagian besar konsumsi energi masih berasal dari bahan bakar fosil, terutama penggunaan sumber energi tak terbarukan seperti minyak bumi dan batu bara. Namun seiring berjalannya waktu, ketersediaan bahan bakar fosil semakin berkurang. Penggunaan sumber energi alternatif berupa sumber energi baru dan terbarukan (EBT) merupakan alternatif. Penggunaan sumber energi terbarukan harus menjadi prioritas utama dalam pembangkit listrik, tidak hanya mengurangi penggunaan bahan bakar fosil tetapi juga menciptakan energi yang bersih dan ramah lingkungan (Azhar & Satriawan, 2018).

Pembangkit listrik tenaga air adalah sumber EBT terbesar di dunia. Publikasi Dewan Energi Nasional (DEN) dalam Rangkuman Energi Nasional 2020 menunjukkan potensi besar sumber energi berupa angin sebesar 60,6 GW, surya sebesar 207.898 MW dan hidro sebesar 75.091 MW. Kecenderungan yang lebih besar untuk menggunakan air sebagai sumber energi dibandingkan dengan bentuk lain dari sumber energi alternatif karena fokus peraturan dan tingkat biaya investasi yang terlibat (Usman, 2020).

Mikrohidroelektrik merupakan salah satu bentuk energi yang dapat dikembangkan di daerah pegunungan dan pedesaan dengan potensi tenaga air yang tinggi. Listrik berperan penting dalam pertumbuhan ekonomi pedesaan dan peningkatan kualitas hidup. Ketersediaan listrik di pedesaan tidak hanya memenuhi kebutuhan keluarga, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan lembaga pendidikan yang sehat dan ramah lingkungan. Pembangkit listrik yang menggunakan aliran sungai secara terus menerus sebagai sumber energi untuk pembangkit listrik tenaga air kecil disebut pembangkit listrik tenaga air mikro (Yulianto et al., 2018).

Turbin horizontal adalah turbin mikro dengan head efektif kurang dari 30 m dan sudut pemasangan turbin maksimum 30°. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis karakteristik turbin tangensial 5 kW. Metode deteksi kasus didasarkan pada pengumpulan data tentang subjek penelitian. Kesimpulan dari penelitian adalah putaran poros turbin cenderung meningkat seiring dengan peningkatan aliran fluida. Fenomena ini penting dalam kurva kinerja turbin cross-flow. Indikasi perubahan daya yang dihasilkan akibat variasi putaran poros turbin yang berbeda akibat kondisi aliran dalam pipa. Spesifikasi mekanik menyebutkan kecepatan putaran 256,30 rpm dan daya yang dihasilkan turbin 4,88 kW (Saleh et al., 2019).

Hal inilah yang melatarbelakangi saya untuk mengevaluasi sistem PLTMH dengan kapasitas berbeda. Sebagai tugas akhir saya dengan judul penelitian “EVALUASI TIGA SISTEM PLTMH PADA KAPASITAS BERBEDA”. Dengan adanya energi alternatif berbasis mikro hidro sebagai energi utama untuk menghidupkan tenaga listrik dilingkungan masyarakat yang belum terjangkau oleh listrik. Dapat mengedukasi masyarakat bagaimana pemanfaatan energi terbarukan.

1.2 Tujuan Penelitian

Analisis perbaikan tiga sistem PLTMH pada kapasitas berbeda.

1.3 Batasan Masalah

Performansi tiga sistem PLTMH pada kapasitas berbeda.

1.4 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan tentang latar belakang, tujuan, dan batasan masalah.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan 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

Pada bab ini menjelaskan tentang metode yang digunakan alat dan bahan yang digunakan serta diagram yang menjelaskan tahap-tahap melakukan penelitian dari awal sampai selesai.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi data-data yang didapatkan melalui pengukuran dan perhitungan Analisa kualitas daya sistem PLTMH Karyatani 1, 2, dan 3.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran dari pembahasan pada bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Murtadho dan Venny Yusiana. 2019. Rancang Bangun Turbin untuk PLTMH di Jalan Bintara Sungai Duren Kecamatan Jambi Luar Kota Kabupaten Muaro Jambi. *Journal of Electrical Power Control and Automation*, 2(1), 25–28.
- Azhar, M., & Satriawan, D. A. (2018). Implementasi Kebijakan Energi Baru dan Energi Terbarukan Dalam Rangka Ketahanan Energi Nasional. *Administrative Law & Governance Journal*, 399.
- Habibie, A. Studi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Di Aliran Sungai Pingen Desa Cipaku Mrebet Purbalingga, Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman. 2017.
- Harto Jawadz, U. R., Prasetyo, H., & Purnomo, W. H. (2019). Studi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Di Aliran Sungai Desa Kejawan Banyumas. *Dinamika Rekayasa*, 15(1), 11. <https://doi.org/10.20884/1.dr.2019.15.1.245>
- Id, S. (2019). *Artikel_3.pdf*.
- Irawan, H., Syamsuri, & Rahmad. (2018). Analisis Performansi Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Air Jenis Turbin Pelton Dengan Variasi Bukaannya Katup Dan Beban Lampu Menggunakan Inverter . *Jurnal Hasil Penelitian*, 27-31.
- Jawadz, U.R.H., H.Prasetyo, W.H.Purnomo. 2019. Studi Potensi pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) di Aliran Sungai Desa Kejawan Banyumas. *Dinamika Rekayasa*. 15(1).
- Kementerian ESDM. 2009. *Panduan Singkat Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)*.
- Khomsah, A., dan Zuliari, E. A. 2015. Analisa Teori : Performa Turbin Cross Flow Sudu Bambu 5 ” sebagai Penggerak Mula Generator Induksi 3 Fasa. Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan, 1, 79–88.
- Mastika, I. N., Jasa, L., & Manuaba, I. B. 2020. Karakteristik Kinerja Turbin Nest-Lie pada Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro. *Jurnal SPEKTRUM* .
- Madiawati, H., & Suharno, D. N. 2020. Perancangan Load Controller 1300 Watt Sebagai Pengendali Tegangan Generator Induksi Tiga Fasa. *JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa)*, 5(2), 185.
- Muhammad Firdaus, I. M. 2016. Perancangan dan Implementasi Electronics Load Controller dengan Menggunakan Proportional Integrated Controller. *E*
- Nurhuda, A. 2016. Perancangan Turbin Crossflow Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Bukit Biobio. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 4.
- Nurdin, A., & Himawanto, D. A. (2018). Kajian Teoritis Uji Kerja Turbin Screw Pada Head Rendah. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 9(2), 783–796. <https://doi.org/10.24176/simet.v9i2.2340>
- Padang, Y. A. (2018). Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Tipe Cross
- Prameswari, D. 2014. Bab ii dasar teori 2.1. *Pengaruh Perlakuan Panas Dan Penuaan*, 5–18.

- Rohermanto, A. 2007. Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro. *jurnal Vokasi*, 28-36.
- Sabdullah, M. 2017. Optimalisasi Pengoperasian Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Berbasis Masyarakat Di Bangka Belitung. *Jurnal Teknologi Informasi*, 1-8.
- Salah, M., & Syarat, S. 2012. *Tugas Akhir Dummy Load Untuk Beban 450 Watt Final Project Dummy Load For 450 Watt Load*.
- Setyo Putro Yogi Suryo, Tri Juwono Pitojo, Hadi Wicaksono Prima. 2012. Studi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (Pltmh) Di Sungai Atei Desa Tumbang Atei Kecamatan Sanamang Mantikai Kabupaten Katingan Provinsi Kalimantan Tengah. *Jurnal Ilmiah Universitas Brawijaya*. 48 (2): 24-35.
- Sukamta Sri, Kusmantoro Adhi. 2013. Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Jantur Tabalas Kalimantan Timur. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang*. 5 (2) : 58-63.
- Subandono, A. 2013. Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH). *Rekayasa Elektro*, 1-13.
- Turbin aliran silang*. (2021). *September*, 19175913.
- Usman, E. (2020). *Bauran Energi Nasional 2020*. Jakarta: Dewan Energi Nasional.
- Wibowo, H., Daud, A., & Al Amin, M. B. (2019). Kajian Teknis Dan Ekonomi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (Pltmh) Di Sungai Lematang Kota Pagar Alam. *Cantilever*, 4(1), 34-41. <https://doi.org/10.35139/cantilever.v4i1.10>
- Yulianto, S., Maghfurah, F., Qadri, M., & Kuntadi, K. S. (2018). DISAIN Perencanaan Unit Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Tipe Cross Flow Kapasitas 5 kW. *Prosiding Semnastek*, 1-6.
- Židonis, A., Benzon, D. S, dan Aggidis, G. A. 2015. Development of hydro impulse turbines and new opportunities. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, 1624-1635.