

SKRIPSI

**ANALISIS MANAJEMEN PROYEK
PERENCANAAN PEMBANGUNAN PLTPH 1 KVA
UNTUK MENSUPLAI SACRED VALLEY VILLA**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Dedik Kurniawan

NIM. 2215374004

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

ANALISIS MANAJEMEN PROYEK PERENCANAAN PEMBANGUNAN PLTPH 1 KVA UNTUK MENSUPLAI SACRED VALLEY VILLA

Oleh :

Dedik Kurniawan

NIM. 2215374004

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk
diujikan pada Ujian Skripsi

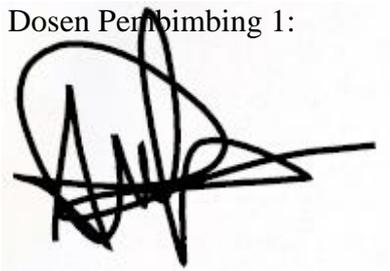
di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 31 Agustus 2023

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



Dr. Ir. I Wayan Jondra, M.Si.
NIP. 196807061994031003

Dosen Pembimbing 2:



I Gede Sastra Wibawa, ST.,MT.
NIP. 196512311991031017

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS MANAJEMEN PROYEK PERENCANAAN PEMBANGUNAN PLTPH 1 KVA UNTUK MENSUPLAI SACRED VALLEY VILLA

Oleh :

Dedik Kurniawan

NIM. 2215374004

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 31 Agustus 2023,
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di

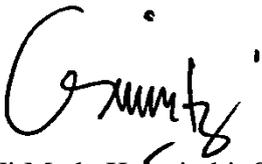
Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 31 Agustus 2023

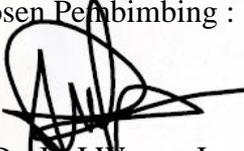
Disetujui Oleh :

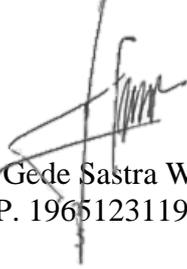
Tim Penguji :


1. I Made Aryasa Wirayawan, ST., MT.
NIP. 196504041994031003


2. Ni Made Karmiathi, ST., MT.
NIP. 197111221998022001

Dosen Pembimbing :


1 Dr. Ir. I Wayan Jondra, M.Si.
NIP. 196807061994031003


2 I Gede Sastra Wibawa, ST., MT.
NIP. 196512311991031017

Disahkan Oleh:


Ketua Jurusan Teknik Elektro
I Wayan Raka Ardana, MT.
NIP. 196705021993031005

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

Analisis Manajemen Proyek Perencanaan Pembangunan PLTPH 1 kVA untuk Mensuplai Sacred Valley Villa, adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 31 Agustus 2023

Yang menyatakan



Dedik Kurniawan

NIM. 2215374004

ABSTRAK

Analisis Manajemen Proyek Perencanaan Pembangunan PLTPH 1 kVA untuk Mensuplai Sacred Valley Villa

Rencana pembangkit listrik yang dibuat dengan memanfaatkan sumber air yang berada di kawasan Sacred Valley Villa yaitu PLTPH 1kVA. Sacred Valley Villa berlokasi di Banjar Jati, Sebatu, GianyarBali. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret tahun 2023 hingga bulan Agustus tahun 2023. Adapun hasil dari penelitian ini yakni kawasan ini memiliki tinggi 3,5 m dengan debit sebesar 53 lt/dt yang dijadikan sebagai sumber energi kinetik untuk pembangkit listrik. Proses manajemen yang akan dilakukan memiliki 4 tahapan, yakni penyusunan rencana, penetapan rencana, pengendalian pelaksanaan rencana, dan evaluasi pelaksanaan rencana. Persiapan pembangunan PLTPH dimulai dengan penyusunan rencana kebutuhan fisik PLTPH Sacred Valley Villa, penyusunan rencana pendanaannya, serta penyusunan rencana penyediaan dananya. Dari sisi ekonomi, modal awal yang dibutuhkan apabila perencanaan ini diimplementasikan sebesar Rp. 179.425.742 dan balik modal di tahun ke 20 dari direncanakan jika menggunakan komparasi harga energi sebagai capain untuk mencari BEP, namun jika menggunakan *eco tourism energy*, maka dihasilkan 2,2 tahun capaian BEP dengan asumsi penambahan revenue sebesar 2% yang artinya sangat layak perencanaan ini untuk diimplementasikan.

Kata Kunci : Manajemen Proyek, PLTPH 1 kVA, Sacred Valley Villa.

ABSTRACT

Project Management Analysis of 1 kVA Picohydro Generator Construction Planning to Supply Sacred Valley Villa

The power plant plan is made by utilizing water sources in the Sacred Valley Villa area, namely picohydro 1kVA. Sacred Valley Villa is located in Banjar Jati, Sebatu, Gianyar-Bali. This research was conducted from March 2023 to August 2023. The results of this research are that this area has a height of 3.5 m with a discharge of 53 l/s which is used as a source of kinetic energy for power generation. The management process that will be carried out has 4 stages, namely preparing plans, establishing plans, controlling the implementation of plans, and evaluating the implementation of plans. The preparation for picohydro development begins with preparing a plan for the physical needs of the Sacred Valley Villa PLTPH, preparing a funding plan, and preparing a plan for providing funds. From an economic standpoint, the initial capital required if this plan is implemented is Rp. 179,425,742 and return on investment in the 20th year from the planned if using energy price comparisons as an achievement to find BEP, but if using eco tourism energy, it will produce 2.2 years of BEP results assuming a revenue increase of 2%, which means it is very feasible for planning this is to be implemented.

Keywords: *Project Management, Picohydro 1 kVA, Sacred Valley Villa.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi yang berjudul “ Analisis Manajemen Proyek Perencanaan Pembangunan PLTPH 1 KVA untuk Mensuplai Sacred Valley Villa”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi dalam menempuh studi akhir Program Peminatan Energi Baru Terbarukan Program Studi Teknik Otomasi Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali. Penulisan Skripsi ini dapat terlaksana dengan baik, tak terlepas dari bantuan dan kerja sama dari berbagai pihak, sehingga beberapa kendala yang kami dapat terbantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. I Nyoman Abdi, SE., M.eCom. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Ir. I Wayan Raka Ardana, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
3. I B Irawan Purnama, ST., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Otomasi untuk Program Peminatan Energi Baru Terbarukan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.
4. Dr. Ir. I Wayan Jondra, M.Si., selaku Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
5. I Gede Sastra Wibawa, ST., MT., selaku Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi.
6. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan perlindungan-Nya selama penyusunan Skripsi.
7. Orang tua kami, pengasuh, anak, dan sanak keluarga yang telah membantu meringankan beban penulis.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis yang telah memberikan saran, ide dan dukungannya sampai dengan terselesaikannya Skripsi ini.

Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi kesempurnaan Skripsi ini. akhir kata kami mengucapkan terima kasih. Semoga Skripsi Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bukit Jimbaran, 31 Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II	5
2.1 Proyek dan Penelitian Terkait.....	5
2.2.2 Survei dan Pemetaan.....	8
2.3.1 Komponen Pembangkit.....	11
2.3.1.1 Generator DC	11
2.3.1.2 Gearbox.....	13
2.3.1.3 Turbin crossflow	14
2.3.1.4 Inverter	16
2.3.1.5 Electronic Load Control (ELC).....	16
2.3.1.6 Gate Valve	17
2.3.2 Pengukuran Kecepatan Arus dengan Current Meter.....	18
2.3.3 Daya Turbin Air.....	20
2.4 Analisis Teknis.....	21

2.5 Analisis kelayakan investasi PLTPH	22
2.6 Teori Manajemen	22
2.7 Manajemen Proyek	22
BAB III.....	40
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	40
3.2 Desain Penelitian	40
3.3 Jenis Data.....	42
3.4 Sumber Data.....	43
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	44
3.6 Metode Analisis Data.....	45
BAB IV	48
4.1 Gambaran Umum Proyek Perencanaan	48
4.2 Proses Manajemen	49
4.3 Analisis Investasi	73
BAB V	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Generator DC	11
Gambar 2.2. Kontruksi generator DC.....	12
Gambar 2.3. Perbandingan ratio gear	13
Gambar.2.4. Turbin Crossflow	15
Gambar 2.5. Turbin Crossflow potongan	15
Gambar 2.6. Inverter (DC-AC	16
Gambar 2.7. Panel Load Control	17
Gambar 2.8. <i>Gate Valve</i>	18
Gambar 2.9 <i>Current Meter</i> Tipe Sumbu Tegak.	19
Gambar 2.10 <i>Current Meter</i> Tipe	20
Gambar 2.10 Unsur Input Manajemen Proyek	26
Gambar 3.1 Peta Sacred Valley Villa	40
Gambar 3.2 Diagram Alir Peneitian	49
Gambar 4.1 Lokasi sumber mata air dan aliran air yang akan dimanfaatkan untuk PLTPH	49
Gambar 4.2 Proses Manajemen PLTPH	49
Gambar 4.3 Denah rencana PLTPH	50
Gambar 4.4 Potongan rencana PLTPH.....	51
Gambar 4.5 Potongan Kontruksi Bendung.....	52
Gambar 4.6 Tampak atas ruang turbin.....	53
Gambar 4.8 Tampak Samping Ruang Pembangkit.....	54
Gambar 4.9 Bagan Perencanaan Proyek	55
Gambar 4.10 Curva “S” proyek Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro (PLTPH)	61

Gambar 4.11 <i>Network Planning</i> Pembangkit Listrik Tenaga Piko Hidro (PLTPH)	62
Gambar 4.12 Struktur Pelaksana	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Teknis Turbin	21
Tabel 4.1 <i>Work Breakdown Structure</i> PLTPH <i>Sacred Villa</i>	56
Tabel 4.2 Estimasi Waktu Pembangunan	59
Tabel 4.3 Rancangan <i>Network Planning</i>	62
Tabel 4.4 Mutu dan Standarisasi dalam PLTPH.....	63
Tabel 4.5 Pekerjaan dan standar mutu	64
Tabel 4.6 Rencana Anggaran Biaya Pembangunan PLTPH.....	68
Tabel 4.7 Pengendalian Evaluasi Pembuatan PLTPH	72
Tabel 4.8 Evaluasi Pelaksanaan Pembuatan PLTPH	72
Tabel 4.9 Biaya Investasi Awal PLTPH.....	73
Tabel 4.10 Tarif dasar listrik PLN	74
Tabel 4.11 NPV sebelum pemasangan PLTPH	75
Tabel 4.12 NPV setelah pemasangan PLTPH	77

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik dari tahun ke tahun semakin meningkat. Peningkatan ini sejalan dengan meningkatnya laju pertumbuhan ekonomi, laju pertumbuhan penduduk, dan pesatnya perkembangan sektor industri. Peningkatan kebutuhan energi listrik ini dapat menyebabkan berkurangnya jumlah dari energi konvensional. Energi konvensional merupakan energi yang bersifat *unrenewable energy* dan apabila digunakan secara terus menerus akan habis pada suatu saat. Indonesia memiliki potensi Energi Baru Terbarukan (EBT) untuk mikrohidro sebesar 450 MW. Saat ini pengembangan EBT mengacu pada Perpres No. 5 tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional[1].

Dalam Perpres tersebut disebutkan bahwa kontribusi EBT dalam bauran energi primer nasional pada tahun 2025 adalah sebesar 17% dengan biomassa nuklir, air, surya, dan angin berkontribusi sebesar 5%. Untuk itu langkah yang akan diambil pemerintah adalah menambah kapasitas terpasang Pembangkit Listrik Mikrohidro menjadi 2.846 MW pada tahun 2025. Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) adalah suatu pembangkit listrik skala kecil yang menggunakan tenaga air sebagai tenaga penggerak seperti, saluran irigasi, sungai atau air terjun alam dengan cara memanfaatkan tinggi dan jumlah debit air. Pembangkit listrik mikrohidro mengacu pada pembangkit listrik dengan skala di bawah 200 kW. PLTMH juga termasuk sumber energi terbarukan dan layak disebut *Clean energy* karena ramah lingkungan[2].

Manajemen proyek memiliki peran yang sangat penting dalam pembangkit energi terutama pembangkit energi berbasis terbarukan (EBT), seperti energi surya, energi angin, hidro, biomassa, dan lainnya. Proyek pembangkit EBT biasanya melibatkan teknologi yang terus berkembang dan berubah. Manajemen proyek yang baik membantu memastikan bahwa proyek tetap berada di jalur waktu yang ditetapkan dan anggaran yang disiapkan. Ini sangat penting untuk menjaga keseimbangan antara investasi yang dilakukan dengan hasil yang diharapkan. Pembangunan dan operasi pembangkit EBT melibatkan peralatan dan infrastruktur yang kompleks. Manajemen proyek yang baik memastikan penerapan standar keselamatan yang ketat selama semua tahap proyek, dari

perencanaan hingga konstruksi dan operasi. Ini membantu mencegah kecelakaan dan melindungi pekerja serta lingkungan sekitar [3].

Adapun rencana pembangkit listrik yang kami buat dengan memanfaatkan sumber air yang berada di kawasan Sacred Valley Villa yaitu PLTPH 1kVA. Sacred Valley Villa berlokasi di banjar Jati, Sebatu, Gianyar-Bali. Sacred valley yang memiliki 6 kamar dengan *supply* energi listrik utama dari PLN. Pemanfaatan sumber daya alam yaitu sumber air yang berada di kawasan ini yang dimana memiliki tinggi 3,5 m dengan debit sebesar 53 lt/dt yang dijadikan sebagai sumber energi kinetik untuk pembangkit listrik. Energi listrik yang dihasilkan dari pembangkit listrik PLTPH ini akan digunakan sebagai sumber energi listrik untuk pompa air sumur dengan daya 3/4 Hp dan lampu taman 100 Watt sebagai penerangan jalan disepanjang akses menuju sumber mata air ini. PLTPH ini selain menjadi sumber energi untuk pompa air dan penerangan jalan juga akan di jadikan sebagai wisata edukasi bagi tamu yang menginap di Sacred Valley Villa yang tentunya dapat menjadi penunjang nilai jual disamping sebagai green energi untuk villa ini.



Gambar 1.1 Lokasi sumber mata air dan aliran air yang akan dimanfaatkan untuk PLTPH

Dalam skripsi ini akan membahas lebih lanjut mengenai manajemen proyek perencanaan pembangunan PLPTH 1 KVA untuk mensuplai Sacred Valley Villa.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu:

- a. Bagaimanakah proses manajemen proyek dalam perencanaan Pembangunan PLTPH 1 kVA untuk mensuplai Sacred Valley Villa?
- b. Bagaimanakah analisis investasi perencanaan pembangunan PLTPH 1 kVA Untuk mensuplai Sacred Valley Villa?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, ruang lingkup penelitian hanya akan dibatasi pada:

- a. Proses manajemen proyek memiliki batasan hanya dalam penyusunan rencana, penetapan rencana, pengendalian pelaksanaan rencana, dan evaluasi pelaksanaan rencana.
- b. Analisis investasi sebatas LLC, NPV, IRR, dan DPP

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

- a. Untuk mengetahui proses manajemen proyek dalam perencanaan Pembangunan PLTPH 1 kVA untuk mensuplai Sacred Valley Villa.
- b. Untuk mengetahui analisis investasi perencanaan pembangunan PLTPH 1 kVA Untuk mensuplai Sacred Valley Villa.

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara akademik maupun aplikatif yaitu:

- a. Manfaat Akademik
 1. Sebagai bahan untuk menambah wawasan dan pengetahuan aspek manajemen teknis serta ekonomis pemasangan PLTPH.
 2. Sebagai bahan referensi pada penelitian-penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan perancangan PLTPH.
- b. Manfaat Aplikatif
 1. Menjadikan PLTPH sebagai *primer power* untuk pompa air dan lampu penerangan jalan.

2. Mampu menambahkan nilai *revenue* saat dilakukan pemasangan PLTPH mencapai 2% dari *revenue* awal.
3. Mengurangi penggunaan energi fosil yang ketersediaannya semakin menipis dengan memanfaatkan potensi energi air yang ada di lokasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian skripsi ini terdiri dari 5 bab yaitu:

a. Bab I Pendahuluan

Menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

b. Bab II Tinjauan Pustaka

Menguraikan tentang penelitian sebelumnya dan landasan teori yang berisi definisi PLTPH, teoritis perumusan PLTPH, serta komponen-komponen yang digunakan, dan investasi yang sekiranya akan dirancang.

c. Bab III Metode Penelitian

Menguraikan tentang tempat dan waktu penelitian, desain penelitian, metode pengumpulan data, metode analisis data, dan jadwal penelitian.

d. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Menguraikan tentang hasil permasalahan penelitian, yang terdiri dari deskripsi data, hasil dan pembahasan mengunakan analisis manajemen teknis dan investasi PLTPH.

e. Bab V Penutup

Menguraikan tentang simpulan dan saran dari hasil penelitian yang sekiranya bermanfaat bagi keseluruhan aspek yang membaca dan juga *client*.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dipaparkan ditarik dua kesimpulan dari rumusan masalah yang telah ditetapkan, yakni:

- a. Rencana pembangkit listrik dibuat dengan memanfaatkan sumber air yang berada di kawasan Sacred Valley Villa yaitu PLTPH 1kVA. Sacred Valley Villa berlokasi di banjar Jati, Sebatu, Gianyar-Bali. Pemanfaatan sumber daya alam yaitu sumber air yang berada di kawasan ini yang dimana memiliki tinggi 3,5 m dengan debit sebesar 53 lt/dt yang dijadikan sebagai sumber energi kinetik untuk pembangkit listrik. Proses Manajemen yang akan dilakukan memiliki 4 tahapan, yakni penyusunan rencana, penetapan rencana, pengendalian pelaksanaan rencana, dan evaluasi pelaksanaan rencana. Kegiatan ini terdiri dari penyusunan rencana, penetapan rencana, penjadwalan proyek, mutu dan standarisasi, rencana anggaran biaya, struktur pelaksana, pengendalian pelaksanaan rencana, serta evaluasi pelaksanaan rencana.
- b. Dari sisi ekonomi, modal awalyang dibutuhkan apabila perencanaan ini diimplementasikan sebesar Rp. 179.425.742 dan balik modal di tahun ke 19 dari direncanakan jika menggunakan komparasi harga energy sebagai capain untuk mencari BEP, namun jika menggunakan *eco tourism energy*, maka dihasilkan 3,2 tahun capaian BEP dengan asumsi penambahan revenue sebesar 2% yang artinya sangat layak perencanaan ini untuk diimplementasikan.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang diberikan agar penelitian berikutnya lebih baik lagi yaitu sebagai berikut:

- a. Melakukan analisis manajemen teknis yang lebih kompleks dengan aplikasi yang terintegrasi dalam penerapan manajemen teknis seperti trello, jira, dll.
- b. Perhitungan survey debit dilakukan lebih lama lagi kurang lebih 1 tahun agar perhitungan lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sukamta, S., & Kusmanto, A. (2013). Perencanaan pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLTMH) Jantur Tabalas Kalimantan Timur. *Jurnal Teknik Elektro*, 5(2).
- [2] Wibowo, H., Daud, A., & Al Amin, M. B. (2015). Kajian Teknis Dan Ekonomi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (Pltmh) Di Sungai Lematang Kota Pagar Alam. *Cantilever: Jurnal Penelitian dan Kajian Bidang Teknik Sipil*, 4(1).
- [3] Wie, D. S., & Agung, A. I. (2018). Perencanaan Dan Implementasi Prototipe Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH). *Jurnal Teknik Elektro*, 7(1), 31-36.
- [4] Kali, A. (2011). Analisis Partisipasi Masyarakat Terhadap Perencanaan Dan Pembangunan PLTMH Di Paneki Desa Pombewe Kecamatan Biromaru Kabupaten Sigi. *Mektek*, 13(3).
- [5] Ointu, S., Surusa, F. E. P., & Zainuddin, M. (2020). Studi Perencanaan Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Berdasarkan Potensi Air yang Ada di Desa Pinogu. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 2(2), 30-38.
- [6] Jawadz, U. H., Prasetijo, H., & Purnomo, W. H. (2019). Studi Potensi Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Di Aliran Sungai Desa Kejawar Banyumas. *Dinamika Rekayasa*, 15(1), 11-24.
- [7] Laia, I. (2018). Analisa Perencanaan PLTMH Pada Sungai Batang Palangai Gadang Kabupaten Pesisir Selatan Provinsi Sumater
- [8] Suparyawan, D. P. D., Kumara, I. N. S., & Ariastina, W. G. (2013). Studi Perencanaan Pembangkit Listrik Mikrohidro Di Desa Sambangan Kabupaten Buleleng Bali. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 12(2).
- [9] Ma'Ali, N. (2017). Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Kepung Kabupaten Kediri. *Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- [10] Wibowo, N. A. (2013). *Studi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Wamena di kabupaten Jayawijaya Provinsi Papua* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).

- [11] Sogen, M. D. T., & Van Harling, V. N. (2017). Studi Perencanaan Pembangunan Pltmh Di Kampung Sasnek Distrik Sawiat Kabupaten Sorong Selatan Provinsi Papua Barat. *Electro Luceat*.
- [12] Firmansyah, Z. I. (2022). *Perencanaan PLTMH Jarak-Wonosalam-Jombang* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang).
- [13] Jaya, R. A. (2014). Perencanaan Pembangunan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) di Kinali Pasaman Barat. *Jurnal Teknik Mesin*, 4(2), 90-96.
- [14] Hanggara, I., & Irvani, H. (2017). Potensi PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro) Di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang Jawa Timur. *Reka Buana: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 2(2), 149-155.
- [15] Putro, Y. (2015). *Studi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) di Sungai Atei Desa Tumbang Atei Kecamatan Sanamang Mantikai Kabupaten Katingan Provinsi Kalimantan Tengah* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- [16] Indarto, A., Juwono, P. T., & Rispiningtati, R. (2012). Kajian Potensi Sungai Srinjing Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (Pltmh) Brumbung Di Kabupaten Kediri. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 3(2), 174-184.
- [17] Purnama, A. (2011). STUDI KELAYAKAN PEMBANGUNAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO Studi Kasus: PLTMH Minggir pada saluran irigasi Minggir di Padukuhan Klagaran Desa Sendangrejo Kecamatan Minggir Kabupaten Sleman. *Jurnal Unsa Progress*, 10(15).
- [18] Wicaksono, P. A., Somantri, M., & Windarto, D. (2013). Sistem Informasi Potensi dan Analisa Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) di Indonesia menggunakan pemrograman PHP. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 2(2), 380-388.
- [19] Wibowo, A. (2013). *Studi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) di Sungai Mirat Desa Taja Urup Kecamatan Tewah Kabupaten Gunung Mas Provinsi Kalimantan Tengah* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).

- [20] Wibisono, A., Juwono, P. T., & Wicaksono, P. (2004). Studi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) di Sungai Soko Desa Olung Siron Kecamatan Tanah Siang Kabupaten Murung Raya Provinsi Kalimantan Tengah. *Universitas Brawijaya, Malang*.
- [21] Pranowo, D. D., Erwanto, Z., & Arianto, L. (2019). Evaluasi Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) Sumber Mata Air Rambut Muko di Desa Gunungsari Kecamatan Glenmore Kabupaten Banyuwangi. *Prosiding SEMSINA*, VIII-65.
- [22] Siswanto, A. B., & Salim, M. A. (2019). Manajemen Proyek. CV. Pilar Nusantara.
- [23] Hardani, H. (2020). Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif, CV. Pustaka Ilmu Grou.
- [24] A. Khomsah and E. A. Zuliari, “Analisa Teori : Performa Turbin Cross Flow Sudu Bambu 5 ” sebagai Penggerak Mula Generator Induksi 3 Fasa,” *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Terap.*, vol. 1, pp. 79–88, 2015.