

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber listrik ialah sebuah suatu kebutuhan mutlak sebagai aktivitas kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia, terutama untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, pada sektor industri [1]. Kebutuhan energi listrik di Indonesia semakin meningkat seiring berjalannya waktu dengan bertambahnya jumlah penduduk. Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan aliran air sebagai sumber energi. PLTMH pada umumnya digunakan atau diterapkan di desa terpencil yang membutuhkan energi listrik dan jauh dari peradaban. Penerangan Jalan Umum (PJU) adalah penerangan yang biasanya dipasang pada tempat tertentu anatara lain jembatan, jalan raya, taman dan tempat lainnya [2]. Penerangan Jalan Umum (PJU) merupakan salah satu infrastruktur penting dalam meningkatkan keselamatan, kenyamanan dan aktivitas masyarakat, khususnya dimalam hari. Penerangan yang memadai pada jalan-jalan pedesaan atau wilayah terpencil dapat mendukung mobilitas masyarakat dan menunjang aktivitas ekonomi. Namun, tantangan sering kali muncul dalam menyediakan energi listrik untuk penerangan jalan terpecil yang tidak terjangkau oleh jaringan PLN. Penerangan jalan umum sring dipasang pada ruas-ruang jalan ataupun tempat tertentu seperti jembatan, jalan raya dan taman[3].

penjelasan Jalan Umum (PJU) merupakan fasilitas penting yang mendukung kegiatan rakyat, baik pada perkotaan maupun di daerah terpencil. Pada daerah terpencil, keberadaan PJU memiliki peran yang sangat penting pada menaikkan kualitas hidup. Keselamatan dan kesejahteraan masyarakat. Jalan-jalan di daerah terpencil seringkali tidak memiliki marka jalan yang jelas, dengan kondisi jalan yang berliku atau berbatu. Penerangan yang memadai membantu pengendara untuk melihat kondisi jalan dengan lebih baik, sehingga mengurangi risiko kecelakaan. Penerangan yang baik dapat mengurangi resiko tindak kejahatan, seperti pencurian atau penyerangan yang lebih rentan terjadi di jalanan gelap.

Disisi lain, Indonesia memiliki potensi energi terbarukan yang sangat besar, salah satunya adalah energi air. Menurut data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), potensi energi mikrohidro di Indonesia cukup melimpah, terutama di wilayah dengan kondisi geografis berbukit dan aliran sungai yang stabil. Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) adalah solusi ramah lingkungan dan berkelanjutan untuk menyediakan listrik di daerah terpencil, khususnya untuk kebutuhan seperti penerangan jalan umum. Pada penelitian ini, penulis memilih desa slowok di daerah pacet sebagai objek

penelitian, dikarenakan pada daerah tersebut sangatlah minim penerangan disepanjang jalan sawah dan membuat penduduk sekitar kesusahan mendapatkan sumber energi listrik untuk kebutuhan sehari-hari. Ketersediaan energi listrik yang merata di seluruh wilayah Indonesia merupakan salah satu tantangan besar dalam pembangunan nasional. Banyak wilayah pedesaan atau terpencil, terutama yang berada di kawasan pegunungan dan pertanian, masih menghadapi kesenjangan akses terhadap energi listrik. Salah satu contoh adalah daerah Pacet, Mojokerto, yang merupakan kawasan agraris dengan potensi sumber daya alam yang melimpah tetapi belum sepenuhnya dimanfaatkan secara optimal untuk kebutuhan energi masyarakat.

Sistem PLTMH dilengkapi dengan pengatur daya (*load controller*) untuk memastikan tegangan dan arus listrik yang dihasilkan tetap stabil, sehingga penerangan jalan dapat beroperasi secara optimal tanpa terganggu oleh fluktuasi daya. Hal ini sangat penting untuk menjaga keandalan dan umur panjang perangkat penerangan jalan umum (PJU). Berbeda dengan energi surya atau angin yang bergantung pada kondisi cuaca tertentu, PLTMH mampu menghasilkan listrik secara konsisten sepanjang hari, baik siang maupun malam. Kemampuan ini menjadikannya sangat cocok untuk aplikasi PJU yang membutuhkan pasokan daya stabil, khususnya di malam hari saat kebutuhan penerangan meningkat. PLTMH bekerja dengan memanfaatkan energi kinetik dan gravitasi dari aliran air yang terus diperbarui melalui siklus hidrologi alami, menjadikannya sumber energi yang dapat diperbarui tanpa risiko kehabisan. Dalam prosesnya, PLTMH tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca, polutan udara, atau limbah berbahaya lainnya, sehingga lebih ramah lingkungan dibandingkan pembangkit listrik berbasis bahan bakar fosil seperti batu bara atau minyak. Selain itu, teknologi ini memiliki dampak lingkungan yang minimal, karena desainnya dapat disesuaikan agar tidak mengganggu ekosistem sungai dan habitat sekitarnya. Keunggulan PLTMH tidak hanya terletak pada aspek keberlanjutan lingkungan, tetapi juga pada kontribusinya dalam mengurangi ketergantungan pada energi fosil, mendukung pencapaian target bauran energi terbarukan nasional, serta mendorong kemandirian energi di tingkat lokal.

Daerah Pacet dikenal sebagai kawasan dengan potensi alam yang melimpah. Aliran air sungai dan debit air. Aliran yang terdapat ialah sebesar 0,75 m/s dan debit air sebesar 0,42 m³/s. Potensi ini memberikan peluang untuk memanfaatkan energi terbarukan melalui Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH). PLTMH merupakan salah satu solusi yang ramah lingkungan, ekonomis, dan dapat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan energi di wilayah terpencil. Teknologi ini bekerja dengan memanfaatkan aliran air sebagai sumber

utama energi agar menggerakkan turbin, dan kemudian diubah menjadi energi listrik. Sawah Slowok di daerah Pacet, Mojokerto, adalah salah satu kawasan yang memiliki potensi besar untuk pengembangan PLTMH. Pemanfaatan PLTMH sebagai sumber energi penerangan jalan di wilayah ini diharapkan dapat memberikan manfaat ganda. Selain meningkatkan akses terhadap energi listrik di daerah tersebut, PLTMH juga dapat mendukung pengurangan ketergantungan pada tenaga fosil yang tidak ramah lingkungan. Melalui penerangan jalan yang memadai, kegiatan masyarakat, seperti transportasi malam hari, dapat berjalan lebih lancar dan aman. Selain itu, penerangan jalan juga dapat mendorong peningkatan aktivitas ekonomi, khususnya di sektor pariwisata dan agrikultur, yang menjadi andalan masyarakat Pacet. Serta hal ini sejalan dengan upaya pemerintah agar menambah kesejahteraan warga pedesaan melalui pengembangan infrastruktur energi berbasis sumber daya lokal. Pemanfaatan PLTMH di Sawah Slowok untuk penerangan jalan memiliki nilai strategis yang tinggi. Selain menjadi solusi atas kebutuhan energi di daerah tersebut, pengembangan PLTMH dapat menjadi contoh nyata penerapan teknologi energi terbarukan berbasis potensi lokal. Hal ini juga sejalan dengan program pemerintah yang mendorong penggunaan energi baru dan terbarukan (EBT) sebagai bagian dari komitmen untuk mengurangi emisi karbon dan mencapai target bauran energi nasional.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi, manfaat, serta langkah-langkah teknis dan non-teknis dalam pemanfaatan PLTMH sebagai sumber energi penerangan jalan di Sawah Slowok. Adanya penelitian ini diharapkan agar dapat menjadi rujukan dalam pengembangan energi terbarukan di wilayah pedesaan lainnya di Indonesia. Pemanfaatan PLTMH tidak hanya mendukung keberlanjutan energi, tetapi juga membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, serta mendorong partisipasi masyarakat lokal dalam pengelolaan sumber daya energi. Sistem PLTMH ini menggunakan aliran air sungai yang diubah menjadi energi listrik melalui turbin dan generator dengan kapasitas kecil, sehingga cocok untuk kebutuhan listrik skala lokal. Pemanfaatan PLTMH sebagai sumber energi untuk penerangan jalan umum memberikan banyak keuntungan. Selain memberikan akses listrik berkelanjutan, PLTMH juga berkontribusi dalam mendukung pengurangan emisi karbon, mengurangi ketergantungan pada bahan fosil dan mendorong partisipasi masyarakat lokal dalam mengelola energi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan membangun instalasi pemanfaatan tenaga listrik?
2. Bagaimana cara kerja pada distribusi PLTMH sebagai Penerangan Jalan Umum (PJU)?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan Penelitian

1. Dapat merancang dan membangun instalasi pendistribusian daya pada PLTMH.
2. Dapat mengetahui cara kerja distribusi PLTMH sebagai Penerangan Jalan Umum.

1.3.2 Manfaat

1. Bagi mahasiswa sebagai salah satu Upaya untuk membagikan ilmu dan sebagai syarat mutlak untuk menyelesaikan Pendidikan S-1 Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura
2. Manfaat bagi Jurusan Fakultas dan Universitas : Penelitian ini dapat memberikan pengalaman, menjadi rujukan informasi bagi penelitian lain, dan sehingga memberikan referensi yang sesuai.
3. Manfaat bagi Masyarakat : Dengan adanya alat ini diharapkan dapat menghasilkan perubahan pada jalan umum yang ada di desa, serta kebutuhan energi listrik yang sebelumnya minim, menjadi meningkat.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan penerangan jalan sawah di desa Slowok daerah Pacet-Jawa Timur.
2. Perencanaan Penerangan Jalan Umum (PJU) tenaga mikrohidro (sesuai SNI 7391 : 2008).
3. Penelitian ini mendistribusikan listrik AC yang bersumber dari PLTMH dengan kapasitas daya generator DC 300-500 watt .
4. Penelitian ini tidak membahas tentang perancangan turbin dan generator pada PLTMH.

1.5 Metodologi Penulisan Skripsi

Metodelogi penulisan skripsi yang akan dikerjakan memiliki beberapa tahapan. Tahapan tersebut antara lain :

1. Metode Studi Literatur

Dalam metode ini yaitu mengumpulkan, membaca dan mencatat jurnal-jurnal terkait topic penelitian, serta mengelolah bahan penelitian.

2. Tahap Perancangan

Tahapan berikut ini adalah tahapan utama ketika proposal telah disetujui oleh para dosen yaitu perancangan sistem skripsi, membuat *flowchart* yang menjelaskan tentang konsep dari alat yang akan dibuat.

3. Metode Pengumpulan Data dan Perancangan

Dalam metode ini, yakni mengumpulkan data-data terkait studi kasus yang diambil dan membuat perancangan alat agar dapat mencoba secara langsung. Metode ini dilakukan untuk mengetahui kondisi nyata yang sebenarnya dari pengumpulan data-data percobaan yang dilakukan.

4. Metode Validasi Sistem

Dalam metode ini dilakukan validasi system yang sesuai dengan alat yang dirancang serta metode yang digunakan. Metode ini digunakan untuk menetapkan hasil akhir yang maksimal.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB 1 : Pendahuluan

Pada bab ini berisikan tentang gambaran umum agar memberikan pola dasar pemikiran bagi keseluruhan isi yang akan di tulis dalam skripsi ini meliputi: latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : Teori Penunjang

Bab ini berisi tentang teori penunjang yang merupakan pijakan selanjutnya yang digunakan untuk menganalisis data di dalam laporan penelitian, dalam bab ini berisikan penelitian terdahulu yang relevan dan dasar teori yang terdiri dari teori tentang topic penelitian.

BAB III: Perancangan Sistem

Bab ini berisi tentang uraian kegiatan peneliti untuk mendapatkan data, mengolah data, dan menginterpretasikannya. Bab ini berisikan waktu dan tempat penelitian, diagram alir penelitian, blok diagram, flowchart sistem, perancangan alat dan sistem, serta analisis kebutuhan

BAB IV: Hasil Penelitian dan Analisa

Bab ini ini berisikan hasil penelitian yang diperoleh yang disesuaikan dengan rumusan masalah atau fokus penelitian, dan juga pembahasan dan sub bahasan.

BAB V: Penutup

Bab terakhir berisi tentang kesimpulan, saran-saran atau rekomendasi. Kesimpulan menyajikan secara ringkas seluruh penemuan penelitian yang ada hubungannya dengan masalah penelitian.

1.7 Jadwal Pelaksanaan

Table 1.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

No.	Jenis Kegiatan Penelitian	Bulan						
		I	II	III	IV	V	VII	VIII
1.	Studi pustaka dan literatur							
2.	Pengajuan Proposal							
3.	Pelaksanaan Penelitian							
4.	Penyusunan Laporan Laporan							
5.	Pemeriksaan Laporan Skripsi							
6.	Sidang Skripsi							