

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagian besar manusia masih mengandalkan energi fosil untuk kebutuhan energi listrik, sehingga cadangan energi fosil di Indonesia semakin menipis. Berdasarkan Buku Outlook Energi Indonesia tahun 2013, kenaikan pemakaian energi rata-rata pemakaian energi sebesar 4,7% per tahun dari tahun 2011-2030. Permasalahan diatasi dengan pengembangan teknologi energi baru dan terbarukan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik dengan cara memanfaatkan energi baru dan terbarukan yang ramah lingkungan. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan pembangkit energi listrik memanfaatkan sinar matahari yang potensinya sangat melimpah di Indonesia sepanjang tahun dengan potensi radiasi sinar matahari dengan rata-rata 4,8 kWh/m²/hari. Sinar matahari merupakan jenis sumber energi primer yang umumnya digunakan untuk menghasilkan energi listrik (Bambang dkk., 2019)

PLTS memiliki beberapa sistem salah satunya adalah PLTS *Hybrid system*, PLTS *Hybrid system* merupakan sistem instalasi PLTS yang menggabungkan daya keluaran dari PLTS dengan jaringan listrik PLN. Listrik yang dihasilkan dari sistem PLTS tipe ini nantinya akan disimpan ke dalam baterai cadangan, seperti yang diterapkan pada PLTS *off-grid*. Penggunaan sistem PLTS *Hybrid system* ini memberikan nilai tambah bagi konsumen karena mendapatkan dukungan energi listrik yang optimal, serta dapat menghemat tagihan listrik untuk rumah, kantor atau perusahaan industri.

Penerangan Jalan Umum merupakan layanan publik yang penting yang dapat mempengaruhi tingkat aktivitas manusia dalam memberi keselamatan bagi pengendara dan pejalan kaki. Fenomena-fenomena inilah yang akan menimbulkan terjadinya dampak negatif dari kurang optimalnya pencahayaan dari lampu penerangan jalan umum yang dihasilkan. Penerangan Jalan Umum perlu ditata sedemikian rupa baik dilihat dari jenis tiang, lampu dan warna lampu yang beraneka macam dengan badan jalan yang mempengaruhinya dan juga dapat dilihat dari segi

keindahan (estetika). Kondisi PJU sebagian besar belum sesuai standard dan belum menggunakan alat pencatat dan pembatas listrik. Lampu-lampu yang dipakai masih banyak yang menggunakan lampu dengan konsumsi daya tinggi tetapi lumen rendah. Masih banyak kondisi PJU yang padam dan liar tidak tercatat pemakaian dayanya. Penggunaan lampu jalan menggunakan lampu LED dengan lampu konvensional secara teknis dan ekonomis energi menjadi solusi yang dapat menyelesaikan permasalahan tagihan listrik yang terus bertambah seiring dengan kenaikan tarif dasar listrik dan kebutuhan pemasangan PJU bagi wilayah dengan tingkat urbanisasi penduduk yang tinggi. Sistem perancangan dan penataan ini diharapkan dapat mendukung sistem lampu jalan pintar dan dapat lebih handal, efisien, serta mudah dalam perawatannya (Juara dkk., 2020).

Analisis tekno-ekonomi *PLTS-Hybrid* bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan sistem pembangkit listrik tenaga surya yang dikombinasikan dengan sumber energi lain dari aspek teknis dan ekonomis. Secara teknis, analisis ini dilakukan untuk memastikan sistem mampu memenuhi kebutuhan energi secara andal dan efisien sesuai kondisi lokasi. Analisis tekno-ekonomi diperlukan untuk menilai kelayakan investasi, efisiensi biaya, serta menentukan konfigurasi sistem yang optimal sehingga dapat memberikan kinerja yang baik dan manfaat ekonomi yang berkelanjutan. Hasil analisis ini dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan investasi dan pengembangan sistem energi. Analisis tekno-ekonomi membantu mengurangi risiko kerugian akibat pemilihan sistem yang kurang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lokasi.

Perancangan *PLTS-Hybrid* pada Pondok Pesantren Miftahul Hasan perlu dianalisis dari segi tekno ekonomi agar mengetahui keuntungan dan kerugian yang didapat setelah memasang *PLTS-Hybrid*. Menjadikan platform pendidikan bagi para santri di Pondok Pesantren Miftahul Hasan, serta daerah yang memiliki keterbatasan akses pasokan listrik. Penelitian ini memakai beberapa metode analisis tekno-ekonomi antara lain *Net Present Value (NPV)*, *Payback Period (PP)*, dan *Benefit Cost Ratio (BCR)*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang yang telah di jelaskan, terdapat beberapa permasalahan yang perlu dikaji lebih lanjut. Pada penelitian ini merumuskan masalah sebagai berikut:

1. bagaimana kelayakan teknis sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)-*Hybrid* untuk memenuhi kebutuhan penerangan jalan umum disekitar Pondok Pesantren Miftahul Hasan Pakusari Jember?
2. bagaimana kelayakan ekonomi dari penerapan sistem PLTS-*Hybrid* tersebut jika dibandingkan dengan sistem penerangan yang menggunakan sumber listrik konvensional (PLN)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah tersebut, penelitian ini memiliki beberapa tujuan yang perlu tercapai. Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. menganalisis kelayakan teknis sistem PLTS-*Hybrid* dalam mendukung kebutuhan penerangan jalan umum di lingkungan Pondok Pesantren Miftahul Hasan Pakusari Jember;
2. menghitung dan mengevaluasi kelayakan ekonomi dari penggunaan sistem PLTS-*Hybrid* dibandingkan dengan sumber energi listrik konvensional untuk kebutuhan penerangan jalan umum.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat secara teoritis. Manfaat ini berkaitan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, manfaat tersebut sebagai berikut:

1. memberikan data dan informasi yang dapat dijadikan acuan bagi pihak perencana PLTS tersebut dalam merencanakan dan mengimplementasikan sistem energi terbarukan untuk kebutuhan penerangan jalan umum;

2. menjadikan referensi akademis dalam pengembangan kajian tekno ekonomi sistem energi terbarukan, khususnya *PLTS-Hybrid*, yang dapat diterapkan di lembaga pendidikan;
3. memberikan kontribusi pengetahuan kepada masyarakat dan pihak terkait mengenai potensi efisiensi energi dan manfaat penggunaan teknologi *PLTS-Hybrid* sebagai solusi alternatif yang ramah lingkungan ekonomis.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini lebih terarah dan fokus, maka ruang lingkup permasalahan dibatasi. Pembatasan ini di maksudkan untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas, agar analisis tetap sesuai dengan tujuan utama penelitian:

1. penelitian ini hanya membahas analisis tekno ekonomi dari sistem *PLTS-Hybrid* untuk kebutuhan penerangan jalan umum, tanpa mengkaji secara mendalam aspek sosial, lingkungan, atau regulasi yang terkait;
2. analisis teknis dan ekonomi dilakukan berdasarkan kebutuhan energi untuk penerangan jalan umum di kawasan sekitar Pondok Pesantren Miftahul Hasan saja, tanpa mencakup kebutuhan listrik untuk bangunan atau kegiatan lainnya di pondok pesantren.