

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik menjadi kebutuhan penting bagi negara yang mengalami pertumbuhan ekonomi tak terkecuali Indonesia. Energi listrik diperlukan di banyak sektor, seperti industri, transportasi, domestik, komersial, dan lain – lain. Konsumsi tenaga listrik sebesar 200 TWh pada tahun 2015. Permintaan tenaga listrik akan terus tumbuh sejalan dengan pertumbuhan ekonomi dan penduduk. Laju pertumbuhan permintaan tenaga listrik rata – rata sebesar 7,1% per tahun selama periode 2015 – 2050 (Outlook Energi Indonesia, 2016).

Permasalahan Indonesia dalam mencukupi kebutuhan energi listrik adalah ketergantungannya dengan bahan bakar fosil. Batubara adalah bahan bakar yang paling banyak dipakai dalam penyediaan energi listrik di Indonesia yaitu mencapai 140 TWh dari total kebutuhan energi listrik Indonesia yaitu sebesar 200 TWh berdasarkan data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral dalam Outlook Energi Indonesia tahun 2016. Ketersediaan batubara di Indonesia semakin menurun dari tahun ke tahun. Kebutuhan energi yang terus meningkat, sedangkan ketersediaan batubara sebagai energi yang tak terbarukan serta menjadi penyedia energi listrik utama dapat memicu terjadinya krisis energi listrik di Indonesia.

Solusi yang dapat diambil dari permasalahan salah satunya adalah pengembangan di bidang Energi Baru Terbarukan. Konversi energi baru terbarukan menjadi energi listrik salah satunya adalah energi surya. Di Indonesia potensi dari energi surya adalah sebesar 4,80 kWh/m²/hari. Kapasitas yang terpasang baru sebesar 71,02 MW di Indonesia (Rencana Strategi KESDM 2015 - 2019).

Pemanfaatan energi matahari direalisasikan dalam bentuk Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan pengembangan listrik tenaga surya yang berbasis kepada efek *photovoltaic* dari piransti sel surya yang bebas polusi dan sel surya (*photovoltaic*) untuk mengkonversi radiasi sinar foton matahari yang kemudian

energi listrik. Kondisi iklim di Indonesia yang sangat mendukung karena intensitas radiasi matahari di Indonesia relatif tinggi serta stabil, sehingga sel surya mendapat daya yang optimal sepanjang tahun.

Dalam kemampuan menghasilkan energi listrik, perlu didukung konfigurasi sistem PLTS. Sistem PLTS terbagi menjadi dua, yaitu *on – grid* dan *off – grid*. Sesuai dengan kebutuhan pada gedung Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember yang terdiri dari berbagai ruang mulai dari ruang kelas hingga laboratorium komputer, maka sistem yang digunakan dalam perancangan PLTS ini adalah sistem *on – grid*.

Sistem pembangkit listrik tenaga surya *on – grid* yang dinamis dapat menjaga stabilitas sistem tenaga listrik. Masuknya pembangkit listrik tenaga surya ke jaringan listrik utama dapat mengoptimalkan pemanfaatan energi dari sel surya (*photovoltaic*) untuk menghasilkan energi listrik semaksimal mungkin dan dapat mengurangi penggunaan listrik dari PLN. Untuk keberlangsungan pemasangan pembangkit listrik tenaga surya (*photovoltaic*) dengan melakukan simulasi pembangkit listrik tenaga surya menggunakan *software PVSyst*.

Perlu dilakukannya studi apakah secara ekonomis pemasangan pembangkit listrik tenaga surya layak diterapkan dari segi ekonomi. Mulai dari biaya investasi (modal) awal, pembelian komponen – komponen, biaya instalasi, pengoperasian dan pemeliharaan hingga biaya investasi (modal awal) kembali dengan total energi yang dihasilkan dari pemasangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya.

Pemanfaatan energi surya melalui panel surya sebagai pengubah energi surya menjadi energi listrik untuk mencukupi kebutuhan listrik suatu gedung sebagai wujud nyata dari realisasi dari penggunaan energi terbarukan. Tujuan dari penelitian ini adalah sistem, pemilihan bahan, hingga memperhitungkan nilai ekonomis pembangunan PLTS untuk mencukupi kebutuhan listrik suatu gedung dengan pemasangan secara *on grid*.

Pemilihan lokasi untuk dibangunnya PLTS sangat berpengaruh kepada produksi listrik dari PLTS, maka dari itu perlunya lokasi yang strategis untuk pembangunan PLTS. Gedung Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember merupakan gedung yang memiliki lahan parkir yang dapat dimanfaatkan sebagai

PLTS tanpa mengubah fungsi lahan sebagai tempat parkir. Hal ini sangat baik dikarenakan pada lahan parkir tersebut tidak ada vegetasi dan tidak ada *shadow* yang dapat menurunkan efisiensi panel. Selain lokasi, pemilihan komponen PLTS juga sangat berpengaruh pada nilai investasi PLTS, perlunya pemilihan komponen – komponen PLTS dengan terperinci dan ekonomis. Maka dari itu, berdasarkan uraian diatas, pada penelitian ini akan dilakukan perencanaan sistem PLTS pada lahan parkir gedung Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember sehingga diperoleh desain PLTS yang paling efektif dan mempunyai nilai investasi yang paling layak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perbandingan perancangan sistem PLTS *on - grid* di lahan parkir Gedung Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember menggunakan perbandingan antara perhitungan manual dengan *software PVSystem*?
2. Bagaimana konsumsi energi listrik gedung Teknologi Informasi dengan adanya PLTS?
3. Bagaimana perhitungan kelayakan investasi PLTS *on – grid* di lahan parkir Gedung Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang sistem PLTS *on grid* di lahan parkir Gedung Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember menggunakan perbandingan antara perhitungan manual dengan *software PVSystem*.
2. Menghitung penghematan konsumsi energi listrik setelah adanya PLTS.
3. Menghitung kelayakan investasi PLTS *on grid* di lahan parkir Gedung Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi tentang pemilihan komponen PLTS sesuai kebutuhan beban.
2. Memberikan gambaran kepada masyarakat tentang optimalisasi lahan untuk dimanfaatkan sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya.
3. Memberikan gambaran investasi PLTS *on grid* di lahan parkir Gedung Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rincian identifikasi masalah, maka diperlukan batasan supaya penelitian lebih fokus dan terarah. Adapun batasan – batasannya adalah sebagai berikut :

1. Kebutuhan beban listrik mengacu pada beban listrik gedung Teknologi Informasi