

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk dan perkembangan teknologi maka berbanding lurus dengan semakin meningkatnya kebutuhan energi listrik. Ketergantungan Indonesia menggunakan energi fosil dalam mencukupi kebutuhan energi listrik masih menjadi permasalahan yang klise dari tahun ke tahun. Produksi listrik nasional masih didominasi pembangkit listrik berbahan bakar fosil (batubara, gas, BBM) sekitar 66% hingga 80% (BPPT, 2021). Sampai dengan akhir tahun 2020 kapasitas terpasang pembangkit tenaga listrik di Indonesia mencapai 72.750,72 MW dimana sebesar 43.186,53 MW berasal dari pembangkit PLN. Kapasitas tersebut mengalami kenaikan sebesar 3,071.87 MW dibandingkan dengan tahun 2019 sebesar 69.678,85 MW (KESDM, 2020).

Salah satu penyumbang emisi Gas Rumah Kaca (GRK) terbesar merupakan dari sektor energi yaitu pembangkit listrik, terutama yang dihasilkan dari pembakaran batubara. Pembangkit listrik menghasilkan emisi GRK sebesar 175,62 juta ton CO₂ pada tahun 2015 dimana 70% emisi berasal dari pembakaran batubara (KESDM, 2016). Dengan meningkatnya kebutuhan energi, maka emisi karbon dari sektor energi juga semakin meningkat tiap tahunnya. Dimana apabila hal tersebut dibiarkan akan menimbulkan efek GRK yang buruk untuk lingkungan.

Aksi mitigasi yang berperan paling besar dalam upaya penurunan emisi gas rumah kaca di sektor energi adalah pengembangan Energi Baru dan Terbarukan (EBT) sebagai langkah transisi menuju energi yang lebih bersih, minim emisi, dan ramah lingkungan (KESDM, 2022). Disamping itu, sebagai upaya dalam menjaga ketahanan dan kemandirian energi, pemerintah mendorong untuk meningkatkan peran EBT secara terus menerus. Hal tersebut juga merupakan komitmen global dalam pengurangan emisi gas rumah kaca sesuai rumusan Dewan Energi Nasional (DEN) melalui PP No. 79 tahun 2014 tentang bauran EBT dari PLTS sebesar 6,379 MW pada tahun 2025 mendatang (BPPT, 2021).

Salah satu penerapan EBT adalah pemanfaatan tenaga surya sebagai pembangkit listrik atau yang disebut sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Menurut Herjuno (2018) Indonesia terletak pada area garis khatulistiwa dengan iklim tropis sehingga Indonesia bisa mendapatkan sinar matahari sepanjang tahun. Akibat dari posisi tersebut, Indonesia menerima radiasi sinar matahari paling besar dari arah barat dan timur. Menurut Rencana Strategis Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral potensi energi panas matahari di Indonesia sekitar 4,8 kWh/m² per hari atau setara dengan 112 ribu GWp. (KESDM, 2015). Penerapan energi baru terbarukan (EBT) merupakan salah satu program yang terus didorong oleh Pemerintah RI (Adi, *et al.*, 2018). Bauran EBT dalam memenuhi kebutuhan listrik nasional pada tahun 2021 yang lalu telah mencapai angka 12,4%, sedangkan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia menargetkan bauran EBT mencapai 23% pada tahun 2025 mendatang (PLN, 2021).

Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) merupakan salah satu jenis energi baru terbarukan, PLTS mengonversikan energi foton dari surya menjadi energi listrik melalui sel PV (Jamaaluddin, 2021). Sistem PLTS memerlukan area terbuka dan bebas dari benda atau bayangan yang dapat menghalangi panel surya dalam menyerap dan menerima radiasi matahari, sehingga untuk keperluan penempatan panel surya dapat dilakukan dengan memanfaatkan atap bangunan (Tarigan, 2020). Masjid Al-Istiqamah Politeknik Negeri Jember menggunakan atap jenis dak beton dengan luas atap yang sebagian tidak terpakai sehingga dapat dimanfaatkan untuk lokasi penempatan panel surya tanpa mengubah fungsi atap tersebut. Disamping itu, tidak adanya genset membuat masjid memerlukan *back up* daya ketika listrik padam disiang hari. Penerapan PLTS ini juga diharapkan dapat mengurangi tagihan listrik pada masjid yang mana berdasarkan PLN *Adjustment* tempat ibadah termasuk kedalam golongan tarif Sosial S-3. Perlu dilakukannya perancangan dan analisis tekno ekonomi PLTS sistem *on-grid* dengan memanfaatkan atap masjid untuk menyuplai energi listrik. Penggunaan *software* simulasi seperti PVsyst dapat memudahkan perancang dalam mendesain sistem PLTS dan mengetahui estimasi produksi energi yang dihasilkan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dalam penelitian ini yang berjudul "Perancangan dan Analisis Tekno Ekonomi PLTS *On-Grid System* Sebagai *Supply* Energi Listrik Masjid Al-Istiqamah Politeknik Negeri Jember Politeknik Negeri Jember". Perancangan ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan suplai listrik dari PLN yang sebagian besar berasal dari energi fosil. Diharapkan dengan pemasangan PLTS sistem *on-grid* dapat menghemat tagihan listrik.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana perancangan PLTS sistem *on-grid* di Masjid Al-Istiqamah Politeknik Negeri Jember menggunakan *software* PVsyst?
2. Berapa estimasi produksi energi listrik yang dihasilkan dari perancangan PLTS sistem *on-grid* di Masjid Al-Istiqamah Politeknik Negeri Jember?
3. Bagaimana analisis tekno ekonomi dari perancangan PLTS sistem *on-grid* di Masjid Al-Istiqamah Politeknik Negeri Jember?

1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Merancang PLTS sistem *on-grid* di Masjid Al-Istiqamah Politeknik Negeri Jember menggunakan *software* PVSyst.
2. Mengetahui estimasi produksi energi listrik yang dihasilkan dari perancangan PLTS sistem *on-grid* di Masjid Al-Istiqamah Politeknik Negeri Jember.
3. Mengetahui analisis tekno ekonomi dari perancangan PLTS sistem *on-grid* di Masjid Al-Istiqamah Politeknik Negeri Jember.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan gambaran atau rekomendasi pengaplikasian PLTS sebagai energi alternatif yang bisa diterapkan pada atap Masjid Al-Istiqamah Politeknik Negeri.
2. Dapat menjadi acuan dan pengembangan dari segi teknis dan ekonomis dalam pengembangan investasi PLTS sistem *on-grid*.
3. Mengetahui prospek penghematan dengan memanfaatkan energi listrik dari matahari menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sistem *on-grid* pada Masjid Al-Istiqamah Politeknik Negeri Jember.
4. Meningkatkan pemanfaatan energi terbarukan sebagai upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi konvensional dan mengurangi emisi gas rumah kaca.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rincian identifikasi masalah, maka diperlukan batasan agar penelitian lebih fokus dan terarah. Adapun batasan-batasan yang diberikan sebagai berikut:

1. Penelitian ini tidak membahas efek gas rumah kaca.
2. Penelitian ini berfokus pada perancangan PLTS sistem *on-grid*.
3. Penentuan kapasitas sistem PLTS berdasarkan kebutuhan energi beban pada siang hari.
4. Perancangan ini mengacu pada Peraturan Menteri ESDM Nomor 13 Tahun 2019 tentang penggunaan sistem PLTS Atap oleh konsumen PT PLN.