

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi yang terus berkembang pada zaman yang semakin modern saat ini sangat sulit terlepas dari kebutuhan energi listrik. Energi listrik sangat penting untuk menunjang aktivitas manusia dalam kehidupan sehari-hari yang didalamnya tidak jauh menggunakan perangkat elektronik. Konsekuensi meningkatnya kebutuhan energi listrik merupakan akibat dari pertumbuhan ekonomi. Diperkirakan bahwa dengan pertumbuhan ekonomi sekitar 7% - 10% per tahun, konsumsi listrik di Indonesia akan mengalami peningkatan yang signifikan hingga tahun 2025. Pasokan listrik di Indonesia diharapkan dapat mencapai lebih dari 120 GW pada tahun 2025. (McNeil *et al.*, 2019).

Pemerintah telah mendorong pemanfaatan Energi Baru Terbarukan (EBT) dan mengurangi penggunaan sumber energi fosil melalui Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional, yang merupakan turunan dari Undang-Undang No. 30 Tahun 2007. Kebijakan ini menetapkan target penggunaan bauran EBT dari tahun 2020 hingga 2050. Meskipun Indonesia memiliki potensi besar dalam Energi Baru Terbarukan, namun pemanfaatannya masih belum optimal. Berdasarkan data kementerian ESDM potensi Energi Baru Terbarukan (EBT) RI tercatat mencapai 3.668 GW, sementara pemanfaatannya baru sebesar 11.585 MW. Adapun hingga akhir 2022, bauran Energi Baru Terbarukan (EBT) secara nasional mencapai 14,11% dari target yang telah ditetapkan pemerintah yakni sebesar 23% di tahun 2025.

Salah satu potensi Energi Baru Terbarukan (EBT) yang dapat dikembangkan di Indonesia adalah ketersediaan sinar matahari yang melimpah dan hampir tersedia sepanjang tahun, kecuali selama musim hujan. Indonesia memperoleh jumlah radiasi matahari yang tinggi karena letaknya berada di garis khatulistiwa, dengan nilai radiasi matahari tertinggi sepanjang tahun mencapai 4,80 kWp/m²/hari. Hal ini merupakan keuntungan besar bagi Indonesia dalam merancang dan memanfaatkan pembangkit listrik tenaga surya.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan sistem yang dapat mengubah energi radiasi cahaya matahari menjadi energi listrik menggunakan modul semikonduktor fotovoltaik (Gunawan dkk, 2019). Salah satu contohnya adalah Gedung *Recreation Hall* PT POMI, yang memanfaatkan energi surya sebagai sumber pembangkit listrik. PLTS dengan kapasitas 234 kWp telah diinstal di Gedung *Recreation Hall* POH 1 PT POMI untuk memenuhi kebutuhan listrik internal gedung dan secara tidak langsung mengurangi tagihan listrik dari PLN. PLTS ini terhubung ke jaringan listrik PLN dan beroperasi dalam sistem *On-Grid*. Keuntungan dari pemasangan PLTS ini adalah lokasi yang berada di atap Gedung *Recreation Hall*, sehingga tidak memerlukan lahan tambahan dan lebih efisien. Namun, perlu diingat bahwa panel surya yang dipasang di ruang terbuka rentan terhadap debu dan membutuhkan perawatan rutin agar tetap berfungsi dengan baik.

Kondisi panel surya pada akhir tahun 2022 tertutup debu yang cukup tebal dikarenakan kurangnya perawatan dalam membersihkan panel surya, serta terdapat beberapa panel surya yang retak dan tidak segera dilakukan perbaikan. Hal ini dapat berakibat pada keluaran daya yang dihasilkan serta kinerja PLTS akan mengalami penurunan. Sejak PLTS dibangun pada Juli 2019 masih belum diketahui *Performance Ratio* (PR) yang merupakan parameter kinerja suatu PLTS. Pembangunan PLTS yang masih terbilang baru, sehingga analisis kinerja PLTS *On-Grid* 234 kWp di Gedung *Recreation Hall* PT POMI perlu dilakukan.

Hingga saat ini sudah banyak dilakukan penelitian tentang analisis kinerja PLTS. Menurut Suryanti dkk (2014) dengan melakukan analisis unjuk kerja sistem fotovoltaik *On-Grid* pada PLTS Gili Tawangan. Pada Penelitian tersebut terdapat dua PLTS yang berbeda kapasitasnya yaitu 200 kWp dan 400 kWp, penelitian dilakukan dengan pengumpulan data primer dan data sekunder yang kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui energi harian PV, energi keluaran inverter, menghitung efisiensi dan rasio kinerjanya. Berdasarkan hasil perhitungan dan pengukuran pada PLTS berkapasitas 200 kWp, diperoleh nilai efisiensi PV sebesar 12,47%, efisiensi inverter sebesar 97,61%, efisiensi sistem sebesar 12,17%, dan rasio kinerja sebesar 15,98%. Sementara itu, pada PLTS berkapasitas 400 kWp, hasil perhitungan dan pengukuran menunjukkan nilai efisiensi inverter I sebesar

10,24%, efisiensi inverter II sebesar 10,32%, efisiensi sistem sebesar 95,72% dan 94,14%, dan rasio kinerja sebesar 9,80% dan 9,72% untuk inverter I dan inverter II secara berturut-turut. Martha, dkk (2022) melakukan studi kinerja PLTS atap dengan kapasitas 3 kWp yang terhubung ke sistem On-Grid di lingkungan perumahan Kori Nuansa Jimbaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja PLTS berdasarkan kriteria produksi energi rata-rata selama 6 bulan serta membandingkan hasil simulasi menggunakan perangkat lunak HOMER dengan hasil perhitungan yang diperoleh secara aktual di lapangan. Didapatkan perbedaan kemiringan sudut modul surya, yaitu pada hasil simulasi 13° – 15° sedangkan kondisi riil 18° karena mengikuti kemiringan atap rumah. Hasil perhitungan *performance* didapatkan sebesar 85% sedangkan pada simulasi HOMER 89%, hal tersebut dikarenakan faktor *losses* pada sistem PLTS. Penelitian yang lain Yakobus Kariongan dan Joni (2022) melakukan penelitian mengenai evaluasi kinerja PLTS terpusat 20 kWp di Kampung Ampas Distrik Waris Kabupaten Keerom. Penelitian tersebut dilakukan dengan bantuan *software* HOMER untuk mengetahui daya yang dihasilkan selama 1 hari, total energi listrik yang dihasilkan selama 1 tahun dan mengetahui *Performance Ratio* (PR). Dimana, dari penelitian ini menunjukkan energi yang dihasilkan dalam 1 hari yaitu sebesar 18,4 kWh, total energi listrik yang dihasilkan sistem PLTS selama 1 tahun yaitu 29,299 kWh/tahun dengan *Performance Ratio* (PR) 81%.

Berdasarkan hasil dari para peneliti terdahulu penulis memiliki ketertarikan untuk melakukan penelitian mengenai analisis kinerja sistem PLTS *On-Grid* pada atap Gedung *Recreation Hall* POH 1 PT POMI. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis kinerja sistem PLTS, mengidentifikasi kendala yang terjadi pada sistem PLTS, dan mengevaluasi upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja sistem. Diharapkan penelitian ini dapat mengetahui apakah sistem mengalami penurunan kinerja yang signifikan atau tidak selama beroperasi.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana hasil analisis kinerja sistem PLTS *On-Grid* 234 kWp di Gedung *Recreation Hall* PT POMI?
2. Apa saja kendala yang terjadi pada PLTS *On-Grid* 234 kWp di Gedung *Recreation Hall* PT POMI?
3. Bagaimana upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja PLTS *On-Grid* 234 kWp di Gedung *Recreation Hall* PT POMI?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Menganalisis kinerja sistem PLTS *On-Grid* 234 kWp di *Gedung Recreation Hall* PT POMI.
2. Mengetahui apa saja kendala yang terjadi pada PLTS *On-Grid* 234 kWp di *Gedung Recreation Hall* PT POMI.
3. Mengetahui upaya yang dapat meningkatkan kinerja pada sistem PLTS *On-Grid* 234 kWp di *Gedung Recreation Hall* PT POMI.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi perusahaan yaitu:

1. Dapat memberikan informasi bagi pihak perusahaan mengenai kinerja dan kendala apa saja yang terjadi pada PLTS *On-Grid* 234 kWp di *Gedung Recreation Hall* PT POMI.
2. Dapat dijadikan bahan rujukan untuk keperluan perbaikan, perawatan dan pengembangan PLTS *On-Grid* 234 kWp di *Gedung Recreation Hall* PT POMI.

Adapun manfaat yang diharapkan penulis yaitu sebagai berikut:

1. Dapat memberikan pemahaman dan wawasan untuk penelitian selanjutnya mengenai sistem PLTS dari segi analisis kinerja.
2. Dapat menjadi acuan pemanfaatan energi terbarukan salah satunya yaitu PLTS untuk mengurangi ketergantungan energi fosil.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di Gedung *Recreation Hall* PT POMI dengan kapasitas PLTS *On-Grid* 234 kWp.
2. Analisis yang dilakukan tidak membahas teknoekonomi PLTS yang sudah terinstal.
3. Tidak membahas secara detail sistem kontrol yang digunakan dalam PLTS.