

ABSTRAK

Daerah Khusus Ibukota Jakarta telah diklasifikasikan dengan indeks kualitas udara (AQI) rata-rata sebesar 160, yang seharusnya indeks tersebut berada pada rentang 0-50 untuk dikategorikan sebagai zona sehat. Salah satu penyebab terbesar terhadap kualitas udara buruk adalah sektor produksi listrik berbasis sumber daya tak terbarukan, yang mencakup 25% dari semua penyebab. Oleh karena itu, untuk memperbaiki kondisi saat ini, permintaan listrik yang tinggi dari PLN harus dikurangi dengan memanfaatkan energi terbarukan. Di Kepulauan Seribu, bagian dari Daerah Khusus Ibukota Jakarta, infrastruktur yang paling banyak mengkonsumsi energi adalah rumah sakit umum daerah (RSUD) di Pulau Pramuka. Oleh karena itu, tujuan dari studi ini adalah menganalisis aspek teknis, lingkungan, dan ekonomi dalam mengurangi emisi dengan menggunakan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) *on-grid*. Pertama, desain sistem ini membutuhkan pengumpulan data mengenai permintaan energi harian dari pagi hari sampe sore hari, yang memiliki nilai 566.5 kWh. Pengukuran atap telah diverifikasi cukup untuk menampung jumlah modul tenaga surya yang dibutuhkan, meskipun kapasitas sistem tenaga surya *on-grid* terbatas karena kapasitas daya yang terhubung dari PLN. Dengan menggunakan data yang diperoleh, telah ditentukan ukuran sistem tenaga surya yang sebesar 104 kWp dan inverter sebesar 80 kW. Hasil perhitungan kemudian diverifikasi dalam PVsyst untuk mendapatkan produksi energi tahunan sebesar 115.23 MWh. Berdasarkan data pengurangan penggunaan energi listrik dari PLN, jumlah emisi yang dikurangi sebesar 95.64 ton CO₂ per tahun. Untuk sistem tenaga surya *on-grid* ini diperlukan investasi sebesar Rp 1.101 M dengan *ROI* sebesar 25.75%.

Kata kunci: Sistem PLTS *on-grid*, emisi, permintaan listrik, investasi

ABSTRACT

The Special Capital District of Jakarta has been classified with an average air quality index (AQI) of 160, when instead it should be 0-50 to be categorized as a healthy zone. One of the biggest contributors to the poor air quality is the non-renewable based electricity production sector, taking up 25% of all contributors. Therefore, to improve the current conditions, large electricity demands powered by the electrical grid should be reduced by utilizing renewable energy. In Kepulauan Seribu, part of the Special Capital District of Jakarta, the largest energy consuming infrastructure is the regional public hospital of Pramuka Island. Hence, the objective of this study is to analyze the technical, environmental and economical aspect of reducing emissions based on the on-grid solar PV energy generated. Firstly, the design of the system consists of collecting data regarding the daily energy demand throughout the day with the value of 566.5 kWh. The measurements of the rooftop have been verified to be sufficient in accommodating the needed amount of solar PV modules, although the capacity of the on-grid solar PV system is limited due to the connected capacity of PLN. Using the obtained data, the size of the solar PV modules of 104 kWp and inverter of 80 kW is determined. The calculation results are then verified in PVsyst to obtain the annual energy production of 115.23 MWh. Due to the reduced usage of the electrical energy from the grid, the amount of emission reduced is 95.64 ton CO₂ per year. For this on-grid solar PV system, an investment of Rp 1.101 M is required with an ROI of 25.75%.

Keywords: On-grid solar PV system, emissions, energy demand, investment