

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tenaga listrik merupakan salah satu jenis energi yang sangat diperlukan dalam pembangunan. Untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik ini sesuai Kebijakan Energi Nasional (Kepres No. 5 Tahun 2006) harus dikembangkan berbagai energi alternatif termasuk energi terbarukan, yang ditargetkan mencapai lebih dari 17% dari pangsa energi primer nasional. Energi baru dan terbarukan mempunyai peran yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan energi. Hal ini disebabkan penggunaan bahan bakar untuk pembangkit-pembangkit listrik konvensional dalam jangka waktu yang panjang akan menguras sumber minyak bumi, gas dan batu bara yang makin menipis dan juga dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan[1].

Rencana pembangunan pembangkit listrik sampai pada tahun 2025 adalah sebesar 56.024 MW, dimana 23% dari total pembangkitan tersebut merupakan rencana pembangunan pembangkit listrik dengan mengandalkan potensi Energi Baru Terbarukan (EBT). Berdasarkan peta insolasi matahari, wilayah Indonesia memiliki potensi energi listrik surya sebesar 4.5 kW/m^2 per hari[2].

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Bendungan Jatibarang Semarang dibangun pada tahun 2017 oleh Kementerian PUPR, PLTS yang didirikan merupakan unit pembangkitan energi listrik satu-satunya yang berada di Bendungan Jatibarang. Proyek tersebut dikerjakan oleh Kementerian PUPR sebagai percontohan sistem pembangkit listrik tenaga surya di daerah Semarang. PLTS Bendungan Jatibarang rencana awal didirikannya akan bekerjasama dengan PLN sehingga tipe PLTS adalah *On grid*, namun belum terealisasi. Sistem PLTS Bendungan Jatibarang merupakan PLTS *Off grid* (tidak terhubung dengan jaringan listrik PLN), PLTS Bendungan Jatibarang didirikan dengan panel *Photovoltaic* (PV) sebanyak 936 panel. PLTS ini mempunyai 6 buah inverter, 6 DC array dirangkai secara paralel, 36 DC String dirangkai secara seri, dengan kapasitas energi listrik sebesar 304,2 kWp.

Mode operasi PLTS Bendungan Jatibarang pada bulan Juni 2019 menjadi Sistem *multinoda Off/On Grid (Smart Micro Grid)*. Konsep *Smart Microgrid* yaitu terdapat tiga daya listrik yang dipadukan untuk sistem *Microgrid*: PLTS, PLN, genset manual dan dioperasikan secara paralel. PLTS dimanfaatkan sebagai pemenuhan kebutuhan suplai operasional tenaga listrik pada gedung dan waduk bendungan Jatibarang. Sistem PLTS dalam pelaksanaannya membutuhkan sistem perencanaan, perawatan, dan kontrol pada setiap komponennya terhadap keandalan sistem dalam memasok energi listrik. Permasalahan pada PLTS Bendungan Jatibarang yaitu belum adanya penelitian yang dilakukan pada sistem inverter untuk mengetahui nilai operasi produksi inverter yang beroperasi, hasil nilai daya input, dan unjuk kerja dari inverter PLTS Bendungan Jatibarang. Penelitian yang dilakukan berdasarkan permasalahan tersebut dilakukan pada satu inverter untuk mengetahui nilai-nilai operasi produksi dan unjuk kerjanya, penelitian dengan satu inverter ini sudah mewakili inverter yang lainnya karena pada sistem kerja dari keseluruhan inverter sama.

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, penulis melakukan Tugas Akhir mengenai “Analisis Unjuk Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya di Bendungan Jatibarang Semarang”.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan daya *input* dari panel *photovoltaic* pada PLTS Bendungan Jatibarang?
2. Bagaimana menentukan operasi produksi daya dari panel *photovoltaic* yang menuju inverter pada PLTS Bendungan Jatibarang?
3. Bagaimana menentukan rasio unjuk kerja dari panel *photovoltaic* pada PLTS Bendungan Jatibarang?

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah bertujuan untuk mendapatkan hasil pembahasan yang dapat memfokuskan pada tujuan Tugas Akhir. Adapun batasan masalah dalam Tugas Akhir ini yaitu:

1. Tugas Akhir dilakukan dalam periode harian di PLTS Bendungan Jatibarang Semarang.
2. Perhitungan daya input menggunakan sampel modul *photovoltaic* dalam satu *string*.
3. Perhitungan operasi produksi pada panel *photovoltaic* dilakukan pada titik *output* panel *photovoltaic* menuju inverter.
4. Perhitungan operasi produksi menggunakan sampel satu inverter dengan satu DC *array* yang terdiri dari enam *string*.
5. Perhitungan rasio unjuk kerja panel *photovoltaic* menggunakan sampel perhitungan satu inverter dengan satu DC *array* yang terdiri dari enam *string*.
6. Tugas Akhir ini tidak membahas perhitungan keseluruhan inverter.
7. Tugas Akhir ini tidak membahas lebih mendalam pada sistem komponen penyusun dan penunjang pada PLTS Bendungan Jatibarang.
8. Tugas Akhir ini tidak membahas terhadap beban yang terpasang secara rinci pada PLTS Bendungan Jatibarang.
9. Tugas Akhir ini tidak membahas lebih dalam mengenai sistem inverter tiga fasa.

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari dilakukannya Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui daya *input* panel *photovoltaic* pada satu set *string* PLTS Bendungan Jatibarang.
2. Melakukan perhitungan operasi produksi daya dari panel *photovoltaic* yang menuju inverter PLTS Bendungan Jatibarang.
3. Melakukan perhitungan rasio unjuk kerja panel *photovoltaic* PLTS Bendungan Jatibarang.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang diharapkan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengetahui daya *input* panel *photovoltaic* yang dihasilkan dari PLTS Bendungan Jatibarang.
2. Mengetahui nilai operasi produksi daya panel *photovoltaic* dari inverter PLTS Bendungan Jatibarang.
3. Mengetahui rasio unjuk kerja panel *photovoltaic* dari inverter PLTS Bendungan Jatibarang.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini menggunakan sistematika untuk memperjelas pemahaman terhadap materi yang dijadikan objek Tugas Akhir. Adapun sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada Bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan Tugas Akhir, manfaat Tugas Akhir dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Menjelaskan tentang tinjauan pustaka dan dasar teori yang diperlukan untuk memecahkan masalah Tugas Akhir dan untuk merumuskan hipotesis apabila memang diperlukan dari berbagai referensi yang dijadikan landasan pada kegiatan Tugas Akhir yang dilakukan.

BAB III : METODELOGI PENELITIAN

Menjelaskan tentang metodologi Tugas Akhir yang dilakukan meliputi waktu dan tempat Tugas Akhir, data-data tiap komponen yang digunakan dalam Tugas Akhir, dan tampilan-tampilan simulasi pada program.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pembahasan data, nilai pengukuran, perhitungan dan analisa Tugas Akhir serta pengolahan data yang

diperoleh dari lokasi hasil Tugas Akhir untuk dilakukan analisis pada daya *input*, operasi produksi, dan rasio unjuk kerja.

BAB V : PENUTUP

Berisikan tentang kesimpulan dari pembahasan mengenai Tugas Akhir Tugas Akhir dan saran yang dapat dikembangkan lebih lanjut.

