

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Politeknik Negeri Jember (Polije) merupakan salah satu perguruan tinggi negeri vokasional dengan program proses belajar mengajar perpaduan kombinasi teori dan praktikum yang diterapkan pada sistem perkuliahan. Bobot presentase antara teori mencapai 40 % dimaksimalkan dengan praktikum sebesar 60 % lebih banyak pada sistem yang perkuliahan yang digunakan. Terdapat 8 jurusan dan 22 program studi dengan program Diploma III dan Diploma IV serta Pasca Sarjana. Program Studi D-IV Teknik Energi Terbarukan jurusan Teknik menawarkan perkuliahan selama 4 tahun di bidang Teknik Energi Terbarukan, mendidik mahasiswanya yang diharapkan mampu menguasai keterampilan teknis dan manajerial dalam mengelola energi terbarukan mulai dari perencanaan produksi energi terbarukan, teknik proses penyediaan dan pemanfaatan khususnya dari bahan bakar nabati (biofuel), energi proses, energi dari biomasa dan biogas, energi listrik, energi mikrohidro, energi surya, energi angin, pengembangan dan rekayasa energi terbarukan. Dalam proses belajar mengajar, mahasiswa mengikuti perkuliahan di kelas, di laboratorium dan di lapangan selama 7 semester, termasuk menyelesaikan tugas akhir. Kemudian pada semester 8, mereka melaksanakan program magang di perusahaan-perusahaan yang sesuai dengan bidangnya. Mencetak lulusan dengan kompetensi tersebut, diharapkan memiliki peluang kerja berupa wirausaha di bidang konsultan energi terbarukan, atau menjadi karyawan di suatu perusahaan pengguna atau pembangkit energi terbarukan. Untuk itu, Politeknik Negeri Jember memberikan kesempatan kepada mahasiswanya untuk menjalani serangkaian kegiatan magang yang merupakan kuliah praktikum yang dihadapkan dengan kondisi langsung dari perusahaan yang berbasis energi terbarukan sehingga menjadikan tambahan ilmu dan pengalaman oleh mahasiswa Politeknik Negeri Jember sendiri, salah satunya pada PT. ATW Solar Indonesia.

PT. ATW Solar Indonesia (ATW Solar) didirikan oleh Antonius Taluine Weno, adalah perusahaan yang bergerak secara independen dibidang *Engineering Procurement Construction* (EPC) dengan mengkhususkan diri dalam integras

sistem lengkap fotovoltaik surya dan solusi penyimpanan energi mulai sejak awal tahun 2018. Perusahaan *start up* yang fokus bergerak pada bidang pemasangan panel surya di Indonesia dengan pengalaman jam terbang tinggi, berkembang pesat mengumpulkan banyak pelanggan dari berbagai kalangan. ATW Solar mendapat kepercayaan pelanggan dan kerjasama untuk melakukan pemasangan panel surya pada lingkungan industri hingga rumah-rumah pribadi. Salah satu perusahaan dengan pertumbuhan tercepat di Indonesia, ATW Solar telah menangani lebih dari 30 MWp proyek surya, hanya 4 tahun beroperasi. Perusahaan ini juga telah menyelesaikan lebih dari 3000 instalasi surya untuk perumahan sampai saat ini, termasuk *cluster* perumahan tenaga surya terbesar di Indonesia (Summarecon) dan Asya Astra-Modernland (*Solar AI Technologies*, 2022).

Efisiensi sel surya adalah parameter yang paling umum digunakan untuk membandingkan unjuk kerja dari sel surya satu dengan yang lainnya. Efisiensi didefinisikan sebagai rasio output energi dari sel surya untuk energi masukan dari matahari. Beberapa faktor yang mempengaruhi efisiensi daya keluaran sel surya adalah radiasi matahari, temperatur sel surya, orientasi panel surya, sudut kemiringan panel surya, dan pengaruh bayangan. Salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya daya keluaran dari panel surya adalah besarnya intensitas radiasi sinar matahari. Pembangkit listrik tenaga surya sangat bergantung terhadap radiasi matahari yang diterima oleh sel surya. Selain itu, terdapat beberapa pertimbangan yang mempengaruhi nilai daya keluaran dari sel surya salah satunya yaitu daya keluaran yang dihasilkan oleh panel surya juga bergantung dari efek bayangan. Efek bayangan merupakan kemungkinan terhalangnya panel surya akibat dari bayangan suatu benda sehingga mengakibatkan berkurangnya radiasi sinar matahari yang dapat diterima oleh sel-sel pada panel surya. Pada beberapa kondisi tertentu panel surya akan tertutup oleh bayangan, baik sebagian atau seluruhnya. Bayangan yang terjadi sering disebabkan oleh awan yang lewat, bangunan tinggi, menara-menara tinggi, pohon, kotoran burung, debu, dan juga bayangan dari satu panel di sisi yang lain. Produksi listrik keluaran sistem panel surya akibat tertutupi oleh bayangan dapat mengurangi efisiensi sebesar 80%. Masalah terburuknya ketika sel yang terhalang oleh bayangan ini berfungsi terbalik

menjadi konsumsi arus tambahan dari sekitar sel sekelilingnya ini mengakibatkan kenaikan temperatur pada sel terjadi penumpukan panas pada area atau yang disebut juga titik panas (*hot spot*) yang menyebabkan hilangnya daya produksi listrik. Strategi untuk mengurangi efek bayangan adalah dengan mengamati pola bayangan pada modul karena merupakan faktor utama dalam kehilangan *output* daya PV.

Berdasarkan aturan regulasi yang tertuang dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Nomor 26 Tahun 2021, terdapat surat edaran internal PLN yang ditujukan bagi para pelaku industri atau aplikator EPC PLTS. Keterangan dalam edaran ini berisi aturan mengenai kapasitas daya pemasangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) atap, dibatasi pemanfaatan yang tersambung dari total kapasitas listrik yang terpasang sebesar 15% baik pelanggan dari kalangan rumah tangga maupun dari sektor industri. Kebijakan ini menjadi faktor penting sebagai syarat pengajuan izin *net metering* atau kWh meter EXIM dimana penggunaan PLTS atap dapat melakukan *export* kelebihan daya (*surplus energy*) yang dihasilkan PLTS ke jaringan *grid* PLN. Menurut izin yang telah dikeluarkan oleh pemerintah, proyek skala industri milik PT. ATW Solar yang terletak di MSJ Sidoarjo dapat terpasang PLTS *On-Grid* berkapasitas 888,895 kWp, disesuaikan dengan kondisi tingkat konsumsi kelistrikan di lokasi industri tersebut. Serapan daya sistem kelistrikan bersih baru itu tidak menambah beban *over supply* PLN, namun dapat menghemat dan mengurangi tagihan listrik di MSJ Sidoarjo. Oleh karena itu, Penulis mengambil studi penelitian pada salah satu proyek perencanaan pemasangan panel surya skala *industrial* yang dimiliki oleh ATW Solar di MSJ Sidoarjo. Adapun laporan ini bertujuan untuk mengetahui hasil pengaruh dampak *shading losses* terhadap efisiensi panel surya dari perancangan PLTS dengan *Software SketchUp* yang digunakan sebagai pendukung proses pengujian. Penelitian untuk laporan magang yang dilakukan pada PLTS *On-Grid* sebesar 888,895 kWp MSJ Sidoarjo, diharapkan agar dapat berguna pada masa mendatang untuk meningkatkan sistem performa pada PLTS tersebut dalam mengatasi permasalahan *shading* yang timbul dalam menghambat efisiensi kinerja panel surya.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan pelaksanaan kegiatan magang program studi Teknik Energi Terbarukan Politeknik Negeri Jember memiliki 2 tujuan yang terdiri dari tujuan umum dan tujuan khusus.

1.2.1 Tujuan Umum Magang

Tujuan umum pelaksanaan kegiatan magang yang dilakukan oleh mahasiswa di perusahaan PT. ATW Solar Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan pengalaman kerja nyata dan menambah ilmu pengetahuan pada industri khususnya pada industri energi terbarukan.
2. Meningkatkan pengetahuan, sikap dan keterampilan mahasiswa melalui latihan kerja dan aplikasi ilmu yang telah diperoleh sesuai dengan bidang energi terbarukan.
3. Mampu mengamati proses dan produksi secara langsung sehingga dapat menyesuaikan diri dengan situasi serta kondisi dalam industri.
4. Melatih mahasiswa dilapangan untuk bekerjasama dan bersosialisasi dalam kelompok, serta meningkatkan kemampuan berkomunikasi dan mengakses berbagai informasi.

1.2.2 Tujuan Khusus Magang

Tujuan khusus pelaksanaan kegiatan magang merupakan tujuan dari masing-masing mahasiswa yang melaksanakan kegiatan magang sesuai dengan lokasi pengambilan data dari topik pembahasan yang diambil.

Tujuan Khusus dari pelaksanaan kegiatan magang adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh dampak *shading losses* terhadap efisiensi panel surya menggunakan *SketchUp*
2. Mengetahui tingkat produksi listrik dari energi (kWh) yang dihasilkan oleh PLTS menggunakan *SketchUp*
3. Melakukan perbandingan data hasil analisa *shading losses* terhadap kinerja pada PLTS menggunakan *SketchUp*

1.2.3 Manfaat Magang

Manfaat dari pelaksanaan kegiatan magang di PT. ATW Solar Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan pengetahuan serta gambaran situasi nyata mengenai keadaan dunia kerja dengan turut berpartisipasi terjun ke lapangan secara langsung.
2. Melakukan metode solusi penanganan panel surya dari dampak resiko efek bayangan yang memengaruhi kinerja sistem PLTS di PT. ATW Solar.
3. Memperoleh pengalaman kerja baik yang bersifat teknis maupun non teknis, sehingga mahasiswa memiliki bekal untuk terjun di dunia kerja setelah lulus.

1.3 Lokasi dan Waktu

1.3.1 Waktu Kegiatan Magang

Pelaksanaan kegiatan magang yang dilaksanakan di PT. ATW Solar Indonesia memiliki bobot 20 sks (900 jam kerja) menyesuaikan peraturan magang program studi Teknik Energi Terbarukan Politeknik Negeri Jember yang terbaru. Kegiatan magang ini dilaksanakan selama kurang lebih 4 bulan, terhitung mulai dari tanggal 22 Agustus s.d 31 Desember 2022. Adapun Jadwal Kegiatan Magang termasuk dalam jam kerja perusahaan. Jam kerja ini diatur sebagai berikut:

1. Senin - Jumat: pukul 08:00-18:00 dengan jam istirahat pukul 12:00-13:00 WIB (Kantor)
2. Senin - Jumat: pukul 08:00-18:00 dengan jam istirahat pukul 12:00-13:00 WIB (Site Proyek)

1.3.2 Lokasi Magang

Terdapat 2 penempatan lokasi program kegiatan magang yang telah diatur oleh perusahaan sebagai berikut:

1. Lokasi Kantor Operasional PT. ATW Solar Indonesia terletak di Jl. Mandar VI Blok DC4 No.12 Pd. Karya, Kec. Pd. Aren Kota Tangerang Selatan, Banten 15225.

2. Lokasi Proyek Instalasi PLTS - 1,84 MWp PT. KAHATEX (CIJERAH) terletak di Jl. Cigondewah Kaler No.19, Cigondewah Kaler, Kec. Bandung Kulon, Kota Bandung, Jawa Barat 40214.

1.4 Metode Pelaksanaan

Adapun tahapan metode pelaksanaan yang digunakan untuk memperoleh data-data aktual pada penyusunan laporan magang kerja praktek ini meliputi beberapa macam tahapan. Metode yang dilakukan dalam penyusunan laporan magang ini adalah sebagai berikut:

- a. Studi Literatur

Studi literatur merupakan pengkajian dari beberapa referensi sumber pustaka. Studi literatur memuat beberapa teori yang relevan dengan topik penelitian, dan beberapa hasil penelitian sebelumnya yang juga relevan dengan topik penelitian.

- b. *Interview*

Interview merupakan metode pengumpulan data informasi melalui komunikasi dua arah dengan melakukan dialog berisi pertanyaan atau tanya jawab dalam bidang yang berkaitan langsung dengan objek yang akan diteliti bersama tim dari divisi *Engineering* PT. ATW Solar Indonesia.

- c. Studi Dokumen

Penulis melakukan pengumpulan data dengan meneliti dan mengelola berbagai macam dokumen yang berguna untuk bahan analisis.