

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi sangat diperlukan untuk kebutuhan konsumsi maupun kegiatan produksi dalam berbagai bidang. Di masa mendatang, kebutuhan listrik akan semakin meningkat seiring dengan perkembangan jumlah penduduk dan teknologi. Meningkatnya penggunaan energi fosil menyebabkan menipisnya sumber daya bahan bakar fosil. Menurut Kementerian ESDM, cadangan energi minyak Indonesia dapat diproduksi atau habis hanya dalam waktu 9,5 tahun, gas dalam 19,9 tahun dan batu bara dalam 62 tahun (KESDM, 2021). Oleh karena itu, penggunaan energi fosil harus diubah menjadi energi baru dan terbarukan (EBT) untuk menjamin keberlanjutan energi di masa depan.

Salah satu penerapan energi terbarukan yaitu pembangkit listrik tenaga surya. Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) adalah sistem pembangkit listrik yang mengubah energi matahari yang diubah menjadi energi listrik. PLTS juga bertindak sebagai produsen energi baru terbarukan menggunakan beberapa komponen atau perangkat berupa panel surya yang mengatur sinar matahari, yang kemudian diganti menjadi energi listrik sampai dengan megawatt atau sesuai dengan kebutuhan listrik. Indonesia terletak di daerah tropis, dimana penyinaran matahari relatif lebih tinggi dibandingkan dengan daerah lain di dunia, namun tingkat pemanfaatannya masih sangat rendah (Aryanto, 2022).

Penerapan teknologi PLTS, *Smart Machine Grass* tim PKM-KC tahun 2021 Politeknik Negeri Jember merancang sistem PLTS *Off-Grid* dengan kapasitas 200 Wp. Sistem PLTS *Off-Grid* merupakan sistem yang menggunakan penyimpanan daya berupa baterai Lifepo4 100 Ah yang dihasilkan oleh panel surya tanpa terhubung dengan bantuan jaringan listrik PLN (Iskandar dkk, 2021). Implementasi PLTS *Off-Grid* digunakan sebagai sumber utama energi listrik pada alat *Smart Machine Grass* yang beroperasi selama 3 jam. Implementasi sistem PLTS dapat bekerja secara optimal saat intensitas cuaca stabil dan suhu berada di angka 35-40 ° C. Sistem PLTS *Off-Grid* tidak dapat bekerja secara maksimal dalam kondisi musim penghujan yang dapat berpengaruh pada performa *SmartMachine Grass* maupun komponen baterai untuk menyimpan daya yang

dihasilkan oleh panel surya. Dalam memastikan sistem PLTS bekerja dengan baik, maka dilakukan penelitian Analisis dan Studi Pola Pembebanan serta *Detail Engineering Design* untuk sistem PLTS *Off-Grid* yang di terapkan pada alat *Smart Machine Grass*.

1.2 *State of The Art*

Menurut (Dewantara, 2019) telah dilakukan pemanfaatan PLTS *offgrid* sudah banyak dilakukan, seperti di lampu jalan berbasis panel surya, perahu bertenaga motor listrik menggunakan panel surya, penggunaan panel surya untuk kebutuhan *residential* dan lain sebagainya. Dengan menggunakan beberapa komponen utama seperti : panel surya, *string* atau rangka, *SCC*, baterai, inverter, dan *MCB*. Namun belum banyak penelitian yang dilakukan terkait studi pola pembebanan terhadap pemasangan PLTS *Off-Grid*. Oleh karena itu, peneltian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan pemasangan instalasi panel surya di indonesia di masa mendatang.

Menurut (Aryanto dkk,2022) melakukan penelitian berdasarkan parameter yang menjadi acuan dalam studi pola pembebanan yaitu kebutuhan listrik pada beban, aspek teknis dan teknologis. yang menjelaskan tentang jenis atau spesifikasi komponen yang digunakan dalam pembangunan PLTS *Off-Grid* serta jumlah komponen yang dibutuhkan sesuai dengan kapasitas pembangkit yang akan dirancang, detail komponen serta gambar perencanaan konfigurasi sistem dan perencanaan sebaran jaringan distribusi dari rumah pembangkit ke beban.

Menurut (Rozik dkk, 2020) melakukan peneltian tentang simulasi desain *stress analysist* atau pembebanan terhadap *mounting* dan rangka pada rancang bangun, parameter yang menjadi acuan yaitu : gravitasi bumi, massa komponen, ketebalan besi, panjang besi dan jenis besi. Namun belum banyak penelitian yang dilakukan terkait *stress analysist* terhadap *mounting* panel surya yang akan digunakan dalam proses instalasi pemasangan PLTS, jika ditinjau ulang hal itu sangat penting untuk keberhasilan dan masa umru pakai dari suatu proyek yang sedang di kerjakan.