

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan SNI 8395:2017, Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) fotovoltaik adalah sistem pembangkit listrik yang energinya bersumber dari radiasi matahari melalui konversi sel fotovoltaik. Dalam perkembangan produksi energi terbarukan banyak tantangan yang hadir, khususnya dalam efisiensi performa dan fungsional. Tantangan ini perlu ditangani supaya industri energi panel surya atau PLTS dapat menjadi pengganti penggunaan batu bara, minyak bumi dan gas alam, dengan tujuan lebih efektif jika terintegrasi dengan energi terbarukan lainnya (Vergara et al, 2022). Sistem PLTS diklaim layak digunakan hingga 20 tahun atau lebih, kondisi ini juga dapat berubah dikarenakan faktor perubahan iklim (Lauret. dkk, 2019). Menurut Dida *et al* (2020) ada beberapa faktor yang dapat merugikan sistem instalasi PLTS, faktor tersebut ada yang dapat dikendalikan dan ada yang tidak dapat dikendalikan.

Faktor umum yang terjadi pada PLTS adalah penumpukan debu pada permukaan PLTS dimana hal tersebut dapat dibersihkan secara berkala oleh operator namun lokasi instalasi juga berpengaruh dalam proses pembersihan debu, dimana debu dapat dibersihkan jika instalasi PLTS *ground mounting*, tetapi sulit dibersihkan jika instalasi PLTS berada di atap atau *rooftop*. Hal ini menyebabkan kerugian turunnya efisiensi pada panel surya, hal lain yang dapat menyebabkan penurunan efisiensi adalah *shading* atau objek yang berada diatas permukaan PLTS seperti pohon. Semakin rendah efisiensi panel surya, maka akan semakin sedikit daya yang dihasilkan panel surya dalam per m². (Wicaksono, 2021)

PT. Wijaya Karya Industri Energi atau PT.Winner Berlokasi di Jalan Raya Narogong KM 26, Bogor, Jawa Barat merupakan kawasan industri yang setiap harinya penuh akan debu dan polusi dari pabrik lainnya yang berada di sekitar

PT.Winner. PT.Winner sendiri memiliki PLTS *rooftop* yang berkonfigurasi *On-Grid* berkapasitas 32 kWp sebanyak 160 keping panel surya 200Wp yang disusun 2 *array* dan 8 *string* yang dimana setiap *string* berjumlah 20 panel surya, namun masalah penumpukan debu yang berada di permukaan panel surya masih minim dilakukan pemeliharaan dikarenakan posisi panel yang berada pada atap gedung. Kondisi klimatologi yang kurang baik ini, menjadi alasan perlu dilakukannya pemeliharaan pembersihan pada permukaan panel surya pada sistem PLTS *On-Grid* di PT.Winner agar performa PLTS tersebut tetap terjaga.

PATS atau Pompa Air Tenaga Surya adalah sistem yang tepat untuk diaplikasikan pada PLTS di PT.Winner sebagai sarana untuk pemeliharaan PLTS. PLTS dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif dari energi listrik konvensional, salah satu contohnya adalah dengan memanfaatkan sistem PLTS untuk menghidupkan pompa air . Pompa air pada umumnya masih menggunakan listrik diesel, penggunaan diesel untuk pompa air tidak hanya membutuhkan bahan bakar yang mahal, tetapi juga dapat menimbulkan kebisingan dan polusi udara. Keseluruhan dari biaya awal, biaya operasional, pemeliharaan dan biaya penggantian pompa diesel lebih tinggi 2-4 kali dari pompa panel surya atau *solar photovoltaic water pump*. Pompa panel surya bersifat ramah lingkungan dan membutuhkan pemeliharaan yang sedikit dan tanpa biaya bahan bakar (Foster, dkk, 2014). KetidakterSEDIAnya air pada atap gedung PT.Winner menjadi alasan penggunaan pompa air untuk mensuplai kebutuhan air pada atap PT.Winner dengan tujuan mempermudah proses pemeliharaan pembersihan panel surya yang nantinya akan dapat menjaga efisiensi dari PLTS tersebut. Salah satu contoh pompa yang dapat diaplikasikan adalah pompa air AC sumur dangkal. Pompa sumur dangkal umumnya memiliki daya hisap 9 meter dibawah permukaan tanah. Pompa sumur dangkal dalam

pengaplikasiannya dapat digunakan sebagai sumber air rumah tangga, sumur galian, bangunan 2 lantai, irigasi taman dan sumber air cuci kendaraan.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan maka penelitian ini mengembangkan sebuah *prototype solar photovoltaic water pump* atau pompa air tenaga surya serta menguji kinerja dari *prototype* tersebut guna suplai air pada PLTS *rooftop* yang dapat berperan sebagai pasokan air dalam memenuhi kebutuhan pemeliharaan. Penelitian pompa air tenaga surya telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, salah satunya Guntur Amanda tahun 2019 yang membandingkan kinerja dari pompa DC dan pompa AC, yang menghasilkan bahwa panel surya 100Wp dapat menghidupkan pompa AC dengan daya 60 watt dan tegangan 220 volt menghasilkan efisiensi dari pompa sebesar 86,96%, sedangkan pompa DC 60 watt tegangan 12 volt memiliki efisiensi sebesar 50,35%.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut

1. Bagaimana perancangan pompa air tenaga surya untuk kebutuhan *Photovoltaic Cleaning* di PT. Wijaya Karya Industri Energi
2. Bagaimana perbandingan tegangan, arus dan daya pada panel surya serta pompa air AC
3. Bagaimana hasil kinerja dan efisiensi *prototype solar pump AC*

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Merancang sistem pompa air tenaga surya untuk memenuhi keperluan *Photovoltaic Cleaning* di PT. Wijaya Karya Industri Energi
2. Menganalisis tegangan, arus dan daya pada *Prototype solar pump AC*
3. Menganalisis hasil kinerja dan efisiensi *Prorotype Solar Pump AC*

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menyediakan jadwal pemeliharaan PLTS *rooftop On-Grid* 32 kWp di PT. Wijaya Karya Industri Energi dengan mengandalkan suplai air di *rooftop* tersebut maka pemeliharaan dapat dilakukan secara rutin dan PLTS dapat bekerja dengan performa yang baik di kompleks industri PT.Wijaya Karya

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tidak menganalisis jalur kabel
2. Tolak ukur keberhasilan hanya sampai *prototype* bekerja dan dapat diketahui daya dan kebutuhan air yang diperlukan untuk pemeliharaan PLTS *On-Grid rooftop* di PT.Winner

Tidak membahas nilai ekonomis dari *prototype*