

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Panel surya adalah perangkat yang terbuat dari bahan semikonduktor yang mampu mengubah energi matahari menjadi energi listrik melalui prinsip *Photovoltaik* (modul PV) (Ambar Sari dkk., 2022). Prinsip ini memungkinkan suatu bahan atau perangkat untuk mengubah energi foton dari cahaya menjadi tegangan dan arus listrik (Yasin dkk., 2023). Energi surya merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang terus berkembang pesat. Namun, daya keluaran panel surya sangat bergantung pada intensitas cahaya yang diterima. Semakin besar intensitas radiasi cahaya yang diterima, semakin besar pula daya listrik yang dihasilkan oleh panel surya, yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Efisiensi *Photovoltaik* (modul PV) dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk kenaikan suhu pada modul dan akumulasi kotoran serta debu di permukaan panel. Faktor-faktor ini dapat menurunkan efisiensi panel surya secara signifikan. Efisiensi modul solar panel berkurang sebesar 10-25% karena kerugian pada inverter, kabel, dan pengotoran modul (debu dan serpihan) (Rizal Wira Kusuma dkk., 2020).

Beragam metode pembersihan panel surya telah dikembangkan dan diterapkan di berbagai sektor, mulai dari sektor pertanian, gedung, hingga lahan panel surya. Metode pembersihan yang paling umum digunakan adalah dengan lap pembersih. Selain itu, terdapat juga metode pembersihan bertekanan tinggi yang dikombinasikan dengan sikat tambahan, sikat rol, dan tiang teleskopik. Namun, untuk merawat panel surya di lahan yang luas dengan jumlah panel yang banyak, pembersihan manual sangat tidak memungkinkan.

Pesatnya perkembangan teknologi mendorong terus lahirnya inovasi untuk mempermudah berbagai pekerjaan. Salah satu inovasi dalam teknologi pembersihan panel surya adalah Robot Pembersih Panel Surya. Dengan adanya robot ini, perawatan rutin untuk membersihkan permukaan panel surya dapat dilakukan lebih efektif. Pengembangan Robot Pembersih Panel Surya sudah banyak dilakukan di berbagai negara, seperti China, Italia, dan Jerman. Untuk menggunakan robot pembersih panel surya dari luar negeri tersebut, impor menjadi

satu-satunya cara. Ada juga pengembangan robot pembersih panel surya di dalam negeri, seperti Pengembangan Sistem Robot Multi (*Multi Robot Cooperation*) untuk Pembersih PLTS Skala Besar secara *Autonomous* dengan menggunakan sistem penggerak roda. Meski demikian, dalam pengembangannya masih terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi. Salah satu permasalahannya yaitu penggunaan sistem penggerak roda yang bergerigi, yang mengakibatkan robot tergelincir pada saat berjalan di atas permukaan panel surya (PV). Hal ini mengurangi efisiensi robot dalam pembersihan panel surya skala besar.

Diduga dengan mengganti sistem penggerak roda menjadi sistem *belt*, memungkinkan gesekan pada roda robot pembersih panel surya dapat berkurang karena permukaan *belt* yang rata memungkinkan *belt* menempel sepenuhnya pada permukaan panel surya (PV) sehingga robot dapat berjalan dengan stabil.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah disampaikan, maka diperoleh rumusan masalah dari penelitian ini yaitu perlu dilakukan pengembangan sistem penggerak robot pembersih panel surya sehingga robot tidak mudah tergelincir.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sistem penggerak robot pembersih panel surya menggunakan sistem *belt*.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah pembersihan PV menjadi efisien karena sistem penggerak robot pembersih panel surya tidak mudah tergelincir.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah untuk menjaga fokus dan memastikan bahwa pembahasan tidak meluas di luar ruang lingkup yang telah ditentukan:

1. Studi hanya berfokus pada perubahan sistem roda robot pembersih panel surya dengan menerapkan sistem *belt* sebagai mekanisme penggeraknya, tanpa membahas aspek lainnya.
2. Pengujian dan analisis dilakukan dalam simulasi dengan parameter lingkungan yang telah ditetapkan.
3. Metode analisis mencakup perbandingan desain sistem penggerak roda bergerigi dengan sistem *belt* dari segi keseimbangan pergerakan.

Dengan adanya batasan ini, penelitian diharapkan dapat lebih fokus dalam mengevaluasi efektivitas penggunaan sistem *belt* pada robot pembersih panel surya.