

ANALISIS PENGARUH DEBU TERHADAP KINERJA PANEL SURYA DENGAN SISTEM PEMBERSIH MENGGUNAKAN *IMAGE PROCESSING*

Nama : Muhammad Rizky Arif Fadillah
NIM : 210431100003
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing 1 : Adi Kurniawan Saputro, S.Pd.,M.T.
Dosen Pembimbing 2 : Achmad Fiqhi Ibadillah, S.T., MS.c.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh akumulasi debu terhadap kinerja panel surya serta merancang sistem pembersih otomatis berbasis segmentasi warna HSV. Debu jenis karbon dan sulfur diterapkan secara bertahap pada permukaan panel untuk melihat perubahan nilai tegangan, arus, dan daya yang dimonitor menggunakan sensor INA219 dan ditampilkan melalui web lokal. Berdasarkan hasil pengujian, semakin tinggi tingkat akumulasi debu, maka semakin besar penurunan daya keluaran panel surya; pada kondisi debu tinggi penurunan daya menjadi sangat signifikan dibandingkan kondisi bersih. Sistem segmentasi HSV mampu mendeteksi persentase area kotoran secara akurat, dan aktivasi motor DC, wiper, serta pompa air terbukti mampu mengembalikan performa panel mendekati kondisi awal setelah pembersihan dilakukan. Pada debu 0,5g dengan persentase 5,0% menghasilkan rugi daya 5,19% dan pada debu 2g dengan persentase 13,6% menghasilkan rugi daya 13,78%. Dengan demikian, sistem yang dirancang efektif dalam memonitor, mendeteksi, dan melakukan pembersihan panel surya secara otomatis untuk mempertahankan efisiensi konversi energi.

Kata Kunci: Debu, INA219, Panel Surya, Segmentasi HSV, Sistem Pembersih, Web Lokal.

ANALISIS PENGARUH DEBU TERHADAP KINERJA PANEL SURYA DENGAN SISTEM PEMBERSIH MENGGUNAKAN *IMAGE PROCESSING*

Nama : Muhammad Rizky Arif Fadillah
NIM : 210431100003
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing 1 : Adi Kurniawan Saputro, S.Pd., M.T.
Dosen Pembimbing 2 : Achmad Fiqhi Ibadillah, S.T., MS.c.

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of dust accumulation on solar panel performance and to design an automatic cleaning system based on HSV color segmentation. Carbon and sulfur dust are gradually applied to the panel surface to observe changes in voltage, current, and power values which are monitored using an INA219 sensor and displayed via a local web. Based on the test results, the higher the level of dust accumulation, the greater the decrease in solar panel output power; in high dust conditions the power decrease is very significant compared to clean conditions. The HSV segmentation system is able to accurately detect the percentage of dirt area, and the activation of DC motors, wipers, and water pumps is proven to be able to restore panel performance to near its initial condition after cleaning. At 0.5g dust with a percentage of 5.0%, it produces a power loss of 5.19% and at 2g dust with a percentage of 13.6%, it produces a power loss of 13.78%. Thus, the designed system is effective in monitoring, detecting, and automatically cleaning solar panels to maintain energy conversion efficiency.

Kata Kunci: *Dust, INA219, Solar Panel, HSV Segmentation, Cleaning System, Local Web.*