

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem single axis solar tracker berbasis Arduino yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem single axis solar tracker yang dirancang menggunakan sensor LDR sebagai pendeteksi arah cahaya, motor servo sebagai aktuator, dan Arduino UNO sebagai pengendali utama telah berhasil bekerja dengan baik. Sistem mampu menggerakkan panel surya mengikuti pergerakan matahari pada satu sumbu (azimuth) selama proses pengujian berlangsung.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem tracking mampu melakukan penyesuaian posisi panel secara otomatis berdasarkan intensitas cahaya yang diterima oleh sensor LDR. Mekanisme ini memungkinkan panel surya selalu berada pada posisi yang lebih optimal terhadap arah datangnya sinar matahari dibandingkan panel statis.
3. Berdasarkan pengujian yang dilakukan selama lima hari berturut-turut pada tanggal 22–26 Februari 2026 pukul 09.00–15.00 WIB, panel surya yang menggunakan sistem single axis solar tracker selalu menghasilkan daya yang lebih besar dibandingkan panel surya statis. Pada pengujian pertama hingga kelima, daya yang dihasilkan panel solar tracker berturut-turut sebesar 199 W, 163,62 W, 194,64 W, 238 W, dan 220,24 W, sedangkan panel statis menghasilkan 180,90 W, 147,32 W, 178,51 W, 217,99 W, dan 202,26 W.
4. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa pada seluruh pengujian, panel surya dengan sistem single axis solar tracker memberikan performa yang lebih baik dibandingkan panel surya statis. Hal ini menunjukkan bahwa sistem tracking mampu meningkatkan penerimaan radiasi matahari sehingga daya keluaran panel surya menjadi lebih tinggi.

5. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa penerapan single axis solar tracker berbasis Arduino UNO dapat meningkatkan kinerja panel surya dibandingkan pemasangan panel secara statis. Dengan kemampuan mengikuti pergerakan matahari secara otomatis, panel surya memperoleh paparan sinar matahari yang lebih optimal sehingga menghasilkan daya keluaran yang lebih besar selama periode pengujian.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem solar tracker ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan optimasi konsumsi daya aktuator dan sistem kontrol agar keuntungan energi bersih dapat meningkat, terutama pada kondisi radiasi matahari rendah.
2. Disarankan menggunakan aktuator dengan efisiensi lebih tinggi atau sistem kontrol berbasis strategi hemat energi (misalnya pengurangan frekuensi koreksi posisi) untuk mengurangi konsumsi daya sistem.
3. Untuk penelitian selanjutnya, sistem dapat dikembangkan menjadi dual axis solar tracker guna membandingkan peningkatan daya yang lebih optimal dibandingkan sistem single axis.
4. Pengujian sebaiknya dilakukan dalam rentang waktu yang lebih panjang dan pada kondisi cuaca yang lebih beragam untuk memperoleh data performa yang lebih komprehensif.
5. Perlu dilakukan analisis ekonomi sederhana (cost-benefit analysis) untuk mengetahui apakah peningkatan daya yang diperoleh sebanding dengan biaya tambahan sistem tracking.

DAFTAR PUSTAKA

- Asyari, H., & Aji, A. W. (2023). Desain solar tracking dual axis berbasis Arduino dan sensor light dependent resistor untuk meningkatkan daya keluaran sel surya. *JTE UNIBA*, 7(2), 320–324.
- Bagja Nurjaman, H., & Purnama, T. (2022). Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sebagai solusi energi terbarukan rumah tangga. *Jurnal Edukasi Elektro*, 6(2), 136–142.
- Dahliyah, Samsurizal, & Pasra, N. (2021). Efisiensi panel surya kapasitas 100 Wp akibat pengaruh suhu dan kecepatan angin. *Jurnal Ilmiah SUTET*, 11(2), 71–78.
- Hakim, T. D., & Sukma, M. (2022). Rancang bangun dual-axis solar tracker menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560. *Jurnal Elektro*, 10(2), 1–13.
- Harahap, P. (2020). Pengaruh temperatur permukaan panel surya terhadap daya yang dihasilkan dari berbagai jenis sel surya. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*.
- Hasrul, R. (2021). Analisis efisiensi panel surya sebagai energi alternatif. *SainETIn (Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri)*, 5(2), 79–87.
- Liestyowati, D., Rachman, I., Firmansyah, E., & Mujiburrohman. (2022). Rancangan sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) berkapasitas 100 Wp dengan inverter 1000 watt. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(5), 623–634. <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i5.1027>
- Nugraha, K. A., & Krismanto, A. U. (2023). Rancang bangun solar tracker dual axis menggunakan fuzzy based untuk optimasi PLTS skala kecil. *Magnetika*, 7(2), 170–178.
- Nugrahanto, I., Sungkono, & Khairuddin, M. (2021). Solar cell otomatis dengan pengaturan dual axis tracking system menggunakan Arduino Uno. *JT: Jurnal Teknik*, 10(1), 11–16.
- Putri, N. U., Santoso, F., & Trishawati, F. (2022). Rancang bangun solar tracking system pembangkit listrik tenaga surya skala rumah tangga berbasis mikrokontroler Arduino Uno. *ELECTRICIAN – Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 16(2).
- Puriza, M. Y., Yandi, W., & Asmar. (2021). Perbandingan efisiensi konversi energi panel surya tipe polycrystalline dan monocrystalline berbasis Arduino di Kota Pangkalpinang. *Jurnal ECOTIPE*, 8(1), 47–52. <https://doi.org/10.33019/jurnalecotipe.v8i1.2034>
- Syahrir, W. (2024). Analisis perencanaan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dengan sistem on grid di gedung kantor pelabuhan PT Pupuk Kalimantan Timur. *Syntax Idea*, 6(1). <https://doi.org/10.46799/syntax-idea.v6i1.2931>
- Tahfiz, M. R., Azis, A., & Nurdiana, N. (2023). Perancangan sistem penggerak panel surya pada pembangkit listrik tenaga surya mobile berbasis Arduino. *ELECTRICIAN – Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 17(2).