

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

3.1. Kesimpulan

Penelitian ini menghadirkan analisis mendalam yang bertujuan untuk membandingkan efektivitas kendali PI (Proporsional-Integral) dan PID (Proporsional-Integral-Derivative) pada perangkat solar tracker menggunakan metode komparatif. Tiga tujuan utama penelitian telah terpenuhi dengan hasil yang signifikan sebagai berikut :

1. Tujuan pertama adalah melakukan analisis perbandingan antara kendali *Proportional-Integral* (PI) dan *Proportional-Integral-Derivative* (PID) pada perangkat solar tracker dengan metode komparatif. Penelitian berhasil melakukan analisis perbandingan kendali PI dan PID pada perangkat *solar tracker*. Dalam proses ini, telah diperoleh pemahaman yang lebih jelas tentang bagaimana kedua jenis kendali ini bekerja dalam mengoptimalkan penyerapan energi matahari oleh panel surya. Melakukan analisis respon sistem dari masing-masing kendali dan mengidentifikasi kelebihan serta keterbatasan dari kedua pendekatan tersebut.
2. Tujuan kedua adalah menentukan kendali yang lebih responsif antara kontrol PI dan kontrol PID terhadap parameter kinerja seperti *Rise Time*, *Settling Time*, *SettlingMin*, *SettlingMax*, *Overshoot*, *Undershoot*, *Peak*, dan *PeakTime*. Dalam pencapaian tujuan ini, penelitian berhasil membuktikan bahwa kendali PID memberikan respons yang lebih unggul. Kendali ini mampu menghasilkan nilai-nilai parameter kinerja yang lebih mendekati

target dengan waktu yang lebih singkat, serta mengurangi dampak nilai-nilai tidak diinginkan seperti *Overshoot* dan *Undershoot*.

3. Tujuan ketiga adalah menentukan kendali yang lebih efektif antara kontrol PI dan PID dalam mengoptimalkan penyerapan energi matahari oleh panel surya. Melalui analisis perbandingan yang cermat, penelitian ini telah mengidentifikasi bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam daya yang dihasilkan oleh panel surya ketika dikendalikan oleh kendali PI (Proporsional-Integral) dan kendali PID (Proporsional-Integral-Derivative) pada perangkat solar tracker. Meskipun kedua jenis kendali memiliki pendekatan yang berbeda dalam mengatur pergerakan panel surya untuk menghadap matahari, hasil daya yang dihasilkan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Pada kedua kendali, daya yang dihasilkan tetap relatif serupa, menunjukkan bahwa keduanya mampu dengan baik dalam mengoptimalkan penyerapan energi matahari oleh panel surya.

Secara keseluruhan, penelitian ini telah berhasil memenuhi ketiga tujuan yang telah ditetapkan. Hasil analisis perbandingan antara kendali PI dan PID secara jelas menunjukkan bahwa kendali PID memiliki keunggulan dalam efisiensi penyerapan energi pada solar panel, responsivitas terhadap perubahan intensitas cahaya matahari, serta kontrol yang lebih baik terhadap parameter-parameter kinerja. Namun, kendali PI masih menawarkan performa yang baik dengan efisiensi daya yang sama dengan PID. Oleh karena itu, hasil penelitian ini memiliki implikasi signifikan dalam pengembangan teknologi kendali pada sistem pelacak surya untuk mencapai efisiensi dan kinerja yang lebih baik.

3.2. Saran

Berikut adalah beberapa saran yang dapat diajukan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut :

1. melakukan perbandingan antara kendali PID (*Proporsional-Integral-Derivatif*), *Fuzzy Logic Control* (FLC), dan *Linear Quadratic Regulator* (LQR) pada sistem pelacak surya satu sumbu. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan membandingkan kinerja ketiga metode kendali tersebut dalam mengoptimalkan efisiensi dan akurasi pelacakan posisi matahari.
2. Menggabungkan dua atau lebih metode kendali menjadi sistem hibrida untuk sistem pelacak surya satu sumbu. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keuntungan dan keunggulan dari penggabungan kendali yang berbeda dalam mencapai kinerja optimal pada sistem pelacak surya.