

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) merupakan salah satu sumber utama penyedia energi listrik di Indonesia yang berperan penting dalam menjaga keandalan sistem kelistrikan nasional. Salah satu faktor utama yang mempengaruhi kinerja dan efisiensi operasi PLTU adalah kualitas bahan bakar batu bara yang digunakan. Variasi nilai kalor, kadar abu, kadar air, dan kandungan sulfur pada batu bara dapat menyebabkan fluktuasi pembakaran, penurunan efisiensi boiler, peningkatan konsumsi bahan bakar, serta ketidakstabilan daya keluaran pembangkit.

PLTU Sewa ITP Tarjun yang berlokasi di Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan, menggunakan batu bara dengan rentang nilai kalor sekitar 5500–6000 kcal/kg (AR) dan kadar abu berkisar 12–18%. Namun dalam praktik operasional, tidak semua pemasok batu bara mampu menyediakan kualitas sesuai spesifikasi tersebut. Hal ini menyebabkan variasi kualitas bahan bakar yang masuk ke boiler, sehingga berpotensi menurunkan performa pembakaran, meningkatkan frekuensi perawatan peralatan, serta menimbulkan potensi kerugian operasional akibat meningkatnya konsumsi batu bara dan menurunnya efisiensi pembangkitan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, PLTU umumnya menerapkan proses pencampuran (blending) batu bara dari beberapa sumber guna memperoleh kualitas campuran yang sesuai standar operasi. Pada kondisi sebelumnya, proses blending di PLTU Sewa ITP Tarjun masih dipengaruhi oleh pengaturan manual operator. Sistem manual memiliki kelemahan seperti keterlambatan respon, ketidaktepatan rasio pencampuran, serta deviasi total laju aliran batu bara menuju boiler. Kondisi ini dapat menyebabkan ketidakstabilan suplai bahan bakar, fluktuasi pembakaran, serta menurunkan keandalan sistem pembangkitan.

Seiring dengan perkembangan teknologi otomasi industri, penerapan sistem kendali otomatis berbasis Programmable Logic Controller (PLC) menjadi solusi yang efektif dalam meningkatkan presisi dan keandalan proses pencampuran batu bara. Sistem kendali otomatis memungkinkan pengaturan rasio blending secara real time berdasarkan data sensor berat dan

kecepatan belt conveyor. Dengan sistem kendali tertutup (closed-loop control), penyimpangan terhadap nilai setpoint dapat dikoreksi secara cepat dan akurat, sehingga stabilitas suplai bahan bakar dapat terjaga.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem kendali coal feeder berbasis PLC guna mengoptimalkan proses pencampuran batu bara di PLTU Sewa ITP Tarjun. Diharapkan sistem ini dapat meningkatkan stabilitas pembakaran, efisiensi operasional, serta mengurangi ketergantungan terhadap pengaturan manual operator.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana implementasi sistem kendali otomatis berbasis PLC pada coal feeder dalam mengatur rasio pencampuran batu bara di Unit PLTU Sewa ITP Tarjun?
2. Bagaimana kinerja sistem kendali otomatis berbasis PLC dalam menjaga kestabilan rasio blending dan total flow bahan bakar secara real time?
3. Bagaimana pengaruh penerapan sistem kendali coal feeder berbasis PLC terhadap stabilitas pembakaran dan efisiensi operasi PLTU?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini memiliki tujuan untuk :

1. Mengimplementasikan sistem kendali otomatis berbasis Programmable Logic Controller (PLC) pada coal feeder di Unit PLTU Sewa ITP Tarjun.
2. Mengatur kecepatan motor pengumpan batu bara secara otomatis untuk menjaga rasio pencampuran sesuai setpoint operasi boiler.
3. Menganalisis kinerja sistem kendali otomatis dalam menjaga kestabilan rasio blending dan total flow bahan bakar secara real time.
4. Mengevaluasi pengaruh penerapan sistem kendali coal feeder berbasis PLC terhadap stabilitas pembakaran dan efisiensi operasi pembangkit.

1.4 Manfaat

Dengan melakukan penelitian ini, manfaat yang akan didapatkan sebagai berikut:

1. Memberikan solusi dalam penerapan sistem kendali otomatis berbasis PLC pada coal feeder untuk meningkatkan akurasi pengaturan rasio pencampuran batu bara di Unit PLTU Sewa ITP Tarjun.
2. Meningkatkan kinerja sistem pengendalian dalam menjaga kestabilan rasio blending dan total laju aliran batu bara secara real time sesuai kebutuhan pembakaran.
3. Meningkatkan stabilitas pembakaran dan efisiensi operasi pembangkit melalui pengendalian kualitas bahan bakar yang lebih konsisten.
4. Mengurangi deviasi rasio pencampuran, fluktuasi suplai bahan bakar, serta potensi gangguan operasi pembangkit.
5. Menjadi referensi bagi pengembangan sistem kendali otomatis pada sektor pembangkitan listrik, khususnya dalam optimalisasi proses blending batu bara.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Penelitian difokuskan pada implementasi dan analisis sistem kendali otomatis berbasis Programmable Logic Controller (PLC) pada coal feeder di Unit PLTU Sewa ITP Tarjun.
2. Sistem kendali yang diterapkan hanya mengatur rasio pencampuran antara dua jenis batu bara dengan perbedaan nilai kalor untuk mencapai kualitas campuran sesuai standar operasi boiler.
3. Pengendalian dilakukan berdasarkan data sensor berat (load cell) dan sensor kecepatan belt conveyor untuk menjaga kestabilan laju aliran batu bara secara real time.
4. Evaluasi kinerja sistem dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penerapan sistem kendali otomatis berdasarkan parameter nilai kalor campuran, deviasi rasio blending, stabilitas total flow, dan standar deviasi.
5. Analisis difokuskan pada pengaruh sistem terhadap stabilitas pembakaran dan efisiensi operasi pembangkit melalui indikator heat rate.

6. Penelitian tidak membahas desain mekanik coal feeder secara mendalam, melainkan fokus pada aspek sistem kendali dan performa operasional

