

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketel uap / Boiler dengan bahan bakar batu bara merupakan suatu alat untuk menghasilkan uap/*steam*, *steam* yang dihasilkan oleh boiler pada suhu dan tekanan tertentu digunakan untuk mentransfer energi ke suatu proses. Proses dari pembakaran batu bara pada mesin boiler menghasilkan gas buang yang mengandung abu pembakaran yang disebut abu terbang (*fly ash*) dan abu dasar (*bottom ash*) (Alfarisyi, 2022).

Dalam operasional ketel uap (boiler) dengan bahan bakar batubara sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 07 Tahun 2007 menghasilkan emisi gas buang yaitu berupa partikulat, SO₂, NO₂, dan Opasitas, penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan yang mengoperasikan ketel uap wajib membuang emisi gas buang melalui cerobong yang dilengkapi dengan sarana pendukung dan alat pengaman sesuai peraturan yang berlaku. (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 7 Tahun 2007)

Untuk mengatasi gas buang ini *Electrostatic Precipitator* (ESP) adalah alat yang digunakan untuk penangkapan partikel abu hasil pembakaran (*ash collection*) yang terkandung dalam gas buang sebelum dilepaskan ke atmosfer untuk mengurangi pencemaran udara yang dihasilkan dari proses pembakaran batu bara (Winarno,2020). Penangkapan *fly ash* yang dilakukan oleh ESP pada operasinya berdasarkan pada gaya elektrostatis, untuk dapat bekerja ESP memiliki 3 komponen sistem. Pertama, proses pemberian muatan (*charging/ionisasi*. Kedua, *collection* abu atau pengumpulan abu yang telah terionisasi. Ketiga, abu yang terkumpul/menempel pada *collecting plate* (CP) akan dijatuhkan dengan menggunakan getaran yang dihasilkan menggunakan pemukul dari *Rapping system* yang di setting otomatis (Rofandi, 2022). Dalam ESP juga terdapat sistem pemanas yaitu *heater insulator*, pemanas ini berfungsi untuk menjaga suhu *support insulator* ESP berada di titik atas embun yaitu antara 80-120°C. jika suhu turun

dibawah kisaran tersebut akan terjadi loncatan medan listrik di permukaan insulator yang menyebabkan kerusakan pada insulator (www.theeta.com). *Support insulator* ESP digunakan untuk menopang sekaligus mengisolasi elektroda dari rumahnya (www.houseofinsulators.com).

Pada sistem kontrol *heater insulator* dan motor *rapping* ESP di PT. XYZ sebelumnya, menggunakan *controller* PLC Siemens S7-200 Smart, kondisi yang dihadapi adalah, PLC Siemens S7-200 ini sudah *discontinue* hal ini dapat berakibat *downtime* yang tidak terduga yang dapat mengganggu kelancaran operasi ESP, dalam monitoring operasional, PLC Siemens S7-200 ini tidak dapat di koneksi dengan *software* untuk dilakukan pengambilan *datalogging*. Pada sistem kontrol ini juga tidak dapat di akses parameter (*setpoint*) untuk kontrol *heater insulator* dan motor *rapping*. *Setpoint* ini penting untuk kontrol *heater* yaitu menentukan suhu yang sesuai untuk *support insulator* berkisar antara 80-120°C. Pada kontrol motor *rapping*, parameter *setpoint* berupa *rapping time* dan *rapping interval*, hal ini dapat mempengaruhi konfigurasi medan listrik terhadap efisiensi penghilangan partikel abu di ESP. (Li, 2019).

Pada saat ini di PT. XYZ telah melakukan proses *overhaul* ESP pada sistem *heater insulator* dan motor *rapping* ESP. Pada proses *overhaul* ini telah dilakukan penggantian *heater insulator* dan *support insulator* yang rusak. Pada sistem kontrol PLC, dibuat sistem kontrol baru beserta *interface* nya menggunakan PLC Scheneider Modicon TM221, cara kerja sistem kontrol yang di buat merupakan adaptasi dari sistem kontrol lama yang menggunakan PLC Siemens S7-200 Smart.

Hal ini yang mendasari untuk dilakukannya analisa sistem kontrol, untuk menganalisis kinerja dari sistem kontrol baru yang telah dibuat menggunakan PLC Modicon TM221, penelitian ini mengevaluasi kinerja dari sistem kontrol dapat bekerja sesuai dengan tujuan/ *setpoint* yang telah di tetapkan. Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis mengambil judul “Analisa sistem kontrol *Electrostatic Precipitator* menggunakan PLC Modicon TM221”

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja sistem kontrol PLC dalam mengendalikan motor *rapping* dan *heater* ESP.
2. Apa saja faktor yang mempengaruhi kinerja sistem kontrol?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Memahami sistem kontrol motor *rapping* dan *heater* ESP.
2. Identifikasi faktor yang mempengaruhi kinerja sistem kontrol motor *rapping* dan *heater* ESP.

1.4 Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini diharapkan memberikan manfaat antara lain :

1. Memahami sistem kontrol motor *rapping* dan *heater electrostatic precipitator*.
2. Mengetahui faktor penyebab pengaruh kinerja sistem kontrol.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini membahas prinsip kerja dan komponen komponen dari mesin ESP yang berkaitan dengan kontrol yang di analisa.
2. Penelitian ini berfokus menganalisa sistem kontrol motor *rapping* dan *heater*, tidak termasuk sistem *interface*.
3. Tipe PLC yang digunakan PLC Scheneider Modicon TM221 CE40R
4. Software yang digunakan adalah Machine Expert Basic untuk program PLC.
5. Sistem kontrol yang di uji dilakukan pada mode *auto*.
6. Penelitian ini tidak membahas operasional mesin ESP seperti cara pengoperasian mesin ESP, parameter yang digunakan oleh operator dalam kontrol tegangan input ESP, *set point* heater ESP, *set point delay interval* motor *rapping* ESP.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memperjelas secara rinci urutan bahasan bab demi bab dalam laporan skripsi ini, maka penulis membuat sistematika penulisan laporan agar mempermudah pembaca dalam memahami laporan ini.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, rumusan masalah penelitian, dan sistematika penulisan penelitian skripsi.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori – teori dan jurnal yang mendukung penulisan dalam pembuatan penelitian skripsi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang uraian penelitian, mulai dari Objek Penelitian, alat dan bahan, serta prosedur penelitian. Dan di dalam Prosedur Penelitian terdapat Studi Literatur, Perancangan Sistem, Perakitan Alat, Pengujian Sistem, dan Analisa Data yang dipakai dalam penelitian ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang penjelasan mengenai hasil penelitian penulis, analisa dari hasil penelitian dan pembahasan tentang kendala apa saja yang terjadi pada saat penelitian dilaksanakan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta saran tentang pengembangan penelitian yang dapat dilakukan dikemudian hari.