

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limestone Bucket Elevator (LBE) merupakan salah satu mesin di *common area* di PLTU Tanjung Jati B yang dirancang untuk mengangkut batu kapur (*Limestone*) dari tumpukan penyimpanan kapur menuju ke tempat penampungan (*Limestone silo*) untuk kemudian digunakan sebagai bahan baku proses Desulfurisasi terhadap kandungan Gas Buang (*Flue Gas Desulfurization process*). LBE digerakan oleh penggerak utama, yaitu motor induksi 3 fasa yang terhubung dengan *gearbox* dan rantai.

Pengoperasian LBE menggunakan sistem kendali motor *Direct On Line* (DOL). Berdasarkan riwayat pemeliharaan, sistem kendali ini memiliki beberapa kelemahan, baik dari sisi elektrik maupun mekanik. Efek dari sistem kendali DOL tidak berdampak langsung ke peralatan. Selama operasi normal, efek pengoperasian DOL akan terakumulasi dan dapat menyebabkan kerusakan di kemudian hari.

Dari sisi elektrik, sistem *starting* DOL akan menimbulkan arus mula yang tinggi. Hal ini akan membuat titik kontak dari kontaktor magnetik dan komponen elektrik lainnya menjadi rentan terhadap kerusakan. Sedangkan dari sisi mekanikal, akan timbul hentakan awal terhadap poros motor dan rantai LBE. Ketika kondisi ini terakumulasi, maka akan menimbulkan kerusakan.

Ada pun pada saat dilakukan pekerjaan pemeliharaan, untuk mencari titik kerusakan rantai atau ketika sedang dilakukan pemeriksaan pinbucket, kecepatan motor tidak dapat disesuaikan. Dibutuhkan kecepatan rendah yang disesuaikan terhadap kebutuhan untuk mempermudah pelaksanaan pemeliharaan di sisi mekanikal.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang tertuang dalam bentuk pelaksanaan *Modifikasi Sistem Kendali*

Limestone Bucket Elevator Menggunakan Variable Frequency Drive Di PLTU Tanjung Jati B Unit 3&4 Common Area, yaitu dengan memodifikasi sistem kendali *Limestone Bucket Elevator* dengan menambahkan VFD sebagai komponen kendali utama.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka didapatkan perumusan masalah sebagai berikut :

- a. Berapa nilai arus mula dan arus nominal motor penggerak *Limestone Bucket Elevator* yang dijalankan dengan sistem kendali *Direct On Line*.
- b. Berapa nilai arus mula dan arus nominal motor penggerak *Limestone Bucket Elevator* yang dijalankan dengan sistem kendali baru menggunakan VFD sebagai pengatur kecepatan.
- c. Bagaimana langkah pengoptimalan modifikasi rangkaian kendali LBE dengan menggunakan VFD sebagai pengatur kecepatan motor penggerak.
- d. Berapa lama respon waktu yang dibutuhkan dari instruksi demand hingga menjadi suatu *feedback*.

1.3 Pembatasan Masalah

Dengan segala keterbatasan yang ada terkait pelaksanaan Tugas Akhir ini, maka pembatasan masalah terdiri dari :

- a. Objek penelitian Tugas Akhir ini adalah motor penggerak *Limestone Bucket Elevator* beserta rangkaian pengendali yang adadi PLTU Tanjung Jati B Unit 3&4 Common Area.
- b. Penelitian Tugas Akhir ini terimplementasi dalam bentuk *Plant Modification System* (PMS) yang dilaksanakan di PT Komipo Pembangkitan Jawa Bali, PLTU Tanjung Jati B Unit 3&4.
- c. Modifikasi hanya menyangkup sisi elektrik pada sistem *Limestone Bucket Elevator* saja.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain untuk :

- a. Menurunkan nilai arus mula pada saat awal pengoperasian peralatan mesin.
- b. Mengatur nilai putaran motor sesuai perintah operator.
- c. Menurunkan torsi motor guna mengurangi besaran hentakan terhadap peralatan mesin.
- d. Memperhalus pergerakan mesin pada saat operasional.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini antara lain :

- a. Menemukan solusi terkait kegagalan operasional *Limestone Bucket Elevator*.
- b. Meminimalisasi kemungkinan gangguan/kegagalan operasional *Limestone Bucket Elevator* di kemudian hari.
- c. Meminimalisasi pelaksanaan *Major Corrective Maintenance* dan memudahkan pelaksanaan *Preventive Maintenance*.
- d. Memperpanjang masa *lifetime* komponen – komponen penggerak mesin, sehingga dapat menghemat konsumsi *sparepart*.

1.6 Metode Penelitian

Dalam Tugas Akhir ini, disusunlah beberapa tahapan penelitian guna mempermudah proses pelaksanaan penelitian, yaitu sebagai berikut :

- a. Tahap Pertama

Pada tahap ini, mahasiswa melakukan tinjauan langsung ke lapangan serta mengumpulkan dokumentasi yang sudah ada yang terkait objek penelitian sebagai langkah pengumpulan data guna dilakukan analisa dan penanganan terkait masalah yang terjadi di lapangan.

b. Tahap Kedua

Pada tahap ini, mahasiswa membuat suatu perumusan masalah dan pembatasan masalah terkait penelitian yang akan dilakukan, serta memperdalam pemahaman teori sebagai dasar acuan penelitian.

c. Tahap Ketiga

Pada tahap ini, mahasiswa melakukan perancangan dan implementasi (rancang bangun) modifikasi terhadap sistem kendali mesin *Limestone Bucket Elevator*.

d. Tahap Keempat

Pada tahap ini dilakukan uji coba terhadap hasil modifikasi sistem kendali baru pada mesin *Limestone Bucket Elevator*. Data hasil ujicoba akan dianalisa untuk kemudian ditarik kesimpulan terkait implementasi modifikasi rangkaian kendali tersebut.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir dengan judul *Modifikasi Sistem Kendali Limestone Bucket Elevator Menggunakan Variable Frequency Drive Di PLTU Tanjung Jati B Unit 3&4 Common Area* ini disusun ke dalam bentuk lima bab sistematis, yaitu sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan dari penulisan Tugas Akhir.

BAB II : LANDASAN TEORI

Dalam bab ini membahas tentang Motor Induksi 3 Fasa, *Direct On Line (DOL) Starter*, dan *Variable Frequency Drive*.

BAB III : METODE PENELITIAN

Dalam bab ini menjabarkan tentang tahapan – tahapan implementasi modifikasi sistem kendali mesin *Limestone Bucket Elevator*, yaitu data penelitian, alat dan bahan penelitian, rancang bangun sistem kendali baru, teknik pengumpulan data, serta langkah – langkah penelitian.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini menyajikan data hasil ujicoba terhadap sistem kendali baru yang telah dilaksanakan. Adapun analisa dan perhitungan terkait dengan hasil ujicoba yang merujuk pada landasan teori.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab penutup ini akan dijelaskan kesimpulan teknis yang dapat ditarik dari hasil ujicoba sistem kendali baru mesin *Limestone Bucket Elevator*. Adapun saran dari mahasiswa terkait pelaksanaan penelitian Tugas Akhir ini.