

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Conveyor merupakan bagian umum yang terdapat pada peralatan penanganan material mekanis yang bergerak dari satu lokasi ke lokasi lain yang berfungsi sebagai pembawa suatu muatan. *Conveyor* ini dipilih karena lebih menghemat energi dan bahan bakar dibandingkan menggunakan truk. Berdasarkan arah lintasannya *conveyor* diklasifikasikan antara lain dalam bentuk horizontal, miring, kombinasi horizontal dan miring, serta kombinasi miring dan horizontal. *Conveyor* digunakan pada berbagai bidang industri sebagai alat transportasi pemindahan bahan. Salah satunya pada industri pertambangan seperti pada PT Berau Coal yang merupakan tempat magang penulis sebelumnya.



Gambar 1.1 *Conveyor* di area CPP PT Berau Coal

Sistem *conveyor* pada PT Berau Coal khususnya di area Gurimbang *Mine Operation* (GMO) menggunakan *overland conveyor*. *Conveyor* jenis ini memang khusus dibuat agar ditempatkan di luar ruangan yang biasanya digunakan untuk jarak tempuh yang jauh. *Conveyor* ini digunakan untuk memindahkan batubara dari *stockpile* langsung ke kapal tongkang dengan kapasitas 5000-8000 ton.

Terinspirasi dari kerja praktek tersebut penulis ingin merancang sebuah sistem *conveyor* berbasis pada sistem *Hardware-in-the-Loop-Simulation* (HILS) dengan penambahan sensor *load cell*. Sistem ini menggunakan mikrokontroler

berupa Arduino Uno untuk mengolah sinyal dari sensor *load cell* dan pengendali PLC dengan penambahan PWM Modul pada output untuk mengatur *duty cycle* sehingga kecepatan *conveyor* tetap stabil walaupun terjadi penambahan berat beban muatan sehingga gerak *conveyor* tidak lambat dan juga tidak terlalu cepat. Oleh sebab itu, pengendalian ini dapat mengefisiensi waktu pengangkutan batubara.

Perancangan sistem *conveyor* ini berbasis pada sistem HILS. Perancangan sistem ini membutuhkan biaya besar dan memiliki beberapa faktor yang menjadi pertimbangan seperti pembacaan sensor-sensor pada sistem *conveyor* serta tingkat kesalahan manusia dalam mengendalikan dan pemograman sistem. Oleh sebab itu, diperlukan sebuah perancangan alat sistem *conveyor*.

Perancangan alat ini tidak berdasarkan pada skala atau perbandingan skala *conveyor* yang ada dilapangan, namun hanya mengadopsi sistem pengangkutan batu bara menggunakan *conveyor* yang ada di PT Berau Coal. Sistem pengangkutan ini menggunakan pengendali *Programmable Logic Controller* (PLC). PLC merupakan sistem pengendali yang banyak digunakan untuk skala industri saat ini. PLC memiliki prinsip sebagai pengendali yang merespon masukan kemudian mengatur keluaran sesuai dengan keinginan pengguna berdasarkan bahasa program yang dirancang oleh teknisinya.

Dari permasalahan di atas, akan disusun tugas akhir berupa perancangan sistem *conveyor*. Perancangan sistem ini untuk pengangkutan dan *crusher* yang mengadopsi sistem kerja *conveyor* pengangkutan batubara pada PT Berau Coal. Sistem ini menggunakan pengendali PLC berbasis HILS dengan penambahan sensor *load cell* dan penggunaan Arduino Uno untuk mengolah sinyal dari sensor *load cell*.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat pada tugas akhir ini terkait dengan pengangkutan beban muatan menggunakan *conveyor* yang dipengaruhi oleh beratnya pada setiap pengangkutan. Dalam hal ini, kecepatan yang lambat bisa menyebabkan pengangkutan menghabiskan banyak waktu sehingga tidak efisien, sedangkan kecepatan yang terlalu cepat dapat menyebabkan terjadinya kerusakan atau bahkan kecelakaan dalam pengangkutan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sistem *conveyor* untuk pengangkutan sehingga kecepatan motor tetap stabil walaupun terjadi penambahan beban muatan yang dibawa berdasarkan sistem HILS.

1.4 Pembatasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah, maka dibatasi oleh beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengendali yang digunakan berupa PLC *Outseal* untuk mengolah output dari sistem berupa motor DC dengan *software* yang digunakan adalah Outseal Studio dan mikrokontroler berupa Arduino Uno untuk mengolah sinyal dari sensor *load cell*.
2. Pembuatan sistem *conveyor* ini mengadopsi sistem kerja *conveyor* pengangkutan batubara pada PT Berau Coal.
3. Membahas mengenai sistem *conveyor* berbasis HILS dengan menggunakan program ladder diagram.
4. Menggunakan sensor *load cell* sebagai sinyal untuk muatan (beban) batubara yang akan digunakan sebagai acuan untuk kecepatan motor.
5. Membahas perancangan alat tidak berdasarkan pada perbandingan skala yang ada di lapangan, namun hanya mengadopsi sistem *conveyor*.
6. Perancangan sistem *conveyor* berbasis HILS berfokus pada *logic* kontrolnya, mekanik hanya sebagai objek yang dikontrol.
7. *Crusher* pada perancangan sistem *conveyor* berbasis HILS ini hanya sebagai objek yang dikontrol sehingga tidak seperti mesin penghancur pada umumnya.
8. Sampel yang akan digunakan dalam uji coba dalam sistem *conveyor* adalah pasir.
9. Tiga variasi *duty cycle* berdasarkan berat beban muatan dengan ketentuan: *duty cycle* 25% untuk berat 50-100gram, *duty cycle* 50% untuk berat 101-150 gram dan *duty cycle* 100% untuk berat 151-200 gram.
10. Sistem *conveyor* yang dirancang dengan ukuran panjang total 117 cm dan lebar 24,5 cm, dengan material utamanya menggunakan kayu dan material *belt conveyor* menggunakan *polyurethane*.

11. Analisis yang dilakukan terhadap model desain SIPN sistem *conveyor* menggunakan metode RG-SIPN.

1.5 Sistematika Penulisan Skripsi

Adapun sistematika penulisan dari tugas akhir ini disusun dalam lima bab yang terdiri dari:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, permasalahan, pembatasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN TEORI PENDUKUNG

Bab ini terdapat penjelasan mengenai teori-teori dan konsep dalam perancangan sistem *conveyor* dan *crusher* yang menggunakan pengendali PLC.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tahapan dari proses perancangan sistem *conveyor* berbasis HILS . Perancangan sistem ini menggunakan model desain SIPN.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas terkait uji coba sistem *conveyor* yang berbasis HILS serta melakukan analisis terhadap model desain SIPN dan kecepatan *conveyor* saat membawa beban muatan dengan penambahan berat beban muatan.

BAB V PENUTUP

Bab ini mempunyai isi berupa kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran yang diharapkan dapat berguna dan bermanfaat untuk penelitian sejenis dikemudian hari.