

## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada jaman sekarang sangatlah pesat dan canggih, salah satunya di bidang elektronika industri ini yang sangat berdampak positif dalam kegiatan produksi pada suatu industri. Berbagai mesin industri tercipta dengan berbagai tujuan tertentu, misalnya untuk meringankan atau mempermudah pekerjaan manusia, mengurangi resiko pada kecelakaan kerja, menghemat waktu, dan hingga dapat mempercepat proses produksi. Mesin industri juga memiliki beberapa keunggulan dibandingkan tenaga manusia salah satunya yaitu memiliki tingkat presisi yang lebih baik. (Ngafifi 2014)

PT. Djarum sebagai salah satu perusahaan penghasil rokok terbesar di Indonesia yang berkantor pusat di Kudus, Jawa Tengah. PT. Djarum telah menerapkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada sistem produksinya, terutama pada SKM dan SKT. SKM yang merupakan kepanjangan dari Sigaret Kretek Mesin adalah sigaret yang dalam pembuatannya dicampur dengan cengkih, atau bagiannya, baik asli maupun tiruan tanpa memperhatikan jumlahnya yang dalam pembuatannya mulai dari pelinting, pemasangan *filter*, pengemasannya dalam kemasan untuk penjualan eceran, sampai dengan pelekatan pita cukai, seluruhnya atau sebagian menggunakan mesin. Sigaret Kretek Tangan yang selanjutnya disingkat SKT adalah sigaret yang dalam pembuatannya dicampur dengan cengkih, atau bagiannya, baik asli maupun tiruan tanpa memperhatikan dari pelinting, atau bagiannya, baik asli maupun tiruan tanpa memperhatikan dari pelinting, pengemasan, dalam kemasan untuk penjualan eceran, sampai dengan pelekatan pita cukai, tanpa menggunakan mesin (Indrawati 2018)

SKM di PT. Djarum dikenalkan pada tahun 1970 untuk memenuhi permintaan yang meningkat dan pengalaman akan kretek yang lebih canggih untuk bersaing dengan merek barat buatan mesin pada waktu itu. Saat ini, SKM

diproduksi dalam proses yang sepenuhnya otomatis dengan mesin berteknologi tinggi. Maka dari itu fungsi mesin pembuat rokok pada proses SKM sangatlah penting ditambah lagi dengan adanya pengaruh perkembangan teknologi maka sistem produksi rokok di PT. Djarum akan berjalan dengan lancar untuk memenuhi kebutuhan para konsumennya (Djarum 2020)

Sebelumnya, peneliti pernah melakukan kerja praktik di PT. Djarum yang mana pada salah satu kegiatannya juga melakukan *upgrade* panel kendali pada salah satu mesin produksi yaitu mesin pemanis CTP, berfungsi untuk memberikan rasa manis atau perasa pada kertas rokok yang biasa disebut dengan *cigarette tipping paper / CTP*. Selama proses *upgrade* panel kendali mesin pemanis CTP, peneliti mengamati mesin tersebut sehingga dapat diketahui bahwa mesin tersebut memiliki beberapa kelemahan. Kelemahan pertama yaitu mesin tersebut tidak memiliki sistem kendali kecepatan motor, mesin pemanis CTP yang ada di PT. Djarum memiliki kecepatan yang tetap yaitu 65m/min dan 80m/min, jika ingin mengubah dari kecepatan 65m/min ke 80m/min atau sebaliknya, maka harus dilakukan pengaturan kecepatan dengan mengubah *gearbox* motor yang membutuhkan banyak waktu. Kelemahan kedua yaitu mesin tidak memiliki sistem penghitung yang berfungsi untuk menghitung panjang gulungan CTP yang diproses oleh mesin pemanis CTP. Mesin pemanis CTP merupakan mesin buatan PT. Djarum, tidak seperti mesin produksi lainnya yang sebagian besar merupakan buatan vendor luar negeri yang mana jika terjadi kerusakan parah, *upgrade*, hingga penyempurnaan mesin akan ditangani oleh vendor mesin. Pada mesin pemanis CTP, segala kerusakan, *upgrade* dan penyempurnaan merupakan inisialisasi tersendiri dari *engineer* PT. Djarum (Andi K, komunikasi personal, Januari, 2020).

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka dari itu peneliti memiliki inisialisasi untuk menyempurnakan mesin pemanis CTP, sehingga kedepannya mesin dapat diatur kecepatannya agar menjadi efisien waktu dalam pengoperasiannya, dan dapat menghitung panjang gulungan CTP yang berguna untuk menghitung berapa panjang kertas CTP yang diproses.

Aditya Hartanto telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fasa Dengan Variabel Frekuensi Berbasis Sistem Operasi Perintah Suara Android”. Dengan membuat sebuah prototipe pengaturan kecepatan motor induksi 3 fasa tanpa kabel dengan perintah suara melalui *smartphone* android. Prototipe menggunakan inverter 3 fasa untuk mengkonversi sumber tegangan DC menjadi AC yang dapat diatur frekuensinya dengan metode *Sinusoidal Pulse Width Modulation* (SPWM) (Hartanto 2016)

Arif Eko Wahyudi telah melakukan perancangan dan pembuatan alat ukur jarak menggunakan sensor *rotary encoder*. Sensor *rotary encoder* digunakan untuk mengukur jarak dengan menghitung banyaknya *counter* yang berupa pulsa ketika *rotary encoder* berputar, LCD digunakan sebagai layar penampil, dan motor DC digunakan untuk menggulung pita. Pengguna dapat menggunakan alat ukur ini dengan cara menarik pita ukur dengan jarak tertentu, maka hasil pengukuran dapat langsung ditampilkan pada LCD (Wahyudi 2015)

Hal serupa juga ditemukan pada penelitian oleh Putut Son Maria dengan judul “Implementasi Algoritma Kalkulasi Interupsi pada Rancang Bangun Tachometer Digital” dan telah berhasil dilakukan rancang bangun *tachometer* yang terprogram menggunakan algoritma kalkulasi interupsi dan memiliki kemampuan komunikasi data. Algoritma dirancang atas latar belakang fitur minimum sebuah chip mikrokontroler yaitu timer dan interupsi (Maria dan Susianti 2018)

Berdasarkan uraian singkat di atas, maka akan dilakukan sebuah penelitian yang berjudul: “Kendali Kecepatan Motor Dan Monitoring Panjang *Cigarette tipping paper* / CTP”. Peneliti akan membuat sebuah panel kendali yang berfungsi untuk mengendalikan kecepatan motor 3 fasa menggunakan mikrokontroler arduino, VSD untuk mengatur frekuensi motor, dan *rotary encoder* digunakan sebagai *feedback loop* kendali pada sistem kendali kecepatan motor dan memantau panjang CTP yang diproses. Sistem kendali ini dapat mengontrol mesin pemanis CTP secara langsung, sehingga ketika ingin mengatur kecepatan mesin saat akan dimulai proses produksi tidak perlu mengkalibrasi mesin yang membutuhkan waktu cukup lama, dan dapat memonitoring panjang gulungan CTP

yang diproses. Cara kerja dari sistem ini yaitu dengan menentukan kecepatan motor terlebih dahulu menggunakan fitur menu yang terdapat di LCD, setelah *setpoint* ditentukan maka motor akan berjalan dan *rotary encoder* akan mendeteksi kecepatan pada motor. Hasil pembacaan sensor *rotary encoder* dan *setpoint* yang ditentukan akan dibandingkan, jika kecepatan motor melebihi dari *setpoint* maka akan memicu arduino untuk mengurangi PWM sehingga VSD akan mengurangi frekuensi kepada motor dan motor akan mengurangi kecepatannya, jika kecepatan motor kurang dari *setpoint* maka akan memicu arduino untuk menambah PWM sehingga kecepatan motor akan bertambah.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Dalam penelitian ini terdapat beberapa hal yang dijadikan sebagai rumusan masalah yaitu diantaranya :

- a. Bagaimana cara kerja dari sistem kendali kecepatan motor 3 fasa pada mesin pemanis CTP?
- b. Bagaimana prinsip kerja dari sistem hitung panjang gulungan CTP pada sistem kendali mesin pemanis CTP?

### **1.3. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

- a. Penelitian ini menggunakan sensor *rotary encoder* untuk menghitung kecepatan dan panjang gulungan CTP
- b. Motor induksi 3 fasa digunakan sebagai penggerak motor utama mesin pemanis CTP
- c. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino UNO R3
- d. Penelitian ini hanya membuat sistem kendali kecepatan motor dan monitoring yang akan diaplikasikan di mesin Pemanis CTP
- e. Penelitian ini hanya akan mempublikasikan sebagian dari mesin pemanis yang telah diijinkan oleh PT. Djarum
- f. Pengujian *Data logging* pada penelitian ini tidak dibahas

### **1.4. Tujuan**

Tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ini yaitu :

- a. Membuat sistem kendali yang dapat mengatur kecepatan motor utama pada mesin pemanis CTP
- b. Membuat sistem monitoring panjang gulungan CTP yang telah selesai diproses oleh mesin pemanis CTP

### **1.5. Manfaat**

Manfaat yang dapat diharapkan dari penelitian ini memiliki beberapa sudut pandang, yaitu sebagai berikut :

- a. Dari sudut pandang pengguna, manfaat yang dapat diharapkan pada alat hasil penelitian ini yaitu dapat mengontrol kecepatan motor dan memantau hasil produksi dari mesin pemanis papir rokok.
- b. Dari sudut pandang peneliti, manfaat yang dapat diambil dari terciptanya penelitian ini yaitu peneliti dapat mengimplementasikan ilmu yang didapat pada bangku perkuliahan sehingga dapat mengaplikasikannya pada sebuah perusahaan industri dan peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
- c. Dari sudut pandang perusahaan, manfaat yang dapat diharapkan dari hasil kerjasama ini yaitu sebagai bahan pertimbangan untuk perusahaan dalam meningkatkan teknologi khususnya pada teknologi industri.
- d. Dari sudut pandang akademis, manfaat yang dapat diharapkan dengan adanya penelitian ini yaitu menambah ilmu dan referensi tentang implementasi *rotary encoder* dan memperkaya literatur di dalam bidang elektronika.