

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kertas adalah sebuah media tulis yang masih dibutuhkan dan digunakan sampai saat ini, diantaranya adalah pelajar, perkantoran bahkan mahasiswa. Dalam kenyataannya kertas tidak hanya dijadikan media tulis, namun juga bisa digunakan untuk lainnya. Hal ini bisa dilihat di sekitar kita, contohnya adalah bahan pembuatan kardus, bahan pembuatan pembungkus nasi, dan sebagainya.

PT PAKERIN (Pabrik Kertas Indonesia) adalah salah satu pabrik kertas terbesar di Indonesia, hal ini dibuktikan oleh banyak nya produk kertas yang terdistribusikan dari pabrik tersebut “www.pakerin.co.id” [1]. Penggulungan kertas adalah salah satu proses yang dilakukan didalam pabrik tersebut. Namun hasil gulungan yang dihasilkan dari mesin pembuat kertas berupa *roll* kertas dengan ukuran yang lebar dan panjang. Hal ini tidak sesuai dengan permintaan konsumen (pabrik yang menggunakan bahan utama dari kertas) menginginkan ukuran dan panjang kertas yang berbeda-beda. Maka dari itu diperlukan proses penggulungan ulang sehingga dapat diatur lebar dan panjang sesuai pesanan para konsumen.

Dalam proses penggulungan kertas ulang pada alat penggulung kertas (*paper winder*) dibutuhkan hasil penggulungan kertas dengan kerapatan gulungan tertentu, hal ini bertujuan untuk menjaga kualitas kertas sehingga tidak cepat rusak saat proses penyimpanan. Pada kenyataannya alat ini terbilang kurang efektif dalam prosesnya, dikarenakan penentuan stabilitas kerapatan kertas masih dilakukan secara manual dengan menggunakan *break sistem* (sistem pengereman) yang terhubung dengan tuas (*hendle*) yang didorong oleh operator. Dari proses yang manual (sistem pengereman dilakukan oleh operator) ini tentunya menimbulkan beberapa dampak yang kurang baik karena kesalahan manusia (*human error*) diantaranya adalah kurang rapatnya hasil penggulungan kertas yang diakibatkan oleh kurangnya pengereman pada *roll* belakan, kertas akan putus saat proses penggulungan diakibatkan oleh pengereman yang terlalu tinggi, hasil penggulungan kertas yang tidak konsisten nilai kerapatannya (terlalu rapat dan kurang rapat), dan sebagainya.

Peneliti akan merancang sebuah sistem otomatisasi yang dapat diimplementasikan pada alat penggulung kertas (*paper winder*) sehingga

dapat penambah stabilitas dan keakuratan dalam proses penggulungan kertas untuk menghasilkan *roll* kertas yang diharapkan. Dalam penambahan sisten automasi ini, peniliti akan menambahkan dua buah sensor berat (*load cell*) yang terpasang pada salah satu *tripel roll* untuk memonitoring data tekanan kertas (*paper tension date monitoring*). Data ini yang akan dijadikan sebuah parameter untuk mengatur nilai pengereman pada sistem pegereman (*break system*) yang terpasang pada *roll* belakang. Peneliti juga menambahkan metode PID (*Propotional Integral Derivative*) kontrol pada program mikrokontroler. Penambahan metode PID ini bertujuan untuk menambah kesetabilan sistem dalam mempertahankan nilai kerapatan kertas (*set-point*).

1.2. Rumusan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini, diantaranya adalah:

1. Bagaimana membuat prototipe sistem alat penggulung kertas (*paper winder*) seperti pada alat penggulung kertas (*paper winder*) yang sebenarnya ?
2. Bagaimana memperoleh data ketegangan kertas (*paper tension*) dengan menggunakan sensor tekan (*load cell*) yang terpasang pada salah satu *tripel roll* dengan akurat?
3. Bagaimana membuat sistem pengereman yang dapat diatur nilai pengeremannya oleh sistem mikrokontroler ?
4. Bagaimana menambahkan metode PID (*Propotional Integral Derivative*) pada program mikrokontroler sehingga dapat menyetabilkan sistem dengan mempertimbangkan parameter pembacaan sensor berat (*load cell*)

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah, maka berikut adalah tujuan tugas akhir ini :

1. Dapat membuat prototipe sistem alat penggulung kertas (*paper winder*) seperti pada alat penggulung kertas (*paper winder*) yang sebenarnya.
2. Dapat memperoleh data ketegangan kertas (*paper tension*) dengan menggunakan sensor tekan (*load cell*) yang terpasang pada salah satu *tripel roll* dengan akurat.
3. Dapat membuat sistem pengereman yang dapat diatur nilai pengeremannya oleh sistem mikrokontroler.

4. Dapat menambahkan metode PID (*Propotional Integral Derivative*) pada program mikrokontroler sehingga dapat menyetabilkan sistem dengan mempertimbangkan parameter pembacaan sensor berat (*load cell*) .

1.4. Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini, diantaranya adalah:

1. Desain sistem prototipe sistem alat penggulung kertas (*paper winder*) ini berupa prototipe.
2. Menggunakan dua sensor tekan (*load cell*) dengan maksimal pembacaan 5 kilo gram pada setiap sensor.
3. Kertas *roll* yang digunakan berukuran lebar 6 cm sampai 15 cm.
4. Penelitian ini lebih konsentrasi terhadap kerapatan kertas hasil gulungan.
5. Hanya menggunakan PID (*Propotional Integral Derivative*) sebagai metode pada program mikrokontroler.
6. Jenis kertas yang digunakan adalah HVS *roll*.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodelogi dalam pembuatan tugas akhir ini bertujuan agar dapat memperoleh hasil yang optimal, akurat serta berkualitas dari segi *hardware*, *software* maupun pengoperasian, maka dilakukan metode penelitian sebagai berikut :

1. Pendefinisian Masalah
Pendefinisian sistem yang akan dibuat meliputi cara kerja sistem secara sederhana yang mengacu pada permasalahan yang telah ada. Keluaran dari pendefinisian masalah ini diharapkan dapat muncul ide serta gagasan sebagai penyelesaian masalah yang telah ada.
2. Pencarian Sumber Referensi
Mencari dan menyiapkan berbagai sumber referensi berupa jurnal, prosiding, artikel ilmiah, dan sebagainya yang mengenai pembahasan pada tugas akhir ini. Pembahasan dapat mencakup cara kerja sistem, alat serta bahan yang digunakan, proses analisa dan kesimpulan.
3. Perancangan Sistem *Paper Winder*
Tahap perancangan merupakan tahap awal untuk mendesain segala bentuk dari segi perangkat keras, elektronik dan pemrograman.

Tahap ini dilakukan sesuai dengan referensi yang telah didapat sebelumnya.

4. Pembuatan Sistem *Paper Winder*

Pada tahap ini membuat prototipe *paper winder* yang direncanakan. dan dibuat sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi seperti pada sistem sebenarnya. Prototype sudah dilengkapi dengan sensor-sensor dan dapat mengolah data secara komputerisasi.

5. Pembuatan Sistem Kontrol

Pada tahap ini adalah proses pembuatan algoritma pengontrolan sistem *paper winder* sehingga dapat bekerja secara otomatis. Sistem kontrol dengan menggunakan metode PID.

6. Pengujian Sistem *Winder*

Keluaran dari tahap ini adalah hasil uji coba yang dilakukan dalam beberapa skenario percobaan. Hasil analisis didapatkan dengan memperhatikan hasil uji coba beberapa skenario.

7. Pengujian Sistem Keseluruhan

Keluaran dari tahap ini adalah hasil uji coba yang dilakukan dalam beberapa skenario percobaan untuk menguji sistem secara keseluruhan. Indikator yang dapat diukur adalah semakin besar prosentase kebenaran dari proses penggulungan kertas, perhitungan tension dari sensor *load cell* dan kerapatan kertas menunjukkan bahwa sistem berhasil dengan baik.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penulisan ini terdiri dari 5 pokok bahasan yaitu:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II. TEORI PENDUKUNG

Pada bab ini dijelaskan mengenai penelitian yang sebelumnya pernah dilakukan oleh orang lain sebagai sumber referensi dalam pembuatan alat. Identifikasi masalah yang terjadi akan menjadi acuan perbandingan antara penelitian sebelumnya dan penelitian yang akan dilakukan.

BAB III. PERANCANGAN SISTEM

Bab ini dijelaskan mengenai perancangan yang berkaitan dengan pembuatan rangkaian atau modul yang akan digunakan dalam pembuatan prototipe sistem penggulungan kertas (*paper winder*).

BAB IV. IMPLEMENTASI PROGRAM

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai implementasi program dalam pembuatan prototipe sistem penggulungan kertas (*paper winder*). Program dari aplikasi yang digunakan dan fungsinya, uji coba alat, serta menganalisa hasil dari pengujian alat baik secara keseluruhan maupun secara per bagian.

BAB V. PENUTUP

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dari pembuatan dan percobaan alat ini apakah sudah sesuai dengan perancangan atau ada perubahan. Pada bab ini juga disertakan beberapa saran untuk pembaca yang akan mengembangkan alat ini nantinya.