

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam era industri modern yang ditandai oleh persaingan yang ketat dan tuntutan konsumen akan produk berkualitas tinggi, proses produksi di berbagai sektor membutuhkan peningkatan efisiensi dan konsistensi. Industri tekstil, sebagai salah satu pilar manufaktur utama, tidak terkecuali dari tantangan ini. Salah satu aspek kritis dalam produksi benang adalah proses penggulungan, yang tradisionalnya dilakukan secara manual oleh operator. Saat ini proses penggulungan benang masih dilakukan secara manual dengan menggunakan putaran tangan maupun mesin manual, sehingga membutuhkan tenaga kerja yang banyak dan beban kerja yang cukup memberatkan [1]. Oleh karena itu, penggunaan mesin penggulung benang otomatis dapat mempercepat proses produksi dan meningkatkan akurasi penggulungan benang.

Proses penggulungan benang secara manual memerlukan waktu yang cukup lama dan berisiko terjadinya kesalahan pengukuran panjang benang. Hal ini dapat mengakibatkan produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar yang diinginkan [2]. Pada industri tekstil memerlukan alat untuk mempercepat pengerjaan menggulung ini. Alat penggulung benang adalah suatu alat yang biasa digunakan untuk menggulung benang, yang mana proses penggulungan menggunakan lengan untuk memutar roll yang dilakukan secara manual [3]. Permasalahan dalam proses penggulungan benang secara manual yang menyebabkan efektivitas dan efisiensi yang rendah. Dalam mengatasi masalah tersebut, maka dibuatlah mesin penggulung benang otomatis yang menggunakan photoelectric speed sensor berbasis arduino uno R3.

Pada mesin penggulung benang ini photoelectric speed sensor (sensor kecepatan fotolistrik) dipilih karena memiliki akurasi pengukuran yang tinggi dan dapat mendeteksi keberadaan benang dengan cepat. Sensor ini nantinya akan mendeteksi putaran motor yang dilewati oleh benang, dan kemudian dilakukan pengukuran panjang dari benang. Sensor kecepatan fotolistrik umumnya digunakan

dalam pengaturan industri dan manufaktur untuk memantau kecepatan ban berjalan, rol, dan mesin lainnya. Selain itu juga digunakan untuk mengukur kecepatan komponen berputar seperti roda dan roda gigi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang serta membuat mesin penggulung benang otomatis yang dapat menggulung benang dengan cepat dan akurat menggunakan photoelectric speed sensor sebagai pengukur panjang benang. Mesin ini menggunakan motor DC sebagai penggerak utama yang dikontrol oleh Arduino Uno R3. Arduino Uno R3 adalah salah satu jenis board mikrokontroler yang dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai macam sensor dan aktuator. Mesin ini menggunakan Arduino Uno R3 sebagai pengendali motor DC yang digunakan untuk menggerakkan penggulung benang. Sensor kecepatan fotolistrik adalah jenis sensor yang menggunakan cahaya untuk mendeteksi dan mengukur kecepatan suatu objek. Sensor ini bekerja dengan memancarkan seberkas cahaya dan kemudian mengukur jumlah waktu yang dibutuhkan cahaya untuk memantulkan kembali objek yang diukur.

Dengan demikian, mesin ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi pada proses produksi di industri tekstil, serta dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang tertarik untuk melakukan penelitian serupa pada bidang elektronika dan otomasi.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, perumusan masalah dari tugas akhir dengan judul "Mesin Penggulung Benang Otomatis Menggunakan Photoelectric Speed Sensor Berbasis Arduino Uno R3" adalah:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan mesin penggulung benang otomatis menggunakan sensor photoelectric berbasis Arduino Uno R3 yang dapat mengukur panjang benang yang tergulung secara akurat?
2. Bagaimana cara menghentikan penggulangan benang pada mesin tersebut ketika benang telah mencapai panjang yang diinginkan?
3. Bagaimana cara mengontrol dan memantau mesin penggulung benang otomatis tersebut menggunakan Arduino Uno R3?

4. Seberapa efektif dan efisien mesin penggulung benang otomatis ini dalam meningkatkan proses produksi dan akurasi penggulangan benang dibandingkan dengan proses manual yang ada?

Dengan merumuskan masalah-masalah tersebut, maka dapat dihasilkan sebuah mesin yang mampu bekerja secara efektif dan efisien dalam melakukan penggulangan benang.

### **1.3 Tujuan Tugas Akhir**

Tujuan dari tugas akhir untuk menguji kemampuan dalam menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang telah dipelajari selama masa studi dan memperdalam pemahaman di bidang yang dipilih. Dari tugas akhir mesin penggulung benang otomatis menggunakan photoelectric speed sensor berbasis Arduino Uno R3 didapatkan tujuan sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan mesin penggulung benang otomatis menggunakan sensor photoelectric berbasis Arduino Uno R3 yang dapat mengukur panjang benang yang tergulung secara akurat.
2. Membuat sistem pengendalian yang dapat menghentikan penggulangan benang pada mesin tersebut ketika benang telah mencapai panjang yang diinginkan.
3. Membuat antarmuka kontrol dan pemantauan yang mudah digunakan dengan menggunakan Arduino Uno R3.
4. Meningkatkan efisiensi dan akurasi pada proses produksi di industri tekstil dengan menggunakan mesin penggulung benang otomatis yang efektif dan efisien.
5. Menunjukkan keunggulan mesin penggulung benang otomatis ini dibandingkan dengan proses penggulangan benang manual yang ada, baik dalam hal waktu, tenaga, maupun akurasi penggulangan benang.

#### **1.4 Manfaat Tugas Akhir**

Manfaat dari tugas akhir Mesin Penggulung Benang Otomatis Menggunakan Photoelectric Speed Sensor Berbasis Arduino Uno R3 adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan efisiensi pada proses produksi di industri tekstil dengan mengurangi waktu dan tenaga yang diperlukan untuk melakukan penggulungan benang secara manual.
2. Meningkatkan akurasi penggulungan benang, sehingga mengurangi kemungkinan kesalahan dalam pengukuran panjang benang yang tergulung.
3. Meminimalisir biaya produksi di industri tekstil dengan mengurangi penggunaan tenaga manusia dalam proses penggulungan benang.
4. Meningkatkan kualitas produk tekstil karena mesin penggulung benang otomatis dapat menghasilkan benang yang tergulung dengan ukuran dan ketebalan yang seragam.
5. Memberikan kemudahan dalam pengendalian dan pemantauan proses penggulungan benang melalui antarmuka kontrol dan pemantauan yang mudah digunakan.
6. Memberikan kontribusi dalam bidang elektronika dan otomasi dengan mengembangkan mesin penggulung benang otomatis yang menggunakan sensor photoelectric dan berbasis Arduino Uno R3.
7. Menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya yang tertarik untuk mengembangkan mesin penggulung benang otomatis yang lebih canggih dan efektif.

Dengan manfaat-manfaat tersebut, maka mesin penggulung benang otomatis menggunakan photoelectric speed sensor berbasis Arduino Uno R3 dapat menjadi solusi inovatif yang dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses penggulungan benang secara otomatis dan efisien. Karena nantinya alat ini bisa dikembangkan dan digunakan yang untuk industri-industri kecil menengah untuk memudahkan industri itu terus berkembang dan memudahkan dalam proses produksi.

### 1.5 Pembatasan Masalah

Batasan masalah dari tugas akhir dengan judul "Mesin Penggulung Benang Otomatis Menggunakan Photoelectric Speed Sensor Berbasis Arduino Uno R3" adalah sebagai berikut:

1. Mesin penggulung benang ini hanya dapat digunakan untuk menggulung benang dengan diameter ketebalan benang jahit sebesar 0,174 mm.
2. Mesin penggulung benang ini hanya menggunakan satu photoelectric speed sensor (sensor kecepatan fotolistrik) untuk mengukur panjang benang yang tergulung saat melewati motor, sehingga ketepatan pengukuran panjang benang tergantung pada kualitas dan akurasi sensor tersebut.
3. Mesin penggulung benang ini hanya menggunakan Arduino Uno R3 sebagai dasar sistem kontrol dan pengendalian.
4. Pada mesin ini berfokus pada penggunaan motor sebagai alat penggerak dalam sistem yang diteliti. Tugas akhir ini tidak atau mempertimbangkan perhitungan kecepatan motor terkait dengan penggunaan benang. Meskipun perhitungan kecepatan motor bisa menjadi aspek penting dalam beberapa aplikasi, dalam tugas akhir ini aspek tersebut berada di luar ruang lingkup penelitian.

Dengan membatasi masalah-masalah tersebut, maka mesin ini dapat lebih fokus dan efektif dalam mengatasi permasalahan penggulungan benang secara otomatis.