

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang terjadi pada era saat ini telah membawa berbagai sektor industri yang ada di Indonesia terus mengalami peningkatan, salah satunya adalah industri pembuatan motor listrik. Motor listrik merupakan bagian yang penting dalam sebuah industri karena mesin-mesin di industri seperti pneumatik, hidrolik, mesin bubut, mesin gerinda, mesin bor, mesin gergaji, mesin pencampur, dan mesin giling digerakkan oleh tenaga penggerak utama berupa motor listrik. Keunggulan dari sisi efisiensi, kemudahan pengaturan, dan hemat pemeliharaan dibandingkan motor bakar menjadi alasan penggunaan motor listrik di industri semakin diminati.

Terdapat dua bagian utama di motor listrik, yaitu magnet dan kumparan. Kumparan merupakan kawat tembaga yang dilapisi resin (kawat email) yang dililit berulang kali [1]. Dalam proses pembuatan kumparan motor listrik memerlukan proses penggulungan kawat email. Secara umum, pada industri skala kecil ataupun pada bengkel mesin-mesin listrik masih banyak dijumpai proses penggulungan kawat email menggunakan alat penggulung dengan sistem manual (tenaga manusia). Hal ini disebabkan karena alat penggulung otomatis memiliki harga yang cukup mahal dan umumnya diproduksi di luar negeri sehingga harus diimpor ke Indonesia.

Proses penggulungan kumparan secara manual dilakukan dengan memutar *handle* sebanyak jumlah gulungan kumparan email yang diinginkan. Kecepatan kerja yang tidak konsisten, kontinuitas penggulungan yang tergantung pada pengguna, hasil pengulungan dapat tidak sesuai dengan yang diinginkan, dan memerlukan pengawasan selama proses penggulungan berlangsung merupakan beberapa kendala yang mungkin terjadi pada proses penggulungan manual. Mekanisme manual ini dapat dioptimalisasi dengan mengganti sistem kerja menjadi

otomatis dengan piranti pengendali seperti mikrokontroler [2]. Proses penggulungan dengan memutar *handle* dapat digantikan dengan motor listrik, lalu jumlah gulungan dan kecepatan penggulungan dapat diatur sesuai kebutuhan lewat perangkat antarmuka. Dengan begitu, proses dapat berlangsung secara otomatis sehingga ketergantungan pada pengguna untuk mengawasi secara penuh dapat dikurangi.

Telah banyak dilakukan kajian atau penelitian mengenai pembuatan alat penggulung kumparan berbasis mikrokontroler, di antaranya yaitu perancangan alat penggulung kumparan motor listrik otomatis berbasis arduino ATmega 2560 dengan tingkat ketelitian jumlah gulungan sekitar 99,53% [2] dan perancangan alat penggulung kumparan motor listrik otomatis berbasis arduino ATmega 328p dengan tingkat ketelitian jumlah gulungan sebanyak 100% [3].

Berdasarkan hal-hal yang telah tertera sebelumnya, penulis merancang tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Penggulung Kumparan Motor Listrik Otomatis” dengan arduino uno sebagai mikrokontroler, motor stepper sebagai penggerak penggulung kumparan, *keypad* sebagai *entry* jumlah gulungan, potensiometer sebagai *entry* kecepatan penggulungan, LCD sebagai media tampil dalam antarmuka sistem, serta *rotary encoder* sebagai sensor posisi pergerakan alat saat proses penggulungan berlangsung, dikarenakan adanya transmisi yang dapat mempengaruhi pergerakan yang dihasilkan oleh motor stepper.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas sebelumnya, disusun rumusan masalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana cara merancang alat penggulung kumparan motor listrik yang dapat bekerja secara otomatis?
- b. Bagaimana hasil tingkat ketelitian yang diperoleh antara *entry* jumlah gulungan kumparan dan kecepatan penggulungan kumparan dengan kondisi aktual saat alat penggulung kumparan motor listrik otomatis dijalankan?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan alat ini yaitu sebagai berikut.

- a. Membuat alat penggulung kumparan motor listrik yang dapat bekerja secara otomatis.
- b. Membuat alat penggulung kumparan motor listrik dengan *entry* jumlah gulungan kumparan dan kecepatan penggulangan kumparan yang dapat diatur sesuai kebutuhan.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari pembuatan alat ini yaitu sebagai berikut.

- a. Penulis memahami konsep dan proses pembuatan alat penggulung kumparan motor listrik otomatis.
- b. Menjadi solusi bagi pengguna dalam melakukan proses penggulangan kumparan motor listrik secara otomatis.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan alat ini yaitu sebagai berikut.

- a. Diameter kawat email yang digunakan dalam proses penggulangan yaitu 0,6 mm.
- b. Masukan maksimal jumlah gulungan kumparan yaitu 9999 lilitan.
- c. Masukan maksimal kecepatan penggulangan kumparan yaitu 70 RPM.
- d. Sensor posisi pergerakan alat saat proses penggulangan berlangsung yaitu *rotary encoder*.

1.6 Sistematika Tugas Akhir

Sistematika penulisan diperlukan agar menghasilkan penulisan tugas akhir yang baik. Sistematika tersebut adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab I membahas latar belakang pembuatan tugas akhir, rumusan masalah, tujuan tugas akhir, batasan masalah, manfaat tugas akhir, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II DASAR TEORI

Bab II membahas teori-teori yang menjadi dasar dan panduan berhubungan dengan perancangan dan pembuatan tugas akhir.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab III membahas tempat dan waktu penelitian, alat dan bahan, desain 3d alat, diagram blok, desain skematik elektrik, diagram alir, koding sistem, dll.

BAB IV PENGUJIAN DAN HASIL ANALISIS

Bab IV membahas pengujian alat tugas akhir yang telah dibuat, termasuk hasil dan analisis yang didapatkan dari pengujian yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab V membahas kesimpulan yang diambil berkaitan dengan perancangan dan pembuatan tugas akhir, serta saran yang ingin disampaikan penulis.