

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, perkembangan teknologi dan lingkungan industri mengharuskan kita memiliki pengetahuan yang komprehensif tentang sistem kendali otomatis, khususnya dalam ranah teknik elektro. Motor *Direct Current* (DC) memegang peranan vital dan sering dimanfaatkan dalam beragam aplikasi industri, mulai dari perangkat elektronik rumahan hingga sistem otomasi pabrik. Kontrol terhadap laju putaran motor DC menjadi poin yang sangat penting, sebab sistem kontrol berdampak pada performa dan efisiensi sistem secara menyeluruh. Maka dari itu, pemahaman mendalam tentang teknik pengaturan kecepatan motor DC menjadi suatu kebutuhan.

Mixing adalah tahapan penting dalam produksi, di mana berbagai bahan mentah digabungkan menjadi satu material produksi yang seragam. Ketidak sempurnaan dalam pencampuran, misalnya kurang meratanya air dan promol, dapat mengakibatkan cacat pada produk akhir[1]. Perangkat pengaduk otomatis berperan krusial untuk memastikan bahan-bahan baku tercampur secara merata selama proses produksi[2]. Salah satu contoh penerapan sistem ini dapat ditemukan pada mesin pengadukan semen, dimana motor DC berfungsi sebagai pengaduk. Pengaturan kecepatan putaran motor menjadi aspek yang sangat penting guna menghasilkan campuran semen yang kuat, merata, dan sesuai standar mutu konstruksi. Penggunaan *Arduino* sebagai pengendali serta antarmuka *Human Machine Interface* (HMI) seperti *Nextion* memungkinkan operator untuk melakukan pengaturan dan pemantauan kecepatan pengadukan bahan secara efisien dan sesuai kebutuhan.

Penelitian-penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem kendali motor DC, misalnya memakai *Arduino* pada sistem pengaduk dan sistem pengendalian motor DC. Namun, Sebagian besar penelitian tersebut hanya fokus pada satu aspek saja, misalnya kendali tanpa tampilan data yang memadai. Beberapa studi lainnya memakai *Programmable Logic Controller* (PLC) serta *Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench* (LabVIEW), tetapi belum membahas kendali

kecepatan secara menyeluruh. Kondisi ini menunjukkan adanya peluang untuk merancang media pembelajaran yang mengintegrasikan kendali kecepatan motor DC berbasis *Arduino* dengan visualisasi data memakai HMI. Dengan pendekatan ini, diharapkan pemahaman mengenai sistem kendali otomatis motor DC dapat diterapkan dalam berbagai konteks.

Diharapkan, media pembelajaran yang dikembangkan ini dapat memberikan kontribusi yang baik terhadap proses belajar mengajar di bidang teknik elektro. Pemanfaatan modul ini juga bertujuan untuk membekali mahasiswa dengan keterampilan praktis yang dibutuhkan dalam menghadapi tantangan dunia kerja. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan kualitas pendidikan, khususnya dalam pemahaman konsep kendali kecepatan motor DC secara mendalam.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut, diperoleh beberapa rumusan masalah yaitu:

1. Apa saja langkah-langkah yang diperlukan untuk merancang sebuah media pembelajaran interaktif yang menggabungkan *Arduino* dan HMI *Nextion* dalam pengaturan kecepatan motor DC?
2. Apa saja komponen yang dibutuhkan untuk menghubungkan HMI dengan sistem kendali motor DC yang menggunakan *Arduino*?
3. Apa saja langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk mengatur kecepatan motor DC menggunakan HMI?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini:

1. Merancang sistem kontrol kecepatan motor DC berbasis *Arduino* yang stabil dan akurat.
2. Membuat HMI untuk memonitor kecepatan motor secara *real-time* dan memudahkan pengendalian motor.
3. Mengevaluasi kinerja sistem berdasarkan akurasi kontrol, dan kestabilan operasi.

1.4 Batasan Masalah

Supaya penelitian fokus dan juga pokok permasalahan tidak menyebar terdapat beberapa batasan masalah yaitu:

1. Sistem ini menggunakan *Arduino Uno R3* sebagai mikrokontrollernya.
2. Motor DC yang digunakan memiliki daya sebesar 12V DC.
3. Kecepatan maximal motor 40 *Revolutions Per Minute* (RPM) dan beban adukan maximal 1,7 kilogram.

1.5 Manfaat Penelitian

Membuat media pembelajaran yang menggunakan *Arduino* dan HMI untuk mengatur kecepatan motor DC punya beberapa manfaat:

1. Meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar di bidang otomasi dan kontrol, dengan media yang memvisualisasikan data *real-time*.
2. Mengembangkan inovasi dalam penyajian materi pembelajaran teknik elektronika, sehingga meningkatkan minat belajar dan kreativitas mahasiswa.

1.6 Sistematika Penulisan

Bab 1 Pendahuluan

Di segmen pembuka, di latar belakang kenapa riset ini dijalankan. Terdapat juga tiga rumusan masalah yang coba dicari jawabannya, tujuan yang ingin diraih lewat penelitian ini, dan juga manfaat yang bisa didapatkan dari prosesnya.

Bab II Tinjauan Pustaka

Teori-teori yang dipakai berperan penting sebagai fondasi untuk memahami pembelajaran dan sebagai acuan dalam studi literatur. Basis teoritisnya berasal dari berbagai sumber, seperti skripsi, jurnal ilmiah, dan buku-buku yang mengulas tentang sistem kendali laju motor DC. Salah satu contohnya adalah penggunaan mikrokontroler *Arduino Uno*, yang dilengkapi sensor *rotary encoder* untuk memberikan informasi balik mengenai kecepatan. Selain itu, algoritma kontrol *Proportional-Integral-Derivative* (PID) diterapkan untuk menjaga agar kecepatan motor tetap stabil. Tampilan antarmuka HMI *Nextion* berfungsi untuk menentukan nilai target kecepatan (*setpoint*) dan melihat data RPM secara *real-time*.

Bab III Perancangan dan pembuatan Sistem

Perancangan dan pembuatan sistem membahas mengenai tahapan perencanaan sistem, yang meliputi rancangan perangkat lunak, rancangan sistem perangkat keras, serta diagram blok berikut prinsip operasional alat.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini membahas mengenai perolehan apa saja yang didapatkan dan diskusi tentang pembuatan alat, serta pengujian sensor kecepatan, *driver* motor *BTS7960*, *Step down LM2596* dan HMI *Nextion* yang akan di bahas di bab ini.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Bagian akhir ini terkait kesimpulan berdasarkan rumusan masalah yang dirumuskan, yang didasari dari hasil dan pembahasan di bab sebelumnya. Di dalamnya juga terdapat kritik dan saran untuk pengembangan riset selanjutnya.

