

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabel adalah salah satu komponen penting dalam sistem kelistrikan dan elektronik yang digunakan untuk mengalirkan energi listrik atau sinyal dari satu tempat ke tempat lainnya. Terdiri dari satu atau lebih konduktor yang dibungkus oleh bahan isolasi, kabel dirancang untuk memastikan keamanan dan efisiensi dalam transmisi energi atau data. Dalam berbagai aplikasi, seperti instalasi rumah tangga, industri, dan telekomunikasi, kabel memainkan peran vital dalam memastikan konektivitas yang andal dan kinerja optimal dari perangkat dan sistem.

Internet of Things (IoT) adalah konsep di mana perangkat fisik yang dilengkapi dengan sensor, perangkat lunak, dan teknologi lainnya dapat terhubung dan bertukar data melalui internet. IoT memungkinkan perangkat ini untuk berkomunikasi satu sama lain dan dengan sistem terpusat, menciptakan jaringan yang lebih cerdas dan efisien. Aplikasi IoT meliputi berbagai bidang, mulai dari rumah pintar dan kesehatan hingga pertanian dan industri manufaktur, di mana otomatisasi dan pemantauan *real-time* dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi operasional.

Teknologi pemotongan kabel yang digunakan saat ini di banyak industri umumnya masih mengandalkan mesin pemotong kabel semi-otomatis atau manual. Mesin pemotong semi-otomatis biasanya dilengkapi dengan pengatur panjang yang memerlukan penyesuaian manual oleh operator sebelum memulai proses pemotongan. Operator harus mengatur panjang kabel secara manual pada mesin,

kemudian mengawasi dan mengendalikan proses pemotongan secara berkala untuk memastikan panjang kabel yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan. Mesin ini memang meningkatkan efisiensi dibandingkan pemotongan manual sepenuhnya, namun masih rentan terhadap kesalahan manusia seperti kesalahan pengaturan panjang dan ketidakakuratan dalam proses pemotongan.

Mesin pemotong kabel manual mengharuskan pekerja menggunakan alat seperti gunting atau pisau pemotong khusus untuk memotong kabel satu per satu. Proses ini sangat memakan waktu dan tenaga, serta meningkatkan risiko cedera pada pekerja. Ketergantungan pada keterampilan dan ketelitian manusia juga menyebabkan variabilitas dalam hasil pemotongan, yang dapat berdampak pada kualitas produk akhir.

Sektor industri dan otomatisasi, kabel sering digunakan sebagai media transmisi untuk menghubungkan berbagai sensor dan perangkat IoT ke jaringan pusat atau gateway IoT. Dalam sistem pemotongan kabel berbasis IoT, misalnya, kabel tidak hanya menjadi objek yang diproses tetapi juga komponen yang memastikan konektivitas antara perangkat pemotong, sensor, dan kontroler. Integrasi IoT memungkinkan alat pemotong kabel untuk dikendalikan dan dipantau dari jarak jauh.

Sebelum penggunaan teknologi IoT dan integrasi dengan platform seperti Telegram, pemotongan kabel sering menghadapi berbagai masalah yang signifikan. Salah satu masalah utama adalah tidak akurat dalam pemotongan kabel, yang disebabkan oleh kesalahan manusia dalam mengukur dan memotong kabel sesuai panjang yang diinginkan. Kesalahan ini tidak hanya menyebabkan pemborosan bahan tetapi juga dapat mempengaruhi kualitas produk akhir dan meningkatkan

biaya produksi. Selain itu, proses pemotongan manual memerlukan banyak tenaga kerja dan waktu, yang dapat mengurangi efisiensi operasional dan produktivitas secara keseluruhan. Koordinasi dan komunikasi antara operator juga menjadi tantangan, terutama ketika ada perubahan spesifikasi atau perintah mendadak yang harus segera diterapkan. Kurangnya kemampuan untuk memantau dan mengontrol proses pemotongan dari jarak jauh menambah kompleksitas, membuatnya sulit untuk menanggapi masalah atau melakukan penyesuaian secara *real-time*. Semua faktor ini menunjukkan perlunya solusi yang lebih cerdas dan otomatis untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pemotongan kabel.

Berdasarkan masalah diatas adanya alat pemotong kabel dapat menghasilkan efisiensi operasional dan produktivitas meningkat karena proses pemotongan tidak lagi memerlukan banyak tenaga kerja dan dapat dilakukan lebih cepat. Hal ini berkaitan dengan penelitian terdahulu yaitu penelitian yang dilakukan oleh Wahyu Kusuma Raharja dan Muhammad Oka (2017) yang berjudul “Purwarupa Alat Pemotong Kabel Otomatis Berdasar Panjang dan Jumlah Potongan Berbasis Arduino” dengan kesimpulan penelitian ini berhasil mendesain alat pemotong kabel otomatis berbasis Arduino dengan kemampuan menentukan panjang kabel pada ukuran 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm, dan 25 cm. Alat ini terdiri dari keypad untuk memasukkan nilai panjang dan jumlah kabel yang akan dipotong, Arduino sebagai mikrokontroler, serta tiga unit motor servo, di mana dua motor servo digunakan untuk menentukan panjang kabel dan satu motor servo untuk menggerakkan proses pemotongan dengan bantuan tang potong. Selain itu, terdapat LCD sebagai layar tampilan karakter dan buzzer sebagai indikator proses error dan selesai. Berdasarkan pengujian, alat ini mampu memotong kabel sesuai dengan jumlah yang

diinginkan dan memiliki kesalahan relatif yang bervariasi tergantung pada panjang kabel, dengan kesalahan tertinggi sebesar 2,8% pada ukuran 5 cm dan terendah sebesar 0,32% pada ukuran 25 cm. Penelitian sebelumnya yang terkait dengan masalah ini adalah penelitian dilakukan Amir Hamzah dan Bintang (2022) berjudul “Rancang Bangun Pemotong Kabel Otomatis Sesuai Panjang Yang Diprogram Berbasis Arduino Uno” dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa pengukuran panjang kabel tunggal yang terpotong hanya dapat dilakukan untuk kabel berdiameter hingga 3 mm, dan jika ukuran kabel lebih dari 3 mm, variabel pemrograman perlu disesuaikan. Jarak inframerah sangat mempengaruhi pembacaan sensor cahaya, dengan nilai pembacaan sensor sebesar 22 pada serial monitor IDE Arduino. Penggunaan fotodioda PD204-C6/L3 menunjukkan respon cepat dan sensitivitas sensor hingga 90%, namun terbatas pada area sensor selain itu, daya putar motor DC penggulung juga mempengaruhi hasil panjang kabel yang diperoleh, karena beban drum penggulung bertambah. Hal ini terlihat dari nilai deviasi pada enam kali percobaan dengan panjang 100 cm, 150 cm, dan 200 cm yang memiliki rata-rata deviasi sebesar $\pm 1,8353$.

Berdasarkan penelitian terdahulu penulis juga mengembangkan inovasi dari kelemahan-kelemahan seperti diperlukan mekanik tambahan yang lebih sempurna untuk menjaga kondisi kabel tetap lurus saat ditarik sehingga dapat dipotong dengan presisi. Hal lainnya yaitu pengkalibrasian delay waktu yang tepat juga diperlukan untuk memastikan panjang kabel yang dipotong sesuai dengan target pemotongan. Penggunaan motor DC penggulung juga dipengaruhi oleh rpm yang dihasilkan, sehingga pemilihan motor DC harus mempertimbangkan besarnya rpm atau beban yang dihasilkan. Tidak adanya penggunaan IoT juga merupakan

kelemahan yang sangat signifikan sehingga operator harus berada selalu didekat alat. Penelitian yang dilakukan oleh penulis akan menambahkan beberapa inovasi dan juga menutup kelemahan-kelemahan seperti penelitian terdahulu adanya alat pemotong kabel berbasis IoT yang terintegrasi dengan platform Telegram, semua masalah utama dalam proses pemotongan kabel dapat diselesaikan secara efektif. Tidak akuratnya dalam hal pemotongan kabel dapat diatasi dengan otomatisasi dan pengendalian presisi, yang mengurangi kesalahan manusia dan memastikan panjang kabel sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan selain itu, komunikasi dan koordinasi antar operator dipermudah melalui perintah dan notifikasi yang dikirim melalui Telegram, memungkinkan respons yang cepat terhadap perubahan spesifikasi atau masalah mendadak. Kemampuan untuk memantau dan mengontrol proses pemotongan dari jarak jauh melalui Telegram memberikan fleksibilitas dan kendali real-time, sehingga setiap penyesuaian dapat dilakukan dengan segera untuk memastikan kelancaran operasi dan kualitas produk yang optimal. Dengan demikian, implementasi teknologi ini menawarkan solusi yang cerdas, efisien, dan terintegrasi untuk tantangan yang dihadapi dalam pemotongan kabel. Oleh karena itu penulis tertarik untuk merancang pemotong kabel berbasis IoT yang berjudul “RANCANG BANGUN ALAT PEMOTONG KABEL BERDASARKAN PANJANG DAN JUMLAH KABEL BERBASIS IoT (INTERNET OF THINGS)”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana alat pemotong kabel yang menggunakan teknologi IoT dapat memotong kabel dengan baik?

2. Bagaimana telegram dapat digunakan sebagai *input* yang mudah dalam menentukan panjang dan jumlah pemotongan kabel dengan akurat?
3. Bagaimana motor stepper dapat menyediakan torsi penuh walaupun pada kecepatan rendah dengan akurat?
4. Bagaimana TB6600 dapat melindungi motor stepper dari *overcurrent* dan *overheat* dengan baik?
5. Bagaimana RFID dapat menjamin keamanan pada alat dengan baik?
6. Bagaimana OLED dapat menampilkan status sistem mengenai proses pada alat dengan benar?
7. Bagaimana servo 20 kg dapat memotong kabel yang terdapat pada alat dengan baik?
8. Bagaimana *Full Metal Extruder* dapat membuat putaran motor stepper konsisten dan presisi dengan baik?
9. Bagaimana DFPlayer dapat memberikan notifikasi apabila terdapat *error* pada saat menjalankan alat dengan baik?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah digunakan agar pembahasan dalam laporan kerja praktik ini tidak terlalu meluas, maka dari itu perlu adanya pembatasan masalah. Adapun batasan masalah yang dikemukakan adalah sebagai berikut:

1. Alat ini menggunakan MYSQL database sebagai penyimpanan data.
2. Push Button hanya digunakan hanya untuk mematikan dan menghidupkan alat.
3. Telegram hanya dapat memberikan perintah berapa panjang dan jumlah kabel yang akan dipotong.

4. Alat ini hanya mengutamakan mengenai penentuan panjang dan- jumlah kabel yang akan dipotong tidak pada rekapitulasi data pemotongan.
5. Alat ini hanya menggunakan kabel berjenis pita pelangi.
6. Alat dikontrol oleh mikrokontroler Arduino Mega 2560, NodeMCU dan menggunakan *Software* yang digunakan dalam perancangan alat ini adalah arduino IDE.

1.4 Hipotesa

Berdasarkan pada perumusan masalah di atas, maka dapat diambil beberapa hipotesa yaitu:

1. Bagaimana alat pemotong kabel yang menggunakan teknologi IoT dapat memotong kabel dengan baik, sehingga dapat dikontrol dari jarak jauh dan memberikan fleksibilitas.
2. Diharapkan telegram dapat digunakan sebagai *input* yang mudah dalam menentukan panjang dan jumlah pemotongan kabel dengan akurat, sehingga *user* baru data menjalankan alat dengan mudah.
3. Diharapkan motor stepper dapat menyediakan torsi penuh walaupun pada kecepatan rendah dengan akurat, sehingga kabel dapat ditarik dengan stabil walaupun pada kecepatan rendah.
4. Diharapkan TB6600 dapat melindungi motor stepper dari *overcurrent* dan *overheat* dengan baik, sehingga membantu mencegah kerusakan pada driver dan motor akibat kondisi operasional yang ekstrem dan memungkinkan kontrol yang sangat halus dan presisi pada motor stepper, yang meningkatkan kualitas dan keakuratan gerakan.

5. Diharapkan RFID dapat menjamin keamanan pada alat dengan baik, sehingga alat tidak dapat dijalankan apabila terjadi pencurian atau kehilangan.
6. Diharapkan OLED dapat menampilkan status sistem mengenai proses pada alat dengan benar, sehingga dapat membantu *user* yang menjalankan alat dapat mengetahui proses alat dengan mudah.
7. Diharapkan servo 20 kg dapat memotong kabel yang terdapat pada alat dengan baik, sehingga kabel dapat terpotong dengan mudah.
8. Diharapkan *Full Metal Extruder* dapat membuat putaran motor stepper konsisten dan presisi dengan baik, sehingga kabel yang akan dipotong akurat nilainya.
9. Diharapkan DFPlayer dapat memberikan notifikasi apabila terdapat *error* pada saat menjalankan alat dengan baik, sehingga *user* yang menjalankan alat dapat mengatasi masalah tersebut secepat mungkin.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang dicapai dalam pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem pemotongan kabel yang efisien dan akurat menggunakan teknologi IoT.
2. Menciptakan solusi yang cerdas dan terintegrasi untuk kebutuhan pemotongan kabel dalam industri, menggabungkan teknologi IoT dan komunikasi modern.
3. Mengaplikasikan ilmu pengetahuan dibidang komputer dalam pengontrolan alat menggunakan Arduino Mega 2560, IoT dan sensor yang kemudian menjadi salah satu contoh aplikasi pada mata kuliah yang dipelajari.
4. Menerapkan ilmu yang telah penulis peroleh selama pendidikan.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dalam perancangan sistem ini adalah sebagai berikut:

A. Bagi Penulis

1. Menambah pengetahuan penulis di bidang elektronika, komputer dan sistem kontrol.
2. Memperluas keterampilan teknis penulis dalam pemrograman, pengembangan perangkat keras, integrasi IoT, dan penggunaan platform komunikasi seperti Telegram
3. Membangun jaringan dan koneksi dengan profesional di industri terkait, baik dari akademisi maupun industri, yang dapat membuka peluang untuk kolaborasi masa depan atau peluang kerja.

B. Bagi Program Studi

1. Menambah referensi dalam *literature* bagi mahasiswa yang berhubungan dengan teknologi IoT.
2. Penelitian ini hendaknya dapat dijadikan referensi untuk lebih berkembangnya pemanfaatan ilmu dan teknologi yang ada serta dapat menambah bahan kepustakaan ilmu dan teknologi.