

## Desain dan Implementasi Pemotong dan Pengupas Kabel Otomatis berbasis Arduino

Aditya Nugraha<sup>1</sup>, Muhammad Kusban<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura, Sukoharjo 57102, Indonesia

Email korespondensi: aditnugraha508@gmail.com

**Abstrak.** Dalam bidang perakitan sistem audio dan otomotif ringan, proses pemotongan dan pengupasan kabel merupakan tahapan penting yang membutuhkan tingkat ketelitian tinggi untuk menjamin kualitas sambungan serta kerapian instalasi. Penggunaan metode manual sering kali memerlukan waktu lebih lama dan memiliki risiko ketidaksesuaian ukuran pemotongan maupun pengupasan kabel. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat pemotong dan pengupas kabel otomatis berbasis *mikrokontroler* Arduino Uno yang dilengkapi antarmuka layar sentuh LCD Nextion. Sistem ini dirancang khusus untuk memproses kabel jenis NYAF (*Nylon Awg Flexible*) dengan diameter 0,5 mm, 0,75 mm, dan 0,85 mm, yang umum digunakan dalam sistem audio dan instalasi kelistrikan otomotif ringan. Alat ini menggunakan dua motor stepper NEMA 17 yang dikendalikan oleh driver DRV8825 untuk menarik dan mengatur pergerakan kabel secara presisi, serta motor servo untuk mengoperasikan mekanisme pemotongan tipe guillotine. Pengupasan isolasi kabel dilakukan menggunakan pisau berbentuk V agar menghasilkan hasil kupasan yang seragam dan rapi. Melalui antarmuka LCD Nextion, pengguna dapat mengatur panjang kabel dan panjang kupasan sesuai kebutuhan, yang kemudian diproses secara otomatis oleh Arduino Uno. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi kerja, ketepatan hasil pemotongan dan pengupasan, serta kerapian instalasi kabel dalam perakitan sistem audio dan otomotif ringan.

**Kata kunci:** *Arduino Uno; Layar Sentuh; Motor Stepper & Servo; Pemotong & Pengupas Kabel Otomatis*



## PENDAHULUAN

Dalam industri elektronik, manufaktur, dan kelistrikan, proses pemotongan dan pengupasan kabel merupakan langkah penting dalam perakitan komponen listrik. Proses ini sering dilakukan secara manual, yang memerlukan ketelitian tinggi serta waktu yang cukup lama. Ketidaktepatan dalam pemotongan dan pengupasan kabel dapat menyebabkan gangguan koneksi listrik, penurunan kualitas produk, bahkan potensi kegagalan sistem dalam aplikasi industri.

Seiring dengan berkembangnya teknologi, otomatisasi dalam proses produksi menjadi kebutuhan utama untuk meningkatkan efisiensi dan konsistensi hasil kerja. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada perancangan alat pemotong dan pengupas kabel otomatis berbasis Arduino Uno yang dapat dioperasikan melalui LCD *touchscreen* Nextion untuk menentukan panjang kabel dan panjang kupasan isolasi dengan akurasi tinggi.

Sistem yang dikembangkan terdiri dari beberapa komponen utama yang bekerja secara terintegrasi. Arduino Uno digunakan sebagai pusat kendali utama yang mengatur seluruh proses pemotongan dan pengupasan kabel. Pergerakan kabel dikendalikan oleh motor stepper NEMA 17, yang didukung oleh driver DRV8825 untuk memastikan pergerakan yang presisi dan stabil. Untuk mekanisme pemotongan, digunakan motor servo 35 kg yang memiliki daya tekan cukup kuat untuk menggerakkan mata pisau dan memotong kabel dengan bersih dan rapi.

Antarmuka pengguna menggunakan LCD *touchscreen* Nextion, yang memungkinkan pengguna memasukkan panjang kabel dan panjang kupasan secara langsung. Data yang dimasukkan kemudian diproses oleh Arduino Uno, yang mengontrol motor stepper untuk menarik kabel dan mengaktifkan servo motor untuk memotong serta mengupas isolasi sesuai pengaturan yang telah ditentukan. Agar sistem dapat beroperasi dengan stabil, digunakan *power supply* 12V 15A sebagai sumber daya utama untuk motor stepper, motor servo, dan komponen lainnya. Selain itu, untuk memastikan tegangan sesuai dengan kebutuhan masing-masing komponen, digunakan *step-down DC converter*, yang menyesuaikan tegangan dari *power supply* utama ke level yang dibutuhkan oleh Arduino dan perangkat lainnya. PCB (*Printed Circuit Board*) dirancang untuk menghubungkan semua komponen secara rapi dan meminimalisir gangguan kelistrikan, sementara kabel jumper digunakan sebagai media koneksi antar komponen elektronik.

Penelitian ini dirancang untuk memberikan solusi dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi proses pemotongan serta pengupasan kabel, khususnya untuk kabel jenis NYAF (*National Young Annealed Flexible*). Alat ini mendukung pengolahan kabel dengan diameter 0,5 mm, 0,75 mm, dan 0,85 mm, dengan panjang potong mulai dari 40 mm



hingga 2000 mm, serta panjang kupasan antara 5 mm hingga 20 mm. Dengan pengaturan parameter yang jelas, alat ini mampu menghasilkan hasil pemotongan dan pengupasan yang presisi dan seragam. Sistem ini diharapkan dapat mendukung kebutuhan perakitan dalam bidang otomotif ringan, sistem audio, serta instalasi kelistrikan dengan lebih cepat, praktis, dan minim kesalahan.

## METODE

### 1. Persiapan Alat dan Bahan

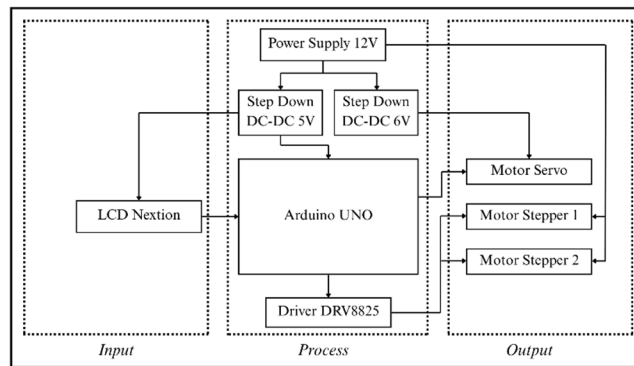
Persiapan alat dan bahan dilakukan dengan mengutamakan kompatibilitas antar komponen elektronik dan mekanik, serta kestabilan suplai daya. Sistem dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino Uno yang menjadi pusat logika dalam pengolahan perintah pemotongan dan pengupasan kabel. Untuk aktuator, digunakan dua motor stepper NEMA 17 yang dikendalikan masing-masing oleh modul *driver* DRV8825 guna menggerakkan kabel secara *linear* sesuai panjang yang ditentukan. Sementara itu, sebuah servo motor berfungsi untuk mengoperasikan mekanisme tang penjepit sekaligus pengupas kabel. Antarmuka pengguna memanfaatkan LCD Nextion 3,5 inci yang mendukung komunikasi serial berbasis UART. LCD ini digunakan untuk memasukkan parameter panjang kabel, panjang kupasan, dan jumlah kabel yang akan diproses, serta menampilkan status proses dan jumlah kabel yang telah selesai diproses. Untuk suplai daya, digunakan satu unit *power supply* utama 12V 15A yang dihubungkan ke dua buah modul *step-down (buck converter)* 5V 5A. Step-down pertama digunakan untuk mensuplai tegangan ke Arduino Uno, LCD Nextion, dan logika DRV8825, sedangkan step-down kedua secara terpisah disediakan untuk servo motor agar arusnya tetap stabil dan tidak mengganggu komponen logika. Selain komponen elektronik, perangkat ini juga dilengkapi dengan komponen mekanis seperti rangka aluminium, *pulley*, pipa panduan kabel, serta mekanisme tang pengupas dan pemotong yang dirakit secara presisi agar kabel dapat ditarik, dikupas, dan dipotong dengan akurat sesuai pengaturan pengguna.

### 2. Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan sistem, struktur kerja alat dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu *input*, *proses*, dan *output*. Bagian *input* terdiri dari layar sentuh LCD Nextion 3.5 inci yang digunakan untuk memasukkan parameter panjang kabel, panjang kupasan, dan jumlah kabel yang diinginkan. Selain itu, tombol *Start* dan *Pause* pada LCD berfungsi untuk memulai serta menghentikan proses secara manual. Selanjutnya, bagian *proses* dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino Uno yang bertugas memproses data *input* dan mengendalikan komponen eksekusi. Mikrokontroler ini didukung oleh dua driver motor DRV8825 untuk mengatur gerakan dua motor stepper. Seluruh sistem mendapat suplai tegangan dari *power supply* utama sebesar 12V 15A yang didistribusikan melalui dua

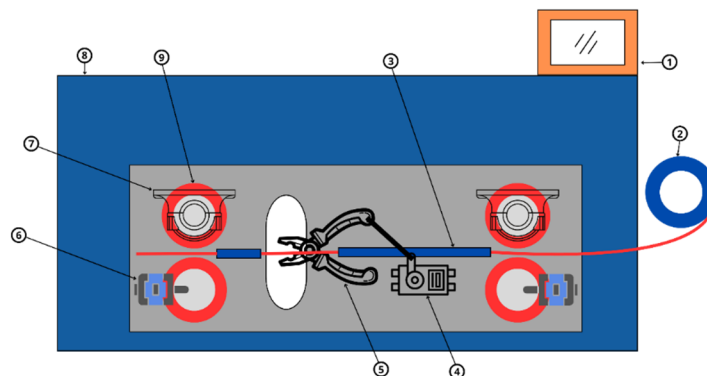


modul *step-down* 5V 5A, masing-masing untuk logika Arduino dan perangkat LCD serta motor servo. Adapun bagian *output* terdiri atas dua motor stepper NEMA 17 yang berfungsi untuk mengatur gerakan kabel sesuai perintah, serta satu motor servo untuk menjalankan mekanisme pengupasan dan pemotongan kabel. Informasi jumlah kabel yang berhasil diproses ditampilkan melalui komponen tampilan *counter* di layar Nextion. Dengan pembagian ini, sistem bekerja secara terintegrasi dan sistematis dalam menghasilkan keluaran yang sesuai dengan spesifikasi *input* pengguna. Untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap alur kerja sistem, disusunlah sebuah blok diagram. Blok diagram tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Blok Diagram Sistem

Kemudian terdapat desain sistem yang dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Desain Sistem

Angka diatas merupakan penjelasan dari setiap komponen yang digunakan, berikut penjelasan angka rangkaian diatas pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Penjelasan bagian-bagian komponen sistem

No.	Penjelasan Komponen
-----	---------------------

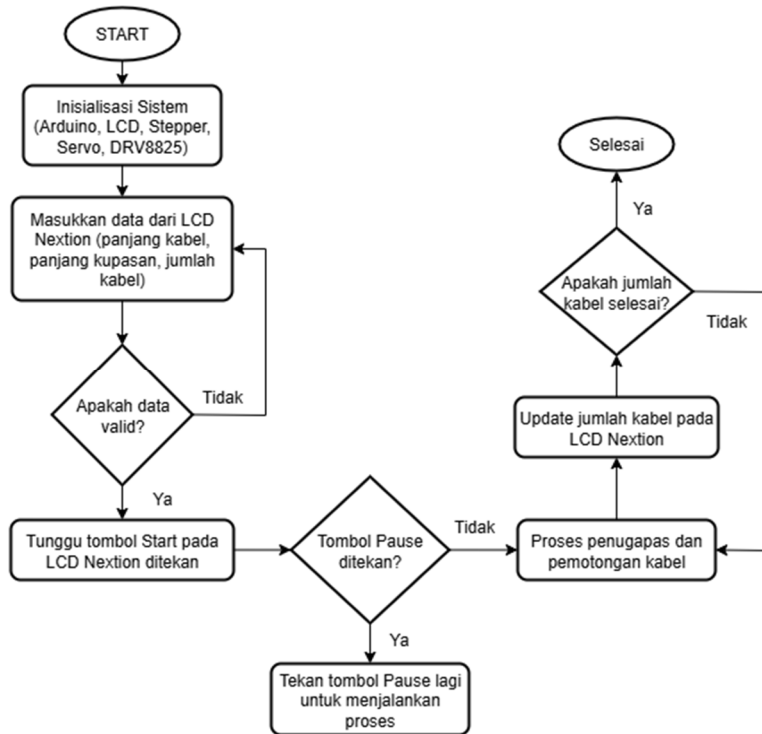


- 
- 1 LCD Nextion berfungsi sebagai antarmuka pengguna
  - 2 *Roll* kabel tersebut berfungsi untuk tempat menyimpan gulungan kabel
  - 3 Pipa pengarah kabel yang berfungsi untuk menjaga kabel tetap pada jalurnya
  - 4 Motor Servo berfungsi untuk menggerakkan mekanisme tang kabel
  - 5 Tang berfungsi untuk melakukan pemotongan kabel dan pengupasan pada ujung kabel
  - 6 Motor Stepper berfungsi menarik kabel pada jarak tertentu sesuai panjang yang diatur
  - 7 *Pillow Block Bearing* berfungsi menopang poros *pulley* atas agar berputar dengan stabil
  - 8 Panel Box berfungsi untuk wadah penyimpanan perangkat keras
  - 9 Rol Roda berfungsi untuk mekanisme penggerak kabel dan untuk menekan kabel agar tidak terjadi *slip*.
- 

#### a. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak pada sistem pemotong dan pengupas kabel otomatis ini dilakukan untuk mengatur logika kerja alat secara menyeluruh. Perangkat lunak utama dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Arduino (C++) yang diunggah ke *mikrokontroler* Arduino Uno sebagai pusat kendali sistem. Program Arduino bertugas membaca masukan dari pengguna, melakukan validasi parameter, serta mengatur gerakan motor stepper dan motor servo secara terkoordinasi untuk proses pengupasan, pemotongan, dan pengeluaran kabel. Antarmuka pengguna dirancang menggunakan perangkat lunak *Nextion Editor*, yang memungkinkan pembuatan tampilan interaktif pada LCD Nextion 3,5 inci. Melalui tampilan ini, pengguna dapat memasukkan parameter seperti panjang kabel, panjang kupasan, dan jumlah kabel yang akan diproses menggunakan komponen *input* bertipe *text* atau *number*. Selain itu, terdapat tombol *Start* dan *Pause* yang dikonfigurasi untuk mengirim perintah serial ke Arduino. Komunikasi antara LCD Nextion dan Arduino dilakukan menggunakan protokol UART melalui pustaka *SoftwareSerial* dengan kecepatan baud 9600 bps. Dibawah ini pada Gambar 3 merupakan *Flowchart* dari sistem.





**Gambar 3.** Flowchart Sitem

Pada Gambar 4 menampilkan cuplikan skrip utama Arduino yang digunakan untuk mengendalikan sistem pemotong dan pengupas kabel secara otomatis. Skrip ini berisi validasi *input*, serta logika pengendalian dua motor stepper dan satu motor servo berdasarkan parameter panjang kabel, panjang kupasan, dan jumlah kabel.



```

65     | }
66     | }
67     | }
68     if (prosesAktif && !pause && kabelKeluar < jumlahKabel) {
69         Serial.print("> Kabel ke-"); Serial.println(kabelKeluar + 1);
70         Serial.print(" - Panjang: "); Serial.println(panjangKabel);
71         Serial.print(" - Kupasan: "); Serial.println(panjangKupas);
72         // === Kupas Ujung 1 ===
73         long kupas1 = (panjangKupas + OFFSET_TANG) * STEPS_PER_MM;
74         stepper1.moveTo(kupas1);
75         jalankanKeduaStepper();
76         servoTang.write(52); delay(400);
77         servoTang.write(0); delay(300);
78         // === Kupas Ujung 2 ===
79         long kupas2 = (panjangKabel - panjangKupas + OFFSET_TANG) * STEPS_PER_MM;
80         stepper1.moveTo(kupas2);
81         stepper2.moveTo(kupas2);
82         jalankanKeduaStepper();
83         servoTang.write(52); delay(400);
84         servoTang.write(0); delay(300);
85         // === Potong ===
86         long potong = (panjangKabel + OFFSET_TANG) * STEPS_PER_MM;
87         stepper1.moveTo(potong);
88         stepper2.moveTo(potong);
89         jalankanKeduaStepper();
90         servoTang.write(62); delay(400);
91         servoTang.write(0); delay(300);
92         // === Mundur stepper1 sejauh ... mm ===
93         stepper1.moveTo(stepper1.currentPosition() + LANGKAH_MUNDUR);
94         jalankanStepper(stepper1);
95         // === Dorong Kabel ===
96         stepper2.moveTo(stepper2.currentPosition() + (DORONG_KABEL_MM * STEPS_PER_MM));

```

Gambar 4. Script Program Arduino

Kemudian pada Gambar 5 menampilkan antarmuka tampilan LCD Nextion yang terdiri dari tiga komponen *input* (n0, n1, dan n2) untuk memasukkan panjang kabel, panjang kupasan, dan jumlah kabel, serta dua tombol kontrol (b0 untuk *Start* dan b1 untuk *Pause*). Selain itu, terdapat komponen tampilan (n3) yang digunakan untuk menampilkan jumlah kabel yang telah berhasil diproses.

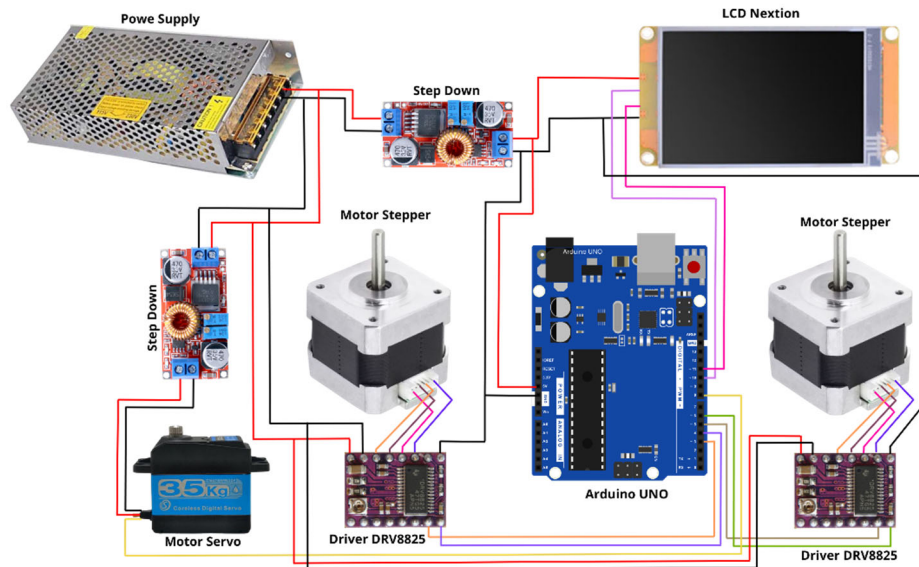


Gambar 5. Tampilan LCD Nextion



b. Perancangan Elektronika

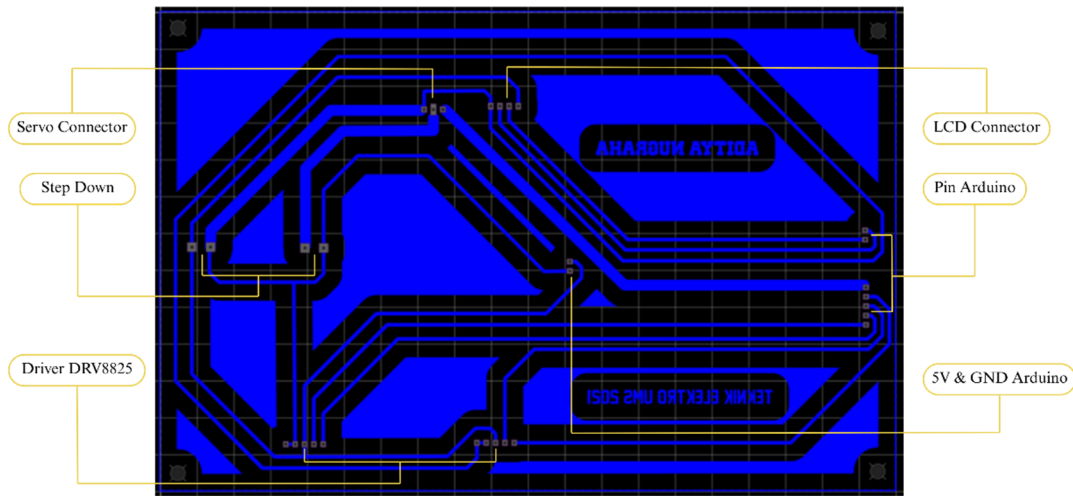
Perancangan rangkaian elektronika pada sistem pengupas dan pemotong kabel berbasis Arduino yang telah dibuat, ditampilkan pada Gambar 6.



**Gambar 6.** *Wiring Diagram System*

Pada tahap perancangan elektronika, dilakukan penyusunan sistem koneksi antar komponen melalui wiring diagram untuk memastikan keterhubungan dan aliran daya yang tepat. Setiap komponen dalam sistem memiliki fungsi spesifik. Arduino Uno berperan sebagai pusat pengendali seluruh proses. *Driver* DRV8825 digunakan untuk mengendalikan dua buah motor stepper NEMA 17, yang berfungsi untuk menarik dan menggerakkan kabel secara presisi. Motor servo digunakan untuk menggerakkan tang pemotong dan pengupas kabel. LCD Nextion berfungsi sebagai antarmuka pengguna untuk memasukkan data dan memantau proses kerja sistem. *Step-down* regulator 5V 5A digunakan untuk menurunkan dan menstabilkan tegangan ke level yang dibutuhkan oleh komponen logika, termasuk LCD dan Arduino. *Power supply* 12V 15A digunakan sebagai sumber daya utama sistem yang menyuplai seluruh beban listrik.





**Gambar 7.** Desain *Layout* PCB

Pada Gambar 7 diatas pembuatan tata letak PCB (*Printed Circuit Board*) menggunakan perangkat lunak EasyEDA. Proses ini bertujuan untuk merancang jalur koneksi permanen antar komponen pada papan sirkuit agar sistem menjadi lebih rapi, kompak, dan siap untuk produksi jangka panjang. Dalam perancangan ini, tata letak komponen dirancang dengan memperhatikan alur logika kerja sistem dan kemudahan proses perakitan. Hasil desain PCB dari EasyEDA nantinya digunakan sebagai acuan dalam proses pembuatan papan rangkaian fisik untuk mendukung integrasi sistem secara keseluruhan.

## HASIL

### 1. Realisasi Alat

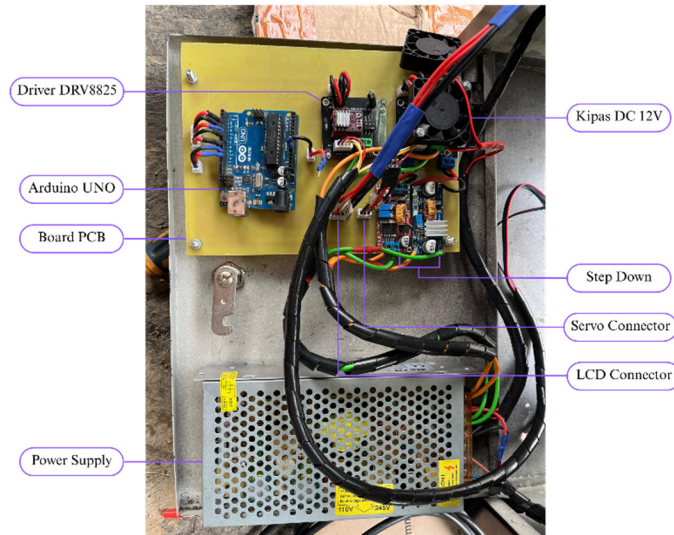
Setelah dilakukan serangkaian pembuatan alat yang sesuai dengan metode penelitian diatas maka terealisasi alat untuk pemotong dan pengupas kabel NYAF otomatis berbasis Arduino. Gambar 8 dibawah merupakan gambar realisasi alat secara keseluruhan.



**Gambar 8.** Realisasi Alat Secara Keseluruhan



Untuk peletakan komponen didalam *box panel* secara detail dapat ditunjukkan pada Gambar 9 komponen yang terdiri dari 2 buah Driver DRV8825, power supllly 12V, 2 buah *step down* 5V dan 6V, 2 buah kipas pendingan driver, LCD *connector*, dan servo *connector*.



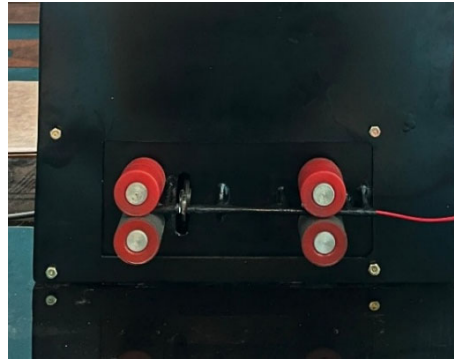
**Gambar 9.** Peletakan Komponen pada *Box Panel*

Pemasangan LCD Nextion pada atas *box panel* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10. Peletakan komponen mekanisme dari penggerak seperti *roler*, pipa kabel, serta tang terdapat pada depan *box panel* seperti yang dtunjukkan pada Gambar 11. Untuk pemasangan *roll* kabel untuk wadah gulungan kabel terdapat pada samping *box panel*, yang ditunjukkan pada Gambar 12.

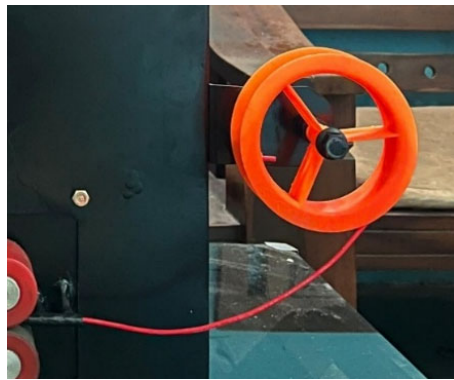


**Gambar 10.** Pemasangan LCD Nextion





**Gambar 11.** Peletakan Komponen Mekanik



**Gambar 12.** Pemasangan Roll Kabel

## 2. Data Pengujian Alat

### 2.1. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi dan konsistensi sistem dalam proses pemotongan dan pengupasan kabel dengan berbagai variasi ukuran dan panjang. Pengujian dilakukan pada tiga jenis kabel dengan diameter berbeda, yaitu 0,5 mm, 0,75 mm, dan 0,85 mm. Masing-masing kabel diuji dengan lima variasi panjang, yaitu 5 mm, 100 mm, 150 mm, 200 mm, dan 250 mm. Setiap kombinasi diameter dan panjang kabel dilakukan sebanyak beberapa kali pengulangan untuk memastikan stabilitas kinerja alat. Hasil dari pengujian alat ditunjukkan pada Tabel 2, 3, dan 4.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Panjang Kabel dengan Diameter 0,5 mm

Diameter Kabel 0,5 mm					
Panajng kabel yang diinput (mm)	Panjang kabel yang keluar (mm)	Nilai faktor kesalahan (%)	Panjang pengupasan kabel (mm)		Nilai faktor kesalahan (%)
			Kanan	Kiri	



50	49,9	0,2	6	5	20
100	100	0	10	10	0
150	149	0,6	10	9	5
200	200	0	11	10	5
250	249	0,4	10	10	0
Rata-Rata		0,24	Rata-Rata		6

Pada kabel berdiameter 0,5 mm (Tabel 2), nilai faktor kesalahan dicari dengan cara, faktor kesalahan (%) = (nilai hasil keluar – nilai target)/nilai target × 100%, jadi rata-rata pemotongan kabel sebesar 0,24%, dengan penyimpangan tertinggi terjadi pada panjang 150 mm yaitu 0,6% dan terendah 0% pada panjang 100 mm dan 200 mm. Untuk proses pengupasan, untuk mencari faktor kesalahan didapat rumus faktor kesalahan (%) = (hasil kupasan – target)/target × 100%, kemudian setelah didapat nilai faktor kesalahan antara kanan dan kiri maka akan dimasukkan rumus eror rata-rata = (eror kanan + eror kiri)/2, dengan hasil nilai rata-rata kesalahan adalah 6%, di mana kesalahan tertinggi mencapai 20% pada panjang 50 mm, yang disebabkan oleh ketidakseimbangan hasil kupasan antara sisi kanan dan kiri.

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Panjang Kabel dengan Diameter 0,75 mm

Diameter Kabel 0,75 mm					
Panjang kabel yang diinput (mm)	Panjang kabel yang keluar (mm)	Nilai faktor kesalahan (%)	Panjang pengupasan kabel (mm)		Nilai faktor kesalahan (%)
			Kanan	Kiri	
50	50	0	5	5	0
100	99,8	0,2	11	10	5
150	150	0	11	10	5
200	198	1	9	10	5
250	249	0,4	10	11	5
Rata-Rata		0,32	Rata-Rata		4



Selanjutnya, pada kabel dengan diameter 0,75 mm (Tabel 3), tingkat akurasi pemotongan sedikit menurun dibanding kabel sebelumnya dengan nilai faktor kesalahan rata-rata 0,32%. Penyimpangan tertinggi terjadi pada panjang 200 mm dengan nilai 1%, sementara nilai kesalahan pengupasan rata-rata berada pada angka 4%, yang menunjukkan bahwa alat bekerja lebih stabil pada pengupasan kabel berdiameter sedang.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Kabel dengan Diameter 0,85 mm

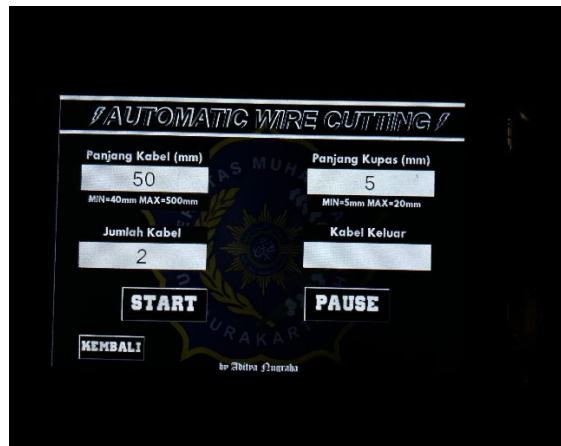
Diameter Kabel 0,85 mm					
Panajng kabel yang diinput (mm)	Panjang kabel yang keluar (mm)	Nilai faktor kesalahan (%)	Panjang pengupasan kabel (mm)		Nilai faktor kesalahan (%)
			Kanan	Kiri	
50	49	2	5	5	0
100	99	1	11	10	5
150	150	0	10	10	0
200	199	0,5	9	10	5
250	250	0	10	10	0
Rata-Rata		0,7	Rata-Rata		2

Sementara itu, pada kabel berdiameter 0,85 mm (Tabel 4), nilai rata-rata kesalahan pemotongan mengalami peningkatan menjadi 0,7%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar diameter kabel, maka semakin besar pula kemungkinan penyimpangan, terutama karena hambatan mekanis saat proses penggerakan. Pada pengupasan, nilai kesalahan rata-rata sebesar 2%, yang merupakan yang paling rendah dari ketiga jenis kabel yang diuji. Hal ini menunjukkan bahwa alat menunjukkan kinerja terbaik dalam hal pengupasan pada kabel berdiameter 0,85 mm.

## 2.2. Dokumentasi Pengujian Alat

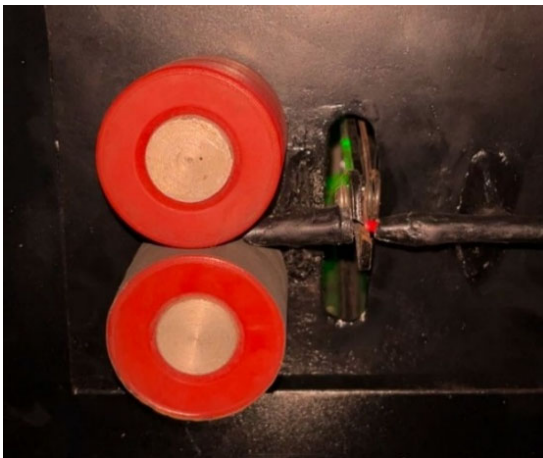
Di bawah ini merupakan dokumentasi hasil dari pengujian alat untuk mendapatkan data, dokumentasi yang diambil adalah dokumentasi pada saat proses pengupasan dan pemotongan kabel berlangsung.



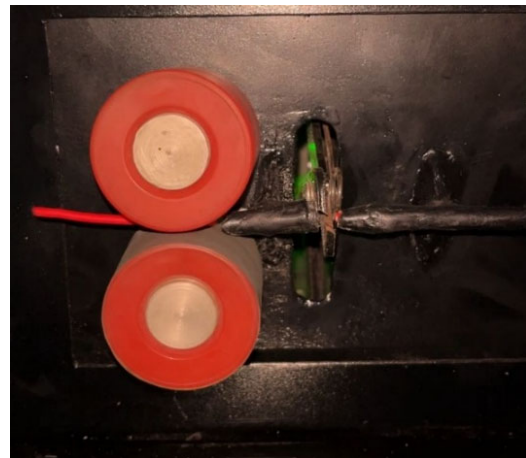


(a)

Gambar 13. Dokumentasi (a) Proses Pemasukan Data pada LCD Nextion

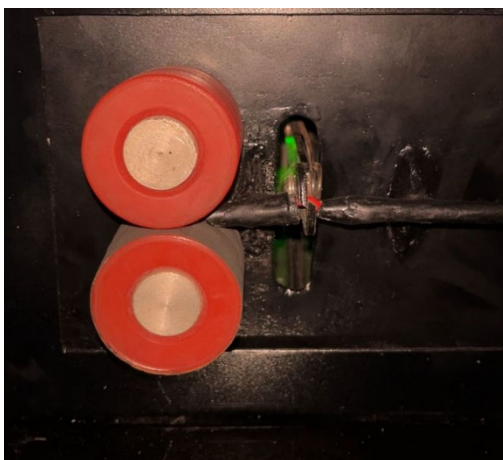


(a)

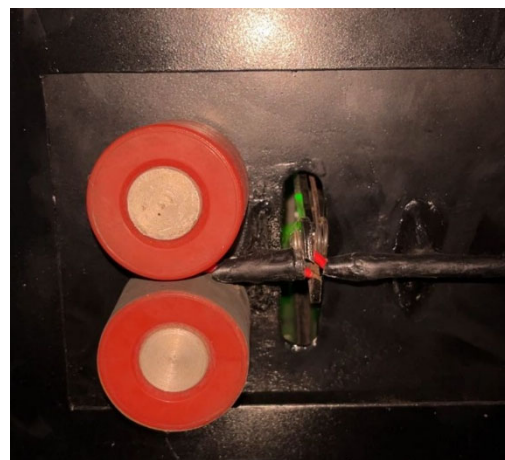


(b)

Gambar 14. Dokumentasi (a) Proses Kabel Masuk, (b) Proses Kabel Keluar



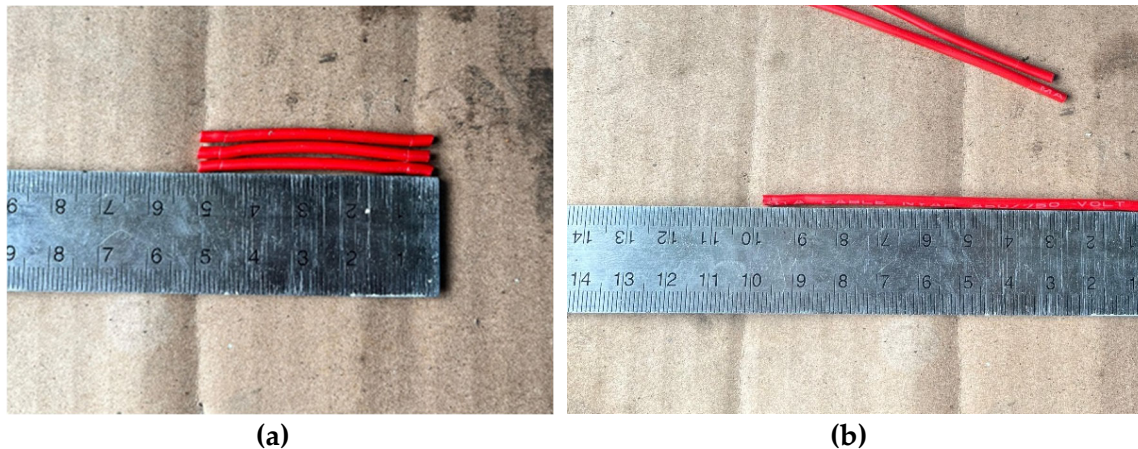
(a)



(b)

Gambar 15. Dokumentasi (a) Proses Pengupasan Kabel, (b) Proses Pemotongan Kabel





**Gambar 16.** Dokumentasi (a) Hasil Diameter Panjang Kabel 50 mm, (b) Hasil Diameter Panjang Kabel 100 mm

## PEMBAHASAN

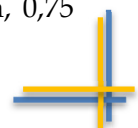
Berdasarkan hasil pengujian alat pemotong dan pengupas kabel jenis NYAF otomatis yang ditampilkan pada Tabel 2 hingga Tabel 4, dapat dilakukan analisis terhadap tingkat akurasi dan presisi dari alat yang telah dirancang. Pengujian dilakukan dengan menggunakan tiga jenis kabel yang memiliki diameter berbeda, yaitu 0,5 mm, 0,75 mm, dan 0,85 mm, dengan variasi panjang *input* mulai dari 50 mm hingga 250 mm.

Pada pengujian kabel jenis NYAF dengan diameter 0,5 mm, 0,75 mm, dan 0,85 mm, hasil menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan pemotongan berada pada rentang 0,24% hingga 0,7%, di mana kesalahan cenderung meningkat seiring bertambahnya diameter kabel. Rata-rata kesalahan pengupasan berkisar antara 2% hingga 6%, dengan kesalahan tertinggi terjadi pada kabel berdiameter kecil dan panjang pemotongan pendek.

Berdasarkan hasil pengujian, sistem menunjukkan kinerja cukup akurat pada pemotongan kabel. Namun, pada proses pengupasan masih terdapat ketidakseimbangan hasil kupasan, terutama pada panjang *input* pendek. Selain itu, terdapat fenomena kurang terkelupasnya bagian ujung kabel karena beberapa area tidak terjangkau oleh mata pisau. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pengupasan perlu disempurnakan agar hasil kupasan lebih merata dan sesuai dengan nilai yang diinputkan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem pemotong dan pengupas kabel otomatis berbasis Arduino, dapat disimpulkan bahwa alat yang dirancang telah mampu menjalankan fungsinya dengan baik. Alat ini berhasil melakukan proses pemotongan dan pengupasan kabel jenis NYAF dengan diameter 0,5 mm, 0,75



mm, dan 0,85 mm secara otomatis, sesuai dengan panjang kabel dan panjang kupasan yang diinputkan melalui antarmuka LCD Nextion. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rata-rata nilai faktor kesalahan pemotongan berada di bawah 1%, sedangkan proses pengupasan menunjukkan variasi tingkat kesalahan, namun masih dalam batas wajar untuk skala *prototype*. Sistem juga memberikan respon yang baik terhadap perintah pengguna, seperti tombol start dan pause, serta mampu menampilkan jumlah kabel yang telah diproses melalui layar LCD.

Untuk pengembangan lebih lanjut, terdapat beberapa aspek yang dapat ditingkatkan guna mengoptimalkan kinerja alat dan meningkatkan presisi hasil pengupasan. Pertama, pada mekanisme pengupasan dapat dilakukan perbaikan dengan penambahan penyesuaian sudut mata pisau atau penggunaan sistem pisau otomatis yang dapat mengikuti kontur kabel, sehingga bagian ujung kabel dapat terkelupas secara merata. Selain itu, penggunaan aktuator yang lebih presisi atau penambahan motor penggerak khusus untuk pengupasan dapat dipertimbangkan guna meningkatkan keakuratan hasil kupasan. Kedua, sistem pengukuran panjang kabel dapat ditingkatkan dengan penambahan sensor pengukur panjang, seperti *rotary encoder*, untuk memperoleh hasil pengukuran real-time dengan tingkat kesalahan yang lebih rendah. Ketiga, guna meningkatkan keandalan sistem, disarankan penambahan fitur deteksi kesalahan (*error detection*) dan sistem kalibrasi otomatis sebelum proses produksi. Dengan pengembangan tersebut, alat ini diharapkan dapat memberikan hasil pemotongan dan pengupasan kabel yang lebih presisi, stabil, dan sesuai standar industri kecil maupun menengah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Desain dan Implementasi Pemotong dan Pengupas Kabel Otomatis Berbasis Arduino” dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Strata 1 (S1) pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Saya menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT atas segala nikmat dan kekuatan yang diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tercinta, atas doa, dukungan moral, dan kasih sayang yang tiada henti. Terutama ayah saya yang sudah membantu saya membuat desain alat bersama saya.



3. Dr. Muhammad Kusban, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Teman-teman seperjuangan dan rekan satu angkatan, yang telah memberikan semangat dan kerja sama selama masa perkuliahan dan penelitian. Terutama Adi dan Fio sebagai teman dekat dari kecil sampai dapat menyelesaikan studi S1 .
5. Seluruh dosen dan staf Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan ilmu dan dukungan selama masa studi.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, Saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi kontribusi kecil dalam pengembangan teknologi di bidang otomasi dan mekatronika.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amali, L. Y., & Batan, I. M. L. (2021). *Perancangan Alat Rehabilitasi Pergelangan Tangan Pasien Pasca Stroke yang Digerakkan Motor Servo*. Jurnal Sains dan Seni ITS, 10(1), F124-F130.
- [2] Burhanudin, A., Setiyoadi, Y., & Setyono, I. B. (2020, December). *Analisis Kinerja Ventilator Mekanis Dengan Pengerak Motor Stepper Berbasis Arduino*. In Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (Vol. 1, pp. 662-677).
- [3] Dopo, Y. N. N., & Harsoyo, I. T. (2024). *Rancang Bangun Alat Buta Warna Dengan Desain Ishihara Digital Menggunakan LCD Nextion*. SemanTIK: Teknik Informasi, 10(2).
- [4] Hafidhin, M. I., Saputra, A., Rahmanto, Y., & Samsugi, S. (2020). *Alat Penjemuran Ikan Asin Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO*. Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer, 1(2), 59-66.
- [5] Ikbal, M. N., & Gunadi, I. (2019). *Pemrograman Mesin Bor Otomatis Berbasis Atmega 328 Yang Terintegrasi Lcd Touchscreen Nextion 3, 2 Inchi*. Berkala Fisika, 22(4), 144-152.
- [6] Imansyah, F., Djunggu, N. H., Prima, F., & Sujana, I. (2024). *Pengembangan Alat Pengupas Rotan Semi Otomatis Untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi dan Kesejahteraan Pengrajin Rotan*. Jurnal Abdi Insani, 11(3), 66-76.
- [7] Kurniawan, R., gumiwang Ariswati, H., & Soetjatie, L. (2019). *Rancang Bangun*



- Alat Ukur Beban Traksi Dilengkapi Timer Berbasis Arduino.* In Prosiding Seminar Nasional Kesehatan ISSN (Vol. 2684, p. 9518).
- [8] Nasution, R. Y., Putri, H., & Hariyani, Y. S. (2016). *Perancangan dan implementasi tuner gitar otomatis dengan penggerak motor servo berbasis Arduino.* Jurnal Elektro dan Telekomunikasi Terapan, 2(1), 195517.
- [9] Nazili, M. A. H., Susanti, H., & Riyanto, S. D. (2023). *Rancang Bangun Alat Pemotong dan Penanda Kupas Kabel 0, 75mm Otomatis dengan Pilihan Warna* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Cilacap).
- [10] Nugroho, A. M. S. (2021). *Implementasi Stepper 28BYJ-48 dan Servo MG996R sebagai Robot Lengan Pemanggang pada Alat Pemanggang Sate Otomatis Berbasis Arduino UNO.* Electrician: Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro, 15(2), 96-99.
- [11] Wardhana, A. W., & Nugroho, D. T. (2018). *Pengontrolan Motor Stepper Menggunakan Driver DRV 8825 Berbasis Signal Square Wave dari Timer Mikrokontroler AVR.* Jurnal Nasional Teknik Elektro, 80-89.

