

Alat Pemotong Kabel Otomatis Berbasis Mikrokontroller

Andi Wahyu Mulyawan¹, Pryusmisalto², Ishak Ridwan, S.ST.³, Fauziah, S.pd.⁴

^{1,2} Mahasiswa Teknik Mekatronika, ^{3,4} Dosen Pembimbing

Program Studi Teknik Mekatronika, Politeknik Bosowa

Jalan Kapasa Raya No.23, Makassar

E-mail : andi.wahyumulyawan09@gmail.com, Psaltopsalto2@gmail.com

Intisari— Pemotongan kabel dalam jumlah banyak masih kurang akurat serta pekerjaan tersebut tidak efektif dan menimbulkan kerugian, sehingga diperlukan sebuah alat yang dapat bekerja secara otomatis yang berbasis mikrokontroller. Dimana dengan alat ini operator hanya perlu memasukkan jumlah dan panjang yang diinginkan. Maka peneliti perlu merancang sebuah alat pemotong kabel otomatis yang dapat bekerja dalam jangka waktu lama serta dapat memotong dengan panjang minimum 5cm dan panjang maksimal pemotongan adalah 45cm. Berdasarkan hasil pengujian serta pengambilan data pada alat pemotong kabel dengan ukuran 5cm, 10cm, 18cm, 25cm, dan 45cm masih terdapat faktor kesalahan dalam hasil pengukuran serta pemotongan, yang masing-masing diuji sebanyak 5 kali, dimana nilai rata-rata dalam ukuran setiap pemotongan 5cm = 5cm, 10cm = 9,1cm, 18cm = 18,1cm, 25cm = 21,5cm, 45cm = 40,4cm. jika dirata-rata kan hasil pemotongan dibandingkan terget pemotongan didapatkan faktor nilai kesalahan terkecil pada pemotongan 18cm sebesar 1,21% dan nilai faktor kesalahan terbesar didapatkan pada pemotongan 25cm sebesar 12,24%. Salah satu penyebab error yang terjadi adalah disebabkan oleh roda yang terhubung pada MotorStepper masih terdapat slip yang mengakibatkan kabel kurang maksimal dalam bergerak.

Kata Kunci— Mikrokontroller, Motor DC, Motor Stepper, Pemotong Kabel.

I. PENDAHULUAN

Ketelitian manusia dalam mengukur dan memotong kabel secara manual membutuhkan tenaga jika jumlah kabel yang diukur dan dipotong dalam jumlah yang banyak, hal tersebut dapat memakan waktu sehingga pekerjaan tersebut tidak efektif dan menimbulkan kerugian. Juga dalam proses ini belum menunjukkan kepraktisan dan keefektifan dalam pekerjaan, yang tentunya juga dapat memunculkan kesalahan dalam hasil pemotongan.[1] Proses pemotongan kabel ini masih menggunakan alat pemotong yang dikerjakan secara manual oleh manusia sehingga membahayakan bagi pengguna.

Salah satu solusi yang efisien cepat dan ekonomis untuk memotong berbagai Panjang kabel yang diperlukan dengan merancang sebuah alat yang dapat bekerja secara otomatis, serta dapat menghitung, mengingat dan mengambil pilihan.[2] Dengan mesin berbasis mikrokontroller ini hanya perlu melakukannya dalam beberapa menit saja. Inilah sebabnya penelitian ini bertujuan untuk membuat mesin pemotong kabel otomatis agar dapat membantu manusia dalam memotong kabel secara akurat.

Controller yang digunakan adalah Mikrokontroller dengan alasan penggunaan setiap proses eksekusi data lebih cepat. Serta penggunaan motor DC pada bagian alat potong, dimana memiliki kemampuan untuk mengatur arah gerak dari motor serta beban yang dihasilkan mulai dari 0-4kg

dan penggunaan MotorStepper sebagai pengendali ukuran panjang kabel, karena penentuan posisi yang tepat dan kontrol kecepatan tanpa menggunakan sensor umpan balik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Road Map Penelitian

Pada tahun 2017, Wahyu kusuma melakukan perancangan alat pemotong kabel dengan tingkat kesalahan terkecil sebesar 0,32% dan nilai faktor kesalahan terbesar 2,8%. [3]

Selanjutnya tahun 2020, D.Madhanprakash melakukan penelitian dan merancang sebuah alat pemotong kawat otomatis yang dapat memotong dengan panjang yang dibutuhkan dan jumlah potongan yang diperlukan, tanpa kerja, secara produktif.[4]

Dari beberapa penilitan yang pernah dilakukan sebelumnya maka peneliti perlu merancang sebuah alat pemotong kabel otomatis yang dapat bekerja dalam jangka waktu lama serta dapat memotong dengan panjang minimum adalah 5mm dan panjang maksimal pemotongan +45cm untuk pengembangan dari penelitian-penelitian sebelumnya.

2.2 Komponen utama

a) Mikrokontroller

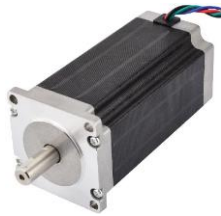
ATMega 328 adalah mikrokontroller keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*).



Gambar 1: Bentuk Fisik Mikrokontroller ATMega

b) Nema 17 stepper motor

Penggunaan perangkat MotorStepper ini sebagai pengendali ukuran panjang kabel, karena penentuan posisi yang tepat dan kontrol kecepatan tanpa menggunakan sensor umpan balik, motor stepper ini memungkinkan untuk mengendalikan step-step setiap kali menarik kabel



Gambar 2: Nema 17 stepper motor

c) Motor DC

Perangkat motor DC ini digunakan sebagai alat penggerak pemotong, karena beban yang dihasilkan mulai dari 0-4kg.

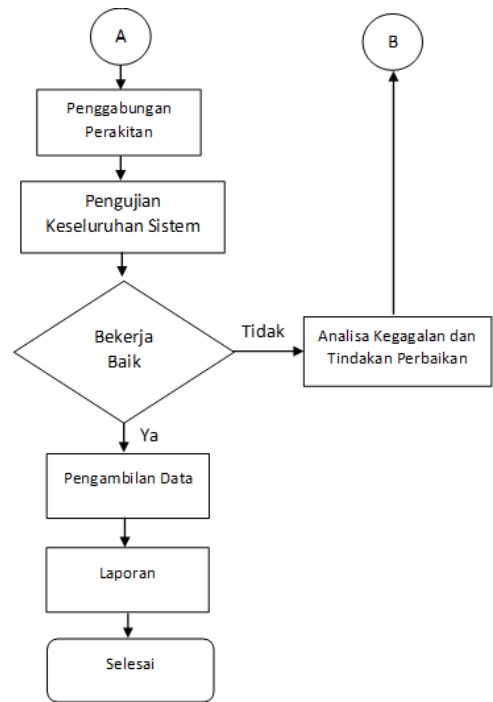
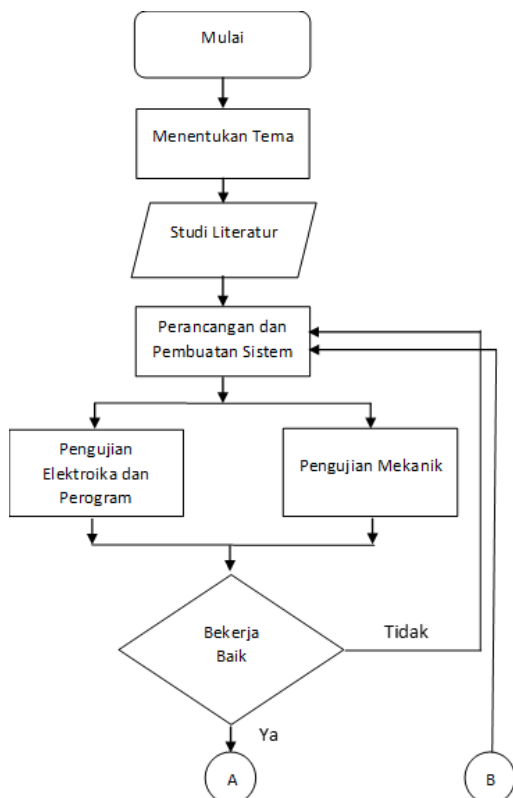


Gambar 3: Motor DC

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang kami gunakan adalah metode penelitian eksperimental dan metode pustaka.

3.1 Diagram Alir Penelitian



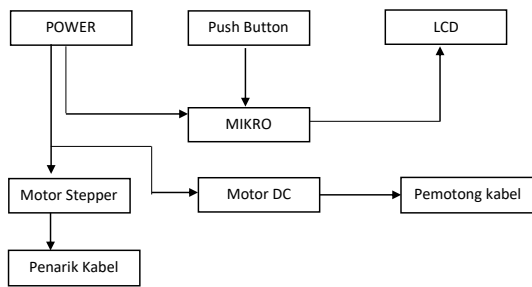
Gambar 4: Flowchart Diagram Alir Penelitian

Adapun tahapan yang dilakukan dalam membuat perancangan alat pemotong kabel otomatis berbasis mikrokontroler, sebagai berikut ini:

- Menentukan Tema Perancangan, Hal yang paling awal penentuan tema dari perancangan yang ingin dibuat. sehingga tema ini mewakili seluruh pikiran utama ke arah mana alat ini yang akan dibuat.
- Studi Literatur, Digunakan untuk memahami dasar – dasar teori yang berhubungan dengan produk yang akan dibuat. Sehingga dapat memberi gambaran pembuatan desain.
- Perancangan dan pembuatan sistem, dimana segala pemikiran dan ide-ide yang dituangkan dalam suatu perancangan dan pembuatan.
- Pengujian elektronika dan program, dimana melakukan pengujian pada elektronika serta menguji program
- Pengujian Mekanik, melakukan perakitan dan menguji mekanik
- Setelah perancangan selesai, maka akan dilakukan penggabungan mekanik serta elektronika.
- Setelah penggabungan, maka akan dilakukan pengujian keseluruhan sistem. Jika berhasil maka akan dilakukan pengambilan data.
- Analisa Kegagalan dan Tindakan Perbaikan, Tidak selamanya trial alat bisa langsung mendapatkan hasil yang memuaskan oleh karenanya apabila ditemukan hasil yang kurang baik maka perlu ada analisa kegagalan, tindakan perbaikan.
- Setelah pengambilan data, maka akan dilakukan penyusunan laporan.

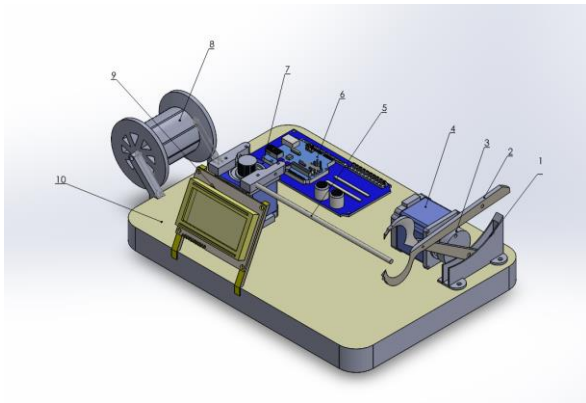
3.2 Perancangan Alat

Perancangan alat pemotong kabel otomatis ini dibuat untuk mengurangi penggunaan tenaga manusia apabila jumlah kabel yang dipotong banyak dan memiliki panjang dan ukuran yang sama, dimana operator hanya perlu memasukkan jumlah dan panjang yang diinginkan.



Gambar 5: Blok Diagram

Pada gambar 4 menunjukkan blok diagram dari alat pemotong kabel, dimana dimulai dengan Power yang menyuplai Mikrokontroler sebagai sistem kontrol serta MotorStepper dan Motor DC sebagai alat untuk menggerakkan kabel dan alat pemotong kabel. PushButton akan terhubung ke mikrokontroler untuk menginput nilai panjang serta jumlah kabel yang akan dipotong, hasil dari *input* yang telah dimasukkan operator akan ditampilkan pada LCD



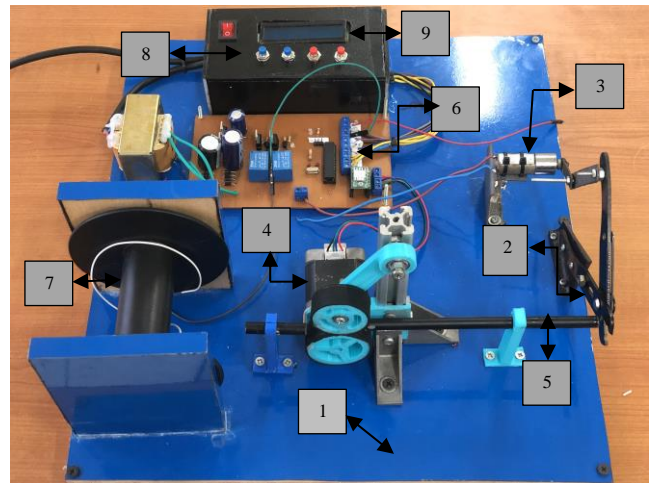
Gambar 6: Desain alat

Penjelasan Desain alat

1. memperlihatkan sebagai tempat dudukan pemotong
2. Pemotong kabel
3. Gear untuk menggerakkan gunting
4. Motor DC sebagai penggerak gear dan mengontrol pergerakan gunting
5. smooth rod sebagai tempat lewatnya kabel
6. Arduino sebagai pengendali mikro single-board
7. stepper motor untuk menarik dan menggerakkan kabel
8. Penggulung kabel Roll
9. LCD (*Liquid Crystal Display*), sebagai tampilan atau layar untuk mengontrol jumlah pemotongan
10. papan, berfungsi sebagai tempat dudukan komponen

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil pembuatan alat serta pembahasan dari alat pemotong kabel otomatis berbasis mikrokontroler ini dapat dilihat berikut ini:

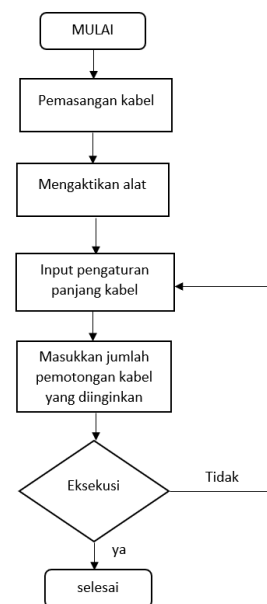


Gambar 7: Alat Pemotong Kabel

Penjelasan Gambar Alat Pemotong Kabel

1. Memperlihatkan sebagai tempat dudukan komponen.
2. Memperlihatkan pemotong kabel.
3. Motor DC sebagai penggerak pemotong kabel.
4. MotorStepper untuk menarik dan menggerakkan kabel.
5. Smooth rod sebagai tempat lewatnya kabel.
6. Memperlihatkan komponen elektronika.
7. Memperlihatkan Roll sebagai tempat kabel.
8. Memperlihatkan pushbutton untuk memasukkan perintah dan jumlah.
9. Memperlihatkan LCD untuk menampilkan gambar yang terlihat.

4.1 Proses Kerja Alat Pemotong Kabel



Gambar 8: Flowchart

Gambar 7 menunjukkan aliran pekerjaan yang harus dilakukan untuk proses pemotongan kabel.

Langkah pertama operator memasang kabel yang akan dipotong, selanjutnya dengan mengaktifkan alat sehingga LCD akan tampil sesuai program, kemudian operator akan menekan melalui pushbutton 1 untuk memasukkan ukuran panjang kabel dan jumlah kabel yang akan dipotong. Apabila jumlah yang diinginkan tidak sesuai, maka operator perlu mengurangi panjang atau jumlah dengan menekan pushbutton 2, jika proses sudah benar maka pada layar LCD akan menampilkan panjang dan jumlah kabel yang tadi dimasukkan. Untuk memulai pemotongan tekan pushbutton 3 maka motor stepper akan berputar untuk menarik kabel selama waktu perhitungan, Selanjutnya motor DC akan mulai berputar dan menggerakkan alat potong untuk memotong kabel dengan jumlah yang telah dimasukkan. Setelah melakukan proses pemotongan, Motor Stepper dan Motor DC akan berhenti, selanjutnya LCD akan menampilkan perintah untuk kembali ke awal jika program pemotongan selesai. Jika pemotongan gagal dilakukan maka operator perlu menekan pushbutton 4 untuk kembali ke halaman awal untuk menginput kembali.

4.2 Pengujian Alat

Untuk mengetahui apakah alat berfungsi dengan baik maka perlu dilakukan pengambilan data untuk mengetahui presentase keberhasilan dari sebuah alat. Pengambilan data dimulai dari pengambilan data panjang ukuran kabel menggunakan penggaris 50cm sebagai tolak ukur.

Berikut ini adalah hasil pengambilan data dalam analisa dan simulasi pada penelitian ini, masing-masing pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali untuk melihat hasil berdasarkan panjang kabel yang di uji dengan panjang yang berbeda.

Tabel 1: Hasil Pengujian Alat Pemotong Kabel Panjang 5 cm

Panjang Kabel (cm)	Hasil	Selisih (cm)	Nilai Faktor Kesalahan (%)
5	5	0	0
5	5,5	0,5	10
5	5	0	0
5	5	0	0
5	4,2	0,8	16
			5,2%

Tabel 2: Hasil Pengujian Alat Pemotong Kabel Panjang 10 cm

Panjang Kabel (cm)	Hasil (cm)	Selisih (cm)	Nilai Faktor Kesalahan (%)
10	9,3	0,7	7
10	9,1	0,9	9
10	8,9	0,11	11
10	8,7	0,13	13
10	9,1	0,9	9
			9,8%

Tabel 3: Hasil Pengujian Alat Pemotong Kabel Panjang 18 cm

Panjang Kabel (cm)	Hasil	Selisih (cm)	Nilai Faktor Kesalahan (%)
18	18,1	0,1	0,55
18	18,1	0,1	0,55
18	18,1	0,1	0,55
18	18,4	0,4	2,22
18	18,4	0,4	2,22
			1,21%

Tabel 4: Hasil Pengujian Alat Pemotong Kabel Panjang 25 cm

Panjang Kabel (cm)	Hasil	Selisih (cm)	Nilai Faktor Kesalahan (%)
25	21,5	3,5	14
25	21,8	3,2	12,8
25	22,2	2,8	11,2
25	21,5	3,5	14
25	22,7	2,2	9,2
			12,24%

Tabel 5: Hasil Pengujian Alat Pemotong Kabel Panjang 45 cm

Panjang Kabel (cm)	Hasil	Selisih (cm)	Nilai Faktor Kesalahan (%)
45	40,6	4,7	9,77
45	40,1	4,9	10,88
45	40,5	4,5	10
45	39,9	5,1	11,33
45	40,4	4,6	10,22
			12,24%

4.3 Pembahasan Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian serta pengambilan data pada alat pemotong kabel dengan ukuran 5cm, 10cm, 18cm, 25cm, dan 45cm masih terdapat faktor kesalahan dalam hasil pengukuran serta pemotongan, yang masing-masing diuji sebanyak 5 kali. Adapun nilai rata rata untuk ukuran setiap pemotongan adalah sebagai berikut:

1. Saat nilai potong 5cm didapatkan nilai faktor kesalahan sebesar 5,2%.
2. Saat nilai potong 10cm didapatkan nilai faktor kesalahan sebesar 9,8%.
3. Saat nilai potong 18cm didapatkan nilai faktor kesalahan sebesar 1,21%.
4. Saat nilai potong 25cm didapatkan nilai faktor kesalahan sebesar 12,24%.
5. Saat nilai potong 45cm didapatkan nilai faktor kesalahan sebesar 10,44%.

Jika dirata-rata kan hasil pemotongan dibandingkan target pemotongan di dapatkan faktor nilai kesalahan terkecil pada pemotongan 18cm sebesar 1,21% dan nilai faktor kesalahan terbesar didapatkan pada pemotongan 25cm sebesar 12,24%. Hal ini disebabkan karena posisi roda pada pengukur panjang kabel masih terdapat slip sehingga kabel kurang maksimal dalam bergerak.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan pada mesin pemotong kabel otomatis dapat disimpulkan nilai rata-rata kesalahan yang terjadi sebesar 7,8% Salah satu penyebab error yang terjadi adalah disebabkan oleh roda yang terhubung pada MotorStepper masih terdapat slip yang mengakibatkan kabel kurang maksimal dalam bergerak.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan tentang “Alat Pemotong Kabel Otomatis Berbasis Mikrokontroler” penulis memberikan saran dengan harapan untuk pengembangan yang lebih baik dimasa medatang:

1. Penggunaan roda pada MotorStepper sebaiknya diganti menggunakan Extruder.
2. Perlu adanya tambahan pembuatan mekanik yang lebih sempurna agar kondisi kabel yang tertarik tetap dalam kondisi lurus (tidak melengkung) sehingga pemotongan dapat persisi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. M. Tita Aisyah Efendi, "RANCANG BANGUN PEMOTONG KABEL OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO," no. Jan-2019.
- [2] N. Hidayah, "PROTOTIPE PERANCANGAN ALAT PEMOTONG KABEL OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER," 2018.
- [3] M. O. S. Wahyu Kusuma Raharja, "Purwarupa Alat Pemotong Kabel Otomatis Berdasar," *Jurnal Ilmiah KOMPUTASI, Volume 16 Nomor : 1, Juni 2017*, vol. 16, pp. 81-91, 2017.
- [4] K. S. R. K. D.Madhanprakash, "Automatic Wire Cutting Machine," *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, vol. 9, pp. 354-358, 2020.
- [5] P. K. P. N. R. D. S. K. Mr. D. G. Gahane, "AUTOMATIC PIPE-WIRE CUTTING MACHINE," *International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology*, 2020, vol. 5, pp. 454-456, 2020.
- [6] M. S. M. M. P. K. ., S. K. Ms. Poonam Mane, "Automatic wire cutting machine," *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol. 04, no. 02, pp. 970-971, 2017.
- [7] L. N. Wonokusumo, "Mesin Pemotong Foil Otomatis," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 9, pp. 8-12, 2016.
- [8] Muhammad, "PROTOTIPE PERANCANGAN ALAT PEMOTONG KABEL OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MEGA2560," pp. 1-74, 2016.