



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PEMOTONG *GREEN TIE WIRE* BERDASARKAN
UKURAN PANJANG BERBASIS ELEKTRO PNEUMATIK**

***GREEN TIE WIRE CUTTER BY LENGTH BASED ON
ELECTRO PNEUMATIC***

Oleh :

ADISTI DWI NURMAULIDINA
NIM. 21.03.01.049

DOSEN PEMBIMBING :

ERNA ALIMUDIN, S.T., M.Eng.
NIP. 199008292019032013

ARTDHITA FAJAR PRATIWI, S.T., M.Eng.
NIP. 198506242019032013

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PEMOTONG *GREEN TIE WIRE* BERDASARKAN
UKURAN PANJANG BERBASIS ELEKTRO PNEUMATIK**

***GREEN TIE WIRE CUTTER BY LENGTH BASED ON
ELECTRO PNEUMATIC***

Oleh :

ADISTI DWI NURMAULIDINA
NIM. 21.03.01.049

DOSEN PEMBIMBING :

ERNA ALIMUDIN, S.T., M.Eng.
NIP. 199008292019032013

ARTDHITA FAJAR PRATIWI, S.T., M.Eng.
NIP. 198506242019032013

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

PEMOTONG *GREEN TIE WIRE* BERDASARKAN UKURAN PANJANG BERBASIS ELEKTRO PNEUMATIK

Oleh

ADISTI DWI NURMAULIDINA
NIM. 21.03.01.049

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui oleh

Penguji Tugas Akhir:

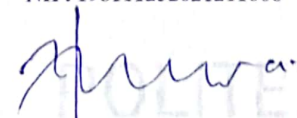
9/21
9/19 

1. Dr. Ir. Arif Ainur Rafiq, S.T., M.T., M.Sc.
NIP. 198111252021211006

Dosen Pembimbing :



1. Erna Alhudin, S.T., M.Eng.
NIP. 199008292019032013



2. Hendi Purnata, S.Pd., M.T.
NIP. 199211132019031009




2. Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng.
NIP. 198506242019032013

Mengetahui :

Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika




Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Adisti Dwi Nurmaulidina
NIM : 21.03.01.049
Judul Tugas Akhir : Pemotong *Green Tie Wire* Berdasarkan Ukuran Panjang Berbasis Elektro Pneumatik.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulis Laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*) dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 2 Juli 2024
Yang menyatakan,



(Adisti Dwi Nurmaulidina)
NIM: 21.03.01.049

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Adisti Dwi Nurmaulidina

NIM : 21.03.01.049

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul : **“PEMOTONG GREEN TIE WIRE BERDASARKAN UKURAN PANJANG BERBASIS ELEKTRO PNEUMATIK”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media / formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 2 Juli 2024

Yang Menyatakan



(Adisti Dwi Nurmaulidina)

NIM 21.03.01.049

ABSTRAK

Green tie wire merupakan kawat pengikat ulir yang dilapisi dengan bahan plastik berwarna hijau. *Green tie wire* dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk sebagai komponen pengikat antar bagian pada *speaker* model PC. Proses pemotongan *green tie wire* secara manual memerlukan waktu yang lama dan terbatas dalam pengerjaannya, terlebih untuk kebutuhan dalam jumlah yang banyak. Oleh sebab itu, dari permasalahan tersebut dibuatlah alat pemotong *green tie wire* yang dapat memotong berdasarkan ukuran panjang yang digerakkan secara otomatis dengan kontrol elektronik Arduino Mega 2560 dan sensor *infrared*. Serta memanfaatkan pneumatik sebagai sistem pemotongan, sehingga dapat membandingkan efektivitas alat yang dikembangkan dengan pemotongan manual. Tugas Akhir ini diawali dengan perancangan sistem, meliputi analisis kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengembangan blok diagram dan *flowchart* untuk memvisualisasikan prinsip kerja alat. Pengujian dilakukan pada aspek-aspek penting, termasuk pengujian panjang potongan dengan pengaturan *delay* motor stepper, pengujian sensor *infrared*, serta pengujian sistem pneumatik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini memiliki kinerja yang akurat dalam mencapai panjang potongan 35 cm dan 38 cm, dengan toleransi 1 hingga 2 cm. Sensor *infrared* yang berfungsi dengan baik dalam menjalankan sistem terus-menerus, serta sistem pemotongan dengan pneumatik yang berjalan sesuai perintah. Namun, masih terdapat beberapa *error* pada mekanisme pisau pemotong. Secara keseluruhan, alat pemotong yang dikembangkan bekerja efektif dibandingkan metode manual, dengan pengurangan waktu pemotongan sebesar 26,5% untuk panjang 35 cm dan 28,6% untuk panjang 38 cm, serta peningkatan konsistensi hasil, dan menunjukkan peningkatan efisiensi kerja.

Kata kunci: *green tie wire*, pneumatik, arduino mega 2560, motor stepper, *infrared*.

ABSTRACT

Green tie wire is a twisted wire coated with green plastic, commonly used in various applications, including as a binding component between parts in PC speaker models. The manual cutting process of green tie wire is time-consuming and limited in efficiency, especially when needed in large quantities. To address this issue, a green tie wire cutting tool was developed that can automatically cut based on length using electronic control with an Arduino Mega 2560 and an infrared sensor. The cutting system also utilizes pneumatics, allowing for a comparison of the tool's effectiveness against manual cutting. This final project began with system design, including the analysis of hardware and software requirements, as well as the development of block diagrams and flowcharts to visualize the tool's working principles. Testing was conducted on key aspects, including the testing of cutting length by adjusting the stepper motor delay, testing the infrared sensor, and testing the pneumatic cutting system. The results showed that the tool performs accurately in achieving cutting lengths of 35 cm and 38 cm, with a tolerance of 1 to 2 cm. The infrared sensor functioned well in maintaining continuous operation, and the pneumatic cutting system performed as commanded. However, some errors were still present in the cutting blade mechanism. Overall, the developed cutting tool proved to be more effective than the manual method, with a reduction in cutting time by 26.5% for the 35 cm length and 28.6% for the 38 cm length, along with improved consistency and increased operational efficiency.

Keywords: *Green tie wire, pneumatics, Arduino Mega 2560, stepper motor, infrared.*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

“PEMOTONG *GREEN TIE WIRE* BERDASARKAN UKURAN PANJANG BERBASIS ELEKTRO PNEUMATIK”

Tugas Akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Cilacap, 2 Juli 2024
Penulis



(Adisti Dwi Nurmaulidina)
NIM. 21.03.01.049

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah membantu, oleh karena itu tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua yaitu Bapak Nur Cholis dan Almh. Ibu Sri Wuryanti, dan saudara yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
2. Bapak Muhamad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika.
3. Ibu Erna Alimudin, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing 1 Tugas Akhir, yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.
4. Ibu Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing 2 Tugas Akhir, yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.
5. Bapak Dr. Ir. Arif Ainur Rafiq, S.T., M.T., M.Sc., selaku ketua Penguji.
6. Bapak Hendi Purnata, S.Pd., M.T., selaku anggota penguji.
7. Bapak Arif Sumardiono, S.Pd., M.T., sebagai wali kelas yang telah membina dan mengayomi dengan baik, sabar dan bijaksana.
8. Seluruh dosen, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan kegiatan penulis di bangku perkuliahan.
9. Semua teman-teman kelas TE 3C dan teman-teman di Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika Politeknik Negeri Cilacap yang telah bersama-sama berjuang dalam menyelesaikan Tugas Akhir, serta turut memberikan saran dan dukungan selama berada di Politeknik Negeri Cilacap.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	2
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Alat Pemotong Otomatis.....	7
2.2.2 Pneumatik	7
2.2.3 <i>Green Tie Wire</i>	8
2.2.4 Arduino Mega 2560	8
2.2.5 <i>Power Supply</i>	9
2.2.6 Motor Stepper	10
2.2.7 Microstep Driver TB6600	11
2.2.8 Selenoid Valve Pneumatik <i>5/2 Way</i>	12
2.2.9 Silinder Pneumatik Kerja Ganda	13
2.2.10 LCD HMI TFT 32SQDT-ILI9341.....	13
2.2.11 Sensor <i>Infrared</i>	14
2.2.12 Modul Relay	15
BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM	17
3.1 Analisa kebutuhan	17

3.2	Blok Diagram	18
3.3	<i>Flowchart</i>	18
3.4	Perancangan Rangkaian Elektronika	20
3.5	Perancangan Rangkaian Pneumatik.....	21
3.6	Perancangam Desain Mekanik	22
3.7	Diagram Waktu Pengujian setiap Sistem pada Alat	22
3.8	Perancangan Pengujian.....	22
	3.8.1 Pengujian Panjang Potongan <i>Green Tie Wire</i> dengan menentukan <i>Delay</i> Motor Stepper Pada Program Arduino IDE	22
	3.8.2 Pengujian Pembacaan Sensor.....	23
	3.8.3 Pengujian Pneumatik sebagai Sistem Pemotongan	23
	3.8.4 Metode Analisa	23
	BAB IV HASIL DAN ANALISIS	27
4.1	Hasil Perancangan Rangkaian Elektronika.....	27
4.2	Hasil Perancangan Rangkaian Pneumatik	27
4.3	Hasil Perancangan Mekanik	28
	4.3.1 Desain Mekanik	28
	4.3.2 Hasil Mekanik	29
4.4	Hasil Pengujian Alat.....	30
	4.4.1 Hasil Pengujian Pemotongan <i>Green Tie Wire Set Point 35</i> cm	30
	4.4.2 Hasil Pengujian Pemotongan <i>Green Tie Wire Set Point 38</i> cm	31
	4.4.3 Hasil Pengujian Sensor <i>Infrared</i> untuk Menjalankan dan Menghentikan Sistem Pemotongan	32
	4.4.4 Hasil Pengujian Pneumatik sebagai Sistem Pemotongan.....	33
4.5	Analisa Efektivitas Alat Pemotong <i>Green Tie Wire</i> Berbasis Elektro Pneumatik	34
	BAB V PENUTUP.....	37
5.1	Simpulan.....	37
5.2	Keterbatasan Penelitian	37
	DAFTAR PUSTAKA	39
	LAMPIRAN A.....	A-1
	LAMPIRAN B.....	B-1
	LAMPIRAN C.....	C-1
	LAMPIRAN D.....	D-1
	LAMPIRAN BIODATA E	E-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Green Tie Wire</i>	8
Gambar 2. 2 Arduino Mega 2560	9
Gambar 2. 3 <i>Power Supply</i>	10
Gambar 2. 4 Motor Stepper Nema 17	10
Gambar 2. 5 Microstep Driver TB6600 ^[9]	12
Gambar 2. 6 Selenoid Valve Pneumatik 5/2 way.....	12
Gambar 2. 7 Silinder Pneumatik	13
Gambar 2. 8 LCD HMI TFT 32SQDT ILI-9341	14
Gambar 2. 9 Sensor <i>Infrared</i>	15
Gambar 2. 10 Modul Relay	16
Gambar 3. 1 Blok Diagram	18
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Sistem	19
Gambar 4. 1 Rangkaian Elektronika	27
Gambar 4. 2 Rangkaian Pneumatik.....	28
Gambar 4. 3 Desain Mekanik Tampak Depan	28
Gambar 4. 4 Desain Mekanik Tampak Belakang.....	29
Gambar 4. 5 Kerangka Mekanik	29
Gambar 4. 6 Grafik Efektivitas Waktu Pemotongan <i>Green Tie Wire Set Point</i> 35 cm dan 38 cm	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Tinjauan Pustaka Tugas Akhir	6
Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Mega 2560	9
Tabel 2. 3 Spesifikasi MotorStepper Nema 17.....	11
Tabel 2. 4 Spesifikasi Microstep Driver TB6600.....	11
Tabel 2. 5 Spesifikasi Solenoid Valve Pneumatik 5/2 way	13
Tabel 2. 6 Spesifikasi LCD HMI TFT 32SQDT ILI-9341	14
Tabel 2. 7 Spesifikasi Sensor <i>Infrared</i> ^[14]	15
Tabel 2. 8 Spesifikasi Modul Relay	16
Tabel 3. 1 Konfigurasi Rangkaian Elektronika	20
Tabel 3. 2 <i>Delay</i> Motor Stepper	23
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Pemotongan <i>Green Tie Wire Set Point</i> 35 cm	30
Tabel 4. 2 Pengujian Pemotongan <i>Green Tie wire Set Point</i> 38 cm	31
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sensor untuk Menjalankan dan Menghentikan Sistem Pemotongan.....	32
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Pneumatik sebagai Sistem Pemotongan.....	33
Tabel 4. 5 Efektivitas Pemotongan <i>Green Tie Wire Set Point</i> 35 cm ...	34
Tabel 4. 6 Efektivitas Pemotongan <i>Green Tie Wire Set Point</i> 38 cm ...	35

DAFTAR ISTILAH

<i>Input</i>	:	Masukan
<i>Output</i>	:	Keluaran
<i>Set Point</i>	:	Nilai target yang diinginkan suatu variabel
<i>Hardware</i>	:	Perangkat keras
<i>Software</i>	:	Perangkat lunak
<i>StepDown</i>	:	Suatu rangkaian untuk menurunkan tegangan
<i>Delay</i>	:	Penandaan waktu eksekusi kode pada jangka waktu tertentu
<i>ON</i>	:	Kondisi aktif
<i>OFF</i>	:	Kondisi non-aktif
<i>Error</i>	:	Kesalahan atau ketidaktepatan sistem
<i>Emitter</i>	:	Pengirim
<i>Receiver</i>	:	Penerima
<i>NYA</i>	:	Kabel Tunggal
<i>NYAF</i>	:	Kabel Serabut

DAFTAR SINGKATAN

PWM	:	<i>Pulse With Modulation</i>
MHz	:	<i>Megahertz</i>
UART	:	<i>Universal Asynchronous Receiver-Transmitter</i>
ICSP	:	<i>In-Circuit Serial Programming</i>
RPM	:	<i>Revolutions Per Minute</i>
V	:	<i>Volt</i>
A	:	<i>Ampere</i>
W	:	<i>Watt</i>
DIP	:	<i>Dual In-line Package</i>
LED	:	<i>Light Emitting Diode</i>
LCD	:	<i>Liquid Crystal Display</i>
HMI	:	<i>Human Machine Interface</i>
IR	:	<i>Infrared</i>
Cm	:	<i>Centimeter</i>
Mm	:	<i>Milimeter</i>
VCC	:	<i>Volatge Common Collector</i>
GND	:	<i>Ground</i>
NC	:	<i>Normaly Close</i>
COM	:	<i>Common</i>
Pcs	:	<i>Pieces</i>