

**Pemrograman Motor *Stepper Wire Feeder* dengan
Menggunakan *Arduino* untuk Pengelasan *GTAW***

***Wire Feeder Stepper Motor Programming using
Arduino for GTAW Welding***

SKRIPSI

**Oleh:
Zidane Abdul Manan**

193030134



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Pemrograman Motor *Stepper Wire Feeder* dengan menggunakan *Arduino* untuk Pengelasan *GTAW*



**Nama : Zidane Abdul Manan
NPM : 193030134**

Pembimbing Utama



Ir. Agus Sentana, M.T.

Pembimbing Pendamping



Ir. Syahbardia, M.T.

ABSTRAK

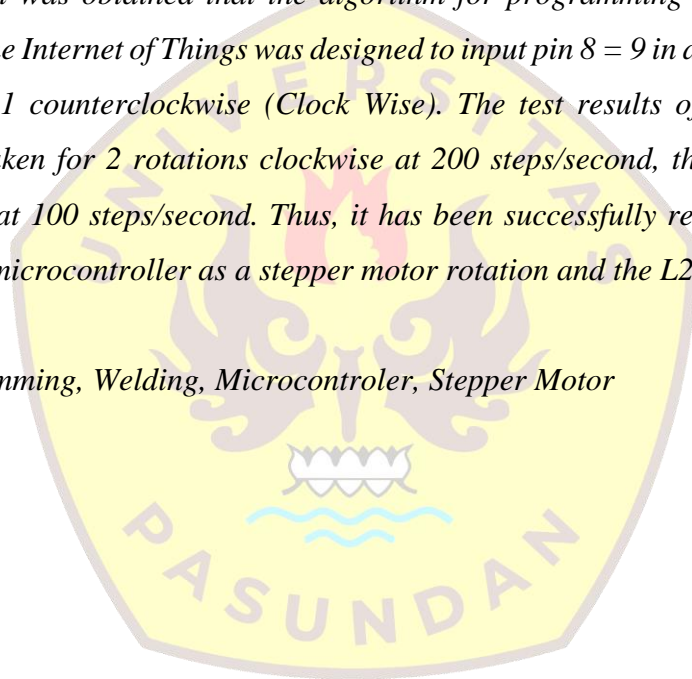
Selama ini pengelasan masih menggunakan pengelasan manual beberapa masalah timbul pada hasil las yang dipengaruhi beberapa faktor seperti perbedaan tingkat keahlian operator, perubahan kondisi fisik dan psikis operator las. Pada penelitian ini akan dibahas tentang pengaturan kecepatan dan *filler* untuk proses pengelasan TIG (GTAW) dengan menggunakan pemrograman *Arduino* UNO, bagaimana cara membuat program motor *stepper* bergerak sesuai yang diinginkan pada proses pengelasan berjalan. Untuk Melakukan pengaturan kecepatan filler tersebut melalui beberapa tahap yaitu pembuatan program pergerakan meja dan *filler* metal menggunakan motor *stepper* dengan terlebih dahulu menentukan algoritma pemrogramannya. Setelah itu dilakukan pengujian untuk membuktikan motor *stepper* bisa berjalan dengan baik dan diuji sesuai dengan program yang ditentukan. Dari hasil penelitian tersebut diperoleh Algoritma untuk pemrograman motor *stepper wire feeder* berbasis *Internet Of Things* dirancang *input pin 8 = 9* searah dengan jarum jam dan *input 10 = 11* berlawanan dengan arah jarum jam (*Clock Wise*). Hasil pengujian gerakan motor *stepper* di ambil untuk 2 putaran dengan searah jarum jam 200 langkah/detik, kemudian berputar lagi 1 putaran berlawanan arah jarum jam pada 100 langkah/detik. Dengan demikian telah berhasil direalisasikan dengan berputar 2 putaran menggunakan *mikrokontroler* sebagai putaran motor *stepper* serta *driver* L298N.

Kata kunci: Pemrograman, Pengelasan, *Mikrokontroler*, Motor *Stepper*

ABSTRACT

Welding still uses manual welding, several problems arise in the weld results which are influenced by several factors such as differences in the operator's skill level, changes in the physical and psychological condition of the welding operator. In this research, we will discuss speed and filler settings for the TIG (GTAW) welding process using Arduino UNO programming, how to make the stepper motor program move as desired during the ongoing welding process. To regulate the filler speed, it goes through several stages, namely creating a program for the movement of the table and metal filler using a stepper motor by first determining the programming algorithm. After that, testing is carried out to prove that the stepper motor can run well and is tested according to the specified program. From the results of this research, it was obtained that the algorithm for programming wire feeder stepper motors based on the Internet of Things was designed to input pin 8 = 9 in a clockwise direction and input 10 = 11 counterclockwise (Clock Wise). The test results of the stepper motor movement were taken for 2 rotations clockwise at 200 steps/second, then another rotation counterclockwise at 100 steps/second. Thus, it has been successfully realized by rotating 2 rotations using a microcontroller as a stepper motor rotation and the L298N driver.

Keywords: Progamming, Welding, Microcontroler, Stepper Motor



DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN.....	i
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRAK.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. Latar Belakang.....	1
2. Rumusan Masalah.....	2
3. Tujuan.....	2
4. Manfaat.....	2
5. Batasan Masalah.....	2
6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II STUDI LITERATUR.....	4
1. <i>State Of Art</i>	4
2. <i>Motor Stepper</i> NEMA-17.....	6
3. <i>Arduino IDE</i>	7
4. Bahasa C++.....	9
5. <i>Microkontroler</i>	11
6. <i>Arduino UNO</i>	12
7. <i>Driver Motor</i>	13
8. <i>Power Supply</i>	14
9. Pengertian Pengelasan.....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
1. Tahapan Penelitian.....	19
2. Tempat Penelitian.....	21
3. Alat yang digunakan.....	21
4. Penyajian Data Hasil Penelitian.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
1. Hasil Pengukuran/Pengujian.....	24
1.1 Menentukan Konstanta Yang Diperlukan.....	24

1.2	Menentukan Beban Pada Poros	25
1.3	Menentukan daya motor <i>stepper</i>	26
1.4	Menentukan Kecepatan <i>RPM</i> Motor <i>Stepper</i>	26
1.5	Menentukan Torsi Motor <i>Stepper</i>	26
1.6	Menentukan Daya Motor <i>Stepper</i>	26
1.7	Rangkaian L298N.....	27
1.8	<i>Flowchart</i> Penulisan Program	28
1.9	Perancangan <i>Activity Diagram</i>	29
1.10	Hasil Pengujian Bahasa Program	30
2.	Pengolahan Data	32
2.1	Menentukan Rotasi Motor <i>Stepper</i>	35
2.2	Program Mengontrol Jumlah Langkah atau Resolusi.....	36
2.3	Program Akselerasi dan Deselerasi	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		40
1.	Kesimpulan.....	40
2.	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA.....		41
LAMPIRAN		43
1.	Program Motor <i>Stepper One_Revolution</i>	43
2.	Data <i>Sheet</i> Motor <i>Stepper Nema-17</i>	44

BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pemrograman cukup berperan penting di jaman sekarang dalam arus teknologi, dimana bisa dilihat pemrograman ini dipakai setiap teknologi yang berkaitan dengan sebuah program dan dipakai berbagai kalangan dari yang muda sampai yang tua. Di dalam proses pembuatannya akan ada penulisan, pengujian, dan perbaikan (*debug*). [1].

Mikrokontroler, yang merupakan sub sistem *PC*, digunakan untuk mengontrol pengembangan motor *stepper*. Sementara itu, bidang penerapan motor *stepper* sangat luas, mulai dari pembuatan robot, penggerak lengan robot, hingga kunci pintu terprogram. Di bidang aplikasi modern, komputerisasi telah menjadi kebutuhan karena alasan efektivitas dan penghematan biaya dan waktu. Hal ini dapat dicapai dengan memanfaatkan *mikrokontroler*. Dengan campuran bahasa pemrograman C dan *mikrokontroler* memiliki kendali atas yang dibuat oleh motor *stepper*.

Peran pemrograman dalam membuat sebuah aplikasi sangat berperan besar, oleh karena itu bahasa pemrograman sebagai instruksi untuk memerintah komputer yang akan menghubungkan antara pembuat program dengan aplikasi yang akan dibuat atau dijalankannya. Dengan Banyaknya bahasa pemrograman yang ada saat ini, seperti pemrograman C, C++, *python*, *perl*, *java* dan *ruby* yang digunakan oleh perusahaan, maka bahasa pemrograman yang efektif digunakan oleh para *programmer* dalam menjalankannya berorientasi objek atau merupakan tujuan yang paling utama sebagai media untuk mempermudah dan mempunyai efisiensi yang baik dalam pemrogramannya dalam hal efisiensi *coding* [2].

Masalah yang ditemui pada pemrograman motor *stepper* tidak bisa merespons indikasi *clock* langsung lantaran gulungan motor memerlukan jam dalam barisan yang sesuai, apabila indikasi kontrol yang diserahkan tidak sesuai hingga motor tidak presisi dalam gerakan yang telah ditetapkan. kekeliruan posisi ialah divergensi antara rekomendasi posisi pelosok serta posisi pelosok rotor.

Pada pemrograman motor *stepper wire feeder* saat terjadi proses pengelasan yaitu untuk mengoptimalkan hasil pengelasan yang baik, akan tetapi pada pengelasan manual beberapa masalah timbul pada hasil las yang dipengaruhi beberapa faktor seperti perbedaan tingkat keahlian operator, perubahan kondisi fisik dan psikis operator las.

Tujuan utama pemrograman motor *stepper* ini adalah membuat desain manufaktur mesin las *GTAW* semi otomatis yang dapat bekerja dengan baik, uji coba pengelasan kemudian di evaluasi menggunakan metode visual. Rancang bangun ini terdapat tiga sistem yaitu sistem pengelasan, sistem *monitoring* dan kontrol penggerak pengelasan *GTAW*, agar hasil pengujian mesin las bekerja dengan baik [3].

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, untuk melakukan pemrograman ada banyak hal yang harus diperhatikan agar program motor *stepper* yang dilakukan dapat berhasil dengan baik. Bagaimana cara membuat pemrograman motor *stepper* bergerak sesuai yang diinginkan pada saat pengelasan berjalan.

3. Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan Laporan Skripsi ini yaitu:

1. Membuat algoritma pemrograman sistem *monitoring* motor *stepper* dan sistem kontrol.
2. Menghasilkan pemrograman motor *stepper* pada pengelasan *GTAW*.
3. Mendesain prototipe dari sistem *monitoring* motor *stepper* dan sistem kontrol.

4. Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat agar maksud dan tujuan dari penelitian ini terfokus sesuai dengan tujuan dan fungsinya sebagai berikut:

1. Kode program ditulis melalui *Arduino IDE* dengan *Libary* modulnya.
2. Menggunakan *Arduino UNO* untuk program operasional.
3. Kecepatan *Wire Feeder* dapat diatur sesuai dengan kecepatan pengelasan (*Travel/Speed*).

5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi tersusun atas 5 (lima) bab dan daftar pustaka yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, sistematika penulisan.

BAB II STUDI LITERATUR

Bab ini terdapat teori dasar yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian, tempat penelitian, peralatan dan material yang digunakan, setup pengujian, dan *material balance*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil penelitian beserta pembahasan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memaparkan kesimpulan dan saran hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Terdapat buku acuan atau jurnal yang digunakan penulis sebagai pedoman penelitian.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Algoritma untuk Pemrograman motor *stepper wire feeder* berbasis *Internet Of Things* dirancang input pin 8=9 searah dengan jarum jam dan input 10=11 berlawanan dengan arah jarum jam.
2. *Library* modul yang dibutuhkan dalam pemrograman telah lengkap sehingga program dapat diterapkan pada *mikrokontroler*.
3. Hasil pengujian gerakan motor *stepper* di ambil untuk 2 putaran dengan searah jarum jam 200 langkah/detik, kemudian berputar lagi 1 putaran berlawanan arah jarum jam pada 100 langkah/detik. Maka telah berhasil direalisasikan dengan berputar 2 putaran menggunakan *mikrokontroler* sebagai putaran motor *stepper* serta *driver* L298N.

2. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, terdapat beberapa saran antara lain:

1. Pemrograman dikembangkan lebih baik lagi agar lebih efisien dan efektif.
2. Penulisan program harus lebih rapi dan terstruktur agar lebih mudah dipahami oleh *programmer* lain.
3. Pada saat program ini diaplikasikan maka daya motor *stepper* harus disesuaikan dengan mekanisme penggerakannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Arif dan Syahbardia, “Perancangan dan Pembuatan Sistem Kontrol pada Mesin Penggulung Kawat Komponen Atomizer,” *Thesis (Skripsi S1)*, pp. 1–47, 2023.
- [2] Saragih dan Wandu, “Pemrograman C++,” pp. 1–132, 2019.
- [3] M. Hadi dan Utama, “Rancang Bangun Awal Mesin Las Gtaw Semi Otomatis Untuk Pengelasan Plat Baja,” *T R a K Si*, vol. 18, no. 2, p. 96, 2019, doi: 10.26714/traksi.18.2.2018.96-108.
- [4] A. Society, “Microstructure/Property Relationships in Dissimilar Welds between Duplex Stainless Steels and Carbon Steels,” no. December, 1998.
- [5] B. Suhendro, M. Antoro, dan S. Suroso, “Sistem Kendali Penggerak Motor Stepper Pada Orbital Welding Menggunakan Perangkat Lunak LabVIEW,” *Pros. SNFA (Seminar Nas. Fis. dan Apl.*, vol. 5, pp. 47–56, 2020.
- [6] R. Hikmatullah, P. Yunesti, E. Pujiyulianto, A. Nurdin, and F. Paundra, “Rancang Bangun Mesin Las Tig Semi Otomatis Berbasis Arduino Uno,” *J. Mech. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 35–40, 2021.
- [7] Dian, “Penggerak Otomatis untuk Pengelasan GMAW/MIG Magnesium AZ31 (Skripsi),” vol. 31, 2019.
- [8] B. Robert and E. Brown, “Orbital Pengelasan TIG,” no. 1, pp. 1–14, 2004.
- [9] W. Handoyo, “Mechanical Engineering Department,” pp. 1–8, 2020.
- [10] R. Acep, “Rancang Bangun Gerbang Rumah Menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) Berbasis Arduino UNO,” vol. 14, 2019.
- [11] S. Budiyanto, and W. Raharja, “*Stepper motor movement design based on FPGA*,” vol. 10, no. 1, pp. 151–159, 2020, doi: 10.11591/ijece.v10i1.pp151-159.
- [12] Y. Yuri, “Pemrograman Motor Stepper Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman C++,” *Mektek*, no. Vol 13, No 1, 2011.
- [13] R. Kurniawan, “Stepper Motor A4988,” pp. 8–13, 2019.
- [14] Ardiyansyah, “Perancangan E-Commerce Berbasis Arduino,” no. November, pp. 1–11, 2021.

- [15] N. Demus, "Pembuatan Dipcoater Sebagai Instrumen Produksi Thin Film Berbasis Arduino," 2017.
- [16] J. Edy, "microkontroler," pp. 5–18, 2015.
- [17] H. Margareth, "Prototipe Kunci Pintu Menggunkan Motor Stepper Berbasis Arduino UNO," *Экономика Региона*, p. 32, 2017.
- [18] A. Rosihan dan Samuel, "Pengaruh Kuat Arus Listrik, Temperatur dan Variasi," vol. 4, no. 1, pp. 297–305.
- [19] A. Adi, "power supply," pp. 18–34, 2019.
- [20] E. Prianto and H. S. Pramono, "Proses Permesinan CNC Dalam Pembelajaran Simulasi," pp. 62–68, 2001.
- [21] Ramdan dan S. Agus, "Identifikasi Cacat Pada Hasil Pengelasan Tig Untuk Material 316 L Dengan Metoda SEM," *Tugas Akhir*, 2018.
- [22] G. Essers, "Heat Transfer and Penetration Mechanisms with GMA and Plasma-GMA Welding," pp. 37–42, 1980.
- [23] Y. Purwaningrum, M. Kusriyanto, and R. Kurniawan, "Perancangan Dan Pembuatan Mesin Las Elektroda Ganda Untuk Meningkatkan Kualitas Hasil Las," *Teknoin*, vol. 24, no. 1, pp. 87–98, 2018, doi: 10.20885/teknoin.vol24.iss1.art9
- [24] S. Fitriawan, "Pengaruh Koefisien Gesek pada Kontak Rolling antara Silinder dan Rough Surface menggunakan Metode Elemen Hingga," 2011.
- [25] S. Kirono dan A. Sanjaya, "Pengaruh Hasil Pengelasan GTAW Dan SMAW Pada Pelat Baja Sa 516 Dengan Kampuh V Tunggal Terhadap Kekuatan Tarik, Kekerasan Dan Struktur Mikro," *Sintek*, vol. 7, no. 1, pp. 49–58, 2013.
- [26] B. Anwar, "Analisis Kekuatan Tarik Hasil Pengelasan *Tungsten Inert Gas* (Tig) Kampuh V Ganda Pada Baja Karbon Rendah St 37," *Teknologi*, vol. 17, no. 3, pp. 33–38, 2018.
- [27] K. Muku, "Kekuatan Sambungan Las Aluminium Seri 1100 dengan Variasi Kuat Arus Listrik Pada Proses Las Metal Inert Gas (MIG)," *J. Ilm. Tek. Mesin CakraM*, vol. 3, no. 1, pp. 11–17, 2009.
- [28] F. Zahroh, "Perhitungan Modulus Young Bahan Logam Menggunakan Metode Dinamika Molekul," Universitas Jember, 2017.

- [29] P. Ketaren, U. Budiarno, and A. Wibawa, “Analisa Pengaruh Variasi Kampuh Las dan Arus Listrik Terhadap Kekuatan Tarik Dan Struktur Mikro Sambungan Las GMAW (*Gas Metal ARC Welding*),” *J. Tek. Perkapalan*, vol. 7, no. 4, pp. 345–354, 2019.
- [30] F. Restu, R. Hakim, K. Ramadhana, T. Mesin, and P. N. Batam, “Rancang bangun alat tambal ban dalam sepeda motor,” vol. 8, no. 1, pp. 18–25, 2019.

