

Analisis Perancangan Mesin Cnc Drawing Pan Berbasis Arduino Untuk Penulisan Ijazah di Taman Kanak-Kanak Al Hikmah Sekarmoyo

Nur Kholifatul Mardiyah¹, Wincoko²

Program Studi Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknik Multimedia Internasional Malang

* Penulis Korespondensi : wincokojurnal@gmail.com

ABSTRAK

Adapun permasalahan dalam bidang Pendidikan yang dialami saat penulisan ijazah adalah terjadinya kesalahan penulisan nama. Hal ini yang menjadi perhatian karena proses penulisan ijazah peserta didik yang akan lulus dilakukan masih dengan cara manual dan efektifitas waktu yang cukup lama dengan dua kali pengerjaan dengan proses menulis menggunakan pensil terlebih dahulu lalu ditebali dengan bulpoin. Pada penelitian ini telah dirancang sebuah *mesin CNC drawing pan* dengan aplikasi *GRBL* control dua sumbu. Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini secara teoritis adalah dapat menambah wawasan tentang keterampilan dan pengetahuan dalam ilmu robotika khususnya menggunakan mikrokontroler *Arduino UNO* dan *Arduino CNC Shield V3* agar dapat melakukan penulisan ijazah yang diinginkan. System kendali mesin ini terdiri dari beberapa komponen, seperti 2 buah DVD driver, 1 buah papan mikrokontroler *Arduino UNO*, 1 buah papan *Arduino CNC Shield V3*, 2 buah *A4988 Driver Module*, dan pena. Untuk menjalankan mesin *CNC drawing pan* ini ada beberapa tahap, mengunggah *GRBL* kedalam mikrokontroler *Arduino UNO* dan membuat tulisan menggunakan aplikasi *Benbox*. Selanjutnya mikrokontroler mendapatkan data yang ditransferkan dari laptop, mikrokontroler membaca data untuk memerintah *mesin CNC drawing pan* bergerak sesuai data yang didapat. Untuk menghasilkan tulisan *mesin CNC drawing pan* ini menggunakan 2 sumbu, sumbu x dan sumbu y yang digerakkan oleh *A4988 driver module*.

Kata Kunci: *Grbl, Mesin Cnc, Benbox, Arduino Uno, Ijazah*

ABSTRACT

The problem in the field of education that is experienced when writing diplomas is the occurrence of errors in writing names. This is a concern because the process of writing diplomas for students who will graduate is still done manually and the effectiveness of quite a long time with twice the writing process using a pencil first and then bolded with ballpoint pen. In this research, a *CNC drawing pan machine* has been designed with a two-axis *GRBL* control application. The expected benefits of the results of this research are theoretically able to add insight into skills and knowledge in robotics, especially using the *Arduino UNO* microcontroller and *Arduino CNC Shield V3* so that you can write the desired diploma. This machine control system consists of several components, such as 2 DVD drivers, 1 *Arduino UNO* microcontroller board, 1 *Arduino CNC Shield V3* board, 2 *A4988 Driver Modules*, and a pen. To run this *CNC drawing pan machine*, there are several stages, uploading *GRBL* into the *Arduino UNO* microcontroller and writing using the *Benbox* application. Furthermore, the microcontroller gets the data transferred from the laptop, the microcontroller reads the data to instruct the drawing pan *CNC machine* to move according to the data obtained. To produce writing on this *CNC drawing pan machine*, it uses 2 axes, the x-axis and the y-axis which are driven by the *A4988 driver module*.

Keywords: *Grbl, Mesin Cnc, Benbox, Arduino Uno, Ijazah*

I. PENDAHULUAN

Proses otomatisasi yaitu suatu proses yang menghasilkan produk lebih sederhana, lebih cepat, dan lebih baik serta bertujuan untuk meminimalkan keterlibatan manusia dalam pekerjaan yang berulang. Otomasi telah diterapkan pada dunia manufaktur dalam bentuk teknologi “Industri 4.0”. Perkembangan teknologi otomasi didasarkan pada teknologi baru dan canggih, elektronik, kecerdasan buatan (AI) dan aktivitas produksi yang terintegrasi dengan komputer. Otomatisasi ini mencakup kemampuan pemrosesan sistem, namun mengintegrasikan orang ke dalam sistem untuk mencapai otomatisasi bukanlah tugas yang mudah. Faktor manusia, khususnya aspek kognitif, sering disalahpahami dan diabaikan dalam desain sistem. (Madakam dkk., 2018)

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mempercepat dan memudahkan segala kegiatan, termasuk sektor manufaktur. Industri manufaktur merupakan salah satu sektor yang terus mengalami kemajuan dan perkembangan yang sangat pesat, misalnya pada proses permesinan seperti mesin bubut, mesin milling dan peralatan mesin. Sebelumnya penggunaan mesin konvensional dalam proses manufaktur sangat masuk akal, namun dengan semakin meningkatnya permintaan dan permintaan akan produk yang lebih presisi dan dapat diproduksi dalam jumlah banyak, diperlukan peralatan mesin yang dapat dioperasikan oleh sistem komputer atau yang lebih dikenal dengan CNC telah dikembangkan Mesin (Computer Numerical Control).

Di era baru otomasi, dimulai dengan pengembangan peralatan mesin yang dikendalikan secara numerik yang didukung oleh komputer digital dan penerapannya dalam industri komputer dan teknologi digital, terlihat bahwa peralatan tersebut dapat digunakan dan dimodifikasi sesuai kebutuhan untuk tujuan pendidikan.

Permasalahan yang muncul pada

saat penulisan ijazah di Taman Kanak-Kanak (TK) Al Hikmah Sekarmoyo tahun 2021 adalah kesalahan penulisan nama yang penulisan fontnya hampir sama. Hal ini mengkhawatirkan karena penulisan ijazah masih dilakukan dengan cara manual berupa tulisan tangan dan membutuhkan waktu yang lama karena penulisan ijazah dilakukan terlebih dahulu menggunakan pensil agar ketika terdapat font yang hampir sama bisa dihapus dan kemudian dengan bolpoin yang lebih tebal setelah dirasa sudah benar.

Ijazah adalah surat keterangan selesai studi sekolah yang mana setiap peserta didik yang telah menyelesaikan studinya mendapat STTB/ijazah yang dapat digunakan untuk melanjutkan studi ke tingkat selanjutnya sampai ke tingkat universitas. Peraturan Direktur Jenderal Pendidikan Islam Nomor 1142 Tahun 2023 tentang Petunjuk Teknis Penyusunan Formulir Ijazah mengatur bahwa ijazah harus ditulis tangan dengan benar, jelas, mudah dibaca dan bersih, menggunakan tinta hitam yang tidak luntur dan tidak dapat dirusak. Apabila terjadi kesalahan pengisian formulir ijazah, maka tidak boleh dihapus, ditimpa atau ditulis ulang dan harus diganti dengan ijazah yang baru.

Keakuratan data dan informasi yang terkandung dalam ijazah merupakan salah satu syarat penerbitan ijazah, diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2022 memungkinkan perencanaan yang lebih fleksibel, sehingga teks dapat ditulis dalam waktu yang lebih singkat. Dalam hal ini fleksibilitas menjadi penting dalam proses penulisan ijazah.

Berdasarkan hal tersebut di atas, peneliti mencoba merancang mesin CNC drawing pen yang bertujuan agar mesin yang dibuat dapat digunakan untuk menulis ijazah secara otomatis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian ijazah

Ijazah adalah suatu tanda surat tamat belajar di suatu sekolah, sehingga setiap siswa yang sudah lulus sekolah akan mendapatkan STTB / Ijazah yang bisa digunakan untuk melanjutkan ke jenjang pendidikannya berikutnya. (siringoringo : 2022).

A4899 Driver Module

A4988 adalah driver motor microstep lengkap dengan konverter bawaan untuk pengoperasian yang mudah. Driver Motor merupakan komponen yang berfungsi untuk mengkomunikasikan controller dengan aktuator serta memperkuat sinyal keluaran dari kontroler sehingga dapat dibaca oleh aktuator atau motor stepper. Dalam perancangan mesin CNC drawing pan, motor driver yang akan digunakan adalah Driver A4988. (atha.2022).

Adaptor

Adaptor merupakan suatu alat berupa rangkaian elektronik yang mengubah tegangan listrik tinggi menjadi tegangan listrik lebih rendah atau rangkaian yang mengubah arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC). Adaptor merupakan elemen dasar perangkat elektronik. Adaptor dirancang untuk menurunkan tegangan dari 220V AC ke nilai rendah antara 3V dan 12V tergantung kebutuhan perangkat elektronik Anda. Tergantung pada sistem operasinya, ada dua jenis adaptor: adaptor sistem trafo step-down dan adaptor sistem switching (Rendi Eka Pratama, 2022).

Motor servo

Motor servo merupakan motor DC dengan sistem umpan balik tertutup dimana informasi posisi rotor ditransmisikan ke rangkaian kendali motor servo. Motor ini terdiri dari motor DC, satu set roda gigi, potensiometer dan rangkaian kendali. penentuan batas sudut putaran servo adalah potensiometer. Sedangkan sudut sumbu motor servo diatur sesuai dengan lebar pulsa yang dikirimkan dari cabang sinyal kabel motor (Bunardi, 2022).

Motor stepper name 17

Motor stepper Nema 17 adalah motor stepper bipolar hibrid. Motor stepper Nema 17 merupakan motor stepper dengan dimensi luas 1,7 inchi x 1,7 inchi. Tersedia dengan poros tunggal atau ganda dengan sudut kemiringan dari 1,8° hingga 0,9°. Porosnya bulat dan ukurannya juga bisa disesuaikan. Tegangan suplai 12-24V. Kecepatan maksimum bisa mencapai 2000 rpm. Banyak digunakan pada printer 3D, mesin ukiran, mesin pemotong lembaran logam dan kesempatan lainnya (Stepper Online). Motor stepper memiliki pilihan mode lompatan yang dapat digunakan untuk tujuan tertentu. Mode lompatan motor stepper meliputi langkah penuh, setengah langkah, dan langkah mikro. Jika Anda memerlukan motor stepper untuk perubahan sudut yang sangat kecil dan presisi atau untuk mencapai gerakan motorik yang halus, Anda dapat menggunakan opsi mode microstepping. Mode ini berupa sudut tiga puluh detik pada mode full step, yaitu sudut 1,8° (langkah penuh) dibagi 32 sehingga diperoleh sudut 0,05625° yang merupakan besarnya satu langkah pada mode microstep. (Zahrok)

Mesin CNC (computer numerical control)

Mesin CNC (Computer Numerical Control) merupakan hasil pengembangan mesin bubut manual tradisional yang dirancang untuk pemrosesan material logam. Mesin bubut logam manual pertama dikembangkan pada tahun 1784 oleh penemu peralatan mesin Inggris Henry Maudslay. Dengan mesin ini, pengguna masih harus mengolah benda kerja secara manual. (Roswaldi, 2019).

Arduino CNC Shield V3

CNC Shield V3 dimaksudkan untuk melindungi Arduino dari panas berlebih pada pengontrol motor dan memperpanjang jam pengoperasian plotter tanpa masalah. Program Arduino digunakan untuk mengendalikan setiap motor stepper menggunakan modul driver A4988. Tujuan dari pelindung ini adalah untuk mengendalikan ketiga sumbu

(sumbu X, Y dan Z) mesin plotter, yaitu untuk mengendalikan motor stepper. (Sutisna, 2018).

Arduino Uno R3

Arduino adalah papan elektronik open source, elemen utamanya adalah sistem mikrokontroler AVR Atmel. Mikrokontroler sendiri merupakan suatu rangkaian terpadu atau Integrated Circuit (IC) yang dapat diprogram menggunakan komputer. (Nugroho, 2020). Tujuan mengintegrasikan suatu program ke dalam mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca data masukan, mengolahnya dan kemudian menghasilkan hasil yang diinginkan. Oleh karena itu, mikrokontroler berperan sebagai otak yang mengontrol proses masukan dan keluaran rangkaian elektronik. (Rezeki, 2019)

Kabel jumper

Kabel jumper adalah kabel listrik dengan kontak di kedua ujungnya, memungkinkan Anda menghubungkan dua komponen Arduino tanpa menyolder. Pada dasarnya kabel jumper berfungsi sebagai penghantar listrik untuk menghubungkan rangkaian listrik (Rendy Eka Pratama, 2022).

GRBL Controller

G-Code Reference Block Library (GRBL Controller) adalah Software library yang ada di dalam CNC shield untuk mengartikan G-Code yang dikirim ke sebuah Arduino sebagai perintah untuk menggerakkan sebuah mesin CNC. Pada dasarnya G-Code Reference Block Library (GRBL) adalah sebuah hex file yang dapat dikirimkan ke Arduino agar dapat membaca sebuah perintah/ Program G-Code. Dengan CNC shield sebagai mikrokontroler dan A4988 driver module sebagai penggerak sumbu x dan sumbu y. (Azmi, 2020)

G-Code

G-Code atau bisa disebut juga (RS-274) adalah sebuah program yang digunakan untuk kontrol numerical (NC), G-Code digunakan dalam sebuah manufaktur dengan bantuan komputer untuk mengontrol otomatisasi sebuah mesin perkakas. G-Code

juga biasa disebut dengan bahasa program G atau COM. G-Code adalah bahasa dimana orang mengatakan komputerisasi mesin dalam membuat sesuatu. Dapat didefinisikan sebagai petunjuk kemana harus bergerak, cara untuk pindah, dan apa jalur yang harus diikuti. Situasi yang umum adalah sebuah mesin yang harus beroperasi sesuai dengan konsep atau sebuah petunjuk yang telah dibuat atau mengikuti sebuah pola dan membentuk sebuah potongan. Implementasi pertama kontrol numerikal dengan program bahasa G-code dikembangkan MIT Servomechanisms Laboratory di tahun 1950-an. Satu dekade sejak implementasi pertama dilakukan sudah banyak perkembangan yang dilakukan oleh organisasi atau non organisasi. G-Code yang sering digunakan sebagai standar mesin kontrol numerical (NC). Berikut adalah tampilan G-Code program. (Azmi, 2020)

Software Laser GRBL

Laser GRBL Laser adalah perangkat lunak untuk memeriksa komponen dan menguji kinerja mesin CNC. Penggunaannya membutuhkan komputer untuk memasukkan perintah yang mengontrol pergerakan sumbu X dan Y dengan mengatur putaran servo dan arah putaran motor stepper. Untuk setiap sumbu X dan Y mesin CNC menggunakan perintah G-code, software GRBL merupakan aplikasi yang dapat mentransfer file G-code ke Arduino, sehingga Arduino dapat membaca perintah berupa G-code. (Muchlis, 2021)

Software Inkscape

Inkscape merupakan software atau perangkat lunak editor gambar vektor yang bersifat bebas terbuka dibawah lisensi GNU GPL. Tujuan utama dari Inkscape adalah untuk membuat perangkat grafik mutakhir yang memenuhi standar XML, SVG, dan CSS. Inkscape juga tersedia untuk sistem operasi Windows, Macintosh, dan Linux. Program dan kode sumber (source code).

Software Inkscape dapat digunakan untuk membuat suatu gambar vektor untuk berbagai kebutuhan, seperti membuat gambar ilustrasi pada web, ikon untuk smartphone,

Nur Kholifatul Mardiyah, Wincoko, Analisis Perancangan Mesin CNCSINTEKS, Vol. 13 No. 1 hal 43-53

gambar kartun atau animasi, membuat garis sederhana, kaligrafi, logo, brosur, dan masih banyak lagi. Aplikasi ini digunakan untuk mengkonversi file gcode.(Fitriani,2019).

III. METODELOGI PENELITIAN

Dalam melaksanakan penelitian ini, penulis menggunakan metode waterfall untuk melakukan penelitian. Siklus hidup klasik sering disebut dengan metode air terjun atau biasa disebut metode waterfall, nama model ini sebenarnya adalah “Linear Sequential Model”, yang menggambarkan pendekatan sistematis dan sekuensial dalam pengembangan perangkat lunak, dimulai dari spesifikasi pengguna. persyaratan. kemudian akan melalui fase perencanaan, pemodelan, pembangunan dan penerapan sistem untuk pengguna (implementasi), diakhiri dengan dukungan seluruh produk perangkat lunak. Model waterfall pertama kali diperkenalkan oleh Winston Royce sekitar tahun 1970 sehingga sering dianggap kuno, tetapi merupakan model yang paling banyak dipakai di dalam Software Engineering (SE). model pengembangan perangkat lunak yang sering digunakan saat ini adalah metode waterfall. Model pengembangan ini secara sistematis dan berurutan melakukan pendekatan. Disebut waterfall karena langkah yang diambil harus menunggu hingga langkah sebelumnya selesai dan kemudian dilakukan satu demi satu. Model pengembangan ini berjalan secara linier dari tahap awal pengembangan sistem yaitu tahap perencanaan, hingga tahap akhir pengembangan sistem yaitu tahap pemeliharaan.. Tahapan berikutnya tidak akan dilaksanakan sebelum tahapan sebelumnya selesai dilaksanakan dan tidak bisa kembali atau mengulang ke tahap sebelumnya.(Wahid,2020).

Dengan beberapa tahapan seperti:

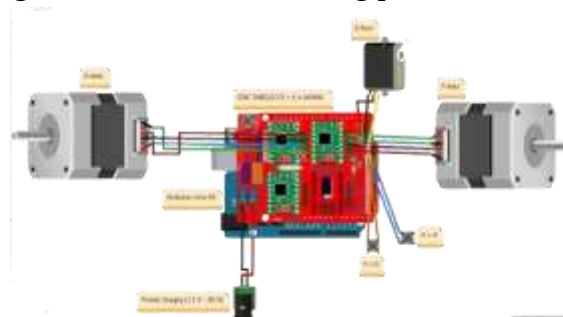
1. Requirement

Tahap ini penulis melakukan wawancara dengan kepala sekolah juga para guru di Taman Kanak-Kanak (TK) Al Hikmah Sekarmojjo untuk mendapatkan

informasi mengenai kendala penulisan ijazah sehingga penulis mendapatkan ide untuk membantu menyelesaikan kendala yang ada berupa rancangan mesin CNC drawing pan.

2. Design

Pada tahapan ini penulis mendesign rangkaian mesin CNC drawing pan .



Gambar 1.perancangan mesin cnc drawing pan

3. Implementation

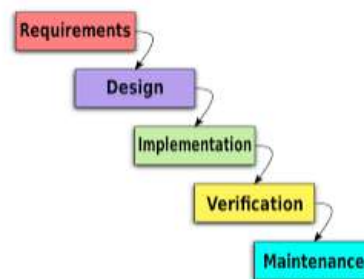
Pada tahap ini, penulis merancang alat dan bahan yang sudah disiapkan, menggabungkan tiap-tiap komponen sesuai desain yang sudah dibuat.

4. Verification

Pada tahap ini, penulis melakukan verifikasi dan pengujian apakah mesin CNC drawing pan telah berfungsi sesuai perancangan.

5.Maintenance

Setelah melakukan pengujian pada mesin CNC drawing pan Ketika tidak sesuai makan di lakukan Maintenance.



Gambar 2. Tahapan metode waterfall

Teknik Pengumpulan Data

Nur Kholifatul Mardiyah, Wincoko, Analisis Perancangan Mesin CNCSINTEKS, Vol. 13 No. 1 hal 43-53

1. Studi literatur atau penelitian terdahulu : Teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan membaca literatur atau penelitian sebelumnya tentang perancangan mesin CNC untuk menulis, menggambar maupun mengcatting. Informasi yang dikumpulkan meliputi temuan penelitian, dan kesimpulan yang dicapai.
2. Observasi : Observasi dilakukan dalam penelitian ini dengan melakukan observasi kemudian menarik kesimpulan sehingga mendapatkan data tentang tindakan apa yang akan dilakukan.
3. Wawancara : Teknik penelitian dilakukan dengan mengajukan pertanyaan kepada kepala sekolah dan dewan guru di TK Al Hikmah Sekarmoyo.

IV. PEMBAHASAN

Selepas semua dikonfigurasi sistem terlaksana, langkah berikutnya adalah mengimplementasikan dan pembuatan mesin CNC drawing pen berbasis arduino.

Perancangan Alat

Berikut rangkaian dan perancangan alat yang akan dibuat dengan memanfaatkan software fritzing. Dimana beberapa rangkaian Arduino Uno akan disambungkan ke Arduino CNC shield, A4899 driver module, motor stepper name 17, dan motor servo. Dibawah ini merupakan penjelasan dari skema rangkaian mesin CNC drawing pen :

- a. Arduino uno sebagai pengendali utama.
- b. Hubungkan kaki pin Arduino cnc shield ke pin Arduino uno.
- c. Arduino Uno utama yang menjadi 1 dengan modul CNC Shield V.3 mengendalikan 2 motor stepper yang terdapat pada mekanik utama.
- d. 2 motor stepper menjadi penggerak pada mekanik utama dan setiap motor mendapat 1 driver dengan IC A4988.
- e. 1 Motor stepper menjadi sumbu X untuk penggerak ber arah maju dan mundur.
- f. 1 Motor stepper menjadi Y untuk penggerak ke arah kanan dan kiri.

Pemrograman

pemrograman pada mikrokontroler menggunakan mikrokontroler Arduino uno. Program dimulai dari mengupload library GRBL pada arduino IDE, setelah itu lakukan verifikasi pada file yang akan diupload. Ketika proses verifikasi dirasa sudah benar pastikan serial port yang akan digunakan sudah sesuai dengan port com yang digunakan. Kemudian upload file Grbl setelah dirasa semua sudah benar.



Gambar 3. Pemrograman mikrokontroller

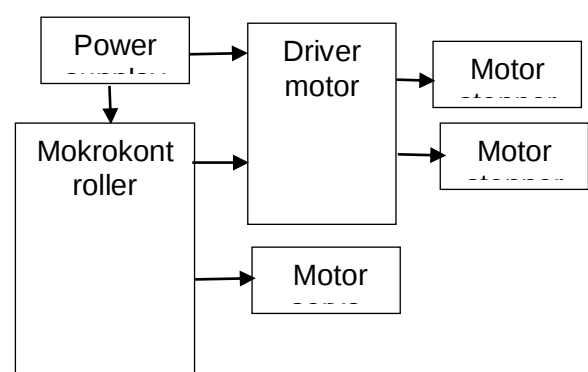
Hasil Prototype

Hasil prototype ini adalah hasil keseluruhan komponen-komponen yang sudah dirangkai menjadi satu sehingga menjadi mesin CNC drawing pen yang menggunakan Arduino uno R3 sebagai pengendali utama, Arduino CNC shield, A4899 driver module sebagai input dan motor stepper name 17 sebagai output



Gambar 4. Proses Pengujian

Diagram blok



Gambar 5. Diagram blok

Berdasarkan gambar diatas Power Supply adalah Sebuah Komponen Listrik yang berfungsi sebagai pengubah Tegangan AC menjadi DC. Untuk mensupply power kepada komponen elektronika bersumber Tegangan DC.

Bagian Mikrokontroler berupa Arduino uno yang berfungsi sebagai otak atau pengendali dari keseluruhan mesin yang di rangkai. Berbasis mikrokontroler pada Atmega 328. Memiliki 14 digital input/output 6.

Bagian Driver Bertugas sebagai jembatan antara arduino dan motor stepper yang digunakan dalam alat ini. Untuk motor stepper sumbu X menggunakan pin input dan output 1,2 sedangkan untuk motor stepper sumbu Y menggunakan pin input dan output 3,4. Jika arduino memerintahkan untuk bergerak maka pin input dari masing masing stepper akan dikirimkan sinyal berupa 1 dan 0, dan akan mengarahkan sinyal tersebut ke arah output dari masing-masing input.

Driver motor Stepper berupa Arduino CNC shield dan Modul A4988 yang berfungsi sebagai perantara antara Mikrokontroler dan Stepper motor. Arduino Cnc shield V3 Modul yang langsung plug in dengan arduino uno yang pin dan slot sebagai input dan output dari komponen motor stepper dan servo.

Rangkaian ini digunakan karena Stepper motor memerlukan tegangan kerja yang lebih besar daripada tegangan kerja maksimal yang mampu dikeluarkan oleh pinpin output langsung dari Mikrokontroler.

Motor servo bekerja sebagai

penggerak alat tulis untuk naik dan turun. Untuk menggerakan motor servo diperlukan perintah dari arduino yang terhubung melalui cnc shield ketika sinyal high atau 1 maka servo akan berputar katas dan jika sinyal low atau 0 maka servo akan ke posisi awal. Mengkofigurasi posisi awal pada motor servo dapat dilakukan didalam program dengan mengubah nilai step servo.

Terakhir yaitu bagian Motor Stepper dan Rel yang berfungsi sebagai penggerak di setiap sumbu (sumbu X, sumbu Y) Motor stepper sebagai penggerak masing-masing sumbu dimana arah dari gerakan motor stepper ditentukan sinyal dari arduino . Masing masing step mempunyai sinyal yang berbeda-beda .motor stepper membaca sinyal yang diterima oleh arduino berupa 1 dan 0 yang merupakan hasil koordinat yang telah dibuat oleh file g-code yang kemudian menghaislkan gerakan yang berasal dari file tersebut. Rangkaian mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali semua perangkat yang di buat.

Cara kerja mesin



Gambar 6. Cara kerja mesin

Berdasarkan flowchart cara kerja mesin diatas dimulai dengan menghubungkan software laser grbl dengan port yang digunakan. Setelah terhubung buat format tulisan nama yang akan dituliskan pada ijazah pada software inkscape. Setelah format nama sudah dibuat ,file di export dengan format PNG. Kemudian Kembali pada software laser grbl open file format tulisan nama yang sudah dibuat dengan software inkscape ,atur jenis conversion tool yang akan digunakan dan juga atur speed waktu kecepatan pergerakan mesin CNC drawing pen .mesin siap bergerak akan tetapi ketika file format yang sudah disiapkan tidak tepat pada lembar ijazah atur ulang posisi pada software

laser GRBL.Setelah file format nama yang akan ditulis sudah siap mesin akan berjalan sesuai perintah dan menghasilkan tulisan pada lembar ijazah.

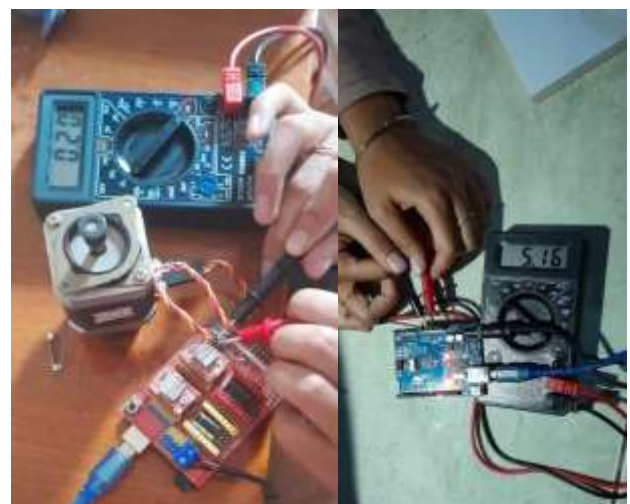
Pengujian Power Supply

Power supply berfungsi untuk menyuplai tegangan ke alat tersebut. Pengujian power supply dilakukan untuk mengetahui apakah tegangan yang masuk ke alat tersebut sesuai spesifikasi Pengujian dilakukan untuk mengetahui besar tegangan yang dihasilkan menggunakan multimeter digital. Pengujian ini dapat menunjukkan bahwa tegangan yang diberikan ke mikrokontroler sesuai dengan spesifikasinya.



Gambar 7. Pengujian power supply Pengujian Tegangan Arduino Uno

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tegangan keluaran yang dihasilkan oleh arduino uno. Pengukuran dilakukan dengan mengukur tegangan yang keluar dari pin 5V pada arduino dengan voltmeter saat arduino diberi supply dari adaptor.



Gambar 8.pengujian Arduino uno
Pengujian Tegangan Catu Daya Driver Motor DC

Pengujian tegangan catu daya pada driver bertujuan untuk mengetahui nilai tegangan pada keluaran modul driver A4988 saat sebelum dan sesudah diberi beban berupa motor DC.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan dan realisasi “perancangan mesin CNC drawing pen berbasis arduino” dan berdasarkan pembahasan yang sudah dibahas diatas, dapat disimpulkan bahwa adaptor 12V sebagai power supply, Arduino uno sebagai mikrokontroler ,Arduino CNC Shield V3 dan module A4988 sebagai driver motor ,motor servo dan motor stepper sebagai penggerak.

DAFTAR PUSTAKA

[1]Atha, Eend Muhairiz, Bambang Priyadi, and Lucky Nindya Palupi.(2022). "Alat Pemotong Kaca Dengan Pola Gambar Pada Proses Pembuatan Aquarium Menggunakan Mikrokontroler ATmega 2560." *Jurnal Elkolid: Jurnal Elektronika dan Otomasi Industri* 9.1 : 26-30.

[2]Azmi, F., Wanggara, A., Andree, A., Moris, M., & Simatupang, P. G. (2020). Rancang Bangun Mesin CNC Engraving 3 Axis Berbasis Arduino Uno Dengan GRBL Software. *Journal Of Electrical And System Control Engineering*, 4(1), 11-17.

[3]Azmi, Afdalul, Ramdhan Nugraha, and Cahyantari Ekaputri.(2018). "Rancang Dan

Bangun Mesin Cnc Berbasis Grbl Kontroler." *Proceedings of Engineering* 5.3

[4]Bunardi, Marcellinus Eric, and Karel Octavianus Bachri.(2022) "Perancangan dan Implementasi Wiper Otomatis pada Helm Berbasis Mikrokontroler." *Cylinder: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* 8.2 : 1-13.

[5]Fitriani, Yuni, Roida Pakpahan, and Ahmad Anwar Asyirri.(2019) "Perancangan Prototype Mesin CNC (Computer Numerically Controlled) Plotter 3 Axis 2D menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno." *JISICOM (Journal of Information System, Informatics and Computing)* 3.2 : 23-30.

[6]Hasibuan, M. R. A., Muhaimin, & Suprihardi, S.(2019). Rancang Bangun Mesin CNC Milling 3 Axis Untuk Engrave PCB Berbasis Arduino Uno. *Jurnal TEKTRONIK*. Vol 3(1)

[7]Madakam, S., Holmukhe, R. M., & Jaiswal, D. K.(2018). The Future Digital Work Force: Robotic Process Automation (RPA). *Journal of Information Systems and Technology Management – Jistem USP*, 16, 2019, e201916001.

[8]Mahendra, Himawan Akbar.(2021) "Desain Perangkat Lunak Pengirim Gcode Pada Mesin Mini Computer Numerical Control Berbasis Grbl."

[9]Muchlis, Andre, Wrastawa Ridwan, and Iskandar Zulkarnain Nasibu.(2021) "Rancang Bangun Mesin CNC (Computer Numerical Control) Laser dengan Metode Design for Assembly." *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering* 3.1 : 23-27.

[10]Nugroho, A. A., & Pratomo, L. H.(2020). Mesin Gambar Berbasis Arduino Uno R3 Pada Desain Grafis. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*.Vol 5.

Nur Kholifatul Mardiyah, Wincoko, Analisis Perancangan Mesin CNCSINTEKS, Vol. 13 No. 1 hal 43-53

- [11]Octowinandi,Vivin.(2022)."Pengukuran Hasil Dari Mesin Laser Engraving Pada Material Akrilik Dan PVC." *Journal of Applied Sciences, Electrical Engineering and Computer Technology* 3.01 : 34-48.
- [12]Putra, Alfa Satya, and Christoper Tanato.(2021). "Rancangan Cnc Plotter Untuk Menulis Dan Menggambar." *Journal Information System Development (ISD)* 6.2 : 42-47.
- [13]Pratama, Rendi Eka, Akim MH Pardede, and Novriyenni Novriyenni Novriyenni.(2022) "Rancang Bangun Mesin Cnc Mini Untuk Membuat Mini Sketsa Berbasis Arduino." *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)* 6.2 : 607-618.
- [14]Rahman, Helmi Syaiful, and Alfa Soleh.(2018)."Perancangan Mesin Cnc (Computer Numerical Control) Mini Plotter Berbasis Arduino." *It (Informatic Technique) Journal* 5.2 : 152-161.
- [15]Rezeki, M. B. (2019). Rancang Bangun CNC Laser Mini Menggunakan Bipolar Stepper Motor Berbasis Mikrokontroler Arduino Untuk Pemotongan Styrofoam Pembuatan Komponen Drone. Universitas Syiah Kuala.
- [16]Roswaldi, Julsam, Kartika, Fendri,A., & Mulyadi.(2019). Implementasi Mini CNC Router 3 Axis Pembuatan Huruf dan Gambar Berbasis GRBL 3. Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe. Vol 3(1).
- [17]Sutisna, A. N., & Fauzi, H.(2018). Rancang Bangun Prototipe Mesin Grafir Laser Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Journal of Industrial Engineering, Scientific Journal on Research and Application of Industrial System*. Vol 3(2).
- [19]Suti, Bindu Waqiah.(.2021)."Rancang Bangun Prototipe CNC Machine Pengenalan dan Penggambaran Pola Berbasis Mikrokontroler." *Kumpulan Karya Ilmiah Mahasiswa Fakultas sains dan Teknologi* 1.1: 261-261.
- [20]Siringoringo, Frankie J.(2022). "Pertanggungjawaban Pidana Pelaku Pemalsuan Ijazah Untuk Keperluan Bakal Calon Anggota DPRD."
- [21]Sudarno, Martono, and Sholih Mauladin.(2016). "Rancang Bangun Mesin CNC Router Berbasis Arduino." *Politeknik Sains*, vol 15.2 :51-55.
- [22]Supriyati, Supriyati, et al.(2023) "Rancang Bangun CNC (Computer Numerical Control) Untuk Pembuatan PCB Berbasis Arduino." *Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial* 19.1: 43-49.
- [23]Wahid, Aceng Abdul.(2020). "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi." *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November : 1-5.
- [24]Yagusandri, Ariel.(2011). Rancang Bangun Prototype Sistem Aktuator Sirip Roket Menggunakan Motor Servo, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.
- [25]Yuliardi, Azmi.(2020). Rancang Bangun Mesin CNC Mini Plotter Dua Sisi Tinta Dan Laser Diode Berbasis Microcontroller. Diss. Universitas Pancasakti Tegal,
- [26]Zahrok, Riyana Fatimatus, Setyawan Purnomo Sakti, and Dewi Anggraeni. "Rancang Bangun Pengontrol Jarak Menggunakan Motor Stepper Nema 17 Berbasis Mega 2560 Pro pada Ultrasonic Atomizer Spray Coating. *Informasi*." *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November : 1-5.