

**CNC PENCETAK JALUR PCB DENGAN BERBASIS
ARDUINO**



MOH RIZAL

NIM. 201852040

DOSEN PEMBIMBING

**Noor Yulita Dwi Setyaningsih, S.T, M.Eng.
Budi Cahyo Wibowo, S.T, M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
2023**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan YME yang telah memberikan kesejateraan, kemudahan, dan pengarahan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan sebuah alat “rancang bangun cnc pencetak jalur pcb berbasis arduino ”. Syarat ini merupakan salah satu yang harus ditempuh guna sebagai prasyarat untuk menyelesaikan Pendidikan di program studi S-1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Perguruan Tinggi Universitas Muria Kudus.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan baik secara moral dan moril menjadi catatan amal yang baik diakhirat dan kelak Tuhan YME memberikan balasan baik yang sepadan. Berbagai upaya telah dilakukan penyusun dalam menyelesaikan sistem yang dirancang ini, akan tetapi penyusun menyadari bahwa sistem yang diciptakan masih kurang dari kata sempurna. Untuk itu kritik dan saran senantiasa diharapkan untuk memperoleh kesempurnaan pada penyusunan sistem ini.

Akhir kata semoga alat ini dapat menambah khasanah Pustaka di lingkungan almamater Universitas Muria Kudus.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Kudus, 07 Februari 2023

penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	1
KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI	3
RINGKASAN	4
BAB 1 PENDAHULUAN	5
1.1. Latar Belakang	5
1.2. Tinjauan Pustaka	6
BAB II METODE PENELITIAN	7
2.1. Perancangan Wiring Hardware	7
2.2. Perancangan <i>Software</i>	8
2.3. Perancangan box panelm	12
2.4. Perancangan Alat	10
BAB III HASIL ALAT DAN CARA PENGGUNAAN ALAT	11
3.1. Hasil Alat	13
3.2. Cara Penggunaan Alat	14
DAFTAR PUSTAKA	15

RINGKASAN

Mesin cnc ini adalah untuk ukir PCB, berbasis arduino yang dapat menjalankan proses secara otomatis pada berbagai macam perintah yang telah diprogram pada perangkat lunak. Pada tugas akhir ini akan dirancang alat ukir *layout* rangkaian elektronika pada papan PCB (*Printed Circuit Board*) atau yang disebut dengan Plotter PCB yang akan dioperasikan menggunakan GCode serta GRBL Kontroller sebagai pengontrol mesin.

Mesin CNC ini dikendalikan dengan menggunakan *software* GRBL dimana ketika program dimasukkan kedalam *software* tersebut kemudian dijalankan, *stepper* motor, *spindle* serta mata bor akan bergerak. Fungsi GRBL Kontroller ini adalah untuk menjalankan G-Code menjadi gerak mekanis pada komponen mesin. Perancangan ini menggunakan 3 buah *stepper* motor dimana setiap *stepper* motor berfungsi untuk menggerakkan sumbu X, Y dan Z. *Spindle*

digunakan sebagai pengendali mata bor yang berfungsi untuk mengukir *layout* pada PCB.

Hasil penelitian ini adalah berupa alat cnc pencetak jalur pcb dengan menggunakan 3 axis berbasis arduino yang digunakan untuk menutupi kelemahan sebelumnya yaitu pembuatan jalur pcb secara manul yaitu dengan cara setrika dan bahan kimia sehingga dengan adanya alat ini bisa membantu mepermudah dan mempercepat dalam membuat jalur pcb.

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemanfaatan teknologi pada masyarakat berdampak sangat luas dan berimbas pula pada industri–industri kecil dan menengah, khususnya yang masih menggunakan peralatan konvensional atau bahkan masih menggunakan peralatan tradisional dan manual. Pemahaman teknologi secara mendasar, rinci dan mendalam dilakukan melalui pelaksanaan program yang kongkrit untuk memproduksi barang dan jasa.

Dalam pengaplikasiannya, CNC dapat digunakan sebagai pengukir papan PCB untuk menghasilkan jalur rangkaian elektronik atau *layout*. Dengan metode ini jalur rangkaian yang dihasilkan pun lebih aman, rapi dan cepat dalam artian waktu dibandingkan pengerjaan secara manual. Contoh pada saat ingin membuat rangkaian, biasanya pembuatan sebuah rangkaian dan pemasangan komponen dipasang pada sebuah papan PCB (*Printed Circuit Board*). Cetakan PCB tersebut terdiri lubang letak kaki komponen dan jalur sebagai tempat aliran arus listrik. Pembuatan jalur rangkaian pada PCB yang dilakukan secara manual dengan menggunakan skema gambar yang dibuat pada suatu aplikasi untuk kemudian di pindahkan ke PCB dengan beberapa cara yaitu salah satunya dengan setrika atau dilekatkan menggunakan 2 *rugos* membentuk skema yang sesuai dengan gambar. Besar diameter jalur rangkaian disesuaikan dengan jenis dan jumlah komponen yang dipasang dalam rangkaian tersebut. Pembuatan *layout* pada PCB (*Printed Circuit Board*) secara manual dibutuhkan ketelitian untuk menghindari kesalahan dalam proses tersebut, sehingga untuk mengatasi kesalahan dalam pembuatan layout pada PCB secara manual maka dibutuhkan suatu alat yang memudahkan dalam pembuatan layout pada PCB memiliki fungsi membuat *layout* secara otomatis berdasarkan *layout* pemograman yang telah dirancang

1.2. Tinjauan Pustaka

Pada penelitian yang dilakukan Agung Gumelar dan Edidas ini menggunakan Mikrokontroler arduino uno serta driver motor stepper yang digunakan adalah jenis A4988. Untuk komponen mekanikalnya, sebagian besar sama dengan CNC pada umumnya. Dimana terdiri dari poros rel, poros ulir linier bearing, bracket, shaft support dan pillow, dan kopling. Namun pada mesin ini tidak memiliki kerangka. Pada pergerakan axis X, Y dan Z nya juga tidak memiliki switch pembatas gerakanya.

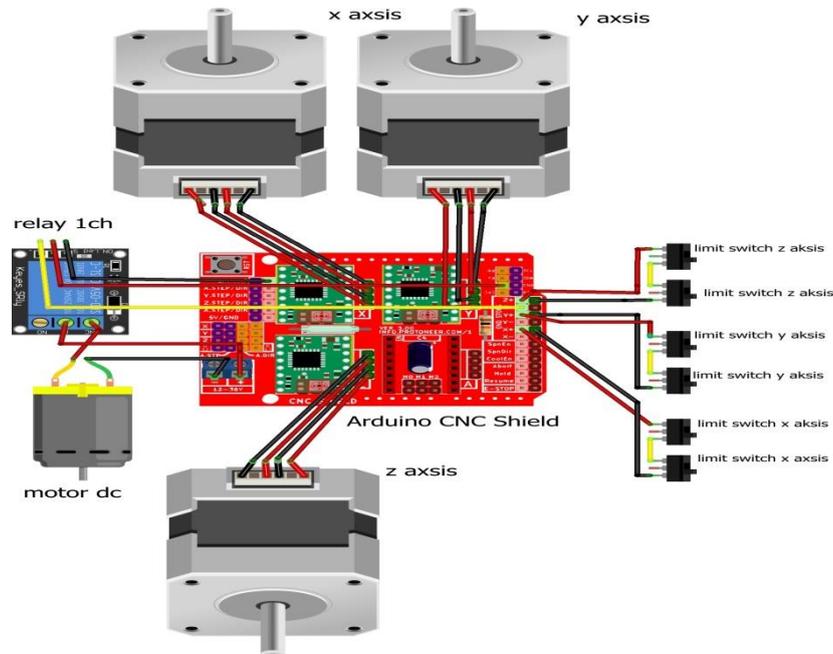
Pada penelitian yang dilakukan pada alfandi yang berjudul Rancang Bangun Mesin CNC Berbasis Atmega 128 untuk Pembuatan Layout PCB Pada bagian ini setelah dilakukan pembuatan alat mesin CNC untuk mendapatkan mesin CNC yang baik tentu perlu melalui pengujian serta perbaikan sistem serta pengujian perangkat keras pada mesin CNC. Dimana pengujian sistem merupakan pengujian program yang di buat dengan software BASCOM AVR,

Pada penelitian yang dilakukan Giovanov Sebastian, Handry Khoswanto mengenai Pembuatan mesin CNC(Computer numerical control) dengan mikrokontroler arduino mega untuk mencetak pcb ini bertujuan untuk mengetahui CNC drill yang seperti apa untuk dapat mencetak sebuah PCB dengan hasil yang baik. Metode yang digunakan pada pengujian ini yaitu mencetak sebuah G Code gambar desain PCB dengan menggunakan 2 mata router untuk milling cut engraving PCB. Mata router yang pertama yaitu berbentuk seperti pisau dengan sudut kemiringan pisau 10°. Kemudian untuk mata router yang kedua berbentuk silinder dengan diameter ujung lancip

BAB II METODE PENELITIAN

2.1. Perancangan Wiring Hardware

Pada Tahap ini merupakan wiring atau pengkabelan dari komponen yang utama yang di gunakan untuk alat cnc pencetak jalur pcb yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini

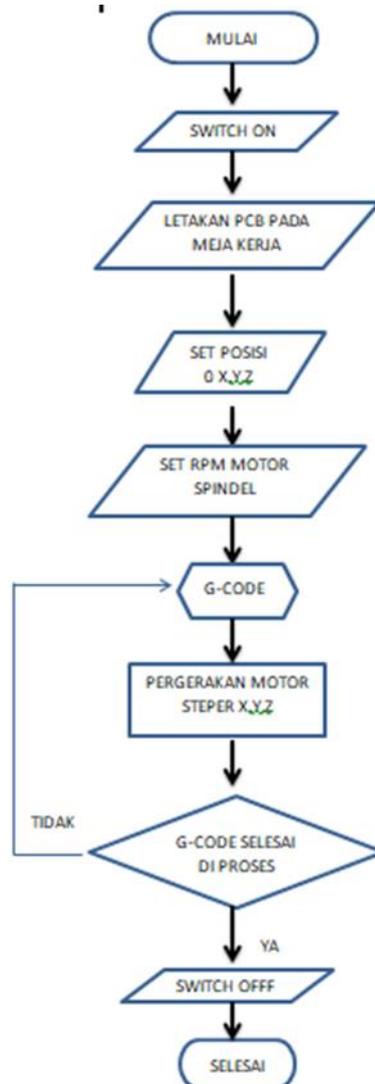


Gambar 1. Blok wiring hardware

Tahap perancangan ini dilakukan guna menentukan komponen apa aja yang digunakan untuk merancang alat cnc pencetak jalur pcb seperti arduino, motor nema, motor spindle, relay, cnc shile, driver nema, switlimit, yang akan nantinya akan membuat suatau hardware rangkaian alat cnc pencetak jalur pcb arduino akan menjadi penerima file gcode yang akan mengendalikan driver sehingga dapat menggerakkan 3 motor nema sesuai dari perintah yang kita inginkan, dan sebelumnya kita akan membuat layout pcb supaya nantinya mendapat file gerber dan mengolah lagi ke dalam file gcode yang akan di kirimkan ke arduino

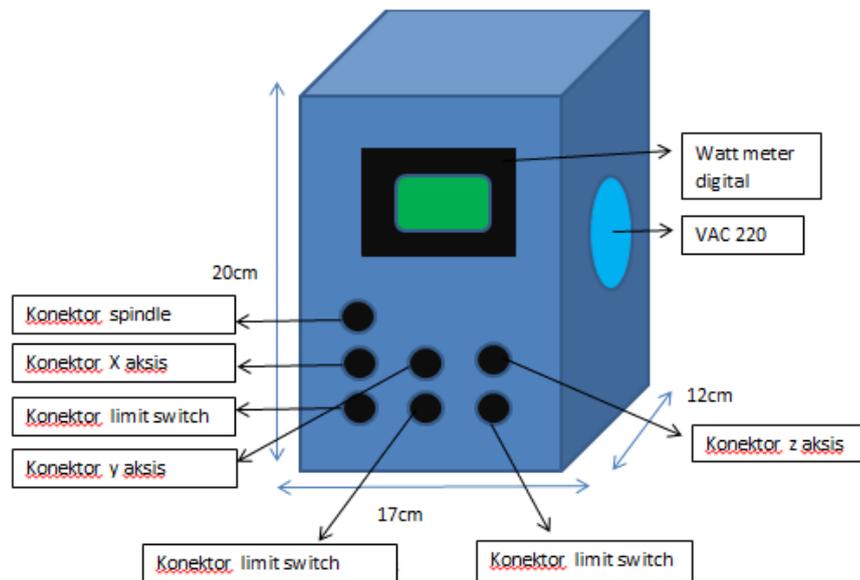
2.2. Perancangan (Software)

Berikut *flowchart* proses pertama kali pada saat sistem dinyalakan yaitu melakukan koneksi serial .setelah koneksi serial berhasil dilakukan maka akan menjalankan therd untuk membaca posisi mesin,setelah itu seting mesin ke posisi mesin supaya ke titik zero yang di inginkan,setelah itu membuka file g code dan mengirim file gcode tersebut ke mickrokontroler



2.3. Perancangan box panel

Panel box yang digunakan pada mesin cnc memiliki ukuran dimensi 17cm x 12cm dengan tinggi 20cm di dalam box terdapat beberapa hardware kecil kecil dan wiring kabel supaya lebih rapi



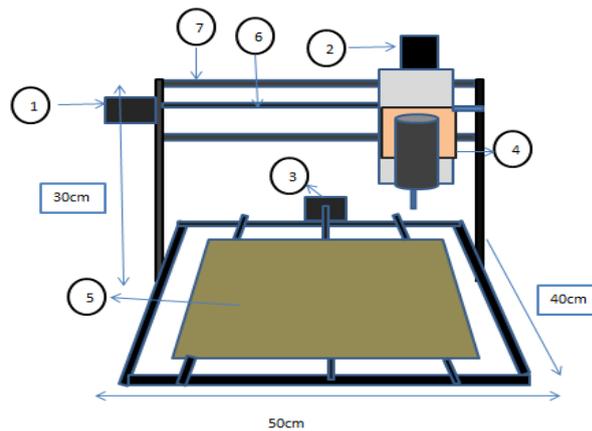
Gambar 2. Box panel

Di dalam panel box terdapat beberapa hardware lainnya yang bertujuan agar penempatan hardware kecilkecil ini dan wiring kabelnya dapat rapi. Memudahkan saat pengesetan mesin cnc pencetak jalur pcb terdapat konektor sumbu x asis ,zaksis dan y seperti keterangan pada gambar di atas terdapat saklar utama yang nantinya dapat mematikan dan menghidupkan prangkat yang ada di dalam nya

2.4. Perancangan alat

Pada bagian mesin ini menggunakan bahan utama besi siku dan vslot aluminium profil 2020. bahan ini sangat cocok digunakan pada mesin cnc ,karena bahanya yang ringan dan kuat, sehingga sangat mendukung untuk keakurasian kerja mesin mesin cnc ini berukuran panjang 50cm lebar 40cm dan tinggi 30cm

I



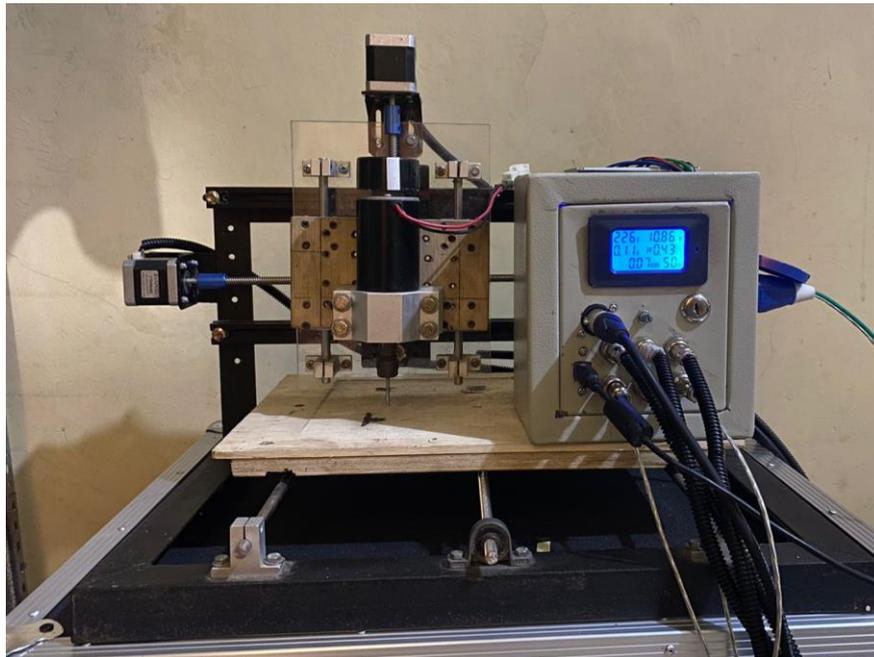
Keterangan :

1. Motor nema x
2. Motor nema z
3. Motor nema y
4. Motor spindle dc
5. Papan kerja
6. besi ulir atau screw
7. Besi vslot

BAB III HASIL ALAT DAN CARA PENGGUNAAN ALAT

3.1. Hasil Alat

Pada bagian mesin ini menggunakan bahan utama besi siku dan vslot aluminium profil 2020. bahan ini sangat cocok digunakan pada mesin cnc ,karena bahanya yang ringan dan kuat, sehingga sangat mendukung untuk keakurasian kerja mesin mesin cnc ini berukuran panjang 50cm lebar 40cm dan tinggi 30cm

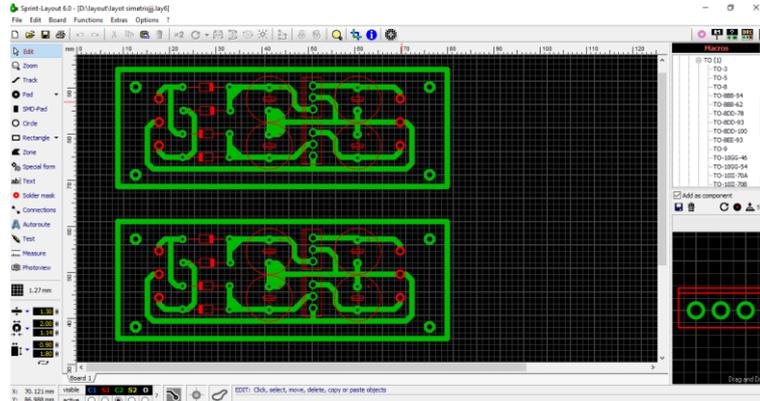


Gambar 4 .alat cnc pencetak jalur pcb

merupakan hasil perancangan secara keseluruhan dari *hardware* sistem kontrol yang telah dibuat, yang meliputi hasil perancangan blok diagram *hardware*, perancangan *wiring* dan perancangan *box* panel.

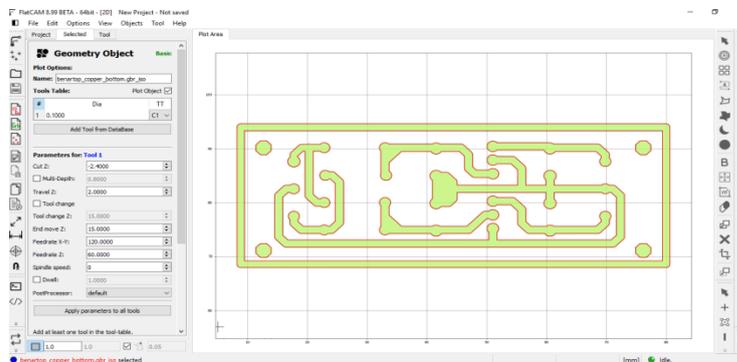
3.2. Cara penggunaan alat saat membuat jalur pcb

1. Membuat sekema layout pcb dengan menggunakan aplikasi sprint layout atau sejenisnya untuk nantinya menghasilkan gerber file .



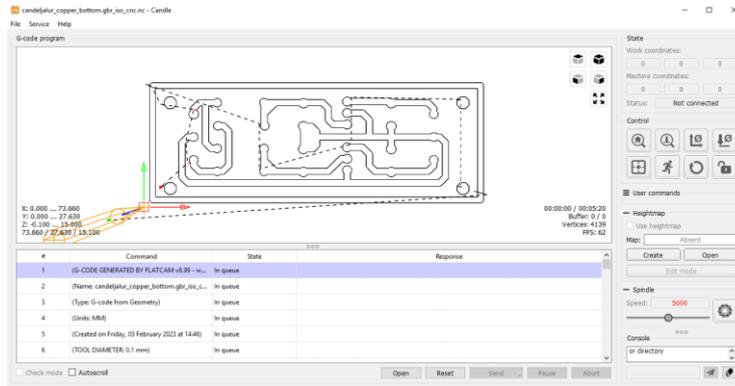
Gambar 5. software sprin layout

2. Setelah mendapat file gerber dari aplikasi pembuat jalur pcb langkah selanjutnya membuka aplikasi flat cam yang nantinya akan mengolah file gerber, sebagai parameter nantinya untuk mengatur kecepatan kedalaman gerakan saat mencetak jalur pcb dan juga mengasilkkan file gcode



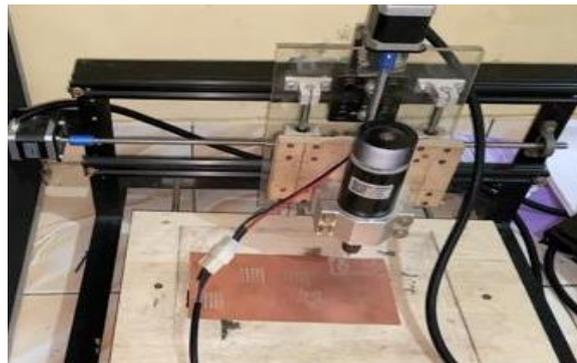
Gambar 6. software flat cam

3. Setelah mendapat file gcode lalu buka software grbl yang nantinya akan mengirim file gcode menjadi file grbl yang akan di kirimkan oleh arduino untuk mengerjakan ke 3 sumbu x,y dan z.



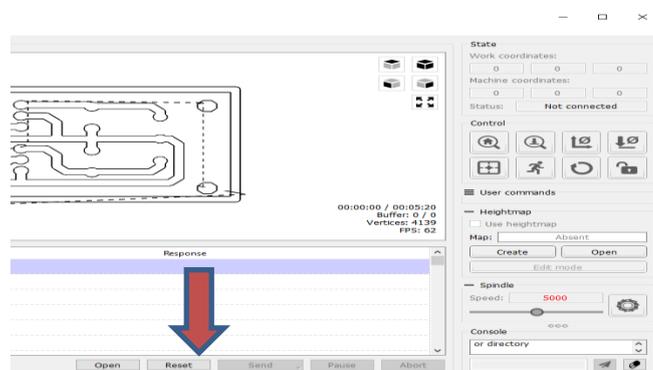
Gambar 7 software grbl

4. setelah mengirim file gcode ke grbl tidak ada eror langkah selanjutnya menyiapkan mesin cnc pencetak jalur pcb koneksi arduino ke software grbl menggunakan port kabel menuju ke laptop
5. lalu siapkan pcb yang akan di buat jalur nya letakkan di papan meja kerja, set semua ke tiga sumbu lalu set rpm spindle



Gambar 8 petakan pcb ke papan kerja

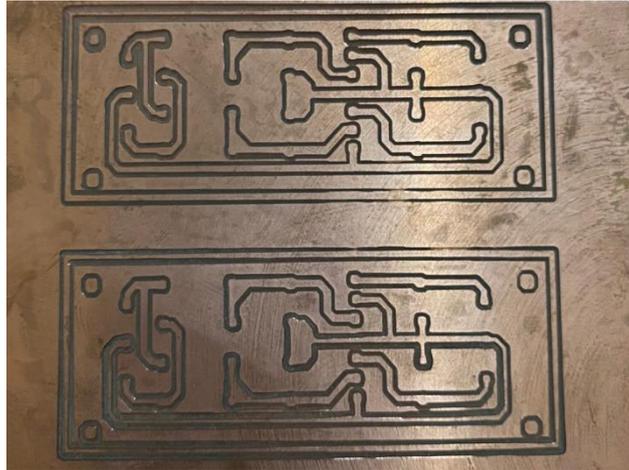
6. setelah semua langkah langkah sudah benar dan tidak menemukan kendala mesin siap di jalankan tekan send pada software mesin akan bergerak secara otomatis sesuai jalur layout yang telah di buat di awal



Gambar9 software grbl saat start



Gambar10 proses pembuatan jalur



Gambar 11 hasil cetak mesin cnc

DAFTAR PUSTAKA

- Admin. 2019. "Limit Switch Adalah - Pengertian, Jenis & Cara Kerja Limit Switch No Title." Wwww.Webstudi.Site. 2019. <https://www.webstudi.site/2019/11/Limit-Switch.html>.
- Alfandi dan Edidas. 2021. "Rancang Bangun Mesin CNC Berbasis Atmega 128 Untuk Pembuatan Layout PCB." *Of Multidisciplinary Research and Development* 3 (2): 134–44.
- Arga. 2020. "Pengertian Arduino Uno Dan Spesifikasinya." Pintarelektro.Com. 2020. <https://pintarelektro.com/pengertian-arduino-uno/>.
- Dickson kho. 2020. "Pengertian Motor DC Dan Prinsip Kerjanya." Teknikelektronika.Com. 2020. <https://teknikelektronika.com/pengertian-motor-dc-prinsip-kerja-dc-motor/>.
- Giovany Vigloriel Siregar. 2021. "Prosal." *Siregar*.
- Gumelar, Agung, and Edidas Edidas. 2020. "Rancang Bangun CNC (Computer Numerically Controlled) PCB Layout Berbasis Mikrokontroler." *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)* 8 (3): 33. <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v8i3.109773>.
- Imam Ibnu Badri. 2019. "GRBL Controller." Teachmesoft.Com. 2019. <https://www.teachmesoft.com/2019/02/download-candle-grbl-controller.html>.
- Isaac. 2019a. "DRV8825: Driver Untuk Motor Stepper." Hwlibre.Com. 2019. https://www.hwlibre.com/id/drv8825/?utm_source=destacado-inside#:~:text=Unpengemudi motor Ini adalah,disuplai untuk mengontrol kecepatan putaran.
- . 2019b. "Nema 17: Semua Tentang Motor Stepper Yang Kompatibel Dengan ArduinoNo Title." Hwlibre.Com. 2019. <https://www.hwlibre.com/id/nema-17/?fbclid=IwAR2YTLgOpIA1eXEcQY0sZQ-gVYCN2CCcpTVZzwbXy3vM5V6KGm4XXGf4dc0>.
- Pranata, Irvan, and Satyo Nuryadi. 2019. "Rancang Bangun Mesin Cetak Pcb Berbasis Arduino Menggunakan Metode Cnc." *Skripsi*, 1–13.
- Sebastian, Giovanov, Handry Khoswanto, Program Studi, Teknik Elektro, Universitas Kristen Petra, and Jl Siwalankerto. 2020. "PEMBUATAN MESIN CNC (COMPUTER NUMERICAL CONTROL) DENGAN MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA UNTUK MENCETAK PCB" 13 (1): 1–7. <https://doi.org/10.9744/jte.11.1.1-6>.