

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. SOP PENGGUNAAN ALAT

#### Cara Kerja Mesin Pembuat Layout PCB Otomatis Berbasis Android

Prinsip kerja alat ini yaitu berdasarkan perintah yang diberikan melalui software Grbl *Controller* yang ada pada perangkat Android lalu dikirimkan menggunakan serial komunikasi *Bluetooth*. Sebelum melakukan pembuatan layout pada papan PCB, pengguna perlu mendesain layout terlebih dahulu pada *software* Eagle. Setelah itu, layout yang akan dibuat tersebut dirubah menjadi G-Code dengan menggunakan PCB-Gcode. Output dari PCB-Gcode tersebut dimasukkan ke dalam *Software* Grbl *Controller* untuk diproses. Ketika kode tersebut diproses, mesin akan bergerak secara otomatis yaitu terjadinya pergerakan pada stepper motor sumbu X, Y, Z. Pergerakan tersebut sesuai dengan gambar layout yang akan dibuat pada PCB.

#### Cara Instalasia *Software* EAGLE (*Easily Applicable Graphical Layout Editor*) dan Sinkronisasi PCB-GCODE

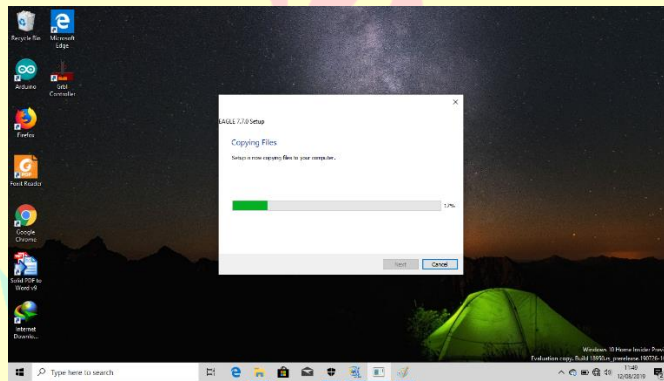
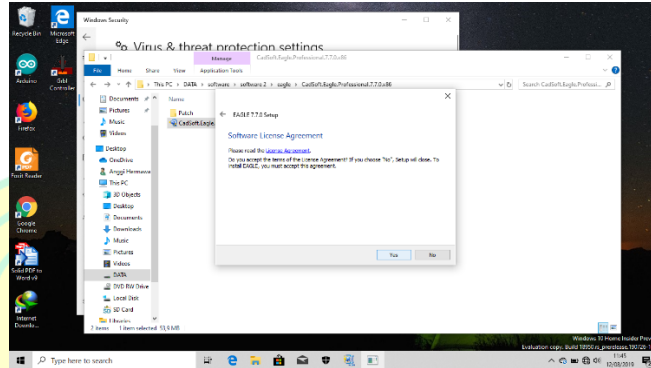
##### -Langkah 1

Unduh Aplikasi Pada situs berikut :

[https://drive.google.com/file/d/1RgjjTX3IiiAoTm\\_fP-DTr4JFAldPAEZx/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1RgjjTX3IiiAoTm_fP-DTr4JFAldPAEZx/view?usp=sharing)

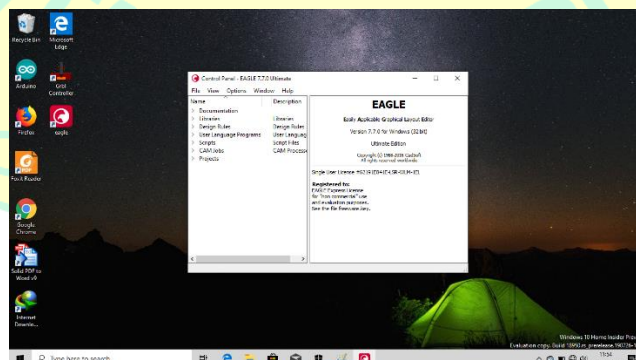
## -Langkah 2

*Extract File yang sudah di download, dan Install Terlebih dahulu Software EGLE*



## -Langkah 3

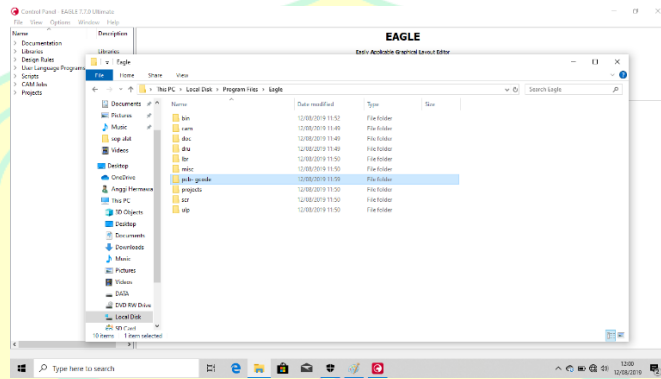
Jika sudah berhasil di install, maka akan terlihat tampilan EAGLE seperti gambar di bawah



Tampilan Software EAGLE

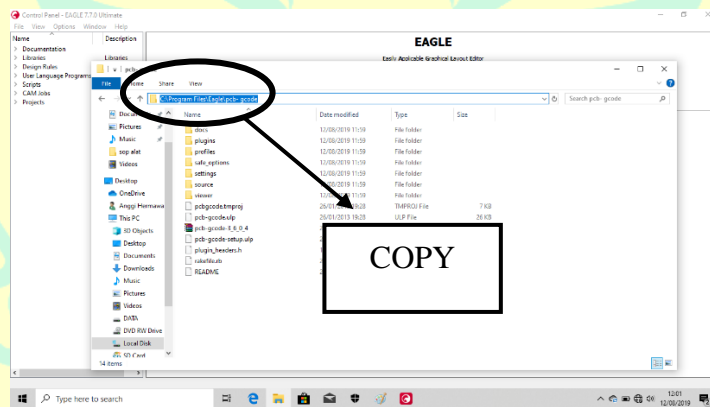
#### -Langkah 4

Jika proses instalasi *Software* telah berhasil selanjutnya adalah mensinkronkan PCB-GCODE dengan *software* EAGLE, buka file PCB-GCODE lalu *copy* ke folder *software* EAGLE, seperti pada gambar di bawah



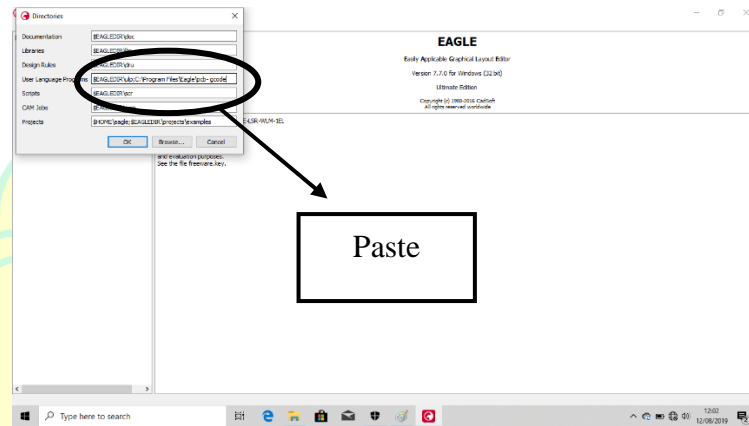
#### -Langkah 5

Selanjutnya *copy* alamat directory tempat kita meletakkan file PCB-GCODE, seperti gambar di bawah



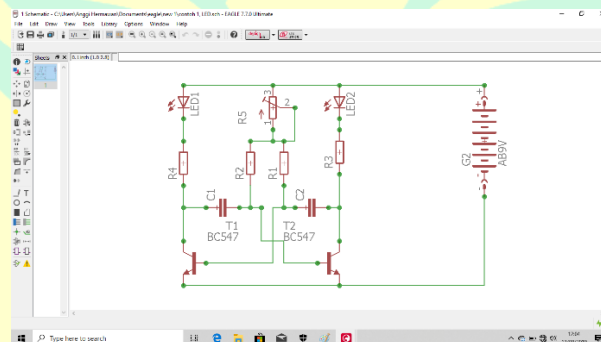
### -Langkah 6

Selanjutnya buka *software* EAGLE, kemudian pilih *directories*, lalu *Paste* kan alamat directory PCG-GCODE seperti terlihat pada gambar di bawah



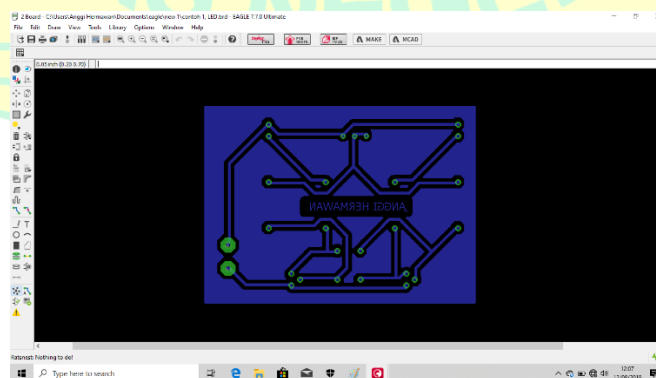
### -Langkah 7

Langkah selanjutnya buat *Schematic Layout* sesuai dengan kebutuhan



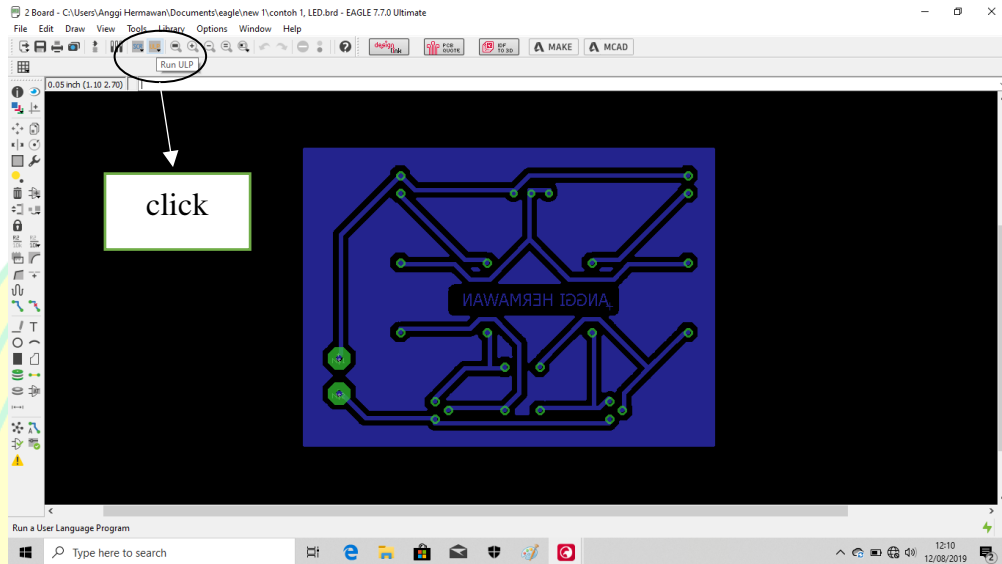
### -Langkah 8

Setelah selesai membuat schematic, lalu ubah ke *Board* seperti gambar di bawah



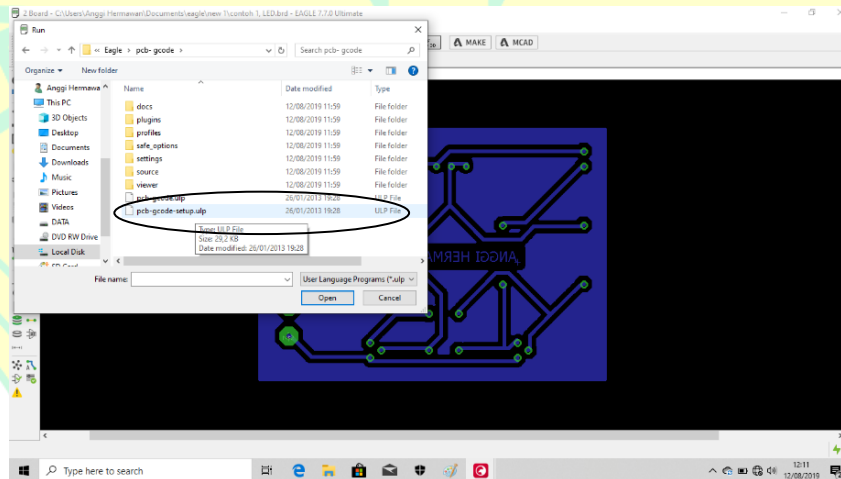
## -Langkah 9

Setelah selesai mengatur posisi *Board*, lalu klik menu run ULP seperti gambar di bawah



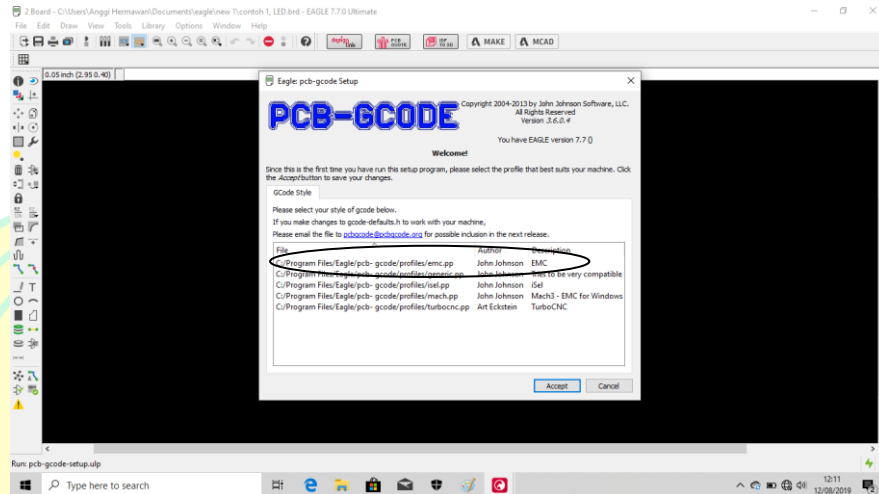
## -Langkah 10

Selanjutnya kita akan diarahkan ke menu baru, lalu kita pilih PCB-GCODE-Setup.ulp, seperti terlihat pada gambar di bawah



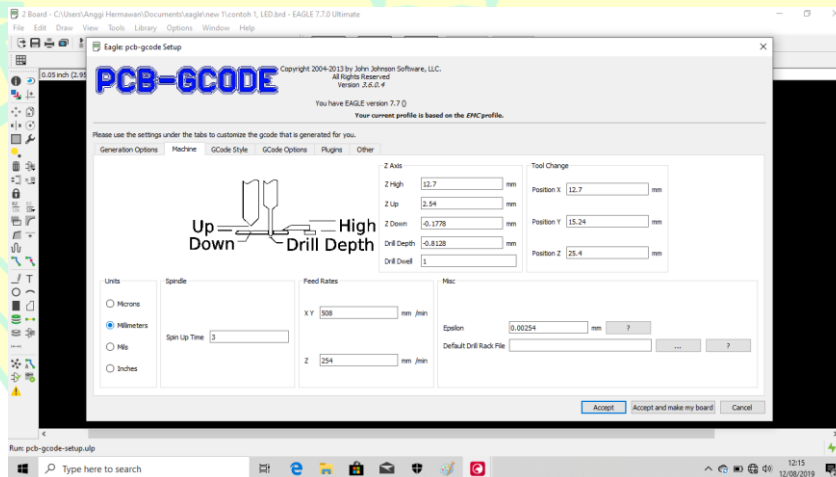
## -Langkah 11

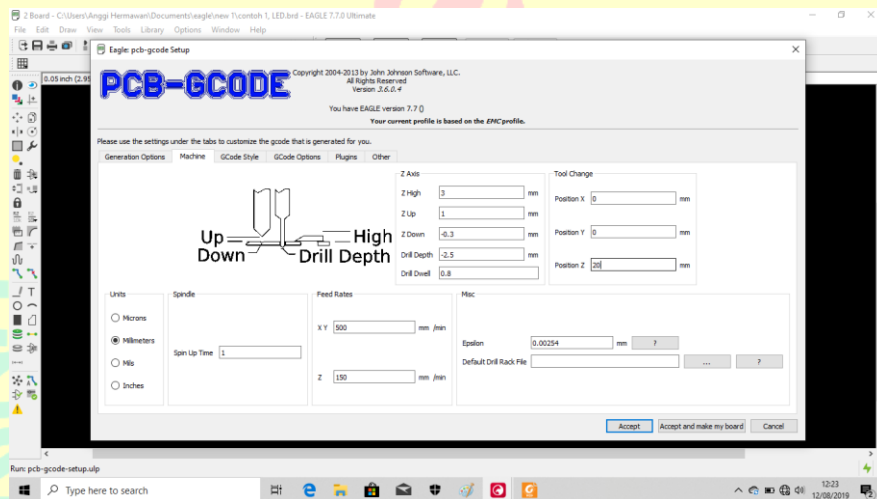
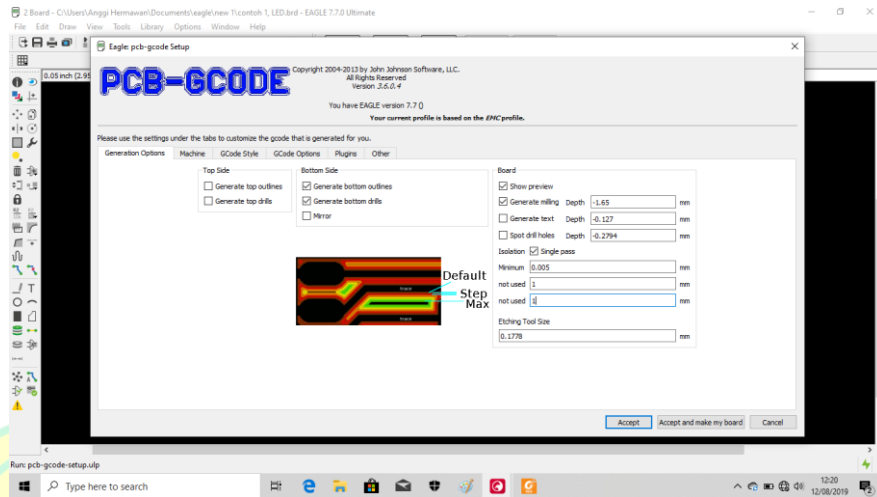
Selanjutnya kita akan diarahkan ke menu PCB-GCODE, kita pilih yang paling atas lalu *click accept* sesuai dengan gambar di bawah



## -Langkah 12

Selanjutnya setting seperti gambar di bawah, lalu *click accept and make my board*, dan file G-Code berada di folder sesuai kita menyimpan *schematic*





## Cara Pengoperasian Alat

### 1. Penggunaan Manual

#### - Langkah 1

Buka Aplikasi dan Koneksikan Aplikasi dengan Alat dengan cara menekan ikon *Bluetooth* Seperti yang ditunjukka oleh tanda panah



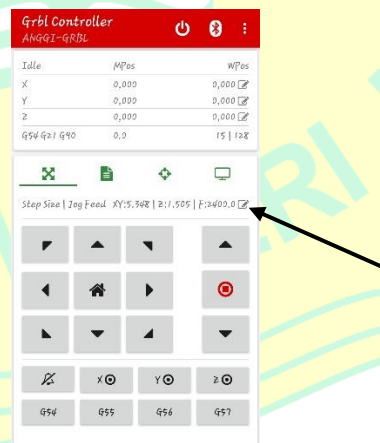
- **Langkah 2**

Pilih nama perangkat *Bluetooth* pada alat, lalu koneksikan

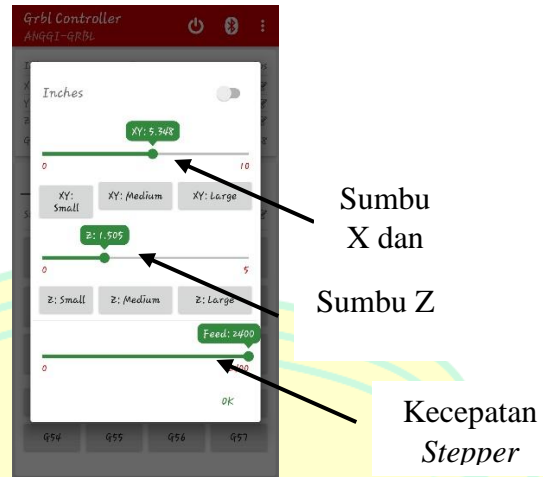


- **Langkah 3**

Masukan nilai untuk sumbu X,Y dan Z sesuai dengan Keinginan dengan menekan ikon yang ditunjukkan pada oleh tanda panah

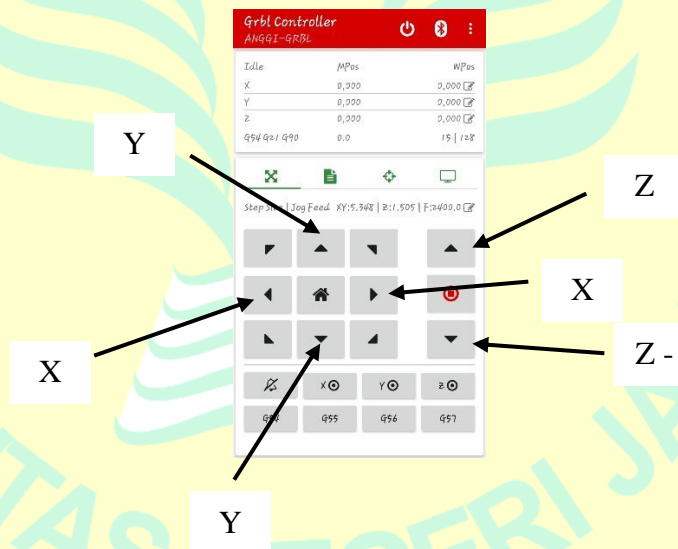






- **Langkah 4**

Setelah dimasukan nilai untuk sumbu X,Y dan Z maka selanjutnya kita tekan arah pergerakan sumbu



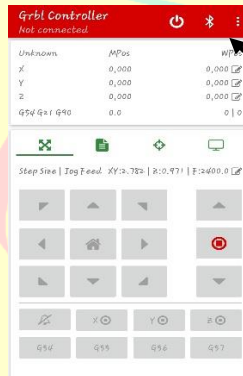
- **Langkah 5**

Setelah kita tekan arah pergerakan sumbu, maka motor *stepper* akan menggerakkan sumbu sesuai dengan yang kita inginkan.

## 2. Penggunaan Otomatis

### - Langkah 1

Buka Aplikasi dan Koneksikan Aplikasi dengan Alat dengan cara menekan ikon *Bluetooth* Seperti yang ditunjukkan oleh tanda panah



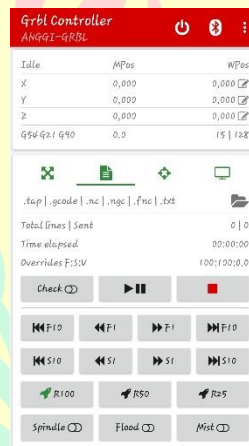
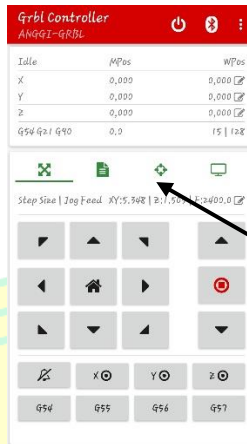
### - Langkah 2

Pilih nama perangkat *Bluetooth* pada alat, lalu koneksikan



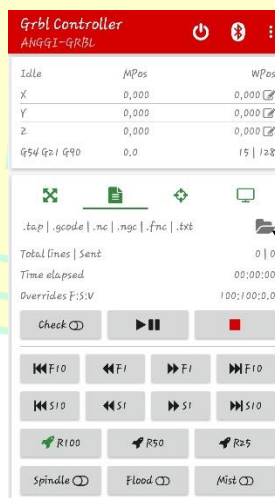
### - Langkah 3

Jika sudah terkoneksi dengan Alat, maka selanjutnya pilih halaman ke 2 seperti yang di tunjukkan oleh tanda panah panah



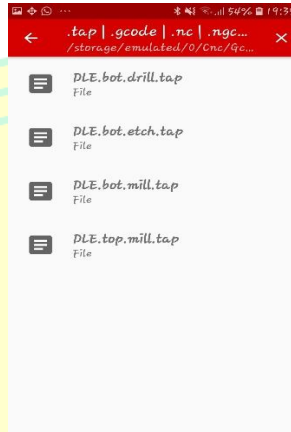
#### - Langkah 4

Selanjutnya kita masukan file G-Code yang sudah kita buat, dengan menekan ikon *File*, Seperti ditunjukkan oleh tanda panah



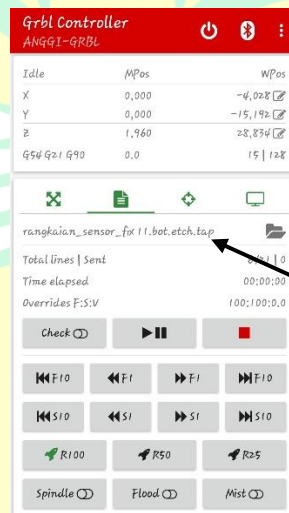
- **Langkah 5**

Setelah menekan ikon *File*, selanjutnya kita mencari folder tempat kita menyimpan file G-Codenya, seperti di tunjukkan pada gambar



- **Langkah 6**

Setelah berhasil menemukan folder tempat kita menyimpan *File* G-Codenya, maka selanjutnya kita pilih filenya, jika berhasil maka *File* G-Codenya akan terlihat pada tampilan



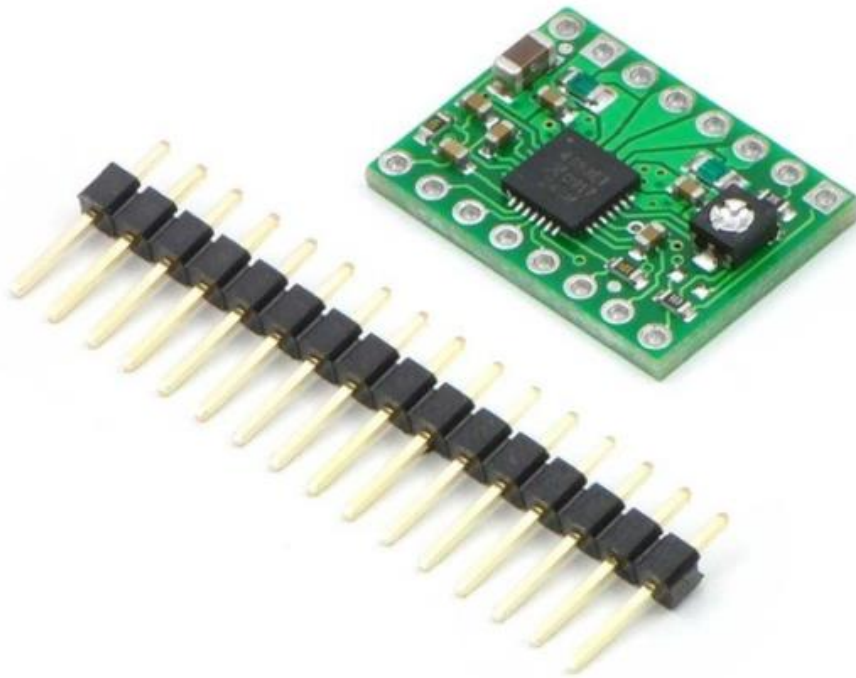
- **Langkah 7**

Jika *File* G-Codenya sudah dimsumkan, selanjutnya kita dapat menekan tombol mulai/*Play*, maka motor *Stepper* akan menggerakkan sumbu sesuai dengan perintah yang ada pada file G-Code.

## Lampiran 2. Datasheet Driver Motor Stepper A4988

RB-Pol-176

Pololu 8-35V 2A Single Bipolar Stepper Motor Driver A4988

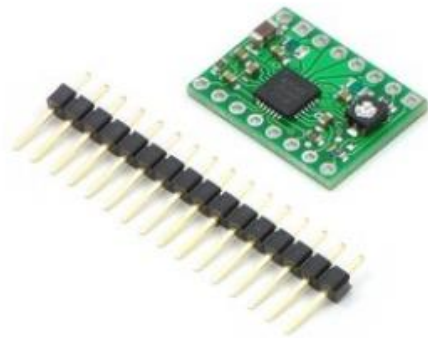


A4988

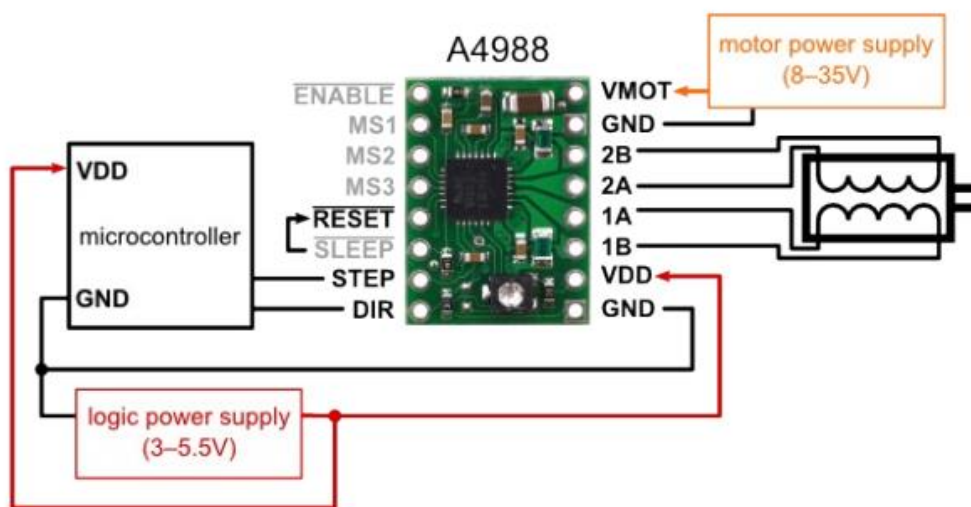
### Stepper Motor Driver Carrier

The A4988 stepper motor driver carrier is a breakout board for Allegro's easy-to-use A4988 microstepping bipolar stepper motor driver and is a drop-in replacement for the [A4983 stepper motor driver carrier](#). The driver features adjustable current limiting, overcurrent protection, and five different microstep resolutions. It operates from 8 – 35 V and can deliver up to 2 A per coil.

**Note:** This board is a drop-in replacement for the original [A4983 stepper motor driver carrier](#). The newer A4988 offers overcurrent protection and has an internal 100k pull-down on the MS1 microstep selection pin, but it is otherwise virtually identical to the A4983.



### Using the driver



**Minimal wiring diagram for connecting a microcontroller to an A4988 stepper motor driver carrier (full-step mode).**

### Power connections

The driver requires a logic supply voltage (3 – 5.5 V) to be connected across the VDD and GND pins and a motor supply voltage of (8 – 35 V) to be connected across VMOT and GND. These supplies should have appropriate decoupling capacitors close to the board, and they should be capable of delivering the expected currents (peaks up to 4 A for the motor supply).

### Motor connections

Four, six, and eight-wire stepper motors can be driven by the A4988 if they are properly connected; a [FAQ answer](#) explains the proper wirings in detail.

Warning: Connecting or disconnecting a stepper motor while the driver is powered can destroy the driver. (More generally, rewiring anything while it is powered is asking for trouble.)

**Warning:** Connecting or disconnecting a stepper motor while the driver is powered can destroy the driver. (More generally, rewiring anything while it is powered is asking for trouble.)

### Step (and microstep) size

Stepper motors typically have a step size specification (e.g. 1.8° or 200 steps per revolution), which applies to full steps. A microstepping driver such as the A4988 allows higher resolutions by allowing intermediate step locations, which are achieved by energizing the coils with intermediate current levels. For instance, driving a motor in quarter-step mode will give the 200-step-per-revolution motor 800 microsteps per revolution by using four different current levels.

The resolution (step size) selector inputs (MS1, MS2, MS3) enable selection from the five step resolutions according to the table below. MS1 and MS3 have internal 100kΩ pull-down resistors and MS2 has an internal 50kΩ pull-down resistor, so leaving these three microstep selection pins disconnected results in full-step mode. For the microstep modes to function correctly, the current limit must be set low enough (see below) so that current limiting gets engaged. Otherwise, the intermediate current levels will not be correctly maintained, and the motor will effectively operate in a full-step mode.

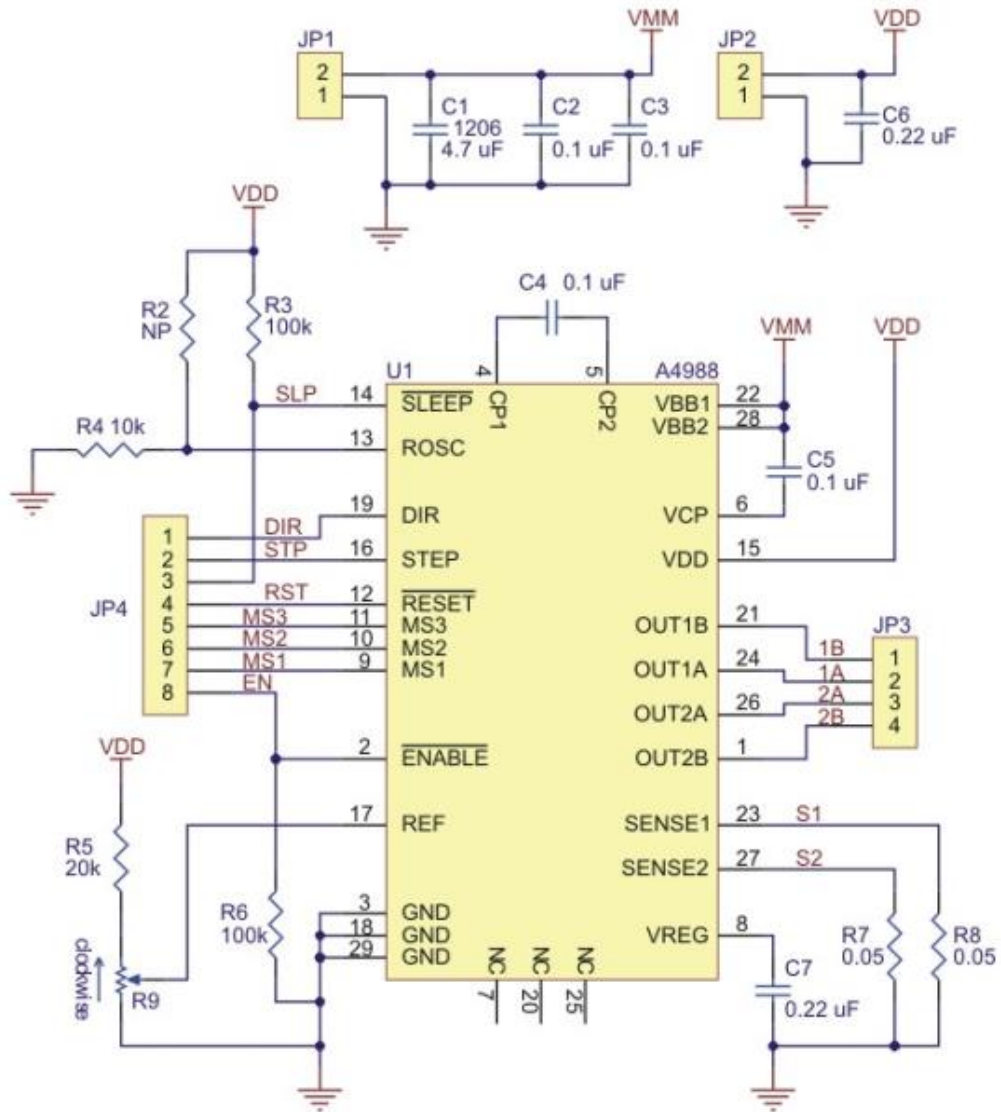
MS1	MS2	MS3	Microstep Resolution
Low	Low	Low	Full step
High	Low	Low	Half step
Low	High	Low	Quarter step
High	High	Low	Eighth step
High	High	High	Sixteenth step

### Control inputs

Each pulse to the STEP input corresponds to one microstep of the stepper motor in the direction selected by the DIR pin. Note that the STEP and DIR pins are not pulled to any particular voltage internally, so you should not leave either of these pins floating in your application. If you just want rotation in a single direction, you can tie DIR directly to VCC or

## Schematic diagram

Schematic diagram of the md09b A4988 stepper motor driver carrier.





# HC-05

## -Bluetooth to Serial Port Module

### Overview



HC-05 module is an easy to use Bluetooth SPP (Serial Port Protocol) module, designed for transparent wireless serial connection setup.

Serial port Bluetooth module is fully qualified Bluetooth V2.0+EDR (Enhanced Data Rate) 3Mbps Modulation with complete 2.4GHz radio transceiver and baseband. It uses CSR Bluecore 04-External single chip Bluetooth system with CMOS technology and with AFH(Adaptive Frequency Hopping Feature). It has the footprint as small as 12.7mmx27mm. Hope it will simplify your overall design/development cycle.

### Specifications

#### Hardware features

- Typical -80dBm sensitivity
- Up to +4dBm RF transmit power
- Low Power 1.8V Operation ,1.8 to 3.6V I/O
- PIO control
- UART interface with programmable baud rate
- With integrated antenna
- With edge connector

## Riwayat Hidup



**Anggi Hermawan** akrab di kenal dengan nama Anggi. Penulis lahir di Bojonegoro, 04 Mei 1997. Anak sulung dari bapak Kastono dan Ibu Iswatun Khasanah. Bertempat tinggal di Jalan Kp. Melati RT/RW 03/30 No. 27 Depok II Tengah, Kota Depok. Selama melaksanakan perkuliahan di Fakultas Teknik Universitas Negeri

Jakarta, Penulis memiliki pengalaman Praktik Kerja Lapangan di PT. Panasonic Manufacturing Indonesia pada bulan Januari-Maret 2018 dan Praktik Keterampilan Mengajar di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 34 Jakarta pada bulan Juli-Desember 2018.

**Riwayat Pendidikan :** Pendidikan Formal di mulai SDN Mekarjaya 6 (2003-2009), SMP Negeri 4 Kota Depok (2009-2012), SMK Negeri 2 Kota Depok (2012-2015). Setelah itu melanjutkan Pendidikan di Universitas Negeri Jakarta, Fakultas Teknik, Program Studi Pendidikan Teknik Elektro (Tahun Masuk 2015).

Penulis telah menyelesaikan penelitian berjudul “Rancang Bangun Pembuat *Layout* PCB Otomatis Berbasis Android”. Semoga penelitian ini dapat memberikan pengetahuan serta kontribusi positif terhadap penelitian pada bidang otomatisasi. Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.