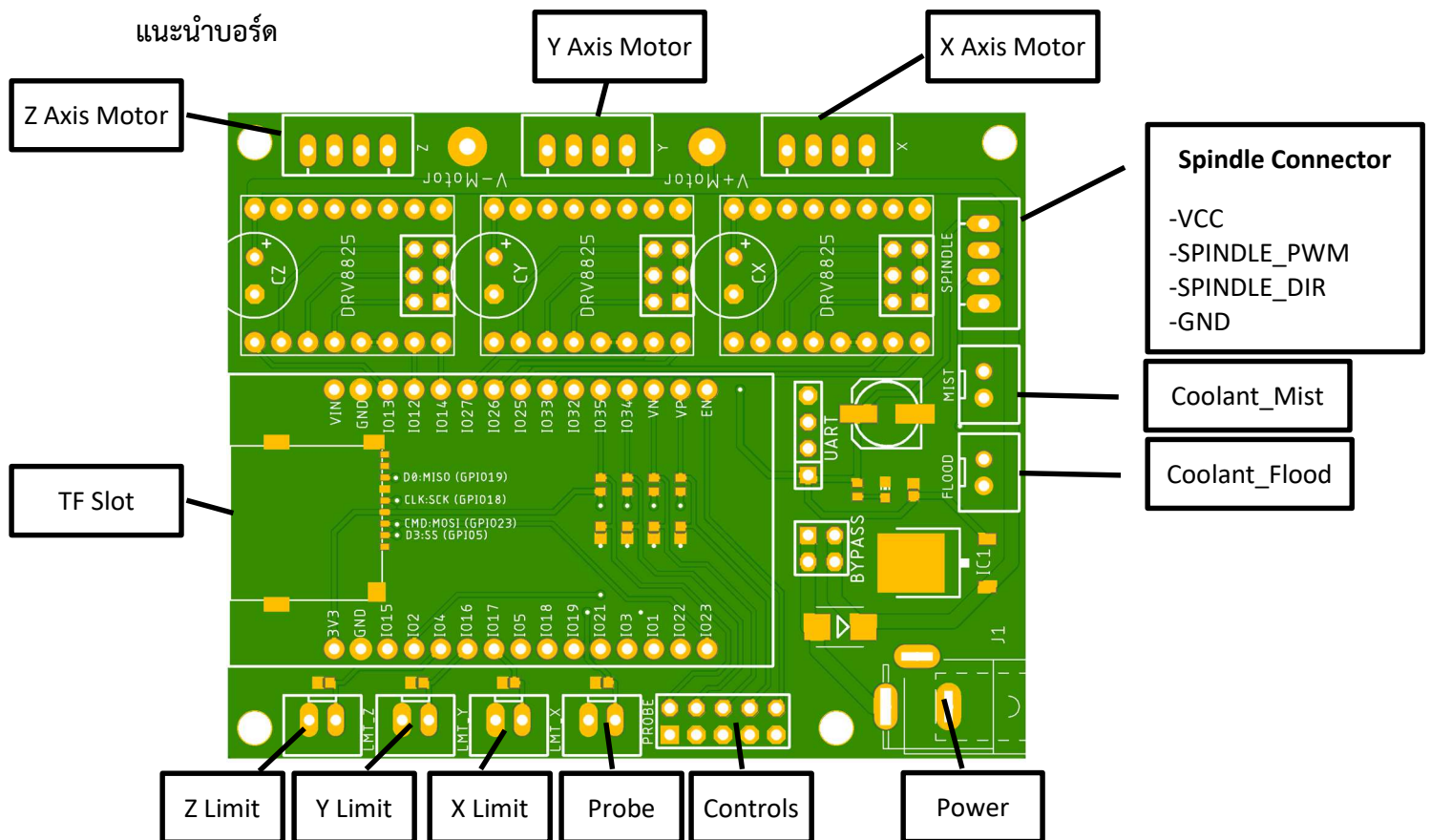


## ESP32\_CNC Shield (v.5ufc)

แผงวงจรสำหรับเสียบบอร์ด ESP32 Devkit V.1 สำหรับควบคุมเครื่องมินิ cnc เป็นบอร์ดขนาดเล็กใช้งานง่าย สะดวกในการต่อใช้งาน ไม่ต้องจัมป์สายระโยงระยาง

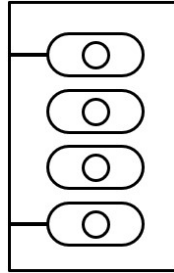
**ภาพรวม** อย่างที่ทราบกันดีว่าเครื่อง cnc นั้นคือเครื่องจักรที่ทำหน้าที่ได้การกัดชิ้นงาน เพื่อให้ได้ส่วนของชิ้นงานที่มีลักษณะตามที่ได้ออกแบบไว้ในคอมพิวเตอร์ โดยการกัดเอาเนื้องานส่วนที่ไม่ต้องการออกจนเหลือเนื้องานตามที่ได้ออกแบบไว้ในที่สุด ถ้าให้เข้าใจง่าย เครื่อง cnc ก็คือ ส่วนเคลื่อนที่ได้ นั่นเอง สำหรับประเภทของเครื่อง cnc นั้นมีหลายแบบ ถ้าแบ่งประเภทตามแกนของเครื่องก็ได้แก่ 3, 4, 5 ,6..... แกน เป็นต้น



รูปด้านบนนี้คือ บอร์ดชิลด์ขนาดเท่าของจริง เป็นบอร์ดที่ถูกออกแบบมาด้วยคอนเซ็ปต์ว่าต้องมีขนาดเล็กกะทัดรัด อุปกรณ์ต่อพ่วงบนบอร์ดน้อยชิ้น ซึ่งจะมีผลดีต่อการนำไปใช้งาน โดยเฉพาะการถอด-ประกอบ นั้นสามารถทำได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว ประหยัดเวลา บนบอร์ดประกอบไปด้วยคอนเน็คเตอร์ต่างๆ ได้แก่

**Axis Motor Connector (JST XH2.54 ตัวผู้ 4 ขา)** ซึ่งมีอยู่ 3 แกน ได้แก่ X,Y,Z เชื่อมต่อโดยตรงกับสเตปเปอร์มอเตอร์ขนาดเล็กที่กินกระแสไม่เกิน 3 แอมป์ เนื่องจากบอร์ดออกแบบให้ใช้บอร์ดขับคือ DRV8825 (สามารถใช้โมดูล A4988 แทนได้ เนื่องจากการจัดวางตำแหน่งขาใช้งานเหมือนกัน) ดังนั้น มอเตอร์ที่นำมาใช้จึงต้องเป็นแบบไบโพลาร์ที่มีสายต่อใช้งานจำนวน 4 เส้น ซึ่งท่านต้องทำการสลับตำแหน่งสายให้ถูกต้องหากว่ามอเตอร์นั้นไม่ได้หมุนไปในทิศทางที่ปรกติตามที่ท่านต้องการ

**Spindle Connector (JST XH2.54 ตัวผู้ 4 ขา)** ช่องต่อสำหรับสั่งงานสปินเดิล ประกอบไปด้วยขาสัญญาณต่างๆ เรียงลำดับจากบนลงล่าง ดังนี้



**VCC** คือขาสัญญาณไฟบวก 5v ได้จากไอซี Regulator เบอร์ 7805 ซึ่งจ่ายกระแสได้ 1.5A ไม่แนะนำให้ต่อนำไปใช้งาน เนื่องจาก กระแสไฟอาจไม่เหลือพอจากการจ่ายไฟเลี้ยงอุปกรณ์บนบอร์ดแล้ว

**Spindle\_PWM** เป็นขาต่อสำหรับส่งสัญญาณ PWM ไปควบคุม Spindle ต่อกับ GPIO

**Spindle\_DIR** เป็นขาต่อสำหรับทริกวงจรสลับการหมุนของ Spindle (มีผลโดยตรงจากคำสั่ง M3 M4) ต่อกับ GPIO

**GND** ขากราวด์

**Coolant\_Mist (JST XH2.54 ตัวผู้ 2 ขา)** คอนเน็คเตอร์สำหรับเชื่อมต่อระบบหล่อเย็นด้วยหมอกหรือลมเย็น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การนำไปต่อใช้งานว่าจะใช้สั่งอะไร ซึ่งการควบคุมพอร์ตนี้ให้เป็น High หรือ Low ทำได้โดยการสั่ง M7 เพื่อให้เป็น High และ M9 เพื่อให้เป็น Low (ต่อกับ GPIO21 )

**Coolant\_Flood (JST XH2.54 ตัวผู้ 2 ขา)** คอนเน็คเตอร์สำหรับเชื่อมต่อระบบหล่อเย็นด้วยน้ำหล่อเย็น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การนำไปต่อใช้งานว่าจะใช้สั่งอะไร ซึ่งการควบคุมพอร์ตนี้ให้เป็น High หรือ Low ทำได้โดยการใช้คำสั่ง M8 เพื่อให้เป็น High และ M9 เพื่อให้เป็น Low (ต่อกับ GPIO15 )

**ข้อสังเกต** การใช้คำสั่ง M9 นั้นจะมีผลทั้ง Coolant\_Mist และ Coolant\_Flood

**X Limit, Y Limit, Z Limit Connector (JST XH2.54 ตัวผู้ 2 ขา)** พอร์ตเชื่อมต่อสวิช สำหรับเป็นตัวเซ็นเซอร์ตำแหน่งเริ่มต้นหรือสิ้นสุดของเครื่อง สัญญาณอินพุตเป็นแบบ Active Low หมายความว่า เมื่อสายสัญญาณทั้ง 2 เส้นแตะกัน (หมายถึงสวิตช์กำลังถูกกด กล่าวคือขา Limit กำลังต่อกับ GND นั้นเอง) ซึ่งต่อกับขาสัญญาณต่างๆ ดังนี้

X Limit ต่อกับ GPIO17

Y Limit ต่อกับ GPIO16

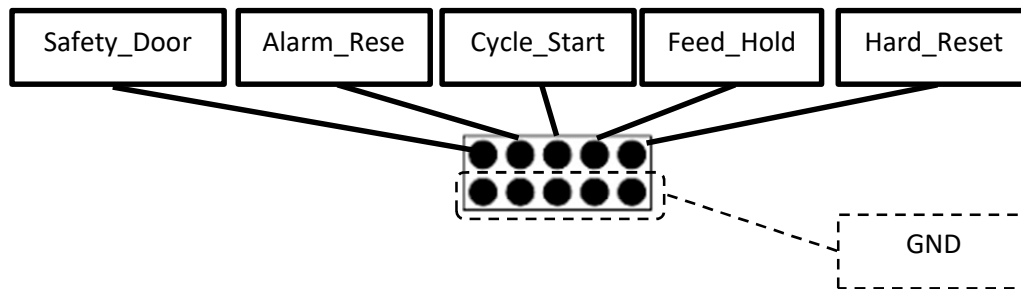
Z Limit ต่อกับ GPIO4

ถ้าไม่ได้ติดตั้ง Limit Switch ก็สามารถใช้งานเครื่องได้เหมือนปกติ เพียงแต่คุณสมบัติบางอย่างจะไม่สามารถทำงานได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การตั้งค่าการใช้งาน



Probe Connector (JST XH2.54 ตัวผู้ 2 ขา) โพรบเชื่อมต่อกับ GPIO32

Controls (2.54 Pin Header Male 2x5 ขา) ช่องสำหรับเชื่อมต่อกับปุ่มควบคุมต่างๆ



**Safety\_door** ต่อกับขาสัญญาณ GPIO35 และ SMD 0402 10K External Pullup Resistor

**Alarm\_Reset** ต่อกับขาสัญญาณ GPIO34 และ SMD 0402 10K External Pullup Resistor

**Cycle\_Start** ต่อกับขาสัญญาณ GPIO36 และ SMD 0402 10K External Pullup Resistor

**Feed\_Hold** ต่อกับขาสัญญาณ GPIO39 และ SMD 0402 10K External Pullup Resistor

**Hard\_Reset** ต่อกับขาสัญญาณ EN ซึ่งเป็นขาฮาร์ดแวร์รีเซ็ตของ ESP32

DC Power Jack สำหรับต่อไฟเลี้ยง 12V โดยรูตรงกลางจะเป็นขั้ว + ดังรูปสัญลักษณ์ด้านล่างนี้ ห้ามต่อผิดขั้ว



**TF Card Slot** สิ่งที่เราเพิ่มเติมเข้ามาจากบอร์ด mini cnc แบบเดิมคือบอร์ดเวอร์ชันนี้สามารถรองรับการรันไฟล์ผ่าน micro sd card และสามารถสั่งงานเครื่องผ่านอินเทอร์เฟซอื่นๆนอกจากสาย usb เช่น BlueTooth และ WiFi ซึ่งตัวเฟิร์มแวร์ที่ใช้หากเป็น GRBL\_ESP32 นั้นจะฝัง ESP32 ซึ่งเป็น Web Application มาด้วย ทำให้เราสามารถสั่งงานเครื่องบนเว็บเบราว์เซอร์ด้วยโทรศัพท์ ได้ด้วย

การใช้งานบอร์ด ESP32\_CNC Shield V5 (ufc) ต้องเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ดังนี้

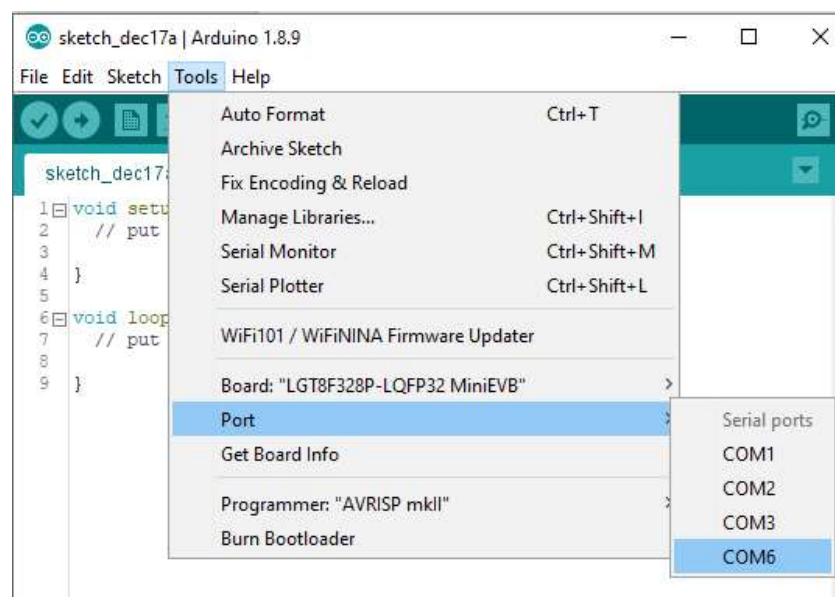
- ESP32 Devkit V1 จำนวน 1 ตัว
- โมดูล DRV8825 หรือ A4988 จำนวน 3 ตัว
- Micro SD Card 1 ตัว
- สายสัญญาณต่างๆ พร้อมหัวต่อ JST XH2.54 ตัวเมีย 4 ตัวสำหรับต่อ มอเตอร์ และสปีนเดิล, 3 หรือ 4 ตัว สำหรับต่อ Limit Switch และ โพรบ
- โปรแกรม Arduino IDE

-ชุดพัฒนาซอฟต์แวร์ ESP32 บน Arduino IDE (Arduino-ESP32) สามารถดาวน์โหลดได้จาก Github: <https://github.com/espressif/arduino-esp32> หรือสามารถติดตั้งผ่าน Boards Manager บน Arduino IDE ได้เช่นกัน โดยใช้ลิงค์บอร์ดตามนี้ [https://raw.githubusercontent.com/espressif/arduino-esp32/gh-pages/package\\_esp32\\_index.json](https://raw.githubusercontent.com/espressif/arduino-esp32/gh-pages/package_esp32_index.json)

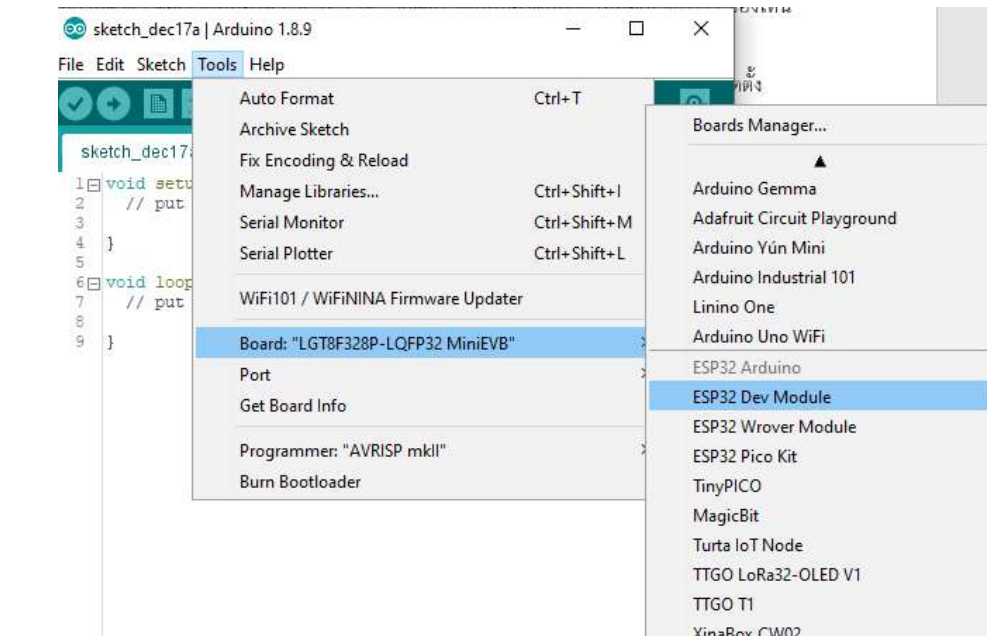
ซึ่งการติดตั้ง ESP32\_SDK for Arduino IDE สามารถศึกษาได้จาก <https://www.youtube.com/watch?v=mBaS3YnqDaU>

## ขั้นตอนการใช้งาน

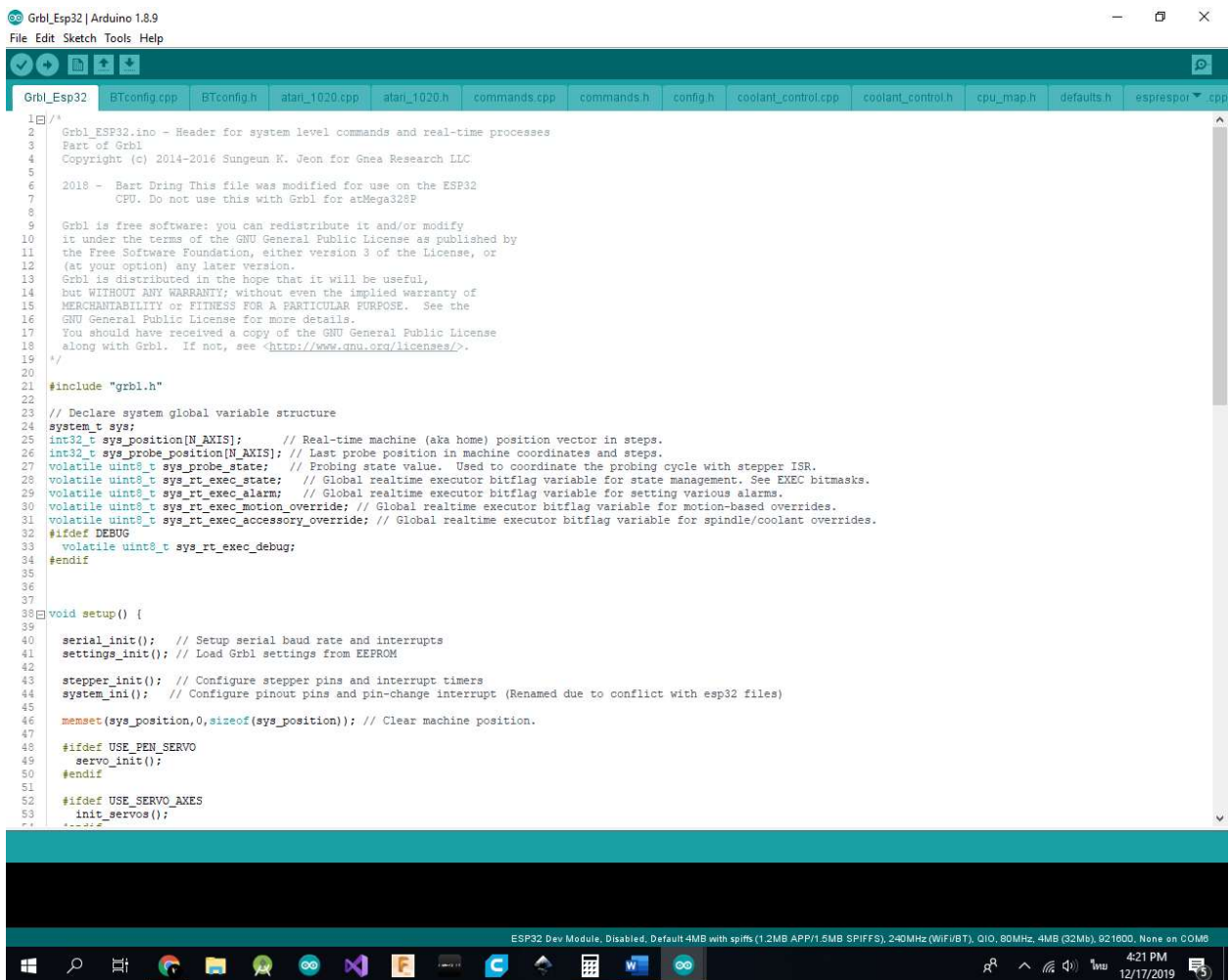
1. นำชิ้นส่วนต่างๆ ต่อเข้ากับบอร์ด ESP32\_CNC Shield ซึ่งบนบอร์ดนั้นสกรีนบอกไว้แล้วว่า ช่องไหนต่อกับอะไร
2. เสียบสายไมโคร usb เข้ากับบอร์ดและคอมพิวเตอร์ จากนั้นทำการเปิด Arduino IDE ที่ได้ติดตั้งบอร์ด ESP32 เรียบร้อยแล้วขึ้นมา
3. ทำการเลือกพอร์ตที่บอร์ดเชื่อมต่ออยู่



#### 4. ทำการเลือกบอร์ด เป็น ESP32 Dev Module ดังรูป



#### 5. เปิด Sketch Project ชื่อ Grbl\_Esp32 ขึ้นมา โดยสามารถดาวน์โหลดซอร์สโค้ดโปรเจกต์ดังกล่าวได้จาก [https://github.com/bdring/Grbl\\_Esp32](https://github.com/bdring/Grbl_Esp32)



6. ทำการตรวจสอบไฟล์ “cpu\_map.h” ว่าขาสัญญาณต่างๆ ถูกต้องตามบอร์ดหรือไม่ ถ้าไม่ก็เปลี่ยนให้ตรงกับการเดินลายวงจรของบอร์ด สำหรับ Schemetic ของบอร์ดดูได้ในท้ายบทความนี้สำหรับส่วนที่ต้องแก้ไข แก้ไขตำแหน่งขาสัญญาณต่างๆ ตามด้านล่าง

```

127
128 #define USE_RMT_STEPS
129
130 // It is OK to comment out any step and direction pins. This
131 // won't affect operation except that there will be no output
132 // form the pins. Gbl will virtually move the axis. This could
133 // be handy if you are using a servo, etc. for another axis.
134 #if (defined CPU_MAP_V5)
135 #define CPU_MAP_NAME "CPU_MAP_ESP32_V5_Unofficial"
136 #define X_DIRECTION_PIN GPIO_NUM_33
137 #define Y_STEP_PIN GPIO_NUM_27
138 #define Y_DIRECTION_PIN GPIO_NUM_26
139 #define COOLANT_FLOOD_PIN GPIO_NUM_15
140 #define SPINDLE_PWM_PIN GPIO_NUM_2
141 #define SPINDLE_DIR_PIN GPIO_NUM_22 //for this used please undefine SPINDLE_ENABLE_PIN
142 #define X_LIMIT_PIN GPIO_NUM_17
143 #define Z_LIMIT_PIN GPIO_NUM_4
144 #elif (defined CPU_MAP_V4)
145 #define CPU_MAP_NAME "CPU_MAP_ESP32_V4"
146 #define X_DIRECTION_PIN GPIO_NUM_14
147 #define Y_STEP_PIN GPIO_NUM_26
148 #define Y_DIRECTION_PIN GPIO_NUM_15
149 #define COOLANT_FLOOD_PIN GPIO_NUM_25
150 #define SPINDLE_PWM_PIN GPIO_NUM_2
151 #define SPINDLE_DIR_PIN GPIO_NUM_22
152 #define X_LIMIT_PIN GPIO_NUM_17
153 #define Z_LIMIT_PIN GPIO_NUM_16
154 #elif (defined CPU_MAP_V3p5)
155 #define CPU_MAP_NAME "CPU_MAP_ESP32_V3.5"
156 #define X_DIRECTION_PIN GPIO_NUM_26
157 #define Y_STEP_PIN GPIO_NUM_14
158 #define Y_DIRECTION_PIN GPIO_NUM_25
159 //define COOLANT_FLOOD_PIN GPIO_NUM_16
160 #define SPINDLE_PWM_PIN GPIO_NUM_17
161 #define X_LIMIT_PIN GPIO_NUM_2
162 #define Z_LIMIT_PIN GPIO_NUM_15
163 #endif
164
165 #if (defined CPU_MAP_V5)
166 #define X_STEP_PIN GPIO_NUM_25
167 #define Z_STEP_PIN GPIO_NUM_12
168 #define Z_DIRECTION_PIN GPIO_NUM_14
169 #define Y_LIMIT_PIN GPIO_NUM_16
170 #else
171 #define X_STEP_PIN GPIO_NUM_12
172 #define Z_STEP_PIN GPIO_NUM_27
173 #define Z_DIRECTION_PIN GPIO_NUM_33
174 #define Y_LIMIT_PIN GPIO_NUM_4
175 #endif
176
177 // define X_STEP_PIN for stepper control

```

```

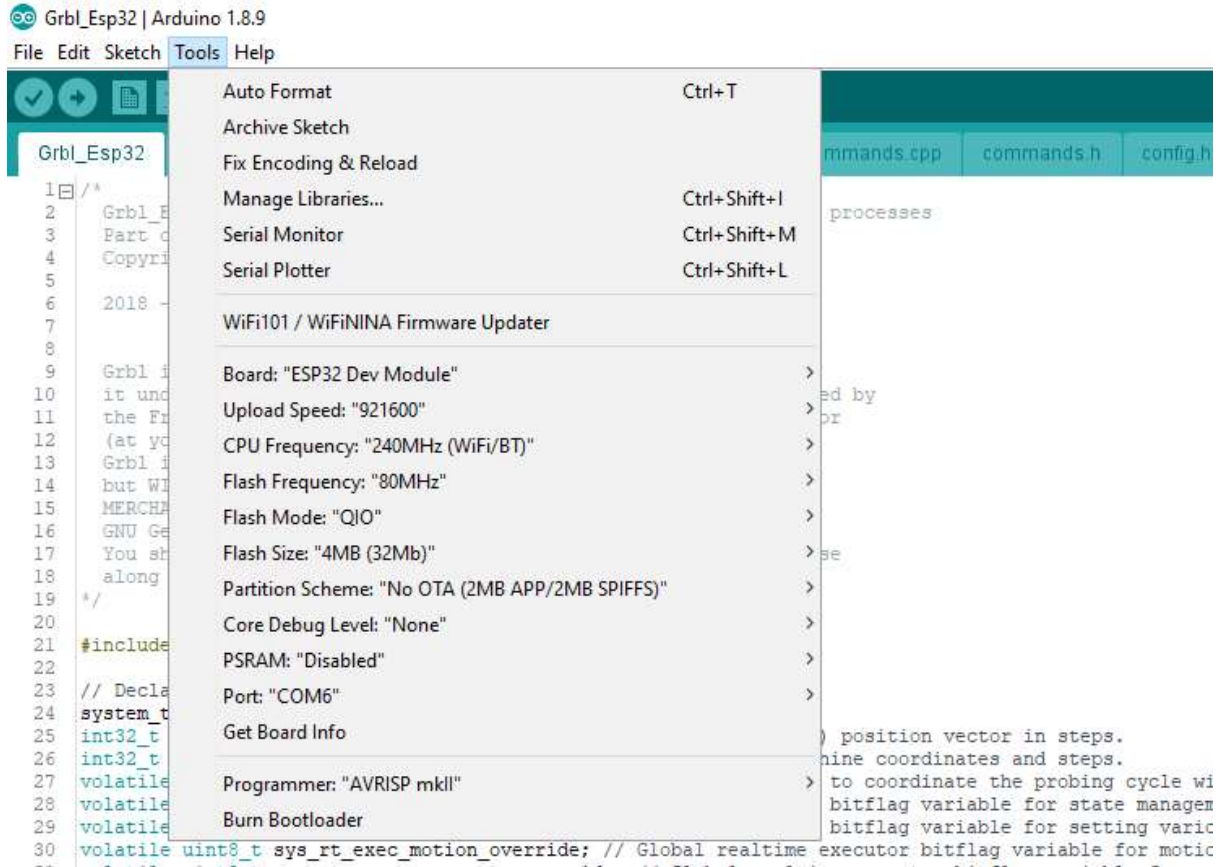
#define X_DIRECTION_PIN      GPIO_NUM_33
#define Y_STEP_PIN          GPIO_NUM_27
#define Y_DIRECTION_PIN     GPIO_NUM_26
#define COOLANT_FLOOD_PIN   GPIO_NUM_15
#define SPINDLE_PWM_PIN     GPIO_NUM_2
#define SPINDLE_DIR_PIN     GPIO_NUM_22 //for this used please undefine SPINDLE_ENABLE_PIN
#define X_LIMIT_PIN         GPIO_NUM_17
#define Z_LIMIT_PIN         GPIO_NUM_4
#define X_STEP_PIN          GPIO_NUM_25
#define Z_STEP_PIN          GPIO_NUM_12
#define Z_DIRECTION_PIN     GPIO_NUM_14
#define Y_LIMIT_PIN         GPIO_NUM_16
#define STEPPERS_DISABLE_PIN GPIO_NUM_13
#define COOLANT_MIST_PIN    GPIO_NUM_21
#define PROBE_PIN           GPIO_NUM_32

#define CONTROL_SAFETY_DOOR_PIN  GPIO_NUM_35 // needs external pullup
#define CONTROL_RESET_PIN       GPIO_NUM_34 // needs external pullup
#define CONTROL_FEED_HOLD_PIN   GPIO_NUM_36 //vp needs external pullup
#define CONTROL_CYCLE_START_PIN GPIO_NUM_39 //vn needs external pullup

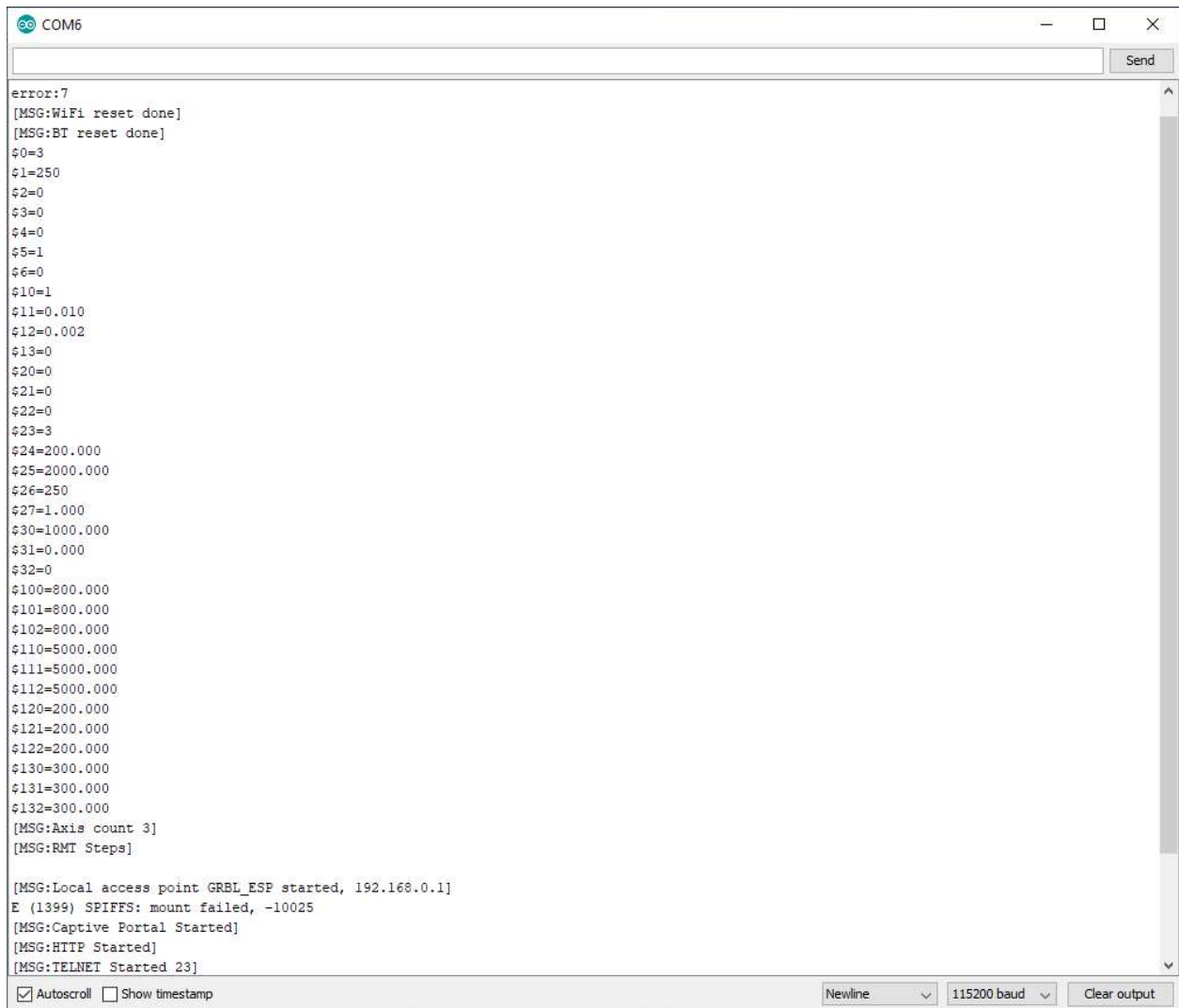
```



7. ทำการเลือก Partition Scheme เป็น “No OTA (2MB APP/2MB SPIFFS)” โดยคลิกที่ เมนู Tools>Partition Scheme:> No OTA (2MB APP/2MB SPIFFS) ตรงนี้จะทำให้บอร์ดมีหน่วยความจำแฟลชฟรี 2MB หลังจากอัปเดตโปรแกรมลงบอร์ดแล้ว ทำให้สามารถใส่ไฟล์ G-code ขนาดเล็ก เพื่อสั่งรันเครื่องได้ โดยเฉพาะกรณีที่ไม่มี TF Card เสียบอยู่บนบอร์ด เป็นการใช้ หน่วยความจำ SPIFFS ที่เหลืออยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด



8. ทำการอัปเดตโปรแกรมลงบน ESP32 Devkit V1 ในขั้นตอนนี้ ข้อควรระวังคือ บอร์ด ESP32 Devkit V1 นั้นโดยปกติ เราจะต้องทำการกดปุ่ม Boot ค้างไว้จนกว่าโปรแกรมจะเข้าสู่ขั้นตอนการอัปเดต เนื่องจากปัญหาทางเทคนิคของตัวบอร์ดเอง
9. หลังจากทำการอัปเดตเสร็จสิ้น บอร์ด ESP32\_CNC ก็พร้อมรัน Grbl แล้ว ตรวจสอบได้โดยการเปิด Serial Monitor จะพบหน้าจอคล้ายด้านล่าง



```
error:7
[MSG:WiFi reset done]
[MSG:BT reset done]
$0=3
$1=250
$2=0
$3=0
$4=0
$5=1
$6=0
$10=1
$11=0.010
$12=0.002
$13=0
$20=0
$21=0
$22=0
$23=3
$24=200.000
$25=2000.000
$26=250
$27=1.000
$30=1000.000
$31=0.000
$32=0
$100=800.000
$101=800.000
$102=800.000
$110=5000.000
$111=5000.000
$112=5000.000
$120=200.000
$121=200.000
$122=200.000
$130=300.000
$131=300.000
$132=300.000
[MSG:Axis count 3]
[MSG:RMT Steps]

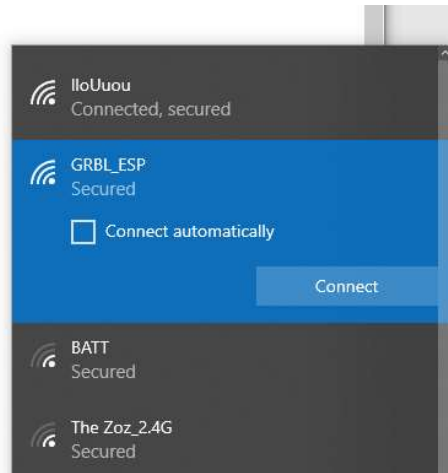
[MSG:Local access point GRBL_ESP started, 192.168.0.1]
E (1399) SPIFFS: mount failed, -10025
[MSG:Captive Portal Started]
[MSG:HTTP Started]
[MSG:TELNET Started 23]
```

เห็นข้อความ error ไม่ต้องตกใจ เริ่มต้นทำการตั้งค่าบอร์ดก่อนโดยเชื่อมต่อ WiFi ที่บอร์ดปล่อยออกมา ชื่อ GRBL\_ESP ซึ่งเป็นชื่อ WiFi SSID เริ่มต้น และรหัสผ่านเป็น 12345678 ซึ่งค่าเหล่านี้ถูกต้องตั้งมาในส่วนของซอร์สโค้ดในไฟล์ที่ชื่อ wificonfig.h ท่านสามารถเปลี่ยนเป็นอย่างอื่นได้

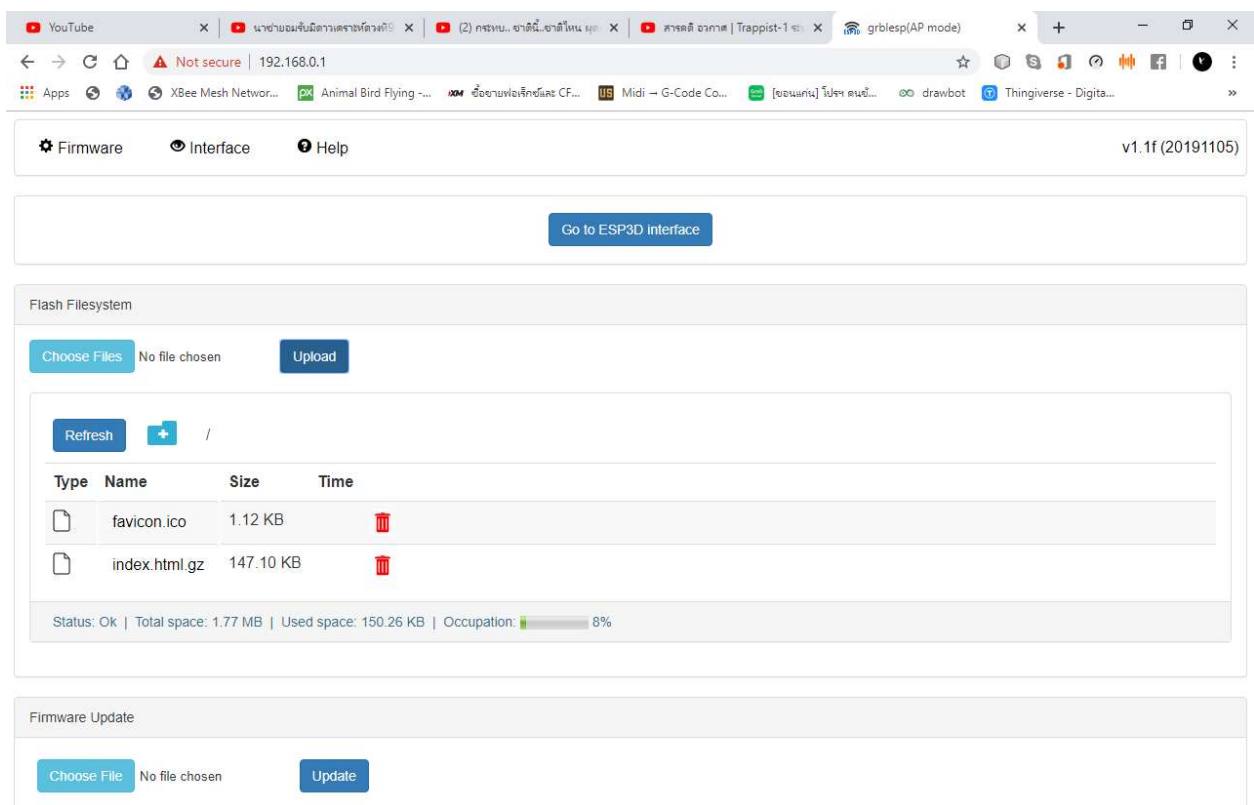
```
#define DEFAULT_AP_SSID "GRBL_ESP"
```

```
#define DEFAULT_AP_PWD "12345678"
```



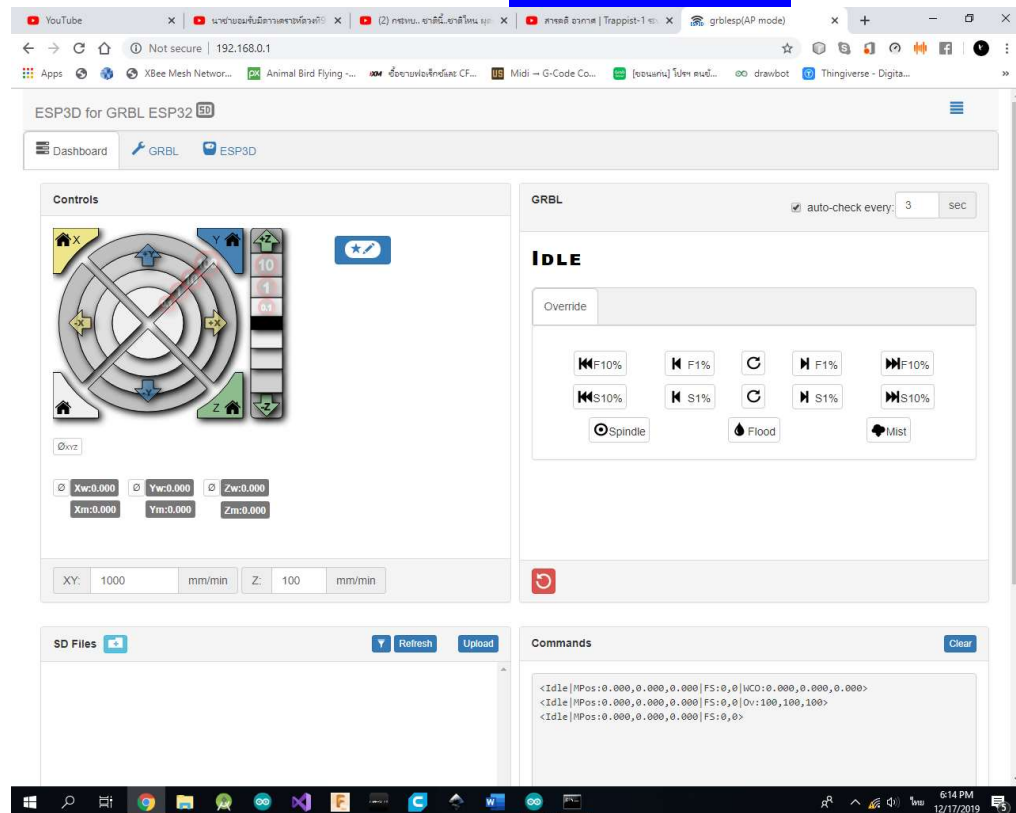


10. เมื่อเชื่อมต่อ WiFi ดังกล่าวแล้ว ทำการเปิดเว็บเบราว์เซอร์ขึ้นมาแล้วเข้าไปที่ <http://192.168.0.1> จะพบหน้าจอด้านล่าง จากนั้นทำเลือกเลือกและอัปโหลดไฟล์หน้าเว็บ ESP3D โดยไฟล์นั้นถูกบีบอัดอยู่ในชื่อ index.html.gz

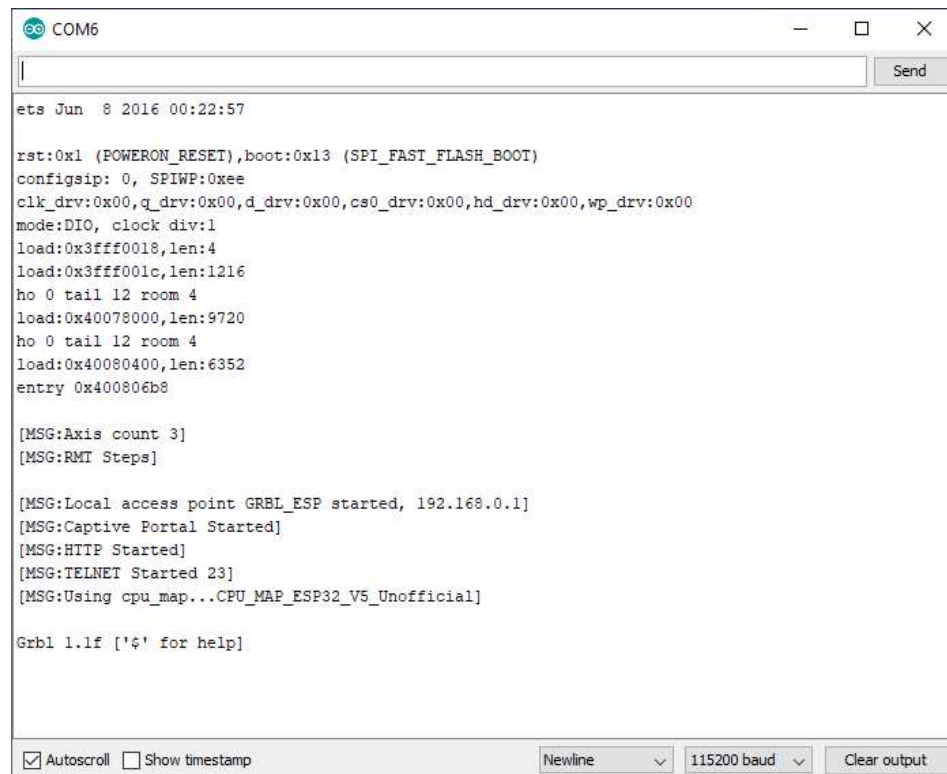


จากตัวอย่าง ผู้เขียนได้ทำการอัปโหลดจำนวน 2 ไฟล์ ได้แก่ index.html.gz และ favicon.ico เมื่อ

อัปเดตเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทำการคลิกที่ปุ่ม **Go to ESP3D interface** จะพบหน้าจอด้านล่าง



และเมื่อกลับไปดูที่ Serial Monitor ของ Arduino IDE และลองกดปุ่ม รีเซ็ต หรือปุ่ม EN หนึ่งครั้ง  
ปรากฏว่าข้อความ error ที่เห็นในตอนแรกนั้น ไม่ขึ้นมาอีกแล้ว

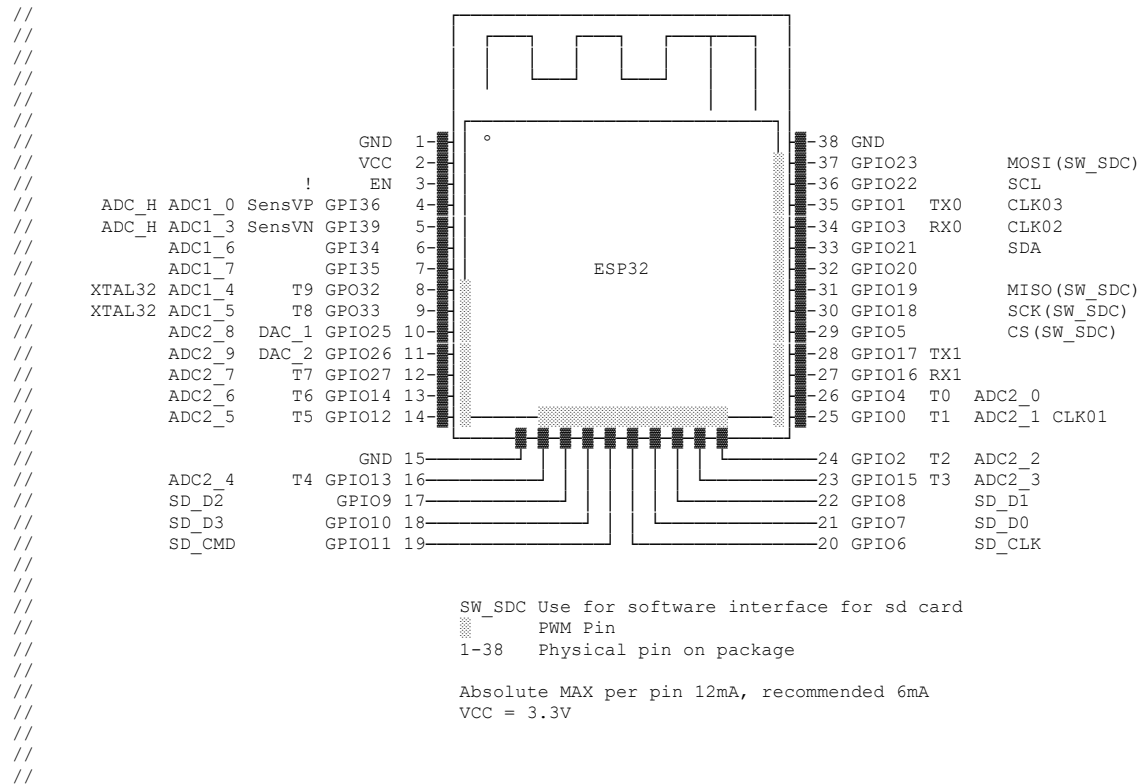


การตั้งค่าการใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของ ESP3D interface หรือ GRBL Setting ซึ่งบทความนี้

เป็นบทความที่เขียนขึ้นมาเพื่อสนับสนุนการใช้งาน บอร์ด ESP32\_CNC shield ofc เท่านั้น สำหรับ  
การใช้งานในขั้นตอนอื่นๆ นั้นท่านสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีอยู่ทั่วไป  
หรือ ท่านสามารถติดต่อสอบถามเพิ่มเติมได้ทางเพจ

<https://www.facebook.com/arduinoprojectkits>

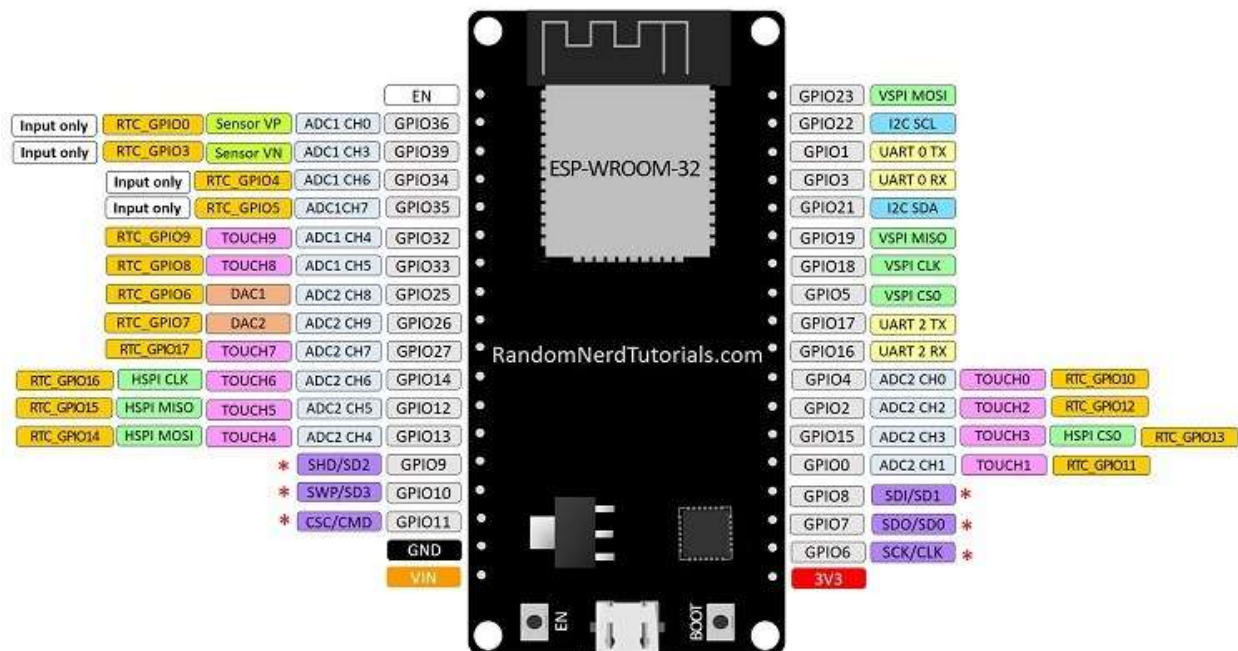
ทางผู้เขียนและทีมงานยินดีให้คำแนะนำ สำหรับบทความนี้ก็มีเพียงเท่านั้น ขอกล่าวคำว่า  
“สวัสดีครับ”



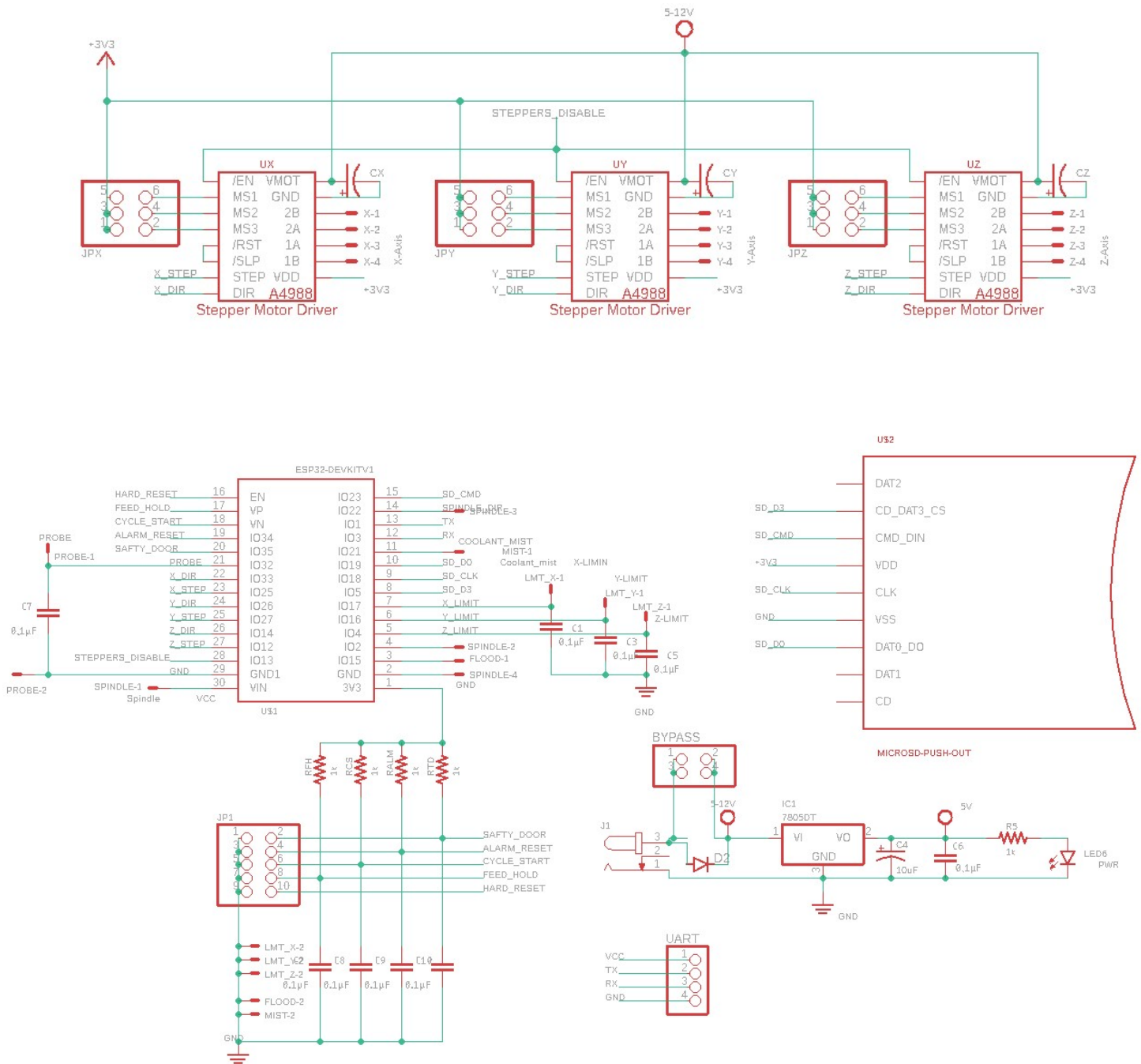
รูป แสดงขาสัญญาณของโมดูล ESP32 และบอร์ด ESP32 Devkit V1

## ESP32 DEVKIT V1 - DOIT

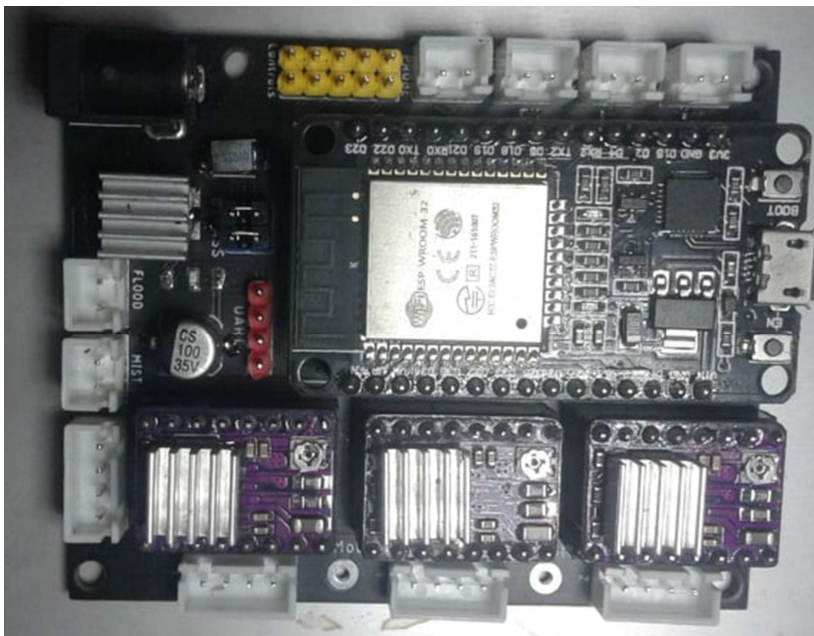
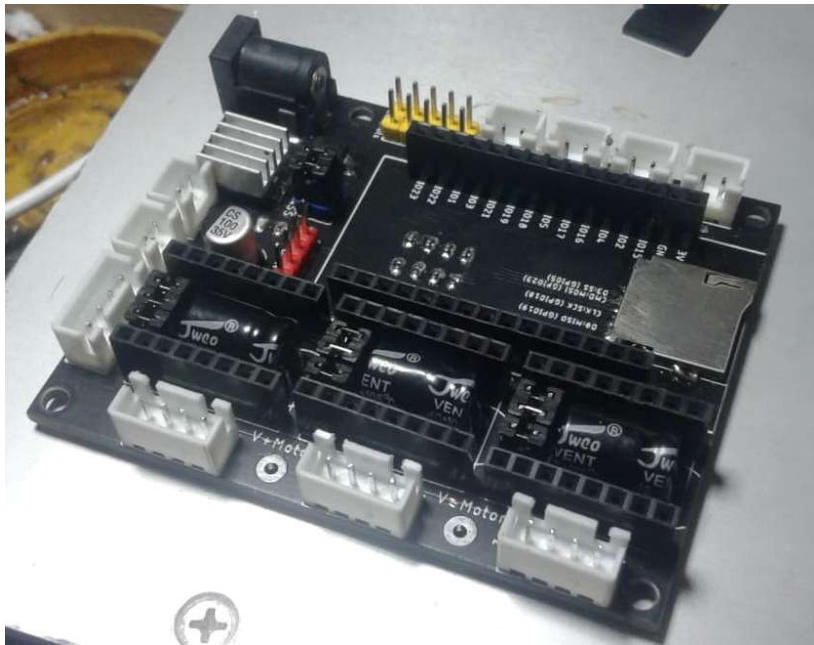
version with 36 GPIOs



\* Pins SCK/CLK, SDO/SD0, SDI/SD1, SHD/SD2, SWP/SD3 and SCS/CMD, namely, GPIO6 to GPIO11 are connected to the integrated SPI flash integrated on ESP-WROOM-32 and are not recommended for other uses.



รูป แสดง Schematic ของบอร์ด ESP32\_CNC v5ufc (ด้านบน) และบอร์ดตัวอย่าง(ด้านล่าง)





## ลิงค์ที่เกี่ยวข้อง

เว็บไซต์อย่างเป็นทางการของผู้พัฒนา Arduino

<https://www.arduino.cc>

เว็บไซต์อย่างเป็นทางการของผู้พัฒนาชิปไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32

<https://github.com/espressif/arduino-esp32>

เพจของทีมงานบอร์ดตามบทความนี้ (เพจคนไทย)

<https://www.facebook.com/ArduinoProjectkits>

เพจซอร์สโค้ดเฟิร์มแวร์ GRPB\_ESP32

[https://github.com/bdring/Grbl\\_Esp32](https://github.com/bdring/Grbl_Esp32)

[https://github.com/cchian/Grbl\\_Esp32](https://github.com/cchian/Grbl_Esp32) (ปรับแต่งให้เข้ากับบอร์ดแล้ว)

เพจซอร์สโค้ดเว็บอินเทอร์เฟซสำหรับสั่งงานเครื่อง mini cnc grbl

<https://github.com/luc-github/ESP3D-WEBUI>

<https://github.com/cchian/ESP3D-WEBUI> (ปรับแต่งแล้ว เพิ่มภาษาไทยเข้าไปแล้ว)

ช่องของนักประดิษฐ์ รับข่าวสารความรู้ใหม่ๆ จาก นักประดิษฐ์สแตนดี้อะโคโน อย่าลืมกดติดตามและกระดิ่งกันนะครับ

<https://www.youtube.com/cchian1>

<https://www.facebook.com/wichian.toso>

<https://web.facebook.com/kissada.po>

ลิงค์บอร์ด ESP32 สำหรับติดตั้งบน Arduino IDE

[https://raw.githubusercontent.com/espressif/arduino-esp32/gh-pages/package\\_esp32\\_index.json](https://raw.githubusercontent.com/espressif/arduino-esp32/gh-pages/package_esp32_index.json)