**BAB I**

**PENDAHULUAN**

## Tujuan

### Umum

Tujuan dari Proyek Akhir (PA), untuk mengendalikan dan mengotomasikan sebuah mesin *PCB Drill* 2.5D yang mampu menjangkau titik-titik pola sesuai parameter kontrol yang diberikan dengan menerapkan metode interpolasi linear dan menggerakan *spindle* dengan kecepatan putar konstan menggunakan metode kontrol PID. Data *G-Code* sebagai parameter kontrol didapat dari hasil terjemahan *file board EAGLE*.

## Teknologi Yang Digunakan

Teknologi yang digunakan pada proyek akhir ini adalah:

### Visual Studio

Pada proyek akhir menggunakan Visual Studio sebagai perangkat lunak *Integrated Development Environtment* untuk membuat perangkat lunak antarmuka berbasis *VB.NET*.

### Mikrokontroler

Pada proyek ini penulis menggunakan dua tipe mikrokontroler, yaitu *SBC Raspberry Pi* dan *Arduino Nano*. Berikut ini merupakan spesifikasi dari kedua mikrokontroler tersebut.

* + - 1. *SBC Raspberry Pi*

Raspberry Pi Model 3 beroperasi pada tegangan kerja 3.3V DC dengan besar arus maksimum 2A, dan memerlukan daya sebesar 4 watt, jumlah pin GPIO yang dimiliki sebanyak 40 pin, CPU (Control Processor Unit) menggunakan tipe Quad Cortex A53 @1.2 GHz, memiliki kemampuan grafik dengan menggunakan GPU (Graphic Processor Unit) menggunakan tipe 400MHz *Video Core* IV, dan memiliki kapasitas RAM (Random Acces Memory) sebesar 1 GB SDRAM, tempat penyimpanan data pada Micro-SD, keluaran *video* pada HMDI atau *composite*, untuk keluaran *audio* pada HDMI atau *headphone*, dan dilengkapi oleh *wireless* 802.11n serta *Bluetooth* 4.0.

* + - 1. *Arduino Nano*

Arduino Nano beroperasi pada tegangan 5V DC, dengan tegangan masukan yang disarankan berkisar 7-12 V DC, dan batas tegangan masukan berkisar 6-20V DC, memiliki I/O pin digital sebanyak 14 pin, dengan 6 pin keluaran PWM, masukan analog sebanyak 8 pin, untuk arus DC per pin I/O sebesar 40 mA, terdapat *flash memory* untuk *read* dan *write* data berkapasitas 32KB, dengan 2KB digunakan untuk *bootloader* sistem, SRAM berkapasitas 2KB, EEPROM berkapasitas 1KB, serta kecepatan *clock* 16 MHz.

### Aktuator

Proyek ini menggunakan aktuator motor yaitu dua buah motor stepper dan dua buah motor DC. Berikut ini merupakan spesifikasi dari aktuator motor yang digunakan.

Tabel 1.2.3 Spesifikasi motor pada plant proyek akhir

|  |  |
| --- | --- |
| **Motor** | **Spesifikasi** |
| Motor Stepper  ( sumbu X, sumbu Y dan sumbu Z) | NEMA 23 – 57BYGH56 – 4011YD  (2 fasa; 1,8 deg/step; 0.67 A/Fasa; 24 volt, maksimum speed 3000rpm).  Tipe koneksi : Bipolar |
| Motor DC  ( *spindle* ) | Highspeed engraving DC motor  500W/11000rpm (Very smallnoise) |

### Penggerak

Motor yang digunakan pada proyek ini perlu diatur dan digerakan oleh sebuah penggerak. Penggerak tersebut terdiri dari beberapa komponen elektronika. Komponen utama dari penggerak tersebut yaitu Mosfet IRF540N untuk motor stepper untuk motor DC. Berikut ini merupakan spesifikasi dari komponen utama dari penggerak motor stepper dan DC.

Tabel 1.2.4 Penggerak pada plant proyek akhir

|  |  |
| --- | --- |
| **Motor** | **Jenis Penggerak** |
| Motor Stepper | MOSFET IRF540 dan IR2101 |
| Motor DC | IC IR2110 dan MOSFET IRF540 |

### Perangkat Lunak

Untuk memudahkan pembuatan bagian perancangan dan pemrograman dibutuhkan suatu perangkat lunak. Pada proyek ini penulis menggunakan beberapa macam perangkat lunak yang tertera didalam tabel berikut.

Tabel 1.2.5 Jenis perangkat lunak yang digunakan pada proyek akhir

|  |  |
| --- | --- |
| **Pekerjaan** | ***Platform*** |
| Antarmuka | *Microsoft Visual Studio 2017 Community : Visual Basic.Net* |
| Penterjemah *File* Board |
| *OS Raspberry Pi* | *Raspbian OS* |
| Pemrograman *Raspberry Pi* | *Python* 3.6 |
| Pemrograman Arduino | *Arduino IDE* 1.8 |
| Desain Elektrik | *Autodesk Eagle* 8 |
| Desain Pengkabelan | *Autodesk Electrical* 2015 |
| Desain Panel | *Solidworks* 2015 dan *DraftSight* |

### Konstruksi Mesin

Pada plant proyek akhir terdapat komponen mekanik ball screw. Ball screw sangat berpengaruh dengan jumlah step yang diberikan terhadap motor. Berikut ini merupakan spesifikasi ball screw yang digunakan.

Tabel 1.2.6 Spesifikasi ball screw pada plant proyek akhir

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Spesifikasi** | **Sumbu X** | **Sumbu Y** | **Sumbu Z** |
| Panjang Total | 280 mm | 490 mm | 100 mm |
| Panjang Uliran | 200 mm | 300 mm | 60 mm |
| Diameter | 12 mm | 12 mm | 12 mm |
| *Pitch / Lead* | 1. Mm | 4 mm | 4 mm |

## Manfaat

Adapun beberapa manfaat yang dihasilkan dari pembuatan mesin CNC PCB *drill* 2,5D ini, di antaranya.

* + 1. Memudahkan proses pengeboran lubang pada PCB secara otomatis.
    2. Memudahkan operator mengoperasikan mesin CNC PCB *drill* 2,5D dengan menggunakan antarmuka.
    3. Mengurangi *human error*.

## Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dan informasi dalam pembuatan laporan teknik ini menggunakan beberapa metode, di antaranya.

* + 1. Studi Pustaka, yaitu melakukan pengumpulan data dari buku-buku yang berhubungan dengan mesin *CNC PCB* *drill* 2,5D, *VB.NET, Raspberry Pi, dan Python Programming Languange*.
    2. Dari media internet, yaitu melakukan pengumpulan data dari situs-situs web yang dapat menunjang penyelesaian rancang bangun mesin tersebut.
    3. Pengujian dan *debugging* Program. Mengevaluasi program yang dibuat untuk mengetahui, dan melakukan perbaikan dari kesalahan yang terjadi pada program.
    4. Diskusi dengan pihak terkait yang ahli mengenai masalah sejenis.

## Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembahasan dan pemahaman pokok bahasan dalam karya tulis ini, penulis menyajikan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang tujuan, teknologi yang digunakan, manfaat, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori yang menunjang dalam pengerjaan proyek akhir

BAB III PERANCANGAN PROYEK

Didalam bab ini berisi tentang gambar umum sistem, diagram alir perumusan masalah dan sistem kerja mesin, dan perancangan perangkat lunak penerjemah *file board* dan perangkat lunak pengontrol.

BAB IV HASIL PENGUJIAN

Berisi tentang analisis dan pengujian dari perangkat lunak yang telah dibuat.

BAB V PENUTUP

Berisi ketercapaian dan tujuan, permasalahan yang ditemukan, solusi permasalahan, kesimpulan dan saran.