**DAFTAR ISI**

ABSTRAK i

KATA PENGANTAR ii

DAFTAR ISI iii

DAFTAR GAMBAR v

DAFTAR TABEL vi

BAB I PENDAHULUAN .1

* 1. Tujuan .1
  2. Teknologi yang Digunakan .1
     1. Spesifikasi perangkat keras .1
     2. Spesifikasi perangkat lunak .3
  3. Manfaat .3

BAB II LANDASAN TEORI .4

2.1. Mesin Grafir 2 ½ D .4

2.2. Motor .4

* + 1. Mottor Stepper 5 fasa *.*4
    2. Jenis Arduino yang digunakan .6

1. Mikrokontroler. .7

2.3.1. Arduino .7

a. Arduino Mega 2560 .7

b. Arduino Nano .8

* + 1. Arduino IDE .9

1. Sensor 9
2. Rotary Encoder 9
3. Proximity Switch 10
4. Limit Switch 12
5. PWM(Pulse Width Modulation) 13
   * 1. Konsep Dasar PWM 13

BAB III PROSES PENYELESAIAN PROYEK 15

## Gambaran Umum Sistem 15

* + 1. Spesifikasi Mesin Grafir 2.5 D 16

## 3.1.2. Konstruksi antarmuka mesin grafir 18

## Konsep Perancangan 19

## Diagram langkah kerja dan alir sistem 19

## 3.3.1. Diagram Langkah kerja penyelesaian proyek akhir 20

## 3.3.2. Diagram alir sistem 22

## Tuntutan Kerja Sistem 23

## Gambaran Umum Sub-sistem 23

## Pembuatan Panel 23

## Arduino Mega 2560 24

## Skema Rencana Program 26

## Program Interpolasi 29

BAB IV HASIL IMPLEMENTASI 33

## Pengukuran Pulsa Menggunakan Osciloscope 33

* 1. Pengujian Frekuensi Kerja 35
  2. Pengujian Ketepatan 36
  3. Pengujian Kepresisian 37
  4. Pengujian Ketelitian 38

BAB V PENUTUP 39

1. Ketercapaian Tujuan dan Tuntutan 39
2. Permasalahan yang Ditemukan 39
3. Solusi Permasalahan 39

DAFTAR PUSTAKA 40

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Mesin Grafir 2 ½ D .4

Gambar 2.2 Konfigurasi Pentagon Motor Stepper 5 Fasa .5

Gambar 2.3 Tabel Kebebnaran *Full-Step* .5

Gambar 2.4 Tabel Kebenaran *Half-Step* .6

Gambar 2.5 Konfigurasi Pentagon .6

### Gambar 2.6 Mekanisme Motor DC 7

Gambar 2.7 Tampak Atas Arduino Mega 2560 8

Gambar 2.8 Tampak Atas Arduino Nano 8

Gambar 2.9 Tampak Bawah Arduino Nano 8

Gambar 2.10 Arduino IDE 9

### Gambar 2.11 [Prinsip](http://e-belajarelektronika.com/tag/rangkaian-pengontrol-kecepatan-motor-dc-dengan-transistor/" \t "_blank" \o "View all posts in Rangkaian Pengontrol Kecepatan Motor DC Dengan Transistor) kerja *Rotary Encoder* 10

Gambar 2.12 *Proximity Switch* 10

Gambar 2.13 Sensing Area *Proximity Sensor* 11

Gambar 2.14 *Proximity Sensor* 11

Gambar 2.15 Output 2 kabel VDC 11

Gambar 2.16 Output 3 kabel dan 4 kabel VDC 12

Gambar 2.17 Output 2 kabel VAC 12

Gambar 2.18 Simbol dan Bentuk Limit Switch 12

Gambar 2.19 Konstruksi dan Simbol Limit Switch 13

Gambar 2.20 Sinyal PWM dengan duty cycle 50% dan Sinyal PWM dengan duty cycle 25% 13

Gambar 3.1 Plant Mesin Grafir 2 ½ D 15

Gambar 3.2 Gambaran Umum Sistem 16

Gambar 3.3 Tampak Atas dari Mesin Grafir ½ D 17

Gambar 3.4 Tampak Samping dan Mesin Grafir 2 ½ D 17

Gambar 3.5 Konstruksi antarmuka mesin grafir 2 ½ D 18

Gambar 3.6 Diagram langkah penyelesaian proyek akhri 21

Gambar 3.7 Diagram alirsistem 22

Gambar 3.8 Papan Mikrokontroler Arduino Mega 2560 24

Gambar 3.9 Skema Rencana Program Mesin Grafir 2 ½ D 27

Gambar 3.10 Skema DDA Interpolasi Linear dan *Circular* 29

Gambar 4.1 Pengukuran Pulsa Interpolasi Linier di Oscilloscope(probe kali 10) 33

Gambar 4.2 Pengukuran Pulsa Interpolasi Circular di Oscilloscope(probe kali 10) 34

Gambar 4.3 Pengukuran Frekuensi Kerja 35

Gambar 4.4 Pengukuran Ketepatan 36

Gambar 4.5 PengukuranKepresisian 37

**DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Spesifikasi umum Mesin Grafir 2 ½ D 17

Tabel 3.2 Spesifikasi motor dan *ball screw* 18

Tabel 3.3 Spesifikasi *Rotary Encoder* dan *Limit Switch* 18

Tabel 3.4 Spesifikasi bahan pada *box* panel19

Tabel 3.5 Spesifikasi Mikrokontroler Arduino Mega 2560 24

Tabel 3.6 Penggunaan Pin *Input/.Output* pada Arduino Mega 2560 25

Tabel 3.7 DDA Linier 30

Tabel 3.8 DDA *Circular* 31

Tabel 4.1 Hasil Proses Integrasi Interpolasi Linier 33

Tabel 4.2 Hasil Proses Integrasi Interpolasi *Circular* 34

Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Frekuensi Kerja 35

Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Ketepatan 36

Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Kepresisian 37

Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Ketelitian 38