



**UNIVERSITAS PGRI
ADI BUANA
SURABAYA**

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ROBOT PENGGAMBAR DAN PENULIS
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK ANAK TK / SD
BERBASIS ARDUINO CNC (*COMPUTER NUMERICALLY
CONTROLLED*)**

RANGGA ADI PRASETYA

NIM 153600054

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri

Universitas PGRI Adi Buana

Surabaya

2019

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ROBOT PENGGAMBAR DAN PENULIS SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK ANAK TK / SD BERBASIS ARDUINO
CNC (COMPUTER NUMERICALLY CONTROLLED)**

**Diajukan Untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar
SARJANA TEKNIK pada program studi**

Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri

RANGGA ADI PRASETYA

NIM : 153600054

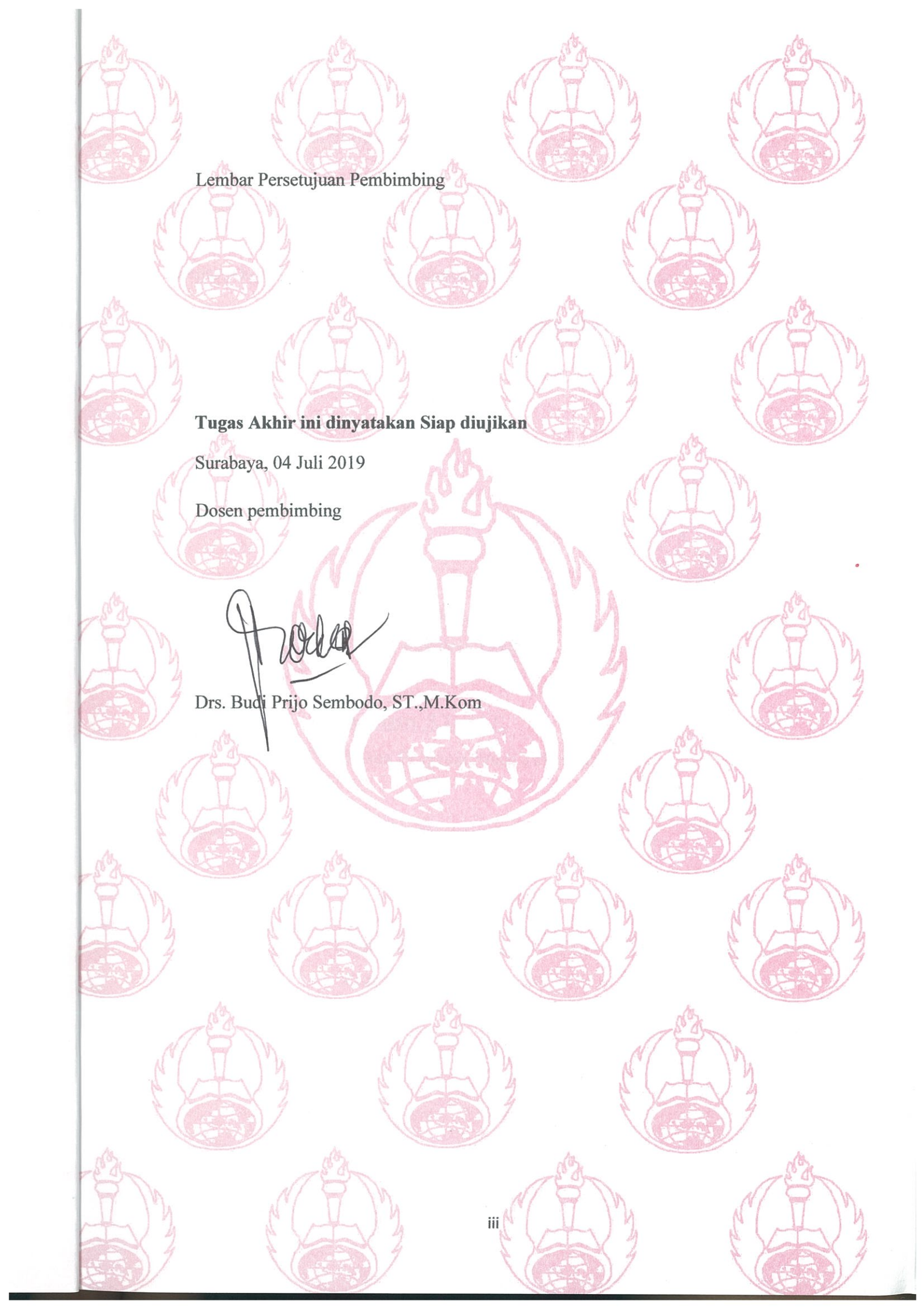
Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri

Universitas PGRI Adi Buana

Surabaya

2019




Lembar Persetujuan Pembimbing

Tugas Akhir ini dinyatakan Siap diujikan

Surabaya, 04 Juli 2019

Dosen pembimbing



Drs. Budi Prijo Sembodo, ST.,M.Kom

Lembar Persetujuan Panitia Ujian

Tugas Akhir ini telah disetujui oleh Panitia Ujian Tugas Akhir

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri

Pada tanggal 06 Juli 2019

Panitia Ujian,

Ketua

: Drs. H. Sugito, ST., MT.

Dekan Fakultas Teknik

Sekretaris

: Atmiasri, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Anggota

: Ir. Rony Haendra Rahwanto Fora, M.T.

Penguji I

: Atmiasri, S.T., M.T.

Penguji II



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Rangga Adi Prasetya

NIM : 153600054

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknologi Industri

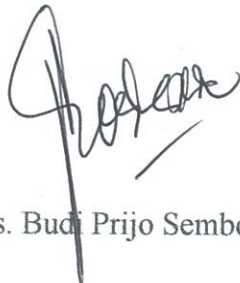
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Robot Penggambar Dan Penulis
Sebagai Media Pembelajaran Untuk Anak TK/SD
Berbasis Arduino CNC (*Computer Numerically
Controlled*)

Dosen Pembimbing : Drs. Budi Prijo Sembodo, ST.,M.Kom

Menyatakan bahwa Tugas Akhir tersebut adalah bukan hasil menjiplak sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 24 Juni 2019

Dosen Pembimbing



Drs. Budi Prijo Sembodo, ST.,M.Kom

Mahasiswa



METERAI
TEMPEL
TGL
A4752AFF740484959
3000
ENAM RIBURUPIAH

Rangga Adi Prasetya

Kata Pengantar

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, dengan limpahan rahmat dan ridho-Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Studi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro pada Fakultas Teknologi Industri Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.

Ucapan Terima kasih dan penghargaan penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan berupa bimbingan, arahan, saran, dukungan dan kemudahan sejak awal sampai akhir penyusunan Tugas Akhir. Tidak lupa penulis ucapkan kepada :

1. Kedua Orang Tua penulis, terima kasih atas dukungan moral dan materinya
2. Bapak Drs.H.Sugito, ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas PGRI Adi Buana Surabaya
3. Ibu Atmiasri, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro
4. Bapak Drs. Budi Prijo Sembodo, ST.,M.Kom selaku Dosen Pembimbing
5. Seluruh Dosen beserta Staff di Program Studi Teknik Elektro dan Fakultas Teknologi Industri
6. Teman-teman Prodi Teknik Elektro Angkatan 2015/2016 sampai 2018/2019 atas kekompakannya

Harapan peneliti, semoga hasil penelitian ini dapat di terima untuk di lanjutkan ke jenjang Tugas Akhir atau Skripsi.

Surabaya, 24 Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN BERITA ACARA UJIAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Rancangan Produk.....	3
1.6 Ruang Lingkup	5
BAB II : KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Media Pembelajaran	7
2.2 Arduino CNC.....	7
2.3 Mikrokontroler Arduino Uno	8
2.4 Software Arduino IDE.....	10
2.5 Software Inkscape.....	11
2.6 CNC Shield.....	12

	Halaman
2.7 Driver Motor.....	13
2.8 Motor Stepper.....	15
2.9 Motor Servo.....	16
2.10 Power Supply.....	17
2.7 Power Supply.....	18
 BAB III : METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Rancangan Alat.....	19
3.1.1 Perencanaan dan Pembuatan Desain Robot Penggambar Dan Penulis	20
3.1.2 Perencanaan dan Pembuatan Rangkaian Pengkabelan Robot Penggambar Dan Penulis.....	21
3.1.3 Perencanaan dan Pembuatan Bentuk Gambar di Software Inkscape	22
3.1.4 Instalasi Library GRBL Arduino Uno.....	24
3.2 Uji Alat	24
3.2.1 Pengujian Parsial	24
3.2.2 Pengujian Keseluruhan Sistem.....	25
3.3 Variabel dan Definisi Operasional Variabel.....	26
3.3.1 Variabel Terikat dan Definisi Operasional Variabel	26
3.3.2 Variabel Bebas dan Definisi Operasional Variabel.....	26
3.4 Metode Analisis Data	27
 BAB IV : METODE DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil dan Evaluasi Alat	28
4.1.1 Pengujian Bentuk Desain Robot Terhadap Sistem.....	29
4.1.1.1 Pengujian Bentuk Desain Robot Pada Sumbu Y.....	29
4.1.1.2 Pengujian Bentuk Desain Robot Pada Sumbu X.....	30

Halaman

4.1.1.3	Pengujian Bentuk Desain Robot Pada Sumbu Z	31
4.1.2	Pengujian Sistem	32
4.1.2.1	Pengujian Pergerakan Sumbu X, Y dan Z.....	32
4.1.2.2	Pengujian Bentuk Pola Garis Sederhana	34
4.1.2.3	Pengujian Pola Gambar Huruf A-Z.....	35
4.1.2.4	Pengujian Pola Gambar Angka 1-10	36
4.1.2.5	Pengujian Kecepatan Penulisan.....	37
4.1.2.6	Quesioner Untuk Guru TK / Paud dan SD Tentang Robot Penggambar dan Penulis	38
4.2	Penyajian Data.....	39
4.2.1	Data Hasil Bentuk Desain Robot Terhadap Sistem.....	39
4.2.1.1	Data Hasil Bentuk Desain Robot Pada Sumbu Y.....	39
4.2.1.2	Data Hasil Bentuk Desain Robot Pada Sumbu X.....	40
4.2.1.3	Data Hasil Bentuk Desain Robot Pada Sumbu Z.....	42
4.2.2	Data Hasil Pengujian Sistem	42
4.2.2.1	Data Hasil Pengujian Pergerakan Sumbu X, Y dan Z.....	42
4.2.2.2	Data Hasil Pengujian Bentuk Pola Garis Sederhana	44
4.2.2.3	Data Hasil Pengujian Pola Gambar Huruf A-Z.....	45
4.2.2.4	Data Hasil Pengujian Pola Gambar Angka 1-10	46
4.2.2.5	Data Hasil Pengujian Kecepatan Penulisan.....	47
4.2.2.6	Data Hasil Quesioner Untuk Guru TK / Paud dan SD Tentang Robot Penggambar dan Penulis.....	48
4.3	Analisis Data Dan Pembahasan.....	51
BAB V : SIMPULAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran	57

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Blok Diagram Robot penggambar dan Penulis	3
Gambar 1.2 Rangkaian Robot Penggambar dan Penulis.....	5
Gambar 2.1 Arduino CNC.....	8
Gambar 2.2 Mikrokontroler Arduino Uno R3 dan Software Arduino.....	9
Gambar 2.3 Konfigurasi Mikrokontroler Arduino Uno	9
Gambar 2.4 Tampilan Software Arduino IDE	11
Gambar 2.5 Tampilan Software Inkscape	12
Gambar 2.6 CNC Shield v3.....	13
Gambar 2.7 IC A988 Driver Motor.....	14
Gambar 2.8 Motor Stepper	15
Gambar 2.9 Motor Servo.....	17
Gambar 2.10 Power Supply.....	18
Gambar 3.1 Blok Diagram Robot Penggambar dan Penulis	19
Gambar 3.2 Rancangan Robot Penggambar dan Penulis pada Software Autocad	21
Gambar 3.3 Rangkaian Robot Penggambar dan Penulis.....	22
Gambar 3.4 Bentuk Pola Gambar Huruf Abjad	23
Gambar 3.5 Bentuk Pola Gambar Angka.....	23
Gambar 4.1 Bentuk Desain Robot Penggambar dan Penulis	28
Gambar 4.2 Bentuk Desain Pada Sumbu Y	29
Gambar 4.3 Bentuk Desain Pada Sumbu X	30
Gambar 4.4 Bentuk Desain Pada Sumbu Z.....	31

Halaman

Gambar 4.5 Software Universal G code Sender.....	32
Gambar 4.6 Pengujian Gerak Sumbu X, Z.....	33
Gambar 4.7 Pengujian Gerak Sumbu Y, Z.....	33
Gambar 4.8 Pengujian Gerak Sumbu Z.....	34
Gambar 4.9 Pembuatan Bentuk Pola Gambar Sederhana	35
Gambar 4.10 Pengujian Pola Garis Sederhana.....	35
Gambar 4.11 Pembuatan Pola Gambar Huruf A – Z	36
Gambar 4.12 Pengujian Pola Gambar Huruf A – Z	36
Gambar 4.13 Pembuatan Pola Gambar Angka 1–10.....	37
Gambar 4.14 Penhujian Pola Gambar Angka 1-10	37
Gambar 4.15 Pengujian Kecepatan Penulisan.....	38
Gambar 4.16 Pengukuran Area Kerja Sumbu Y Yang Dibuat Robot Penggambar Dan Penulis	39
Gambar 4.17 Pengukuran Area Kerja Sumbu X Yang Dibuat Robot Penggambar Dan Penulis	41
Gambar 4.18 Gambar kerja Servo Mendorong <i>boardmaker</i>	42
Gambar 4.19 Hasil Pengujian Gambar Persegi	43
Gambar 4.20 Gambar Pengujian Bentuk Huruf A-Z	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi CNC Shield v3	13
Tabel 2.2 Tabel Kebenaran Resolusi Mikrostep	14
Tabel 2.3 Spesifikasi Motor Stepper	16
Tabel 2.4 Spesifikasi Motor Servo	17
Tabel 4.1 Hasil Pembuatan Garis Pada Sumbu Y	40
Tabel 4.2 Hasil Pembuatan Garis pada Sumbu X	41
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Gambar Persegi Sumbu Y.....	43
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Persegi Sumbu X	43
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Ketelitian Gambar	44
Tabel 4.7 Hasil Kejelasan Gambar Huruf A-Z.....	45
Tabel 4.8 Hasil Kejelasan Gambar Angka 1-10.....	46
Tabel 4.9 Hasil Kecepatan Penulisan huruf / detik	47
Tabel 4.10 Hasil Kecepatan Penulisan angka/ detik	48
Tabel 4.11 Hasil Analisa Sistem	51
Tabel 4.12 Hasil Analisa Jawaban Quesioner	53

ABSTRAK

(Rangga, 2019), Rancang Bangun Robot Penggambar Dan Penulis Sebagai Media Pembelajaran Untuk Anak TK / SD Berbasis Arduino CNC (*Computer Numerically Controlled*), Tugas Akhir, Program Studi: Teknik Elektro Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Dosen Pembimbing: Drs. Budi Prijo Sembodo, ST .,M.Kom.

Seringkali para guru membuat sistem pembelajaran yang menarik agar siswa TK ataupun SD dapat memperhatikan materi yang disampaikan oleh guru dan tidak bosan dalam mengikuti pelajaran. Para guru membuat sebuah media pembelajaran yang dapat memberikan rangsangan semangat atau motivasi pada siswa siswi dalam mengikuti proses pembelajaran. *Projected motion media* adalah salah satu media yang digunakan dalam sistem pembelajaran karena media yang digunakan adalah untuk menghasilkan suatu komunikasi visual yang bergerak dan dapat menimbulkan daya tarik terhadap siswa dan siswi dalam belajar.

Robot penggambar dan penulis berbasis arduino CNC ini adalah alat yang dibuat sebagai media pembelajaran yang bertujuan untuk memvariasikan kegiatan belajar mengajar untuk anak TK maupun SD. Dengan media pembelajaran robot penggambar dan penulis ini siswa akan menjadi tertarik untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar. Robot penggambar dan penulis ini mempunyai tiga sumbu yaitu x, y dan z yang bergerak untuk membentuk suatu pola gambar yang diinginkan, hasil dari gambar tersebut akan dijadikan media pembelajaran untuk anak TK ataupun SD. Pembuatan robot ini juga untuk mempelajari tentang mekanisme kerja alat dan keakurasian hasil gambar dari robot penggambar dan penulis ini.

Hasil dari penelitian ini adalah robot penggambar dan penulis sudah dapat dijadikan media pembelajaran untuk anak TK karena kecepatan yang dihasilkan untuk menulis sebuah huruf rata-rata adalah 9, 9 detik, dalam menulis satu huruf dengan sampel 20 mm. untuk menulis angka rata-rata adalah 12, 74 detik, dalam menulis satu angka dengan sampel 20 mm. Robot penggambar dan penulis ini memiliki ketelitian 0.001 mm dalam pembuatan garis lurus.

Kata kunci :

Robot penggambar dan penulis, Bentuk pola gambar, Media pembelajaran.