

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Abstrak .....	iv
Lembar Pernyataan.....	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Gambar.....	vii
Daftar Tabel .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Batasan Masalah.....	5
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
1.6. Definisi Operasional.....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Belajar .....	7
2.2. Pembelajaran .....	9
2.3. Media Pembelajaran.....	10
2.4. Modul Pembelajaran .....	11
2.5. Tinjauan Umum Robot.....	12
2.6. Tinjauan tentang Arduino .....	15
2.7. Tinjauan tentang ARM ROBOT (Robot Lengan).....	18
2.7.1. Tipe <i>cartesian-coordinate/ rectangular-coordinate</i> .....	19
2.7.2. Tipe <i>cylindrical-coordinate</i> .....	19

2.7.3. Tipe <i>polar-coordinate/ spherical-coordinate</i> .....	20
2.7.4. Tipe <i>scara (selective compliance assembly robot arm)</i> .....	20
2.7.5. Tipe <i>articulated/ anthropomorphic</i> .....	21
2.8. Tinjauan Umum Mekanik .....	21
2.9. Motor Gearbox .....	22
2.9.1. Komponen Penyusun Motor DC .....	23
2.9.2. Kontrol Kecepatan Motor.....	23
2.9.3. Motor Servo.....	24
2.10. Tinjauan Umum <i>Hardware</i> .....	25
2.10.1. Resistor.....	25
2.10.2. Dioda.....	28
2.10.3. Dioda Pemancar Cahaya atau LED.....	29
2.10.4. Dioda Photo.....	31
2.10.5. Dioda Schottky.....	32
2.10.6. Dioda Zener.....	32
2.10.7. Kapasitor.....	35
2.10.8. Transistor.....	42
2.10.9. MainControl.....	42
2.10.10. Sistem Monitor Mikrokontrol.....	46
2.10. Tinjauan Umum Software.....	49
2.10.1. Algoritma.....	49
2.10.2. Flowchart.....	52
2.10.3. Bahasa C.....	56
2.10.4. Tipe Data.....	57
2.10.5. Operator Bitwise.....	58
2.10.6. Operator Aritmatika .....	58
2.10.7. Operator Unary.....	59
2.11. ADC (Analog to Digital Converter).....	59
2.12. Timer AVR.....	62

2.12.1. Timing Diagram Timer/Counter.....	63
2.12.2. Deskripsi Register Timer/Counter 8 bit.....	65
2.12.3. Register Timer/Counter TCNT0.....	67
2.12.4. Register Timer/Counter OCR0 .....	68
2.12.5. Register Timer/Counter Register – TIFR.....	68
2.13. Sistem Pemrograman Motor Servo.....	69

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Metodologi Penelitian.....	70
3.2. Alat dan Bahan.....	71
3.3. Metode Penelitian.....	71
3.4. Prosedur Penelitian.....	71
3.4.1. Tahap Studi Pendahuluan.....	71
3.4.1.1. Studi Eksploratif.....	72
3.4.1.2. Studi Pustaka.....	72
3.4.2. Tahap Pengembangan.....	72
3.4.2.1 Analisis Kebutuhan.....	72
3.4.2.2 Desain Produk.....	72
3.4.2.3 Pembuatan Modul latih dan Kit Arm Robot .....	73
3.4.2.4 Uji Ahli.....	73
3.4.2.5 Perbaikan Desain.....	73
3.4.2.6 Tahap Implementasi.....	73
3.4.2.7 Teknik Pengumpulan Data.....	74
3.5. Teknik Analisis Data.....	74

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1. Tahap Analisis Kebutuhan .....	76
4.1.1. Sistem Hardware .....	76
4.1.2. Sistem Mekanik.....	77

4.1.3.Sistem Software .....	79
4.2.Tahap Desain.....	81
4.2.1.Desain Hardware.....	81
4.2.2Desain Arduino Board.....	83
4.2.3Desain LCD 16x2 Board.....	85
4.2.4.Desain Push Button Board.....	87
4.2.5.Desain Potensiometer Board.....	88
4.2.6.Desain Mekanik.....	88
4.2.7.Desain Software.....	94
4.3.Tahap Pembuatan.....	97
4.3.1.Pembuatan Hardware.....	97
4.3.2Pembuatan Mekanik.....	107
4.3.2.1. Alat dan Bahan.....	107
4.3.3. Proses Pembuatan Mekanika Arm Robot.....	110
4.3.4Pembuatan Software.....	114
4.3.5.Langkah – Langkah Menggunakan Codevision Wizard AVR.....	122
4.4.Tahap Uji Coba.....	129
4.4.1Uji Coba Regulator.....	129
4.4.2.Uji Coba Arduino Board.....	130
4.4.3.Uji Coba LCD 16x2 Board.....	131
4.4.4.Uji Coba Potensiometer Board.....	131
4.4.5.Uji Coba Push Button Board.....	134
4.4.6.Uji Coba Motor Servo.....	136
4.4.7.Uji Coba Kit Arm Robot.....	139
4.5.Tahap Evaluasi.....	143

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan.....	148
5.2. Saran.....	148

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino UNO	16
Gambar 2.2 ARM Robot	18
Gambar 2.3 Tipe <i>cartesian-coordinate/ rectangular-coordinate</i>	19
Gambar 2.4 Tipe <i>cylindrical-coordinate</i>	20
Gambar 2.5 Tipe <i>polar-coordinate/ spherical-coordinate</i>	20
Gambar 2.6 Tipe <i>scara (selective compliance assembly robot arm)</i>	21
Gambar 2.7 Tipe <i>articulated/ anthropomorphic</i>	21
Gambar 2.8 Dasar kerja motorgearbox	22
Gambar 2.9 Kontruksi Motor DC	22
Gambar 2.10 Macam-macam motor servo	24
Gambar 2.11 Bentuk Fisik Resistor	25
Gambar 2.12 Resistor 5W	26
Gambar 2.13 Bentuk Fisik resistor variable	26
Gambar 2.14 Simbol resistor variable	27
Gambar 2.15 Simbol LED	29
Gambar 2.16. Bentuk LED	30
Gambar 2.17 Simboldari Dioda Foto	31
Gambar 2.18 Bentuk Foto Dioda	32
Gambar 2.19 Diode zener	33
Gambar 2.20 Regulator tegangan dengan diode zener	35
Gambar 2.21 Tabung kapasitor	35
Gambar 2.22 Lapisan kapasitor	36
Gambar 2.23 Kapasitor Elektrolitik	36
Gambar 2.24 Kapasitor Keramik	37

Gambar 2.25 Kode warna kapasitor	38
Gambar 2.26 Kapasitor Non Polar	40
Gambar 2.27 Kapasitor Polar	41
Gambar 2.28 Bentuk Mikrokontroler ATmega 32A dan Konfigurasi Pin	45
Gambar 2.29 Arsitektur Mikrokontroler	46
Gambar 2.30 LCD 16x2 Character	47
Gambar 2.31 Alur Proses Flowchart	53
Gambar 2.32 Lambang Flowchart Yang disepakati	56
Gambar 2.33 Register ADMUX	61
Gambar 2.34 Blok Diagram timer/counter	63
Gambar 2.35 Timing diagram timer/counter, tanpa prescaling	63
Gambar 2.36 Timing diagram timer/counter, dengan prescaling	64
Gambar 2.37 Register Timer Counter 8bit	65
Gambar 2.38 Register timer TCNT0	67
Gambar 2.39 Register timer OCR0	68
Gambar 2.40 Register timer TIFR	68
Gambar 2.41 Servo Parallax dan Hitec HS-311	69
Gambar 2.42 Posisi horn dengan PWM-nya	70
Gambar 4.1 Servo Hitec HS-645MG dan SpringRC SM-S8466M	79
Gambar 4.2 Software CodevisionAVR 2.05	80
Gambar 4.3 Diagram Blok Hardware Kit Pembelajaran	82
Gambar 4.4 Software EAGLE CAD	83
Gambar 4.5 Skematik Arduino Board	85
Gambar 4.6 Skematik LCD BOARD	86
Gambar 4.7 Layout LCD Boar	86
Gambar 4.8 Skematik PushButton BOARD	87
Gambar 4.9 Layout PushButoon Board	88
Gambar 4.10 Desain Gripper	89
Gambar 4.11 Desain Sambungan Servo A	89

Gambar 4.12 Desain Sambunagn Servo B	90
Gambar 4.13 Desain Lengan Bawah	90
Gambar 4.14 Desain Lengan Atas	90
Gambar 4.15 Desain Lengan Tengah	91
Gambar 4.16 Desain Plat Poros Putar	91
Gambar 4.17 Software AUTOCAD 2008	93
Gambar 4.18 Pembuatan Skematik rangkain PCB	99
Gambar 4.19 Pembuatan Layout rangkain PCB.	100
Gambar 4.20 Hasil Pembuatan Layout rangkain PCB.	101
Gambar 4.21 Hasil Jadi Pushbutton Board	102
Gambar 4.22 Hasil Jadi LCD 16x2 Board	102
Gambar 4.23 Hasil Jadi Potensiometer Board	103
Gambar 4.24 Hasil penempatan Arduino Board dan Regulator Board di dudukan aklirik.	103
Gambar 4.25 Adaptor yang digunakan untuk sumber tenaga arduino board.	104
Gambar 4.26 Aki Kring yang digunakan untuk sumber tenaga motor servo.	104
Gambar 4.27 Hasil Hardware ditempatkan di dalam kotaknya.	105
Gambar 4.28 Hasil Kit Arm Robot yang siap diuji coba.	105
Gambar 4.29 Gambar Multimeter yang digunakan.	107
Gambar 4.30 Hasil Sambungan Plat	111
Gambar 4.31 Hasil Rangka Lengan Robot	112
Gambar 4.32 Hasil Sambungan Servo	112
Gambar 4.33 Bagian Rangka Kotak Hardware	113
Gambar 4.34 Kotak Hardware Disatukan Dengan Lengan Arm Robot	114
Gambar 4.35 AVRISP Downloader	115
Gambar 4.36 USB to Serial Adapter	115
Gambar 4.37. Pilih Menu <i>Start</i> Kemudian Klik Program CodeVision AVR	122
Gambar 4.38. Memulai <i>Project</i> Baru	123
Gambar 4.39. Pilih <i>Project</i> Kemudian Klik Ok	123



Gambar 4.40. Pilih <i>Yes</i> untuk Menggunkan CodeWizardAVR	124
Gambar 4.41. Memilih <i>Chip</i> dan <i>Clock</i> yang Digunakan	124
Gambar 4.42. Mengatur PORTC sebagai LCD PORT	125
Gambar 4.43. Mengatur Timer 0	125
Gambar 4.44. Mengatur ADC fitur	126
Gambar 4.45. Mengatur PORT servo	127
Gambar 4.46. Mengatur PORT pushbutton	127
Gambar 4.47. Melihat hasil pengaturan codewizardAVR	128
Gambar 4.48. Membuat File Project dan menyimpan hasil pengaturan codewizardAVR	128
Gambar 4.49. Regulator Yang Diuji Coba	129
Gambar 4.50 Uji Coba Arduino Board.	130
Gambar 4.51 Hasil Uji Coba LCD Board.	131
Gambar 4.52 Uji Coba Potensiometer Board.	133
Gambar 4.53 Uji Coba Push Button Board	136

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai warna gelang pada resistor	27
Tabel 2.2. Nilai-nilai kapasitor	38
Tabel 2.3. Perhitungan nilai kapasitor	39
Tabel 2.4. Kode karakteristik Kapasitor kelas I	39
Tabel 2.5. Kode karakteristik Kapasitor kelas II dan kelas III	40
Tabel 2.6 Deskripsi Pin LCD 16x2 Character	48
Tabel 2.7 Lima Tipe Dasar Bahasa C	58
Tabel 2.8 Operator Bitwise	58
Tabel 2.9 Operator Aritmatika	58
Tabel 2.10 Operator Unary	59
Tabel 2.11 Deskripsi Bit Mode Pembangkit Bentuk Gelombang	65
Tabel 2.12 Mode Output Pembanding, tanpa PWM	66
Tabel 2.13 Mode Output Pembanding, Mode fast PWM	66
Tabel 2.14 Mode Output Pembanding, Mode phase correct PWM	66
Tabel 2.15 Deskripsi bit clock select.	67
Tabel 4.1 Alat dan Bahan	110
Tabel 4.2 Hasil Uji Coba Board Potensiometer	133
Tabel 4.3 Hasil Uji Coba Push Button	135
Tabel 4.4 Hasil Uji Coba Motor Servo	139
Tabel 4.5 Hasil Uji Coba Kit ARM ROBOT	140
Tabel 4.6 Penilaian Aspek Umum	143
Tabel 4.7 Penilaian Aspek Kit Arm Robot	144
Tabel 4.8 Penilaian Aspek Modul Pembelajaran Arm Robot	144
Tabel 4.9 Penilaian Aspek Pembelajaran	145
Tabel 4.10 Penilaian Angket	145



**Indar Bismoko, 2013**

Pengembangan Modul Dan Kit Arm Robot Untuk Ekstrakurikuler Robotika

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)