

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Pengertian Mekatronika	1
1.2 Komponen Dasar Rangkaian Elektronika	5
BAB II MATERIAL SEMIKONDUKTOR	17
2.1 Pendahuluan	17
2.2 Struktur Atom	17
2.3 Material Tipe N	22
2.4 Material Tipe P	25
BAB III DIODE	27
3.1 P-N <i>Junction</i>	27
3.2 Diode Zener	29
3.3 LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	30
3.4 <i>Rectifier</i>	31
3.5 Filter Kapasitor	34
BAB IV TRANSISTOR	35
4.1 Pendahuluan	35
4.2 Cara Kerja Transistor	36
4.3 <i>Phototransistor</i>	38
4.4 <i>Field-Effect Transistor</i> (FET)	39
BAB V SISTEM BILANGAN	41
5.1 Sistem Bilangan Analog Digital	41
5.2 Sistem Bilangan	41

BAB VI	ALJABAR BOOLEAN	50
	6.1 Pendahuluan	50
	6.2 Operator <i>AND</i>	50
	6.3 Operator <i>OR</i>	53
	6.4 Operator <i>NOT</i>	56
	6.5 <i>Logic Gate</i> Lain.....	59
BAB VII	SENSOR.....	61
	7.1 Pendahuluan	61
	7.2 <i>Performance</i> dan Istilah	61
	7.3 Sensor Gaya, Torsi, dan Tekanan	62
	7.4 Sensor Pergeseran, Kecepatan, dan Percepatan.....	66
	7.5 LVDT	67
	7.6 Sensor Temperatur	70
	7.7 Sensor Aliran dan Ketinggian Fluida	73
	7.8 Sensor Tidak Kontak (<i>Non-Contacting Sensor/</i> <i>Proximity Sensor</i>).....	78
BAB VIII	PENGONDISIAN SINYAL.....	83
	8.1 Pendahuluan	83
	8.2 <i>Operational Amplifier</i>	84
	8.3 <i>Protection</i>	86
	8.4 <i>Filtering</i>	88
	8.5 Sinyal Digital.....	90
	8.6 <i>Display</i>	92
BAB IX	MOTOR LISTRIK.....	93
	9.1 Pendahuluan	93
	9.2 Klasifikasi Motor Listrik.....	94
	9.3 Motor DC <i>Brush</i>	95
	9.4 Motor DC <i>Brushless</i>	103
	9.5 Motor <i>Step</i>	106
	9.6 Motor <i>AC</i>	111
BAB X	SISTEM MEKANIK	119
	10.1 Sistem Mekanik Umum	119
	10.2 Konsep Gerakan	120
	10.3 Rangka	125
	Daftar Pustaka.....	128
	Profil Penulis.....	129

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1	Kode 4 sistem digital yang mewakili 0–15.....	44
Tabel 5.2	Bilangan biner dan bilangan desimal	44
Tabel 5.3	Contoh perhitungan perubahan bilangan desimal ke bilangan biner.....	46
Tabel 5.4	Perbandingan sistem bilangan biner, heksadesimal, dan desimal.	47
Tabel 5.5	Pengubahan bilangan 72905_{10} menjadi bilangan heksadesimal	49
Tabel 6.1	Tabel kebenaran operator <i>AND</i>	51
Tabel 6.2	Tabel kebenaran operator <i>OR</i>	54
Tabel 6.3	Tabel kebenaran operator <i>NOT (Inverter)</i>	57
Tabel 9.1	Mode <i>switching</i> A untuk memutar rotor searah jarum jam dan step putaran sebesar 90°	108
Tabel 9.2	Mode <i>switching</i> A untuk mendapatkan putaran rotor berlawanan arah jarum jam	109
Tabel 9.3	Mode <i>switching</i> B, satu step = 45° dan arah putaran searah dengan jarum jam	110
Tabel 9.4	Kecepatan motor AC menurut jumlah <i>pole</i>	114
Table 10.1	Alternatif prinsip kerja subfungsi mekanisme benda kerja..	124
Tabel 10.2	Alternatif prinsip kerja subfungsi mekanisme struktur rangka	126
Tabel 10.3	Kombinasi fungsi prinsip kerja struktur rangka	127
Tabel 10.4	Penilaian teknis kombinasi fungsi prinsip kerja mekanisme rangka	127
Tabel 10.5	Penilaian ekonomi kombinasi fungsi prinsip kerja mekanisme rangka.....	127

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Blok diagram manufaktur	1
Gambar 1.2	Diagram Venn Mekanika	2
Gambar 1.3	Blok diagram proses kontrol	3
Gambar 1.4	Resistor dan simbolnya	5
Gambar 1.5	Diode dan simbolnya	6
Gambar 1.6	LED	7
Gambar 1.7	Kapasitor dan simbolnya	7
Gambar 1.8	Transistor dan simbolnya	8
Gambar 1.9	<i>Push button switch</i> dan simbolnya	9
Gambar 1.10	<i>On/off switch</i>	10
Gambar 1.11	<i>Limit switch</i>	10
Gambar 1.12	<i>Solenoid</i>	11
Gambar 1.13	<i>Relay</i>	12
Gambar 1.14	Kontaktor	12
Gambar 1.15	<i>Power Supply Unit (PSU)</i>	13
Gambar 1.16	<i>Key pad</i>	13
Gambar 1.17	<i>Display</i>	14
Gambar 1.18	Rangkaian <i>pull-up resistor</i>	15
Gambar 2.1	Model atom Bohr	18
Gambar 2.2	Kulit atom	18
Gambar 2.3	Tingkatan energi pada kulit terluar suatu zat padat (a) konduktor, (b) isolator, (c) semikonduktor	20
Gambar 2.4	Model ikatan kovalensi	21
Gambar 2.5	Pita energi semikonduktor	22
Gambar 2.6	Afinitas elektron tipe N	23
Gambar 2.7	Ikatan antara Silikon dan Boron	24
Gambar 2.8	Aliran elektron pada semikonduktor tipe N	24
Gambar 2.9	Afinitas semikonduktor tipe P	25
Gambar 2.10	Ikatan antara Phosphor dan Silikon	26
Gambar 2.11	Aliran arus pada semikonduktor tipe P	26
Gambar 3.1	(a) P-N <i>junction</i> material semikonduktor, (b) Daerah <i>depletion layer</i>	27
Gambar 3.2	Diode (a) <i>Forward bias</i> , (b) <i>Reverse bias</i>	28

Gambar 3.3	Grafik karakteristik diode ideal.....	29
Gambar 3.4	(a) Diode Zener, (b) Karakteristik diode Zener.....	30
Gambar 3.5	Simbol LED.	30
Gambar 3.6	Simbol <i>Photo-diode</i>	31
Gambar 3.7	Penyearah setengah gelombang.	32
Gambar 3.8	Penyearah gelombang penuh dengan dua diode	33
Gambar 3.9	Penyearah dengan <i>bridge diode</i>	33
Gambar 3.10	Penyearah gelombang penuh menggunakan filter kapasitor	34
Gambar 4.1	Konstruksi transistor	35
Gambar 4.2	Beberapa contoh transistor.....	35
Gambar 4.3	Prinsip dasar transistor	36
Gambar 4.4	Cara kerja transistor	36
Gambar 4.5	Transistor sebagai saklar elektronik.....	37
Gambar 4.6	Transistor sebagai penguat/ <i>amplifier</i>	37
Gambar 4.7	Bentuk fisik <i>phototransistor</i>	38
Gambar 4.8	<i>Phototransistor</i> dua kaki	38
Gambar 4.9	<i>Phototransistor</i> tiga kaki.....	39
Gambar 4.10	Prinsip kerja dari <i>Field-Effect Transistor</i>	39
Gambar 4.11	Prinsip dasar dari MOSFET	40
Gambar 5.1	Pengiriman data digital	43
Gambar 5.2	Register	47
Gambar 6.1	Simbol <i>AND Gate</i>	51
Gambar 6.2	<i>AND Gate</i> dengan 8 <i>input</i>	51
Gambar 6.3	Rangkaian <i>AND Gate</i>	52
Gambar 6.4	Rangkaian seri dari saklar	53
Gambar 6.5	IC <i>AND Gate</i>	53
Gambar 6.6	Simbol <i>OR Gate</i>	54
Gambar 6.7	<i>OR gate</i> dengan 7 <i>input</i>	54
Gambar 6.8	Rangkaian <i>OR Gate</i>	55
Gambar 6.9	Rangkaian paralel dari saklar	56
Gambar 6.10	IC <i>OR Gate</i>	56
Gambar 6.11	Operator <i>NOT (Inverter)</i>	57
Gambar 6.12	Rangkaian <i>NOR Gate</i>	58
Gambar 6.13	IC <i>NOT Gate</i>	58
Gambar 6.14	Simbol dan tabel kebenaran operator <i>NAND</i>	59
Gambar 6.15	Simbol dan tabel kebenaran operator <i>NOR</i>	60
Gambar 6.16	Simbol dan tabel kebenaran operator <i>XOR</i>	60
Gambar 7.1	Elemen <i>strain gauge</i>	63
Gambar 7.2	<i>Load cell tipe link</i>	63
Gambar 7.3	Berbagai macam <i>load cell</i>	64

Gambar 7.4	Pengukuran Torsi dan <i>Torque Cell</i>	64
Gambar 7.5	Diafragma	65
Gambar 7.6	Sensor tekanan Bourdon	65
Gambar 7.7	Potensiometer	66
Gambar 7.8	Potensiometer <i>wire-wound</i>	67
Gambar 7.9	Prinsip dari LVDT	67
Gambar 7.10	<i>Encoder Incremental</i>	68
Gambar 7.11	Sinyal yang dihasilkan <i>encoder</i>	69
Gambar 7.12	Prinsip dari <i>Tachogenerator</i>	69
Gambar 7.13	Bimetal	70
Gambar 7.14	RTD	71
Gambar 7.15	Termistor	72
Gambar 7.16	Termokopel	72
Gambar 7.17	Sensor <i>temperature solid-state</i>	73
Gambar 7.18	<i>Pitot tube</i>	74
Gambar 7.19	<i>Turbine flow meter</i>	75
Gambar 7.20	Venturi meter	75
Gambar 7.21	<i>Orifice</i>	75
Gambar 7.22	<i>Sluice gate</i>	76
Gambar 7.23	Pengukuran level cairan dengan sensor <i>Float</i>	77
Gambar 7.24	Pengukuran level cairan dengan sensor <i>differential pressure</i>	77
Gambar 7.25	Pengukuran level cairan dengan sensor ultrasonik	78
Gambar 7.26	Prinsip sensor <i>proximity</i> kapasitans	79
Gambar 7.27	<i>Inductive proximity censor</i>	80
Gambar 7.28	<i>Magnetic proximity switch</i>	81
Gambar 7.29	<i>Ultrasonic proximity detectors</i>	81
Gambar 8.1	LM358 <i>Low Power Dual Operational Amplifiers</i>	84
Gambar 8.2	Rangkaian <i>inverting amplifier</i>	85
Gambar 8.3	Rangkaian <i>noninverting amplifier</i>	86
Gambar 8.4	Proteksi tegangan dengan diode Zener	86
Gambar 8.5	Proteksi terhadap polaritas tegangan yang salah	87
Gambar 8.6	Optoisolator.....	87
Gambar 8.7	<i>Filtering</i>	88
Gambar 8.8	Jembatan Wheatstone.....	89
Gambar 8.9	ADC	91
Gambar 8.10	Display	92
Gambar 9.1	Arah gaya Lorentz.....	94
Gambar 9.2	Gambar skematik motor DC <i>brush</i>	95
Gambar 9.3	Macam-macam motor DC.....	96
Gambar 9.4	Pembalikan arah aliran arus listrik oleh komutator.....	96

Gambar 9.5	Grafik hubungan antara torsi dan kecepatan motor (V konstan).....	97
Gambar 9.6	Gambar skematik motor DC seri	98
Gambar 9.7	Gambar skematik motor DC <i>shunt</i>	99
Gambar 9.8	Gambar skematik motor DC <i>compound</i>	99
Gambar 9.9	Mengatur arah putaran motor DC	100
Gambar 9.10	<i>Pulse Width Modulation</i> (PWM).....	101
Gambar 9.11	Mekanisme <i>ballscrew</i>	101
Gambar 9.12	Rangkaian <i>driver</i> motor DC.....	103
Gambar 9.13	Prinsip kerja sensor <i>Hall-effect</i>	104
Gambar 9.14	Motor DC <i>brushless</i> yang dilengkapi dengan sensor <i>Hall-effect</i>	105
Gambar 9.15	<i>Switching</i> pada motor DC <i>brushless</i>	105
Gambar 9.16	Gambar skematis motor step dengan 2 kutub dan 2 fase	107
Gambar 9.17	Mode <i>switching</i> A untuk memperoleh step putaran 90° searah jarum jam	108
Gambar 9.18	Mode <i>switching</i> B untuk memperoleh step putaran 45° searah jarum jam	109
Gambar 9.19	Rangkaian <i>driver</i> motor step.....	111
Gambar 9.20	Konstruksi motor AC satu fase dan tiga fase	111
Gambar 9.21	Medan magnet bolak-balik pada motor AC satu fase	112
Gambar 9.22	Motor AC sinkron	113
Gambar 9.23	Penyambungan kumparan dengan sumber listrik tiga fase	114
Gambar 9.24	Pengoperasian motor listrik tiga fase dengan sumber satu fase.....	114
Gambar 9.25	Gambar skematik relai	115
Gambar 9.26	Kontaktor	116
Gambar 9.27	Rangkaian pengasutan (<i>starter</i> motor AC)	117
Gambar 10.1	Fungsi keseluruhan mesin perkakas	119
Gambar 10.2	Subfungsi mesin perkakas	120
Gambar 10.3	Fungsi keseluruhan mekanisme struktur rangka	125