

MOCHAMAD FAJAR WICAKSONO

APLIKASI ARDUINO dan SENSOR

DISERTAI 32 PROYEK SENSOR DAN 5 PROYEK ROBOT

Instalasi dan Pengoperasian | Pengenalan Bahasa C | Input dan Output | Sensor Ultrasonik | Sensor PIR | Sensor LDR | Sensor Suhu dan Kelembaban | Sensor Suhu DS18B20 | Sensor Suhu Non Contact MLX90614 | Sensor PH | Soil Moisture Sensor | Sensor Inframed | Remote Control Inframed | Sensor Warna TCS3200 | Sensor Api | Sensor Suara | Pulse Sensor | Sensor Sentuh | Water Level Sensor | Sensor Tekanan Udara BMP280 | Sensor Hujan | Tilt Sensor | Reed Switch Sensor | Fingerprint Sensor | Sensor Berat (Load Cell) | MPU6050 | MQ-2 Gas Sensor (Metane, Butane, LPG, Smoke) | MQ-3 Gas Sensor (Alcohol, Ethanol, & Smoke) | MQ-6 Gas Sensor (LPG, Butane) | MQ-7 Gas Sensor (Karbonmonoksida) | Water Flow Sensor | Turbidity Sensor (Kekeruhan Air) | Ambient Light Sensor Bh1750 | Flex Sensor Bh1750 | RFID dan NFC | Speech Recognition dengan Voice Recognition Module V3 | Speech Recognition dengan EasyVR Shield V3 | Motor DC | Motor Servo | Motor Stepper | Robot Line Follower | Robot Pemadam Api | Smart Car dengan Kendali Aplikasi Android | Avoidance Robot | Smart Car Robot dengan Voice Command



Penerbit **INFORMATIKA**

5. Komputer, Pemrograman, Bahasa,
Arduino uno, sensor, ~~komputer~~
teknik.

5. Instalasi, Jafri Kati, 2018
DB. 08/08/2018.

APLIKASI ARDUINO dan SENSOR

Disertai 32 Proyek Sensor dan 5 Proyek Robot

Tgl. Terima : 14-12-2022

No. Induk : 2019.MONOGRAF.PEPI-12-22

Asal Bahan Pustaka : (Beli/Tukar/Hadiah)

Dari : Pengadaan TA 2022

Mochamad Fajar Wicaksono

MILIK / KOLEKSI

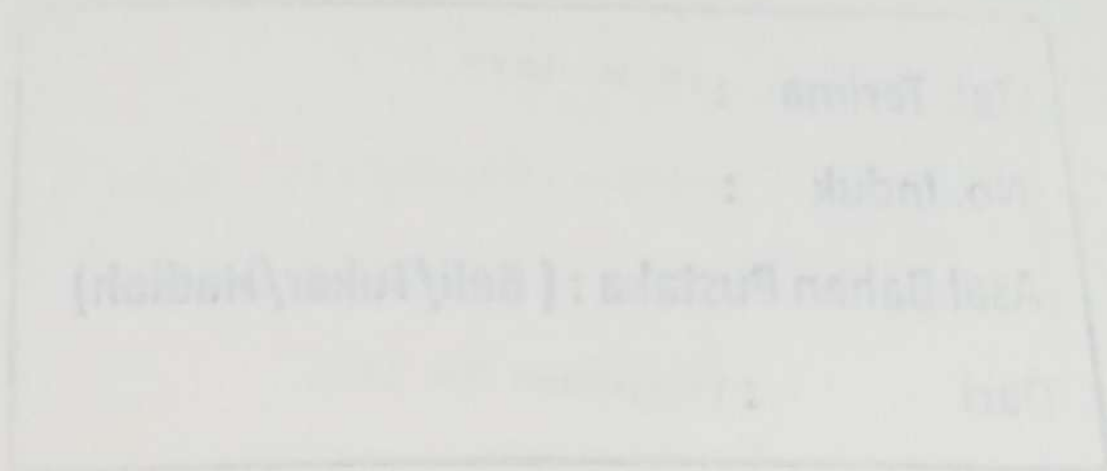
POLITEKNIK ENJINIRING PERTANIAN INDONESIA
(PEPI)



Penerbit **INFORMATIKA**

APLIKASI ARDUINO DAN SENSOR

Disertai 32 Proyek Sensor dan 5 Proyek Robot



Aplikasi Arduino dan Sensor

Disertai 32 Proyek Sensor dan 5 Proyek Robot

Penyusun : Mochamad Fajar Wicaksono

Penerbit : Informatika Bandung

Pemasaran : **BI-Obses**
Pasar Buku Palasari No. 82
Bandung 40264
Telp.(022)7317812
Fax. (022)7317896

Cetakan Pertama : September 2019

ISBN : 978-623-7131-12-0

Copyright © 2019 pada Penerbit **INFORMATIKA** Bandung

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Penulis panjatkan Ke hadirat Allah SWT. Yang Maha Menguasai dan Maha Menggerakkan hati serta anggota tubuh setiap makhluk-Nya, berkat Rahmat-Nya lah Penulis dapat menyelesaikan penulisan buku ini dan tidak lupa shalawat serta salam penulis panjatkan kepada junjunan Nabi Muhammad SAW.

Pengguna buku ini diasumsikan telah memahami teori-teori elektronika. Buku ini dimulai dari pengenalan Arduino UNO yang meliputi spesifikasi dan keunggulan Arduino UNO yang terdapat pada BAB 1. Selanjutnya, pengguna buku ini akan diperkenalkan pada bahasa pemrograman untuk Arduino dan dasar-dasar terkait pin I/O pada Arduino. Pada BAB 5 sampai dengan BAB 41 akan diberikan contoh-contoh kasus terkait aplikasi Arduino dan sensor, kendali motor DC, motor servo dan motor stepper dengan menggunakan Arduino. Pada buku ini juga dibahas contoh proyek pembuatan robot *line follower*, robot pemadam api, *Bluetooth smart car*, *avoidance robot* dan *smart car* dengan kendali suara. Pada setiap pembahasan dibuku ini disertakan gambar rangkaian, kebutuhan *hardware* untuk melakukan proyek, langkah-langkah pembuatan dan penjelasan dari setiap program/*sketch* untuk dipraktikkan secara langsung oleh pengguna buku ini sehingga diharapkan dapat lebih memahami teori yang telah dipelajari pada bab-bab sebelumnya.

Penulis sangat menyadari keterbatasan yang dimiliki, karena terselesaikannya penyusunan buku ini tidak terlepas dari bantuan serta dukungan dari berbagai pihak kepada Penulis. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu memberikan masukan dan saran terutama kepada istri tercinta.

Akhir kata penulis berharap semoga buku ini dapat bermanfaat dan memberikan pengetahuan serta wawasan bagi seluruh pihak yang membutuhkannya dan mohon maaf jika terdapat kekurangan.

Daftar Isi

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
BAB 1. Arduino.....	1
BAB 2. Instalasi dan Konfigurasi.....	5
2.1 Instalasi Arduino IDE di Sistem Operasi Windows.....	5
2.2 Instalasi Arduino IDE di Linux (Ubuntu).....	11
2.3 Software Arduino IDE.....	13
BAB 3. Pengenalan Bahasa C Arduino.....	15
3.1 Struktur.....	15
3.2 Komentar.....	16
3.3 Curly Bracket.....	17
3.4 Semicolon.....	17
3.5 Variabel.....	17
3.6 Tipe Data.....	19
3.7 Operator.....	20
3.7.1 Operator Matematik.....	20
3.7.2 Operator Perbandingan.....	21
3.7.3 Bitwise Operator.....	21
3.7.4 Operator Boolean.....	21
3.8 Struktur Kondisi.....	22
3.8.1 Struktur Kondisi If.....	22

3.8.2	Struktur Kondisi If-Else	27
3.8.4	Struktur Kondisi Switch Case	27
3.9	Perulangan	27
3.9.1	Perulangan For	27
3.9.2	Perulangan While	28

BAB 4. Input dan Output.....		27
4.1	Inisialisasi Pin I/O Digital dan Analog	27
4.1.1	Pengaturan Pin Digital	27
4.1.2	Pin Analog Arduino	28
4.2	Membaca Input dari Pin Digital.....	29
4.2.1	Membaca dan Menulis Satu Input Output Pin Digital.....	29
4.2.2	Membaca dan Menulis Beberapa Input Output Pin Digital	32
4.3	Membaca Input dari Pin Analog	36
4.3.1	Membaca Satu Input Output Pin Analog ..	36
4.3.2	Membaca Satu Input Output Pin Analog ..	39

BAB 5. Sensor Ultrasonik		43
5.1	Sensor Ultrasonik HC-SR04	43
5.2	Arduino dan Sensor Ultrasonik HC-SR04	44

BAB 6. Sensor PIR		49
6.1	Sensor PIR	49
6.2	Arduino dan Sensor PIR.....	51

22
23
24
24
25

27
27
27
28
29

BAB 7. Sensor LDR 55
7.1 LDR (*Light Dependent Resistor*) 55
7.2 Arduino dan Sensor LDR 56

BAB 8. Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11..... 59
8.1 Sensor DHT11 59
8.2 Instalasi Library Sensor DHT 60
8.3 Arduino dengan Sensor DHT11..... 62

BAB 9. Sensor Suhu DS18B20 67
9.1 DS18B20..... 67
9.2 Instalasi Library Sensor Suhu DS18B20 69
9.3 Arduino dengan Sensor Suhu DS18B20 71

BAB 10. Sensor Suhu Non Contact MLX90614 75
10.1 Modul Sensor Suhu MLX90614 GY-906 75
10.2 Instalasi *Library* Modul Sensor MLX90614 GY-906 76
10.3 MLX90614 dengan Bildr..... 78
10.4 MLX90614 dengan Adafruit 81

BAB 11. Sensor PH 87
11.1 Sensor PH 87
11.2 Kalibrasi Sensor PH 88
11.3 Arduino dan Sensor PH 92

BAB 12. Soil Moisture Sensor 99
12.1 *Soil Moisture Sensor* 99

12.2	<i>Soil Moisture Mode Analog</i>	101
12.3	<i>Soil Moisture Mode Digital</i>	104
BAB 13. Sensor Infrared		109
13.1	Modul Sensor <i>Infrared FC-51</i>	109
13.2	Arduino dengan Modul Sensor <i>Infrared FC-51</i> ..	111
BAB 14. Remote Control Infrared		115
14.1	<i>NEC Protocol</i>	116
14.2	Instalasi <i>Library Remote Infrared</i>	117
14.1.	Arduino dan <i>Remote Infrared</i>	117
BAB 15. Sensor Warna TCS3200		125
15.1	Sensor Warna TCS3200	125
15.2	Arduino dan Sensor Warna TCS3200 Deteksi Frekuensi	128
15.3	Arduino dan Sensor Warna TCS3200 Deteksi RGB	134
BAB 16. Sensor Api		141
16.1	Modul Sensor API KY-026	
16.2	Sensor Api Mode Analog	143
16.3	Sensor Api Mode Digital	147
BAB 17. Sensor Suara		151
17.1	Modul sensor suara KY-038	151

BAB 18. Pu
18
18
1
1

BAB 19.

BAB 2

BAB

101	17.2	Sensor Suara Mode Analog	153
104	17.3	Sensor Suara Mode Digital	157
109	BAB 18.	<i>Pulse Sensor</i>	161
109	18.1	<i>Pulse Sensor</i>	161
111	18.2	Instalasi <i>Library Pulse Sensor</i>	163
115	18.3	Penentuan <i>Threshold</i>	164
116	18.4	BPM (<i>Beat per minute</i>)	168
117	BAB 19.	Sensor Sentuh	171
117	19.1	Modul TTP223B	171
5	19.2	Arduino dan Sensor Sentuh TTP223B	172
5	BAB 20.	<i>Water Level Sensor</i>	181
	20.1	<i>Water Level Sensor K-0135</i>	181
	20.2	Arduino dan Modul <i>Water Level Sensor K-0135</i>	183
	BAB 21.	Sensor Tekanan Udara BMP280	187
	21.1	BMP280	187
	21.2	Arduino dan BMP280	189
	21.2.1	<i>Library I2C Sensor Lib</i>	191
	21.2.2	<i>Library Adafruit BMP280</i>	195
	BAB 22.	Sensor Hujan	205
	22.1	Modul Sensor Hujan FC-37	205

22.2	Sensor Hujan Mode Analog	206
22.3	Sensor Hujan Mode Digital.....	209
BAB 23.	<i>Tilt Sensor</i>	213
23.1	<i>Tilt Sensor Module</i>	213
23.2	Arduino dengan Modul <i>Tilt Sensor</i>	215
BAB 24.	<i>Reed Sweed Sensor</i>	219
24.1	<i>Reed Switch</i>	219
24.2	Arduino dengan <i>Reed Switch Sensor</i>	221
BAB 25.	<i>Fingerprint Sensor</i>	225
25.1	<i>Fingerprint Sensor</i>	225
25.2	Arduino dan <i>Fingerprint Sensor</i>	228
25.2.1	Mode Rekam	230
25.2.2	Mode Pengenalan Sidik Jari	233
BAB 26.	Sensor Berat (<i>Load Cell</i>)	237
26.1	<i>Load Cell</i>	237
26.2	Arduino dan <i>Load Cell</i>	239
BAB 27.	MPU6050	249
27.1	MPU6050.....	249
27.2	Instalasi <i>Library</i>	251
27.3	Arduino dan MPU6050	251

BAB 28.

BAB 29.

BAB 30.

B.

200
209

213
213
215

219
219
221

225
225
228

230
233

237
237
239

249
249
251
251

BAB 28. MQ-2 Gas Sensor (Metane, Butane, LPG, Smoke) 259
28.1 Modul Sensor MQ-2..... 259
28.2 Arduino dan MQ-2..... 260

BAB 29. MQ-3 Gas Sensor (Alcohol, Ethanol, & Smoke) 265
29.1 Modul Sensor MQ-3..... 265
29.2 Arduino dan MQ-3..... 266

BAB 30. MQ-6 Gas Sensor (LPG, Butane) 271
30.1 Modul Sensor MQ-6.....
30.2 Arduino dan MQ-6.....

BAB 31. MQ-7 Gas Sensor (Karbonmonoksida) 283
31.1 Modul Sensor MQ-7..... 283
31.2 Arduino dan MQ-7..... 284

BAB 32. Water Flow Sensor..... 289
32.1 Water Flow Sensor 289
32.2 Arduino dan Water Flow Sensor 291

BAB 33. Turbidity Sensor (Kekeruhan Air) 295
33.1 Turbidity Sensor 295
33.2 Arduino dan Turbidity Sensor Mode Digital..... 297
33.3 Arduino dan Turbidity Sensor Mode Analog 300

BAB 34. Ambient Light Sensor BH1750	339
34.1 BH1750.....	340
34.2 Nilai Lux Dengan Arduino dan BH1750	340
34.3 BH1750 Dan Arduino Mode Digital Output	340
34.4 BH1750 dan Arduino Mode Analog Output.....	341
BAB 35. Flex Sensor BH1750.....	339
35.1 Flex Sensor.....	340
35.2 Arduino dan Flex Sensor	341
35.3 Arduino, Flex Sensor dan Motor Servo	341
BAB 36. RFID dan NFC	339
36.1 Modul RFID MFRC522.....	339
36.2 Arduino dengan RFID.....	334
36.3 Aplikasi Modul RFID dan LED.....	339
36.4 Konversi Data (4bytes) RFID ke String.....	344
36.5 Perbandingan Data RFID (4Bytes).....	349
36.6 Modul NFC PN532.....	353
36.7 Arduino dan Modul NFC PN532.....	355

BAB 38. Spe
38.
38
38

BAB 39.

BAB

B

BAB 37. Speech Recognition dengan Voice Recognition	
Module V3	365
37.1 Voice Recognition Module V3	365
37.2 Arduino dan Voice Recognition Module V3	366

BAB 38. <i>Speech Recognition dengan EasyVR Shield V3</i>	377
38.1 <i>EasyVR3 V3</i>	377
38.2 <i>Instalasi Program dan Library</i>	379
38.3 <i>Test Word Set EasyVR3</i>	381
38.4 <i>Training EasyVR3</i>	384
BAB 39. <i>Motor DC</i>	393
39.1 <i>Motor DC</i>	393
39.2 <i>Modul Driver Motor L298N</i>	394
39.3 <i>Aplikasi Arduino dan Motor DC dengan Pin Digital</i>	395
39.4 <i>Aplikasi Arduino dan Motor DC dengan Pin PWM</i>	400
BAB 40. <i>Motor Servo</i>	405
40.1 <i>Motor Servo</i>	405
40.2 <i>Motor Servo TowerPro SG90</i>	406
40.3 <i>Arduino dan Motor Servo SG90</i>	407
40.4 <i>Modul Driver Motor Servo PCA9685</i>	410
BAB 41. <i>Motor Stepper</i>	417
41.1 <i>Motor Stepper</i>	417
41.2 <i>Motor Stepper 28BYJ-48</i>	418
41.3 <i>Driver Motor Stepper ULN2003A</i>	423
41.4 <i>Arduino dan Motor Stepper 28BYJ-48</i>	424

BAB 42. Robot Line Follower.....	417
42.1 Sensor Infrared FC-51 Terhadap Warna dan Prinsip Kerja	439
42.2 Robot Line Followerd Motor Driver L298N.....	435
42.3 Robot Line Follower dengan Motor Driver L293d	442
BAB 43. Robot Pemadam Api.....	451
43.1 Robot Pemadam Api Sederhana	451
BAB 44. Smart Car dengan Kendali Aplikasi Android ..	451
44.1 Modul Bluetooth HC-06	468
44.2 Bluetooth Smart Car dengan Motor Driver L298N	469
BAB 45. Avoidance Robot	509
45.1 Avoidance Robot 2WD	509
45.2 Avoidance Robot 4WD.....	519
BAB 46. Smart Car Robot dengan Voice Command	529
46.1 Smart Car Robot dengan Voice Command dan Motor Driver L298N	530
46.2 Smart Car Robot dengan Voice Command dan Motor Driver L293D	555
Daftar Pustaka	565

Sasaran
1. Men
2. Men

Arduin
serta
meml
bebe
elekt
a.
b.
c.