

Ir. Habib Satria, M.T



APLIKASI ARDUINO DAN SENSOR

Aplikasi Arduino Dan Sensor

Penulis : Ir. Habib Satria, MT

Editor : Muhammad Rouf

Desain Cover : Muzammil Akbar

Ilustrasi : Hot Mods - Chatgpt

Ukuran : 14.8 x 21 cm; Hal : v + 73 hlm (78)

Cetakan I, November 2023

ISBN 978-623-8450-15-2



Penerbit

Insight Mediatama

Watesnegoro No. 6 (61385) Mojokerto

Whatsapp 087762245559

mail@insightmediatama.co.id

www.insightmediatama.co.id

© **All Rights Reserved** Ketentuan Pidana Pasal 112-119 Undang-undang Nomor 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta. Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit dan penulis.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga buku Aplikasi Arduino Dan Sensor ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini ditulis sebagai buku referensi untuk mahasiswa dan dosen. Buku ini dapat dipakai sebagai pedoman dan sebagai buku pengangan dosen dan mahasiswa.

Buku ini berisi Tutorial yang diperlukan untuk belajar arduino dan sensor dengan implementasi. Buku ini menjelaskan step by step penggunaan arduino dan sensor dan dirancang dengan bahasa yang mudah dan praktis supaya siapapun yang menggunakan buku ini akan mudah memahaminya. Penulis meyakini bahwa dalam pembuatan buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan buku ini di masa yang akan datang.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan dalam menyelesaikan buku ini, mudah-mudahan buku ini dapat memberikan manfaat bagi para mahasiswa dan dosen yang menjadikan buku ini sebagai buku ajar untuk mempelajari aplikasi arduino dan sensor.

Medan, November 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Arduino	2
I.3 Arduino Uno	3
I.4 Soket USB	10
I.5 Memory	10
I.6 Input/Output Digital dan Analog	11
I.7 Komunikasi	13
I.8 Programing	14
I.9 Catu Daya	14
I.10 Baterai/Adaptor	16
BAB II Jenis Arduino	17
II.1 Arduino Uno	17
II.2 Arduino Due	17
II.3 Arduino Mega	18
II.4 Arduino Leonardo	19
II.5 Arduino Fio	21
II.6 Arduino Lilypad	22
II.7 Arduino Nano	23
II.8 Arduino Mini	24
II.9 Arduino Micro	25
II.10 Arduino Ethernet	27
II.11 Arduino Esplora	29
II.12 Arduino Robot	31
II.13 Tombol Toolbar pada Arduino	33



BAB III Pengertian dan Implementasi Sensor 36

III.1 Defenisi Sensor	36
III.2 Sensor Pasif.....	37
III.3 Sensor Aktif.....	37
III.4 Sensor Analog.....	38
III.5 Sensor Digital	38
III.6 Sensor Arus.....	39
III.7 Rangkaian Ekvivalen Sensor Tegangan	41
III.8 Modul PZEM-004.....	42
III.9 Sensor Arus Acs712.....	43
III.10 Sensor Tegangan ZMPT101B.....	44
III.11 Bentuk Fisik Modul PZEM-004T.....	46
III.12 RTC DS712.....	47
III.13 Sensor Suhu dan Kelembaban	48
III.14 Sensor MQ-7 Carbon Monoxide.....	50
III.15 Buzzer	53
III.16 Relay	54
III.17 LED.....	56
III.18 Adaptor	59

BAB IV Skema Pengujian dan Sketch Arduino 64

IV.1 Rangkaian Sensor Terhubung Arduino	64
IV.2 Pengujian Sistem Arduino	66
IV.3 Sketch Program Arduino	67

DAFTAR PUSTAKA 69

TENTANG PENULIS 72



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang begitu pesat membuat seluruh peradaban dunia untuk menciptakan teknologi yang canggih untuk membantu menyelesaikan masalah yang kompleks. Suatu terobosan teknologi berupa inovasi dan kreativitas yang akan mempermudah manusia dalam melakukan aktivitas secara lebih praktis dan sederhana salah satunya dengan bantuan arduino. Untuk mendukung performansinya arduino, maka sistem ini juga mengembangkan perangkat lunak yaitu IDE yang didesain untuk tempat memprogram instruksi agar dapat bekerja dan melakukan tugas sesuai yang diharapkan. Implementasi Arduino dan pemanfaatan simulasi untuk mendukung memperdalam keterampilan pemrograman, penerapan real-time, fitur multitasking, struktur data, pemrograman berorientasi data, dan juga yaitu pemrograman berorientasi objek. Kemudian untuk mendukung program sesuai yang diharapkan diintegrasikan sensor yang terhubung pada

BAB II

JENIS ARDUINO

II.1 Arduino Uno

Jenis yang ini adalah yang paling banyak digunakan. Terutama untuk pemula sangat disarankan untuk menggunakan Arduino Uno. Banyak sekali referensi yang membahas Arduino Uno. Versi yang terakhir adalah Arduino Uno R3 (Revisi 3), menggunakan ATMEGA328 sebagai *Microcontroller*-nya, memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin input analog. Untuk pemrograman cukup menggunakan koneksi USB type A to type B. Sama seperti yang digunakan pada USB printer.

II.2 Arduino Due

Berbeda dengan saudaranya, Arduino Due tidak menggunakan ATMEGA, melainkan dengan chip yang lebih tinggi ARM Cortex CPU. Memiliki 54 I/O pin digital dan 12 pin input analog. Untuk pemrogramannya menggunakan Micro USB, terdapat pada beberapa



BAB III

PENGERTIAN DAN IMPLEMENTASI SENSOR

III.1 Definisi Sensor

Sensor adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerakan, kelembaban, suhu, kecepatan dan fenomena-fenomena lingkungan lainnya. Setelah mengamati terjadinya perubahan, Input yang terdeteksi tersebut akan dikonversi mejadi Output yang dapat dimengerti oleh manusia baik melalui perangkat sensor itu sendiri ataupun ditransmisikan secara elektronik melalui jaringan untuk ditampilkan atau diolah menjadi informasi yang bermanfaat bagi penggunanya.

Sensor pada dasarnya dapat digolong sebagai Transduser Input karena dapat mengubah energi fisik seperti cahaya, tekanan, gerakan, suhu atau energi fisik lainnya menjadi sinyal listrik ataupun resistansi (yang kemudian dikonversikan lagi ke tegangan atau sinyal listrik).



BAB IV

SKEMA PENGUJIAN DAN SKETCH RANGKAIAN ARDUINO

IV.1 Rangkaian Beberapa Sensor Terhubung Arduino

Pada modul PZEM-004 dapat dihubungkan langsung dengan mikrokontroler arduino, sehingga dalam pembacaanya tidak diperlukan support komunikasi yang lain untuk mendapatkan nilai Asus, tegangan dan daya, sementara untuk sensor Tegangan, Arus dan daya DC tidak disediakan manufacturer sensor sehingga harus dikalibrasi dengan membandingkan hasil pembacaan analog bit keluaran sensor dengan pembacaan RMS menggunakan alat manual multimeter, sedangkan untuk sensor DHT11 (Suhu dan Kelembaban) memiliki library sendiri sehingga hasil pengukuran memiliki eror lebih kecil. Kalibrasi dibutuhkan untuk mendapatkan hasil pengukuran secara akurat. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 30 rangkaian sensor yang terhubung dengan arduino.

- 
- T. D. Barfoot, *State estimation for robotics*. 2017.
- D. Pooja, P. Kumar, P. Singh, and S. Patil, *Sensors in Water Pollutants Monitoring: Role of Material*, vol. 1, no. 2. 2020.
- H. Satria, R. Syah, N. A. Silviana, and Syafii, “Sensitivity of solar panel energy conversion at sunrise and sunset on three weather fluctuations in equatorial climate,” *Int. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 13, no. 3, 2023,
- H. Yasuura, C. M. Kyung, Y. Liu, and Y. L. Lin, *Smart sensors at the IoT frontier*. 2017.
- C. Liu, “Research on Library Book Information Resource Management Based on Artificial Intelligence and Sensors,” *J. Sensors*, vol. 2022, 2022.
- Y. Luo *et al.*, “Technology Roadmap for Flexible Sensors,” *ACS Nano*, vol. 17, no. 6. 2023.
- J. Baranwal, B. Barse, G. Gatto, G. Broncova, and A. Kumar, “Electrochemical Sensors and Their Applications: A Review,” *Chemosensors*, vol. 10, no. 9. 2022.
- D. J. Yeong, G. Velasco-hernandez, J. Barry, and J. Walsh, “Sensor and sensor fusion technology in autonomous vehicles: A review,” *Sensors*, vol. 21, no. 6. 2021.
- H. M. Ali, Y. Hashim, and G. A. Al-Sakkal, “Design and implementation of Arduino based robotic arm,” *Int. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 12, no. 2, 2022.

- 
- U. Sarı, H. Çelik, H. M. Pektaş, and S. Yalçın, “Effects of STEM-focused Arduino practical activities on problem-solving and entrepreneurship skills,” *Australas. J. Educ. Technol.*, vol. 38, no. 3, 2022,
- Arduino.cc, “Arduino Uno Rev3,” *Arduino.Cc*, 2020.
- M. Tupac-Yupanqui, C. Vidal-Silva, L. Pavesi-Farriol, A. Sanchez Ortiz, J. Cardenas-Cobo, and F. Pereira, “Exploiting Arduino Features to Develop Programming Competencies,” *IEEE Access*, vol. 10, 2022,
- A. S. Ismailov and Z. B. Jo’rayev, “Study of arduino microcontroller board,” *Sci. Educ. Sci. J.*, vol. 3, no. 3, 2022.
- H. Satria and S. Syafii, “Sistem Monitoring Online dan Analisa Performansi PLTS Rooftop Terhubung ke Grid PLN,” *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 14, no. 2, 2018.

TENTANG PENULIS



Penulis adalah Dosen Tetap di Fakultas Teknik Universitas Medan Area (UMA) yang menyelesaikan Pendidikan Sarjana (S1) Di Universitas Negeri Padang Tahun 2016 dan Program Magister Teknik Elektro di Universitas Andalas Padang Tahun 2018, Serta Program Profesi Insinyur Di Universitas Diponegoro Tahun 2023, Penulis adalah Founder CV. Angkasa Mobie Tech yang aktif berperan dalam Proyek yang dikelola oleh Pemerintah dan Juga Swasta.



SINOPSIS BUKU

Aplikasi arduino merupakan papan mikrokontroller sekaligus sebagai perangkat pengendali dalam bentuk mikro yang dirancang kedalam bentuk program berbasis Atmega328. Sistem arduino sendiri merupakan perkembangan pada penggabungan perangkat keras dan perangkat lunak. Prinsip kerja sistem arduino dengan mengendalikan atau mengontrol sinyal elektronik berdasarkan pin-pin input maupun output yang terdapat pada microcontroller board. Kemudian pada pin serta input yang terdapat pada papan mikrokontroler nantinya dapat membaca nilai yang ada pada sensor sedangkan untuk fungsi pin-output dapat digunakan saat mengontrol dan juga mengendalikan motor ataupun LED. Kemudian pada bagian sensor yaitu merupakan suatu perangkat yang dapat mendeteksi perubahan dan juga sistem sensor pada umumnya dapat dikelompokkan sebagai Transduser Input yang disebabkan oleh perubahan energi fisik seperti cahaya, tekanan, gerakan, suhu atau energi fisik lainnya menjadi sinyal listrik ataupun resistansi dan kemudian dikonversikan lagi ke tegangan atau sinyal listrik. Tujuan Aplikasi arduino dan sensor dikombinasikan yaitu dikarenakan sifat dari arduino yang open source sehingga dapat diintegrasikan pada sensor-sensor yang akan digunakan seperti sensor arus, sensor tegangan, sensor jarak, sensor cahaya dan lain-lain.