



Ratna Aisuwarya | Yona Vidiana
Yulita Hidayati

SISTEM PENGATUR SUHU RICE COOKER DAN DISPENSER

SISTEM PENGATUR SUHU RICE COOKER DAN DISPENSER



eureka
media aksara
Anggota IKAPI
No. 225/JTE/2021

📞 0858 5343 1992
✉ eurekamediaaksara@gmail.com
📍 Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-623-151-538-4



9 786231 515384

SISTEM PENGATUR SUHU RICE COOKER DAN DISPENSER

Ratna Aisuwarya
Yona Vidiana
Yulita Hidayati



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

SISTEM PENGATUR SUHU RICE COOKER DAN DISPENSER

Penulis : Ratna Aisuwarya
Yona Vidiana
Yulita Hidayati

Editor : Darmawan Edi Winoto, S.Pd., M.Pd.

Desain Sampul : Ardyan Arya Hayuwaskita

Tata Letak : Meilita Anggie Nurlatifah

ISBN : 978-623-151-538-4

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, SEPTEMBER 2023**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan buku ini. Penulisan buku merupakan buah karya dari pemikiran penulis yang diberi judul “ Sistem Pengatur Suhu *Rice Cooker* dan *Dispenser*”. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan karya ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan banyak terima kasih pada semua pihak yang telah membantu penyusunan buku ini. Sehingga buku ini bisa hadir di hadapan pembaca.

Buku ini mencoba membahas tentang *Microcontroller Project: Sistem Pengatur Suhu pada Rice Cooker dan Dispenser*. sistem *Smart Rice Cooker* dengan metode PID untuk menghangatkan makanan menggunakan aplikasi android dan kontrol suhu otomatis dan perancangan sistem pengaturan suhu air panas pada *dispenser* menggunakan metode *Proportional Integral Derivative* (PID)

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan guna penyempurnaan buku ini. Akhir kata saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga buku ini akan membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
BAB 2 ARDUINO UNO	4
A. Arduino Uno.....	4
B. Spesifikasi Arduino Uno.....	4
C. Hardware.....	5
D. Software.....	8
BAB 3 SISTEM KONTROLER.....	10
A. Sistem Kontrol.....	10
B. Kontroler PID.....	11
C. Aturan Ziegler-Nichols dalam Pencarian Parameter Kontroler PID.....	13
BAB 4 PERANGKAT SENSOR SISTEM.....	15
A. Waterproof Digital Thermal Probe DS18B20	15
B. Limit Switch	16
C. Bluetooth HC-05	17
D. Solid State Relay (SSR)	18
E. PWM.....	19
F. Sensor Water Flow.....	21
G. Solenoid Valve	23
H. LCD (Liquid Crystal Display).....	23
I. Modul Serial I2C LCD	25
BAB 5 PERANCANGAN SISTEM SMART RICE COOKER	26
A. Rice Cooker	26
B. Rangkaian rice cooker	29
C. Prinsip Kerja Rice Cooker	30
D. Rancangan Umum Sistem.....	30
E. Implementasi Sistem	40
F. Bahasa Pemrograman Sistem.....	48
BAB 6 PERANCANGAN SISTEM PENGATURAN SUHU AIR PANAS PADA DISPENSER	56
A. Dispenser.....	56
B. Rancangan Alat.....	58
C. Implementasi system.....	63

D. Bahasa Pemrograman sistem	69
DAFTAR PUSTAKA	75



SISTEM PENGATUR SUHU RICE COOKER DAN DISPENSER

Ratna Aisuwarya
Yona Vidiana
Yulita Hidayati



BAB

1

PENGANTAR PANCASILA

Penggunaan alat elektronik dalam kehidupan rumah tangga sangat tinggi. Di dapur umumnya satu atau bahkan mungkin beberapa peralatan elektronik seperti *microwave*, blender, *rice cooker*, kulkas, kompor listrik, dan sebagainya dipakai oleh setiap rumah. Beberapa peralatan elektronik di dapur tersebut merupakan sumber terbesar dalam penggunaan listrik. Penggunaan energi listrik yang besar memiliki dampak negatif seperti biaya listrik yang besar dikarenakan pemakaian alat rumah tangga yang boros dan tidak efisien. Salah satu contohnya adalah *microwave* yang membutuhkan daya listrik sebesar 1000 watt - 1450 watt untuk bekerja secara optimal. *Microwave* memiliki dua fungsi utama yaitu untuk menghangat dan memanggang makanan. Akan tetapi karena daya listrik yang digunakannya sangat besar, tidak semua rumah mampu menggunakannya.

Salah satu alat rumah tangga lain yang memiliki fungsi yang sama dengan *microwave* untuk memanaskan makanan adalah *rice cooker*. *Rice cooker* mempunyai dua fungsi yaitu untuk memasak (*cooking*) dan menghangatkan (*warming*). Di dalam proses menghangatkan kita dapat menggantikan fungsi *microwave* karena *rice cooker* hanya membutuhkan daya listrik sebesar 300 watt - 400 watt dalam penggunaannya. Akan tetapi saat menghangatkan makanan dengan menggunakan *rice cooker* terdapat beberapa kekurangan. Hal ini disebabkan karena fungsi utama *rice cooker* adalah untuk memasak dan menghangatkan nasi, untuk makanan

BAB

2

ARDUINO UNO

A. Arduino Uno

Arduino uno adalah sebuah perangkat sistem tertanam (*embedded system*) bersifat *open source* yang menyediakan *hardware* dan IDE (*Integrated Development Environment*) berbasis bahasa pemrograman C.

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328. Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset.

B. Spesifikasi Arduino Uno

Tabel 2. 1. Spesifikasi Arduino Uno

Mikrokontroler	ATmega 328
Operasi voltage	5 V
Input voltage	7-12 V (Rekomendasi)
Input voltage	6-20 V (Limits)
Pin I/O digital	14 pin (6 pin untuk PWM)
Pin input analog	6
Arus DC untuk pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3,3V	50 mA
Flash memory	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock speed	16 Hz

BAB 3

SISTEM KONTROLER

A. Sistem Kontrol

Sistem kontrol adalah proses pengaturan ataupun pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran (variabel, parameter) sehingga berada pada suatu harga atau dalam suatu rangkuman harga (*range*) tertentu. Sistem kontrol proses terdiri atas sekumpulan piranti-piranti dan peralatan-peralatan elektronik yang mampu menangani kestabilan, akurasi, dan mengeliminasi transisi status yang berbahaya dalam proses produksi. Masing-masing komponen dalam sistem kontrol proses tersebut memegang peranan pentingnya masing-masing, tidak peduli ukurannya. Misalnya saja, jika sensor tidak ada atau rusak atau tidak bekerja, maka sistem kontrol proses tidak akan tahu apa yang terjadi dalam proses yang sedang berjalan.

Secara umum sistem kontrol dapat dibagi menjadi dua yaitu :

1. Sistem kontrol *loop* terbuka (*Open Loop*)

Sistem kontrol *loop* terbuka adalah sistem kontrol yang keluarannya tidak berpengaruh pada aksi pengontrolan. Jadi pada sistem kontrol *loop* terbuka, keluaran tidak diukur atau diumpan-balikan untuk dibandingkan dengan masukan.



Gambar 3. 1. Sistem Kontrol Open Loop

BAB 4

PERANGKAT SENSOR SISTEM

A. Waterproof Digital Thermal Probe DS18B20



Gambar 4. 1. Sensor DS18B20

Sensor DS18B20 adalah sensor suhu digital yang dikeluarkan oleh Dallas Semiconductor. Sensor ini memiliki 12-bit ADC internal. Saat tegangan sebesar 5 Volt, saat terjadi perubahan suhu, sensor ini dapat merasakan perubahan terkecil sebesar $5/(2^{12} - 1) = 0,0012$ Volt. Antara suhu -10°C sampai 85°C , sensor ini akan memiliki akurasi $\pm 0,5^{\circ}$.

Digital Thermometer DS18B20 merupakan sensor suhu DS18B20 dengan kemampuan tahan air (*waterproof*). Sensor suhu DS18B20 berfungsi untuk mengubah besaran panas yang ditangkap menjadi besaran tegangan. Sensor ini sangat sederhana dengan hanya memiliki 3 buah kaki. Kaki pertama

BAB 5 | PERANCANGAN SISTEM SMART RICE COOKER

A. Rice Cooker

Rice cooker merupakan salah satu alat rumah tangga yang umum digunakan. *Rice cooker* mempunyai dua fungsi yaitu untuk memasak (*cooking*) dan menghangatkan (*warming*). *Rice cooker* memiliki dua komponen utama yaitu alat pemanas (*heater*) dan pengatur suhu (*thermostat*). *Rice cooker* bekerja dengan cara memanaskan suhu didalam sampai air menguap.



Gambar 5. 1. Rice cooker miyako 0.6 liter

BAB 6

PERANCANGAN SISTEM PENGATURAN SUHU AIR PANAS PADA DISPENSER

A. Dispenser



Gambar 6. 1. Dispenser

Dispenser merupakan perangkat elektronik yang secara otomatis dapat memanaskan dan mendinginkan air. *Dispenser* banyak digunakan di rumah tangga, warung maupun di kantor. *Dispenser* standar (*hot* dan *normal*) mampu memanaskan air dengan suhu maksimum 91°C . Pada *dispenser* terdapat *heater* sebagai komponen utama yang digunakan untuk memanaskan air pada tabung penampung yang memiliki daya 350 Watt .

Dispenser dilengkapi dengan dua buah sensor temperatur yang dinamakan *thermostat* dan dua buah lampu indikator berwarna merah dan hijau. Proses memanaskan air terjadi pada saat air masuk ke dalam tabung pemanas. Tabung pemanas

DAFTAR PUSTAKA

- Hidayati, Nurleli, Ratna Aisuwarya, Rahmi Eka Putri. 2017. Sistem Kontrol Kestabilan Suhu Penghangat Nasi Menggunakan Metode *Fuzzy Logic*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi. Jakarta 1-2 November 2017
- Rajesh, K., D. Rajeswara Rao., Kandula Venkata Reddy. 2013. *A Comprehensive Study on Making Food Using Rice Cooker with Fuzzy Logic Technique*. International Journal of Computer Science and Information Technologies, Vol 4 (2)
- Department of Human Services. 2005. *Your Guide to Food Safety*. Melbourne: Unit Keamanan Makanan.
- [4] Miyako. 2017. *Rice cooker miyako MCM 606 A*. Diakses melalui <http://miyako.co.id/product/MCM-606-A> (diakses pada 4 Maret 2018)
- Specification for D1 ESP8266EX-Datasheet https://cdn-shop.adafruit.com/product-files/2471/0A-ESP8266__Datasheet__EN_v4.3.pdf (diakses pada 10 Februari 2018)
- HK Shan Hai Group Limited. DS18B20 Waterproof Temperature Sensor Cable <https://www.quick-teck.co.uk/Management/EEUploadFile/1420644897.pdf> (diakses pada 13 Februari 2018)
- Virgono, Agus. 2016. Perancangan Sistem Pengendali dan Monitoring Kecelakaan Mobil Berbasis Vehicular Ad Hoc Network (VANET) Menggunakan Sensor Limit Switch dan Rotary Encoder. Bandung: Universitas Telkom.
- Datasheet of Solid State Relays. http://www.farnell.com/datasheets/2017393.pdf?_ga=1.69385424.1937821725.1493302490 (diakses pada 14 Februari 2018)
- Adriansyah, Andi. 2015. Dasar Sistem Kontrol. Yogyakarta: Universitas Mercu Buana

- Juanda, Angga. 2009. Perancangan Self Tuning PID. Fakultas Teknik Ilmu Komputer Teknik Elektro Unikom, Bandung.
- Maerani, R, S. Bakhri. 2013. Perbandingan Sistem Pengontrolan PID Konvensional dengan Pengontrolan CMAC, *Fuzzy Logic* dan ANN pada *Water Level Pressurizer*. Sigma Epsilon, Vol 17(3)
- Saat, Nazruddin. 2011. Android Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet Berbasis Android. Bandung: Informatika
- Yuliantri, M.T. 2015. Temperatur Ideal dalam Menyeduh Kopi. Diakses melalui <https://majalah.ottencoffee.co.id/temperatur-ideal-dalam-menyeduh-kopi/> pada tanggal 1 Februari 2018.
- Hestianingsih. 2014. Ini Kebiasaan Salah Saat Menyeduh yang Buat Teh Jadi Tidak Sehat. Diakses melalui <https://wolipop.detik.com/read/2014/04/17/170129/2558649/1135/> pada tanggal 1 Februari 2018.
- Darma, G.P, W. Wendanto. 2015. Rancang Bangun Dispenser Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 16. Jurnal Ilmiah Infotech, Vol 21(1).
- Kuriando, D, A. Noertjahyana, R. Lim. 2017. Pendeteksi Volume Air pada Galon Berbasis *Internet of Things* dengan Menggunakan Arduino dan Android. Jurnal Infra, Vol 5(2).
- Ramelan, D.R. 2017. Peningkatan Otomatisasi Dispenser Berbasis Sensor Ultrasonik Ping dan Kendali Dua Posisi. Universitas Andalas: Padang.
- Miyako. Diakses melalui <http://miyako.co.id/product/WD-18-EX> pada tanggal 4 Maret 2018.
- Prayogo, Rudito. 2012. Pengaturan PWM dengan PLC. Malang: Universitas Brawijaya.
- Marzuki Andri. Pulse Width Modulation (PWM). Bogor: Institut Pertanian Bogor.

- Ogata, Katsuhiko. 1995. Teknik Kontrol Automatik Jilid 1. Jakarta:Erlangga.
- Wisnu, D, A.Wahjudi, H. Nurhadi. 2016. Perancangan Sistem Kontrol PID Untuk Pengendali Sumbu *Azimuth Turret* Pada *Turret-gun* Kaliber 20mm. *Jurnal Teknik ITS*, Vol 5(2).
- Maerani, R, S. Bakhri. 2013. Perbandingan Sistem Pengontrolan PID Konvensional dengan Pengontrolan CMAC, *Fuzzy Logic* dan ANN pada *Water Level Pressurizer*.*Sigma Epsilon*, Vol 17(3).
- Habibi, I.N. 2014. Rancang Bangun Sistem Kontrol Otomatis Pengisian Galon pada Depot Air Minum Isi Ulang Berbasis Sensor *Water Flow* dengan Kendali PID. Universitas Andalas:Padang.
- Seedstudio. 2010. *Water Flow Sensor*. Diakses melalui <https://www.seedstudio.com> pada tanggal 27 Februari 2018.
- Suharjono, A, L.N. Rahayu, R.Afwah. 2015. Aplikasi Sensor Flow Water Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan Secara Digital Serta Pengiriman Data Secara Otomatis Pada PDAM Kota Semarang. *Jurnal Tele*, Vol 13(1).
- DS18B20 Programmable Resolution 1-wire Digital Thermometer. Diakses melalui <https://cdn.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Temp/DS18B20.pdf> pada tanggal 31 Maret 2018.
- Solenoid Valve*. Diakses melalui www.solenoid-valve-info.com pada tanggal 31 Maret 2018.
- Omega. *Solid State Relay*. Diakses melalui <http://www.omega.com/temperature/Z/pdf/z124-127.pdf> pada tanggal 4 Maret 2018.
- Zaini. 2015. Berbagai Aplikasi Embedded System dengan Arduino.Padang: Andalas University Press.
- Specification for LCD Module 1602A-1*. Diakses melalui <http://www.famosastudio.com/download/datasheet/LCD>

%20Character%201602%20Blue.pdf pada tanggal 4 Maret 2018.

Serial I2C 1602 16x2 Character LCD Modul. Diakses melalui http://www.geeetech.com/wiki/index.php/Serial_I2C_1602_16%C3%972_Character_LCD_Module pada tanggal 31 Maret 2018.

Innovative Electronics. 2013. *Komunikasi Antar IC dengan IIC*. Diakses melalui http://www.innovativeelectronics.com/files/files/37369_d516d8_d7e08e.pdf pada tanggal 31 Maret 2018.

Arduino Uno. Diakses melalui <https://www.arduino.cc> pada tanggal 28 Februari 2018.