APLIKASI MIKROKONTROLER

UNTUK MONITORING DAN KENDALI PERANGKAT RUMAH TANGGA

Ratna Aisuwarya, Deni Satria, Brama Dian Danur, Rahayu Oktenedia, Tati Erlina, Ali Akbar Sulaiman Eato

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 978-623-487-496-9
9 786234 874969

APLIKASI MIKROKONTROLER UNTUK MONITORING DAN KENDALI PERANGKAT RUMAH TANGGA

Ratna Aisuwarya
Deni Satria
Brama Dian Danur
Rahayu Oktenedia
Tati Erlina
Ali Akbar Sulaiman Eato

PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA

APLIKASI MIKROKONTROLER UNTUK MONITORING DAN KENDALI PERANGKAT RUMAH TANGGA

Penulis : Ratna Aisuwarya
Deni Satria
Brama Dian Danur
Rahayu Oktenedia
Tati Erlina
Ali Akbar Sulaiman Eato

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

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Meilita Anggie Nurlatifah

ISBN : 978-623-487-496-9

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, DESEMBER 2022**
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 : 2022

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 "Aplikasi Mikrokontroler untuk Monitoring dan Kendali Perangkat Rumah Tangga". 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 mengenai Aplikasi Mikrokontroler untuk Monitoring dan Kendali Perangkat Rumah Tangga. Seiring kemajuan teknologi, tingkat mobilitas dan cara berpikir manusia pun kini semakin meningkat pula. Oleh karena itu, manusia dituntut untuk dapat melakukan berbagai aktifitas dengan cepat dan dengan durasi waktu yang begitu singkat. Aplikasi tersebut berupa Sistem Pendeteksian Kebocoran Gas LPG Menggunakan Mikrokontroler, Sistem Pengontrolan Pintu Garasi Rumah Menggunakan Komunikasi DTMF Melalui Ponsel Berbasis Mikrokontroler ATMega32, Sistem Saklar Elektronik dengan Indikator Penggunaan Daya Listrik Berbasis IoT.

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 MIKROKONTROLER **4**
A. Mikrokontroler ATMega8535 4
B. Arduino Mega2560 16
BAB 3 BAHASA PEMROGRAMAN C **24**
A. Struktur Bahasa Pemrograman C 24
B. Basic Compiler AVR 31
C. Instruksi-Instruksi dalam Bahasa C Menggunakan Basic Compiler AVR 32
BAB 4 PERANGKAT PENDUKUNG SISTEM **34**
A. IC MT8870 34
B. LCD 35
C. Relay 35
D. Buzzer 39
E. Motor DC 40
F. Modul Bluetooth HC-05 41
BAB 5 ANDROID **43**
A. Pengenalan Android 43
B. Android Untuk Komunitas *Open Source* 44
C. Arsitektur Android 45
D. Aplikasi Untuk Android 48
E. Fitur SDK Pada Android 49
BAB 6 SISTEM PENDETEKSIAN KEBOCORAN GAS LPG MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER **51**
A. Pengertian Umum Sensor 51
B. Sensor Gas LPG TGS2610 52
C. Prinsip Kerja Sensor 55
D. Desain Sistem Pendeteksian Kebocoran Gas LPG 57
E. Implementasi Sistem Pendeteksian Kebocoran Gas LPG 60
F. Rangkaian Sistem Pendeteksian Kebocoran Gas LPG 63

BAB 7 SISTEM PENGONTROLAN PINTU GARASI RUMAH MENGGUNAKAN KOMUNIKASI DTMF MELALUI PONSEL BERBASIS MIKROKONTROLER ATMega32 66
A. Konsep Sistem Kontrol 66
B. Desain Perencanaan Sistem Pengontrolan Pintu Garasi Rumah 68
C. Implementasi Sistem Pengontrolan Pintu Garasi Rumah 76
D. Model Rangkaian Sistem Pengontrolan Pintu Garasi Rumah 80
BAB 8 SISTEM SAKLAR ELEKTRONIK DENGAN INDIKATOR PENGGUNAAN DAYA LISTRIK BERBASIS IoT 85
A. Daya Listrik 85
B. Sistem Kendali 85
C. Rancangan Sistem Saklar Elektronik 90
D. Implementasi Sistem Saklar Elektronik 96
DAFTAR PUSTAKA 108

APLIKASI MIKROKONTROLER UNTUK MONITORING DAN KENDALI PERANGKAT RUMAH TANGGA

Ratna Aisuwarya
Deni Satria
Brama Dian Danur
Rahayu Oktenedia
Tati Erlina
Ali Akbar Sulaiman Eato

BAB 1 PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi kini semakin berkembang, khususnya dibidang komputerisasi yang banyak mewarnai kehidupan manusia. Saat ini komputer tidak hanya digunakan untuk mengolah data saja, tetapi juga digunakan untuk mengendalikan suatu sistem yang berbasis elektronika, sehingga kemampuan dan daya guna dari komputer dapat dioptimalkan.

Sumber daya alam yang bermanfaat bagi kehidupan manusia sangatlah banyak tersedia di bumi ini. Baik itu sumber daya alam yang dapat diperbaharui maupun sumber daya alam yang tidak diperbaharui. Gas LPG (*Liquefied Petroleum* Gas) merupakan salah satu hasil dari sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Peranan gas LPG pada saat ini sangatlah penting bagi kehidupan manusia baik di rumah tangga maupun di industri, dan gas LPG disamping harganya murah, cara penggunaannya lebih efektif. Namun, gas LPG dapat berdampak negatif terhadap kesehatan manusia bahkan menimbulkan kerugian yang cukup besar apabila tidak digunakan dengan hati–hati, terutama bila tidak diketahui telah terjadi kebocoran dari tabung atau tempat penyimpanan gas LPG tersebut. Seharusnya, gas LPG tersebut menjadi sesuatu yang dapat mempermudah kelangsungan hidup manusia tetapi kadang-kadang malah banyak menjadi kerugian manusia.

Apabila mengamati kehidupan di sekitar, masyarakat masih bergantung pada alat seperti remote control untuk mengendalikan pintu garasi, atau ada juga orang yang harus turun dari

BAB 2

MIKROKONTROLER

A. Mikrokontroler ATMega8535

ATMega8535 merupakan salah satu mikrokontroler keluarga ATMEL, yaitu generasi AVR (*Alf and Vegard's Risc Processor).* Mikrokontroler AVR memiliki RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (16-bit *Word*) dan sebagian besar instruksi di eksekusi dalam 1 (satu) siklus *clock,* serta mempunyai kecepatan maksimal 16MHZ. Selain itu, Atmega8535 mempunyai 6 pilihan mode *sleep* untuk menghemat daya listrik.

Fitur-fitur yang diberikan oleh mikrokontroler Atmega8535 adalah sebagai berikut:

a. 32 buah saluran I/O (*Port* A, B, C, dan *Port* D).
b. ADC (*Analog digital converter*) 10-bit dengan 8 saluran.
c. 3 buah *Timer/Counter* dengan kemampuan pembandingan, yaitu 2 buah *timer/counter* 8 bit, dan 1 buah *timer/counter* 16-bit.
d. CPU (*central processing unit*) yang terdiri dari 32 buah *register*.
e. *Watchdig Timer* dengan osilator internal.
f. SRAM (Static *Random Access Memory*) sebesar 512-byte.
g. Memori *flash* sebesar 8 Kb dengan kemampuan *Read While Write*.
h. Unit interupsi internal dan eksternal.
i. Port antarmuka SPI (*Serial Peripheral Interface).*
j. EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory).*

BAB 3

BAHASA PEMROGRAMAN C

Bahasa C merupakan perkembangan dari bahasa BCPL *(Basic Combined Programming Language)* yang dikembangkan oleh Martin Richards pada tahun 1967. Selanjutnya bahasa ini memberikan ide kepada Ken Thompson yang kemudian mengembangkan bahasa yang disebut bahasa B pada tahun 1970. Perkembangan selanjutnya dari bahasa B adalah bahasa C oleh Dennis Ricthie sekitar tahun 1970-an di *Bell Telephone Laboratories Inc*. Bahasa C pertama kali digunakan di *computer Digital quipment Corporation* PDP-11 yang menggunakan sistem operasi UNIX. Hingga saat ini penggunaan bahasa C telah merata di seluruh dunia. Bahasa C sekarang dapat digunakan sebagai bahasa pemrograman untuk mengontrol robot.

A. Struktur Bahasa Pemrograman C

Bahasa C memiliki struktur pemrograman. Adapun struktur-struktur dari bahasa C yaitu:

1. Header

Header berisi *include* file(.hex), yaitu *library* (pustaka) yang akan digunakan dalam pemrograman. Contoh:

a. *#include <mega8535.h>*
b. *#include <delay.h>*
c. *#include <stdio.h>*

BAB 4

PERANGKAT PENDUKUNG SISTEM

A. IC MT8870

Decoder DTMF (*Dual Tone Multiple Frequency*) merupakan rangkaian yang dapat merespon kode-kode sinyal DTMF sehingga terbentuk sinyal-sinyal yang diinginkan yaitu sinyal *digital*. *Decoder* ini memanfaatkan *counter* digital untuk mendeteksi nada-nada DTMF 16 digit menjadi kode-kode digital 4 bit. Salah satu *decoder* DTMF adalah MT 8870. IC ini adalah CMOS, yang merupakan rangkaian terintegrasi yang berupa *input amplifier*, *clock oscillator* dan beberapa komponen lain yang dikemas dalam suatu paket IC MT 8870.

IC MT 8870 merupakan penerima DTMF terpadu baik *filter* pembagi nada maupun fungsi *de*coder digitalnya. Bagian *filter* digunakan untuk men-*switch* kapasitor untuk *ground filter* tinggi dan rendah. *Decoder* ini memanfaatkan teknik penghitung *digital* untuk mendeteksi dan mengkodekan semua pasangan nada yang berjumlah 16 ke dalam bentuk kode biner 4 bit. Bentuk fisik dari IC MT8870 dapat dilihat pada gambar.

Gambar 4.1 IC MT8870

BAB 5 ANDROID

A. Pengenalan Android

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform bersifat *open source* bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri. Awalnya, Google Inc. mengakuisisi Android Inc., pendatang baru yang membuat *software* untuk ponsel yang berada di Palo Alto, California Amerika Serikat. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan *hardware*, *software*, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Sejak awal peluncurannya pada tahun 2009 dengan versi Android 1.5 (Cupcake), sistem operasi Android telah dirilis dalam 12 versi untuk *smartphone* dan tablet PC. Berikut merupakan versi-versi Android yang telah dirilis hingga tahun 2016 :

1. Android Cupcake *version 1.5*
2. Android Donut *version 1.6*
3. Android Eclair *version 2.0*
4. Android Froyo *version* 2.2
5. Android Gingerbread *version 2.3*
6. Android Honeycomb *version 3.0*
7. Android Ice Cream Sandwich *version 4.0*
8. Android Jellybean *version 4.1*
9. Android Kitkat *version 4.4*
10. Android Lolipop *version 5.0*

BAB 6

SISTEM PENDETEKSIAN KEBOCORAN GAS LPG MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

A. Pengertian Umum Sensor

Sensor secara umum didefinisikan sebagai alat yang mampu menangkap fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik atau pun tegangan. Fenomena fisik yang mampu mesti mulus sensor untuk menghasilkan sinyal elektrik meliputi temperatur, tekanan, gaya, medan magnet cahaya, pergerakan dan sebagainya. Sementara fenomena kimia dapat berupa konsentrasi dari bahan kimia baik cairan maupun gas. Berdasarkan input yang diterimanya, maka sebuah sensor dibuat berdasarkan masukan yang akan dideteksinya sehingga terdapat banyak sekali jenis sensor yang beredar di pasaran, seperti: sensor gas, sensor suhu (dikenal juga sebagai termistor), sensor panas, sensor cahaya, sensor radiasi dan sebagainya.

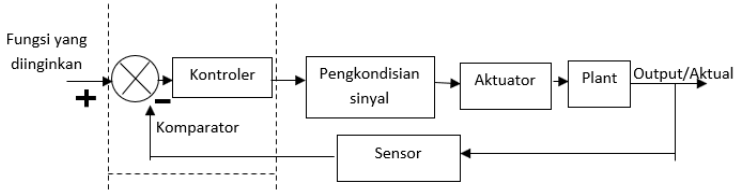
Sensor merupakan bagian dari transduser yang berfungsi untuk melakukan sensing atau "merasakan dan menangkap" adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk ke bagian input dari transducer, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konvertor dari transduser untuk diubah menjadi energi listrik.

BAB 7

SISTEM PENGONTROLAN PINTU GARASI RUMAH MENGGUNAKAN KOMUNIKASI DTMF MELALUI PONSEL BERBASIS MIKROKONTROLER ATMega32

A. Konsep Sistem Kontrol

Sistem kendali adalah gabungan kerja alat-alat kendali untuk menghasilkan suatu keinginan yang membentuk sistem. Peralatan-peralatan dalam sistem kendali ini disebut dengan instrumentasi pengendali.



Gambar 7.1. Blok Diagram Sistem Kendali

Fungsi dari masing-masing blok adalah sebagai berikut :

1. **Sensor**
   a. Menyediakan *input* dan proses dari lingkungan eksternal.
   b. Mengubah informasi fisik lainnya seperti suhu, tekanan, laju aliran dan posisi untuk sinyal listrik.
   c. Terkait dengan variabel fisik pada cara yang diketahui sehingga sinyal listriknya dapat digunakan untuk memonitoring dan mengontrol proses.

BAB 8

SISTEM SAKLAR ELEKTRONIK DENGAN INDIKATOR PENGGUNAAN DAYA LISTRIK BERBASIS IoT

A. Daya Listrik

Daya listrik adalah besarnya usaha yang dilakukan oleh sumber tegangan dalam 1 sekon. Jika dalam waktu t sekon sumber tegangan telah melakukan usaha sebesar W, maka daya benda tersebut adalah:

$$P = W/t$$

Dimana:

- P = daya (joule/sekon) atau *watt*
- W = usaha (joule)
- t = waktu (sekon)
- 1 joule/sekon =1 *watt*

Jika pada alat-alat listrik didapati tulisan, misalnya 220 V 50 W, artinya bahwa alat tersebut akan dapat bekerja dengan baik jika dipasang pada tegangan 220 V dan daya yang digunakan adalah 50 watt. Daya 50 watt sendiri dalam tiap sekon alat tersebut menggunakan energi listrik sebesar 50 joule.

B. Sistem Kendali

Sistem kendali adalah suatu susunan komponen fisik yang terhubung atau terkait sedemikian rupa sehingga dapat memerintah, mengarahkan, atau mengatur diri sendiri atau sistem lain. Di dalam dunia *engineering* dan *science* sistem kendali cenderung dimaksudkan untuk sistem kendali dinamis. Sistem kendali terdiri dari sub-sistem dan proses (atau *plants*) yang disusun untuk mendapatkan keluaran (*output*) dan kinerja yang

DAFTAR PUSTAKA

Saputra, Andi, dkk. 2014. *Alat Kendali Lampu Rumah Menggunakan Bluetooth Berbasis Android.* Jurnal Teknomatika, Vol. 4 No. 1 Jan 2014. 273-286.

S., *Suryatmo*. 1999. *Teknik Pengukuran Listrik dan Elektronika*. Bumi Aksara, Jakarta

DiStefano, Joseph., Stubberud, Allen., dan Williams, Ivan.2011. *Schaum's Outline of Feedback and Control Systems, 2nd Edition.* McGraw-*Hill*, Singapore

Nise, Norman S. 2010. *Control Systems Engineering, International Student Version, 6th Edition*. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey

Onny. Tanpa Tahun. *Sistem* Kendali Dasar. http://artikel-teknologi.com/sistem-kontrol-dasar/. (Diakses pada tanggal 04 Mei 2016, pukul 11.07 WIB)

Michael. 2016. Arduino Mega2560. http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560 . (Diakses pada tanggal 12 April 2016, pukul 13:01 WIB)

Evans, Bryan. 2011. *Arduino* Mega 2560. http://techno-robotics.com/all-products/arduino-mega-2560/. (Diakses pada tanggal 12 April 2016, pukul 13.16 WIB)

Kho, Dickson. 2015. *Pengertian* dan Fungsi *Relay*. http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi relay/. (Diakses pada tanggal 12 April 2016, pukul 14.34 WIB)

Alfianto, Wawan. 2015. Perkembangan Android. http://www.androdot.id/2015/11/perkembangan-android-hingga-versi-60.html. (Diakses pada tanggal 12 April 2016, pukul 13.27 WIB)

Sywa. 2012. *Module Bluetooth Serial HC-05*. https://tokoone.com/modul-bluetooth-modul-serial/. (Diakses pada tanggal 27 April 2016, pukul 9.40 WIB)

Laksono, Edi (Penterj). 1993. *Teknik Kontrol Automatik (Sistem Pengaturan) Jilid 2.* Jakarta : Erlangga.

Andrianto, Heri. 2008. *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMEGA16 Menggunakan Bahasa C (CodeVision AVR)*. Bandung : Informatika.

Bejo, Agus. 2008. *C dan AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATMega8535*. Bandung: Penerbit Informatika.

Winoto, Ardi. 2010. *Mikrokontroler AVR ATMega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan bahasa C pada WinAVR.* Bandung : Informatika

Setiawan, Afrie 2011. *20 Aplikasi Mikrokontroler ATMega. 8535 dan ATMega 16.* Yogyakarta : Andi Offset.

Suhata, ST. 2010. *Aplikasi Mikrokontroler sebagai pengendali peralatan elektronik via telepon.* Jakarta : Elex Media Komputindo

Budiharjo, Widodo. 2011. *Panduan Cepat Belajar Mikrokontroler Avr Atmega 8535, 16, 32,128.* Yogyakarta : E-technology.

Owen, Bishop. 2004. *Dasar-Dasar Elektronika*. Jakarta : Erlangga.

Depari, Ganti. 1992. *Belajar Teori dan Ketrampilan Elektronika*. Bandung : PT. Elex Media Computindo

Thoif, Mohammad. 2006. *Pengendali Pintu Gerbang dan Garasi dengan Remote Control*. Semarang : Universitas Negeri Semarang

Jaya, Ahmad Triken. 2008. *Perancangan Pengendalian Pintu Garasi Dan Lantai Garasi Berputar Secara Otomatis*. Padang : Politeknik Universitas Andalas

W Sitopunim, Mutiara. 2011. *Perancangan Dan Pembuatan Pintu Garasi Otomatis Dengan Menggunakan Remote Berbasis Mikrokontroler AT89S51.* Medan : Universitas Negeri Medan

Brian Yuliarto, H. S. Zhou, T. Yamada, I. Honma, K. Asai, CHEMPHYSCHEM, 2004, 5, 261

Setiawan, Afrie . 2011. *"20 Aplikasi Mikrokontroler ATMega. 8535 dan ATMega 16"*. Yogyakarta : Andi Offset.

Bejo, Agus. 2008. "C *dan AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler ATMega8535"*. Bandung : Penerbit Informatika.

Depari, Ganti. 1992. "*Belajar Teori dan Ketrampilan Elektronika*". Bandung : PT. Elex Media Computindo.

Wardana, Lingga. 2006. "*Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri. ATMega8535, Simulasi Hardware dan Aplikasi*". Yogyakarta: Andi Offset.

Heryanto, M. *Ary* & *Adi* P, *Wisnu*. *2008*. "*Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontoler Atmega 8535"*. Yogyakarta : Andi Offset.

Winoto, Ardi. 2010. *Mikrokontroler AVR ATMega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan bahasa C pada WinAVR.* Bandung : Informatika.

Andrianto, Heri. 2008. *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMEGA16 Menggunakan Bahasa C (CodeVision AVR)*. Bandung : Informatika.

Budiharjo, Widodo. 2011. *Panduan Cepat Belajar Mikrokontroler Avr Atmega 8535, 16, 32,128.* Yogyakarta : E-technology.