

BAB 2

STUDI PUSTAKA

2.1. Definisi Mikrokontroller

Sumardi (2013:1) menyatakan, bahwa mikrokontroller adalah mikroprosesor yang dikhususkan untuk instrumentasi dan kendali. Mikroprosesor merupakan suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Mikrokontroller merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiah disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroller ini.

2.2. Perkembangan Mikrokontroller

Syahwil (2013:57) mengatakan, bahwa mikrokontroller pertama kali dikenalkan oleh Texas Instrument dengan seri TMS 1000 pada tahun 1974 yang merupakan mikrokontroller 4 bit pertama. Mikrokontroller ini mulai dibuat sejak 1971, yang merupakan mikrokomputer dalam sebuah chip lengkap dengan RAM dan ROM. Kemudian pada tahun 1976 Intel mengeluarkan mikrokontroller yang kelak menjadi populer dengan nama 8748 yang merupakan mikrokontroller 8 bit, yang merupakan mikrokontroller dari keluarga MCS 48. Saat ini, mikrokontroller yang banyak beredar di pasaran adalah mikrokontroller 8 bit varian keluarga MCS51 (CISC) yang dikeluarkan oleh Atmel dengan seri AT89Sxx, dan mikrokontroller AVR yang merupakan mikrokontroller RISC dengan seri ATMEGA8535 (walaupun varian dari mikrokontroller AVR sangatlah banyak, dengan masing-masing memiliki fitur yang berbeda-beda).

2.3. Arduino

Syahwil (2013:60) menyatakan, bahwa arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (Integrated Circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Secara umum, Arduino terdiri dari dua bagian, yaitu:

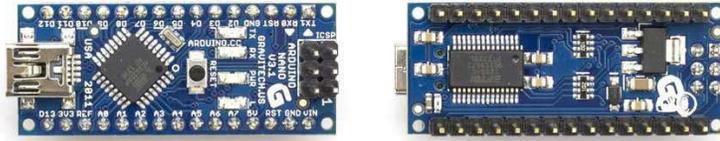
- a. Hardware berupa papan input/output (I/O) yang open source.
- b. Software Arduino yang juga open source, meliputi software Arduino IDE untuk menulis program dan driver untuk koneksi dengan komputer.

2.4. Bahasa Pemrograman Arduino

Syahwil (2013:80) menyatakan, bahwa banyak bahasa yang bisa digunakan untuk program mikrokontroler, misalnya bahasa assembly. Namun dalam pemrograman arduino bahasa yang dipakai adalah bahasa C. Kusuma (38) menyatakan, bahwa akar bahasa C adalah bahasa BCPL yang dikembangkan oleh Martin Richards pada tahun 1967. Bahasa C adalah bahasa standart, artinya suatu program yang ditulis dengan versi bahasa C tentu akan dapat dikompilasikan dengan versi bahasa C yang lain dengan sedikit modifikasi. Beberapa alasan mengapa bahasa C banyak digunakan, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Bahasa C tersedia hampir disemua jenis komputer.
- b. Kode bahasa C bersifat portable.
- c. Bahasa C hanya menyediakan sedikit kata-kata kunci.
- d. Proses executable program bahasa C lebih cepat.
- e. Dukungan pustaka yang banyak.
- f. C adalah bahasa yang terstruktur.
- g. Selaian bahasa tingkat tinggi, C juga dianggap sebagai bahasa tingkat menengah.
- h. Bahasa C adalah compiler

2.5. Arduino Nano



Gambar 2.5.1 Arduino Nano

Arduino Nano adalah papan pengembangan (development board) mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P dengan bentuk yang sangat mungil. Secara fungsi tidak ada bedanya dengan Arduino Uno. Perbedaan utama terletak pada ketiadaan jack power DC dan penggunaan konektor Mini-B USB.

Disebut sebagai papan pengembangan karena board ini memang berfungsi sebagai arena prototyping sirkuit mikrokontroler. Dengan menggunakan papan pengembangan, anda akan lebih mudah merangkai rangkaian elektronika mikrokontroler dibanding jika anda memulai merakit ATmega328 dari awal di breadboard. (<http://ecadio.com>)

Tabel 2.5.1 Spesifikasi Arduino Nano

Chip mikrokontroler	ATmega328P
Tegangan operasi	5V
Tegangan input (rekomendasi)	7V - 12V
Digital I/O pin	14 buah, 6 diantaranya menyediakan PWM
Analog Input pin	6 buah
Arus DC per pin I/O	40 mA
Memori Flash	32 KB, 0.5 KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock speed	16 Mhz
Dimensi	45 mm x 18 mm
Berat	5 g

2.6. Bluetooth Module HC-05



Gambar 2.6.1 Bluetooth HC-05 Module

Bluetooth Module HC-05 merupakan module komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4GHz dengan pilihan koneksi bisa sebagai slave, ataupun sebagai master. Sangat mudah digunakan dengan mikrokontroler untuk membuat aplikasi wireless. Interface yang digunakan adalah serial RXD, TXD, VCC dan GND. Built in LED sebagai indikator koneksi bluetooth.

Tegangan input antara 3.6 ~ 6V, jangan menghubungkan dengan sumber daya lebih dari 7V. Arus saat unpaired sekitar 30mA, dan saat paired (terhubung) sebesar 10mA. 4 pin interface 3.3V dapat langsung dihubungkan ke berbagai macam mikrokontroler (khusus Arduino, 8051, 8535, AVR, PIC, ARM, MSP430, etc.). Jarak efektif jangkauan sebesar 10 meter, meskipun dapat mencapai lebih dari 10 meter, namun kualitas koneksi makin berkurang. (<http://www.geraicerdas.com>)

Tabel 2.6.1 Spesifikasi Bluetooth HC-05 Module

Bluetooth protocol	Bluetooth Specification v2.0+EDR
Frequency	2.4GHz ISM band
Modulation	GFSK(Gaussian Frequency Shift Keying)
Emission power	4dBm, Class 2
Sensitivity	-84dBm at 0.1% BER
Speed	Asynchronous: 2.1Mbps(Max) / 160 kbps, Synchronous: 1Mbps/1Mbps
Security	Authentication and encryption
Profiles	Bluetooth serial port
Power supply	+3.3VDC 50mA
Working temperature	-20 ~ +75 Centigrade
Dimension	3.57cm x 1.52cm

2.7. Relay



Gambar 2.7.1 Relay Module Single Channel

Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar, pergerakan kontaktor (on atau off) dilakukan manual tanpa perlu arus listrik.

Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. Secara sederhana relay elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut :

- Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup atau membuka kontak saklar.
- Saklar yang digerakkan secara mekanis oleh daya atau energi listrik.

Sebagai komponen elektronika, relay mempunyai peran penting dalam sebuah sistem rangkaian elektronika dan rangkaian listrik untuk menggerakkan sebuah perangkat yang memerlukan arus besar tanpa terhubung langsung dengan perangkat pengendali yang mempunyai arus kecil. Dengan demikian relay dapat berfungsi sebagai pengaman. Relay terdiri dari 3 bagian utama, yaitu:

- a. Common, merupakan bagian yang tersambung dengan Normally Close (dalam keadaan normal).
- b. Koil (kumparan), merupakan komponen utama relay yang digunakan untuk menciptakan medan magnet.
- c. Kontak, yang terdiri dari Normally Close dan Normally Open.

(<http://www.industri3601.wordpress.com>)

2.8. Real Time Clock (RTC) DS3231



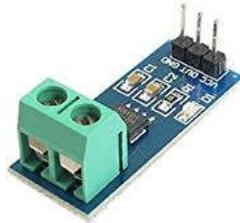
Gambar 2.8.1 RTC DS3231 Module

RTC (Real Time Clock) adalah sebutan untuk IC yang menyediakan informasi waktu secara presisi mulai dari detik, menit, jam, tanggal, hari, bulan sampai dengan tahun. Ada banyak tipe IC RTC yang tersedia di pasaran, misalnya DS1307, DS1321, DS1332, dsb. Kebanyakan IC RTC yang banyak digunakan memang buatan Dallas Semiconductor. Produk mereka mudah dikenali dengan prefix 'DS' seperti contoh tipe IC yang saya sebutkan tadi. Berikut adalah spesifikasi dari RTC DS3231 Module :

- a. DS3231 sangat akurat, hanya selisih 1 menit/tahun
- b. Dilengkapi Memory sebesar 4KB, yang bisa berguna untuk menyimpan beberapa jadwal waktu.
- c. Identik dengan modul 1307, hanya ini versi lebih baik dan lebih sempurna
- d. Dilengkapi sistem I2C
- e. Menggunakan IC SMD
- f. DS3231 memiliki kristal internal dan rangkaian kapasitor tuning
- g. Terdapat pendeteksian suhu
- h. Ukuran: 38x22x14mm
- i. Tegangan kerja: 3.3 - 5.5V

<http://www.saptaji.com>

2.9. ACS712-20A Current Sensor



Gambar 2.9.1 ACS712-20A Current Sensor

ACS712 adalah sensor arus yang bekerja berdasarkan efek medan. Sensor arus ini dapat digunakan untuk mengukur arus AC atau DC. Modul sensor ini telah dilengkapi dengan rangkaian penguat operasional, sehingga sensitivitas pengukuran arusnya meningkat dan dapat mengukur perubahan arus yang kecil. Sensor ini digunakan pada aplikasi-aplikasi di bidang industri, komersial, maupun komunikasi. Berikut adalah spesifikasi dari ACS712-20A Current Sensor Module :

- a. Menggunakan sensor arus listrik terkalibrasi produk Allegro MicroSystems, Inc., ACS712ELCTR-20A-T, sebagai komponen utama.
- b. Spesifikasi sensor ACS712ELCTR-20A-T:
- c. Masukan (input) menggunakan dua pasang terminal power hitam yang mampu menahan arus listrik yang besar, sehingga mudah dalam instalasi.
- d. Keluaran (output) menggunakan tiga terminal power hijau.
- e. Maksimal pengukuran: 20 A.
- f. Sensitivitas keluaran: 100 mV/A (analog).
- g. Tegangan keluaran proporsional terhadap arus masukan (input) AC ataupun DC.
- h. Tegangan offset keluaran yang sangat stabil.
- i. Hysterisis akibat medan magnet mendekati nol.
- j. Rasio keluaran sesuai tegangan sumber.
- k. Tegangan sumber: 4.5VDC – 5.5VDC.

(<http://www.repository.usu.ac.id.com>)

2.10. ZMPT101B Voltage Sensor Module



Gambar 2.10.1 ZMPT101B Voltage Sensor Module

ZMPT101B adalah modul sensor untuk membaca tegangan listrik AC atau DC. Modul ini juga dilengkapi dengan berbagai macam proteksi terhadap kesalahan yaitu proteksi terhadap kelebihan tegangan, kelebihan arus, ketidakstabilan tegangan listrik dan proteksi terhadap *short-circuit*. Modul ini juga memiliki fitur untuk menyesuaikan nilai analog yang dihasilkan.

2.11. AC-DC Converter Module



Gambar 2.11.1 AC-DC Converter Module

Modul ini dapat digunakan untuk mengubah tegangan AC 90-250V ke tegangan DC 5V dengan arus maksimal 700mA. Dengan menggunakan modul ini, komponen lain dapat menggunakan power supply dari modul ini yang mengambil sumber dari tegangan AC. Modul ini dibuat dengan skala kualitas industri dan juga dilengkapi beberapa fitur proteksi untuk mencegah kerusakan akibat kesalahan listrik AC.

2.12. Android



Gambar 2.12.1 Android

Irawan (2012:2) menyatakan, bahwa android merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis linux untuk perangkat portable seperti smartphone dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka (open source) bagi programmer untuk mengembangkan aplikasi sendiri pada berbagai perangkat dengan sistem android.

Supardi (2012:3) menyatakan, bahwa sejarah awal android berawal dari sebuah perusahaan software kecil yang didirikan pada bulan oktober 2003 di Palo Alto, California USA. Didirikan oleh beberapa senior di beberapa perusahaan yang berbasis IT dan Communication, yakni Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sear, dan Cris White. Pada bulan Agustus 2005, android diakuisisi oleh Google Inc, seluruh sahamnya dibeli oleh Google. Untuk pengembangan lanjutan android, dibentuklah OHA (open Handset Alliance) konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak dan telekomunikasi. Termasuk diantaranya adalah Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Pada saat rilis perdana Android, 5 November 2007, android bersama OHA menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat smartphone. Google mengajukan hak paten aplikasi ponsel android pertama pada september 2007. Pada 9 Desember 2008, diumumkan anggota baru yang bergabung dalam program kerja Android ARM Holding, Atheros Communication, diproduksi oleh Asustek Computer Inc, Garmin Ltd, Softbank, Sony Ericsson, Toshiba Corp, dan Vodafone Group Plc.