

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 SMS Gateway

SMS (*Short Message Service*) merupakan suatu teknologi yang memungkinkan untuk mengirim dan menerima pesan antar pengguna mobile phone. Sms Gateway adalah suatu platform yang menyediakan mekanisme untuk EUA menghantar dan menerima SMS dari peralatan mobile (HP, phone, dll) melalui SMS Gateway's *shortcode*.

SMS gateway merupakan sistem aplikasi untuk mengirim dan/atau menerima SMS, terutama digunakan dalam aplikasi bisnis, baik untuk kepentingan promosi, servis kepada customer, pengadaan content produk atau jasa, dan seterusnya. Karena merupakan sebuah aplikasi, maka fitur-fitur yang terdapat di dalam SMS gateway dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan.

Beberapa fitur yang umum dikembangkan dalam aplikasi SMS gateway adalah:

1. *Auto-reply*.

SMS gateway secara otomatis akan membalas SMS yang masuk. Contohnya untuk keperluan permintaan informasi tertentu (misalnya kurs mata uang atau jadwal perjalanan), di mana pengirim mengirimkan SMS dengan format tertentu yang dikenali aplikasi, kemudian aplikasi dapat melakukan *auto-reply* dengan membalas SMS tersebut, berisi informasi yang dibutuhkan.

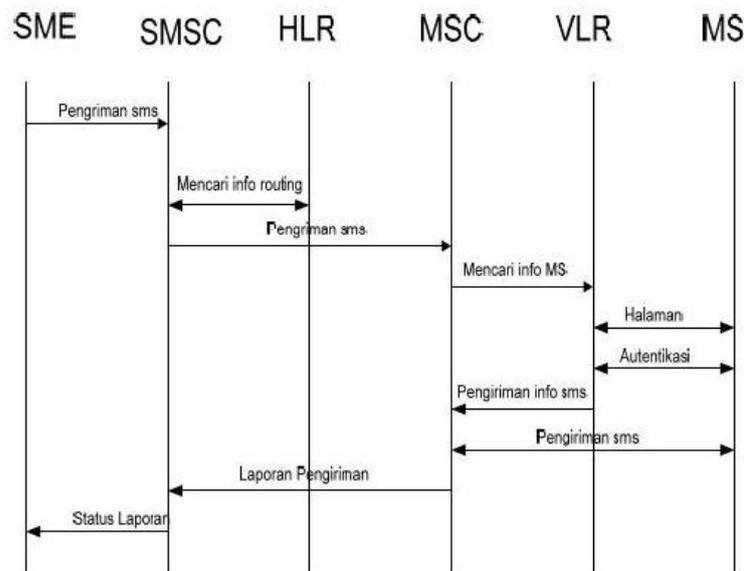
2. Pengiriman massal.

Disebut juga dengan istilah SMS *broadcast*, bertujuan untuk mengirimkan SMS ke banyak tujuan sekaligus. Misalnya, untuk informasi produk terbaru kepada pelanggan.

3. Pengiriman terjadwal.

Sebuah SMS dapat diatur untuk dikirimkan ke tujuan secara otomatis pada waktu tertentu. Contohnya untuk keperluan mengucapkan selamat ulang tahun.

Untuk membuat sebuah SMS gateway, Anda perlu mengenal hal-hal yang berhubungan dengan SMS gateway itu sendiri. Salah satu hal yang memegang peranan penting dalam pengiriman SMS adalah SMSC (*Short Message Service Center*), yang merupakan jaringan telepon selular yang menangani pengiriman SMS. Jadi, pada saat seseorang mengirimkan sebuah pesan SMS melalui ponselnya, SMSC-lah yang bertugas mengirimkan pesan tersebut ke nomor tujuan. Jika nomor tujuan tidak aktif, maka SMSC akan menyimpan pesan tersebut dalam jangka waktu tertentu. Jika SMS tetap tidak dapat terkirim sampai jangka waktu tersebut berakhir, maka SMS tersebut akan dihapus dari penyimpanan SMSC.



Gambar 2.1 Diagram Proses Pengiriman SMS

Penjelasan Dari Diagram diatas:

Proses pengiriman SMS (*Short Message Services*) pertama kali dimulai ketika SMS akan diterima oleh SMSC (*SMS Center*) dari SME (*Short Message Entity*). Setelah dilakukan pengontrolan parameter, maka SMSC-GMSC akan mencari suatu informasi tentang MS pelanggan di HLR (*Home Location Register*) yang berisi informasi administrative dari semua pelanggan yang terdaftar dari suatu jaringan GSM beserta lokasi dari mobile station. Selanjutnya SMSC akan mengirimkan pesan melalui SMS-GMSC kepada MS (*Mobile Station*) yang

dituju dengan format *forward short message*. Setelah proses pengiriman SMC selesai maka SMSC akan mencari suatu informasi yang akan kita dituju dari VLR (*Visitor Location Register*) yang berisi informasi *administrative* terpilih dari HLR yang dibutuhkan untuk kontrol panggilan dan izin bagi pengguna service berlangganan. Dimana dalam hal ini akan mengirimkan suatu proses autentifikasi yang akan kita kirimkan. Selanjutnya MSC (*Mobile Station Center*) akan mengirimkan pesan ke MS (*mobile station*), kemudian MSC mengirimkan kembali pesan tersebut. Tetapi bedanya MSC ini akan mengirimkan forward SMS ke MSC bukan ke MS lagi. Apabila SME (*Short Message Entity*) meminta laporan status maka SMSC akan mengirimkan laporan status ke SME yang mengindikasikan terkirimnya pesan. Di balik tampilan menu *Messages* pada sebuah ponsel sebenarnya terdapat AT Command-AT Command yang bertugas mengirim atau menerima data ke dan dari SMS *Centre*. AT Command tiap-tiap SMS device bisa berbeda-beda, tetapi pada dasarnya sama. Perintah-perintah AT Command biasanya disediakan oleh vendor alat komunikasi yang kita beli.

Beberapa AT Command yang penting untuk SMS :

1. AT+CMGS : Untuk mengirim SMS
2. AT+CMGL : Untuk memeriksa SMS
3. AT+CMGD : Untuk menghapus SMS

AT Command untuk SMS biasanya diikuti oleh data I/O yang diwakili oleh unit-unit PDU. Data yang mengalir ke/ dari SMS-Center harus berbentuk PDU (*Protocol Data Unit*). PDU berisi bilangan-bilangan heksadesimal yang mencerminkan bahasa I/O. PDU terdiri atas beberapa Header, header untuk mengirim SMS ke SMS-Center berbeda dengan SMS yang diterima dari SMSCenter. Saat kita menerima SMS/MMS dari handphone (*mobile originated*) pesan tersebut tidak langsung dikirimkan ke handphone tujuan (*mobile terminated*), akan tetapi dikirim terlebih dahulu ke SMSC(SMS *Center*) yang biasanya berada di kantor operator telepon dan kemudian pesan tersebut diteruskan ke handphone tujuan.

2.2 Definisi Sensor

Sensor adalah komponen yang dapat digunakan untuk mengkonversi suatu besaran tertentu menjadi satuan analog sehingga dapat dibaca oleh suatu rangkaian elektronik. Sensor merupakan komponen utama dari suatu transduser, sedangkan transduser merupakan sistem yang melengkapi agar sensor tersebut mempunyai keluaran sesuai yang kita inginkan dan dapat langsung dibaca pada keluarannya.

Beberapa jenis sensor yang banyak digunakan dalam rangkaian elektronik antara lain sensor cahaya, sensor suhu dan sensor tekanan.

2.2.1 Sensor Warna

Sensor Warna sensor yang digunakan untuk mendeteksi warna tertentu. Sensor ini menggunakan photodiode sebagai penangkap cahaya yang dipancarkan dari LED (*Light Emitting Diode*), photodiode yang berfungsi sebagai pengubah cahaya yang ditangkap kemudian mengubahnya menjadi energi listrik/ *Direct Current*.

Komponen-komponen dari Sensor Warna yaitu sebagai berikut :

1. Photodiode

Photodiode merupakan jenis diode yang berfungsi mendeteksi cahaya. Photodiode adalah suatu jenis diode yang resistansinya berubah-ubah jika cahaya yang jatuh pada diode berubah-ubah intensitasnya. Dalam gelap nilai tahanannya sangat besar hingga praktis tidak ada arus yang mengalir. Semakin kuat cahaya yang jatuh pada diode maka makin kecil nilai tahanannya, sehingga arus yang mengalir semakin besar. Cahaya yang dapat dideteksi oleh diode foto ini mulai dari cahaya infra merah, cahaya tampak, ultra ungu sampai dengan sinar-X.



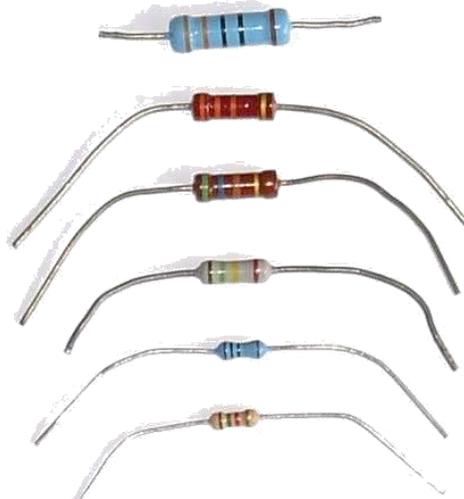
Gambar 2.2 Bentuk dan Simbol Photodioda
(Blocher, Richard, 2004: 18)

2. Resistor

Resistor atau biasa disebut tahanan atau penghambat adalah suatu komponen elektronik yang memberikan hambatan terhadap perpindahan elektron (muatan negatif). Resistor disingkat dengan huruf “R” (huruf R besar). Satuan resistor adalah ohm (Ω).

Resistor dapat dikelompokkan berdasarkan besar toleransinya :

1. Pemakaian umum $\pm 5\%$ sampai $\pm 20\%$
2. Presisi menengah $\pm 1\%$ sampai $\pm 5\%$
3. Presisi $\pm 0,2\%$ sampai $\pm 1\%$
4. Ultra presisi $\pm 0,002\%$ sampai 1%



Gambar 2.3 Resistor (hambatan)
(Sumardi, 2013: 12)

3. LED (*Light Emitting Diode*)

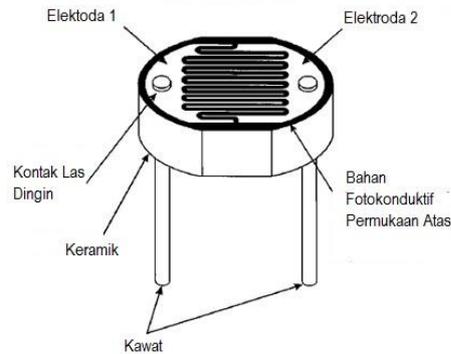
Light Emitting Diode (LED) adalah dioda yang dapat mengeluarkan cahaya. Karena kemampuan tersebut LED sering dipakai sebagai indikator dalam suatu alat. Didalam LED terdapat sejumlah zat kimia yang akan mengeluarkan cahaya jika elektron-elektron melewatinya. Dengan mengganti zat kimia ini, kita dapat mengganti panjang gelombang cahaya yang dipancarkan, seperti infrared, hijau/biru/merah dan ultraviolet. LED adalah dioda, sehingga memiliki kutup (polar). Arah arus konvensional hanya dapat mengalir dari anoda ke katoda. Pada LED memiliki panjang kawat (kaki) yang berbeda, kawat yang panjang adalah anoda sedangkan kawat yang pendek adalah katoda (Bishop, Owen, 2004: 32).



Gambar 2.4 Light Emitting Diode (LED)
(Sumardi, 2013:40)

2.2.2 Sensor Cahaya

Sensor cahaya adalah alat yang digunakan untuk merubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Prinsip kerja dari alat ini adalah mengubah energi dari foton menjadi Elektron. Sensor cahaya sangat luas penggunaannya, salah satu yang paling terkenal adalah LDR (*Light dependent resistor*). LDR (*Light dependent resistor*) adalah sebuah resistor dimana nilai resistansinya akan berubah jika dikenai cahaya (Bishop, Owen, 2004:15).



Gambar 2.5 LDR (*Light Dependent Resistor*)

2.2.3 Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik adalah alat elektronika yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonic. Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Struktur unit pemancar yaitu sebuah kristal *piezoelectric* yang dihubungkan dengan diafragma penggetar. Tegangan bolak-balik dengan frekuensi kerja 40 KHz – 400 KHz diberikan pada plat logam. Struktur atom dari kristal *piezoelectric* akan berkontraksi (mengikat), mengembang atau menyusut terhadap polaritas tegangan yang diberikan, dan ini disebut dengan efek *piezoelectric*. Kontraksi yang terjadi diteruskan ke diafragma penggetar sehingga terjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke udara (tempat sekitarnya), dan pantulan gelombang ultrasonik akan terjadi bila ada objek tertentu, dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh oleh unit sensor penerima.

Sensor ultrasonik digunakan untuk mengetahui jarak suatu objek dengan sensor. Cara kerja sensor ini dalam mendeteksi suatu objek adalah dengan mengirimkan gelombang ultrasonik pendek dan kemudian menunggu pantulan dari gelombang yang dipancarkan kembali ke sensor (Sumardi,2013:113).



Gambar 2.6 Sensor Ultrasonik
(Sumardi,2013:114)

2.3 Mikrokontroler Arduino

Arduino adalah pengendali *mikro single-board* yang bersifat *open-source*, yang diturunkan dari *Wiring platform* dan dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri.

Sebelum kita membahas arduino lebih jauh, kita harus memahami apa yang dimaksud dengan *physical computing*. *Physical computing* adalah membuat sebuah sistem atau perangkat fisik dengan menggunakan *software* dan *hardware* yang sifatnya interaktif yaitu dapat menerima rangsangan dari lingkungan dan merespon balik. *Physical computing* adalah sebuah konsep untuk memahami hubungan yang manusiawi antara lingkungan yang sifatnya alaminya adalah analog dengan dunia digital. Pada prakteknya konsep ini diaplikasikan dalam desain-desain alat yang menggunakan sensor dan mikrokontroler untuk menerjemahkan input analog kedalam sistem *software* untuk mengontrol gerakan alat-alat elektro-mekanik seperti lampu, motor dan sebagainya.

Arduino dapat dikatakan sebagai platform dari *physical computing*. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi arduino adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan IDE (*integrated development environment*) yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang

sangat berperan untuk menulis atau membuat program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory mikrokontroler. Sebelumnya perlu dipahami bahwa kata “platform” disini adalah sebuah pilihan kata yang tepat. Arduino berevolusi menjadi sebuah platform karena ia menjadi pilihan dan acuan bagi banyak praktisi.

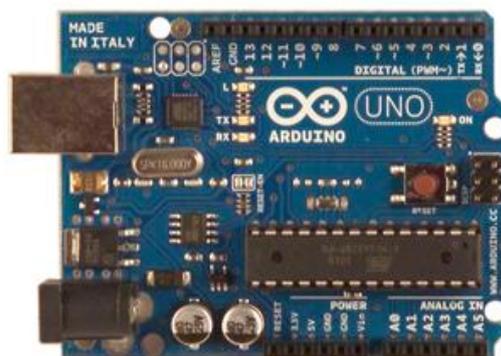
Karena arduino sifatnya open source, arduino diminati oleh banyak orang, baik untuk hardware maupun softwarena. Komponen utama didalam papan Arduino adalah sebuah mikrokontroler 8 bit dengan merk Atmega yang dibuat oleh perusahaan Atmel Corporation. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe Atmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya, sebagai contoh Arduino Uno menggunakan Atmega328 sedangkan Arduino Mega 2560 yang lebih canggih menggunakan Atmega2560.

2.3.1 Jenis-Jenis Papan Arduino

Pada saat ini terdapat bermacam-macam papan arduino disesuaikan dengan kegunaanya, yaitu sebagai berikut :

1. Arduino USB

Menggunakan Arduino USB sebagai antar muka pemrograman atau komunikasi komputer. Salah satu contohnya yaitu Arduino Uno.



Gambar 2.7 Arduino USB (Arduino USB)
(Dinata, Yuwono Marta, 2015: 4)

2. Arduino Mega

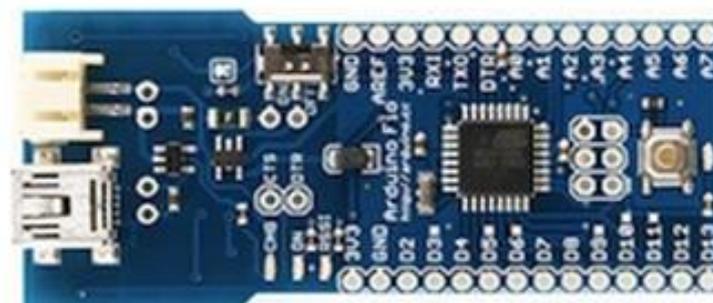
Papan Arduino dengan spesifikasi yang lebih tinggi, dilengkapi tambahan pin digital, pin analog, port serial dan sebagainya. Contohnya yaitu Arduino Mega Arduino Mega 2560.



Gambar 2.8 Arduino Mega
(Dinata, Yuwono Marta, 2015: 4)

3. Arduino FIO

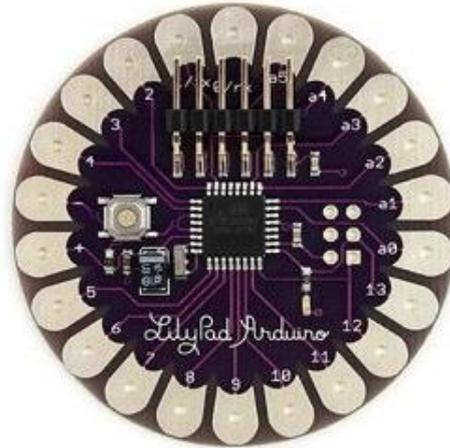
Arduino FIO adalah mikrokontroler ditujukan untuk penggunaan nirkabel. Arduino ini menggunakan Atmega328P sebagai basis kontrolernya.



Gambar 2.9 Arduino FIO
(Dinata, Yuwono Marta, 2015: 4)

4. Arduino Lilypad

Arduino Lilypad adalah mikrokontroler dengan bentuk melingkar.



Gambar 2.10 Arduino Lilypad
(Dinata, Yuwono Marta, 2015: 4)

5. Arduino BT (Bluetooth)

Arduino BT mengandung modul bluetooth untuk komunikasi nirkabel.



Gambar 2.11 Arduino BT
(Dinata, Yuwono Marta, 2015: 4)

6. Arduino Mini dan Arduino Nano

Papan berbentuk kompak dan digunakan bersama breadboard. Contoh :
 Arduino nano 3.0, Arduino nano 2.x , arduino mini 04, Arduino mini 03,
 arduino stamp 02.



Gambar 2.12 Arduino Mini/ Nano
 (Dinata, Yuwono Marta, 2015: 5)

2.4 Arduino UNO 328

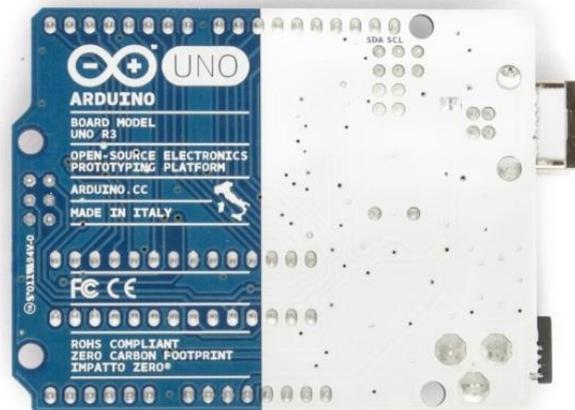
2.4.1 Pengenalan Arduino UNO 328

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berdasarkan Atmega328. Arduino ini memiliki 14 digital pin input/ output dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack power, header ICSP, dan tombol reset. Semua ini berisi yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler dan hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB, adaptor AC-DC atau baterai untuk memulainya.

UNO berbeda dari semua papan sebelumnya dalam hal tidak menggunakan FTDI *chip driver* USB-to-serial. Sebaliknya fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai versi R2) diprogram sebagai konverter USB-to-serial.



Gambar 2.13 Arduino UNO Tampak Depan
Dinata, Yuwoono Marta, 2015: 3



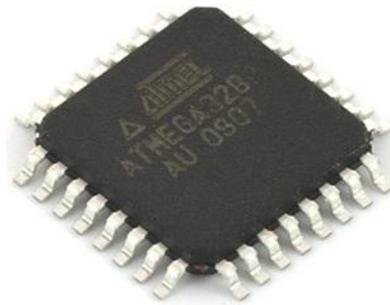
Gambar 2.14 Arduino UNO Tampak Belakang
(Dinata, Yuwoono Marta, 2015: 3)

2.4.2 Spesifikasi Arduino UNO 328

Mikrokontroler ATmega 328 memiliki beberapa fitur / spesifikasi yang menjadikannya sebagai solusi pengendali yang efektif untuk berbagai keperluan.

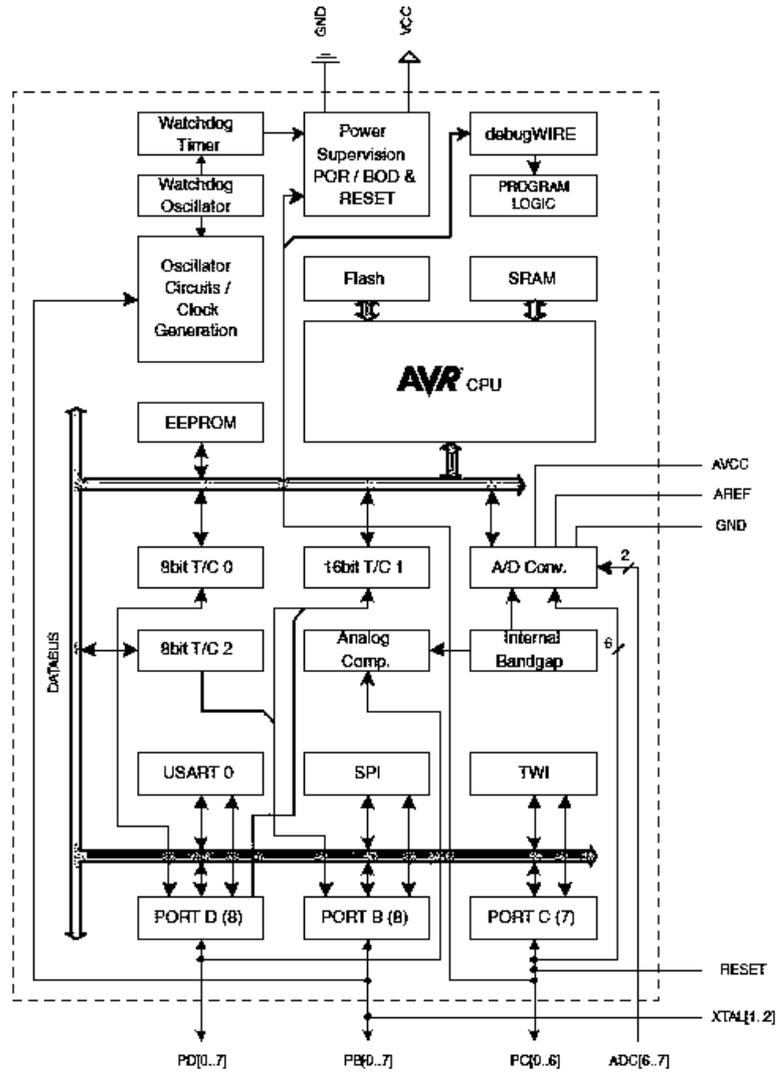
Fitur-fitur tersebut antara lain :

1. Tegangan Operasi sebesar 5 V
2. Tegangan input sebesar 6 – 20 V tetapi direkomendasikan untuk ATmega 328 sebesar 7 – 12 V.
3. Pin digital I/O sebanyak 14 pin dimana 6 pin merupakan keluaran dari PWM.
4. Pin input analog sebanyak 6 pin.
5. Arus DC pin I/O sebesar 40 mA sedangkan Arus DC untuk pin 3.3V sebesar 50 mA.
6. Flash memory 328 Kb yang mana 0,5 Kb digunakan oleh bootloader.
7. SRAM 2 Kb.
8. EEPROM 1 Kb.

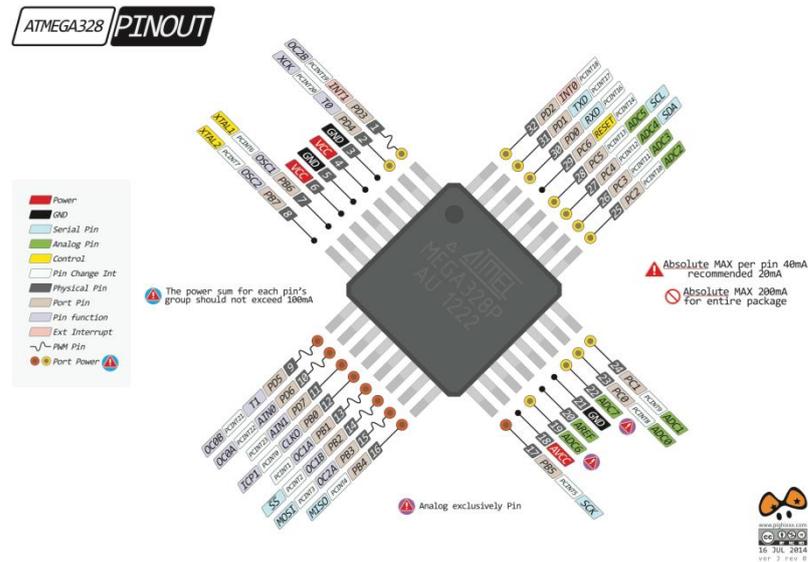


Gambar 2.15 Atmega328 Pada Arduino UNO

2.4.3 Blok Diagram Arduino UNO (Atmega328)



Gambar 2.16 Blok Diagram Arduino Uno (ATmega328)



Gambar 2.17 Konfigurasi Pin Atmega328
<http://magarduino.andreasgroi.it/?p=12> [07 Mei 2015]

2.5 Motor Servo

Motor Servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan duty cycle sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya.

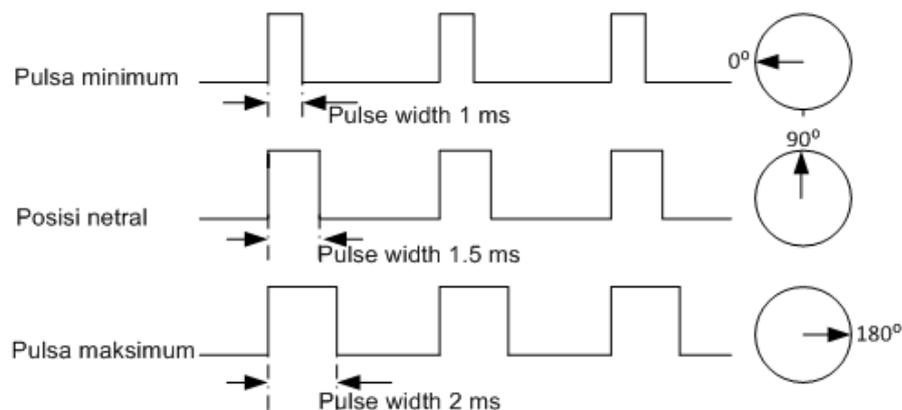
Mesin listrik yang mampu mengubah energi listrik arus searah (listrik DC) menjadi tenaga mekanik disebut motor listrik arus searah. Tenaga mekanik yang diperoleh dari sebuah motor listrik berupa tenaga putar atau rotasi pada rotor. Torsi yang dihasilkan oleh motor listrik dapat digunakan untuk tenaga penggerak suatu alat atau sistem (Bintoro, Gatot, 2000:23).



Gambar 2.18 Servo Motor

2.5.1 Prinsip Kerja Motor Servo

Motor servo dikendalikan dengan memberikan sinyal modulasi lebar pulsa (*Pulse Wide Modulation / PWM*) melalui kabel kontrol. Lebar pulsa sinyal kontrol yang diberikan akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar pulsa dengan waktu 1,5 ms (mili detik) akan memutar poros motor servo ke posisi sudut 90° . Bila pulsa lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0° atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila pulsa yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor servo akan berputar ke arah posisi 180° atau ke kanan (searah jarum jam). Lebih jelasnya perhatikan gambar dibawah ini.



Gambar 2.19 Poros Servo Motor

Ketika lebar pulsa kendali telah diberikan, maka poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang telah diperintahkan, dan berhenti pada posisi tersebut dan akan tetap bertahan pada posisi tersebut. Jika ada kekuatan eksternal yang mencoba memutar atau mengubah posisi tersebut, maka motor servo akan mencoba menahan atau melawan dengan besarnya kekuatan torsi yang dimilikinya (rating torsi servo). Namun motor servo tidak akan mempertahankan posisinya untuk selamanya, sinyal lebar pulsa kendali harus diulang setiap 20 ms (mili detik) untuk menginstruksikan agar posisi poros motor servo tetap bertahan pada posisinya.

2.5.2 Jenis-jenis Motor Servo

1. Motor Servo Standar

Motor servo jenis ini hanya mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) dengan defleksi masing-masing sudut mencapai 90° sehingga total defleksi sudut dari kanan-tengah-kiri adalah 180° .

2. Motor Servo Continuos

Motor servo jenis ini mampu bergerak dua arah (CW dan CCW) tanpa batasan defleksi sudut putar (dapat berputar secara kontinyu). (Chattopadhyay, dkk. 1989)

2.6 Modul Sim900

2.6.1 Pengenalan Sim 900

Dengan semakin murahnya harga GSM/GPRS modul, maka kini telah semakin banyak produk yang didesain dengan mempergunakan modul tersebut. Contoh yang paling populer adalah pelacak posisi kendaraan dengan memanfaatkan jaringan GSM, GPRS. SIM900 (pendahulunya SIM300) dari Simcom adalah contoh dari gsm modul tersebut. Kemampuannya untuk bekerja pada mode voice, CSD, dan data GPRS dan dipadukan dengan harganya yang relatif murah menyebabkan modul ini banyak digunakan dalam berbagai produk. Bagi yang belum pernah mempergunakan modul SIM900 dan berencana mempergunakannya dalam produknya dimasa datang, SIM900 *Evaluation Board* ini adalah produk yang cocok untuk digunakan. Dengan EVB ini, kita dapat mengeksplorasi kemampuan SIM900 sebelum Anda memutuskan

mempergunakannya dalam produk anda. SIM900 EVB mempergunakan port RS232 untuk berkomunikasi dengan PC/Laptop. Pada PC, kita bisa mempergunakan sembarang program terminal, misalnya Hyprterm, untuk berkomunikasi dan mengirimkan perintah AT-Command pada SIM900.



Gambar 2.20 Sim900 Gsm

2.7 Telepon Seluler

Telepon seluler merupakan piranti yang berfungsi sebagai sarana atau media untuk melakukan komunikasi antara dua terminal tanpa dibatasi oleh ruang dan rentang kabel.

Telepon seluler atau yang lebih dikenal dengan ponsel atau handphone dari dulu sampai sekarang telah mengalami perubahan baik teknologinya yang dulunya hanya dapat untuk berbicara sekarang sudah dapat dipakai untuk bertukar data atau bahkan untuk memotret, sedangkan dari bentuk fisiknya mulai dari berat dan besar hingga yang seukuran korek api. Konsep dasar yang sangat penting dari sebuah ponsel adalah kenyataanya bahwa teknologi yang digunakan oleh ponsel/ handphone merupakan pengembangan dari teknologi radio yang dikawinkan dengan teknologi komunikasi telepon. Handphone ini juga merupakan perangkat pengganti handset pada sistem komunikasi bergerak. Saat ini handphone

mempunyai beberapa fungsi yang semakin berkembang, dan fungsi ini sangat bervariasi tergantung pada jenis handphone antara lain :

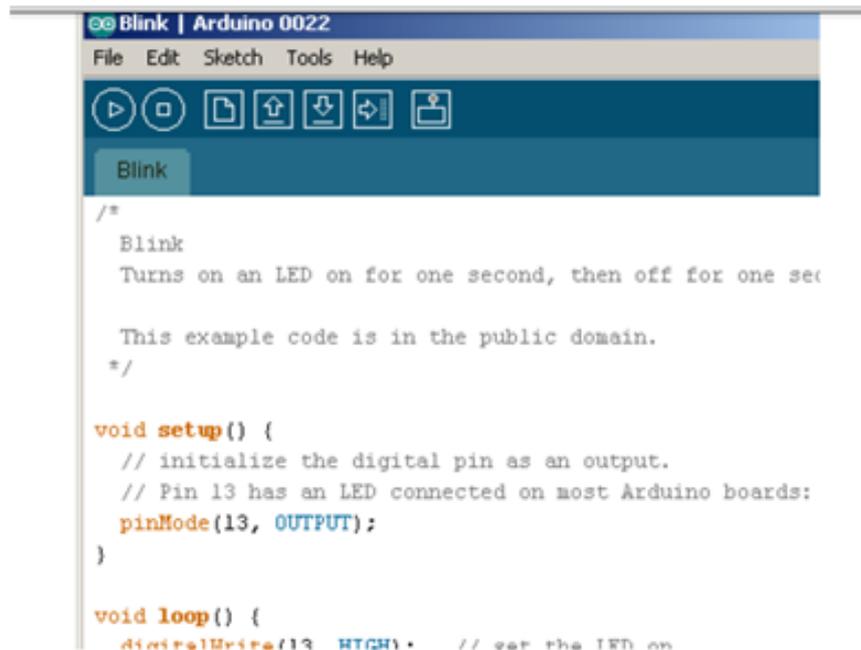
1. Berfungsi untuk menyimpan informasi
2. Membuat daftar pekerjaan atau perencanaan pekerjaan
3. Mencatat appointment dan disertakan dengan reminder (pengingat waktu)
4. Dapat berfungsi sebagai kalkulator
5. Dapat mengirim email
6. Dapat memainkan permainan

2.8 Software Arduino IDE

Sehubungan dengan pembahasan untuk saat ini *software* arduino yang akan digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan Arduino.

IDE arduino adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java. IDE Arduino terdiri dari :

1. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
2. Compiler, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *processing* menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *processing*. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya compiler diperlukan dalam hal ini.
3. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari computer ke dalam memory dalam papan arduino.

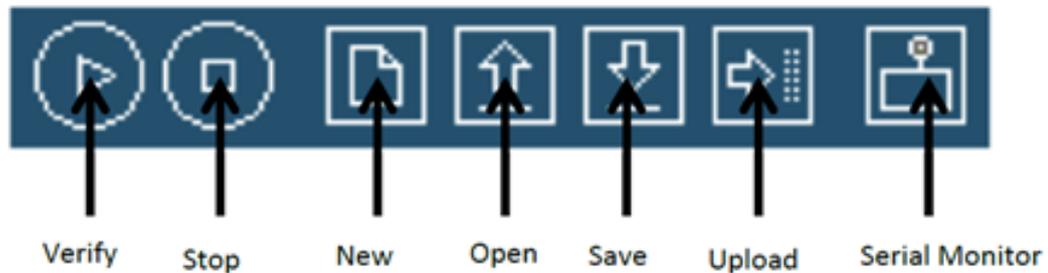


Gambar 2.21 Tampilan Arduino IDE

Pada gambar 1.4 anda dapat melihat toolbar IDE yang memberikan akses instan ke fungsi-fungsi yang penting :

1. Dengan tombol *Verify*, anda dapat mengkompilasi program yang saat ini di editor.
2. Tombol *New* menciptakan program baru dengan mengosongkan isi dari jendela editor saat ini. Sebelum hal itu terjadi, IDE memberikan anda kesempatan untuk menyimpan semua perubahan belum disimpan.
3. Dengan *Open* anda dapat membuka program yang ada dari sistem file.
4. Tombol *Save* menyimpan program saat ini.
5. Ketika anda mengklik tombol *Upload*, IDE mengkompilasi saat ini program dan upload ke papan Arduino yang telah anda pilih di IDE menu *Tools > Serial port*.
6. Arduino dapat berkomunikasi dengan komputer melalui koneksi serial. Mengklik tombol *serial monitor* membuka jendela serial monitor yang memungkinkan anda dapat melihat anda yang dikirimkan oleh arduino dan juga untuk mengirim data kembali.

7. Tombol stop menghentikan serial monitor



Gambar 2.22 Toolbar Arduino IDE

Meskipun menggunakan IDE sangat mudah, anda mungkin mengalami masalah. Dalam kasus tersebut, kita lihat menu Help. Menu Help menunjukkan banyak sumber daya yang berguna di website arduino yang menyediakan solusi cepat tidak hanya untuk semua masalah khas tetapi juga untuk referensi materi dan tutorial.

Untuk dapat memahami fitur-fitur IDE yang paling penting, kita akan membuat program-program sederhana yang membuat dioda pemancar cahaya (LED) berkedip. LED merupakan sumber cahaya murah dan efisien, dan arduino sudah dilengkapi dengan beberapa LED. Satu LED yang berkedip menunjukkan apakah Arduino saat ini memiliki daya dan dua LED lainnya berkeip saat data ditransmisikan atau diterima melalui koneksi serial. Dalam proyek kecil pertama anda akan membuat LED arduino yang berkedip.

2.8.1 Tipe-tipe Data Arduino

Setiap bagoan dari data yang anda simpan dalam program arduino memiliki tipe datanya masing-masing. Tergantung pada kebutuhan anda, anda dapat memilih dari tipe-tipe data berikut ini :

1. Tipe data boolean mengambil satu byte memori dan dapat bernilai benar atau salah.
2. Tipe data char mengambil satu byte nomor memori dan menyimpan dari -128 sampai 127. Angka-angka ini biasanya mewakili karakter yang dikodekan dalam ASCII.
3. Tipe data int (integer) membutuhkan dua byte memori. Anda dapat menggunakannya untuk menyimpan angka dari -32.768 ke 32.767. unsigned int juga menghabiskan dua byte memori tetapi menyimpan angka dari 0 sampai 65.535.
4. Untuk angka yang lebih besar, dinakan tipe data long. Mengkonsumsi empat byte memori dan menyimpan nilai dari -214783648 ke 2147483647. Unsigned long juga perlu empat byte tetapi menyimpan rentang nilai dari 0 sampai 4.294.967.295.
5. Tipe data float dan double adalah tipe data yang sama. Anda dapat menggunakan jenis tipe ini untuk menyimpan angka floating-point. Keduanya menggunakan empat byte memori dan mampu menyimpan nilai-nilai dari -3.4028235E+38 untuk 3.4028235E+38.
6. Tipe data void hanya untuk deklarasi fungsi. Ini menunjukkan bahwa fungsi tersebut tidak mengembalikan nilai.
7. Array menyimpan nilai yang memiliki tipe data yang sama.
8. Sebuah string adalah sebuah array nilai char. Arduino IDE mendukung penciptaan string dengan beberapa sintaksis gula semua ini deklarasi membuat string dengan isi yang sama.

2.9 Pengertian Valve (Katup)

Valve adalah alat yang mengatur dan mengarahkan atau mengontrol aliran air/liquid/cairan. Kegunaan valve adalah mengendalikan sebuah proses air. Dalam posisi terbuka air akan mengalir dari sisi yang bertekanan tinggi menuju sisi lain yang bertekanan rendah. Valve banyak di temui dalam kehidupan sehari hari, misalnya keran, valve tabung gas, valve mesin cuci, valve bahan bakar kendaraan dan masih banyak lagi.

Secara umum pengoperasian valve adalah secara manual dengan merubah posisi sudut sebuah pegangan/tuas, pedal maupun roda, namun di bidang industri banyak dipakai sistem otomatis dengan pengontrol, ada beberapa cara pengontrolan valve (cara mengontrol valve) misalnya dengan tenaga hidrolik, pneumatik dan elektrik. Valve memiliki banyak jenis, namun secara umum valve memiliki bagian yang sama yaitu bodi, bonnet (kap), ports, actuator, disc, seat, steam, gaskets, ball valve, spring dan trim.



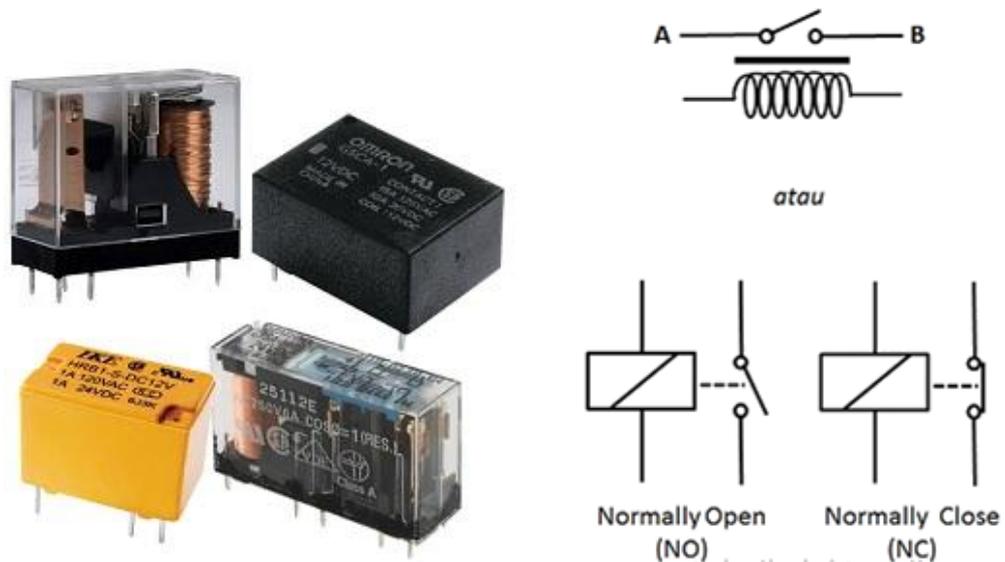
Gambar 2.23 Valve (Kran Elektrik) Pada Keran Air

2.10 Relay

Relay adalah sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya. Relay terdiri dari 3 bagian utama, yaitu:

1. koil : lilitan dari relay
2. common : bagian yang tersambung dengan NC(dlm keadaan normal)
3. kontak : terdiri dari NC dan NO

Yang membedakan NC dengan NO yaitu NC atau Normally Closed adalah saklar dari relay yang dalam keadaan normal (relay tidak diberi tegangan) terhubung dengan common. Sedangkan NO atau Normally Open adalah saklar dari relay yang dalam keadaan normal (relay tidak diberi tegangan) tidak terhubung dengan common.



Gambar 2.24 Gambar Bentuk dan Simbol Relay
(Arnold, Von Robert, dkk. 1987)