

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem pengatur running text menggunakan android dengan interface bluetooth berbasis ARDUINO diharap mampu memberikan trobosan kemudahan pada saat penggantian text pada running text yang di pasang di tempat-tempet umum tanpa menggunakan pc.

Perancangan dan pembuatan tugas akhir ini, memerlukan beberapa teori-teori yang dapat menunjang pembuatan tugas akhir ini. Teori tersebut dapat mengambil dari buku, internet, maupun dari catatan yang telah di pelajari.

A. Refernsi Jurnal Tentang Runningtext

Papan running text terdiri dari serangkaian LED yang tersusun rapi antara baris dan kolomnya yang di program sehingga dapat menuliskan karakterkarakter yang diinginkan. Penulisan teks yang akan dikirim ke running text saat ini mengandalkan peranti komputer ataupun remote control. Peranti komputer akan dihubungkan dengan kabel ke running text sehingga harus tersedia komputer di dekat tampilan running text, sedangkan remote memiliki jarak yang terbatas dengan running text sendiri. Remote tidak dapat digunakan ditempat yang jauh. (Octarina Nur Samijayani, dkk 2014)

Dalam jurnal lain Running text yaitu berupa led-led yang disambung dan dirangkai menjadi deretan led ataupun dapat berupa dot matrix. Dot matrix merupakan deretan led yang membentuk array dengan

jumlah kolom dan baris tertentu, sehingga titik-titik yang menyala dapat membentuk suatu karakter angka, huruf, tanda baca, dan sebagainya. Program dot matrik 5 x 7 menggunakan shift register 74HC595 untuk mengendalikan nyala array led, dan input teks. Jika dot matrix tidak menggunakan shift register, maka led bisa menyala bersamaan satu kolom atau satu baris, berbeda dengan array button karena button hanya tersambung jika ditekan, sedangkan led selalu tersambung. (Septi Widyarini,2012)

LED Display Running Text adalah alat yang terdiri dari susunan lampu-lampu LED dan menghasilkan bentuk tulisan dalam rangkaiannya. Untuk menampilkan tulisan didalam LED ini semua telah terkomputerisasi, sehingga tidak perlu merubah susunan dari lampu tersebut. (Agus Mariyadi 2015)

B. Mikrokontroler ARDUINO

Arduino didefinisikan sebagai sebuah *platform* elektronik yang *open source*, berbasis pada *software* dan *hardware* yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk seniman, desainer, hobbies dan setiap orang yang tertarik dalam membuat objek atau lingkungan yang interaktif .

Arduino sebagai sebuah *platform* komputasi fisik (*Physical Computing*) yang *open source* pada *board input ouput* sederhana, yang dimaksud dengan *platform* komputasi fisik disini adalah sebuah sistem fisik hyang interaktif dengan penggunaan *software* dan *hardware* yang dapat

mendeteksi dan merespons situasi dan kondisi. kelebihan arduino dari *platform hardware* mikrokontroler lain adalah: (Datasheet Arduino)

1. IDE Arduino merupakan multiplatform, yang dapat dijalankan di berbagai sistem operasi, seperti Windows, Macintosh dan Linux.
2. IDE Arduino dibuat berdasarkan pada IDE *Processing*, yang sederhana sehingga mudah digunakan.
3. Pemrograman arduino menggunakan kabel yang terhubung dengan port USB, bukan port serial. Fitur ini berguna karena banyak komputer yang sekarang ini tidak memiliki port serial.
4. Arduino adalah hardware dan software open source pembaca bisa mendownload software dan gambar rangkaian arduino tanpa harus membayar ke pembuat arduino.
5. Biaya *hardware* cukup murah, sehingga tidak terlalu menakutkan untuk membuat kesalahan.
6. Proyek arduino ini dikembangkan dalam lingkungan pendidikan sehingga bagi pemula akan lebih cepat dan mudah mempelajarinya.
7. Memiliki begitu banyak pengguna dan komunitas di internet dapat membantu setiap kesulitan yang dihadapi.

C. **Software Arduino**

Software Arduino adalah sebuah *Integrated Development Environment* (IDE) yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan bahasa *Java* sehingga tidak perlu diinstal seperti software pada umumnya tapi dapat

langsung dijalankan selama komputer yang digunakan sudah terinstal *Java Runtime*¹. IDE *Arduino* terdiri dari : (Datasheet Arduino Uno,2016)

1. *Edit* program, sebuah modul yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.
2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode *program* (bahasa *processing*) menjadi kode *biner*.
3. *Uploder*, sebuah modul yang memuat kode *biner* dari *computer* ke dalam memori di dalam *Arduino Board*.

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat Arduino karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para hobbyist atau profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan Arduino. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (*libraries*) Arduino. Arduino juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler, sekaligus menawarkan berbagai macam kelebihan antara lain:

1. Murah – Papan (perangkat keras) Arduino biasanya dijual relatif murah (antara 125ribu hingga 400ribuan rupiah saja) dibandingkan

dengan platform mikrokontroler pro lainnya. Jika ingin lebih murah lagi, tentu bisa dibuat sendiri dan itu sangat mungkin sekali karena semua sumber daya untuk membuat sendiri Arduino tersedia lengkap di website Arduino bahkan di website-website komunitas Arduino lainnya. Tidak hanya cocok untuk Windows, namun juga cocok bekerja di Linux.

2. Sederhana dan mudah pemrogramannya. Perlu diketahui bahwa lingkungan pemrograman di Arduino mudah digunakan untuk pemula, dan cukup fleksibel bagi mereka yang sudah tingkat lanjut. Untuk guru/dosen, Arduino berbasis pada lingkungan pemrograman Processing, sehingga jika mahasiswa atau murid-murid terbiasa menggunakan Processing tentu saja akan mudah menggunakan Arduino.
3. Perangkat lunaknya Open Source. Perangkat lunak Arduino IDE dipublikasikan sebagai Open Source, tersedia bagi para pemrogram berpengalaman untuk pengembangan lebih lanjut. Bahasanya bisa dikembangkan lebih lanjut melalui pustaka-pustaka C++ yang berbasis pada Bahasa C untuk AVR.
4. Perangkat kerasnya Open Source. Perangkat keras Arduino berbasis mikrokontroler ATMEGA8, ATMEGA168, ATMEGA328 dan ATMEGA1280 (yang terbaru ATMEGA2560). Dengan demikian siapa saja bisa membuatnya (dan kemudian bisa menjualnya) perangkat keras Arduino ini, apalagi bootloader tersedia langsung dari perangkat lunak Arduino IDE-nya. Bisa juga menggunakan

breadboard untuk membuat perangkat Arduino beserta periferal-periferal lain yang dibutuhkan.

D. Kelebihan Arduino

Tidak perlu perangkat chip programmer karena didalamnya sudah ada bootloader yang akan menangani upload program dari komputer. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, Sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial /RS323 bisa menggunakannya. Memiliki modul siap pakai (Shield) yang bisa ditancapkan pada board arduino. Contohnya shield GPS, Ethernet,dll. Dalam bahasa pemrograman arduino ada tiga bagian utama yaitu struktur, variabel dan fungsi : (Datasheet Arduino Uno,2016)

1. Struktur Program Arduino

- a. Kerangka Program Kerangka program arduino sangat sederhana, yaitu terdiri atas dua blok. Blok pertama adalah *void setup()* dan blok kedua adalah *void loop*.

1. Blok Void setup ()

Berisi kode program yang hanya dijalankan sekali sesaat setelah arduino dihidupkan atau di-reset.Merupakan bagian persiapan atau instalasi program.

2. Blok *void loop()*

Berisi kode program yang akan dijalankan terus menerus. Merupakan tempat untuk program utama.

- b. Sintaks Program Baik blok void *setup loop* () maupun blok function harus diberi tanda kurung kurawal buka “{“ sebagai tanda awal program di blok itu dan kurung kurawal tutup “}” sebagai tanda akhir program.
1. Variabel Sebuah program secara garis besar dapat didefinisikan sebagai instruksi untuk memindahkan angka dengan cara yang cerdas dengan menggunakan sebuah variabel.
2. Fungsi Pada bagian ini meliputi fungsi input output digital, input output analog, advanced I/O, fungsi waktu, fungsi matematika serta fungsi komunikasi. Pada proses Uploader dimana pada proses ini mengubah bahasa pemrograman yang nantinya dicompile oleh avr-gcc (avr-gcc compiler) yang hasilnya akan disimpan kedalam papan arduino.

Avr-gcc compiler merupakan suatu bagian penting untuk software bersifat open source. Dengan adanya avr-gcc compiler, maka akan membuat bahasa pemrograman dapat dimengerti oleh mikrokontroler. Proses terakhir ini sangat penting, karena dengan adanya proses ini maka akan membuat proses pemrograman mikrokontroler menjadi sangat mudah.

E. Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan (development board) mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. 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. (Datasheet Arduino Uno,2016)

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan (development board) mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. 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.

Berikut ini adalah gambar *Arduino Uno R3* :



Gambar2.1 *Arduino Uno R3*

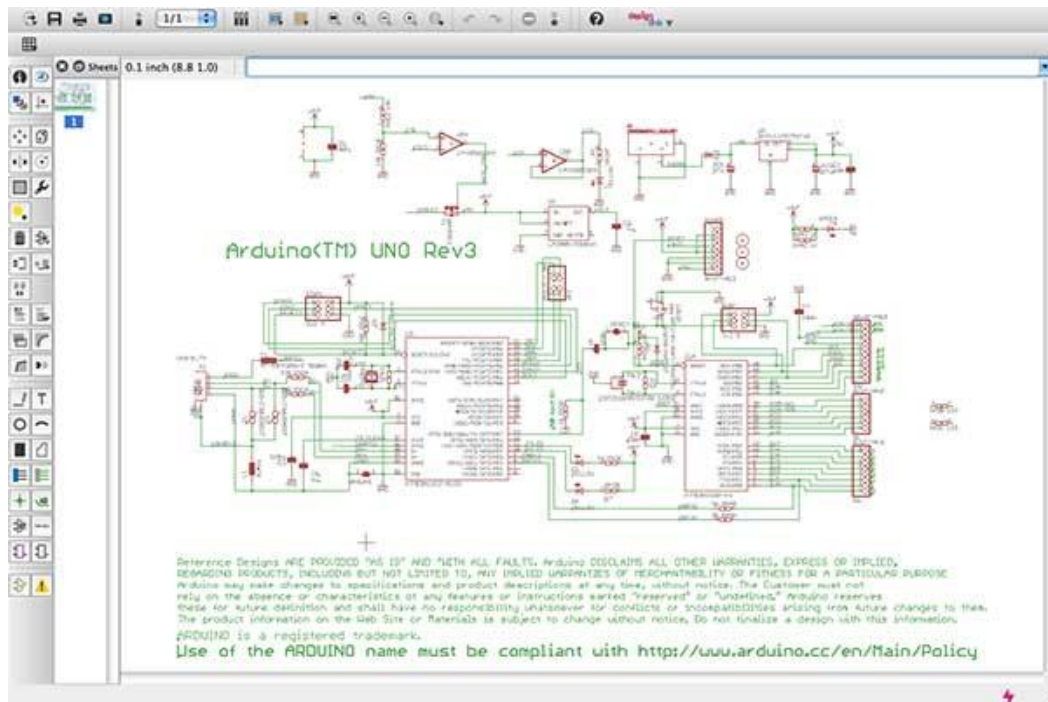
(Sumber : Datasheet Arduino uno)

Spesifikasi

Chip mikrokontroler	ATmega328P
Tegangan operasi	5V
Tegangan input (yang direkomendasikan, via jack DC)	7V - 12V
Tegangan input (limit, via jack DC)	6V - 20V
Digital I/O pin	14 buah, 6
Analog Input pin	6 buah
Arus DC per pin I/O	20 Ma
Arus DC pin 3.3V	50 Ma
Memori Flash	32 KB,
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock speed	16 Mhz
Dimensi	68.6mm x 53.4 mm

1. Open Source Hardware

Arduino Uno adalah hardware open source (OSH - Open Source Hardware). Dengan demikian anda dan siapapun diberi kebebasan untuk dapat membuat sendiri Arduino anda.



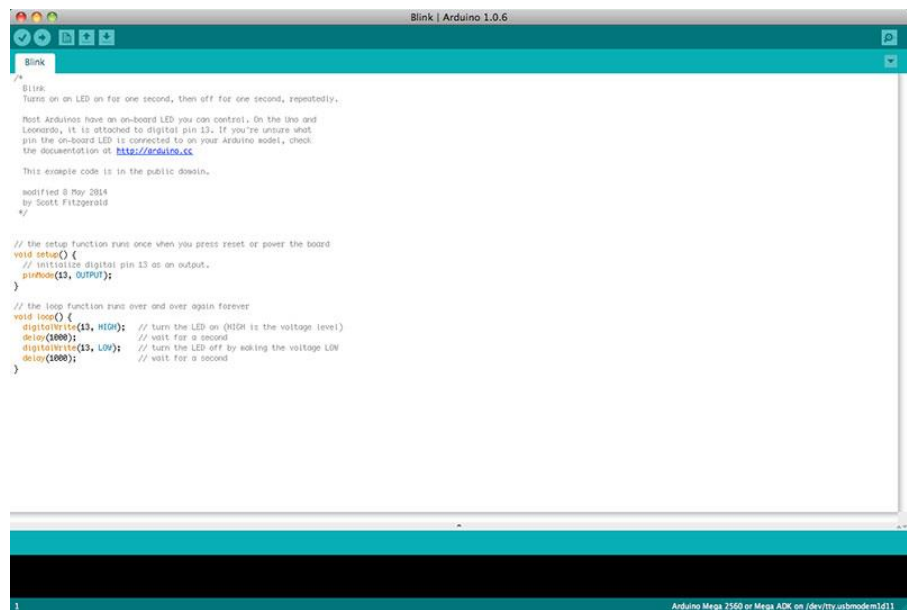
Gambar2.2 Rangkaian Modul

(Sumber : Datasheet Arduino uno)

2. Pemrograman

Pemrograman board Arduino dilakukan dengan menggunakan Arduino Software (IDE). Chip ATmega328 yang terdapat pada Arduino Uno R3 telah diisi program awal yang sering disebut bootloader. Bootloader tersebut yang bertugas untuk memudahkan anda melakukan pemrograman lebih sederhana menggunakan Arduino Software, tanpa harus menggunakan tambahan hardware lain. Cukup hubungkan Arduino

dengan kabel USB ke PC atau Mac/Linux anda, jalankan software Arduino Software (IDE), dan anda sudah bisa mulai memrogram chip ATmega328. Lebih mudah lagi, di dalam Arduino Software sudah diberikan banyak contoh program yang memanjakan anda dalam belajar mikrokontroler

The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The title bar reads "Blink | Arduino 1.0.6". The main window contains the following code:

```
/*  
 * Blink  
 * Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.  
 *  
 * Most Arduinos have an on-board LED you can control. On the Uno and  
 * Leonardo, it is attached to digital pin 13. If you're unsure what  
 * pin the on-board LED is connected to on your Arduino model, check  
 * the documentation at http://arduino.cc.  
 *  
 * This example code is in the public domain.  
 *  
 * modified 8 Nov 2014  
 * by Scott Fitzgerald  
 */  
  
// the setup function runs once when you press reset or power the board  
void setup() {  
  // initialize digital pin 13 as an output.  
  pinMode(13, OUTPUT);  
}  
  
// the loop function runs over and over again forever  
void loop() {  
  digitalWrite(13, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)  
  delay(1000);           // wait for a second  
  digitalWrite(13, LOW); // turn the LED off by setting the voltage LOW  
  delay(1000);           // wait for a second  
}
```

Gambar2.3 Program

(Sumber : Datasheet Arduino Uno)

Untuk pengguna mikrokontroler yang sudah lebih mahir, anda dapat tidak menggunakan bootloader dan melakukan pemrograman langsung via header ICSP (In Circuit Serial Programming) dengan menggunakan Arduino ISP

3. Proteksi

Development board Arduino Uno R3 telah dilengkapi dengan polyfuse yang dapat direset untuk melindungi port USB komputer/laptop anda dari korsleting atau arus berlebih. Meskipun kebanyakan komputer telah memiliki perlindungan port tersebut didalamnya namun sikring pelindung pada Arduino Uno memberikan lapisan perlindungan tambahan yang membuat anda bisa dengan tenang menghubungkan Arduino ke komputer anda. Jika lebih dari 500mA ditarik pada port USB tersebut, sirkuit proteksi akan secara otomatis memutuskan hubungan, dan akan menyambung kembali ketika batasan aman telah kembali.



Gambar2.4 Transfer data Arduino ke PC

(Sumber : File Pribadi)

4. Power Supply

Board Arduino Uno dapat ditenagai dengan power yang diperoleh dari koneksi kabel USB, atau via power supply eksternal. Pilihan power yang digunakan akan dilakukan secara otomatis

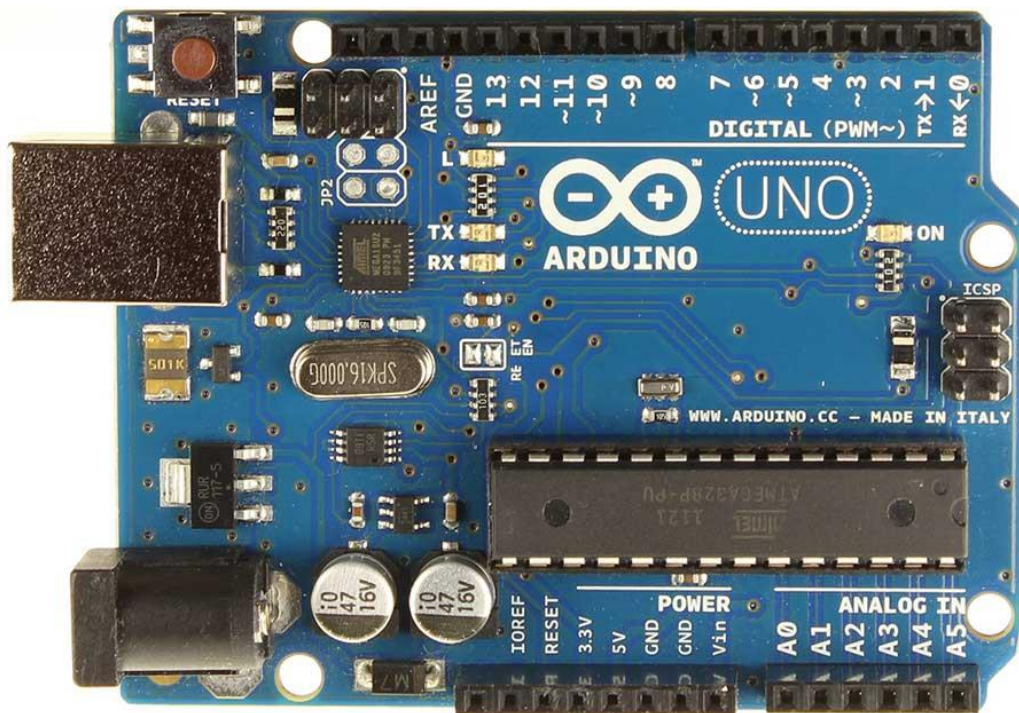
External power supply dapat diperoleh dari adaptor AC-DC atau bahkan baterai, melalui jack DC yang tersedia, atau menghubungkan langsung GND dan pin Vin yang ada di board. Board dapat beroperasi dengan power dari external power supply yang memiliki tegangan antara 6V hingga 20V. Namun ada beberapa hal yang harus anda perhatikan dalam rentang tegangan ini. Jika diberi tegangan kurang dari 7V, pin 5V tidak akan memberikan nilai murni 5V, yang mungkin akan membuat rangkaian bekerja dengan tidak sempurna. Jika diberi tegangan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa over heat yang pada akhirnya bisa merusak pcb. Dengan demikian, tegangan yang di rekomendasikan adalah 7V hingga 12V. Beberapa pin power pada Arduino Uno :

- a. GND. Ini adalah ground atau negatif.
- b. Vin. Ini adalah pin yang digunakan jika anda ingin memberikan power langsung ke board Arduino dengan rentang tegangan yang disarankan 7V - 12V
- c. Pin 5V. Ini adalah pin output dimana pada pin tersebut mengalir tegangan 5V yang telah melalui regulator
- d. 3V3. Ini adalah pin output dimana pada pin tersebut disediakan tegangan 3.3V yang telah melalui regulator

- e. IOREF. Ini adalah pin yang menyediakan referensi tegangan mikrokontroler. Biasanya digunakan pada board shield untuk memperoleh tegangan yang sesuai, apakah 5V atau 3.3V

5. Memori

Chip ATmega328 pada Arduino Uno R3 memiliki memori 32 KB, dengan 0.5 KB dari memori tersebut telah digunakan untuk bootloader. Jumlah SRAM 2 KB, dan EEPROM 1 KB, yang dapat di baca-tulis dengan menggunakan EEPROM library saat melakukan pemrograman.



Gambar2.5 Arduino Uno

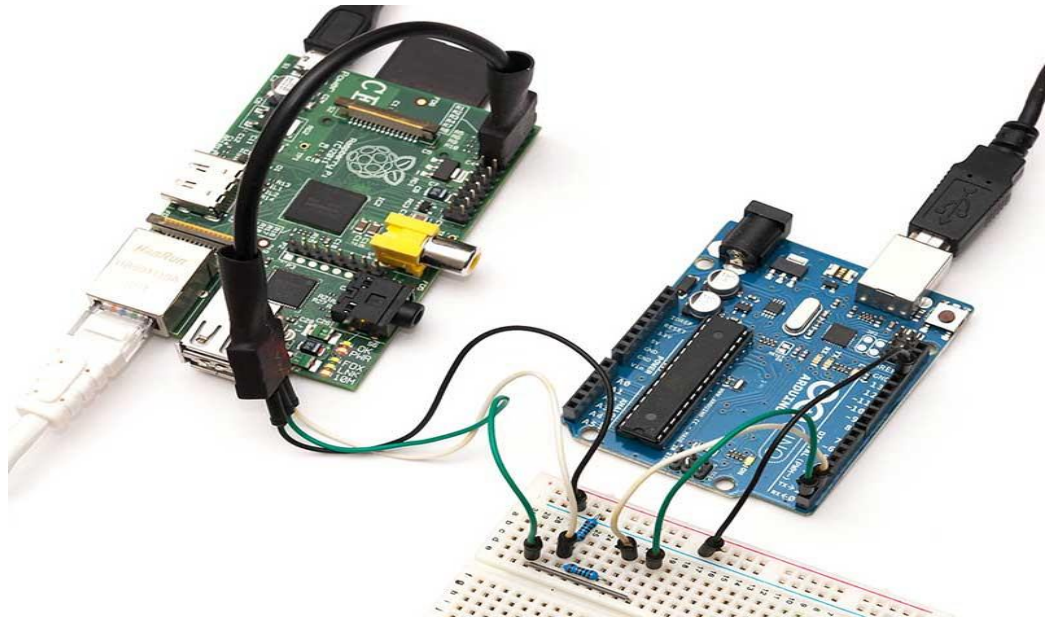
(Sumber : Datasheet Arduino Uno)

6. Input dan Output (I/O)

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, Arduino Uno memiliki 14 buah digital pin yang dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Pin-pin tersebut bekerja pada tegangan 5V, dan setiap pin dapat menyediakan atau menerima arus 20mA, dan memiliki tahanan pull-up sekitar 20-50k ohm (secara default dalam posisi disconnect). Nilai maximum adalah 40mA, yang sebisa mungkin dihindari untuk menghindari kerusakan chip mikrokontroler. Beberapa pin memiliki fungsi khusus :

- a. Serial, terdiri dari 2 pin : pin 0 (RX) dan pin 1 (TX) yang digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) data serial.
- b. External Interrupts, yaitu pin 2 dan pin 3. Kedua pin tersebut dapat digunakan untuk mengaktifkan interrupts. Gunakan fungsi `attachInterrupt()`
- c. PWM: Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11 menyediakan output PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi `analogWrite()`
- d. SPI : Pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), dan 13 (SCK) mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan SPI Library
- e. LED : Pin 13. Pada pin 13 terhubung built-in led yang dikendalikan oleh digital pin no 13.
- f. TWI: Pin A4 (SDA) dan pin A5 (SCL) yang mendukung komunikasi TWI dengan menggunakan Wire Library

- g. Arduino Uno memiliki 6 buah input analog, yang diberi tanda dengan A0, A1, A2, A3, A4, A5. Masing-masing pin analog tersebut memiliki resolusi 10 bits (jadi bisa memiliki 1024 nilai). Secara default, pin-pin tersebut diukur dari ground ke 5V, namun bisa juga menggunakan pin AREF dengan menggunakan fungsi analog Reference.



Gambar2.6 Penghubungan Input Dan Output

(Sumber : Datasheet Arduino Uno pin Input Output)

7. Komunikasi

Arduino Uno R3 memiliki beberapa fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, berkomunikasi dengan Arduino lainnya, atau dengan mikrokontroler lainnya. Chip Atmega328 menyediakan komunikasi serial UART TTL (5V) yang tersedia di pin 0 (RX) dan pin 1 (TX). Chip ATmega16U2 yang terdapat pada board berfungsi menterjemahkan bentuk komunikasi ini melalui USB dan akan tampil sebagai Virtual Port di komputer. Firmware 16U2 menggunakan driver USB standar sehingga tidak membutuhkan driver tambahan.

Pada Arduino Software (IDE) terdapat monitor serial yang memudahkan data textual untuk dikirim menuju Arduino atau keluar dari Arduino. Led TX dan RX akan menyala berkedip-kedip ketika ada data yang ditransmisikan melalui chip USB to Serial via kabel USB ke komputer. Untuk menggunakan komunikasi serial dari digital pin, gunakan SoftwareSerial library

Chip ATmega328 juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI. Di dalam Arduino Software (IDE) sudah termasuk Wire Library untuk memudahkan anda menggunakan bus I2C. Untuk menggunakan komunikasi SPI, gunakan SPI library.

8. Reset Otomatis (software)

Biasanya, ketika anda melakukan pemrograman mikrokontroler, anda harus menekan tombol reset sesaat sebelum melakukan upload program. Pada Arduino Uno, hal ini tidak lagi merepotkan anda. Arduino

Uno telah dilengkapi dengan auto reset yang dikendalikan oleh software pada komputer yang terkoneksi. Salah satu jalur flow control (DTR) dari ATmega16U pada Arduino Uno R3 terhubung dengan jalur reset pada ATmega328 melalui sebuah kapasitor 100nF. Ketika jalur tersebut diberi nilai LOW, mikrokontroler akan di reset. Dengan demikian proses upload akan jauh lebih mudah dan anda tidak harus menekan tombol reset pada saat yang tepat seperti biasanya.

9. Pilihan terbaik untuk belajar mikrokontroler

Dengan banyak nya fasilitas yang di tawarkan, proteksi, feature dan kemudahan dari Arduino Uno R3, menjadikan board ini menjadi pilihan terbaik untuk membantu anda memahami dan belajar mikrokontroler. Dukungan tutorial, dokumentasi, contoh rangkaian dan proyek-proyek yang menarik tersedia begitu banyak nya di Internet. Tidak diragukan lagi, jika anda ingin mempelajari bagaimana perkawinan antara Software dan Hardware (disinilah keajaiban mikrokontroler yang menjadikannya sangat menarik), Arduino Uno R3 adalah pilihan terbaik anda.

F. Bluetooth

Bluetooth adalah suatu peralatan media komunikasi yang dapat digunakan untuk menghubungkan sebuah perangkat komunikasi dengan perangkat komunikasi lainnya, bluetooth umumnya digunakan di handphone, komputer atau pc, tablet, dan lain-lain. Fungsi bluetooth yaitu untuk mempermudah berbagi atau sharing file, audio, menggantikan penggunaan

kabel dan lain-lain. Saat ini sudah banyak sekali perangkat yang menggunakan bluetooth.

1. .Penjelasan lainnya tentang bluetooth

Atau definisi bluetooth yang lainnya adalah sebuah teknologi komunikasi wireless atau tanpa kabel yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz (antara 2.402 GHz s/d 2.480 GHz) dengan menggunakan sebuah frequency hopping tranceiver yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan juga suara secara real-time antara host-host bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas.

Pada dasarnya teknologi bluetooth ini diciptakan bukan hanya untuk menggantikan atau menghilangkan penggunaan media kabel dalam melakukan pertukaran data atau informasi, tetapi juga mampu menawarkan fitur yang bagus atau baik untuk teknologi mobile wireless atau tanpa kabel, dengan biaya yang relatif rendah, konsumsi daya rendah, interoperability yang sangat menjanjikan, mudah dalam pengoperasiannya dan juga mampu menyediakan berbagai macam layanan.

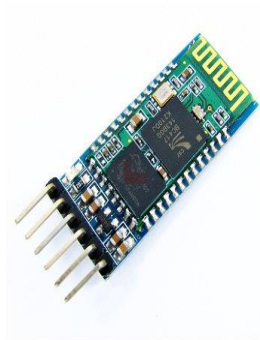
2. Cara Kerja Bluetooth Atau Perinsip Kerjanya

Sistem bluetooth terdiri atas: sebuah radio transceiver, baseband link Management dan Control, Baseband (processor core, SRAM, UART, PCM USB Interface), flash dan voice codec.

- a. Baseband link controller menghubungkan hardware atau perangkat keras radio ke baseband processing dan juga layer protokol fisik.
- b. Link manager melakukan aktivitas protokol tingkat tinggi, yaitu seperti melakukan link setup, autentikasi dan juga konfigurasi.



Logo atau ikon Bluetooth



Gambar2.7.Contoh Bluetooth Module

(Sumber: Jenis-jenis Dan tipe Bluetooth/Wikipedia)

3. Kelebihan Dan Kekurangan Bluetooth

Kelebihan:

- a. Bisa menembus rintangan, misalnya seperti dinding, kotak, dan sebagainya. Walaupun jarak transmisinya hanya 10 M.
- b. Tidak memerlukan media kabel ataupun kawat.
- c. Dapat mensinkronisasi data dari Handphone ke Komputer atau laptop.
- d. Dapat dipakai sebagai perantara modem.
- e. Praktis dan tidak ribet dalam penggunaannya.

Kekurangan:

- a. Memakai frekuensi yang sama dengan gelombang WiFi.

- b. Kalau terlalu banyak koneksi bluetooth didalam satu ruangan, akan sulit untuk menemukan penerima yang dituju.
- c. Sering beredar virus-virus yang disebarkan melalui bluetooth, khususnya dari handphone.
- d. Cukup banyak mekanisme keamanan yang harus diperhatikan untuk mencegah kegagalan pengiriman data atau penerimaan data maupun informasi.
- e. Kecepatan dalam transfer data tidak tetap, tergantung dari perangkat yang dipakai untuk mengirim dan yang menerima data maupun informasi.
