

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Teknologi adalah suatu sistem yang diciptakan dan dikembangkan untuk membantu atau mempermudah pekerjaan secara langsung ataupun secara tidak langsung baik untuk perusahaan, kantor ataupun dirumah. Adapun begitu banyak cara yang dilakukan oleh banyak orang bagaimana untuk mempermudah pekerjaan agar lebih praktis dan lebih merasa aman ketika di tinggalkan. Seperti membuat suatu penghalang atau sebuah tembok yang besar untuk memagari sekelilingnya. Dengan rasa aman maka setiap pemilik perusahaan, kantor maupun rumah tidak akan merasa khawatir untuk ditinggalkan. Karena fakta banyak setiap perusahaan, kantor, dan rumah yang ditinggal oleh pemiliknya dibobol oleh pencuri tanpa diketahui oleh sipemilik. Untuk itu diperlukan sebuah sistem yang dapat mencegah sipencuri itu untuk melakukan tindakan yang dapat menimbulkan kerugian.

Sebagai contoh system keamanan yang menggunakan CCTV. Dimana Alat ini dapat merekam dalam bentuk Vidio dan Suara. Karena harganya yang relatif mahal, maka tidak semua lapisan masyarakat dapat membelinya. Oleh karena itu perlu dikembangkan sebuah alat yang relatif murah dan lebih terjangkau dengan kegunaan yang mirip dengan CCTV bahkan lebih sensitive terhadap orang-orang yang tidak diperkenankan masuk kedalam ruangan ataupun di tempat yang sudah dijangkai oleh sisitem keamanan tersebut.

Sebagaimana yang dimaksud tulisan diatas, simulasi sistem keamanan yang akan Penulis buat menggunakan sebuah alat sensor yaitu Sensor LDR (Light Dependent Resistor) dan Sinar Laser sebagai Input, Arduino untuk Proses, Lampu LED dan Alarm sebagai Outputnya.

Kelebihan dari LDR (Light Dependent Resistor) adalah sensor cahaya yang relatif sederhana, harga relatif murah, muda didapat di pasaran, muda pemasangannya, dan tidak merusak komponen-komponen lain saat pemasangannya.Kelebihan sinar laser yaitu dapat menjangkau jarak lebih dari

1.2.Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan yang akan dilakukan yaitu:

1. Menggunakan Arduino Uno ATmega 328-P sebagai interface.
2. Supaya manusia lebih berhati-hati dalam berkendara
3. Merancang dan membuat system pengukuran dan rem otomatis pada parkiran mobil

1.3.Ruang Lingkup Studi kasus

1. Dalam pembuatan system pengukuran dan rem otomatis pada parkiran mobil hanya dibuat dalam bentuk simulasi.
2. Dalam pembuatan system ini perlu menggunakan Arduino, motor DC dan sensor ultrasonic

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, maka dapat dirumuskan masalah yang relevan dengan judul yang ada yaitu:

1. Bagaimana menggunakan Interfaces ATmega 328-P
2. Bagaimana MengInput perintah-perintah kedalam ATmega 328-P
3. Bagaimana cara merancang dan membuat system pengukuran dan rem otomatis pada parkiran mobil

1.5.Kegunaan Studi Kasus

Kegunaan dalam penulisan studi kasus ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan ilmu pengetahuan yang di dapat selama menimba ilmu pengetahuan dari perkuliahan pada dunia kerja.
2. Pengembangan ilmu pengetahuan teknologi di bidang sistem informasi
3. Bisa menjadi bahan referensi atau acuan bagi penulis atau peneliti berikutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Sensor Ultrasonik

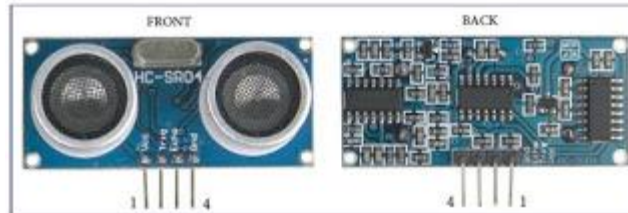
Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik).

Sensor Ultrasonik diartikan juga sebagai alat elektronika yang kemampuannya bisa mengubah dari energy listrik menjadi energy mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik. Sensor ini terdiri dari rangkaian pemancar Ultrasonic yang dinamakan transmitter dan penerima ultrasonic yang disebut receiver. Alat ini digunakan untuk mengukur gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik adalah gelombang mekanik yang memiliki ciri - ciri long itu dinal dan biasanya memiliki frekuensi di atas 20 Khz. Gelombang Ultrasonic dapat merambat melalui zat padat, cair maupun gas.

Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba-lumba. Bunyi ultrasonik nisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa.

Sensor ini bekerja dengan mengirimkan gelombang ultrasonik (di atas ambang batas pendengaran manusia) dan menyediakan pulsa keluaran yang berkaitan dengan waktu yang dibutuhkan saat gelombang pantulan diterima kembali oleh sensor. Dengan mengukur jeda waktu pulsa kirim terhadap pulsa yang diterima, maka jarak yang diukur dapat dikalkulasikan.

Tampilan Sensor HC-SR04



Gambar 2.1.1

Definisi Pin Sensor HC-SR04

	Pin Symbol	Pin Function Description
1	VCC	5V power supply
2	Trig	Trigger Input pin
3	Echo	Receiver Output pin
4	GND	Power ground

Tabel 1.1

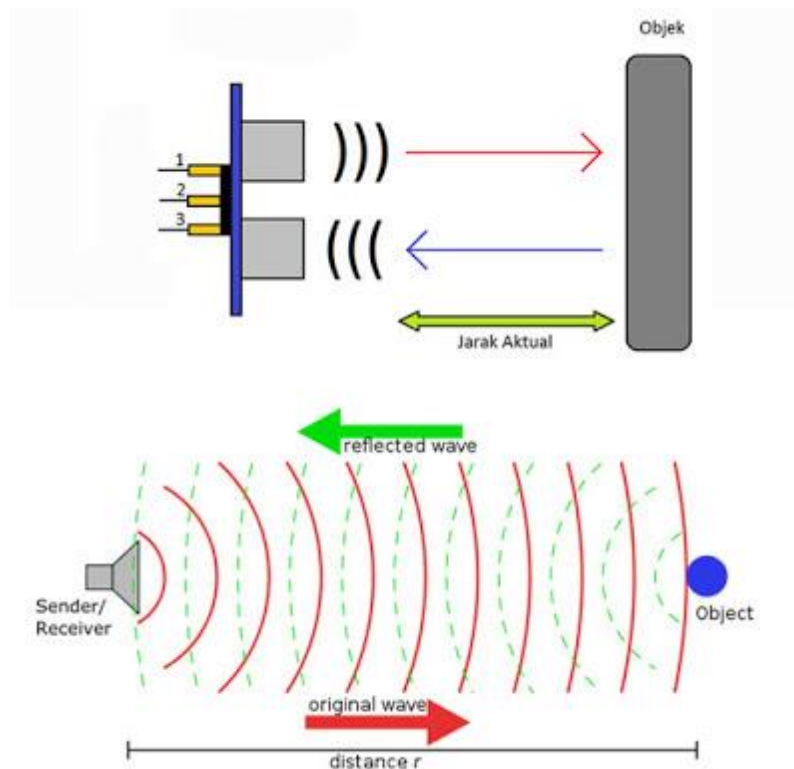
Spesifikasi Sensor HC-SR04

Electrical Parameters	HC-SR04 Ultrasonic Module
Operating Voltage	5VDC
Operating Current	15mA
Operating Frequency	40KHz
Max. Range	4m
Nearest Range	2cm
Measuring Angle	15 Degrees
Input Trigger Signal	10us min. TTL pulse
Output Echo Signal	TTL level signal, proportional to distance
Board Dimensions	1-13/16" X 13/16" X 5/8"
Board Connections	4 X 0.1" Pitch Right Angle Header Pins

Tabel 1.2

2.2. Cara Kerja Sensor Ultrasonik

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.



Gambar 2.1.2

Secara detail, cara kerja sensor ultrasonik adalah sebagai berikut:

- Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz.
- Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut.
- Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus :

$$S = 340.t/2$$

dimana S merupakan jarak antara sensor ultrasonik dengan benda (bidang pantul), dan t adalah selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh transmitter dan waktu ketika gelombang pantul diterima receiver.

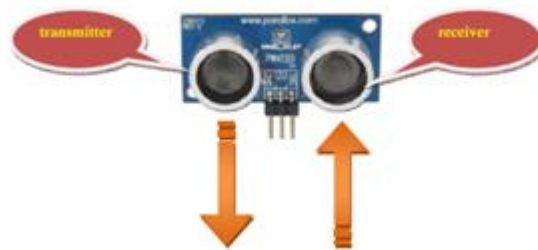
Sensor Ultrasonik dapat berfungsi sebagai pemancar maupun penerima gelombang ultrasonik. Sensor yang ada di pasaran berbentuk silinder dengan warna silver.



Gambar 2.1.3

Satu paket sensor ultrasonik terdiri dari 2 sensor.

Dikemas dalam satu board. Satu sensor sebagai pemancar dan satu sensor lagi sebagai penerima



Gambar 2.1.4

Sensor Ultrasonik HC SR-04.

Ada beberapa macam sensor ultrasonik. ping sensor,SR-04, SR-05, SR-08 dan sebagainya. Tipe SR-04 salah satunya, yang akan kita pakai pada aplikasi ini. Kemampuan (range) ukur jarak antara 0 cm sd 30 cm. lebih dari cukup untuk mengukur sebuah benda yang ada di depan.



Gambar 2.1.5

Mari kita perhatikan. Ada 4 pin/kaki pada sensor SR-04.

Berikut keterangannya :

– Pin Trig (Triger)

sebagai pin/kaki untuk memicu (mentrigger) pemancaran gelombang ultrasonik. Cukup dengan membuat logika “HIGH – LOW” maka sensor akan memancarkan gelombang ultrasonik.

– Pin Echo

sebagai pin/kaki untuk mendeteksi ultrasonik, apakah sudah diterima atau belum. Selama gelombang ultrasonik belum diterima, maka logika pin ECHO akan “HIGH”. Setelah gelombang ultrasonik diterima maka pin ECHO berlogika “LOW”.

– Pin Vcc

sebagai pin koneksi ke power supply + 5 Vdc. Dapat juga dihubungkan langsung ke pin Vcc mikrokontroler.

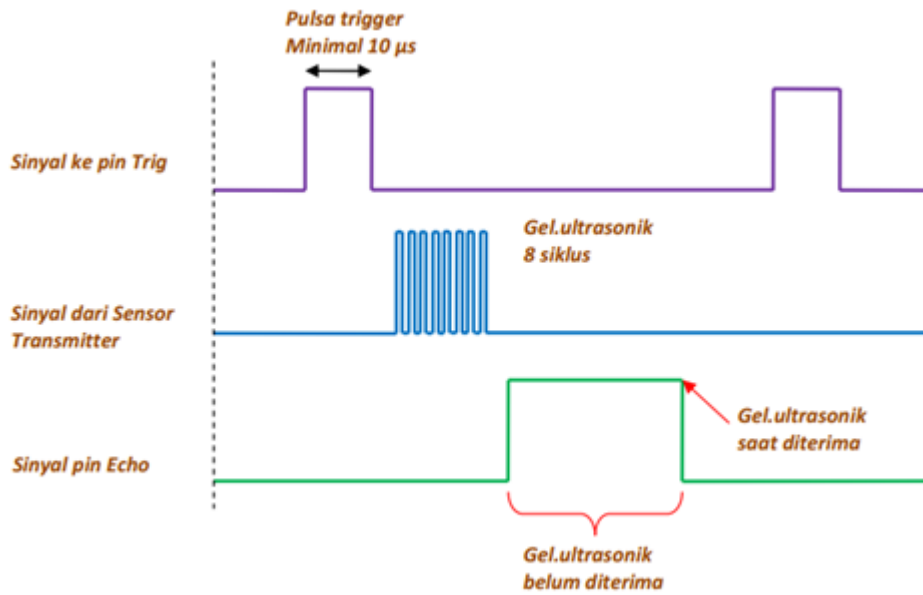
– Pin Gnd (Ground) >>

adalah pin koneksi ke power supply Ground. Dapat juga dihubungkan ke pin Gnd mikrokontroler.

Timing diagram

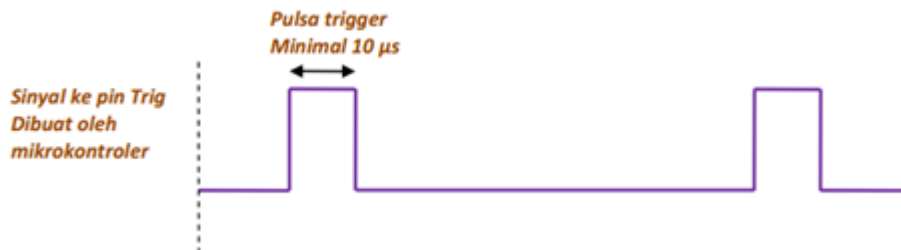
(diagram waktu) merupakan gambaran sinyal (HIGH & LOW) yang terjadi pada masing – masing pin (Trig & Echo) berdasarkan waktu.

Gambarnya kita potong satu persatu. Kita mulai dari bagian atas. Bagian sinyal pin Trig.



Gambar 2.1.6

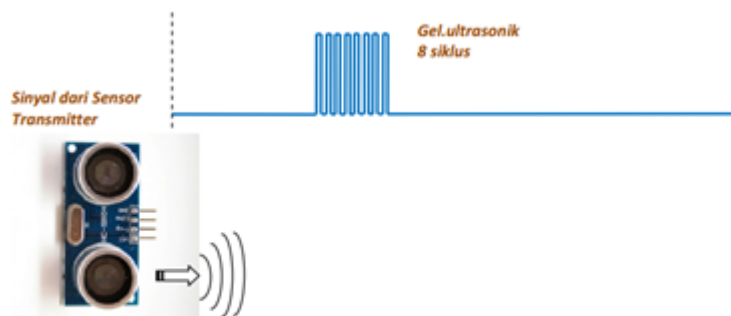
Prinsip dasar dari sensor ultrasonik SR-04 dapat kita jelaskan dengan mulai memperhatikan gambar berikut :



Gambar 2.1.7

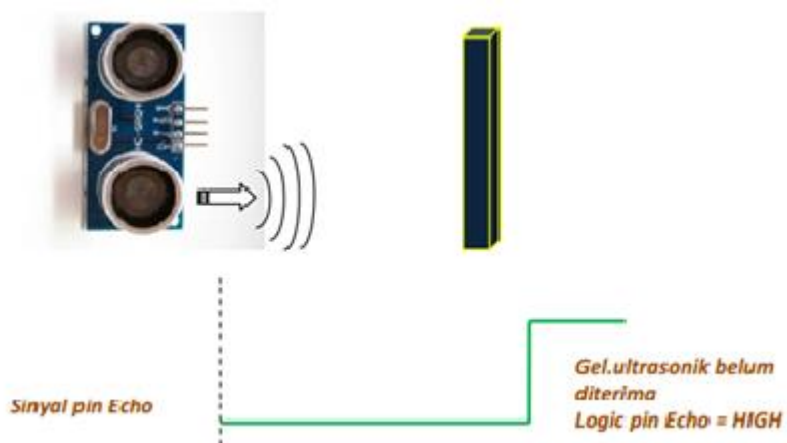
Pin Trig berfungsi sebagai pemicu (trigger). Pin ini harus diberi sinyal "HIGH" kemudian "LOW". Dan yang memberi sinyal dari microcontroller dengan waktu 10 μs (micro seconds).

Begitu mendapat trigger, sensor ultrasonik (bagian pemancar) akan memancarkan gelombang ultrasonik sebanyak 8 siklus dengan frekuensi 40 Khz. Gelombang ultrasonik akan terus merambat, bergerak dengan kecepatan 344 m/s.



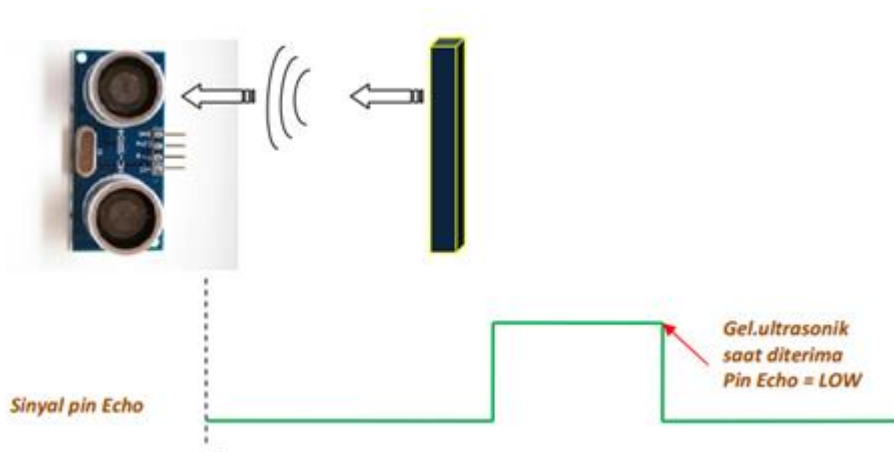
Gambar 2.1.8

Selama gelombang ultrasonik masih merambat (belum mengenai penghalang) logika pin Echo adalah “HIGH”.



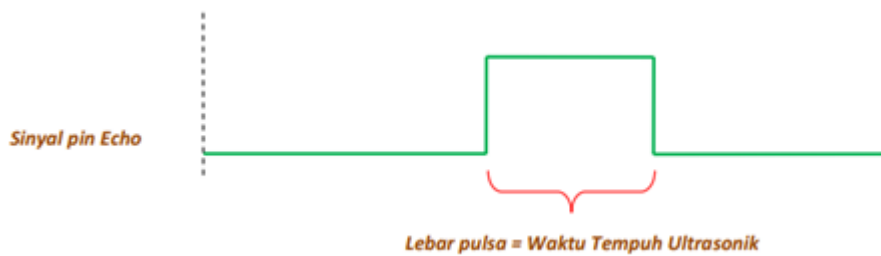
Gambar 2.1.9

Begitu ultrasonik mengenai penghalang, sebagian gelombang akan diteruskan ke media yang ditabrak, sebagian lagi memantul dan kembali menuju arah sensor. Pada saat ultrasonik diterima kembali oleh sensor, maka otomatis pin ECHO akan berubah logikanya menjadi “LOW”.



Gambar 2.1.10

Lebar pulsa atau “lamanya” pin ECHO berlogika “HIGH” = waktu tempuh ultrasonik.



Gambar 2.1.11

Untuk lebih jelas jelas :

- Ketika gelombang ultrasonik memancar (pergi) maka logika pin Echo = 1.
- Selama gelombang ultrasonik masih merambat (belum kembali) logika pin Echo = 1.
- Setelah gelombang ultrasonik memantul dan kembali trus terdeteksi oleh sensor penerima, maka pin ECHO = 0.

Kecepatan (cepat rambat) gelombang ultrasonik di udara = 344 m/s (meter per-detik).

Artinya untuk menempuh jarak 344 m dibutuhkan waktu 1 detik.

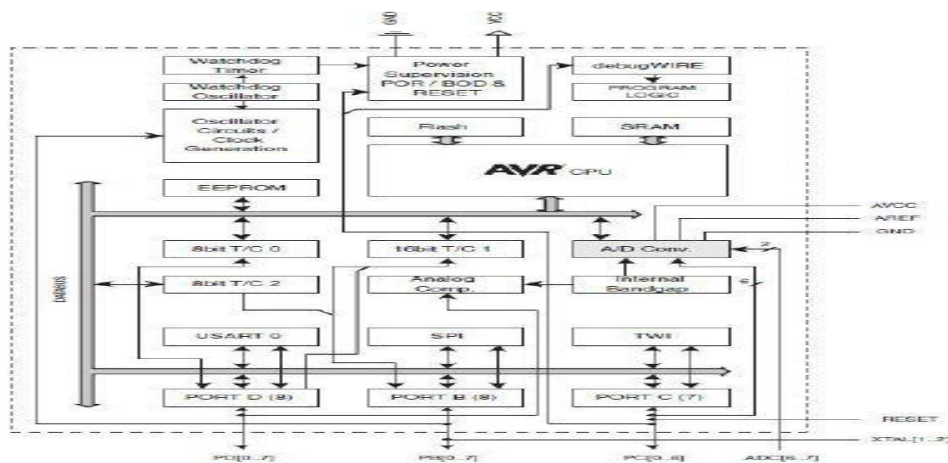
Atau untuk menempuh jarak 1 m butuh waktu $1/344$ s atau 0,0029/s.

Jika menempuh jarak 1 cm (1 cm = 0,01 m) maka butuh waktu $0,01 \times 0,0029$ s = 0,000029 s (29 μ s).

Nah karena gelombang ultrasonik melakukan perjalanan pergi – pulang (pancar - terima) sehingga waktu yang dibutuhkan menjadi 2x. Hal ini berpengaruh pada perhitungan jaraknya. Waktu tempuh menjadi 2x, sehingga untuk menempuh jarak 1cm diperlukan waktu $29 \mu\text{s} \times 2 = 58 \mu\text{s}$.

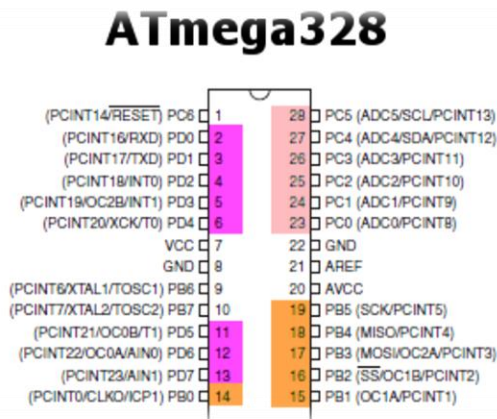
2.3. Mikrokontroler AVR ATmega328

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Mikrokontroler adalah sebuah alat pengendali (kontroler) berukuran mikro atau sangat kecil yang dikemas dalam bentuk chip). AVR memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler jenis lain, keunggulannya yaitu AVR memiliki kecepatan eksekusi program yang lebih cepat karena sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 siklus *clock*, lebih cepat bila dibandingkan dengan mikrokontroler jenis MCS51 yang memiliki arsitektur CISC (*Complex Instruction Set Compute*) dimana mikrokontoller MCS51 membutuhkan 12 siklus *clock* untuk mengeksekusi 1 instruksi (Heri Andrinto, 2008:2). Selain itu kelebihan mikrokontroler AVR memiliki POS (*Power On Reset*), yaitu tidak perlu adanya tombol reset dari luar karena cukup hanya dengan mematikan *supply*, maka secara otomatis AVR akan melakukan reset. Untuk beberapa jenis AVR terdapat beberapa fungsi khusus seperti ADC, EEPROM sekitar 128 bytes sampai dengan 512 *bytes*.



Gambar 2.1.12

Dalam dalam hal ini yang digunakan adalah mikrokontroler AVR tipe ATmega328p standar. Perbedaannya dengan AVR tipe ATmega32L terletak pada besarnya tegangan kerja yang dibutuhkan. Untuk ATmega32L tegangan kerjanya antara 2,7V - 5,5V sedangkan untuk ATmega328 hanya dapat bekerja pada tegangan 4,5V – 5,5V.



Gambar 2.1.13

Mikrokontroler ini memiliki beberapa fitur antara lain :

- 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus *clock*.
- 32 x 8-bit register serba guna.
- Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan clock 16 MHz.
- 32 KB *Flash memory* dan pada arduino memiliki *bootloader* yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai *bootloader*.
- Memiliki *EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)* sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanent karena *EEPROM* tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
- Memiliki *SRAM (Static Random Access Memory)* sebesar 2KB.
- Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya *PWM (Pulse Width Modulation)* output.
- Master / Slave SPI Serial interface*.

2.4. Pengertian Arduino

Arduino merupakan sebuah *platform* komputasi fisik yang bersifat open source dimana Arduino memiliki input/output (I/O) yang sederhana yang dapat dikontrol menggunakan bahasa pemrograman. Arduino dapat dihubungkan keperangkat seperti komputer. Bahasa pemrograman yang digunakan pada Arduino adalah bahasa pemrograman C yang telah disederhanakan dengan fitur-fitur dalam *library* sehingga cukup membantu dalam pembuatan program. Arduino terdiri dari 2 bagian utama, yaitu *hardware* Arduino yang merupakan perangkat keras yang kita gunakan saat bekerja dan *software* Arduino.

2.5. Arduino Uno

Arduino uno merupakan papan mikrokontroler yang di didalamnya tertanam microcontroller dengan merek ATmega yang dibuat oleh perusahaan Atmel Corporation. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya. Untuk microcontroller yang digunakan pada arduino uno sendiri jenis ATmega328, sebagai otak dari pengendalian sistem alat. Arduino uno sendiri merupakan kesatuan perangkat yang terdiri dari berbagai komponen elektronika dimana penggunaan alat sudah dikemas dalam kesatuan perangkat yang dibuat oleh pemroduksi untuk di perdagangkan. Dengan arduino uno dapat dibuat sebuah sistem atau perangkat fisik menggunakan software dan hardware yang sifatnya interaktif, yaitu dapat menerima rangsangan dari lingkungan dan merespon balik. Konsep untuk memahami hubungan yang manusiawi antara lingkungan yang sifat alaminya adalah analog dengan dunia digital, disebut dengan physical computing. Pada prakteknya konsep ini diaplikasikan dalam desain alat atau proyek-proyek yang menggunakan sensor dan microcontroller untuk menerjemahkan input analog ke dalam sistem software untuk mengontrol gerakan alat-alat elektro-mekanik.

Arduino dikatakan open source karena sebuah platform dari physical computing. Platform di sini adalah sebuah alat kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan IDE (Integrated Development Environment) yang canggih.

IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory microcontroller. Arduino, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) untuk bisa disambungkan dengan Arduino.



Gambar 2.2. Bentuk Fisik Arduino Uno

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam board arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram mikrokontroler didalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan board mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian loader terpisah untuk memasukkan program ketika kita memprogram mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk loader ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial.

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang

sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam board kita bisa lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16.

Sifat open source arduino juga banyak memberikan keuntungan tersendiri untuk kita dalam menggunakan board ini, karena dengan sifat open source komponen yang kita pakai tidak hanya tergantung pada satu merek, namun memungkinkan kita bisa memakai semua komponen yang ada dipasaran.

Berikut ini adalah konfigurasi dari Arduino ATmega 328 :

- a) Mikronkontroler ATmega328
- b) Beroperasi pada tegangan 5V
- c) Tegangan input (rekomendasi) 7 - 12V
- d) Batas tegangan input 6 - 20V
- e) Pin digital input/output 14 (6 mendukung output PWM)
- f) Pin analog input 6
- g) Arus pin per input/output 40 mA
- h) Arus untuk pin 3.3V adalah 50 mA
- i) Flash Memory 32 KB (ATmega328) yang mana 2 KB digunakan oleh *bootloader*
- j) SRAM 2 KB (ATmega328)
- k) EEPROM 1KB (ATmega328)
- l) Kecepatan clock 16 MHz