

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Informasi

Pengertian sistem informasi dapat dilihat dari segi fisik dan fungsinya. Dari segi fisiknya dapat diartikan susunan yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak dan tenaga pelaksananya yang secara bersama-sama saling mendukung untuk menghasilkan suatu produk. Sedangkan dari segi fungsi informasi merupakan suatu proses berurutan di-mulai dari pengumpulan data dan diakhiri dengan komunikasi/desiminasi. Selanjutnya sistem informasi dikatakan berdaya guna jika mampu menghasilkan informasi yang baik, tinggi akurasi, tepat waktu, lengkap dan ringkas isinya.

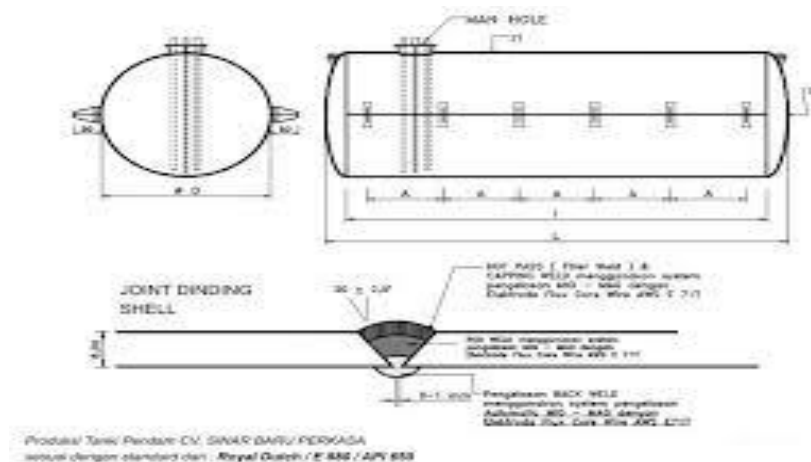
Akurasi adalah ukuran berupa rasio antara jumlah informasi yang benar dan tidak benar. Suatu sistem dikatakan mempunyai akurasi tinggi apabila akurasi sebesar 95%. Namun akurasi tinggi tidak akan berguna apabila kedatangannya terlambat dan tidak teratur.

Oleh karena itu sistem informasi dituntut untuk lengkap, ringkas dan teratur sehingga tidak memusingkan pengguna informasi tersebut. (Ace Suryadi, Ph.D. 2006)

2.2 Underground Tank (Tangki Pendam)

Underground Tank (Tangki Pendam) adalah tempat penyimpanan bahan bakar disetiap SPBU yang umumnya berupa bak yang berada dibawah permukaan tanah. Pengukuran kapasitas bahan bakar pada tangki pendam di sebuah SPBU seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1 merupakan suatu hal mutlak yang harus dilakukan, yaitu untuk mengetahui persediaan bahan bakar dalam tangki.

Pengukuran bahan bakar yang dilakukan saat ini kurang efisien, hal ini dikarenakan pengukuran kapasitas bahan bakar dalam tangki pendam SPBU dilakukan manual. Pengukuran dengan menggunakan sensor merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam proses pengukuran kapasitas tangki. Ukuran tangki pendam BBM SPBU disajikan pada tabel 2.1.



Gambar 2.1. Desain Underground Tank BBM SPBU Pertamina (Sumber : CV.

Sinar Baru Perkasa, 2012)

2.3 Arduino Uno

Arduino Uno adalah salah satu produk yang berlabel arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. pengendalian led hingga pengontrolan robot dapat diimplementasikan dengan menggunakan sebuah arduino.

Arduino uno mengandung *microprosesor* berupa ATmel AVR dan dilengkapi dengan *oscillator* 16mhz yang memungkinkan operasi berbasis waktu dilaksanakan dengan tepat, dan regulator (pembangkit tegangan) 5volt. sejumlah pin tersedia di papan, pin 0 hingga pin 13 digunakan untuk isyarat digital yang bernilai 0 dan 1. pin A0-A5 digunakan untuk isyarat analog. Arduino uno dilengkapi dengan *static random acces memory* (SRAM) berukuran 2kb untuk memegang data, *flash memory* berukuran 32kb, dan *erasable programble read-only memory* (EEPROM) untuk menyimpan program

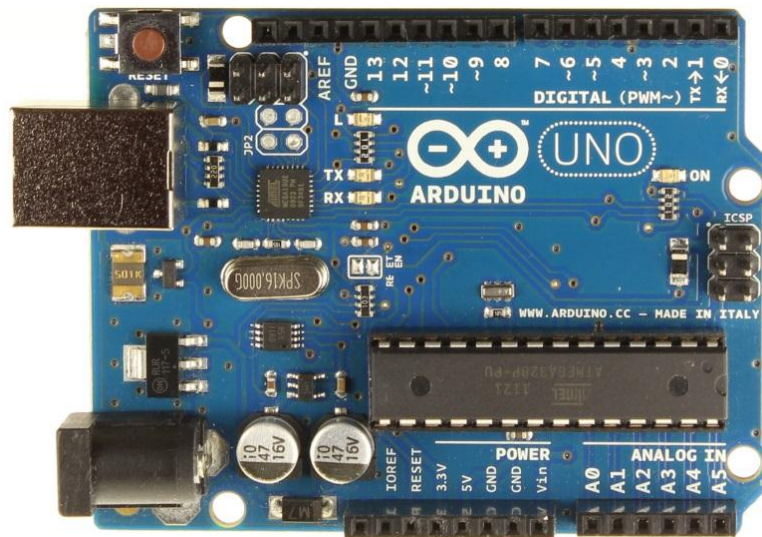
“Uno” berarti satu yang diambil dari bahasa Italia dan penggunaan nama ini untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Uno dan versi 1.0 akan menjadi versi referensi Arduino, yang akan terus berkembang. Uno adalah yang terbaru dalam serangkaian papan USB Arduino, dan digunakan sebagai model referensi untuk platform Arduino.

Adapun data teknis board Arduino UNO R3 adalah sebagai berikut :

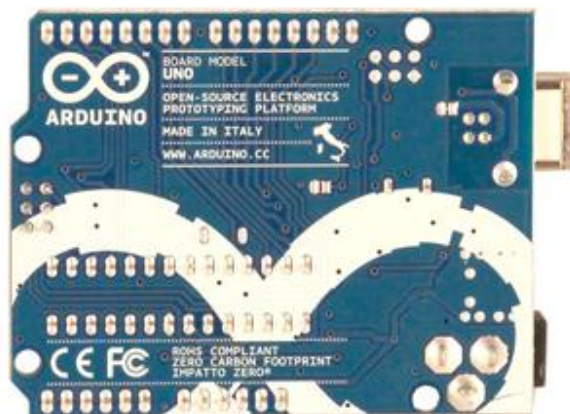
- Mikrokontroler : ATMEGA328
- Tegangan Operasi : 5V
- Tegangan Input (recommended) : 7 - 12 V
- Tegangan Input (limit) : 6-20 V
- Pin digital I/O : 14 (6 diantaranya pin PWM)
- Pin Analog input : 6
- Arus DC per pin I/O : 40 mA
- Arus DC untuk pin 3.3 V : 50 mA
- Flash Memory : 32 KB dengan 0.5KB digunakan untuk bootloader
- SRAM : 2 KB
- EEPROM : 1 KB
- Kecepatan Pewaktuan : 16 MHz

Intruksi- intruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu intruksi dikerjakan intruksi berikutnya sudah diambil dari memori program. Konsep inilah yang memungkinkan intruksi – intruksi dapat dieksekusi dalam setiap satu siklus clock. 32 x 8-bit register serba guna digunakan untuk mendukung operasi apada ALU (*Aritmatic Logic Unit*) yang dapat dilakukan dalam satu siklus. 6 dari register serbaguna ini dapat digunakan sebagai register pointer -16bit pada mode pengalamatan tak langsung untuk mengambil data pada pada ruang memori data . ketiga pointer 16-bit ini di sebut dengan register X (gabungan R26 dan R27), register Y (gabungan R28 dan

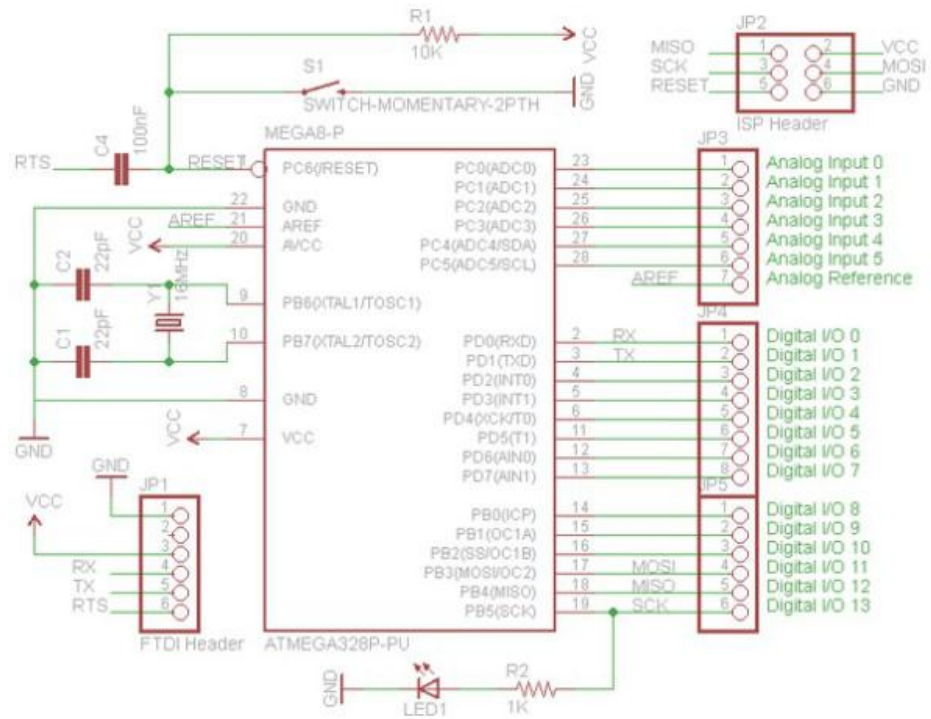
R29), register Z (gabungan R30 dan 31). Hampir semua intruksi AVR memiliki format 16-bit . setiap al,at program terdiri dari intruksi 16-bit atau 32-bit. Selain register serba guna di atas terdapat register lain yang terpetakan dengan teknik *memory mapped I/O* selebar 64 byte.



Gambar 2.2 Tampilan depan arduino



Gambar 2.3 Tampilan belakang Arduino



Gambar 2.4 Skema board arduino uno

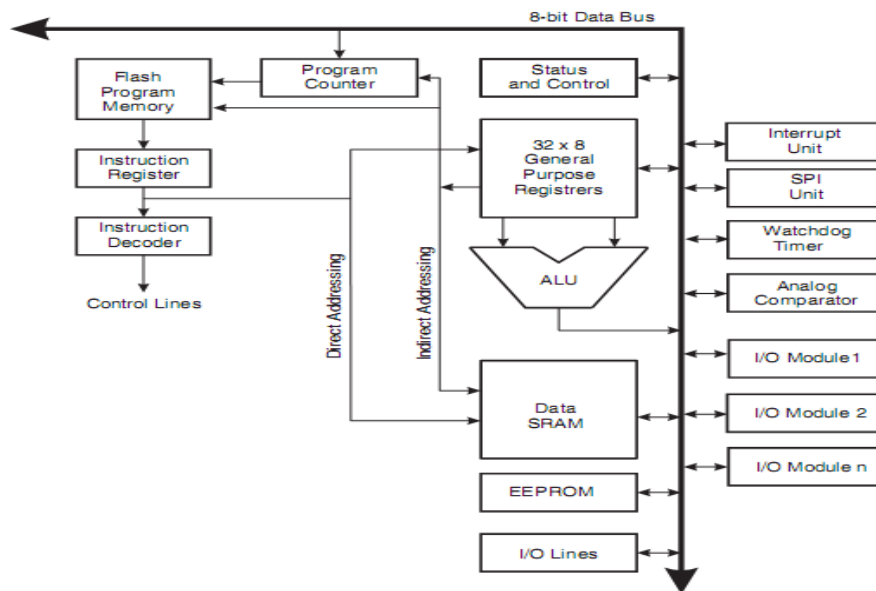
Tabel 2.3 Deskripsi Arduino Uno

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12V
Batas tegangan input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin I/O	20 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan

	oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 Hz

2.3.1 Arsitektur ATmega 328

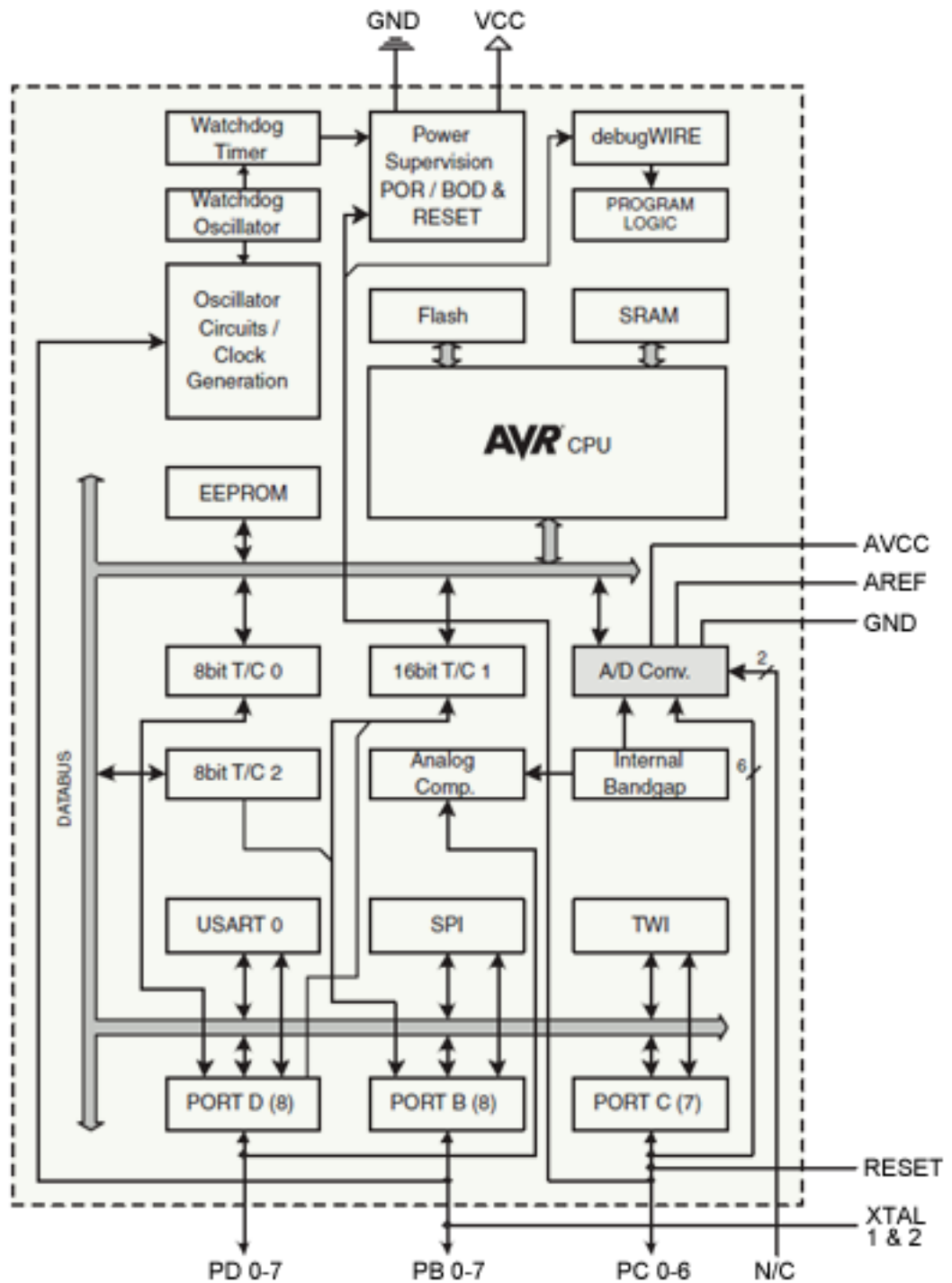
ATmega328 keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang dimana setiap proses eksekusidatanya daripada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Dibawah ini gambar arsitektur, dan block diagram ATmega328.



Gambar 2.5 Arsitektur ATmega328

(http://2.bp.blogspot.com/_rVkrBuv6N3Q/TRIJ0-ISnMI/AAAAAAAAACA/0mAIwAo0s

[bE/s1600/atmega.png](http://2.bp.blogspot.com/_rVkrBuv6N3Q/TRIJ0-ISnMI/AAAAAAAAACA/0mAIwAo0s_bE/s1600/atmega.png))



Gambar 2.6 Block Diagram ATmega328

(http://upvector.com/atmega/atmega168_pdip_block.png)

2.3.2 Konfigurasi Pin ATmega328

a. Daya Board Arduino Uno

Arduino UNO dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah power suplai eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis.

Suplai eksternal (non-USB) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau battery. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah center-positive plug yang panjangnya 2,1 mm ke power jack dari board. Kabel lead dari sebuah battery dapat dimasukkan dalam header/kepala pin Ground (Gnd) dan pin Vin dari konektor POWER.

Board Arduino UNO dapat beroperasi pada sebuah suplai eksternal 6 sampai 20 Volt. Jika disuplai dengan yang lebih kecil dari 7 V, kiranya pin 5 Volt mungkin mensuplai kecil dari 5 Volt dan board Arduino UNO bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan suplai yang lebih dari besar 12 Volt, voltage regulator bisa kelebihan panas dan membahayakan board Arduino UNO. Range yang direkomendasikan adalah 7 sampai 12 Volt.

Pin-pin dayanya adalah sebagai berikut:

- VIN. Tegangan input ke Arduino board ketika board sedang menggunakan sumber suplai eksternal (seperti 5 Volt dari koneksi USB atau sumber tenaga lainnya yang diatur). Kita dapat menyuplai tegangan melalui pin ini, atau jika penyuplaian tegangan melalui power jack, aksesnya melalui pin ini.

- 5V. Pin output ini merupakan tegangan 5 Volt yang diatur dari regulator pada board. Board dapat disuplai dengan salah satu suplai dari DC power jack (7-12V), USB connector (5V), atau pin VIN dari board (7-12). Penyuplaian tegangan melalui pin 5V atau 3,3V membypass regulator, dan dapat membahayakan board. Hal itu tidak dianjurkan.
- 3V3. Sebuah suplai 3,3 Volt dihasilkan oleh regulator pada board. Arus maksimum yang dapat dilalui adalah 50 mA.
- GND. Pin ground

b. Memori

ATmega328 mempunyai 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk *bootloader*). ATmega 328 juga mempunyai 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis (*RW/read and written*) dengan EEPROM library).

c. Input dan Output

Setiap 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi pin *Mode()*, digital *Write()*, dan digital *Read()*. Fungsi-fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 Volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20-50 kOhm. Selain itu, beberapa pin mempunyai fungsi-Serial:

- 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan memancarkan (TX) serial data TTL (Transistor-Transistor Logic). Kedua pin ini dihubungkan ke pin-pin yang sesuai dari chip Serial Atmega8U2 USB-ke-TTL.
- External Interrupts: 2 dan 3. Pin-pin ini dapat dikonfigurasi untuk dipicu sebuah interrupt (gangguan) pada sebuah nilai rendah, suatu kenaikan atau penurunan yang besar, atau suatu perubahan nilai. Lihat fungsi [attach Interrupt](#) untuk lebih jelasnya.
- PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Memberikan 8-bit PWM output dengan fungsi [analog Write](#).
- SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin-pin ini mensupport komunikasi SPI menggunakan [SPI library](#).
- LED: 13. Ada sebuah LED yang terpasang, terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai *HIGH LED* menyala, ketika pin bernilai *LOW LED* mati.

Arduino UNO mempunyai 6 input analog, diberi label A0 sampai A5, setiapnya memberikan 10 bit resolusi (contohnya 1024 nilai yang berbeda). Secara default, 6 input analog tersebut mengukur dari ground sampai tegangan 5 Volt, dengan itu mungkin untuk mengganti batas atas dari rangenya dengan menggunakan pin AREF dan fungsi `analogReference()`. Di sisi lain, beberapa pin mempunyai fungsi spesial:

- TWI: pin A4 atau SDA dan pin A5 atau SCL. Mensupport komunikasi TWI dengan menggunakan Wire library
- AREF. Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan analog Reference
- Reset. Membawa saluran ini LOW untuk mereset mikrokontroler. Secara khusus, digunakan untuk menambahkan sebuah tombol reset untuk melindungi yang memblock sesuatu pada board.

d. Pemograman

Arduino UNO dapat diprogram dengan software Arduino. Pilih “Arduino Uno dari menu Tools > Board (termasuk mikrokontroler pada board). Untuk lebih jelas, lihat referensi dan tutorial.

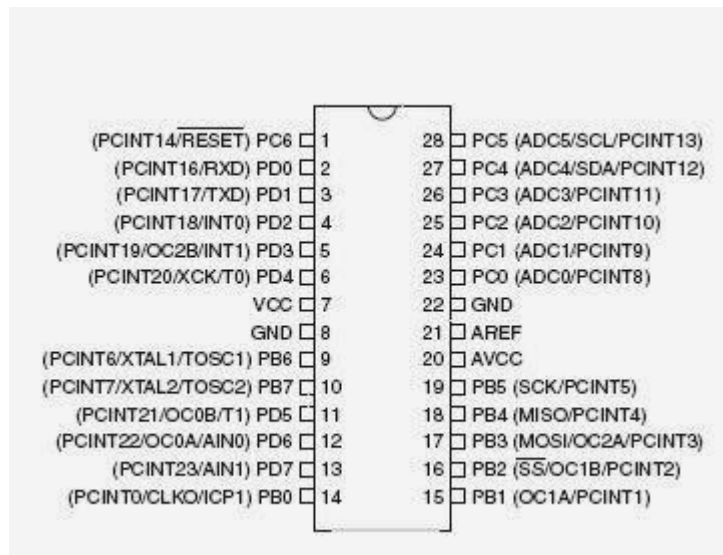
ATmega328 pada Arduino Uno hadir dengan sebuah bootloader yang memungkinkan kita untuk mengupload kode baru ke ATmega328 tanpa menggunakan pemrogram hardware eksternal. ATmega328 berkomunikasi menggunakan protokol STK500 asli (referensi, file C header).

Kita juga dapat membypass *bootloader* dan program mikrokontroler melalui kepala/header ICSP (In-Circuit Serial Programming); lihat instruksi untuk lebih jelas.

Sumber kode firmware ATmega16U2 (atau 8U2 pada board revisi 1 dan revisi 2) tersedia. ATmega16U2/8U2 diload dengan sebuah bootloader DFU, yang dapat diaktifkan dengan:

Pada board Revisi 1: Dengan menghubungkan jumper solder pada belakang board (dekat peta Italy) dan kemudian mereset 8U2.

Pada board Revisi 2 atau setelahnya: Ada sebuah resistor yang menarik garis HWB 8U2/16U2 ke *ground*, dengan itu dapat lebih mudah untuk meletakkan ke dalam mode DFU. Kita dapat menggunakan software Atmel's FLIP (*Windows*) atau pemrogram DFU (Mac OS X dan Linux) untuk meload sebuah firmware baru. Atau kita dapat menggunakan header ISP dengan sebuah pemrogram eksternal (mengoverwrite bootloader DFU). Lihat tutorial user-contributed ini untuk informasi selengkapnya.



Gambar 2.7 Konfigurasi Pin ATmega328

<https://fandijiputra.files.wordpress.com/2013/04/ssssddd.png>

ATmega328 memiliki 3 buah PORT utama yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan total pin *input/output* sebanyak 23 pin.

PORT tersebut dapat difungsikan sebagai *input/output* digital atau difungsikan sebagai periperhal lainnya.

1. Port B

Port B merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output*. Selain itu PORTB juga dapat memiliki fungsi alternatif seperti di bawah ini.

- ICP1 (PB0), berfungsi sebagai *Timer Counter 1 input capture* pin.
- OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*).
- MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI.
- Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemograman serial (ISP).
- TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat difungsikan sebagai sumber *clock* external untuk *timer*.
- XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) merupakan sumber *clock* utama mikrokontroler.

2. Port C

Port C merupakan jalur data 7 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output* digital. Fungsi alternatif PORTC antara lain sebagai berikut.

- ADC6 *channel* (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat kita gunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data digital.

- I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada PORTC. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau *device* lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, *accelerometer nunchuck*.

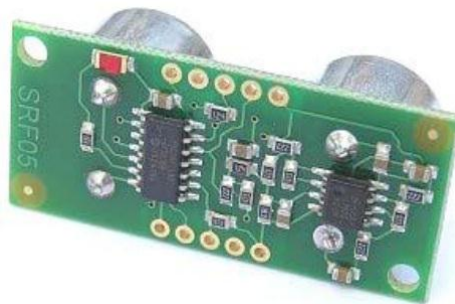
3. Port D

Port D merupakan jalur data 8 bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai input/output. Sama seperti *Port B* dan *Port C*, *Port D* juga memiliki fungsi alternatif dibawah ini.

- USART (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.
- *Interrupt* (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi *hardware*. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi *hardware/software* maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.
- XCK dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan *clock* dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan *external clock*.
- T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan *counter external* untuk *timer 1* dan *timer 0*.

- AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan *input* untuk *analog comparator*.

2.4 Sensor Ultrasonik adalah alat elektronika yang kemampuannya bisa mengubah dari energy listrik menjadi energy mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonic. Sensor ini terdiri dari rangkaian pemancar Ultrasonic yang dinamakan transmitter dan penerima ultrasonic yang disebut receiver. Alat ini digunakan untuk mengukur gelombang ultrasonic. Gelombang ultrasonic adalah gelombang mekanik yang memiliki cirri-ciri longitudinal dan biasanya memiliki frekuensi di atas 20 Khz. Gelombang Ultrasonic dapat merambat melalui zat padat, cair maupun gas. Gelombang Ultrasonic adalah gelombang rambatan energi dan momentum mekanik sehingga merambat melalui ketiga element tersebut sebagai interaksi dengan molekul dan sifat enersia medium yang dilaluinya.



Gambar 2.8 Sensor Ultrasonik

Ada beberapa penjelasan mengenai gelombang ultrasonic. Sifat dari gelombang ultrasonik yang melalui medium menyebabkan getaran partikel dengan medium amplitudo sama dengan arah rambat longitudinal sehingga menghasilkan partikel medium yang membentuk suatu rapatan atau biasa disebut Strain dan tegangan yang biasa disebut Strees. Proses lanjut yang menyebabkan terjadinya rapatan dan regangan di dalam medium disebabkan oleh getaran partikel secara periodic selama gelombang ultrasonic lainnya. Gelombang ultrasonic merambat melalui udara dengan kecepatan 344 meter per detik, mengenai obyek dan memantul kembali ke *sensor ultrasonik*. Seperti yang telah umum diketahui, gelombang ultrasonik hanya bisa didengar oleh makhluk tertentu seperti kelelawar dan ikan paus. Kelelawar menggunakan gelombang ultrasonic untuk berburu di malam hari sementara paus menggunakannya untuk berenang di kedalaman laut yang gelap.

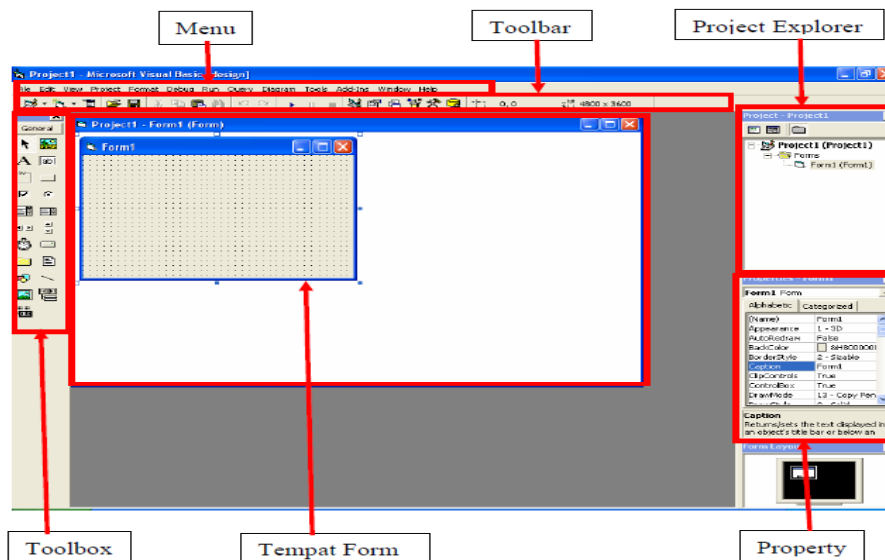
Perhitungan waktu yang diperlukan modul sensor Ping untuk menerima pantulan pada jarak tertentu mempunyai rumus $S = (t \times V) : 2$. Rumus diatas mempunyai keterangan sebagai berikut. (S) adalah jarak antara sensor ultrasonik dengan obyek yang terdeteksi. (V) adalah cepat rambat gelombang ultrasonik di udara dengan kecepatan normal (344 meter per detik) (t) adalah selisih waktu pemancaran dan penerimaan pantulan gelombang.

Ada 3 prinsip kerja dari sensor ultrasonik yaitu, sinyal dipancarkan melalui pemancar gelombang ultrasonic. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan bunyi berkisar 344 m/s. Dan yang terakhir sinyal yang sudah diterima akan diproses untuk menghitung jaraknya.

2.5 Visual Basic 6.0

Visual Basic (VB) adalah perangkat lunak untuk menyusun program aplikasi yang bekerja dalam lingkungan sistem operasi Windows. Kecanggihan yang ditawarkan oleh Visual Basic membuat pengguna merasakan begitu mudahnya menyusun program aplikasi dengan tampilan grafis yang menawan dalam waktu yang relatif singkat. (Prasetia, Catur Edi Widodo, 2013)

Visual Basic 6.0 sebetulnya perkembangan dari versi sebelumnya dengan beberapa penambahan komponen yang sedang tren saat ini, seperti kemampuan pemrograman internet dengan DHTML (*Dynamic HyperText Mark Language*), dan beberapa penambahan fitur database dan multimedia yang semakin baik. Sampai saat buku ini ditulis bisa dikatakan bahwa Visual Basic 6.0 masih merupakan pilih pertama di dalam membuat program aplikasi yang ada di pasar perangkat lunak nasional. Hal ini disebabkan oleh kemudahan dalam melakukan proses *development* dari aplikasi yang dibuat.



Gambar 2.9 Interface antar muka Visual Basic 6.0

Interface antar muka Visual Basic 6.0, berisi menu, toolbar, toolbox, form, project explorer dan property seperti terlihat pada gambar diatas. (Basuki, Ahmad 2006)

2.5.1 Kriteria Program Yang Baik

Program adalah kata, ekspresi, pernyataan atau kombinasi yang disusun dan dirangkai menjadi satu kesatuan prosedur yang berupa urutan langkah untuk menyelesaikan masalah yang diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman sehingga dapat dieksekusi oleh komputer.

Bahasa pemrograman merupakan prosedur atau tata cara penulisan program. Pada bahasa pemrograman terdapat dua faktor penting, yaitu syntax dan semantik. Syntax adalah aturan-aturan gramatikal yang mengatur tata cara penulisan kata, ekspresi dan pernyataan. Semantik adalah aturan-aturan untuk menyatakan suatu

arti. Pemrograman adalah proses mengimplementasikan urutan langkah untuk menyelesaikan suatu masalah dengan menggunakan suatu bahasa pemrograman.

Pemrograman terstruktur merupakan proses mengimplementasikan urutan langkah untuk menyelesaikan suatu masalah dalam bentuk program yang memiliki rancang bangun yang terstruktur dan tidak berbelit-belit sehingga mudah ditelusuri, dipahami dan dikembangkan oleh siapa saja.

Ciri teknik pemrograman terstruktur adalah sebagai berikut

1. Mengandung teknik pemecahan masalah yang tepat dan benar.
2. Memiliki algoritma pemecahan masalah yang bersifat sederhana, standar dan efektif dalam memecahkan masalah.
3. Teknik penulisan program memiliki struktur logika yang benar dan mudah dipahami.
4. Program semata-mata terdiri dari tiga struktur dasar, yaitu sequence structure, looping structure dan selection structure.
5. Menghindari penggunaan instruksi GOTO (peralihan proses tanpa syarat tertentu) yang menjadikan program tidak terstruktur dengan baik.
6. Membutuhkan biaya testing yang rendah.
7. Memiliki dokumentasi yang baik.
8. Membutuhkan biaya perawatan dan pengembangan yang rendah.

Standar program yang baik adalah sebagai berikut

- A. Pemecahan masalah

Teknik Top-Down merupakan teknik pemecahan masalah yang paling umum digunakan. Pada teknik ini, suatu masalah yang kompleks dibagi-bagi ke dalam beberapa kelompok masalah yang lebih kecil. Dan kelompok masalah yang kecil tersebut dianalisis. Apabila dimungkinkan maka masalah tersebut akan dipilah lagi menjadi subbagian dan setelah itu mulai disusun langkah-langkah untuk menyelesaikannya secara detail.

Teknik Bottom-Up merupakan teknik pemecahan masalah yang mulai ditinggalkan, karena sulit untuk melakukan standarisasi proses dan prosedur-prosedur yang sudah terbentuk yang akan digabungkan. Pada teknik ini, bila ada masalah yang kompleks, maka pemecahan masalah dilakukan dengan menggabungkan prosedur-prosedur yang ada menjadi satu kesatuan program guna menyelesaikan masalah tersebut.

Setelah memilih teknik pemecahan masalah yang akan digunakan, pemrogram akan mulai menyusun langkah-langkah untuk memecahkan masalah secara detail yang disebut algoritma.

Algoritma berasal dari kata algoris dan ritmis, yang pertama kali diungkapkan oleh Abu Ja'far Mohammed Ibn Musa al Khowarizmi (825 M) dalam buku Al-Jabr Wa-al Muqabla.

Dalam bidang pemrograman, algoritma didefinisikan sebagai suatu metode khusus yang tepat dan terdiri dari serangkaian langkah yang terstruktur dan dituliskan secara sistematis yang akan dikerjakan untuk menyelesaikan suatu masalah dengan bantuan komputer.

Ciri-ciri Algoritma pemrograman yang baik :

1. Memiliki logika perhitungan/ metode yang tepat dalam memecahkan masalah.
2. Menghasilkan output yang tepat dan benar dalam waktu yang singkat.
3. Ditulis dengan bahasa yang standar secara sistematis dan rapi sehingga tidak menimbulkan arti ganda.
4. Ditulis dengan format yang mudah dipahami dan diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman.
5. Semua operasi yang dibutuhkan terdefinisi dengan jelas.
6. Semua proses harus selalu berakhir setelah sejumlah langkah dilakukan.

B. Penyusunan program

Standar atau kriteria Penyusunan Program adalah sebagai berikut

- Kebenaran logika dan penulisan.
- Perhitungan rumus-rumus yang tepat sehingga hasilnya dapat dipercaya.
- Waktu minimum untuk penulisan program.
- Kecepatan maksimum eksekusi program

Hal itu tergantung kepada bahasa pemrograman yang digunakan (basis interpreter atau compiler), algoritma yang disusun/ struktur program, teknik pemrograman yang diterapkan dan perangkat keras yang dipakai untuk mengoperasikannya.

- Ekspresi penggunaan memori

Pemborosan memory menyebabkan eksekusi berjalan lambat. Untuk dapat meminimumkan penggunaan memori, maka perlu diperhatikan :

- Penggunaan tipe data yang cocok untuk kebutuhan pemrograman
- Hindarilah penggunaan yang berulang-ulang terhadap variabel berindeks

- Kemudahan merawat dan mengembangkan program

Program hendaknya memiliki struktur pemrograman yang baik, struktur data yang jelas dan dilengkapi dengan dokumentasi sehingga mudah untuk dipahami, diuji dan dikembangkan.

- User friendly

Program yang disusun harus memiliki fasilitas-fasilitas yang memberikan kemudahan bagi pemakai untuk mengoperasikannya, misalnya dengan penambahan fasilitas on line help guna memberi penjelasan jika terjadi kesulitan, menu pilihan, tampilan yang informatif, pesan-pesan yang sederhana dan singkat sehingga mudah untuk dipahami, dan sebagainya.

- Portability

Usahakan agar program yang disusun dapat dioperasikan dengan berbagai jenis sistem operasi dan perangkat keras yang berbeda, sehingga fleksibel untuk digunakan.

C. Perawatan program

Faktor-faktor yang memudahkan dalam merawat dan mengembangkan program :

1. Dokumentasi

Secara umum dokumentasi merupakan catatan dan setiap langkah pekerjaan membuat program yang dilakukan dan awal hingga akhir. Dokumentasi ini penting guna melakukan penelusuran jika terjadi kesalahan, maupun untuk pengembangannya. Dokumentasi yang baik akan memberikan informasi yang cukup memadai sehingga orang lain akan dapat mengerti dan memahami alur logika program.

2. Penulisan Instruksi

Agar memudahkan proses perawatan program, sebaiknya penulisan program dilakukan sebagai berikut :

- Tulis satu instruksi pada satu baris program
- Pisahkan modul-modul atau kelompok instruksi dengan memberikan spasi beberapa baris untuk mempermudah pembacaan
- Bedakan bentuk huruf dalam penulisan program, di mana instruksi ditulis dengan huruf kapital, sedangkan komentar atau variabel dalam huruf kecil
- Berikanlah tabulasi yang berbeda untuk penulisan instruksi-instruksi yang berada dalam kalang (loop) atau struktur kondisional.
- Hindarilah penggunaan konstanta dalam penulisan rumus, jika konstanta tersebut mungkin akan berubah-ubah

- Lakukan pembatasan jumlah baris instruksi setiap modulnya, misalnya 50 - 75 baris instruksi per modul, sehingga tidak terlalu panjang.

D. Standar prosedur

Dalam menyusun suatu program, seorang pemrogram memiliki kebebasan untuk menuangkan ide-ide/gagasan-gagasan yang merupakan tahap-tahap penyelesaian masalah, tetapi sebaiknya pemrogram menggunakan prosedur-prosedur yang standar yang telah dikenal banyak orang dan teruji kebenarannya.

Penggunaan prosedur yang standar akan memudahkan bagi pengembang sistem/ program dalam mengembangkan sistem/ program tersebut bila prosedur-prosedur tersebut sudah umum digunakan.

E. Menulis Program

Pemrogram amatir biasanya hanya menghasilkan program yang relatif hanya untuk memecahkan masalah-masalah kecil.

Pemrogram profesional memiliki kemampuan untuk menyusun program untuk memecahkan masalah-masalah yang besar dan rumit.

Pemrogram adalah orang yang bekerja menyusun suatu program. Untuk menghasilkan program yang baik dibutuhkan pemrogram yang baik dan berkualitas pula.

Kriteria pemrogram yang baik adalah sebagai berikut :

- Mampu menyusun pemecahan masalah yang baik.
- Menguasai bahasa pemrograman dengan baik.

- Mampu menulis program dengan teknik yang baik.
- Mampu menyusun program yang baik,
- Dapat bekerja sama dalam suatu tim kerja.
- Dapat bekerja secara efisien dan tepat waktu.

- **Klasifikasi Warna Terbaik**

LATAR BELAKANG	GARIS TIPIS DAN TEKS	GARIS TEBAL DAN TEKS
Putih	Biru (94%), Hitam (63%), Merah(25%)	Hitam (56%), Biru (63%), Merah (31%)
Merah	Kuning (75%), Putih (56%), Hitam (44%)	Hitam (50%), Kuning (44%), Putih (44%), Cyan (31%)
Hijau	Hitam (100%), Biru (56%), Merah (25%)	Hitam (69%), Merah (63%), Biru (31%)
Hitam	Putih (75%), Kuning (63%)	Kuning (69%), Putih (59%), Hijau (25%)
Biru	Putih (81%), Kuning (50%), Cyan (25%)	Kuning (38%), Magenta (31%), Hitam (31%), Cyan (31%), Putih (25%)
Cyan	Biru (69%), Hitam (56%), Merah (37%)	Merah (56%), Biru (50%), Hitam (44%), Magenta (25 %)
magenta	Hitam (63%), Putih (56%), Biru (44%)	Biru (50%), Hitam (44%), Kuning (25%)
Kuning	Merah (63%), Biru (63%), Hitam (56%)	Merah (75%), Biru (63%), Hitam (50%)

- Klasifikasi Warna Terburuk

LATAR BELAKANG	GARIS TIPIS DAN TEKS	GARIS TEBAL DAN TEKS
Putih	Kuning (100%), Cyan (94%)	Kuning (94%), Cyan (75%)
Merah	Magenta (81%), Biru (44%), Hijau dan Cyan (21%)	Biru (81%), Magenta (31%)
Hijau	Cyan (81%), Magenta (50%), Kuning (37%)	Cyan (81%), Magenta dan Kuning (44%)
Hitam	Biru (89%), Merah (44%), Magenta (25%)	Biru (81%), Magenta (31%)
Biru	Hijau (62%), Merah dan Hitam (37%)	Hijau (44%), Merah dan Hitam (31%)
Cyan	Hitam (81%), Kuning (75%), Putih (31%)	Kuning (69%), Hijau (62%), Putih (56%)
Magenta	Hijau (75%), Merah (56%), Cyan (44%)	Cyan (81%), Hijau (69%), Merah (44%)
Kuning	Putih dan Cyan (81%)	Putih (81%), Cyan (56%), Hijau (25%)