

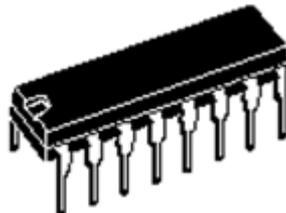
## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

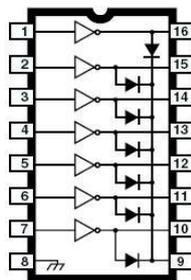
#### **2.1 IC ULN 2003**

IC ULN 2003 adalah sebuah IC dengan ciri memiliki 7 bit input, tegangan maksimal 50 volt dan arus 500 ma. IC ini termasuk jenis TTL. Didalam IC ini terdapat transistor darlington. Transistor darlington merupakan 2 buah transistor yang dirangkai dengan konfigurasi khusus untuk mendapatkan penguatan ganda sehingga dapat menghasilkan penguatan arus yang besar (Ramdhani, Irwan.2012).

Fungsi IC ULN 2003 adalah sebagai driver untuk mencatu daya pada relay, karena keluaran dari mikrokontroler tidak dapat mencatu daya yang terdapat pada relay secara langsung. IC ULN idealnya cocok untuk komunikasi sirkuit logic low – level. Prinsip kerja dari IC ULN 2003 ini yaitu bila diberi tegangan inputan pada ic ULN2003 sebesar 3,3 Volt maka pada bagian output ic ULN2003 akan terhubung ke tegangan – (minus). Berikut adalah bentuk fisik dan konfigurasi pin IC ULN 2003 dapat dilihat pada gambar 2.1 dan gambar 2.2.



**Gambar 2.1 Bentuk Fisik IC ULN 2003**



**Konfigurasi Pin IC ULN 2003**

(Sumber : Ramdhani, Irwan.2012. “Aplikasi Driver Relay ULN 2003 Sebagai Penggerak Konveyor pada Otomatis Pengelompokan Buku Menggunakan Inisialisasi Barcode.”.)

## 2.2 Relay

*Relay* dikenal sebagai komponen yang dapat mengimplementasikan logika *switching*. *Relay* yang paling sederhana (seperti gambar 2.3) adalah *relay* elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. Secara sederhana *relay* elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut :

- Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup (atau membuka) kontak saklar.
- Saklar yang digerakkan (secara mekanis) oleh daya/energi listrik (Wicaksono, handy.2009. "Catatan Kuliah "Automasi I"").



**Gambar 2.3 Bentuk Fisik Relay**

( Sumber : <http://learnautomation.files.wordpress.com/2009/08/modul-keseluruhan-automasi-1-1-bab-2.pdf>)

Secara umum, *relay* digunakan untuk memenuhi fungsi – fungsi berikut :

- *Remote control* : dapat menyalakan atau mematikan alat dari jarak jauh
- Penguatan daya : menguatkan arus atau tegangan

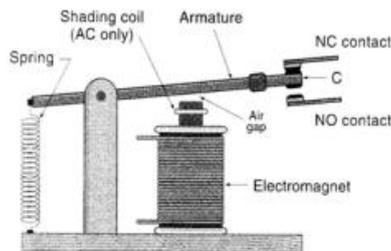
Contoh : starting *relay* pada mesin mobil

- Pengatur logika kontrol suatu sistem

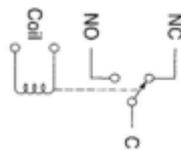
### 2.2.1 Prinsip Kerja dan Simbol Relay

*Relay* terdiri dari *coil* dan *contact*. Perhatikan gambar 2.4 dan gambar 2.5, *coil* adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedang *contact* adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di *coil*. Contact ada 2 jenis : *Normally Open* (kondisi awal sebelum diaktifkan *open*), dan *Normally Closed* (kondisi awal sebelum diaktifkan *close*).

Secara sederhana berikut ini prinsip kerja dari relay : ketika *Coil* mendapat energi listrik (*energized*), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armature yang berpegas, dan *contact* akan menutup.



**Gambar 2.4 Bagian - Bagian Relay**



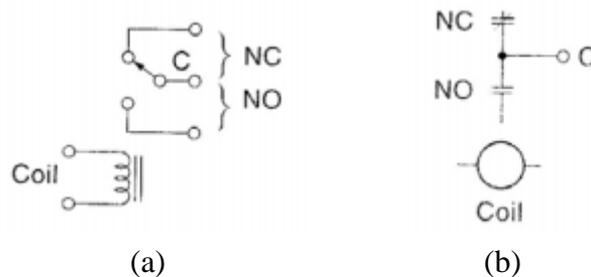
**Gambar 2.5 Simbol Umum Rangkaian Relay**

(Sumber : <http://learnautomation.files.wordpress.com/2009/08/modul-keseluruhan-automasi-1-1-bab-2.pdf>)

Selain berfungsi sebagai komponen elektronik, *relay* juga mempunyai fungsi sebagai pengendali sistem. Sehingga *relay* mempunyai 2 macam simbol yang digunakan pada :

- Rangkaian listrik (*hardware*)
- Program (*software*)

Berikut ini circuit dan simbol pada *relay* dapat dilihat pada gambar 2.5.



**Gambar 2.6 (a). Circuit, (b). Simbol**

(<http://dien-elcom.blogspot.com/2012/08/fungsi-dan-jenis-jenis-relay.html>)

### 2.3 Sistem Operasi Android

Android merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk perangkat portabel seperti *smartphone* dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka (*Open Source*) bagi programmer untuk mengembangkan aplikasi sendiri pada berbagai perangkat dengan sistem android (Irawan, 2012). Simbol android dapat dilihat pada gambar 2.7



**Gambar 2.7 Logo Android**

Sumber : [http://www.vaccines.mil/images/VHC/Logo\\_Android.jpg](http://www.vaccines.mil/images/VHC/Logo_Android.jpg)

( Diakses pada tanggal 1 Juli 2014 )

Dimana pada awalnya Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, Konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

#### 2.3.1 Android Versi 1.1 (Februari 2009)

Android pertama yaitu versi 1.1 di rilis pada 9 Februari 2009 oleh Google. Android versi ini dilengkapi dengan fitur yang disupport oleh Google Mail Service dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam alarm, voice search (pencarian suara), pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan email. Logo Android Versi 1.1 dapat dilihat pada gambar 2.8.



**Gambar 2.8 Logo Android ( Versi 1.1 )**

Sumber : <http://handheldku.blogspot.com/2013/02/macam-versi-os-android.html>

( Diakses pada tanggal 1 Juni 2014 )

### **2.3.2 Android Versi 1.5 *Cupcake* (April 2009)**

Android *Cupcake* atau Android Versi 1.5 ,Versi kedua android ini mendukung berbagai fitur yang lebih lengkap diantaranya adalah upload Video ke Youtube atau Gambar langsung dari telepon selular. Logo Android *Cupcake* dapat dilihat pada gambar 2.9.



**Gambar 2.9 Logo Android *Cupcake* ( Versi 1.5 )**

Sumber : <http://handheldku.blogspot.com/2013/02/macam-versi-os-android.html>

( Diakses pada tanggal 1 Juni 2014 )

### **2.3.3 Android *Donut* ( Versi 1.6 )**

Pada 15 September, 2009 SDK Android 1.6 diberi nama *Donut*, dirilis, berbasis Linux Kernel 2.6.29. Di dalamnya terdapat sejumlah fitur baru. Di antaranya adalah galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus; kamera, camcorder dan galeri yang dintegrasikan; CDMA / EVDO, 802.1x, VPN, Gestures, dan Text-to-speech engine; kemampuan dial kontak; teknologi text to change speech (tidak tersedia pada semua ponsel; pengadaan

resolusi VWGA. Logo Android *Donut* ( Versi 1.6 ) dapat dilihat pada gambar 2.10.



**Gambar 2.10 Logo Android *Donut* ( Versi 1.6 )**

(Sumber : <http://handheldku.blogspot.com/2013/02/macam-versi-os-android.html>)

( Diakses pada tanggal 1 Juni 2014 )

#### **2.3.4 Android *Eclair* ( Versi 2.0 / 2.1 )**

Pada 26, Oktober, 2009, SDK *Android* 2.0 dengan nama kode *Eclair* dirilis, berbasis Linux Kernel 2.6.29. Dan Motorola Droid perangkat yang menggunakan *Eclair* saat itu. Perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalan hardware, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan browser baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan flash untuk kamera 3,2 MP, digital Zoom, dan Bluetooth 2.1. Logo Android *Eclair* ( Versi 2.0/2.1 ) dapat dilihat pada gambar 2.11.



**Gambar 2.11 Logo Android *Eclair* ( Versi 2.0/2.1 )**

(Sumber : <http://handheldku.blogspot.com/2013/02/macam-versi-os-android.html>)

( Diakses pada tanggal 1 Juni 2014 )

### 2.3.5 Android 2.2.x ( *Froyo : Frozen Yoghurt* )

Pada tanggal 20 bulan Mei, 2012, SDK Android 2.2 (*Froyo*) di rilis, berbasis Linux Kernel 2.6.32. Perubahan-perubahan umumnya terhadap versi-versi sebelumnya antara lain dukungan Adobe Flash 10.1, kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali lebih cepat, integrasi V8 JavaScript engine yang dipakai Google Chrome yang mempercepat kemampuan rendering pada browser, pemasangan aplikasi dalam SD Card, kemampuan WiFi Hotspot portabel, dan kemampuan auto update dalam aplikasi Android Market. Logo Android *Froyo* dapat dilihat pada gambar 2.12.



**Gambar 2.12 Logo Android *Froyo***

(Sumber : <http://handheldku.blogspot.com/2013/02/macam-versi-os-android.html>)

( Diakses pada tanggal 1 Juni 2014 )

### 2.3.6 Android 2.3.x ( *Gingerbread* )

Pada tanggal 6, Desember, 2010, SDK Android 2.3 ( *Gingerbread* ) diluncurkan, berbasis Linux Kernel 2.6.35. Perubahan-perubahan umum yang didapat dari Android versi ini antara lain peningkatan kemampuan permainan (gaming), peningkatan fungsi copy paste, layar antar muka (User Interface) didesain ulang, dukungan format video VP8 dan WebM, efek audio baru (reverb, equalization, headphone virtualization, dan bass boost), dukungan kemampuan Near Field Communication (NFC), dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu. Dan Google Nexus S merupakan perangkat mobile pertama yang hadir dengan Android 2.3 *Gingerbread* ini. Logo Android *Gingerbread* dapat dilihat pada gambar 2.13.



**Gambar 2.13 Logo Android *Gingerbread***

(Sumber : <http://handheldku.blogspot.com/2013/02/macam-versi-os-android.html>)

( Diakses pada tanggal 1 Juni 2014 )

### **2.3.7 Android 3.x ( *Honeycomb* )**

Pada tanggal 22, Februari, 2011, SDK Android 3.0 (*Honeycomb*) yang merupakan versi Android pertama yang diperuntukan untuk perangkat tablet di luncurkan, berbasis Linux Kernel 2.6.36. User Interface pada *Honeycomb* juga berbeda karena sudah didesain untuk tablet. *Honeycomb* juga mendukung multi prosesor dan juga akselerasi perangkat keras (hardware) untuk grafis. Dan perangkat tablet komputer pertama yang gunakan versi ini, ialah Motorola Xoom, yang dirilis pada 24, Februari, 2011. Logo Android *Honeycomb* dapat dilihat pada gambar 2.14.



**Gambar 2.14 Logo Android *Honeycomb***

(Sumber : <http://handheldku.blogspot.com/2013/02/macam-versi-os-android.html>)

( Diakses pada tanggal 1 Juni 2014 )

### **2.3.8 Android 4.0.x ( *Ice Cream Sandwich* )**

SDK untuk Android 4.0.1 atau *Ice Cream Sandwich* dirilis untuk publik pada 19, Oktober, 2011 dan berbasis Linux Kernel 3.0.1. Gabe Cohen dari Google menegaskan bahwa Android 4.0 secara teoritis cocok dengan perangkat Android 2.3 keatas dalam produksi masa itu. Android ICS 4.0 membawa fitur *Honeycomb* untuk smartphone dan menambahkan fitur baru termasuk membuka kunci dengan pengenalan wajah, jaringan data pemantauan penggunaan dan kontrol, terpadu kontak jaringan sosial, perangkat tambahan fotografi, mencari email secara offline, dan berbagi informasi dengan menggunakan NFC. Kode sumber untuk Android 4.0 tersedia secara publik pada 14 November, 2011. Logo Android *Ice Cream Sandwich* dapat dilihat pada gambar 2.15.



**Gambar 2.15 Logo Android *Ice Cream Sandwich***

(Sumber : <http://handheldku.blogspot.com/2013/02/macam-versi-os-android.html>)

( Diakses pada tanggal 1 Juni 2014 )

### **2.3.9 Android 4.1.x ( *Jelly Bean* )**

Android *Jelly Bean* yang diluncurkan pada acara Google I/O lalu membawa sejumlah keunggulan dan fitur baru. Penambahan baru diantaranya meningkatkan input keyboard, desain baru fitur pencarian, UI yang baru dan pencarian melalui Voice Search yang lebih cepat. Logo Android *Jelly Bean* dapat dilihat pada gambar 2.16.



**Gambar 2.16 Logo Android Jelly Bean**

(Sumber : <http://handheldku.blogspot.com/2013/02/macam-versi-os-android.html>)

( Diakses pada tanggal 1 Juni 2014 )

## 2.4 Bluetooth

*Bluetooth* adalah spesifikasi industri untuk jaringan kawasan pribadi (personal area networks atau PAN) tanpa kabel. *Bluetooth* menghubungkan dan dapat dipakai untuk melakukan tukar-menukar informasi di antara peralatan-peralatan. Spesifikasi dari peralatan *Bluetooth* ini dikembangkan dan didistribusikan oleh kelompok *Bluetooth Special Interest Group*. Bluetooth beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 Ghz dengan menggunakan sebuah frequency hopping traceiver yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real time antara host-host *bluetooth* dengan jarak terbatas. Kelemahan teknologi ini adalah jangkauannya yang pendek dan kemampuan transfer data yang rendah.

*Bluetooth* (seperti gambar 2.17) adalah teknologi komunikasi wirelees (tanpa kabel) yang beroperasi pada 2,4 GHz, unlicense ISM (Industrual, Scientifik, dan Medical) dengan menggunakan frequency hopping transleiver yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara realtime antara perangkat *bluetooth* dengan jarak jangkauan yang terbatas ( $\pm 10M$  / 30 kaki), aplikasi-aplikasi yang disediakan layanan *bluetooth*.

Penggunaan *Bluetooth*

- PC to PC *File Transfer*.
- PC to PC *File Synchronization*.
- PC to PC *Mobile Phone*.
- Wirelees Headseat.

## LAN Connection

Perangkat pengguna *Bluetooth*

- *Handphone.*
- *Camera digital.*
- *Personal Computer (PC).*
- *Printer.*
- *Headseat.*



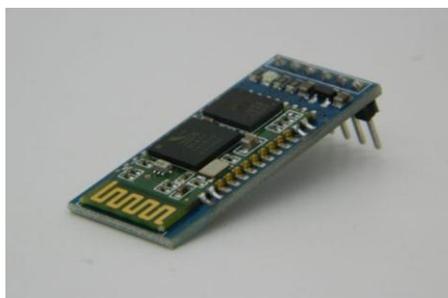
**Gambar 2.17 Logo *Bluetooth***

(SUMBER : <http://id.wikipedia.org/Bluetooth> )

(Diakses pada tanggal 13 Juni 2014)

## 2.5 Modul HC – 06

Modul *bluetooth* seri HC memiliki banyak jenis atau varian, yang secara garis besar terbagi menjadi dua yaitu jenis ‘industrial series’ yaitu HC-03 dan HC-04 serta ‘civil series’ yaitu HC-05 dan HC-06. Modul *Bluetooth* serial, yang selanjutnya disebut dengan modul BT saja digunakan untuk mengirimkan data serial TTL via *bluetooth*. Modul BT ini terdiri dari dua jenis yaitu *Master* dan *Slave*.



**Gambar 2.18 Modul HC – 06**

(Sumber : <http://diytech.net/2013/10/09/mengenal-bluetooth-modul-hc>)

Seri modul BT HC bisa dikenali dari nomor serinya, jika nomer serinya genap maka modul BT tersebut sudah diset oleh pabrik, bekerja sebagai slave atau master dan tidak dapat diubah mode kerjanya, contoh adalah HC-06 (Seperti pada gambar 2.18). Modul BT ini akan bekerja sebagai BT Slave dan tidak bisa diubah menjadi Master, demikian juga sebaliknya misalnya HC-04M. Default mode kerja untuk modul BT HC dengan seri genap adalah sebagai Slave.

Sedangkan modul BT HC dengan nomer seri ganjil, misalkan HC-05, kondisi default biasanya diset sebagai Slave mode, tetapi pengguna bisa mengubahnya menjadi mode Master dengan AT Command tertentu.

Penggunaan utama dari modul BT ini adalah menggantikan komunikasi serial via kabel, sebagai contoh:

1. Jika akan menghubungkan dua sistem mikrokontroler agar bisa berkomunikasi via serial port maka dipasang sebuah modul BT Master pada satu sistem dan modul BT Slave pada sistem lainnya. Komunikasi dapat langsung dilakukan setelah kedua modul melakukan pairing. Koneksi via bluetooth ini menyerupai komunikasi serial biasa, yaitu adanya pin TXD dan RXD.
2. Jika sistem mikrokontroler dipasangi modul BT Slave maka ia dapat berkomunikasi dengan perangkat lain semisal PC yang dilengkapi adapter BT ataupun dengan perangkat ponsel, smartphone dan lain-lain
3. Saat ini banyak perangkat seperti printer, GPS modul dan lain-lain yang bekerja menggunakan media bluetooth, tentunya sistem mikrokontroler yang dilengkapi dengan BT Master dapat bekerja mengakses device-device tersebut.

Pemakaian module BT pada sistem komunikasi baik antar dua sistem mikrokontrol maupun antara suatu sistem ke device lain tidak perlu menggunakan driver, tetapi komunikasi dapat terjadi dengan dua syarat yaitu :

1. Komunikasi terjadi antara modul BT Master dan BT Slave, komunikasi tidak akan pernah terjadi jika kedua modul sama-sama Master atau sama-sama Slave, karena tidak akan pernah pairing diantara keduanya.
2. Password yang dimasukkan cocok.

Modul BT yang banyak beredar di sini adalah modul HC-06 atau sejenisnya dan modul HC-05 dan sejenisnya. Perbedaan utama adalah modul HC-06 tidak bisa mengganti mode karena sudah diset oleh pabrik, selain itu tidak banyak AT Command dan fungsi yang bisa dilakukan pada modul tersebut. Diantaranya hanya bisa mengganti nama, baud rate dan password saja.

Sedangkan untuk modul HC-05 memiliki kemampuan lebih yaitu bisa diubah mode kerjanya menjadi Master atau Slave serta diakses dengan lebih banyak AT Command, modul ini sangat direkomendasikan, terutama dengan fleksibilitasnya dalam pemilihan mode kerjanya.

## 2.6 Mikrokontroler AVR ATmega328

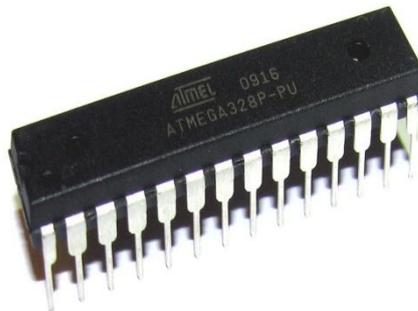
Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil (*“special purpose computers”*) di dalam satu IC yang berisi CPU, memori, *timer*, saluran komunikasi serial dan parallel, Port *input/output*, ADC. Mikrokontroler digunakan untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program (Andrianto,heri.2013).

Pada saat ini penggunaan mikrokontroller dapat kita temui pada berbagai peralatan, misalnya peralatan yang terdapat di rumah, seperti telpon digital, *microwave oven*, televisi, mesin cuci, sistem keamanan rumah, PDA, dan lain-lain. Mikrokontroler dapat kita gunakan untuk berbagai plikasi misalnya untuk pengendalian, otomasi industri, akuisisi data, telekomunikasi dan lain-lain.Saat ini keluarga mikrokontroler yang ada di pasaran yaitu Intel 8048 dan 8051(MCS51), Motorola 68HC11, Microchip PIC, Hitachi H8, dan Atmel AVR.

ATmega328 adalah mikrokontroler keluaran Atmel yang merupakan anggota dari keluarga AVR 32-bit. Mikro kontroller ini memiliki kapasitas flash (program memory) sebesar 32 Kb (32.768 bytes), memori (static RAM) 2 Kb (2.048 bytes), dan EEPROM (non-volatile memory) sebesar 1024 bytes. Kecepatan maksimum yang dapat dicapai adalah 20 MHz.

Rancangan khusus dari keluarga prosesor ini memungkinkan tercapainya kecepatan eksekusi hingga 1 *cycle* per instruksi untuk sebagian besar instruksinya, sehingga dapat dicapai kecepatan mendekati 20 juta instruksi per detik.

ATmega328 adalah prosesor yang kaya fitur. Dalam chip yang dipaketkan dalam bentuk DIP-28 ini terdapat 20 pin Input/Output (21 pin bila pin reset tidak digunakan, 23 pin bila tidak menggunakan oskilator eksternal), dengan 6 di antaranya dapat berfungsi sebagai pin ADC (analog-to-digital converter), dan 6 lainnya memiliki fungsi PWM (pulse width modulation). Berikut adalah bentuk fisik dari Atmega328 dapat dilihat pada gambar 2.19.

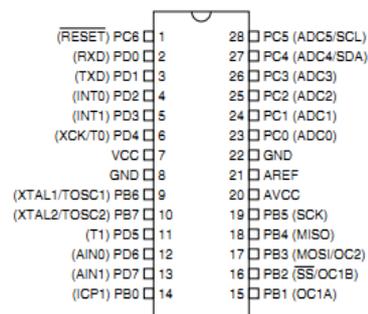


**Gambar 2.19 Bentuk Fisik Atmega328**

(sumber : <http://abisabrina.files.wordpress.com/2014/04/atmega328p.jpg>)

Mikrokontroler ini diproduksi oleh atmel dari seri AVR. Untuk seri AVR ini banyak jenisnya, yaitu Atmega 328, Atmega 8535, Mega 8515, Mega 16, dan lain-lain.

### 2.6.1 Konfigurasi Pin ATmega328



**Gambar 2.20 Konfigurasi Pin ATmega328**

(sumber : [http://www.atmel.com/Images/Atmel-8271-8-bit-AVR-Microcontroller-ATmega48A-48PA-88A-88PA-168A-168PA-328-328P\\_datasheet\\_Summary.pdf](http://www.atmel.com/Images/Atmel-8271-8-bit-AVR-Microcontroller-ATmega48A-48PA-88A-88PA-168A-168PA-328-328P_datasheet_Summary.pdf))

ATMega328 memiliki 28 Pin (Seperti pada Gambar 2.20), yang masing-masing pinnya memiliki fungsi yang berbeda-beda baik sebagai port maupun fungsi yang lainnya. Berikut akan dijelaskan fungsi dari masing-masing kaki ATmega8 yaitu sebagai berikut :

➤ VCC

Merupakan supply tegangan digital.

➤ GND

Merupakan ground untuk semua komponen yang membutuhkan grounding.

➤ Port B (PB7...PB0)

Didalam Port B terdapat XTAL1, XTAL2, TOSC1, TOSC2. Jumlah Port B adalah 8 buah pin, mulai dari pin B.0 sampai dengan B.7. Tiap pin dapat digunakan sebagai input maupun output. Port B merupakan sebuah 8-bit bi-directional I/O dengan internal pull-up resistor. Sebagai input, pin-pinyang terdapat pada port B yang secara eksternal diturunkan, maka akan mengeluarkan arus jika pull-up resistor diaktifkan. Khusus PB6 dapat digunakan sebagai input Kristal (inverting oscillator amplifier) dan input ke rangkaian clock internal, bergantung pada pengaturan Fuse bit yang digunakan untuk memilih sumber clock. Sedangkan untuk PB7 dapat digunakan sebagai output Kristal (output oscillator amplifier) bergantung pada pengaturan Fuse bit yang digunakan untuk memilih sumber clock. Jika sumber clock yang dipilih dari oscillator internal, PB7 dan PB6 dapat digunakan sebagai I/O atau jika menggunakan Asynchronous Timer/Counter2 maka PB6 dan PB7 (TOSC2 dan TOSC1) digunakan untuk saluran input timer.

➤ Port C (PC5...PC0)

Port C merupakan sebuah 7-bit bi-directional I/O port yang di dalam masing-masing pin terdapat pull-up resistor. Jumlah pin nya hanya 7 buah mulai dari pin C.0 sampai dengan pin C.6. Sebagai keluaran/output port C memiliki karakteristik yang sama dalam hal menyerap arus (sink) ataupun mengeluarkan arus (source).

➤ RESET/PC6

Jika RSTDISBL Fuse diprogram, maka PC6 akan berfungsi sebagai pin I/O. Pin ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan pin-pin yang terdapat pada port C lainnya. Namun jika RSTDISBL Fuse tidak diprogram, maka pin ini akan berfungsi sebagai input reset. Dan jika level tegangan yang masuk ke pin ini rendah dan pulsa yang ada lebih pendek dari pulsaminimum, maka akan menghasilkan suatu kondisi reset meskipun clock-nya tidak bekerja.

➤ Port D (PD7...PD0)

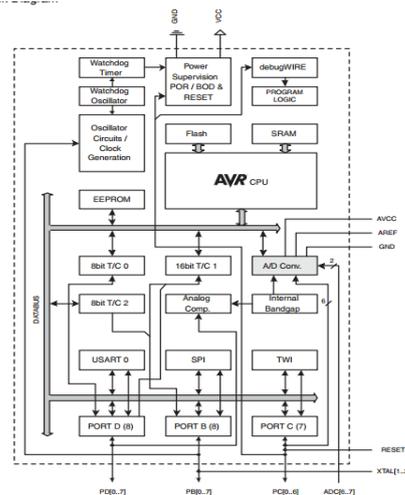
Port D merupakan 8-bit bi-directional I/O dengan internal pull-up resistor. Fungsi dari port ini sama dengan port-port yang lain. Hanya saja pada port ini tidak terdapat kegunaan-kegunaan yang lain. Pada port ini hanya berfungsi sebagai masukan dan keluaran saja atau biasa disebut dengan I/O.

➤ AVcc

Pin ini berfungsi sebagai supply tegangan untuk ADC. Untuk pin ini harus dihubungkan secara terpisah dengan VCC karena pin ini digunakan untuk analog saja. Bahkan jika ADC pada AVR tidak digunakan tetap saja disarankan untuk menghubungkannya secara terpisah dengan VCC. Jika ADC digunakan, maka AVcc harus dihubungkan ke VCC melalui low pass filter.

➤ AREF

Merupakan pin referensi jika menggunakan ADC



**Gambar 2.21 Blok Diagram ATmega328**

(Sumber :[http://www.atmel.com/Images/Atmel-8271-8-bit-AVR-Microcontroller-ATmega48A-48PA-88A-88PA-168A-168PA-328-328P\\_datasheet\\_Summary.pdf](http://www.atmel.com/Images/Atmel-8271-8-bit-AVR-Microcontroller-ATmega48A-48PA-88A-88PA-168A-168PA-328-328P_datasheet_Summary.pdf))

Pada AVR status register mengandung beberapa informasi mengenai hasil dari kebanyakan hasil eksekusi instruksi aritmatik. Informasi ini digunakan untuk altering arus program sebagai kegunaan untuk meningkatkan performa pengoperasian. Register ini di-update setelah operasi ALU (Arithmetic Logic Unit) hal tersebut seperti yang tertulis dalam datasheet khususnya pada bagian Instruction Set Reference. Dalam hal ini untuk beberapa kasus dapat membuang penggunaan kebutuhan instruksi perbandingan yang telah didedikasikan serta dapat menghasilkan peningkatan dalam hal kecepatan dan kode yang lebih sederhana dan singkat. Register ini tidak secara otomatis tersimpan ketika memasuki sebuah rutin interupsi dan juga ketika menjalankan sebuah perintah setelah kembali dari interupsi. Namun hal tersebut harus dilakukan melalui software.

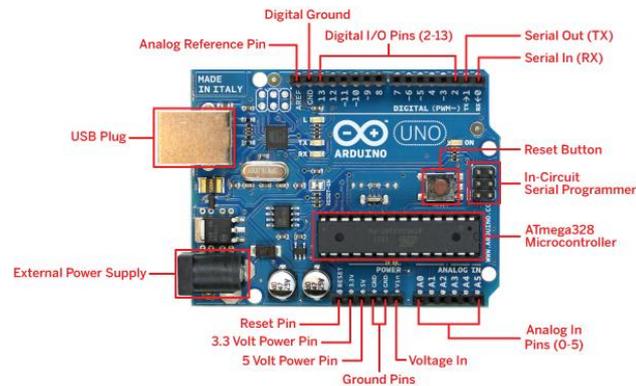
## 2.8 Arduino

Untuk memahami arduino, terlebih dahulu kita harus memahami *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. Konsep ini diaplikasikan dalam desain alat atau pojek yang menggunakan sensor dan mikrokontroler untuk menterjemahkan input analog kedalam software untuk mengontrol gerakan alat-alat elektro-mekanik seperti lampu, motor, dan sebagainya.

Arduino dikatakan sebagai sebuah *flatfrom* dari *physical computing* yang bersifat open source. Arduino tidak hanya sebuah alat pengembangan, tetapi merupakan kombinasi dari hardware, bahasa pemograman dan *integrated development environment* (IDE) yang canggih. *Arduino* adalah board berbasis mikrokontroler AVR dan ATMEL yang bersifat *open source*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Softwarena

memiliki bahasa pemrograman sendiri. Arduino adalah kit mikrokontroler yang serba bisa dan sangat mudah penggunaannya.

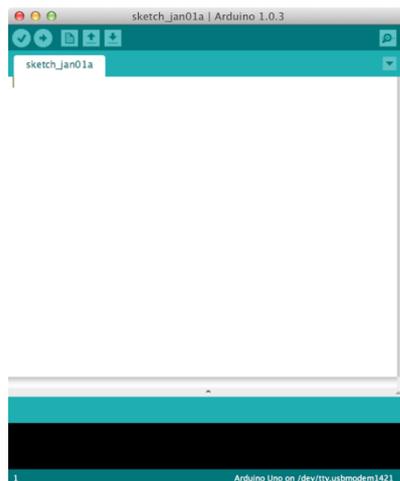
Sumber: Djuandi.feri. *Pengenalan Arduino (tobuku:2011)*



**Gambar 2.21 Board Arduino**

Sumber : <http://arduinoarts.com>  
(Diakses pada tanggal 8 juni 2014)

Arduino merupakan *single bord* hardware yang open source dan juga softwarena juga dapat kita nikmati secara open source. open source pada arduino memudahkan untuk menulis kode dan mengupload ke board arduino. Software arduino dapat dijalankan di multiplatform, yaitu linux, windows, atau juga mac.



**Gambar 2.22 Work sheet software arduino**

Sumber : <http://forefront.io/a/beginners-guide-to-arduino>  
(Diakses pada tanggal 8 Juni 2014)

### 2.8.2 Otomatis Software Reset

Ketika Arduino dihubungkan ke sebuah komputer lain yang sedang running menggunakan OS Mac X atau Linux, Arduino mereset setiap kali sebuah koneksi dibuat dari software (melalui USB). Untuk berikutnya, setengah-detik atau lebih, bootloader sedang berjalan pada Arduino. Ketika Arduino diprogram untuk mengabaikan data yang cacat/salah (contohnya apa saja selain sebuah penguploadan kode baru) untuk menahan beberapa bit pertama dari data yang dikirim ke board setelah sebuah koneksi dibuka. Jika sebuah sketch sedang berjalan pada board menerima satu kali konfigurasi atau data lain ketika sketch pertama mulai, memastikan bahwa software yang berkomunikasi menunggu satu detik setelah membuka koneksi dan sebelum mengirim data ini.

Tombol reset Arduino juga dirancang untuk menjalankan program yang tersimpan didalam mikrokontroller dari awal. Tombol reset terhubung ke Atmega328 melalui kapasitor 100nf. Setelah tombol reset ditekan cukup lama untuk me-reset chip, software IDE Arduino dapat juga berfungsi untuk mengupload program dengan hanya menekan tombol upload di software IDE Arduino.

## 2.9 Pengenalan Eclipse

Eclipse adalah sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) untuk mengembangkan perangkat lunak dan dapat dijalankan di semua platform (*platformindependent*). Eclipse awalnya dikembangkan oleh IBM untuk menggantikan perangkat lunak pengembangan IBM Visual Age for Java 4.0. Produk Eclipse ini diluncurkan oleh IBM pada tanggal 5 November 2001. IBM menginvestasikan US\$ 40 juta untuk pengembangannya. Sejak 5 November 2001, konsorsium Eclipse Foundation mengambil alih pengembangan Eclipse lebih lanjut. Sejak versi 3.0. Eclipse pada dasarnya merupakan sebuah kernel. Apa yang dapat digunakan di dalam Eclipse sebenarnya adalah fungsi dari plug-in yang sudah dipasang (diinstal). Ini merupakan basis dari Eclipse yang dinamakan *Rich Client Platform* (RCP) .

Secara standar Eclipse selalu dilengkapi dengan JDT (*Java Development Tools*), plug-in yang membuat Eclipse kompatibel untuk mengembangkan

program Java, dan PDE (*Plug-in Development Environment*) untuk mengembangkan plug-in baru. Eclipse beserta plug-in-nya diimplementasikan dalam bahasa pemrograman Java. Eclipse tidak saja untuk mengembangkan program Java, tetapi juga untuk berbagai macam keperluan. Perluasan apapun cukup dengan menginstal plug-in yang dibutuhkan. Apabila ingin mengembangkan program C/C++ maka telah terdapat plug-in CDT (*C/C++ Development Tools*) yang dapat dipasang di Eclipse untuk Eclipse menjadi perangkat untuk pengembangan C/C++.

(<http://wi01.files.wordpress.com/2011/02/pengenalan-eclipse.pdf>)