BAB II
TEORI PENUNJANG

2.1 Perangkat keras

2.1.1 Arduino Uno

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang menggunakan ATmega328. Arduino mempunyai 14 pin digital input/output dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM, 6 input analog, sebuah Kristal 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Dibawah ini adalah tabel 2.1 merupakan spesifikasi dari arduino Uno:

Tabel 2.1 Spesifikasi dari Arduino Uno

Mikrokontroler	ATmega328
Operasi tegangan	5Volt
Input tegangan	disarankan 7-11Volt
Input tegangan batas	6-20Volt
Pin I/O digital	14 (6 bisa untuk PWM)
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50Ma
Arus DC ketika 3.3V	50Ma
Memori flash	32 KB (ATmega328) dan 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Kecepatan clock	16 MHz

- **Sumber Daya / Power**

Arduino Uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Untuk sumber daya Eksternal (non-USB) dapat berasal baik dari adaptor AC-DC atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan memasukkan 2.1 mm jack DC ke colokan listrik board. Baterai dapat dimasukkan pada pin header Gnd dan Vin

dari konektor DAYA. Board dapat beroperasi pada pasokan eksternal dari 6 sampai 20 volt. Jika menggunakan tegangan kurang dari 6 volt mungkin tidak akan stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak papan. Rentang yang dianjurkan adalah 7 sampai 12 volt. Pin listrik yang tersedia adalah sebagai berikut:

- **VIN**. Input tegangan ke board Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal. Dapat menyediakan tegangan melalui pin ini, atau, jika ingin memasok tegangan melalui colokan listrik, gunakan pin ini.
- **5V.** Pin ini merupakan output 5V yang telah diatur oleh regulator papan Arduino. Board dapat diaktifkan dengan daya, baik dari colokan listrik DC (7 - 12V), konektor USB (5V), atau pin VIN board (7-12V). Jika memasukan tegangan melalui pin 5V atau 3.3V secara langsung (tanpa melewati regulator) dapat merusak papan Arduino. Penulis tidak menyarankan itu.Tegangan pada pin 3V3. 3.3Volt dihasilkan oleh regulator on-board. Menyediakan arus maksimum 50 mA.
- **GND.** Pin Ground.
- **IOREF.** Pin ini di papan Arduino memberikan tegangan referensi ketika mikrokontroler beroperasi. Sebuah shield yang dikonfigurasi dengan benar dapat membaca pin tegangan IOREF sehingga dapat memilih sumber daya yang tepat agar dapat bekerja dengan 5V atau 3.3V.

- **Memori**

ATmega328 memiliki 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk bootloader). ATmega328 juga memiliki 2 KB dari SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan perpustakaan / library EEPROM).

- **Input dan Output**

Masing-masing dari 14 pin digital Uno dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi pinMode(), digitalWrite(), dan

digitalRead(). Beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal dari 20-50 kOhms. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi spesial:

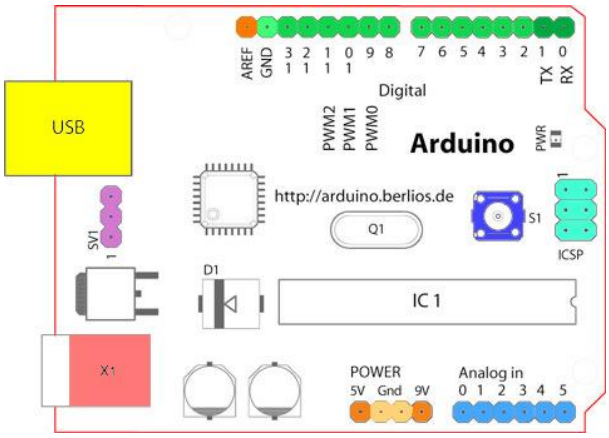
- Serial: pin 0 (RX) dan 1 (TX) Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data serial TTL. Pin ini terhubung dengan pin ATmega8U2 USB-to-Serial TTL.
- Eksternal Interupsi: Pin 2 dan 3 dapat dikonfigurasi untuk memicu interrupt pada nilai yang rendah (low value), rising atau falling edge, atau perubahan nilai. Lihat fungsi attachInterrupt() untuk rinciannya.
- PWM: Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11 Menyediakan 8-bit PWM dengan fungsi analogWrite()
- SPI: pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK) mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan perpustakaan SPI
- LED: pin 13. Built-in LED terhubung ke pin digital 13. LED akan menyala ketika diberi nilai HIGH.

Arduino Uno memiliki 6 input analog, berlabel A0 sampai A5, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default mereka mengukur dari ground sampai 5 volt, perubahan tegangan maksimal menggunakan pin AREF dan fungsi analogReference(). Selain itu, beberapa pin tersebut memiliki spesialisasi fungsi, yaitu TWI: pin A4 atau SDA dan A5 atau SCL mendukung komunikasi TWI menggunakan perpustakaan Wire.

Ada beberapa pin lainnya yang tertulis pada board:

- AREF. Tegangan referensi untuk input analog. Dapat digunakan dengan fungsi analogReference().
- Reset. Gunakan LOW untuk me-reset mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset.

Berikut adalah gambar 2.1, merupakan gambar dari arduino Uno beserta pin yang ada di dalamnya:



Gambar 2.1 Arduino Uno dengan Pin Didalamnya

2.1.2 Arduino Ethernet Shield

Arduino Ethernet Shield adalah bord mikrokontroler yang berfungsi sebagai penghubung antara mikrokontroler dengan jaringan Internet. Memiliki 14 pin digital input/output, 6 input analog, sebuah Kristal 16 MHz, koneksi RJ45, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Dari 14 pin digital dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi pinMode(), digitalWrite(), dan digitalRead(). Beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal dari 20-50 kOhms.

Selain itu memiliki card reader microSD yang dapat digunakan untuk menyimpan data. Arduin Ethernet Shield berbeda dengan bord lainya karena tidak memiliki chip driver USB-to serial, namun memiliki antar muka Wiznet Ethernet.
selain itu, beberapa pin memiliki fungsi spesial:

- Serial: pin 0 (RX) dan 1 (TX) Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data serial TTL.
- Eksternal Interupsi: Pin 2 dan 3 dapat dikonfigurasi untuk memicu interrupt pada nilai yang (low).
- PWM: Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11 Menyediakan 8-bit PWM dengan fungsi analogWrite().

- SPI: pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK) mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan perpustakaan SPI
- LED: pin 13. Built-in LED terhubung ke pin digital 13. LED akan menyala ketika diberi nilai HIGH
- Arduino Ethernet memiliki 6 input analog, berlabel A0 sampai A5, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default mengukur dari ground sampai 5 volt, perubahan tegangan maksimal menggunakan pin AREF dan fungsi analogReference().
- AREF. Tegangan referensi untuk input analog. Dapat digunakan dengan fungsi analogReference().
- Reset. Gunakan LOW untuk me-reset mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset.

Berikut ini adalah tabel 2.2 merupakan Spesifikasi dari Arduino Ethernet Shiled:

Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Ethernet Shield

Mikrokontroler	ATmega328
Operasi tegangan	5Volt
Input tegangan	disarankan 7-12Volt
Input tegangan batas	6-20Volt
Pin I/O digital	14 (6 bisa untuk PWM)
Arduino pins reserved	10 to 13 digunakan untuk SPI
	4 digunakan untuk SD card
	2 W5100 interrupt
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC ketika 3.3V	50mA
Memori flash	32 KB (ATmega328) dan 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)

EEPROM	1 KB (ATmega328)
Kecepatan clock	16 MHz

2.1.3 *GPRS Quadband Shield V1.2*

GSM Shield atau GPRS (*General Packet Radio Service*) *Shield* merupakan produk untuk keperluan nirkabel Arduino. *GPRS Shield* beroperasi pada frekuensi GSM/GPRS 850/900/1800/1900MHz untuk keperluan pengiriman suara, sms, dan data dengan konsumsi data yang rendah. *Shield* ini dikendalikan menggunakan perintah AT. Kompatible dengan board Arduino UNO, Duemilanove, Seeeduino, dan Mega. Berikut adalah fitur dari GSM shield:

- Quad-Band 850/ 900/ 1800/ 1900 MHz
- GPRS multi-slot class 10/8
- GPRS mobile station class B
- Compliant to GSM phase 2/2+
- Class 4 (2 W @850/ 900 MHz)
- Class 1 (1 W @ 1800/1900MHz)
- Control via AT commands (GSM 07.07 ,07.05 and SIMCOM enhanced AT Commands)
- Low power consumption: 1.5mA (sleep mode)
- Operation temperature: -40°C to +85 °C

2.1.4 Sensor PIR

PIR (Passive Infrared Receiver) merupakan sebuah sensor berbasiskan infrared. Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai dengan namanya ‘Passive’, sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia. PIR merupakan sensor pendeteksi yang akan mengeluarkan output dengan level high antara 5-6 volt. Di

dalam sensor PIR ini terdapat bagian-bagian yang mempunyai perannya masing-masing, yaitu Fresnel Lens, IR Filter, Pyroelectric sensor, amplifier, dan komparator.

- **Cara kerja dari Sensor PIR**

Sensor PIR ini bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira 32 derajat celcius, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh sensor PIR. Mengapa sensor PIR hanya bereaksi pada tubuh manusia saja, Hal ini disebabkan karena adanya IR Filter yang menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif. IR Filter dimodul sensor PIR ini mampu menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif antara 8 sampai 14 mikrometer, sehingga panjang gelombang yang dihasilkan dari tubuh manusia yang berkisar antara 9 sampai 10 mikrometer ini saja yang dapat dideteksi oleh sensor.

Jadi, ketika seseorang berjalan melewati sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material pyroelectric bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit amplifier yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh comparator sehingga menghasilkan output.

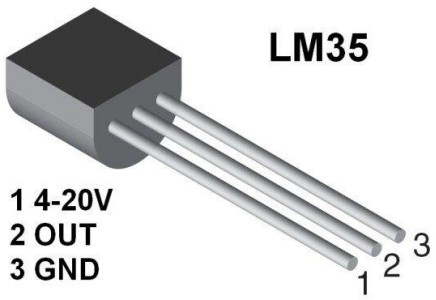
Ketika manusia berada di depan sensor PIR dengan kondisi diam, maka sensor PIR akan menghitung panjang gelombang yang dihasilkan oleh tubuh manusia tersebut. Panjang gelombang yang konstan ini menyebabkan energi panas yang dihasilkan dapat digambarkan hampir sama pada kondisi lingkungan disekitarnya. Ketika manusia itu melakukan gerakan, maka tubuh manusia itu akan menghasilkam pancaran sinar inframerah pasif dengan panjang gelombang yang bervariasi sehingga menghasilkan panas berbeda yang menyebabkan sensor merespon dengan cara menghasilkan arus pada material Pyroelectricnya dengan besaran yang berbeda beda.

Karena besaran yang berbeda inilah comparator menghasilkan output. Jadi sensor PIR tidak akan menghasilkan output apabila sensor ini dihadapkan dengan benda panas yang tidak memiliki panjang gelombang inframerah antar 8 sampai 14 mikrometer dan benda yang diam seperti sinar lampu yang sangat terang yang mampu menghasilkan panas, pantulan objek benda dari cermin dan suhu panas ketika musim panas.

2.1.5 Sensor Suhu LM35

Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor Suhu LM35 adalah komponen elektronika yang diproduksi oleh National Semiconductor. LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan.

Meskipun tegangan sensor ini dapat mencapai 30 volt akan tetapi yang diberikan kesensor adalah sebesar 5 volt, sehingga dapat digunakan dengan catu daya tunggal dengan ketentuan bahwa LM35 hanya membutuhkan arus sebesar 60 µA, hal ini berarti LM35 mempunyai kemampuan menghasilkan panas (self-heating) dari sensor yang dapat menyebabkan kesalahan pembacaan yang rendah yaitu kurang dari 0,5 ºC pada suhu 25 ºC .



Gambar 2.2 Sensor Suhu LM35

Dari gambar 2.2 diatas menunjukan bentuk dari LM35, memiliki 3 pin yang menujukan fungsi dari masing-masing pin diantaranya, pin 1 berfungsi sebagai sumber tegangan kerja dari LM35, pin 2 atau tengah digunakan sebagai tegangan keluaran atau Vout dengan jangkauan kerja dari 0 Volt sampai dengan 1,5 Volt dengan tegangan operasi sensor LM35 yang dapat digunakan antara 4 Volt sampai 30 Volt. Keluaran sensor ini akan naik sebesar 10 mV setiap satu derajad celcius sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut :

VLM35 = Suhu* 10 mV

Secara prinsip sensor ini akan mendeteksi suhu pada saat adanya perubahan suhu setiap 1 ºC dengan menunjukan tegangan sebesar 10 mV. Pada penempatannya LM35 dapat ditempelkan dengan perekat atau dapat pula disemen pada permukaan akan tetapi suhunya akan sedikit berkurang sekitar 0,01 ºC karena terserap pada suhu permukaan tersebut. Dengan cara seperti ini diharapkan selisih antara suhu udara dan suhu permukaan dapat dideteksi oleh sensor LM35 sama dengan suhu disekitarnya, jika suhu udara disekitarnya jauh lebih tinggi atau jauh lebih rendah dari suhu permukaan, maka LM35 berada pada suhu permukaan dan suhu udara disekitarnya .

Jarak yang jauh diperlukan penghubung yang tidak terpengaruh oleh interferensi dari luar, dengan demikian digunakan kabel selubung yang ditanahkan sehingga dapat bertindak sebagai suatu antenna penerima dan simpangan didalamnya, juga dapat bertindak sebagai perata arus yang mengkoreksi pada kasus yang sedemikian, dengan mengunakan metode bypass kapasitor dari Vin untuk ditanahkan. Berikut ini adalah karakteristik dari sensor LM35.

- Memiliki sensitivitas suhu, dengan faktor skala linier antara tegangan dan suhu 10 mVolt/ºC.
- Memiliki ketepatan atau akurasi kalibrasi yaitu 0,5ºC pada suhu 25 ºC
- Memiliki jangkauan maksimal operasi suhu antara -55 ºC sampai +150 ºC.
- Bekerja pada tegangan 4 sampai 30 volt.
- Memiliki arus rendah yaitu kurang dari 60 µA.

- Memiliki pemanasan sendiri yang rendah (low-heating) yaitu kurang dari 0,1 ºC pada udara diam.
- Memiliki impedansi keluaran yang rendah yaitu 0,1 W untuk beban 1 mA.
- Memiliki ketidaklinieran hanya sekitar ± ¼ ºC.

Sensor suhu IC LM 35 terdapat dalam beberapa varian sebagai berikut :

- LM35,LM35A memiliki range pengukuran temperature -55ºC hingga +150ºC.
- LM35C, LM35CA memiliki range pengukuran temperature -40ºC hingga +110ºC. LM35D memiliki range pengukuran temperature 0ºC hingga +100ºC.

LM35 Kelebihan dari sensor suhu IC LM35 antara lain :

- Rentang suhu yang jauh, antara -55 sampai +150ºC
- Low self-heating, sebesar 0.08 ºC
- Beroperasi pada tegangan 4 sampai 30 V
- Rangkaian menjadi sederhana
- Tidak memerlukan pengkondisian sinyal

2.1.6 Router

Router adalah sebuah alat yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau Internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai routing. Proses routing terjadi pada lapisan 3 (Lapisan jaringan seperti Internet Protocol) dari stack protokol tujuh-lapis OSI.

Router berfungsi sebagai penghubung antar dua atau lebih jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. Router berbeda dengan switch. Switch merupakan penghubung beberapa alat untuk membentuk suatu Local Area Network (LAN).

Sebagai ilustrasi perbedaan fungsi dari router dan switch merupakan suatu jalanan, dan router merupakan penghubung antar jalan. Masing-masing rumah berada pada jalan yang memiliki alamat dalam suatu urutan tertentu. Dengan cara yang sama, switch menghubungkan berbagai macam alat, dimana masing-masing alat memiliki alamat IP sendiri pada sebuah LAN

Router sangat banyak digunakan dalam jaringan berbasis teknologi protokol TCP/IP, dan router jenis itu disebut juga dengan IP Router. Selain IP Router, ada lagi AppleTalk Router, dan masih ada beberapa jenis router lainnya. Internet merupakan contoh utama dari sebuah jaringan yang memiliki banyak router IP.

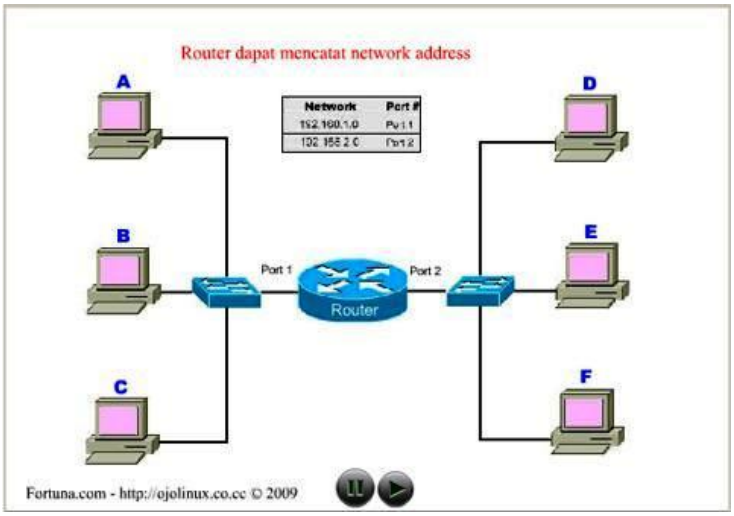
Router dapat digunakan untuk menghubungkan banyak jaringan kecil ke sebuah jaringan yang lebih besar, yang disebut dengan internetwork, atau untuk membagi sebuah jaringan besar ke dalam beberapa subnetwork untuk meningkatkan kinerja dan juga mempermudah manajemennya. Router juga kadang digunakan untuk mengoneksikan dua buah jaringan yang menggunakan media yang berbeda (seperti halnya router wireless yang pada umumnya selain ia dapat menghubungkan komputer dengan menggunakan radio, ia juga mendukung penghubungan komputer dengan kabel UTP), atau berbeda arsitektur jaringan, seperti halnya dari Ethernet ke Token Ring.

Router juga dapat digunakan untuk menghubungkan LAN ke sebuah layanan telekomunikasi seperti halnya telekomunikasi leased line atau Digital Subscriber Line (DSL). Router yang digunakan untuk menghubungkan LAN ke sebuah koneksi leased line seperti T1, atau T3, sering disebut sebagai access server. Sementara itu, router yang digunakan untuk menghubungkan jaringan lokal ke sebuah koneksi DSL disebut juga dengan DSL router. Router-router jenis tersebut umumnya memiliki fungsi firewall untuk melakukan penapisan paket berdasarkan alamat sumber dan alamat tujuan paket tersebut, meski beberapa router tidak memilikinya. Router yang memiliki fitur penapisan paket disebut juga dengan packet-filtering router. Router umumnya memblokir lalu lintas data yang dipancarkan secara broadcast sehingga dapat mencegah adanya broadcast storm yang mampu memperlambat kinerja jaringan.

- CARA KERJA ROUTER

Fungsi utama Router adalah merutekan paket (informasi). Sebuah Router memiliki kemampuan Routing, artinya Router secara cerdas dapat mengetahui kemana rute perjalanan informasi (paket) akan dilewatkan, apakah ditujukan untuk host lain yang satu network ataukah berada di network yang berbeda. Jika paket-paket ditujukan untuk host pada network lain maka router akan meneruskannya ke network tersebut. Sebaliknya, jika paket-paket ditujukan untuk host yang satu network maka router akan menghalangi paket-paket keluar.

Ilustrasi mengenai cara kerja router ini dapat dilihat pada gambar dibawah:



Gambar 2.3 Ilustrasi Cara Kerja Router

Pada gambar 2.3 diatas terdapat 2 buah network yang terhubung dengan sebuah router. Network sebelah kiri yang terhubung ke port 1 router mempunyai alamat network 192.168.1.0 dan network sebelah kanan terhubung ke port 2 dari router dengan network address 192.155.2.0

- Komputer A mengirim data ke komputer C, maka router tidak akan meneruskan data tersebut ke network lain.
- Begitu pula ketika komputer F mengirim data ke E, router tidak akan meneruskan paket data ke network lain.

- Barulah ketika komputer F mengirimkan data ke komputer B, maka router akan menruskan paket data tersebut ke komputer B.

2.1.7 Modem

Modem berasal dari singkatan **Mo**dulator **Dem**odulator. **Modulator** merupakan bagian yang mengubah sinyal informasi ke dalam sinyal pembawa (*carrier*) dan siap untuk dikirimkan, sedangkan **Demodulator** adalah bagian yang memisahkan sinyal informasi (yang berisi data atau pesan) dari sinyal pembawa yang diterima sehingga informasi tersebut dapat diterima dengan baik. Modem merupakan penggabungan kedua-duanya, artinya modem adalah alat komunikasi dua arah. Setiap perangkat komunikasi jarak jauh dua-arah umumnya menggunakan bagian yang disebut "modem", seperti VSAT, Microwave Radio, dan lain sebagainya, namun umumnya istilah modem lebih dikenal sebagai Perangkat keras yang sering digunakan untuk komunikasi pada komputer.

Data dari komputer yang berbentuk sinyal digital diberikan kepada modem untuk diubah menjadi sinyal analog, ketika modem menerima data dari luar berupa sinyal analog, modem mengubahnya kembali ke sinyal digital supaya dapat diproses lebih lanjut oleh komputer. Sinyal analog tersebut dapat dikirimkan melalui beberapa media telekomunikasi seperti telepon dan radio.

Setibanya di modem tujuan, sinyal analog tersebut diubah menjadi sinyal digital kembali dan dikirimkan kepada komputer. Terdapat dua jenis modem secara fisiknya, yaitu modem eksternal dan modem internal.

- **Fungsi modem secara umum**

Fungsi modem adalah merubah komunikasi dua arah dari sinyal digital menjadi sinyal analog atau sebaliknya. Sebuah sinyal digital yang dikirimkan dari komputer diubah menjadi sinyal analog terlebih dahulu oleh modem dan ditransmisi melalui kabel telepon untuk dihantarkan ke komputer lainnya dan sebaliknya.

Saat ini modem juga telah mengembangkan tehnologi dengan menambah fasilitas voice modem yang dapat berfungsi sebagai saluran radio, percakapan telepon maupun audio lainnya.

- **Fungsi modem secara khusus**

Untuk meminimalisir tingkat kesalahan yang terjadi ketika melakukan transmisi sinyal, dan modem juga akan memeriksa informasi yang diterima apakah rusak atau tidak dengan metode checksum jika terjadi kerusakan maka data tersebut akan dikirim kembali ke tempat asal.

- **Jenis jenis modem yang beredar**

Banyak sekali **jenis jenis modem** yang ada pada saat ini, jenis modem dapat dibedakan berdasarkan pemasangannya dan jaringannya. berdasarkan pemasangannya modem dikenal dengan modem internal dan modem eksternal, Sedangkan jikberdasarkan jaringannya modem bisa dibedakan menjadi modem dengan media kabel dan modem dengan media tanpa kabel.

Modem Internal merupakan perangkat jaringan yang terdapat pada papan ekspansi yang dipasangkan pada slot motherboard. keuntungan modem ini adalah cara pemasangannya mudah dan harganya relatif lebih murah. Modem internal ini juga dikenal sebagai On-Board Modem. Berikut adalah gambar 2.4, merupakan gambar modem eksternal.



Gambar 2.4 Modem Eksternal

Modem eksternal adalah modem yang dipasangkan di luar komputer, biasanya ditancapkan pada slot USB dan Kabel LAN. Kelebihan dari modem ini adalah dapat dengan mudah dibawa atau dipindahkan ke tempat lain.



Gambar 2.5 Modem Kabel

Gambar 2.5 merupakan gambar dari Modem Kabel, modem kabel yaitu perangkat keras yang menggunakan media kabel sebagai media perantaranya , contoh : TV kabel dan jaringan telepon. Jaringan TV kabel ini dapat digunakan untuk koneksi internet hingga mencapai kecepatan maksimun 27 Mbps untuk download, dan kecepatan upload hingga 2,5 Mbps.



Gambar 2.6 Modem Tanpa Kabel

Gambar 2.6 merupakan Modem tanpa kabel, modem ini menggunakan media tanpa kabel untuk perantaranya, contoh : modem GSM, Modem CDMA. Kekurangan dari modem jenis ini adalah kecepatan dapat melemah jika cuaca di sekitarnya tidak mendukung. Kelebihannya adalah mudah dibawa dan mudah dipindahkan sesuai keinginan. Berikut gambar 2.7 merupakan gambar dari modem GSM.



Gambar 2.7 Modem GSM

Berdasarkan teknologi atau jenis koneksinya, modem dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu sebagai berikut.

- Modem analog, yaitu modem yang menerima data dalam bentuk sinyal analog melalui suatu jaringan transmisi data kemudian mengubahnya menjadi data digital untuk dikirimkan ke komputer, atau sebaliknya. Modem ini biasanya digunakan untuk koneksi dial up melalui jaringan telepon, dan kemudian disebut modem dial up. Modem analog tersedia dalam berbagai kecepatan, misalnya 14,4 kbps, 28,8 kbps, dan 56 kbps dengan berbagai merek misalnya
- Modem DSL (Digital Subscriber Line), yaitu modem untuk menerima dan mengirimkan data dengan teknologi digital melalui suatu jaringan terdedikasi (dedicated line – jaringan khusus yang terus-menerus tersedia untuk keperluan internet, yang secara fisik dapat menggunakan kabel telepon). Dalam teknologi ini data yang diterima/dikirim modem DSL berupa data digital, sehingga akses internet lebih cepat dibandingkan modem dengan modem analog. Ada dua jenis DSL, yaitu ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) kecepatan download lebih cepat daripada upload dan SSL (Symmetric Digital Subscriber Line) kecepatan download sama dengan kecepatan upload.Modem kabel, yaitu modem yang menerima dan mengirim data internet yang melalui jaringan TV Kabel. Data yang diterima dan dikirim juga berupa data digital dengan kecepatan setara modem DSL.

- Modem CDMA, yaitu modem dial up wireless yang bekerja dengan teknologi CDMA (Code Division Multiple Access), misalnya modem CDMA USB atau dapat pula menggunakan telepon genggam CDMA.
- Modem GSM, yaitu modem wireless mobile yang bekerja pada jalur komunikasi telepon genggam GSM. Modem ini mendukung layanan GPRS/EDGE atau layanan 3G. Contohnya berupa modem GSM USB atau dapat menggunakan telepon genggam GSM yang mendukung teknologi GPRS/EDGE atau 3G.

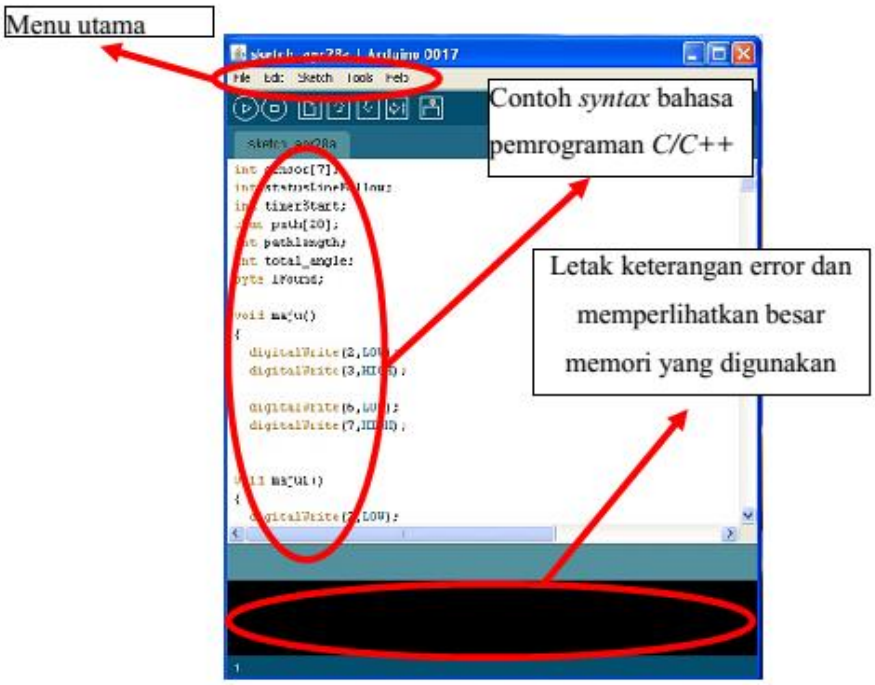
2.2 Bahasa Pemrograman dan Interface

2.2.1 Arduino IDE

Arduino IDE adalah sebuah editor yang digunakan untuk menulis program, mengcompile ke mikrokontroler keluarga AVR. Program ini memungkinkan penggunanya memprogram AVR dengan bahasa C/C++ yang relatif lebih familiar dibandingkan bahasa pemrograman lainnya. Dalam penggunaan, arduino hanya perlu mendefinisikan dua fungsi untuk membuat program runable, yaitu:

1. Setup () : fungsi dijalankan sekali pada awal program yang dapat menginisialisasi pengaturan.
2. Loop (): fungsi yang disebut berulang-ulang sampai mikrokontoler off.

Arduino IDE menggunakan GNU toolchain dan AVR libc untuk mengkompilasi program-program dan AVR dude untuk upload pr*ogram.*



Gambar 2.8 Tampilan Arduino IDE

Terlihat dari gambar 2.8 Arduino IDE memiliki beberapa beberapa komponen dasar yang penting seperti *workspace*, status eror, *toolbar* menu.

1. *Workspace* digunakan untuk menulis sintaks – sintaks program
2. Eror status digunakan untuk mengecek status eror dari program
3. *Toolbar menu* digunakan untuk menggunakan fungsi – fungsi yang berada pada suatu menu tersebut.

Berikut dapat dilihat pada tabel 2.3 beberapa instruksi-instruksi dasar yang dapat digunakan pada mikrokontroler ATmega32.

Tabel 2.3 Perintah dasar pemrograman Arduino

Instruksi	Keterangan
do...while	Perulangan
pinMode()	Mengatur, apakah sebuah pin berfungsi sebagai input atau output.
If()...else	Percabangan
for()...	Perulangan
delay()	Waktu tunda milidetik
digitalWrire()	Digunakan untuk memberikan nilai digital (High atau Low) pada pin output
digitalRead()	Digunakan untuk memberikan nilai digital (High atau Low) pada pin input
analogWrite()	Digunakan untuk memberikan nilai analog pada pin output tertentu
analogRead()	Digunakan untuk memberikan nilai analog pada pin inputtertentu

Dari tabel 2.3 juga dapat kita perhatikan bahwa sintaks – sintaks yang digunakan untuk pemrograman Arduino sama dengan bahasa pemrograman C. Sehingga pemrograman Arduino berbasis bahasa C. Tetapi jika kita ingin menggunakan bahasa lain seperti BASCOM dapat dilakukan melalui ISP.

2.2.2 HTML

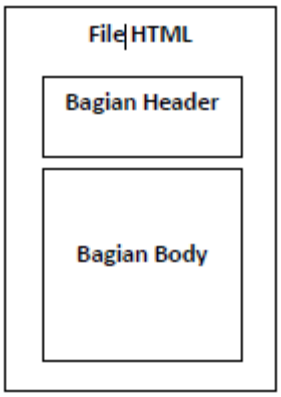
- **Pengertian html**

HTML (Hyper Text Markup Language) adalah sebuah bahasa markup yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web dan menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah browser Internet. Bermula dari sebuah bahasa yang sebelumnya banyak digunakan di dunia penerbitan dan percetakan yang disebut dengan SGML (Standard Generalized Markup Language), HTML adalah sebuah standar yang digunakan secara luas untuk menampilkan halaman web. HTML saat ini merupakan standar Internet yang didefinisikan dan dikendalikan penggunaannya oleh World Wide Web Consortium (W3C). HTML berupa kode-kode tag yang menginstruksikan browser untuk menghasilkan tampilan sesuai dengan yang diinginkan. Sebuah file yang merupakan file HTML dapat dibuka dengan menggunakan browser web seperti

Mozilla Firefox, Microsoft Internet Explorer,Opera, Googlr Chrome, Safari dan lain-lain.

- **Struktur HTML**

Dokumen HTML dapat terdiri dari teks, gambar, suara ataupun video. Satu hal yang membedakan dokumen HTML dengan dokumen lainnya adalah adanya elemen-elemen HTML beserta tag-tagnya. Elemen dan tag ini berfungsi untuk memformat atau menandai suatu bagian tertentu dari dokumen HTML dan juga menetukan struktur bagian tersebut dalam dokumen HTML. Struktur dasar HTML dapat dilihat seperti gambar pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 Struktur Dasar HTML

- **Elemen html**

Pada dasarnya elemen HTML terdiri dari 2 kategori:

1. Elemen <HEAD> berfungsi untuk memberikan informasi atau mendeklarasikan dokumen tersebut.
2. Elemen <BODY> berfungsi untuk menentukan bagaimana isi suatu dokumen ditampilkan pada browser.

- **Tag**

Pada dokumen HTML sebuah teks bisa memuat instruksi yang ditandai dengan kode atau lebih dikenal dengan TAG. Tag ini dinyatakan dengan sebuah tanda lebih kecil dan lebih besar (< >). Tag biasanya merupakan sebuah pasangan yang disebut tag awal yang berfungsi untuk membuka dan tag akhir yang berfungsi untuk menutup. Tag awal dinyatakan dalam bentuk <nama tag> sedangkan tag akhir dinyatakan dalam bentuk </nama tag>. Sebagai contoh jika ingin membuat teks ditampilkan menjadi tebal seperti: TAMPIL TEBAL, maka penulisannya dilakukan dengan cara: TAMPIL TEBAL. Tanda digunakan untuk mengaktifkan instruksi cetak tebal, diikuti oleh teks yang ingin ditebalkan, dan diakhiri dengan tanda untuk menonaktifkan cetak tebal tersebut. Contoh penulisan tag yang benar :

<tag 1>

Teks untuk tag ke 1

<tag 2>

Teks untuk tag ke 2

</tag 2>

</tag 1>

- **Html Entities**

Dalam xHTML terdapat karakter-karakter yang ilegal bila dituliskan langsung misalnya ketika menuliskan lebih besar “>”, maka tulisan selanjutnya akan dianggap sebagi suatu tag. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah ini HTML menyediakan HTML entities. Contoh : akan menampilkan tulisan “ ini memakai <BR /> saja.”. Jika tulisan tersebut dituliskan secara biasa, maka tulisan “
 akan hilang. Oleh karena itu penulisannya harus menggunakan HTML entities, berikut tabel 2.4 merupakan tabel dari HTML entities.

Tabel 2.4 HTML Entities

Character	**Entity Number**	**Entity Name**	**Character**	**Entity Number**	**Entity Name**
"	"	"	À	À	À

'	'	'	Á	Á	Á
&	&	&	Â	Â	Â
<	<	<	Ã	Ã	Ã
>	>	>	Ä	Ä	Ä
¡	¡	¡	Æ	Æ	Æ
¢	¢	¢	Ç	Ç	Ç
£	£	£	È	È	È
¤	¤	¤	É	É	É
¥	¥	¥	Ê	Ê	Ê
¦	¦	¦	Ë	Ë	Ë
§	§	§	Ì	Ì	Ì
¨	¨	¨	Í	Í	Í
©	©	©	Î	Î	Î
ª	ª	ª	Ï	Ï	Ï
«	«	«	Ð	Ð	Ð
¬	¬	¬	Ñ	Ñ	Ñ
®	®	®	Ó	Ó	Ó
¯	¯	¯	Ô	Ô	Ô
°	°	°	Õ	Õ	Õ
±	±	±	Ö	Ö	Ö
²	²	²	Ø	Ø	Ø
³	³	³	Ù	Ù	Ù
´	´	´	Ú	Ú	Ú
µ	µ	µ	Û	Û	Û
¶	¶	¶	Ü	Ü	Ü
·	·	·	Ý	Ý	Ý
¸	¸	¸	Þ	Þ	Þ
¹	¹	¹	ß	ß	ß
º	º	º	à	à	à
»	»	»	á	á	á
¼	¼	¼	â	â	â
½	½	½	ã	ã	ã
¾	¾	¾	ä	ä	ä

¿	¿	¿	å	å	å
×	×	×	æ	æ	æ
÷	÷	÷	ç	ç	ç