

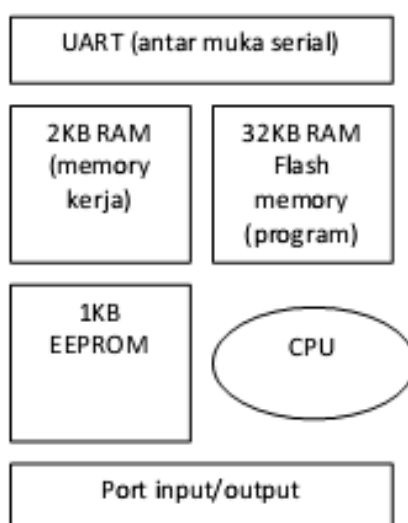
BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. *Arduino*

Jonathan oxer mengatakan dalam bukunya yang berjudul *practical Arduino* bahwa *Arduino* merupakan suatu platform mikro pengendali yang memiliki perpaduan dari tiga unsure penting yaitu: perangkat keras, perangkat lunak dan rangkaian elektronika^[3]. Pada laporan tugas akhir ini mikro pengendali yang digunakan adalah *Arduino*. Pada umumnya, *Arduino* dapat diartikan sebagai papan mikro pengendali berbasis open source atau dapat dipelajari secara bebas. *Arduino* digunakan sebagai otak kerja dari keseluruhan rangkaian elektronika yang memberika eksekusi perintah berdasarkan program yang ditanam di dalamnya.

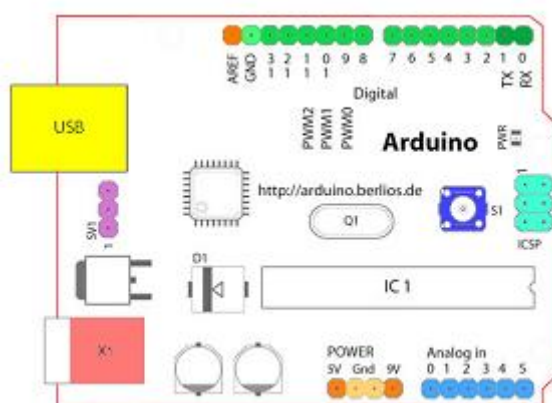
Arduino yang digunakan dalam penelitan ini adalah *Arduino* yang berjenis *USB* dengan spesifiknya *Arduino UNO*. Komponen utama di dalam papan *Arduino* adalah sebuah mikropengendali 8 bit dengan merek *Atmega* yang dibuat oleh perusahaan *Atmel Corporation*. Berbagai papan *Arduino* menggunakan tipe *Atmega* yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya, sebagai contoh *Arduino UNO* menggunakan *Atmega328* sedangkan *Arduino Mega 2560* yang lebih canggih menggunakan *ATmega2560*^[2].



Gambar 2.1 Diagram Blok Sederhana *Arduino*^[2]

Diagram Blok diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. *Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART)* adalah antar muka yang digunakan untuk komunikasi serial seperti pada *RS-232*, *RS-422* dan *RS-485*.
2. *2KB RAM* pada *memory* kerja bersifat *volatile* (hilang saat daya dimatikan), digunakan oleh *variable-variabel* di dalam program.
3. *32KB RAM flash memory* bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain program, *flash memory* juga menyimpan *bootloader*.
4. *1KB EEPROM* bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang saat daya dimatikan. Tidak digunakan pada papan *Arduino*.
5. *Central Processing Unit (CPU)*, bagian dari *mICrocontroller* untuk menjalankan setiap instruksi dari program.
6. *Port input/output, pin-pin* untuk menerima data (*input*) *digital* atau *analog*, dan mengeluarkan data (*output*) *digital* atau *analog*.



Gambar 2.2 Bagian-Bagian Papan *Arduino*^[2]

1. *14 pin input/output digital (0-13)*
Berfungsi sebagai *input* atau *output*, dapat diatur oleh program.
Khusus untuk 6 buah *pin* 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga

berfungsi sebagai *pin analog output* dimana tegangan *output*-nya dapat diatur. Nilai sebuah *pin output analog* dapat diprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

2. *USB*

Berfungsi untuk memuat program dari komputer ke dalam papan, Komunikasi serial antara papan dan komputer, Memberi daya listrik kepada papan.

3. Sambungan *SVI*

Sambungan atau jumper untuk memilih sumber daya papan, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan *USB*. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan *Arduino* versi terakhir karena pemilihan sumber daya eksternal atau *USB* dilakukan secara otomatis.

4. *Q1* – Kristal (*quartz crystal oscillator*)

Jika *mICrocontroller* dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantung-nya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada *mICrocontroller* agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).

5. Tombol *Reset S1*

Untuk me-*reset* papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan *mICrocontroller*.

6. *IC 1* – *MICrocontroller Atmega*

Komponen utama dari papan *Arduino*, di dalamnya terdapat *CPU*, *ROM* dan *RAM*.

7. *X1* – sumber daya eksternal

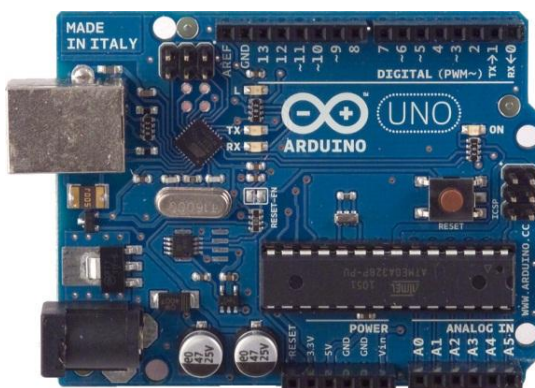
Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan *Arduino* dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V.

8. 6 *pin input analog (0-5)*

Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor *analog*, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah *pininput* antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

2.1.1. *Arduino UNO*

Arduino uno adalah sebuah papan mikro pengendali yang bersifat *open source* berbasis Atmega328. *Arduino uno* sudah dapat dipakai oleh *user* tanpa harus melakukan penyesuaian (konfigurasi) yang signifikan untuk mengintegrasikannya ke komputer karena fitur dari modul ini telah dilengkapi dengan *port USB*. *User* hanya perlu melakukan penyambungan Kabel *USB* ke komputer sehingga *Arduino uno* terhubung dengan baik ke perangkat komputer. Kabel *USB* yang digunakan juga memiliki fungsi untuk mengalirkan arus (DC) sebesar 5 V sebagai catudaya ke *Arduino*.



Gambar 2.3 *Arduino uno*^[1]

Pada laporan tugas akhir ini *Arduino* digunakan sebagai perangkat utama yang mutlak berfungsi sebagai pengendali atau kontrol dari sistem presensi dosen. Yang pertama dipahami adalah sifat dari *Arduino* ini yang bersifat *open source* yang artinya platform ini dapat digunakan secara bebas dengan bahasa pemrograman dan *Intergrated Development Environment* (IDE) yang sangat canggih.

Arduino uno sangat mudah digunakan karena sudah memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikro pengendali ini

dibuktikan dengan fitur yang terkandung di *Arduino uno*. Antara lain : 14 *pin digital input/output*. 6 *pin input analog*, 16 *MHZ ceramIC resonator*, *universal serial bus connection*, *power supply jack*, sebuah *ICSP header* dan tombol *reset*.

Arduino Uno merupakan *board processing* yang berbeda dari semua *board processing*, dikarenakan *Arduino Uno* tidak menggunakan *FTDI USB-to-serial drive chip*. *Arduino Uno* memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. *Mikrokontroller* : *ATmega328*
2. *Operating Volatge* : *5 V*
3. *Input Volatge* : *7 – 12 V*
4. *Input Voltage Limits* : *6 – 20 V*
5. *Digital I/O Pins* : *14 (of whICh 6 provide PWM output)*
6. *Analog Input Pins* : *6*
7. *DC Current Per I/O Pin* : *40 mA*
8. *DC Current for 3.3 V Pin* : *50 mA*
9. *Flash Memory* : *32 KB (ATmega328)*
10. *SRAM* : *2 KB (ATmega328)*
11. *EEPROM* : *1 KB (ATmega328)*
12. *Clock Speed* : *16 MHz*



Gambar 2.4 *Arduino Uno R3* dan *Arduino Ethernet Shield*

Arduino juga memiliki perangkat tambahan yang bisa digunakan untuk lebih meningkatkan kinerjanya. perangkat ini disebut dengan *shields*, dimana *shields* adalah papan sirkuit yang memiliki fitur tambahan seperti *Ethernet*.

2.1.2. *Ethernet shields*

Arduino Ethernet Shields yang berkemampuan untuk menghubungkan *Arduino UNO* ke jaringan internet memiliki spesifikasi kerja yang dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut.

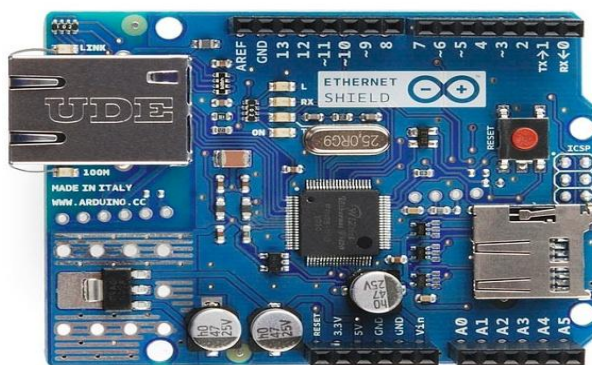
Tabel 2.1 Spesifikasi *Arduino Ethernet Shields*

<i>Arduino Ethernet Shield</i>	<i>Arduino Board</i>
Tegangan Pengoperasian	5 V
<i>Ethernet Controller</i>	<i>W5100 with internal 16 buffer</i>
Kecepatan Koneksi	10 / 100Mb
Port Koneksi dengan <i>Arduino</i>	<i>SPI port</i>

Ethernet shields atau *Arduino Ethernet shields* adalah papan sirkuit yang berfungsi untuk menghubungkan *Arduino* dengan koneksi internet. *Arduino Ethernet shields* dilengkapi dengan chip *wiznet5100* yang telah menyediakan kemampuan *TCP* dan *UDP* sehingga *Arduino Ethernet shields* memungkinkan untuk menulis sketsa pada *Ethernet library* yang menghubungkannya dengan internet.

Arduino ethernet shields menggunakan *protocol TCP/IP* dengan spesifikasi :

1. Menggunakan chip *mICrochip ENC28J60 SPI ethernet controller*
2. Menggunakan soket *RJ45*
3. Dapat berperan sebagai *server* maupun *client*
4. Tersedia *library TCP/IP*



Gambar 2.5 *Arduino Ethernet shields*^[1]

Indikator *LED* pada *Arduino Ethernet shields* :

1. *PWR* : menampilkan *board* dan *shields* dalam kondisi menyala
2. *LINK* : menampilkan adanya aliran proses data yang ditandai dengan berkedipnya *LED*
3. *FULLD* : menampilkan bahwa jaringan terhubung dengan kondisi *full duplex*
4. *100M* : menampilkan kecepatan jaringan dalam sambungan
5. *RX* : menampilkan bahwa *shields* menerima data
6. *TX* : menampilkan bahwa *shields* mengirim data
7. *COLL* : menampilkan bahwa terjadi tabrakan data pada jaringan.

2.1.3. *Software Arduino*

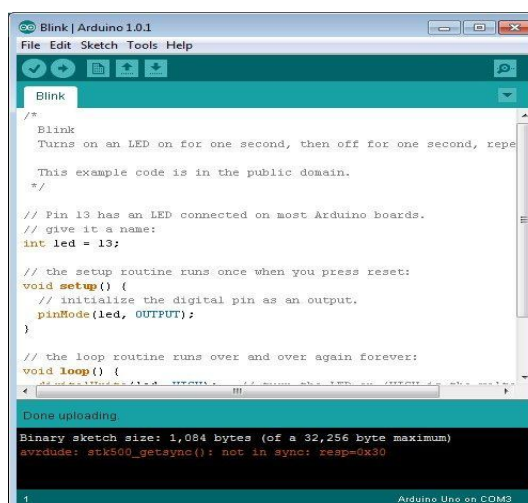
Arduino dapat disebut sebagai sebuah *platform* dari *physICal computing* karena *Arduino* tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih^[2].

IDE adalah sebuah *software* yang digunakan untuk menulis program ke dalam *Arduino*. Penulisan program pada software IDE dapat mempengaruhi alur kerja dan eksekusi perintah dari *Arduino* itu sendiri. dengan meng-*compile* program, IDE dapat merubah bahasa

pemrograman menjadi kode biner dan meng-*upload* kedalam *memory* mikro pengendali.

software *Arduino* yang akan digunakan adalah *driver* dan *IDE*, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan *Arduino*. *IDE* *Arduino* adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan *Java*. *IDE* *Arduino* terdiri dari:

1. Editor program, sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode *biner*. Bagaimanapun sebuah *mICrocontroller* tidak akan bisa memahami bahasa *Processing*. Yang bisa dipahami oleh *mICrocontroller* adalah kode *biner*. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.
3. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode *biner* dari komputer ke dalam *memory* di dalam papan *Arduino*.

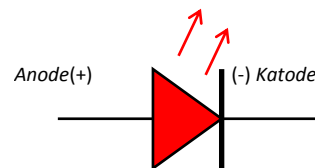


Gambar 2.6 *IDE* *Arduino*^[1]

IDE dibagi menjadi tiga bagian, *toolbar* di bagian atas, kode dan jendela sketsa di tengah, dan jendela pesan di bagian bawah. *Toolbar* itu sendiri terdiri dari tujuh tombol.

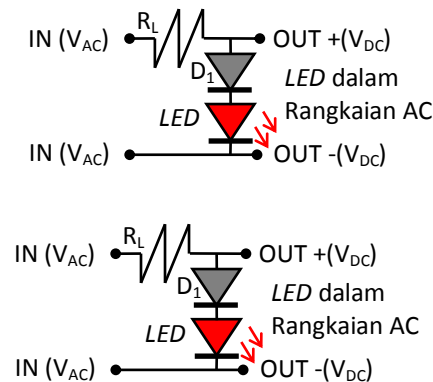
2.2. LED

LED (Light Emitting Diode) merupakan komponen elektronika yang dapat mengeluarkan cahaya akibat pelepasan energi setelah dialiri arus listrik. Pada rangkaian elektronika *LED* umumnya digunakan sebagai indikator untuk kondisi tertentu. Indikator merupakan rangkaian yang menginformasikan suatu perangkat dalam keadaan aktif (*ON*) atau tidak aktif (*OFF*).



Gambar 2.7 Simbol *LED*.

Prinsip kerja *LED* sama dengan dioda, tetapi energi tersebut dilepaskan menjadi energi cahaya. *LED* mengkonsumsi arus rendah, maka diperlukan resistansi beban, agar *LED* tidak rusak^[8].



Gambar 2.8 *LED* dalam rangkaian arus AC dan DC.

Diketahui tegangan *LED* (V_{LED}) pada umumnya adalah 2,7 Volt dengan arus *LED* (I_{LED}) sebesar = 20 mA. Maka resistansi beban pembatas tegangan dan arus pada *LED* adalah :

$$V_{R(\text{Beban})} = V_{\text{Catu daya}} - V_{LED}$$

$$R_{\text{Beban}} = \frac{V_{R(\text{Beban})}}{I_{LED}}$$

Keterangan :

$V_{R \text{ (Beban)}}$ = Tegangan beban pada resistansi beban (*Volt*),

$V_{\text{Catu daya}}$ = Tegangan *output* pada catu daya (*Volt*),

V_{LED} = Tegangan *LED* yang dibutuhkan (*Volt*),

R_{Beban} = Resistansi yang dibutuhkan sebagai pengaman *LED* (*Ohm*),

I_{LED} = Arus *LED* yang dibutuhkan (*Ampere*).

Karakteristik *LED* ialah diberikannya arus maju yang mengalir *LED*, sehingga pertemuan material yang terkandung dalam *LED* dapat mengeluarkan cahaya

2.3. *Push Button*



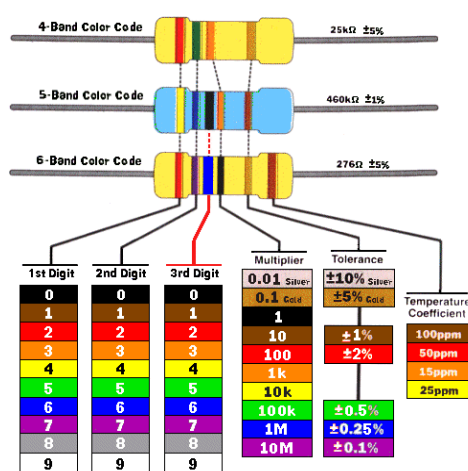
Gambar 2.9 *Push Button*

Push button merupakan suatu komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk memberikan sinyal *input* (masukan) kepada mikro pengendali atau suatu rangkaian listrik. Prinsip kerja pada *push button* ini hampir sama dengan saklar yaitu menghubungkan suatu rangkaian (instalasi) listrik atau mematikannya. Kondisi elektris pada rangkaian tidak berubah selama *push button* tidak menerima penekanan dari user karena *push button* hanya bekerja apabila user memberikan penekanan pada tombolnya.

2.4. *Resistor*

Beberapa bahan seperti tembaga, perak, emas dan bahan metal lainnya memiliki resistansi yang kecil karena pada hakikatnya semua bahan

memiliki sifat resistif. *Resistor* adalah komponen elektronika yang digunakan untuk memberikan hambatan (resistansi) jumlah arus yang mengalir pada rangkaian elektronika. *Resistor* memiliki bahan dasar dari bahan karbon yang bersifat dapat menghambat arus listrik atau bisa disebut bersifat resistif. Satuan yang digunakan untuk besaran *resistor* adalah *ohm*. Hubungan antara hambatan, tegangan dan arus dapat disimpulkan melalui hukum $R = \frac{V}{I}$ dengan v adalah beda potensial antara kedua ujung penghambat, I adalah besar arus yang melalui beda penghambat, sementara R adalah besar hambatan benda penghambat tersebut. Berikut gambar kode warna yang terdapat pada *resistor*.



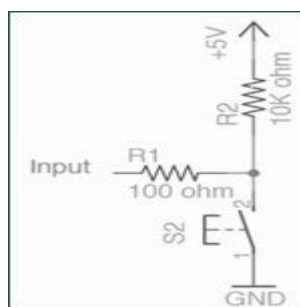
Gambar 2.10 Kode Warna *Resistor*

2.4.1. *Resistor Pull – Up*

Dalam sebuah rangkaian elektronika, jika akan melakukan perancangan pada suatu rangkaian yang menggunakan mikro pengendali dan sebuah *IC* digital sebagai otak pengendalian, maka umumnya pada sebuah program dibutuhkannya sebuah rangkaian *pull up/pull down*. Dalam hal ini pada sebuah rangkaian yang digunakan memerlukan rangkaian dari *resistor pull up* sebagai pembangkit sinyal *input* digital yang memungkinkan untuk memberikan kepastian sinyal apakah sinyal tersebut bernilai 1 atau bernilai 0 pada *input*.

Penggunaan *resistor* ini berfungsi untuk menghindari kondisi mengambang dari *input IC* digital.

Pada kondisi normal, secara teori *IC* akan mendapat kondisi *high*. Kondisi tersebut akan memberikan *IC* pada *logic 1* dalam keadaan normal. Tetapi ketika terjadi perubahan – perubahan kondisi tertentu (elektromagnet) bisa saja kondisi tersebut berubah menjadi nol. Contoh kondisi perubahan tersebut adalah ketika terjadi penekanan pada *input push button* yang akan menyalakan *LED* dalam kondisi *high* dan mematikan *LED* pada kondisi *low*.



Gambar 2.11 Rangkaian *resistor Pull - Up*

Resistor *pull up* berarti kita menghubungkan *input IC* supaya secara default mendapat *logic 1*, ketika mendapat trigger maka akan berubah menjadi *logic 0*.

Cara kerja dari rangkaian diatas adalah secara default *IC* akan mengenal *logic 1 / high* jika mendapat trigger (saklar ditekan) maka *input* akan terhubung langsung dengan *ground* dan mendapat *logic nol*. Saat *button* tidak ditekan, *input pin* akan ditarik ke 5 volts. Ketika *button* ditekan, jalur dengan *resistor* yang lebih rendah akan menghubungkan *pin* dengan *ground*. Bila tanpa *resistor* antara 5 volt dan *ground* maka akan terjadi *short circuit* (konslet) dan dapat merusak rangkaian atau *power suply*[4].

Dengan memanfaatkan *pull - up resistor*, kita dapat memastikan state *pin* hanya *HIGH* atau *LOW*. Yang harus diperhatikan adalah besar dari nilai *resistor*. Sesuai dengan hukum *ohm* $I = V / R$. Nilai

resistor akan menentukan besarnya arus yang mengalir. Disini yang harus diperhatikan adalah arus *input IC* yang diperkenankan sehingga *IC* dapat mendeteksi *input*. Biasa yang digunakan adalah 10K atau 47K^[4].

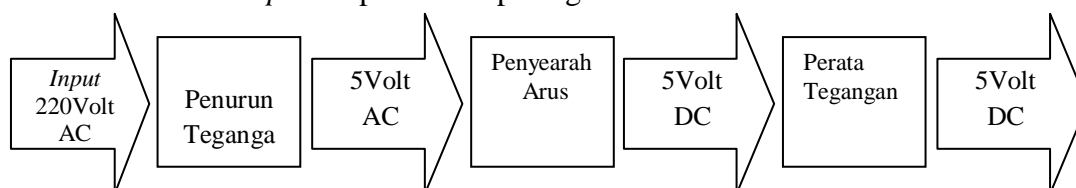
2.5. Adaptor

Adaptor merupakan salah satu perangkat elektronika yang sangat mudah digunakan untuk penyearah tegangan yang masuk ke dalam rangkaian elektronik. *Adaptor* adalah sebuah perangkat yang dapat mengubah tegangan bolak – balik dari sumber tegangan PLN menjadi tegangan searah yang dibutuhkan oleh rangkaian elektronika. *Adaptor* bermanfaat untuk mengubah arus listrik AC (220 V) tegangan yang tinggi menjadi arus listrik DC tegangan rendah (biasanya hasil dari penyearahan tegangan kurang dari atau sama dengan 24 V).



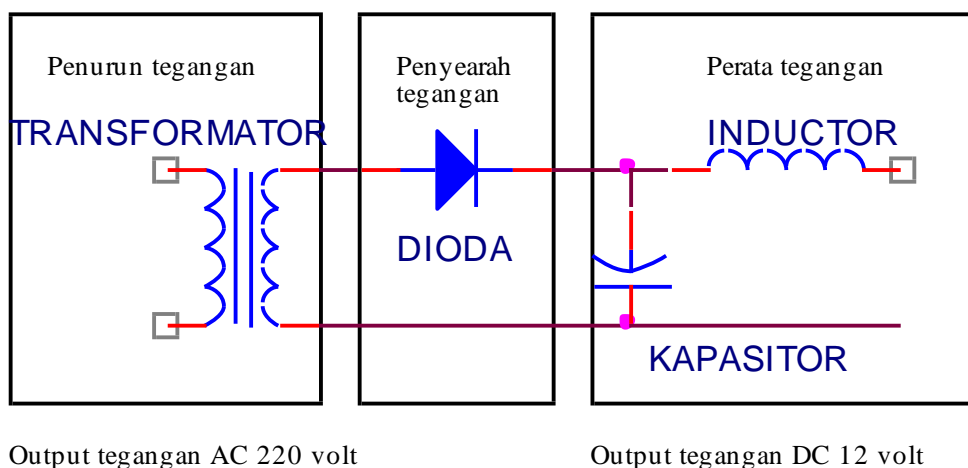
Gambar 2.12 Fungsi *Adaptor*

Blok sistem diatas adalah sistem kerja dari *adaptor*. Dapat dilihat pada gambar 2.8 di atas *adaptor* menerima *input* berupa tegangan AC 220 volt, kemudian mengeluarkan *output* 5 volt DC. Mula - mula tegangan AC sebesar 220 volt diturunkan menjadi 5 - 9 volt AC, kemudian disearahkan menjadi tegangan DC. Tegangan DC hasil penyearahan masih memiliki bentuk sinus. untuk memperoleh gelombang yang stabil dan rata, maka dibutuhkan rangkaian penyearah tegangan. Diagram blok sistem dari rangkaian *adaptor* yang dapat mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC dalam *adaptor* dapat dilihat pada gambar 2.9 di bawah ini.



Gambar 2.13 Skema Perubahan Tegangan Dalam *Adaptor*^[8]

Dapat dilihat bahwa gambar 2.9 di atas menjelaskan tentang langkah – langkah dari proses penyearahan tegangan dari tegangan AC ke tegangan DC. Untuk masing-masing blok diagram memiliki fungsi yang spesifik seperti yang ditampilkan pada gambar di atas. Dalam penggunaannya, transformator dipakai sebagai penurun tegangan, Rangkaian dioda digunakan sebagai penyearah arus dan penyeimbang tegangan berupa kapasitor dan induktor.



Gambar 2.14 Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang^[8]

Pada teorinya sebenarnya semakin besar nilai kapasitor, maka semakin baik pula kerja dari penyeimbang atau perata tegangannya. Seperti pada gambar 2.10 di atas, yang menunjukkan skematik rangkaian *adaptor*. Rangkaian di atas menjelaskan tentang fungsi dari transformator yang berfungsi sebagai penurun tegangan dan kapasitor sebagai perata tegangan yang masuk dari tegangan PLN agar dapat mengalir arus dengan baik ke rangkaian elektronika.

2.6. HTML (Hypertext Markup Language)

HTML (Hypertext Markup Language) adalah simbol – simbol yang ditulis dengan format *Hypertext* ke dalam aplikasi pengolah kata. HTML ditujukan untuk menampilkan halaman pada *web browser* ketika link dari HTML tersebut dipanggil oleh *user*. HTML dapat dibuat pada aplikasi-aplikasi yang mendukung *text editor* seperti *Notepad* dan *Wordpad*. Bentuk perintah yang terkandung dalam HTML berupa teks yang terstruktur oleh *tag* dan *symbol* yang dapat membentuk sebuah tampilan pada *web browser*.

Pembuatan *tag* pada dokumen *HTML* harus memenuhi elemen – elemen yang menjadi formatnya. Beberapa elemen dasar pada dokumen *HTML* seperti *head*, *body*, *table*, *paragraft* dan *list* menjadi elemen pembentuk dalam pengolahan *HTML* sehingga memberikan tampilan visual pada *home page*. Dengan kata lain bentuk tampilan *visual* yang terlihat ketika *link* dari *HTML* dipanggil bergantung pada elemen – elemen teks yang disusun pada file dokumen *HTML* tersebut.

2.7. *Universal Serial Bus (USB)*

Bus USB adalah perangkat antarmuka seri 2 arah atau bisa disebut *bus* kabel 2 arah (diferensial). *Data* diferensial adalah data yang ditransmisikan berdasarkan komunikasi *sinkronus* atau *asinkronus* diantara alat - alat melalui *NRZI*. Data yang dikirimkan memiliki tiga *variable* nilai yang berbeda yang melebihi panjang maksimal dari kabel yang digunakan yaitu 4 meter.

Masing-masing pertukaran memiliki 3 paket : satu paket tanda yang memegang alamat, satu paket data yang memegang data, dan satu paket jabat tangan yang mengakhiri pertukaran. *NRZI* memproduksi perubahan sinyal yang menandakan logika nol, tidak ada perubahan yang menandakan logika satu. Pemuatan *bit* digunakan di *NRZI* untuk menghentikan sinyal yang tersisa dalam kondisi kedudukan mantap, jika lebih dari 6 sinyal yang ditransmisikan (tidak ada perubahan dalam sinyal) logika nol dimasukkan untuk menghasilkan suatu transisi. *NRZI*, dengan pemuatan *bit*-nya merupakan pewaktuan sendiri, mengijinkan penerima untuk mensinkronkan dengan pemancar^[5].

USB memiliki lebih dari 4 kawat. 2 diantaranya berfungsi untuk mengirimkan data. Nilai *transfer* data pada *USB* dapat mencapai kecepatan dari 10Kbps hingga 400Mbps dalam satu dari 3 *mode* kecepatan. *Mode* kecepatan rendah 10Kbps hingga 100Kbps digunakan untuk alat seperti *keyboard USB* atau *mouse USB*. *Mode* kecepatan penuh digunakan oleh kebanyakan alat dan memiliki nilai transfer 500Kbps hingga 10Mbps. *Mode*

kecepatan tinggi (didefinisikan *USB 2*) mempunyai nilai hingga 480Mbps, dengan jangkauan kecepatan dari 25Mbps hingga 400Mbps.

Transmisi pada *mode* kecepatan tinggi memenuhi penambahan 45 *ohm resistor* terminasi di antara masing-masing jalur data dan ground. Operasi pada *mode* kecepatan penuh adalah 2,8V (tinggi) hingga 0,3V (rendah). Operasi pada *mode* kecepatan tinggi adalah 400mV +/- 10% (tinggi) hingga 0V +/- 10mV (rendah). Impedansi kabel untuk kedua *mode* adalah 90Ohm +/- 15% (diferensial).

4 protokol yang berbeda (paket) digunakan :

1. *Control*,
2. *Interrupt*,
3. *Isochronous* dan
4. *Bulk*.

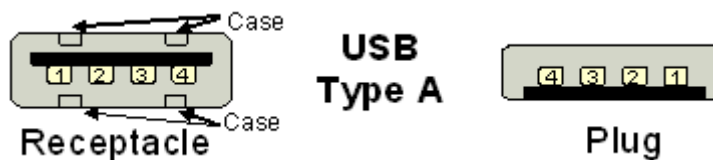
Perangkat kecepatan penuh dapat memanfaatkan konektor "B". ini memungkinkan perangkat untuk memiliki kabel *USB* dilepas. ini menghilangkan kebutuhan untuk membangun perangkat dengan kabel hardwire dan masalah pengguna akhir meminimalkan jika penggantian kabel diperlukan perangkat memanfaatkan konektor B harus dirancang untuk bekerja dengan kasus panjang maksimum kabel dilepas terburuk. Rakitan kabel dilepas hanya dapat digunakan pada perangkat kecepatan penuh. menggunakan kabel dilepas kecepatan penuh pada perangkat kecepatan rendah dapat melebihi maksimum rendah panjang kabel kecepatan.

2.7.1. *USB Pinout*

USB (Universal Serial Bus) memiliki 3 elemen penting yang terkandung di dalamnya mekanik, elektrik dan lapisan protokol dari *interface* tersebut. Konektor yang digunakan pada kabel *USB* adalah konektor dengan 5 *pin out* yang berbeda. Keunggulan *USB* merupakan alat yang dapat menampilkan beberapa fungsi *USB* karena secara teori *USB* memiliki kemampuan untuk menghubungkan berbagai macam

perangkat. Hingga 127 perangkat dapat dimungkinkan untuk dihubungkan secara bersama-sama di dalam suatu topologi *Tiered Star*. Faktor batas menjadi 7 bit alamat.

Bagian - bagian kabel *USB* secara fisik adalah penghubungan titik ke titik antara *Host*, *Hub*, atau fungsi. Sistem yang digunakan oleh *USB* mungkin hanya mempunyai satu buah *Host*, yang terhubung ke *Hub*. *Hub USB* dapat terhubung ke *Hub* yang lain atau ke Fungsi *USB*. Masing – masing dari lapisan transisi dari *Hub* ke *Hub* menyatakan *TIER* yang lain. *Hub - hub USB* mengijinkan koneksi ke bus *USB*^[5].



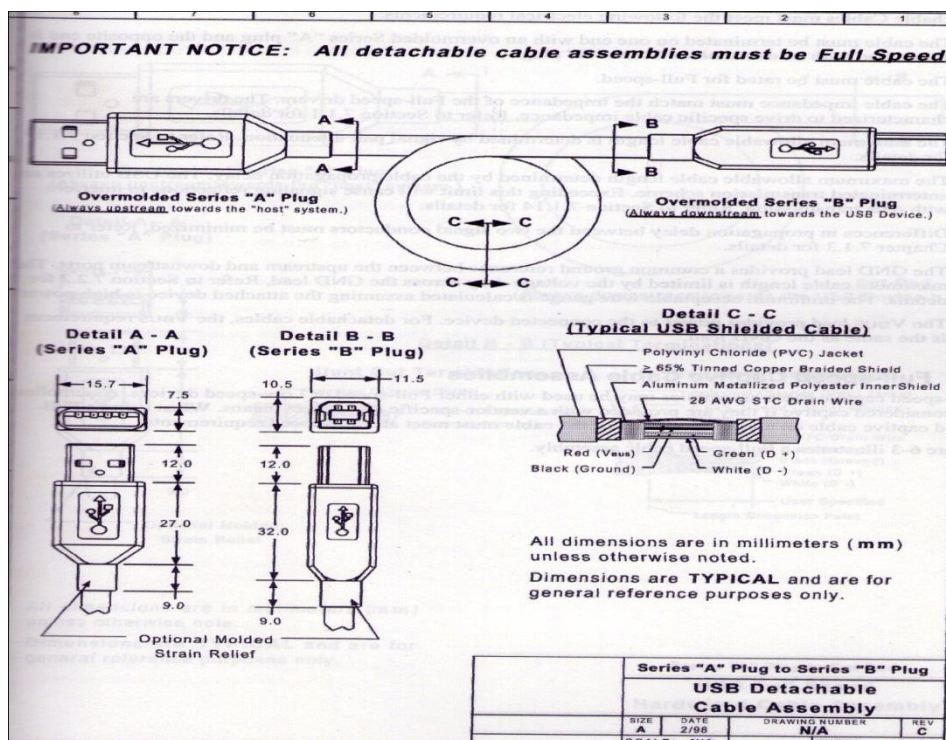
Gambar 2.15 Pinout *USB*^[5]

Tabel 2.2 Pinout *USB*^[5]

<i>USB Pinout, Cable Assembly</i>		
<i>Pin</i>	<i>Signal Name</i>	<i>Description</i>
1	<i>VBUS</i>	<i>Red</i>
2	<i>D-</i>	<i>White</i>
3	<i>D+</i>	<i>Green</i>
4	<i>GND</i>	<i>Black</i>
<i>Shell</i>	<i>Shield</i>	<i>Drain</i>

Pinout USB sama untuk kedua jenis *connector*, baik *type A* atau *B*, perbedaannya terletak pada bentuknya.

Pada perkembangannya, *USB* saat ini banyak digunakan sebagai perangkat tambahan pada perangkat – perangkat tertentu. karena kemampuannya selain mengirimkan data, *USB* juga dapat digunakan sebagai sambungan untuk pengisian daya dari baterai ke perangkat elektronik yang memiliki kemampuan untuk pengisian daya melalui *USB*. Termasuk pengisian kabel yang menyediakan sambungan listrik ke *port* host tapi tidak ada sambungan data. Kabel *USB* dapat mengalirkan arus sebesar 5V DC ke perangkat – perangkat yang memiliki catu daya dan catu daya dari perangkat *converter* tanpa harus memiliki hubungan untuk bertukar data, dengan begitu kabel *USB* memungkinkan perangkat *USB* manapun untuk dapat mengisi atau beroperasi hanya dengan menyambungkannya pada perangkat – perangkat yang mendukung kemampuan dari *USB* itu sendiri.



Gambar 2.16 *USB Detachable Cable Assembly*^[5].

Beberapa perangkat beroperasi dalam mode yang berbeda tergantung untuk keperluan apakah sambungan data tersebut dibuat. Perbedaan ini sehubungan dapat digunakannya kabel *USB* untuk

dimanfaatkan sebagai catudaya dan bertukar data. Sebagai contoh, beberapa *MP3 player* yang menggunakan tenaga baterai beralih ke *mode transfer file* dari komputer ke *MP3 player*.

Tetapi setelah konektor *USB* dimasukkan, hal yang terjadi adalah perangkat *MP3 player* tidak terdeteksi oleh computer sementara konektor *USB* telah dimasukkan sepenuhnya, namun dapat dioperasikan dalam mode pemutaran *MP3* menggunakan tenaga *USB* dengan memasukkan steker satu-satunya bagian jalan sehingga *slot* listrik melakukan kontak sedangkan *slot* data yang tidak. Ini dikarenakan catu daya dari perangkat *converter* dan tidak termasuk ke dalam perangkat host dan data *pin*, yang memungkinkan perangkat *USB* mampu mengisi atau beroperasi dari kabel *USB* standar. Hal ini memungkinkan perangkat tersebut untuk dioperasikan dalam mode pemutaran *MP3* sementara mendapatkan daya dari kabel.