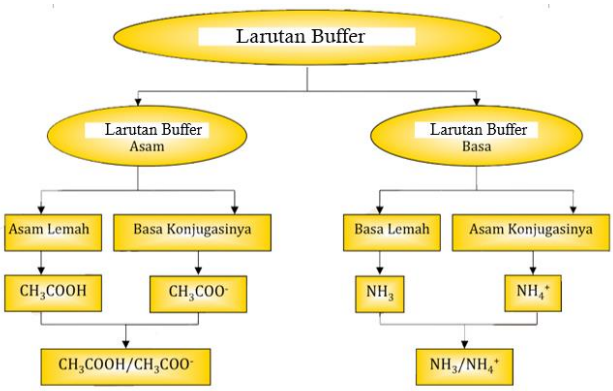
BAB II
TEORI PENUNJANG

Pada Bab ini, dibahas mengenai teori dan komponen yang akan digunakan sebagai acuan dalam pengerjaan Perancangan "Instrumen *Buffer Solution* Berbasis *Website*".

2.1 *Buffer solution*

Buffer solution atau larutan *Buffer* adalah satu zat yang menahan perubahan pH ketika sejumlah kecil Asam atau Basa ditambahkan kedalamnya. Anda dapat mengubah pH larutan *Buffer* dengan mengubah rasio Asam terhadap garam, atau dengan memilih Asam yang berbeda dan salah satu garamnya. Disamping itu larutan *Buffer* mengandung sesuatu yang akan menghilangkan ion Hidrogen atau ion Hidroksida yang mana anda mungkin menambahkannya atau sebaliknya akan merubah pH. Larutan *Buffer* yang bersifat Asam dan Basa mencapai kondisi ini melalui cara yang berbeda.[8]



Gambar 2.1 Peta konsep *Buffer Solution*

Perhatikan Gambar 2.1, berdasarkan gambar tersebut *Buffer Solution* Asam dapat dibuat dari komposisi Asam lemah (CH_3COOH) dan basa konjugasinya (CH_3COO^-) yang dapat ditulis dengan CH_3COOH/CH_3COO^- sedangkan larutan *Buffer* Basa dapat dibuat dari komposisi Basa lemah (NH_3) dan Asam konjugasinya (NH_4+) yang dapat ditulis dengan NH_3/NH_4+. Konsep pada gambar 2.1 tersebut merupakan konsep *Buffer solution* secara langsung.[6]

2.1.1 Larutan Asam

Asam (sering diwakili dengan rumus umum HA) secara umum merupakan senyawa kimia yang bila dilarutkan dalam air akan menghasilkan larutan dengan pH lebih kecil dari 7. Dalam defenisi modern, Asam adalah suatu zat yang dapat memberi proton (ion H+) kepada zat lain (yang disebut Basa), atau dapat menerima pasangan elektron bebas dari suatu Basa. Suatu Asam bereaksi dengan suatu Basa dalam reaksi penetralan untuk membentuk garam. Contoh Asam adalah Asam Asetat (ditemukan dalam cuka) dan Asam Sulfat (yang digunakan dalam baterai atau aki mobil) Asam umumnya berasa masam, walaupun demikian mencicipi rasa Asam terutama Asam pekat dapat berbahaya dan tidak dianjurkan.[11]
Secara umum Asam memiliki sifat-sifat sebagai berikut :

1. Rasa : Masam ketika dilarutkan dalam air.
2. Sentuhan : Asam terasa menyengat bila tercium, terutama Asam yang kuat.
3. Kereaktifan : Asam bereaksi hebat dengan kebanyakan logam, yaitu korosif terhadap logam.

2.1.2 Larutan Basa

Definisi umum dari basa adalah senyawa kimia yang menyerap ion Hydronium ketika dilarutkan dalam air. Basa adalah lawan dari Asam, yaitu ditujukan untuk unsur/senyawa kimia yang memiliki pH lebih dari 7. Basa merupakan senyawa yang jika dilarutkan dalam air menghasilkan ion -OH.[11]
Secara umum Basa memiliki sifat-sifat sebagai berikut :

1. Rasa : Tidak masam bila dilarutkan dengan air.
2. Sentuhan : Tidak terasa menyengat bila disentuh.
3. Kereaktifan : Kebanyakan tidak bereaksi terhadap logam.

2.1.3 Larutan *Buffer Solution* Sitrat

Buffer Solution Sitrat diperlukan agar kondisi atau tingkat keasaman atau kebasaan dalam suatu larutan tetap terjaga pada nilai pH yang diinginkan. Hal tersebut terutama untuk zat-zat yang sifatnya sensitif terhadap adanya perubahan sedikit pH, contohnya seperti Protein. Contohnya penggunaan larutan *Buffer* Sitrat

digunakan pada obat-obatan khususnya yang bersipat cair. *Buffer* Sitrat dapat membantu dalam penetralan obat agar ph nya sesuai dengan tubuh seperti dipergunakan pada obat tetes mata.[11]

Larutan yang digunakan pada pembuatan larutan *Buffer* Sitrat disini menggunakan Cidrid Acid dengan Sodium Citrate yang ada dipasaran seperti terlihat pada Gambar 2.2, dengan perhitungan campuran air dan bahan sebagai berikut :



(A) (B)

Gambar 2.2 (A) Citrid Acid, (B) Sodium Citrate

Asam Sitrat + Natrium Sitrat

($C_6H_8O_7 + Na_3C_6H_5O_7 \longrightarrow Na_3C_6H_5O_7 + 4H_2O + 3CO_2$)

a. Asam Sitrat

Dengan rumusan kemoran larutan sebagai berikut :

n = Jumlah mol gas

m = Kemolaran

v = Volume

Dengan perhitungan :

n = m . v

= 0,1 x 1 Liter

n = 0,1

$$n = \frac{masa}{\text{masa molekul relatif}}$$

$$n = \frac{m}{Mr}$$

$$0{,}1 = \frac{m}{192}$$

m = 19,2 gram /1 Liter

b. Natrium Sitrat

n garam = 0,17 mol

$$M = \frac{n}{v}$$

$$= \frac{0,17}{1}$$

= 0,17 m

$$n = \frac{m}{Mr}$$

m = n x Mr

= 0,17 x 214

= 36,4 gram /1 Liter

Sehingga total Natrium Sitrat yang dibutuhkan untuk mereaksikan Asam Sitrat dan Natrium Sitrat adalah 19,2 g + 36,4 g = 55,64 g atau 55,6 g. Dari perhitungan tersebut didapatkan perbandingan Asam Sitrat : Natrium Sitrat adalah 1 : 2.[11]

2.1.4 Larutan *Buffer Solution* Fosfat

Buffer Solution Fosfat digunakan untuk kisaran pH asam lemah menuju netral, yaitu pada kisaran nilai pH 5.7 – 8.0. Oleh karena itu, *Buffer* Fosfat sering digunakan dalam pengerjaan laboratorium yang berkaitan dengan materi biologis. Contohnya penggunaan larutan *Buffer* Fosfat digunakan pada cairan intra sel, kehadiran larutan *Buffer* Fosfat sangat penting dalam mengatur pH darah. Larutan *Buffer* Fosfat dapat mempertahankan pH darah 7,4 *Buffer* di luar sel hanya sedikit jumlahnya, bahan yang digunakan seperti pada Gambar 2.3.[2]



(A) (B)

Gambar 2.3 (A) Natrii Hydroxyd, (B) Acid Acetid

Bahan yang terlihat pada Gambar 2.3 ini lalu dilakukan perhitungannya agar dapat dilarutkan pada air pencampur seperti pada perhitungan dibawah.

Asam asetat + Natrium hidroksida

$CH_3COOH + NaOH \longrightarrow CH_3COOH + H_2O$

Konsentrasi mol (molar) 0,1 dalam 1Liter air

a. Asam asetat (CH_3COOH)

n = v . m

0,106 mol = v . 0,1 m

v = 1,06 . 1 Liter = 1060 : 10 = 106 ml

n = m . v

= 0,1 m . 1 Liter

n = 0,1 mol

n = $\frac{gr}{Mr}$

m = n . Mr = 0,1 x 0,6 = 6 gram dalam 1 liter

ρ = $\frac{M}{v}$

v = $\frac{m}{\rho}$

= $\frac{6\ gram}{1{,}050}$ = 5,7 ml /1 Liter

b. Natrium Hidroksida (NaOH)

n = m . v

m = $\frac{n}{v}$ = 0,1

n = $\frac{gr}{Mr}$

gr = 0,01 mol x 40 = 4 gram /1 Liter

Sehingga total Natrium Hidroksida yang dibutuhkan untuk mereaksikan Asam Asetat dan Natrium Hidroksida adalah 5,7 g + 4 g = 9,7 g. Dari perhitungan tersebut didapatkan perbandingan Asam Sitrat : Natrium Sitrat adalah 1 : 2.[11]

2.2 Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan pada "Perancangan Instrumen *Buffer Solution* Berbasis *Website*" adalah *Smartphone* Android, Wifi-8266-01,Mikrokontroler, Arduino Uno, *Driver* Motor Arduino, IC BD 139, Relay, Sensor *Water Flow* Meter, Sensor pH *Vernier*.

2.2.1 *Smartphone* Android

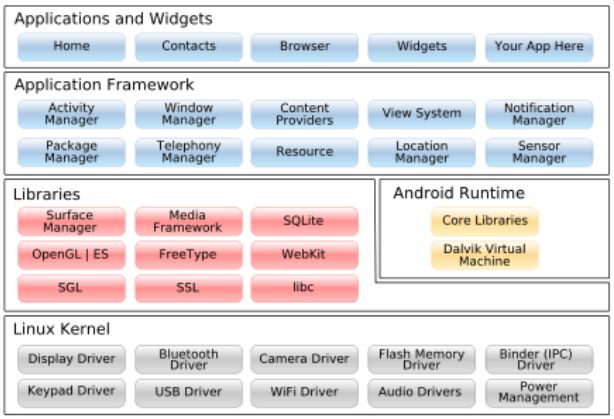
Android adalah system operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan *Computer Tablet*. Beberapa fitur Android antara lain:

1. *Application framework*, yakni aplikasi yang mendukung penggantian komponen dan *reusable*.
2. Mesin *Virtual Dalvik* dioptimalkan untuk perangkat mobile.
3. *Integrated browser* berdasarkan *engine open source WebKit.*
4. Grafis yang dioptimalkan dan didukung oleh *libraries grafis* 2D, *grafis* 3D berdasarkan spesifikasi opengl ES 1,0 (opsional akselerasi *hardware*).
5. SQLite untuk penyimpanan data.
6. Media *support* yang mendukung *Audio*, *Video*, dan gambar (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, GIF), GSM *Telephony* (tergantung *hardware*).
7. *Bluetooth*, EDGE, 3G, dan WiFi (tergantung *hardware*).
8. Kamera, GPS, kompas, dan *accelerometer* (tergantung *hardware*).

Lingkungan *Development* yang lengkap dan kaya termasuk perangkat *emulator*, tools untuk *debugging*, profil dan kinerja memori, dan *plugin* untuk IDE *Eclipse.*[10]

2.2.1.1 Arsitektur Android

Secara garis besar arsitektur dan lapisan Android dapat dijelaskan dan digambarkan pada Gambar 2.4 dibawah :



Gambar 2.4 Arsitektur dan lapisan Android

1. ***Application* dan *Widgets***

Application dan *Widgets* ini adalah layer di mana kita berhubungan dengan apllikasi saja, dimana biasanya kita download aplikasi kemudian kita lakukan instalasi dan jalankan aplikasi tersebut. Di lapisan ini terdapat aplikasi inti termasuk *Client* email, program SMS, kalender, peta, *browser*, kontak, dan lain-lain. Semua aplikasi ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java.[10]

2. ***Application Frameworks.***

Android adalah "*Open Development Platform*" yaitu Android menawarkan kepada pengembang atau memberi kemampuan kepada pengembang untuk membangun aplikasi yang bagus dan *inovatif*. Pengembang bebas untuk mengakses perangkat keras, akses informasi *resources,* menjalankan *service background*, mengatur *alarm*, dan menambah status *notifications*, dan sebagainya. Pengembang memiliki akses penuh menuju API *Frameworks* seperti yang dilakukan oleh aplikasi pada kategori inti. [10]

Komponen komponen yang termasuk dalam *Applications Frameworks* adalah sebagai berikut:

a. Views.
b. Content Provider.
c. Resouce Manager.
d. Notification Manager.
e. Activiy Manager.

3. ***Libraries***

Libraries ini adalah lapisan dimana fitur-fitur Android berada, biasanya para pembuat aplikasi mengakses *Libraries* untuk menjalankan aplikasinya. Berjalan diatas kernel, lapisan ini meliputi berbagai *Library* C/C++ inti seperti Libc dan SSL, serta :

- L*ibraries Graphics* mencakup SGL dan OpenGL untuk *grafis* 2D dan 3D
- *Libraries* SQLite untuk dukungan *Database.*
- *Libraries* SSL dan *WebKit* yang terintegrasi dengan *web browser* dan *security.*
- *Libraries* LiveWebcore mencakup modern *web browser* dengan *engine embedded web view.*

4. ***Android Run Time***

Lapisan yang membuat aplikasi android dapat dijalankan di mana dalam prosesnya menggunakan implementasi Linux, *Dalvik Virtual Machine* (DVM) merupakan mesin yang membentuk dasar kerangka Aplikasi Android. Di dalam Android *Run Time* dibagi menjadi dua bagian yaitu :

- *Core Libraries:* Aplikasi Android dibangun dalam bahasa Java, sementara *Dalvik* sebagai virtual mesinnya tetapi bukan *Virtual Machine* Java, sehingga diperlukan sebuah *Libraries* yang berfungsi untuk menterjemahkan bahasa Java/C yang ditangani oleh *Core Libraries*
- *Dalvik Virtual Machine:* Virtual mesin berbasis *register* yang dioptimalkan untuk menjalankan fungsi-fungsi secara efisien, dimana merupakan pengembangan yang mampu membuat Linux kernel untuk melakukan *threading* dan manajemen tingkat rendah.

5. **Linux *Kernel***

Linux *Kernel* adalah lapisan inti dari *Operating System* dari Android itu berada. Dan berisi file Sistem yang mengatur Sistem *Processing, Memory, resource, drivers,* dan sistem operasi Android lainnya.

2.2.2 WiFi

Wi-Fi merupakan kependekan dari *Wireless Fidelity,* yaitu sebuah teknologi yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data secara Nirkabel (menggunakan gelombang radio) melalu sebuah jaringan komputer, termasuk koneksi internet berkecepatan tinggi. Wi-Fi Alliance mendefinisikan Wi-Fi sebagai produk *Local Area Network* (LAN) apapun yang didasarkan pada standar *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) 802.11. Istilah Wi-Fi dipakai dalam bahasa Inggris umum sebagai sinonim “WLAN”. Ada empat variasi dari 802.11 yaitu: 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n

Spesifikasi b merupakan produk pertama Wi-Fi. Tabel 2.1 menunjukkan sebuah spesifikasi dari standar IEEE 802.11.[5]

Tabel 2.1 Spesifikasi Wi-fi 8266-1

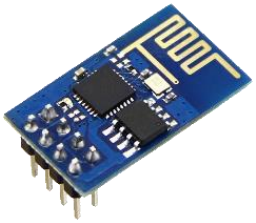
Spesifikasi	Kecepatan	Frekuensi Band	Cocok dengan
802.11b	11 Mb/s	~2.4 GHz	A
802.11a	54 Mb/s	~5 GHz	b,g
802.11n	100 Mb/s	~2.4 GHz	b,g,n

Versi Wi-Fi yang paling luas dipasaran AS (berdasarkan dalam IEEE 802.11b/g) beroperasi pada 2.400 GHz sampai 2.483,50 GHz. Dengan begitu mengizinkan operasi dalam 11 *Channel* (masing-masing 5 MHz), berpusat pada frekuensi :

- *Channel* 1 – 2,412 GHz;
- *Channel* 2 – 2,417 GHz;
- *Channel* 3 – 2,422 GHz;
- *Channel* 4 – 2,427 GHz;
- *Channel* 5 – 2,432 GHz;
- *Channel* 6 – 2,437 GHz;
- *Channel* 7 – 2,442 GHz;
- *Channel* 8 – 2,447 GHz;
- *Channel* 9 – 2,452 GHz;
- *Channel* 10 – 2,457 GHz;

2.2.2.1 Modul WiFi-8266-01

Modul Wi-Fi 8266-01 ini adalah sebuah komponen *Chip* yang terintegrasi untuk keperluan komunikasi. *Chip* ini menawarkan solusi *Networking* Wi-Fi yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebegai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan semua fungsi *Networking* Wi-Fi ke pemproses aplikasi lainnya. ESP8266 memiliki kemampuan *on-board Processing* dan S*torage* yang memungkinkan chip tersebut untuk diintegrasikan dengan sensor-sensor atau dengan aplikasi alat tertentu melalui pin input output hanya dengan pemograman singkat. Gambar 2.5 menunjukkan fisik dari modul Wi-Fi ESP8266-01.



Gambar 2.5 Fisik modul Wi-Fi ESP8266-1

Karakteristik dari modul Wi-Fi ini antara lain :

- Mendukung 802.11 b/g/n
- TCP/IP *Protocol Stack* terpadu
- Mendukung WEP, TKIP, AES, dan WAPI
- Pengalih T/R, balun, LNA (penguat daya rendah) terpadu
- *Power Amplifier/* penguat daya 24 dBm terpadu
- Kebocoran arus pada saat non-aktif kurang dari 10uA
- Konsumsi daya saat siaga kurang dari 1 mV (DTIM3)
- Ukuran fisik 13.2 x 21.1mm

Modul Wi-Fi ini bekerja dengan catu daya 3.3 volt, salah satu kelebihan modul ini adalah kekuatan transmisinya yang dapat mencapai 100 meter, dengan begitu modul ini memerlukan koneksi arus yang cukup besar (rata-rata 80mA, mencapai 215 mA pada CCK 1 MBps, moda transmisi 802.11b dengan daya pancar +19.5 dBm belum termasuk 100 mA untuk sirkuit pengatur tegangan internal). Untuk komunikasi, modul ini menggunakan koneksi 1115200,8,N,1 (115.200 bps, 8 *data-bit, no parity,* 1 *stop bit).*[5]

2.2.3 Mikrokontroler

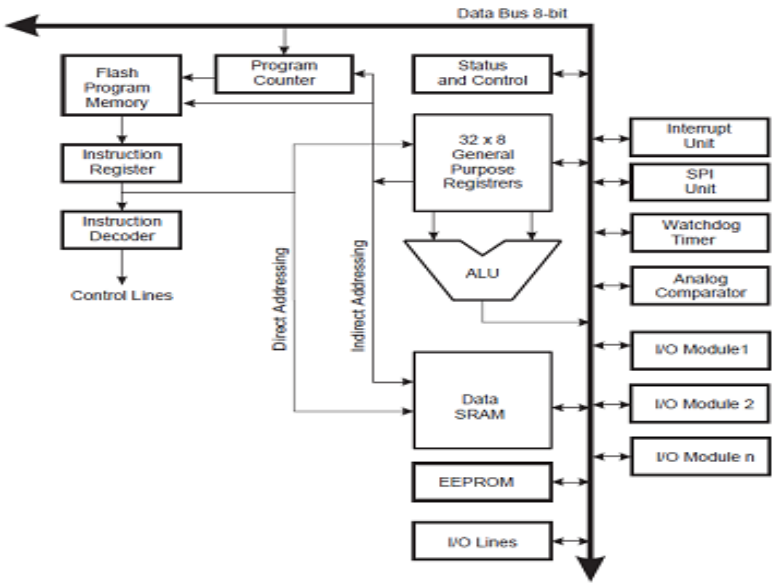
Mikrokontroler adalah *Central Processing Unit* (CPU) yang disertai dengan memori serta sarana input/output dan dibuat dalam bentuk chip. CPU terdiri atas dua bagian, yaitu unit pengendali (*Control Unit*) serta aritmetika dan logika (ALU). Fungsi utama unit pengendali adalah pengambil, mengkodekan, dan melaksanakan urutan instruksi sebuah program yang tersimpan dalam memori. Bus alamat berfungsi sebagai jumlah lintasan saluran pengalamatan antara alat dengan sebuah komputer. Pengalamatan ini harus ditentukan terlebih dahulu untuk menghindari

terjadinya kesalahan pengiriman sebuah instruksi dan terjadinya bentrok antara dua buah alat yang bekerja secara bersamaan. Di dalam sebuah mikrokontroler terdapat suatu memori yang berfungsi untuk menyimpan data atau program. Ada beberapa jenis memori, diantaranya adalah RAM dan ROM. Ada beberapa tingkatan memori, diantaranya adalah *Register* internal, memori utama, dan memori massal. *Register* internal adalah memori dalam ALU. Waktu akses *Register* sangat cepat, umumnya kurang dari 100 ns.[3]

2.2.3.1 Arsitektur AVR ATmega328

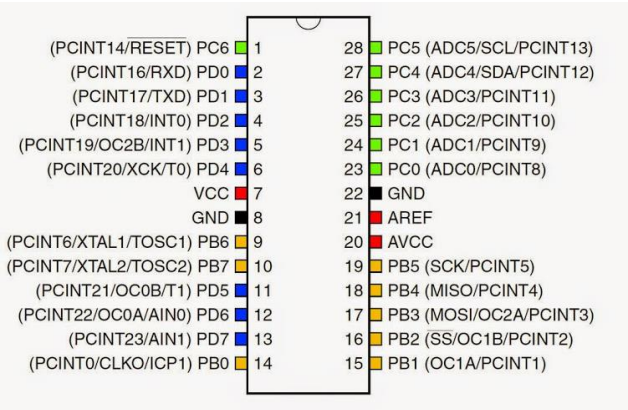
Mikrokontroler ATmega328 memiliki arsitektur *Harvard* yang memisahkan memori dan bus untuk data dan program, serta sudah menerapkan *single level pipelining*. ATMega328 dikeluarkan oleh perusahaan Atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Komputer*) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Komputer*). Pada Gambar 2.6 ditunjukkan arsitektur ATmega328 yang disediakan beberapa fitur antara lain:

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



Gambar 2.6 Arsitektur ATmega328

Selain fitur serba guna diatas, terdapat *Register* lain yang terpetakan dengan teknik memori *mapped* I/O selebar 64 byte. Beberapa R*egister* ini digunakan untuk fungsi khusus antara lain sebagai *Register* control *Timer*/ *Counter*, *Interupsi*, ADC, USART, SPI, EEPROM, dan fungsi I/O lainnya. *Register – register* ini menempati memori pada alamat 0x20h – 0x5Fh. Pada Gambar 2.7 ditunjukkan sebuah konfigurasi pin ATmega 328.[3]



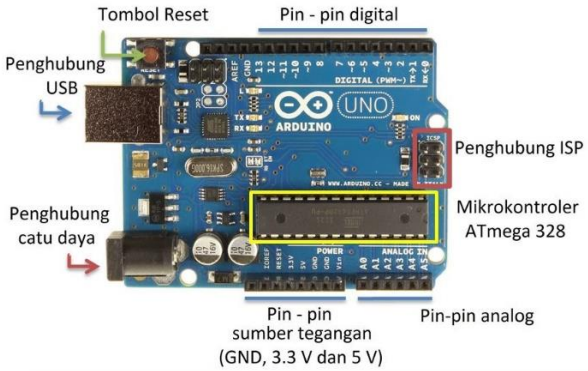
Gambar 2.7 Konfigurasi pin ATMega328

ATmega328 memiliki 3 buah *Port* utama yaitu *Port*B, *Port*C, dan *Port*D dengan total pin input/output sebanyak 23 pin. *Port* tersebut dapat difungsikan sebagai input/output digital atau berfungsikan sebagai *peripheral* lainnya.[11]

2.2.3.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328. Uno memiliki 14 pin digital input/output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Uno dibangun berdasarkan apa yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, sumber daya bisa menggunakan power USB (jika terhubung ke komputer dengan kabel USB) dan juga dengan adaptor atau baterai.[8]

Berdasarkan pada bentuk fisik *board* Arduino Uno ini bisa dideskripsikan sebagai mana yang akan ditunjukkan pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 *Board* Arduino Uno

Berdasarkan pada bentuk fisik *board* Arduino Uno ini bisa dideskripsikan sebagai mana yang akan ditunjukkan pada Gambar 2.8.

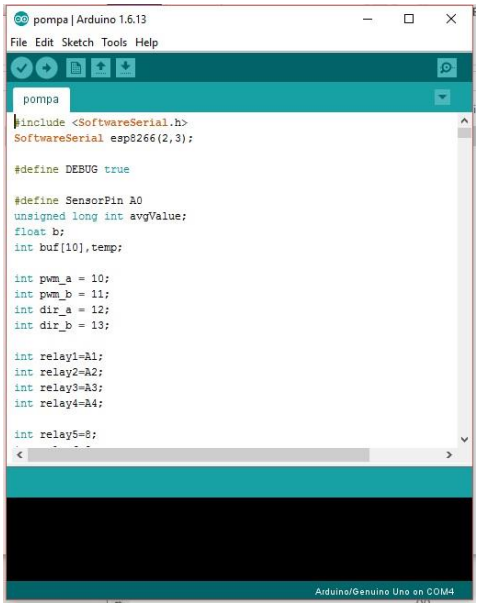
2.2.3.3 *Software* Arduino

Arduino Uno dapat diprogram dengan perangkat lunak *Compiler* Arduino. Pada ATMega328 di Arduino terdapat *bootloader* yang memungkinkan Anda untuk meng-*upload* kode baru untuk itu tanpa menggunakan programmer hardware eksternal. 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*.

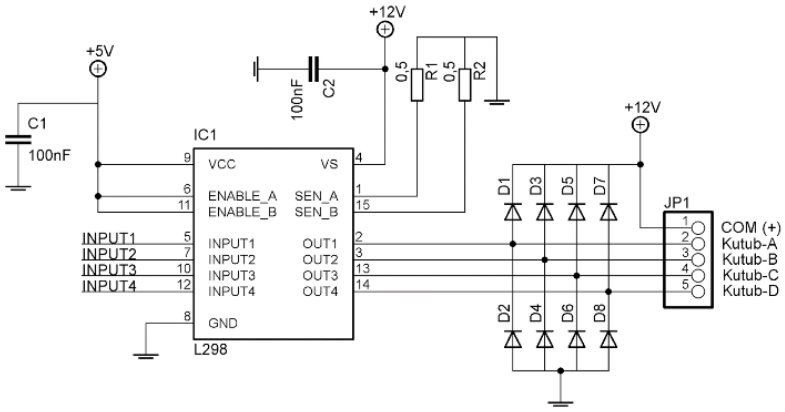
2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Agar sebuah mikrokontroler bisa memahami bahasa *Processing*. Itulah sebabnya digunakan *Compiler*.
3. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori didalam papan Arduino.

Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah *sketch*. Kata "*sketch*" digunakan secara bergantian dengan "kode program" dimana keduanya memiliki arti yang sama seperti terlihat pada Gambar 2.9 dbawah.[8]



Gambar 2.9 Tampilan IDE Arduino dengan sebuah *sketch*

2.2.3.4 *Driver* Motor Arduino



Gambar 2.10 Skema *Driver* motor menggunakan IC L298P

Rangkaian *Driver* motor DC-STP dengan menggunakan IC L298P hampir sama dengan rangkaian *driver* motor DCMP yang juga menggunakan IC L298P. Bedanya, jika pada *driver* motor DCMP menggunakan IC L298P digunakan untuk mengendalikan putaran 2 buah motor DCMP, namun pada *Driver* motor DC-STP dengan menggunakan IC L298P pada Gambar 2.10 diatas hanya dapat digunakan untuk mengendalikan putaran sebuah motor DC-STP yang memiliki 4-fasa (4-kumparan listrik/magnet). Lihat bagian kaki output IC L298P seperti skema yang terlihat pada Gambar 2.10.

Tabel 2.2 Aktivasi input IC L298P *driver* motor DC-STP

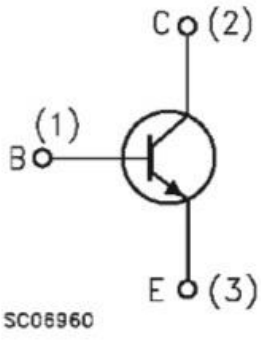
Step	In1	In2	In3	In4	Kutub Kumparan			
					A	B	C	D
1	1	0	0	0	1	0	0	0
2	0	1	0	0	0	1	0	0
3	0	0	1	0	0	0	1	0
4	0	0	0	1	0	0	0	1

Aktivasi kaki input IC L298P dapat mengikuti tabel pemberian tegangan catu motor DC-STP untuk mode 1 langkah dan mode ½ langkah seperti tampak pada Tabel 2.2 diatas dan tampilan fisik *Driver* Motor Arduino seperti terlihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Fisik Motor Driver Arduino

2.2.4 IC BD 139



Gambar 2.12 Skema IC BD 139

Gambar 2.12 menunjukan konfigurasi kaki-kaki transistor. *Package* keempat transistor menggunakan sistem SOT-32 dan dijual dalam bundel tabung. Informasi ini dapat dilihat pada tabel 2.3. Keluarga BD139 dan BD140 mempunyai versi yang lebih rendah dibandingkan BD135 dan BD136. Yang membedakan kedua golongan ini adalah kemampuan maksimumnya. Dari datasheet diketahui transistor BD139 dan BD135 berjenis NPN dan transistor BD136 dan BD140 berjenis PNP. Saturasi arus kolektor dari IC kolektor adalah :

$$Ic(sat) = \frac{\text{V cc}}{R\ c}$$

Pada saat cut off tegangan kolektor emiter sama dengan tegangan sumber kolektor dan arus basis mendekati nol.[5]

$$V_{cc(cut)} = V_{cc} \text{ dan } I_{B\,(cut)} \approx 0$$

Tabel 2.3 IC BD 139

Symbol	Parameter	Value		Unit
		BD135	BD139	
V_{CBO}	Collector-Base Voltage (I_E = 0)	45	80	V
V_{CEO}	Collector-Emitter Voltage (I_B = 0)	45	80	V
V_{EBO}	Emitter-Base Voltage (I_C = 0)	5		V
I_C	Collector Current	1.5		A
I_{CM}	Collector Peak Current	3		A
I_B	Base Current	0.5		A
P_{tot}	Total Dissipation at $T_c \leq 25\ ^oC$	12.5		W
P_{tot}	Total Dissipation at $T_{amb} \leq 25\ ^oC$	1.25		W
T_{stg}	Storage Temperature	-65 to 150		^oC
T_j	Max. Operating Junction Temperature	150		^oC

Untuk mencari arus basis pada keadaan resistor basis terpasang dapat dihitung dengan persamaan berikut dan Gambar 2.13 adalah bentuk fisik IC BD139 :

$$I_B = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_B}$$



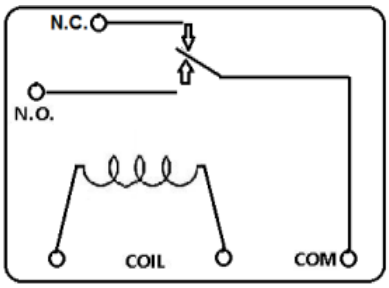
Copyright © 2012 sunsphere

Gambar 2.13 Bentuk Fisik IC BD139

2.2.5 Relay

Relay merupakan saklar elektronik yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya. Relay terdiri dari 3 bagian utama seperti terlihat pada Gambar 2.14 Rangkaian Relay, yaitu:

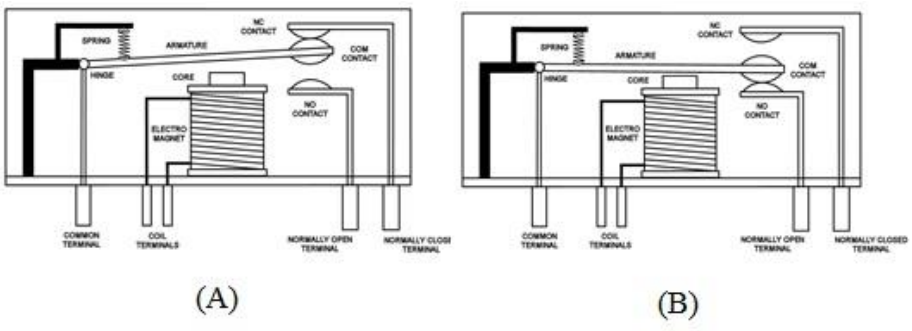
1. Koil : Lilitan dari relay
2. Common : Bagian yang tersambung dengan NC
3. Kontak : Terdiri dari NC (*Normally Closed*) dan NO (*Normally Open*)



Gambar 2.14 Rangkaian Relay

Relay dapat digunakan untuk mengontrol motor AC dengan rangkaian kontrol DC atau beban lain dengan sumber tegangan yang berbeda antara tegangan rangkaian kontrol dan tegangan beban seperti terlihat pada Gambar 2.15 digunakan sebagai kontrol ON/OFF. Diantara aplikasi relay yang dapat ditemui diantaranya adalah :

- Relay sebagai kontrol ON/OFF beban dengan sumber tegang berbeda.
- Relay sebagai selektor atau pemilih hubungan.
- Relay sebagai eksekutor rangkaian delay (tunda)
- Relay sebagai protektor atau pemutus arus pada kondisi tertentu.

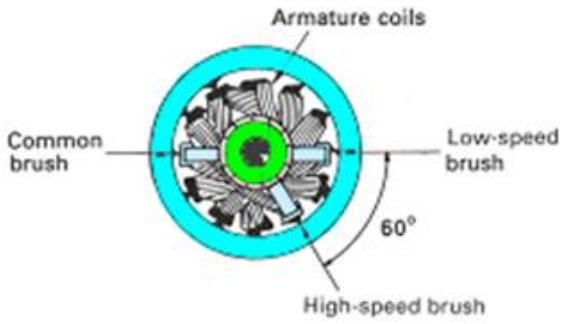


Gambar 2.15 (A) Kondisi OFF, (B) Kondisi ON

2.2.6 Motor Wifer

Motor *Wifer* digunakan sebagai penyuplai larutan pencampur yang sudah disediakan sebagai penyedot atau penyalur agar sampai pada gelas hasil, dan di kontrol oleh motor *driver* sebagai penyuplai arus yang dibagi oleh relay sebagai (kanal arus) agar motor *Wifer* bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

Motor *Wiper* digerakan oleh arus yang dialiri oleh baterai menuju sikring ke saklar dan menuju ke motor *Wiper* tersebut sehingga motor *Wiper* dapat bergerak dengan semestinya. Pada motor *Wiper*, ada tiga pergerakan yang terjadi yaitu pelan (*Low Speed*), cepat (*High Speed*) dan pelan berjangka waktu (*Intermittent*) seperti terlihat pada Gambar 2.16 dibawah.



Gambar 2.16 Rangkaian Motor *Wifer*

Kecepatan rendah dan tinggi motor *Wiper* dikontrol dengan cara mengatur arus yang mengalir dari *brush* ke *armature coils*. Jadi dapat disimpulkan bahwa kecepatan motor *Wiper* diatur dengan cara membatasi kecepatan putaran motor *Wiper*. Bila arus mengalir pada *armature coils* dari *brush* kecepatan rendah, akan menghasilkan gaya perlawanan *elektromotive* yang besar dan akaibatnya motor berputar pada kecepatan rendah, bila arus mengalir pada *armature coils* dari *brush* dengan kecepatan tinggi, maka akan dihasilkan gaya balik *elektromotive* yang kecil, dan akibatnya motor berputar pada kecepatan tinggi.

2.2.7 Sensor *Water Flow* Meter

Sensor *Water Flow* atau sensor aliran air, adalah sensor yang berfungsi untuk mengetahui volume air atau *fluida* pada suatu pipa atau saluran yang melewati sensor tersebut. Sensor *Water Flow* terdiri dari katup plastik, rotor air, dan sensor

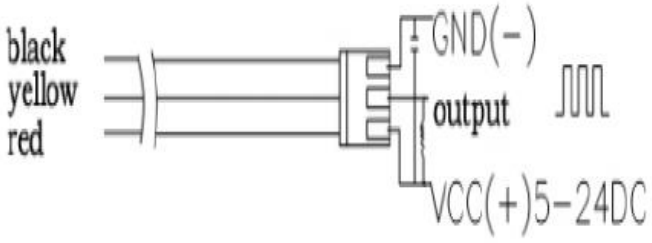
efek *hall.* Ketika air mengalir melalui gulungan rotor, maka kecepatan rotor akan berubah sesuai dengan kecepatan aliran air. Sensor ini memanfaatkan fenomena efek *hall.* Efek *hall* terjadi ketika konduktor pembawa arus tertahan pada medan magnet, medan magnet memberi gaya menyamping pada muatan-muatan yang mengalir pada konduktor.[7]

Efek *hall* digunakan untuk mendeteksi medan magnet dan akan menghasilkan sebuah tegangan yang proporsional dengan kekuatan medan magnet yang diterima oleh sensor tersebut. Kelebihan sensor *Water Flow* ini hanya membutuhkan satu sinyal selain jalur 5V, DC dan *ground*. Bentuk fisik dari sensor ini ditunjukkan pada Gambar 2.17.



Gambar 2.17 Bentuk fisik *Water flow* meter USN-HS06PA-1

Adanya *fluida* yang mengalir pada sensor mengakibatkan kincir pada sensor akan berputar. Putaran pada kincir akan menimbulkan medan magnet pada kumparan yang terdapat pada *water flow* meter. Medan magnet tersebut yang akan dikonversikan oleh efek *hall* menjadi pulsa. pada Gambar 2.18 ditunjukkan sebuah skematik instalasi *Water flow meter*.



Gambar 2.18 Skematik *Water Flow* meter USN-HS06PA-1

Skematik instalasi sensor *Water Flow* meter mempunyai tiga pengkabelan yang ditandai oleh tiga warna yaitu merah (*red*) untuk vcc 5 sampai 24 vdc, kuning (*yellow*) untuk keluaran berupa nilai pulsa dan hitam (*black*) untuk *ground.*[7]

Perhitungan *flow meter* dalam satuan liter dan mili liter :

$$liters = (\frac{pulsa}{60})/60$$

$$mili = \frac{pulsa}{60}$$

Untuk spesifikasi dari sensor *Water Flow* meter ini akan ditunjukkan pada tabel 2.4 dibawah :

Tabel 2.4 Spesifikasi *Water Flow* meter USN-HS06PA-1”

No	Item	Deskripsi
1	Kinerja tahanan tekanan air	0.8 MPa
2	voltage range	DC 3-18V
4	Arus maximum	10 mA
5	Output pulsa tinggi	4,5 V
6	Output pulsa rendah	0.5V
7	Flow range	0.15-1.5L/min (1% kesalahan atau 99% keakurasian)
8	Output pulse duty ratio	50%-10%
9	Syarat Temperatur	≤80°C
10	Syarat kelembaban	35%~90%RH

2.2.8 Teori Dasar pH

pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat Asam atau Basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. pH normal memiliki nilai 7 sementara bila nilai pH >7 menunjukkan zat tersebut memiliki sifat Basa sedangkan pH< 7 menunjukkan keasaman. pH 0 menunjukkan derajat keasaman yang tinggi, pH 14 menunjukkan derajat Basa tertinggi. Umumnya indikator sederhana yang digunakan adalah kertas lakmus yang berubah menjadi merah bila keasamannya tinggi dan berwarna biru bila keasamannya rendah.

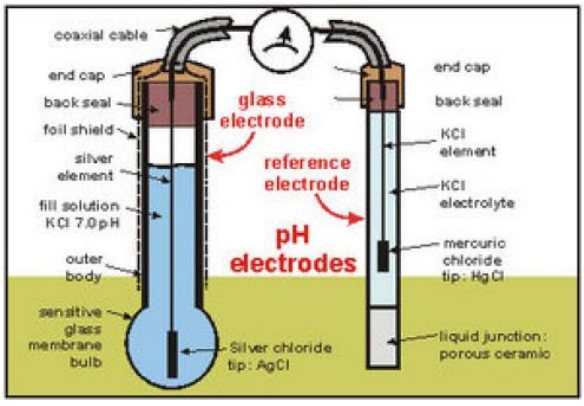
Selain menggunakan kertas lakmus, indikator asam atau basa dapat diukur dengan pH meter yang bekerja berdasarkan prinsip elektrolit/konduktivitas suatu larutan. Sistem pengukuran pH mempunyai tiga bagian yaitu elektroda pengukuran pH,

elektroda referensi dan alat pengukur impedansi tinggi. Istilah pH berasal dari “p”, lambang matematika dari negative logaritma, dan “H”, lambang kimia untuk unsur Hidrogen. Definisi yang formal tentang pH adalah negatif logaritma dari aktivitas ion Hidrogen. pH adalah singkatan dari *Power of Hydrogen*.[2]

$$pH = -\log[H+]$$

2.2.8.1 Sensor pH

Asam dan Basa adalah besaran yang sering digunakan untuk pengolahan sesuatu zat, baik di industri maupun kehidupan sehari-hari. Pada industri kimia, keasaman merupakan variabel yang menentukan, mulai dari pengolahan bahan baku, menentukan kualitas produksi yang diharapkan sampai pengendalian limbah industri agar mencegah pencemaran pada lingkungan. Pada bidang pertanian, keasaman pada waktu mengelola tanah pertanian. Untuk mengetahui dasar pengukuran derajat keasaman akan diuraikan dahulu. Pada prinsipnya pengukuran suatu pH adalah didasarkan pada potensial elektro kimia yang terjadi antara larutan yang terdapat di dalam elektroda gelas (*membrane* gelas) yang telah diketahui dengan larutan yang terdapat diluar elektroda gelas yang tidak diketahui. Hal ini dikarenakan lapisan tipis dari gelembung kaca akan berinteraksi dengan ion Hidrogen yang ukurannya relatif kecil dan aktif, elektroda gelas tersebut akan mengukur potensial elektro kimia dari ion Hidrogen. Untuk melengkapi sirkuit elektrik dibutuhkan elektroda pembanding. Pada Gambar 2.19 ditunjukkan sebuah skema elektroda pH sensor.



Gambar 2.19 Skema elektroda pH sensor

Berdasarkan pada gambar 2.19 pH meter akan mengukur potensial listrik (pada gambar alirannya searah jarum jam) antara merkuri *chloride* (HgCl) pada elektroda pembanding dan *potassium chloride* (KCL) yang merupakan larutan di dalam gelas elekroda serta potensial antara larutan dan elektroda perak. Tetapi potensial antara sampel yang tidak dikethui dengan elektroda gelas dapat berubah tergantung sampelnya, oleh karena itu perlu dilakukan kalibrasi dengan mengunakan larutan yang *equivalen* yang lainnya untuk menetapkan nilai dari pH.

2.2.8.2 Sensor pH *Vernier* BTA (*British Telecom Analog*)

Sensor pH *vernier* ini biasanya digunakan di berbagai Laboratorium. Sensor ini menawarkan keuntungan tambahan seperti data otomatis, grafik dan analisis. Sensor ini dapat membaca derajat keasaman maupun Basa. Beberapa spesifikasi dari sensor pH ini diantara lain :

- Type pH Elektoda : *sealed, gel-filled, epoxy body*, Ag/AgCl
- Waktu Respon : 90% dari final pembacaan dalam 1 detik
- Jarak temperature : 5 sampai 80 derajat
- Jarak pembacaan pH : 0 – 14
- Output : 59.2.mV/pH at 25 derajat celcius

Bentuk fisik dari sensor pH *Vernier* tersebut dapat dilihat pada gambar 2.20 :



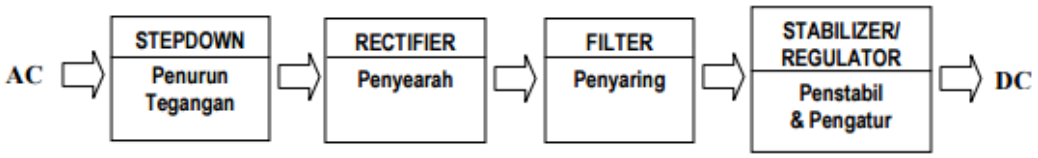
Gambar 2.20 Bentuk fisik sensor pH *vernier*

2.2.9 Catu Daya (*Power Supply*)

Catu Daya adalah bagian dari setiap perangkat elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga. Catu daya sebagai sumber tenaga dapat berasal dari baterai, *accu, solar cell* dan adaptor. Komponen ini akan menerima tegangan sesuai dengan tegangan yang diperlukan oleh rangkaian elektronika.

2.2.9.1 Catu Daya Adaptor

Catu daya Adaptor adalah perangkat elektronika yang berfungsi menurunkan dan mengubah tegangan AC (*Alternating Current*) menjadi tegangan DC (*Dirrect Current*) yang dapat digunakan sebagai sumber tenaga peralatan elektronika. Sebuah catu daya adaptor yang baik memiliki bagian-bagian seperti pada Gambar skema blok diagram 2.21 berikut ini :



Gambar 2.21 Skema blok diagram Catu daya Adaptor

Keterangan :

1. **Stepdown (Penurun Tegangan)**

   Bagian ini berfungsi menurunkan tegangan AC 110/220V menjadi tegangan AC yang lebih rendah yang diperlukan (5V,9V,12V, dll). Bagian ini terdiri dari sebuah *transformer* (trafo).

2. **Rectifier (Penyearah)**

   Bagian ini merupakan bagian penyearah arus dari arus AC (bolak balik) menjadi arus DC (searah). Bagian ini terdiri dari sebuah dioda silikon, germanium, selenium atau Cuprox.

3. **Filter (Penyaring)**

   Bagian ini berfungsi untuk menyaring arus DC. Komponen yang digunakan yaitu gabungan dari kapasitor elektrolit dengan resistor atau induktor.

4. **Stabilizer(Penstabil)**

   Bagian ini berfungsi menstabilkan tegangan DC agar tidak terpengaruh oleh tegangan beban. Komponen ini berupa Dioda Zener atau IC yang didalamnya berisi rangkaian penstabil.

5. **Regulator(Pengatur)**

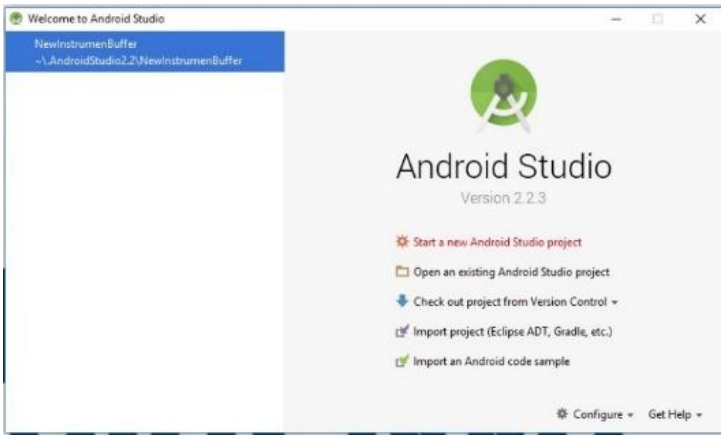
   Bagian ini mengatur kestabilan arus yang mengalir ke rangkaian elektronika. Komponen yang di gunakan merupakan gabungan dari transistor, resistor dan kapasitor.

2.3 Perangkat Lunak

Perangkat Lunak yang digunakan pada perancangan alat ini menggunakan, Android Studio sebagai antar muka pengontrol yang dihubungkan oleh Wi-Fi dan sebagai penerima data *logger*, dengan bahasa pemrograman Java, sebagai pengatur aliran data menggunakan mikrokontroler Arduino uno yang menggunakan bahasa pemrograman C/C++, dan untuk tampilan data *logger* pad *website* menggunakan bahasa pemrograman HTML dan PHP.

2.3.1 Android Studio

Android studio merupakan sebuah *Integrated Development Environment* (IDE) untuk *platform Android*. *Android Studio* ini diumumkan pada tanggal 16 Mei 2013 pada konferensi Google I/O oleh Produk Manajer Google, Ellie Powers. Android studio bersifat *Free* dibawah Apache *License* 2.0. Android Studio awalnya dimulai dengan versi 0.1 pada bulan mei 2013, Kemudian dibuat versi beta 0.8 yang dirilis pada bulan juni 2014. Yang paling stabil dirilis pada bulan Desember 2014, dimulai dari versi 1.0. Berbasiskan 'JetBrainns' IntelliJ IDEA, Studio di desain khusus untuk Android *Development*. Ini sudah bisa didownload untuk Windows, Mac OS X, dan Linux, tampilan halaman awal program Android Studio bisa dilihat pada Gambar 2.22 dibawah ini.



Gambar 2.22 Tampilan Program Android Studio

2.3.1.1 Pemrograman JAVA

Salah satu aplikasi yang ditawarkan oleh Java yang sekarang digemari adalah opera mini, Game hp dan aplikasi lainnya yang difungsikan sebagai media

komunikasi dunia maya dan hiburan. jutaan penggunanya dari berbagai penjuru dunia. Hal ini menjadikan aplikasi Java sebagai alat komunikasi modern tanpa batas karena mengabaikan jarak, waktu, dan tempat. Java memiliki beberapa vitur pada Java diantaranya :

1. JVM (*Java Virtual Machine*)

JVM atau yang diartikan sebagai mesin virtual java adalah fitur java yang terdiri dari C*lass Loader* dan Java *interpreter*. Java *interpreter* itu sendiri adalah sebuah fasilitas penerjemah yang ada dalam JVM, yaitu yang berfungsi sebagai mesin pembaca isi berkas (*bytecode*) yang dirancang oleh Java ketika berkasnya telah ada dalam memori lalu menerjemahkannya dalam mesin local.

2. Garbage collection

Garbage collection merupakan salah satu fitur canggih yang dimiliki oleh Java yang berfungsi untuk mengumpulkan semua memory yang ada pada computer sesaat setelah digunakan. Contohnya saja yaitu pada bahasa C yakni terletak pada pointer yang digunakan oleh programmer.

3. Code security

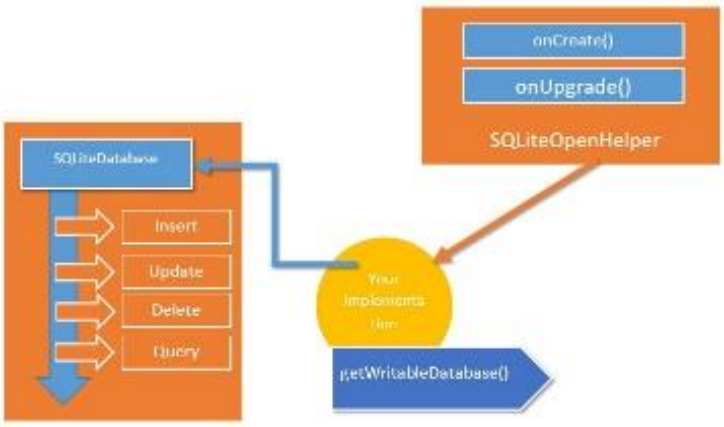
Code security dapat diartikan sebagai kode pengaman yang fungsinya untuk melindungi system dari untrusted Java Code. Dalam code security terdapat 3 lapisan pengaman, yaitu:

- Class loader, yaitu lapisan dari code3 security yang bertugas untuk menangani permutaan kelas java ke dalam runtime interpreter. System dari lapisan ini adalah dengan cara menyediakan pengamanan untuk memisahkan kelas-kelas yang berasal dari local disk degan kelas yang diambil oleh jaringan.
- Bytecode verifier, yaitu bertujuan untuk membaca bytecode sebelum dijalankan dan untuk menjamin bytecode apakah sudah memnuhi aturan-aturan dasar dari bahasa Java.
- Manajemen keamanan, yaitu tugasnya untuk mengamankan aplikasi dengan cara mengendalikan suatu program apakah berhak untuk mengakses sumberdaya misalnya saja dalam system file, *port* jaringan, proses eksternal dan system windowin atau tidak.

2.3.1.2 SQLite Database

SQLite adalah database SQL *Opensource* yang sudah *built*-in pada *device* Android. Setiap aplikasi memiliki SQLite database sendiri, database ini dapat diakses oleh setiap *class* pada aplikasi,tapi tidak bisa diakses oleh aplikasi lain. Untuk membuat dan meng-upgrade database pada aplikasi Android menggunakan *subclass* dari *class SQLite Open Helper*. Pada *class* ini kita perlu *override method* berikut ini untuk membuat dan meng-upgrade database Struktur SQLite bisa dilihat pada Gambar 2.23.

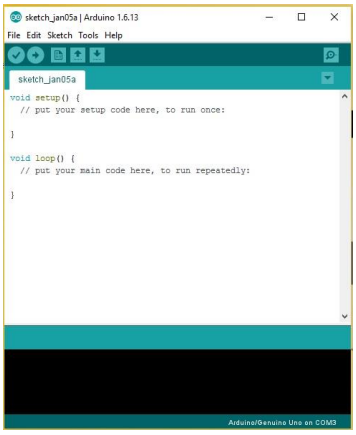
- onCreate(), dipanggil ketika database dapat diakses namum belum dibuat.
- onUpdate(), dipanggil ketika aplikasi diupgrade dan nomor versi telah berubah pada kode aplikasi Android. *method* ini memungkinkan untuk memperbarui (*update*) skema database yang ada atau drop database yang ada dan menciptakan kembali melalui method OnCreate ().
- Class SQLiteOpenHelper menyediakan method getReadableDatabase () dan getWritableDatabase (), untuk mendapatkan akses ke objek SQLiteDatabase.



Gambar 2.23 Struktur SQLite

2.3.2 Compiler Arduino

Mikrokontroler yang tertanam pada papan kit elektronik “Arduino” tidak dapat bekerja hanya dengan mendapatkan daya dari sebuah komputer, namun hal itu tidak berarti *compiler* Arduino dapat berkomunikasi dengan komputer tersebut. Untuk memastikan Arduino telah terpasang dengan benar dan dapat berkomunikasi agar jelas dapat dilihat pada Gambar 2.24 tampilan awal Compiler Arduino dan Tabel 2.5 Memuat keterangan dari Gambar 2.24.



Gambar 2.24 Menu utama *compiler* Arduino

Tabel 2.5 Kegunaan Menu utama *compiler* Arduino

	***Compiler***	berfungsi untuk menjalankan atau mengecek apakah program yang dimasukan sudah benar atau tidak.
	***Upload***	berfungsi untuk memasukan atau menanamkan program kedalam board Arduino.
	***New program***	berfungsi untuk membuat program baru pada jendela baru.
	***Open Program***	yaitu untuk membuka program yang sudah ada.
	***Save Program***	untuk menyimpan program yang telah dibuat.

2.3.2.1 Pemrograman C/C++

Seperti yang telah dijelaskan diatas program Arduino sendiri menggunakan bahasa C. Walaupun banyak sekali terdapat bahasa pemrograman tingkat tinggi (*high level language*) seperti pascal dan lainnya. Walaupun demikian, sebagian

besar dari programer profesional masih tetap memilih bahasa C sebagai bahasa yang lebih unggul, berikut kelebihannya :

- Bahasa C merupakan bahasa yang powerful dan fleksibel yang telah terbukti dapat menyelesaikan program-program besar.
- Bahasa C merupakan bahasa yang *portabel* sehingga dapat dijalankan pada beberapa sistem operasi yang berbeda. Sebagai contoh program yang kita tulis dalam sistem operasi windows dapat kita kompilasi didalam sistem operasi linux dengan sedikit ataupun tanpa perubahan sama sekali.
- Bahasa C merupakan bahasa tingkat menengah (*middle level language*) sehingga mudah untuk melakukan *interface* (pembuatan program antar muka) ke perangkat keras.

Oleh karena itu bahasa C merupakan bahasa *prosedural* yang menerapakan konsep runtutan (program dieksekusi per baris dari atas ke bawah secara berurutan), maka apabila kita menuliskan fungsi-fungsi lain tersebut dibawah fungsi utama, maka kita harus menuliskan bagian prototipe (*prototype*), hal ini dimaksudkan untuk mengenalkan terlebih dahulu kepada kompiler daftar fungsi yang akan digunakan dalam program.[8]

2.3.3 *Website* (WEB)

Website sering juga disebut Web, dapat diartikan suatu kumpulan-kumpulan halaman yang menampilkan berbagai macam informasi teks, data, gambar diam ataupun bergerak, data animasi, suara, video maupun gabungan dari semuanya, baik itu yang bersifat statis maupun yang dinamis, yang dimana membentuk satu rangkaian bangunan yang saling berkaitan dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan halaman atau *hyperlink*. Definisi website adalah kumpulan dari berbagai macam halaman situs, yang terangkum didalam sebuah domain atau juga subdomain, yang lebih tempatnya berada dalam WWW (*World Wide Web*) yang tentunya terdapat di dalam Internet. Halaman website biasanya berupa dokumen yang ditulis dalam format *Hyper Text Markup Language* (HTML), yang bisa diakses melalui HTTP, HTTP adalah suatu protokol yang menyampaikan berbagai informasi dari server *website* untuk ditampilkan kepada para *user* atau pemakai melalui web browser.[6]

2.3.3.1 *Hyper Text Markup Language* (HTML)

Hyper Text Markup Language sebuah bahasa pemrograman yang umum digunakan untuk membuat sebuah halaman website, dimana HTML ini bisa kita gunakan untuk menginput gambar, text, audio, video dan lainnya untuk membuat sebuah website. HTML adalah sebuah standar yang digunakan secara luas untuk menampilkan halaman web. Menggunakan tag-tag tertentu untuk menyatakan kode-kode yang harus ditafsirkan oleh browser agar halaman tersebut dapat ditampilkan pada web browser. Fungsi dari HTML adalah digunakan untuk membuat sebuah halaman *website* dan juga menampilkan berbagai informasi yang diinputkan ke dalam html tersebut seperti gambar, teks, video, dan lainnya sehingga bisa ditampilkan melalui web browser. Selian itu HTML juga bisa digunakan untuk membuat sebuah link yang nantinya menuju ke sebuah halaman website lainnya dengan kode tertentu.[6]

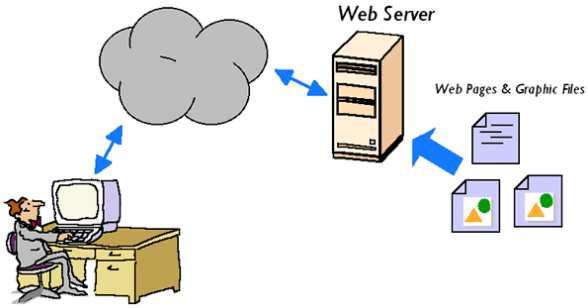
2.3.3.2 *Hypertext Preprocessor* (PHP)

PHP adalah bahasa pemrograman untuk menjalankan melalui halaman web, umumnya digunakan untuk mengolah informasi internet. Sedangkan dala pengertian lain PHP adalah singkatan dari PHP *Hypertext Preprocessor* yaitu pemrograman web *server-side* yang bersifat open source atau gratis.PHP merupakan *script* yang menyatukan dengan HTML dan berada pada server (*server-side* HTML *embedded scripting*). PHP adalah bahasa pemrograman *script* yang paling banyak dipakai saat ini. PHP adalah *script* yang digunakan untuk membuat halaman web yang dinamis. Dinamis berarti halaman yang ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh *client* selalu terbaru atau *up to date*. Semua *script* PHP dieksekusi pada server dimana script tersebut dijalankan.[6]

2.3.3.3 Pengertian *Web Server*

Web Server sebuah perangkat lunak server yang berfungsi menerima permintaan HTTP atau HTTPS dari klien yang dikenal dengan browser web dan mengirimkan kembali hasil dalam bentuk halaman-halaman web yang umumnya berbentuk dokumen HTML. Pengertian web server adalah media untuk mengolah data situs sedangkan tempat untuk menyimpan berkas atau dokumen situs disebut

dengan server *hosting*. Jadi peranan web *server* ini sangatlah penting dalam pembuatan situs dan juga untuk mengelola bahasa pemrograman berbasis web contohnya PHP.

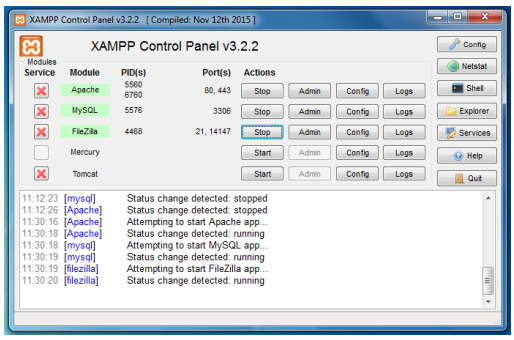


Gambar 2.25 *Topologi web server*

Gambar 2.25 adalah ilustrasi topologi jika kita terkoneksi secara *Online* dalam pengertian lain juga disebutkan bahwa web *server* adalah *software* yang menjadi rumah dari *word wide web* (www). Web server menunggu permintaan dari *client* yang menggunakan *browser*. Jika ada permintaan dari browser, maka web server akan memproses permintaan tersebut dan kemudian memberikan hasil prosesnya berupa data yang diinginkan kembali ke *browser*.[6]

2.3.4 XAMPP

XAMPP satu paket *software* web *server* yang terdiri dari Apache, MySQL, PHP dan phpMyAdmin. XAMPP sangat mudah pengunaannya, terutama untuk seorang pemula. Proses *instalasi* XAMPP sangat mudah, karena tidak perlu melakukan konfigurasi Apache, PHP dan MySQL secara manual, XAMPP melakukan instalasi dan konfigurasi secara otomatis kita bisa lihat tampilan aplikasi pada Gambar 2.26.[6]



Gambar 2.26 *Start Configurasi* XAMPP

2.3.4.1 MySQL & phpMyAdmin

MySQL adalah salah satu jenis database *server* yang sangat terkenal. MySQL mendukung bahasa pemrograman PHP. MySQL juga mempunyai *query* atau bahasa SQL (*Structure Query Language*) yang simple dan menggunakan *escape character* yang sama dengan PHP.[6]

Berikut adalah fitur yang dimiliki oleh phpMyAdmin :

- Mendukung berbagai fitur MySQL
- Impor dari file CSV dan SQL
- Ekspor data dari berbagai format (CSV,SQL,XML,PDF,ISO/IEC 26300-Openg Document Tecx dan Spreadsheet, Word,LATEX, dan lain-lain.
- Bisa menggunakan lebih dari satu server

phpMyAdmin merupakan *software* yang bersifat gratis (*freeware*) dan tersedia untuk berbagai sistem oprasi Windows, karena sifatnya yang gratis dan memiliki fitur dan fungsionalitas yang baik, maka tidak heran phpMyAdmin merupakan salah satu perangkat yang banyak digunakan untuk mengolah database MySQL baik untuk pengembangan aplikasi berbasis database MySQL maupun untuk membantu mengadministrasikan database MySQL pada *webserver*.