

BAB II

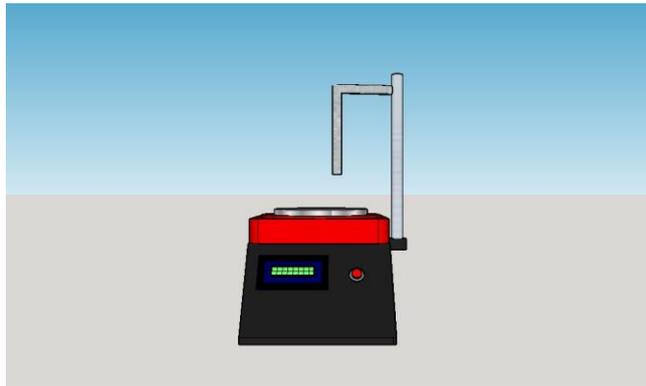
TEORI PENUNJANG

Pada pembuatan alat ini diperlukan beberapa pemahaman dasar mengenai komponen dan penunjang lainnya. Beberapa pemahaman dasar tersebut antara lain: pengertian magnetik stirrer, Arduino UNO, android, *smartphone*, *app inventor*, Bluetooth, buzzer, driver motor IRF520, motor DC, *heater* (pemanas), LCD, LED, sensor suhu DS1820, *glass breaker*, magnet bar, dan analisa perhitungan.

2.1 Magnetic Stirrer

Magnetik Stirrer adalah peralatan laboratorium yang digunakan untuk mengaduk dan memanaskan larutan satu dengan larutan lain yang bertujuan untuk membuat suatu larutan homogen dengan bantuan pengaduk batang magnet (*stir bar*). Pelat (*plate*) yang terdapat dalam peralatan dapat dipanaskan sehingga mampu mempercepat proses homogenisasi.

Secara umum alat stirrer bekerja dengan memanfaatkan elektromotor sebagai tenaga untuk memutar batang pengaduk yang terdapat didalam *glass breaker*. pada ujung poros motor dipasang dua buah magnet pipih yang mempunyai kutub yang berbeda (utara dan selatan), motor yang digunakan ialah motor DC. Kemudian sebuah batang pengaduk dimasukan kedalam *glass breaker*, batang pengaduk ini dilapisi keramik agar tidak bereaksi terhadap larutan yang sedang di campur. Pada waktu motor berkerja, maka megnet yang dipasang pada poros motor akan berputar, karena adanya daya magnet, maka batang pengaduk atau ruder tadi akan ikut berputar searah dengan putaran motor, sehingga larutan yang terdapat didalam *glass breaker* akan teraduk lalu tercampur menjadi suatu larutan yang homogen [2]. Gambar modul Magnetik Stirrer dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Magnetic Stirrer

2.2 Arduino

Arduino adalah papan rangkaian elektronik berbasis *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Arduino dapat digunakan untuk mengembangkan objek interaktif, mengambil masukan dari berbagai *switch* atau sensor, dan mengendalikan berbagai lampu, motor, dan output fisik lainnya. *Project* arduino dapat berdiri sendiri atau berkomunikasi dengan perangkat yang berjalan pada komputer anda. Kegunaan dari arduino yaitu, arduino sanggup berinteraksi dengan tombol, LED, motor, speaker, GPS, kamera, internet, *smartphone*, dan juga TV[3].



Gambar 2.2 Arduino

Arduino mempunyai 14 pin digital *input* atau *output* (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator kristal 16MHz,

sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah *ISP header*, dan sebuah tombol *reset*. Untuk menunjang mikrokontroler ke sebuah komputer menggunakan kabel USB atau mensuplai dengan kabel adapter AC ke DC atau menggunakan baterai. Berikut adalah kategori pin pada arduino UNO[3].

Tabel 1.1 Pin Arduino

Kategori Pin	Pin
Power	Vin, 3,5V, 5V, GND
Reset	Reset
Pin Analog	A0-A5
Pin Input atau Output	Digital 0-13
Serial	0 (RX), 1 (TX)
External Interrupt	2, 3
PWM	3, 5, 6, 9, 11
SPI	10, 11, 12, 13
Inbuild LED	13
TWI	A5, A4
AREF	AREF

2.3 Android

Android adalah sebuah sistem operasi yang berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang sehingga dapat menciptakan aplikasi dengan leluasa untuk digunakan oleh para pengguna *smartphone* android.

Sebagai sistem operasi untuk perangkat *mobile*, Android disebut sebagai *platform mobile* pertama yang Lengkap, Terbuka, dan Bebas.

1. Lengkap (*Complete Platform*): Para desainer dapat melakukan pendekatan yang komperhensif ketika mereka sedang mengembangkan *platform* android. Android

merupakan sistem operasi yang banyak menyediakan *tools* dan membangun *software* dan memungkinkan untuk peluang pengembangan aplikasi.

2. Terbuka (*Open Source Platform*): Platform Android disediakan melalui lisensi *open source*. Pengembang dapat dengan bebas untuk mengembangkan aplikasi.

3. Bebas (*Free Platform*): Android adalah *platform* atau aplikasi yang bebas untuk developer. Tidak ada lisensi atau biaya royalti untuk dikembangkan pada *platform Android*. Tidak ada biaya keanggotaan diperlukan. Tidak diperlukan biaya pengujian. Tidak ada kontrak yang diperlukan. Aplikasi untuk android dapat didistribusikan dan diperdagangkan dalam bentuk apapun[4].

2.4 Smartphone

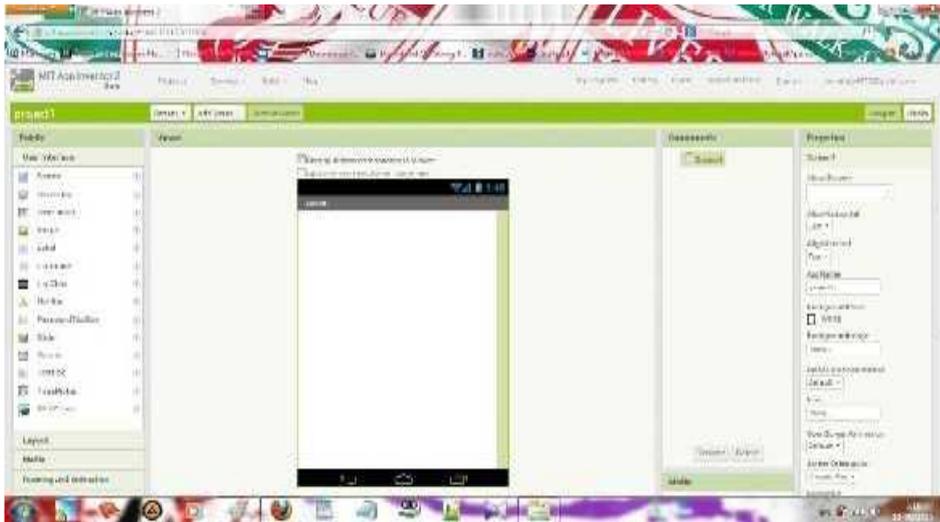
Smartphone adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang menyerupai komputer. *Smartphone* merupakan telepon yang bekerja menggunakan seluruh perangkat lunak sistem operasi yang menyediakan hubungan standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi[5].



Gambar 2.3 *Smartphone* Android

2.5 App Inventor

App Inventor adalah aplikasi web sumber terbuka yang awalnya dikembangkan oleh Google, dan saat ini dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). *App Inventor* memungkinkan pengguna baru untuk memprogram komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi Android. *App Inventor* menggunakan antarmuka grafis, serupa dengan antarmuka pengguna pada Scratch dan StarLogo TNG, yang memungkinkan pengguna untuk *men-drag-and-drop* obyek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat Android. Dalam menciptakan *App Inventor*, Google telah melakukan riset yang berhubungan dengan komputasi edukasional dan menyelesaikan lingkungan pengembangan *online* Google.



Gambar 2.4 Tampilan *App Inventor* pada Web Browser

App Inventor juga sebuah aplikasi *builder* untuk membuat aplikasi yang berjalan di sistem operasi Android yang disediakan oleh googlelabs. *App Inventor* ini sedikit berbeda dengan app *builder* lain. Dengan *App Inventor* kita tidak pernah menemui kasus para developer bingung karena aplikasi yang dibuat tidak jalan, dan ternyata itu hanya karena kesalahan sintak kurang tanda semicolon (;).

App Inventor ini menggunakan teknik visual programming, berbentuk seperti susunan puzzle-puzzle yang memiliki logika tertentu[6].

2.6 UML (*Unified Modeling Language*)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa spesifikasi standar yang dipergunakan untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak. UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan sistem. Alat bantu yang digunakan dalam perancangan berorientasi objek berbasis UML adalah sebagai berikut: a. Use Case Diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. Use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut[7].

2.7 Bluetooth

Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz *unlicensed ISM Industrial, Scientific and Medical*) dengan menggunakan sebuah *frequency hopping transceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara *host-host Bluetooth* dengan jangkauan layanan yang terbatas[8].

Kesimpulannya adalah teknologi *Bluetooth* mampu menyediakan layanan komunikasi tanpa kabel berupa data dan suara serta jangkauan layanannya sangat terbatas tergantung dari frekuensinya. Bentuk fisik *bluetooth* ditunjukkan pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Bluetooth

2.8 Buzzer

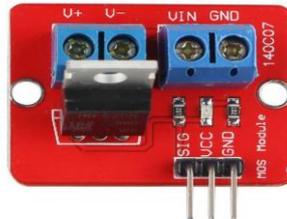
Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loudspeaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm)[9].



Gambar 2.6 Buzzer

2.9 Driver Motor IRF520

Driver motor IRF520 merupakan driver motor yang digunakan untuk penggerak motor 12v. menggunakan IRF520 daya mosfet dapat menyesuaikan output PWM[10]



Gambar 2.7 Driver Motor IRF520

2.10 Motor DC

Motor DC adalah suatu perangkat yang digunakan untuk menghasilkan daya mekanis berupa putaran dengan masukan berupa tegangan yang dihasilkan dari sumber tegangan DC. Putaran pada motor DC didapat dari dorongan medan magnet yang dihasilkan penghantar yang dialiri arus DC. Penghantar ini biasanya berupa lilitan kawat tembaga yang di tempatkan pada bagian motor yang berputar. Bagian ini dikenal dengan istilah jangkar. Berikut gambar motor DC[11].



Gambar 2.8 Motor DC

2.11 Heater

Heater adalah suatu alat yang digunakan untuk memancarkan panas atau suatu alat yang digunakan untuk mencapai temperatur yang lebih tinggi. Didalam istilah elektronika, *heater* adalah kumpulan dari kawat serabut yang terdapat didalam ruang hampa udara yang berfungsi untuk memanaskan *katoda* didalam suatu termisi emisi elektron.

Electrical Heating Element (elemen pemanas listrik) banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, baik di dalam rumah tangga ataupun peralatan dan mesin industri. Bentuk dan tipe dari *Electrical Heating Element* bermacam-macam disesuaikan dengan fungsi, tempat pemasangan dan media yang akan di panaskan. Panas yang dihasilkan oleh elemen pemanas listrik bersumber dari kawat ataupun pita bertahanan listrik tinggi (*Resistance Wire*) biasanya bahan yang digunakan adalah nikelin yang dialiri arus listrik pada kedua ujungnya dan dilapisi oleh isolator listrik yang mampu meneruskan panas dengan baik hingga aman jika digunakan[12].



Gambar 2.9 Elemen Heater Nikelin

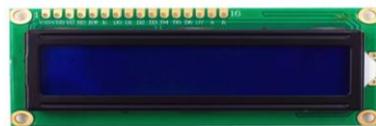
2.12 LCD 16x2

LCD adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD yang akan digunakan hanya dapat menampilkan karakter dengan lebar 16 dan 2 baris atau yang sering disebut 16x2 yang memiliki 16 pin konektor. Berikut tabel fungsi setiap pin pada LCD.

Tabel 1.2 Pin LCD

Pin	Nama	Fungsi
1	VSS	Ground
2	VCC	+5V
3	VEE	Tegangan Kontras
4	RS	Register Select 0 = Register intruksi 1 = Register data
5	R/W	Read/Write untuk memilih mode tulis atau baca 0 = Mode tulis 1 = Mode baca
6	E	Enable 0 = enable 1 = disable
7	DB0	Data bit 0 LSB
8	DB1	Data bit 1
9	DB2	Data bit 2
10	DB3	Data bit 3
11	DB4	Data bit 4
12	DB5	Data bit 5
13	DB6	Data bit 6
14	DB7	Data bit 7 MSB
15	BPL	Back Plane Light
16	GND	Ground

Ada beberapa bagian dari rangkaian serial LCD yang sangat berfungsi. Bagian tersebut yaitu *clock* yang merupakan masukan *clock* dari mikrokontroler, kemudian ada data yang digunakan untuk memasukan data tampilan pada LCD, *enable* merupakan *selector* mode untuk membaca data LCD atau *disable*, led berfungsi sebagai jalur yang dapat mengendalikan *background* LCD dan yang terakhir ada potensiometer yang berfungsi untuk mengatur tingkat kecerahan pada LCD. Berikut adalah gambar 2.10 bentuk dari LCD 16x2[13].



Gambar 2.10 LCD 16x2

2.13 LED

LED (*Light Emitting Diode*) adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya *monokromatik* ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga dioda yang terbuat dari bahan *semikonduktor*. Warna-warna cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan *semikonduktor* yang dipergunakannya.

Cara kerjanya pun hampir sama dengan Dioda yang memiliki dua kutub yaitu kutub *Positif* (P) dan Kutub *Negatif* (N). LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (bias *forward*) dari Anoda menuju ke Katoda. LED terdiri dari sebuah *chip semikonduktor* yang di doping sehingga menciptakan junction P dan N. Yang dimaksud dengan proses *doping* dalam *semikonduktor* adalah proses untuk menambahkan ketidakmurnian pada *semikonduktor* yang murni sehingga menghasilkan karakteristik ke listrikan yang diinginkan. Ketika LED dialiri tegangan maju atau bias *forward* yaitu dari Anoda (P) menuju ke Katoda (K), Kelebihan Elektron pada N-Type material akan berpindah ke wilayah yang kelebihan lubang yaitu wilayah yang bermuatan *positif* (P-Type material). Saat Elektron berjumpa dengan lubang akan melepaskan *photon* dan memancarkan cahaya *monokromatik* (satu warna)[9]. Berikut adalah gambar 2.11 bentuk dari LED.



Gambar 2.11 LED

2.14 Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 adalah sensor suhu digital seri terbaru Maxim IC (yang dulu dibuat Dallas Semiconductor dan sekarang dibuat oleh Maxim Integrated Product). Sensor ini mampu membaca suhu dengan ketelitian 9 hingga 12 bit, rentang -55°C hingga 125°C dengan ketelitian (± 0.5) . Kebanyakan sensor suhu memiliki tingkat rentang terukur yang sempit serta akurasi yang rendah namun memiliki biaya yang tinggi. Sensor suhu DS18B20 dengan kemampuan tahan air (*waterproof*) cocok digunakan untuk mengukur suhu pada tempat yang sulit, atau basah. Karena *output* data sensor ini merupakan data digital, maka kita tidak perlu khawatir terhadap degradasi data ketika menggunakan untuk jarak yang jauh[14]. Berikut ini gambar 2.12 adalah sensor suhu DS18B20.



Gambar 2.12 Sensor Suhu DS18B20

2.15 Breaker Glass atau Gelas Pialang

Gelas Piala (*Beaker Glass*) berupa gelas tinggi, berdiameter besar dengan skala sepanjang dindingnya. Terbuat dari kaca borosilikat yang tahan terhadap panas hingga suhu 200°C (*pyrex*). Ukuran alat ini ada yang 50 mL, 100 mL, 200 mL, 250 mL, dan 2 L. Gelas kimia yang digunakan untuk bahan kimia yang bersifat korosif terbuat dari PTPE[15].



Gambar 2.13 *Beaker Glass*

2.16 Magnet Bar

Magnet bar atau batang pengaduk digunakan untuk mengaduk campuran larutan. Pergerakan dari batang pengaduk ini sendiri digerakan oleh magnet berputar atau gabungan elektromagnet yang terletak dibawah bejana berisi cairan. Karena kaca tidak memberikan efek apapun terhadap medan magnet, maka batang pengaduk magnetik dapat bekerja dengan baik pada bejana kaca (misalnya *beaker glass*). Batang pengaduk biasanya dilapisi oleh teflon, atau sedikit mengandung bahan kaca[16].



Gambar 2.14 Magnet Bar

2.17 Analisa Perhitungan

1. Rata-rata

Merupakan nilai atau hasil pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan banyaknya pengambilan data atau banyaknya pengukuran. Dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata } \bar{X} = \sum_{i=0}^n \frac{X_n}{n} = \frac{x_1+x_2+\dots+x_n}{n} \quad (2-1)$$

Keterangan:

X_n = jumlah nilai data

n = banyak data (1,2,3,4,5,n)

2. Simpangan

Simpangan adalah selisih dari rata-rata nilai harga yang dikehendaki dengan nilai yang diukur. Berikut rumus simpangan:

$$SR = \text{data setting} - \bar{x} \quad (2-2)$$

3. Persentase *error*

Persentase *error* adalah standar *error* dari rata-rata. Ini adalah pengukuran untuk mengukur seberapa jauh nilai rata-rata bervariasi dari satu sampel ke sampel lainnya yang diambil dari distribusi yang sama. Dirumuskan sebagai berikut:

$$\% \text{ error} = \frac{\text{data setting} - \bar{x}}{\text{data setting}} \times 100\% \quad (2-3)$$