BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan menjelaskan tentang teori yang berhubungan dengan perancangan alat sebagai teori pendukung pada saat melakukan perancangan. Selain itu, pada bab ini menjelaskan tentang spesifikasi dari komponen perangkat keras dan sistem yang digunakan pada saat perancangan.

2.1. Suhu Berdasarkan Umur Ayam

Pada peternakan ayam boiler, ada beberapa faktor yang dapa mempengaruhi tumbuh kembangnya ayam. Selain ketersediaan makanan, faktor lingkungan pun menjadi faktor penting dalam tumbuh kembang ayam. Salah satu faktor lingkungan itu adalah suhu daripada kandang tersebut. Suhu bisa jadi yang terpenting dikarenakan suhu yang dirasakan oleh ayam dapat mempengaruhi nafsu makan ayam, misalnya jika suhu kandang terlalu panas maka ayam akan lebih banyak minum, dan jika suhu kandang terlalu dingin maka ayam akan cenderung lebih banyak makan. Penyesuaian suhu kandang ayam bisa diklasifikasikan berdasarkan umur ayam. Data suhu ayam bisa dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Suhu Ideal Ayam Berdasarkan Umur Ayam Per Hari

Umur Ayam (Hari)	Suhu (^{o}C)
1 – 7 hari	34 – 32
8 – 14 hari	29 – 27
15 – 21 hari	26 – 25
22 – 28 hari	24 – 23
29 – 35 hari	23 – 21

Berdasarkan data tabel 2.1. umur ayam berbanding terbalik dengan keadaan suhu kandang. Semakin bertambahnya umur ayam, maka suhu semakin kecil.

2.2. Pengaruh Kelembaban Terhadap Suhu

Selama ini, kebanyakan operator pada kandang hanya berfokus pada pengukuran suhu dan menghiraukan kelembaban udara. Padahal kelembaban udara akan mempengaruhi suhu yang dirasakan oleh ayam. Hal ini disebabkan oleh pengeluaran panas dari tubuh ayam dilakukan melalui panting. Panting sendiri adalah respon normal terhadap panas dan dianggap normal sebagai masalah kesejahteraan ayam. Berikut adalah keterkaitan antara suhu dan kelembaban pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Pengaruh Kelembaban Terhadap Suhu (Sumber : Ross Manual Management 2009)

Suhu Efektif yang dirasakan Ayam (^oC)	Kelembaban Pada Kandang (%)				
	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %
	Suhu Pada Kandang (^oC)				
30	36	33,2	30,8	29,2	27
28	33,7	31,2	28,9	27,3	26
27	32,5	29,9	27,7	26	24
26	31,3	28,6	26,7	25	23
25	30,2	27,8	25,7	24	23
24	29	26,8	25,8	23	22

Terlihat pada tabel bahwa semakin tingginya kelembaban, maka suhu efektif yang dirasakan oleh ayam akan semakin tinggi. Sebaliknya, jika ayam akan merasakan suhu yang lebih dingin dibandingkan suhu lingkungan ketika kelembaban semakin rendah. Selain itu kelembaban yang tinggi dapat mengakibatkan berkurangnya kualitas dari litter yang mempengaruhi penurunan dari produktivitas ayam.

2.3. Pengaruh Kadar Gas Amonia

Masalah bau pada peternakan ayam menjadi salah satu beban bagi pada peternak ayam. Bau pada kandang yang dihasilkan oleh kotoran ayam pada peternakan ayam menyebabkan timbulnya berbagai penyakit pernapasan yang akan dirasakan oleh ayam ada peternakan tersebut. Hal ini dikarenakan pada kotoran ayam mengandung unsur gas amonia (NH_3). Meski sebenarnya dari kotoran ayam bisa terurai gas beracun lainnya seperti H_2S, CO_2, dan metana, namun diantara gas tersebut yang paling banyak menimbulkan masalah adalah gas amonia. Menurut Rachmawati (2000), dalam satu hari seekor ayam rata – rata menghasilkan kotoran sebanyak 0,15 kg. Dari total kotoran tersebut biasanya terkandung nitrogen sebanyak 2,94%. Sisa nitrogen inilah yang akan menjadi sumber terbentuknya unsur amonia. Berikut adalah pengaruh dari paparan gas amonia yang tercantum pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Pengaruh Kadar Gas Amonia Bagi Ayam

Kadar Gas Amonia (ppm)	Reaksi Yang Ditimbulkan Ayam
15 – 20	Masih batas toleransi (Aman)
25 – 30	Iritasi pada mata ayam dan saluran pernapasan
> 30	Sakit dan gangguan produksi telur
40	Nafsu makan turun
50	Pertumbuhan turun sampai 7 %
50 – 100	Pertumbuhan turun sampai 15%

Faktor yang dapat mempengaruhi peningkatan kadar gas amonia diantaranya adalah faktor suhu dan kelembaban. Selain itu, sirkulasi udara dalam kandang yang tidak lancar juga dapat mempengaruhi peningkatan kadar gas amonia. Dan

manajemen liter yang kurang baik juga salah satu faktornya. Untuk itu perlu adanya sistem monitoring kadar gas amonia yang dapat mendukung terciptanya manajemen kandang ayam pada peternakan yang baik.

2.4. Sistem Temptron

Pada penelitian ini penulis mengacu pada sistem yang sudah ada, yaitu sistem pada teknologi temptron.



Gambar 2.1 Temptron 607A

Temptron merupakan mikrokontroler pengendali iklim yang didesain khusus unggas atau babi. Temptron memiliki 4 sensor suhu dan sebuah sensor kelembaban yang terhubung dengan sistem. Teknologi temptron ini diaplikasikan pada kandang bertipe close house. Cara kerja dari sistem temptron adalah jika pada kondisi panas maka sistem yang telah diatur pada temptron akan membuat kipas menyala. Dan pada cuaca dingin maka kipas akan mati dan akan menyalakan central heater yang terhubung dengan temptron. Terdapat 2 buah tipe dari temptron yang ada dipasaran, yaitu temptron 304D dan temptron 607A. Pada temptron 304, mempunyai 1 buah input analog berupa sensor suhu dan 1 buah input sensor kelembaban. Output dari tipe ini ada 4 perubahan dimana 3 untuk

mode pemanas dan 1 untuk kipas pendingin. Sedangkan untuk tipe 607A memiliki 4 buah sensor analog suhu dan 1 buah sensor kelembaban serta 2 input digital. Tipe ini terdapat 8 buah keluaran perubahan yaitu 4 buah untuk pendingin sesuai *set point*, 1 buah mode timer pendingin, 1 buah heater, dan 1 buah alarm.

2.5. Dasar *Internet of Things* (IoT)

Internet of Things (IoT) merupakan suatu jaringan yang menghubungkan suatu objek dengan berbagai objek lainnya, dengan syarat memiliki identitas pengenal serta alamat Internet Protokol (IP), sehingga dapat saling berkomunikasi dan bertukar informasi mengenai dirinya sendiri maupun lingkungan yang diinderainya.



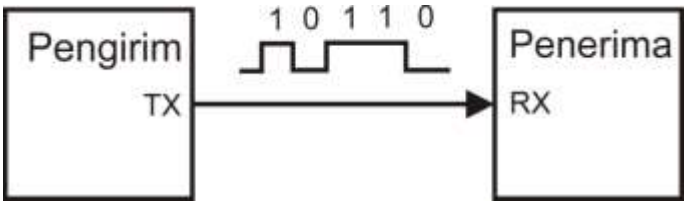
Gambar 2.2 Ilustrasi *Internet Of Things*

Internet of Things juga dapat dibilang dimana benda – benda disekitar kita dapat terhubung atau berkomunikasi antara satu sama lain melalui sebuah jaringan internet. Dengan adanya teknologi ini kita dapat mengendalikan perangkat – perangkat yang berada disekitar bahkan jauh dari kita melalui jaringan internet dan kita juga dapat mengetahui kondisi lingkungan sekitar. Prinsip kerja dari IoT itu sendiri dengan menerjemahkan bahasa pemograman yang sudah kita masukkan pada perangkat IoT itu sendiri. Perangkat tersebut bisa disebut sebagai

mikrokontroler. Setelah itu mikrokontroler yang sudah diprogram, harus terhubung dengan perangkat modul wifi sebagai pengakses ke jaringan internet yang memungkinkan agar mikrokontroler dapat terkoneksi dengan jaringan internet.

2.6. Komunikasi Serial Pada Arduino

Komunikasi serial merupakan komunikasi dengan pengiriman data bit per-bit secara berurutan atau bergantian. Fungsi daripada komunikasi serial adalah pertukaran atau penyampaian informasi/ data antara suatu perangkat dengan perangkat lainnya, misalkan antara arduino dengan arduino atau arduino dengan komputer. Hal ini memungkinkan kita dapat memantau atau melihat status pengerjaan yang sedang dilakukan oleh suatu perangkat yang terhubung via komunikasi serial.



Gambar 2.3 Pengiriman Data Dengan Metode Komunikasi Serial

Komunikasi serial pada arduino dapat dilakukan secara satu ataupun dua arah, disesuaikan dengan kebutuhan. Artinya satu arduino yang terhubung serial dengan arduino lainnya dapat saling berkomunikasi dan saling mengirim atau menerina informasi. Komunikasi antar arduino dengan arduino sederhananya dapat dilakukan dengan cara menghubungkan pin RX (penerima) dengan pin TX (pengirim) arduino lainnya. Dengan catatan salah satu syarat pengiriman/ penerimaan informasi antar arduino dapat terjadi apabila kecepatan transfer data (*baud rate*) arduino dengan arduino yang lainnya sama. Operasi pengiriman data

dapat dilihat pada gambar 2.3. Tiap bit yang berbentuk informasi/ data dikirim secara bit per-bit dengan selang waktu pengiriman tiap bitnya sama atau konstan.

2.7. Komponen Yang Digunakan Dalam Perancangan

Pada penelitian ini terdapat komponen – komponen yang digunakan pada perancangan sistem. Diantaranya adalah mikrokontroler Arduino Mega 2560, sensor DHT11, sensor MQ-135, sensor *load cell*, modul HX711, modul RFID MFRC522, Modul Real Time Clock (RTC) DS3231, I2C backpack LCD display, relay, LCD display, keypad, dan nodeMCU ESP8266.

2.7.1. Mikrokontroler Arduino Mega 2560

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terdapat sebuah inti prosesor, memori, dan perlengkapan input atau output. Oleh sebab itu mikrokontroler merupakan suatu alat elektronika digital yang mempunyai input dan output serta kendali dengan program yang kita buat. Cara kerja dari mikrokontroler adalah dengan membaca atau menulis data.



Gambar 2.4 Board Arduino Mega 2560

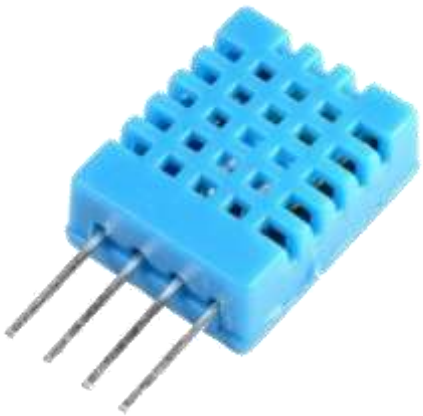
Pada penelitian ini, penulis menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontrolernya. Ini dikarenakan jumlah pin yang tersedia pada Arduino Mega 2560 banyak. Arduino Mega 2560 sendiri adalah Mikrokontroler berbasis

ATmega 2560. Arduino Mega 2560 berbeda dari papan sebelumnya, karena versi terbaru sudah tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Akan tetapi menggunakan chip ATmega 16U2 (ATmega 8U2 pada papan Rev 1 dan Rev 2) yang diprogram sebagai konversi dari USB-to-serial. Pemograman pada Arduino Mega 2560 dapat dilakukan dengan menggunakan Arduino Software (IDE). Chip Atmega2560 yang terdapat pada Arduino Mega 2560 telah terisi program awal yang disebut bootloader. Tugas dari bootloader untuk memudahkan ketika melakukan pemograman lebih sederhana menggunakan Arduino Software, tanpa harus menggunakan tambahan hardware lain seperti downloader.Arduino Mega mempunyai beberapa fasilitas untuk berkomunikasi dengan perangkat mikrokontroler lainnya. ATmega2560 menyediakan komunikasi serial UART TTL (5V) yang tersedia pada pin 0 (RX) dan pin 1 (TX). Chip ATmega16U2 yang terdapat pada Arduino Mega berfungsi menerjemahkan bentuk komunikasi serial melalui USB dan akan tampil pada serial monitor pada komputer. Agar bisa berkomunikasi menggunakan pin digital, maka diperlukan library SoftwareSerial pada perangkat lunak Arduino IDE. Selain komunikasi serial, Arduino Mega juga memfasilitasi komunkasi I2C (TWI) dan SPI. Oleh sebab itu, Arduino Mega 2560 adalah pilihan yang tepat bagi projek yang membutuhkan pin digital ataupun analog yang cukup banyak.

2.7.2. Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11

Sensor DHT11 adalah sensor yang dapat mendeteksi keadaan udara dilingkungan dengan 2 parameter yaitu suhu dan kelembaban.DHT11 memiliki 4 buah pin, diantaranya adalah VCC, data, NC, dan ground. Di dalam sebuah sensor DHT11

terdapat sebuah thermistor tipe NTC (*Negative Temperature Coefficient*) yang berfungsi untuk mengukur suhu.



Gambar 2.5 Sensor DHT11

Selain itu juga terdapat sensor kelembaban tipe resistif dan juga sebuah mikrokontroller 8-bit yang mengolah kedua parameter tersebut yang nantinya akan dikirim hasil pengolahan ke pin output dengan format *single-wire bi-directional* (kabel tunggal dua arah).Cara kerja sensor DHT11 adalah data dikirim oleh sensor ke kontroler sebanyak 40 bit, yang dimana data bit pertama adalah data biner kelembaban dan 16 bit selanjutnya adalah data biner untuk suhu. 8 bit sisanya adalah hasil olahan dari kedua parameter yang akan dikirim ke mikrokontroler. Dengan metode pengiriman serial secara 40 bit ini, membuat sensor tidak perlu dikalibrasi lagi. Data yang dikirimkan berupa nilai biner yang nantinya akan dikonversi menjadi nilai desimal pada mikrokontroler agar data lebih mudah diolah selanjutnya.

2.7.3. Sensor MQ-135

Sensor MQ-135 merupakan sensor yang dapat mendeteksi kualitas udara dilingkungan sekitar. Sebuah sensor MQ-135 dapat mendeteksi diantaranya gas

amonia, alkholol/ etanol, karbondioksida, gas sulfur, benzena, dan gas lain sebagainya.



Gambar 2.6 Sensor MQ-135

Sensor MQ-135 menginformasikan hasil deteksi dari kualitas udara berupa perubahan nilai resistansi analog di pin keluarannya. Pin keluaran dari sensor MQ-135 dapat dihubungkan dengan pin ADC (*analog to digital conventer*) pada mikrokontroler atau pin analog pada Arduino. Dikarenakan kemampuannya dapat mendeteksi gas amonia, sensor MQ-135 dapat digunakan sebagai monitoring gas amonia yang terdapat pada kandang ayam. Hal ini berguna sebagai antisipasi dari gas amonia yang berlebihan dikarenakan jika kadar amonia dalam kandang ayam berlebihan maka akan merusak kesehatan ayam pada peternakan.

2.7.4. Keypad

Keypad adalah antarmuka antara komunikasi perangkat elektronik dengan manusia yang disebut juga dengan istilah *Human Machine Interface* (HMI).



Gambar 2.7 Keypad 3x4

Keypad tersusun dari beberapa push button yang dirangkai dengan konfigurasi dalam bentuk matriks, sehingga mempunyai indeks baris dan kolom agar pin input ke Arduino bisa dikurangi.Prinsip kerja dari keypad adalah proses pembacaan dilakukan secara matriks dengan menggunakan teknik *scanning* dan pada proses tersebut dilakukan dengan memberikan umpan pada 1 bagian. Selanjutnya memantau akan adanya umpan balik pada bagian lainnya. Umpan data dilakukan pada bagian baris dan umpan balik yang ada dilakukan pada bagian kolom. Pada saat dalam kondisi diberikan umpan data, baris lainnya dalam kondisi inversi.

2.7.5. Modul *Real-time Clock* (RTC) DS3231

Modul RTC DS3231 adalah modul yang berfungsi sebagai *Real-time Clock* (RTC) atau penentuan waktu digital serta terdapat penambahan fitur suhu didalam modul DS3231. Selain itu, pada modul DS3231 terdapat IC EEPROM tipe AT24C32. Antarmuka untuk mengakses modul DS3231 menggunakan komunikasi I2C (pin SDA dan pin SCL) pada mikrokontroler. Modul DS3231

pada umumnya tersedia baterai CR2032 3V yang berfungsi untuk *back up* RTC apabila catudaya utama mati.



Gambar 2.8 Modul *Real Time Clock* DS3231

RTC DS3231 memiliki kristal yang terintegrasi sehingga tidak diperlukan kristal eksternal, sensor suhu, 2 alarm waktu terprogram, pin output 32.768 kHz yang memastikan tingkat keakurasian yang lebih tinggi. Selain itu, terdapat EEPROM AT24C32 yang dapat memberikan 32K EEPROM untuk menyimpan data yang berfungsi sebagai fitur *data logging* dengan tingkat kepresisian waktu yang lebih tinggi.

2.7.6. Relay

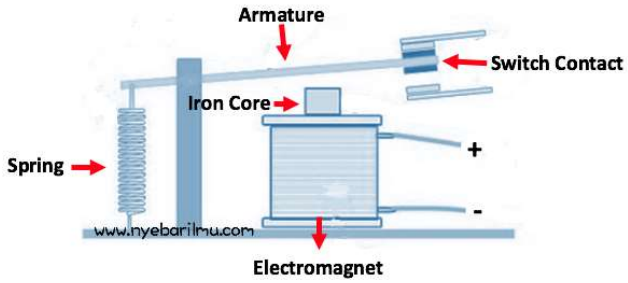
Relay adalah jenis golongan saklar dimana bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik yang dimanfaatkan untuk menggerakan kontaktor untuk menyambungkan rangkaian secara tidak langsung.Tertutup atau terbukannya kontaktor dipengaruhi oleh adanya efek induksi magnet yang dihasilkan oleh kumparan induktor yang dialiri arus listrik. Perbedaan antara relay dengan saklar

yaitu pada pergerakan kontaktor saklar untuk kondisi on atau off dilakukan secara manual tanpa perlu arus listrik sedangkan relay membutuhkan arus listrik.



Gambar 2.9 Relay

Prinsip kerja dari relay yaitu terdapat 5 komponen inti, yaitu armature, electromagnet atau coil, spring, switch contact atau saklar, dan iron core.



Gambar 2.10 Prinsip Kerja Relay

Dari gambar 2.9. diketahui bahwa iron core atau inti besi diberikan lilitan kumparan (coil) agar terciptanya gaya elektromagnetik. Dari terciptanya gaya elektromagnetik, akan menarik armature dan terjadi perpindahan posisi yang ditahan oleh spring. Dengan demikian terjadi kontak saklar yang membuat perubahan kondisi awal mulai dari tertutup berubah menjadi terbuka. Terdapat 2 kondisi pada relay yaitu NC (*Normally Close*) dimana kondisi awalnya dalam

posisi jalur tertutup, dan jika teraliri arus listrik maka akan berubah posisi menjadi terbuka. Pada saat kondisi NC (*Normally Close*) menandakan bahwa modul tidak teraliri arus listrik.Kemudian kondisi selanjutnya adalah kondisi NO (*Normally Open*). Pada kondisi ini merupakan kebalikan dari *Normally Close* dimana kondisi awal dalam posisi jalur terbuka, akan tetapi pada saat dialiri arus listrik maka akan berubah posisi menjadi tertutup. Pada kondisi ini juga saklar menghantarkan arus listrik.

2.7.7. RFID MFRC522

RFID singkatan dari Radio-Frequency Identification, merupakan sebuah sistem identifikasi yang biasanya digunakan pada sistem keamanan. Salah satu tipe RFID adalah Mifare RC522 RFID Reader Module.



Gambar 2.11 RFID *Reader* MFRC522

Tipe ini merupakan sebuah modul berbasis IC MFRC522 yang digunakan untuk membaca RFID.Modul ini sudah berisikan komponen – komponen yang diperlukan MFRC522 untuk dapat beroperasi. Modul ini bisa digunakan dengan menghubungkannya langsung ke mikrokontroler dengan menggunakan interface SPI dengan supply tegangan 3,3V. Prinsip kerjanya yaitu dengan membaca tag

atau transponder pada suatu objek yang sudah terdapat RFIDnya, biasanya berbentuk kartu atau berupa bentuk lainnya.

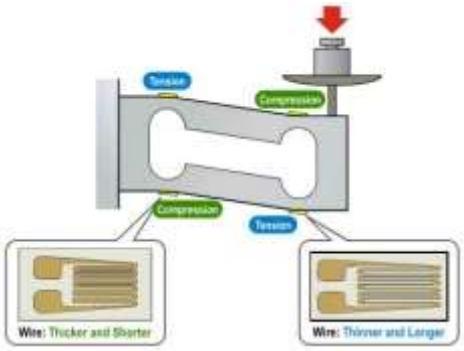
2.7.8. Sensor *Load cell* Tipe *Strain gauge*

Load cell merupakan sebuah tranduser gaya yang bekerja berdasarkan prinsip deformasin dari sebuah material yang disebabkan oleh adanya tegangan mekanis yang bekerja. Kemudian mengkonversi gaya mekanik menjadi sebuah sinyal listrik.*Load cell* bertipe *strain gauge* merupakan tipe *load cell* yang paling sederhana.*Strain gauge* merupakan konduktor yang diatur dalam pola zigzag pada permukaan sebuah membran. Ketika membran meregang, maka resistansinya meningkat.



Gambar 2.12 *Load cell* Tipe *Strain gauge*

Strain gauge juga merupakan sensor yang dapat digunakan untuk mengukur beban dari suatu benda dalam ukuran besar, tergantung dari spesifikasi *strain gauge* yang digunakan.Pada *load cell* biasanya *strain gauge* diletakkan pada permukaan dari *load cell*. Bahan daripada *strain gauge* adalah grid metal foil tipis.

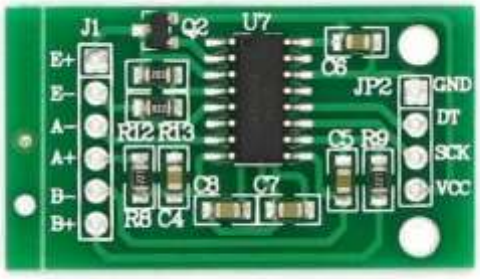


Gambar 2.13 Prinsip Kerja *Load cell Strain gauge*

Prinsip kerja dari *load cell* tipe *strain gauge* adalah apabila *load cell* diberi beban, maka akan menimbulkan *strain* dan kemudian ditransmisikan ke foil grid. Tahanan pada foil akan berubah sebanding dengan *strain* induksi beban.

2.7.9. Modul HX711

HX711 merupakan sebuah modul timbangan. Prinsip kerjanya yaitu mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan. Komunikasi antara modul dan mikrokontroler melalui TTL232.



Gambar 2.14 Modul HX711

Bila diaplikasikan pada *load cell*, HX711 dapat memudahkan untuk membaca *load cell* dalam pengukuran berat. Modul ini berfungsi sebagai penguat sinyal

keluaran yang dihasilkan oleh *load cell* dan mengkonversi data analog menjadi data digital. Ketika HX711 terhubung dengan mikrokontroler, pembacaan perubahan resistansi dari *load cell* menjadi mudah. Setelah itu, proses pengkalibrasian akan memperoleh pengukuran berat dengan tingkat keakuratan yang lebih tinggi.

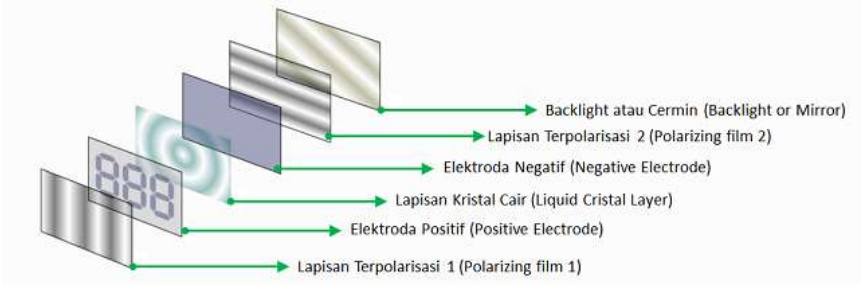
2.7.10. LCD *Display*

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah jenis media yang menggunakan kristal cair untuk menghasilkan karakter atau gambar. Teknologi LCD ini biasa dijumpai pada monitor laptop, televisi, layar jam digital, dan lain sebagainya. Pada dasarnya, LCD terdiri dari 2 bagian utama, yaitu bagian *backlight* (lampu latar belakang) dan bagian kristal cair (*Liquid Crystal*). LCD merefleksikan dan mentransmisikan cahaya yang melewatinya, oleh karena itu LCD memerlukan *backlight* untuk sumber cahayanya.



Gambar 2.15 LCD Display 16x2

Terdapat 6 bagian pada LCD diplay, diantaranya lapisan terpolarisasi 1, elektroda positif, lapisan kristal cair, elektroda negatif, lapiran terpolarisasi 2, dan *backlight* atau cermin.



Gambar 2.16 Lapisan LCD Display

Prinsip kerja dair LCD adalah backlight LCD yang berwarna putih akan memberikan cahaya pada kristal cair. Kristal cair tersebut akan menyaring backlight yang diterima dan akan merefleksikan sesuai dengan sudut yang diinginkan sehingga menghasilkan warna yang diinginkan. Sudut kristal cair akan berubah apabila diberikan tegangan dengan nilai tertentu.

2.7.11. I2C *Backpack* LCD *Display*

Inter Integrated Circuit atau I2C merupakan standar komunikasi dua arah yang menggunakan dua saluran yang didesain mampu mengirim maupun menerima data. Sistem ini terdiri dari saluran *Serial Clock* (SCL) dan *Serial Data* (SDA) yang mengirimkan informasi data antara I2C dengan mikrokontroler.



Gambar 2.17 LCD I2C Backpack

Perangkat yang terhubung dengan I2C akan dioperasikan sebagai *Master* dan *Slave*. *Master* adalah perangkat yang memulai transfer data pada I2C dengan

bentuk sinyal *start*, mengakhiri transfer data dengan sinyal *stop* dan membangkitkan sinyal clock. *Slave* merupakan perangkat yang dialamati oleh *master*. Pada penelitian ini, I2C akan digunakan untuk mengkomunikasikan antara LCD dan mikrokontroler.

2.7.12. ESP8266 NodeMCU

ESP8266 merupakan sebuah modul wifi yang berguna sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar bisa terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP.



Gambar 2.18 Versi Dari NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 merupakan modul pengembangan dari modul platform IoT (*Internet of Things*) ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsional, modul ini hampir menyerupai platform arduino, akan tetapi yang membedakannya adalah NodeMCU ESP8266 dikhususkan dapat terkoneksi ke internet. Untuk saat ini terdapat 3 versi NodeMCU dipasaran, yaitu versi 0.9, versi 1.0, dan versi 1.0 (*unofficial board*). Untuk perbedaannya sendiri versi 1.0 lebih stabil dibandingkan versi 0.9, dan juga pada versi 1.0 sudah terdapat pin yang dikhususkan dapat komunikasi SPI (*Serial Peripheral Interface*) dan PWM (*Pulse Width Modulation*) yang tidak tersedia pada versi 0.9. Untuk versi 1.0 (*unofficial board*) perbedaannya hanya terletak pada penambahan V usb power output.

2.7.13. Arduino Nano V3

Arduino Nano adalah salah satu varian dari produk board mikrokontroler keluaran Arduino.



Gambar 2.19 Arduino Nano V3

Arduino Nano adalah board Arduino terkecil, menggunakan mikrokontroler Atmega 328 untuk Arduino 3.x dan Atmega168 untuk Arduino Nano 2.x. Varian ini mempunyai rangkaian yang sama dengan jenis Arduino Duemilanocve, akan tetapi dengan ukuran dan desain PCB yang berbeda. Arduino Nano tidak dilengkapi dengan soket catu daya tetapi terdapat pin catu daya luar atau dapat menggunakan mini USB port yang tersedia pada Arduino Nano.

2.8. Perangkat Lunak Thunkable

Thunkable adalah platform dimana setiap orang bisa membuat aplikasi handphone dengan seleranya sendiri.Thunkable menyediakan pembuatan aplikasi berplatform Android dan iOS.

Gambar 2.20 Logo Thunkable

Interface yang disediakan oleh Thunkable sangat *user-friendly* ini dikarenakan kita tidak perlu memasukan code untuk memprogram aplikasi yang akan kita buat.

Kita hanya perlu menghubungkan blok – blok program dengan cara *draganddrop* blok – blok program yang disediakan oleh thunkable. Thunkable sendiri merupakan versi yang lebih lengkap dari MIT App Inventor (platform sejenis Thunkable) dan lebih difokuskan kepada pengembang yang akan membuat aplikasi untuk kebutuhan sendiri atau bersifat komersil.

2.9. Firebase Sebagai Web Server

Firebase adalah suatu layanan yang disediakan oleh google untuk mempermudah para pengembang apliksi berbasis web server untuk mengembangkan aplikasinya.



Gambar 2.21 Logo Firebase

Dengan adanya Firebase, pengembang aplikasi bisa fokus mengembangan aplikasinya tanpa harus memberikan usaha yang besar dalam urusan database berbasis web server. Beberapa fitur yang dimiliki oleh Firebase adalah sebagai berikut :

1. Firebase Analytics
2. Firebase Cloud Messaging and Notification
3. Firebase Authentication
4. Firebase Remote Config
5. Firebase Real Time Database
6. Firebase Crash Reporting

Dari banyaknya fitur yang disediakan oleh Firebase, penulis akan fokus hanya pada fitur Real Time Database karena pada sistem yang akan dibuat hanya menggunakan Fitur Real Time Database yang terdapat pada Firebase. Real Time Database merupakan databese yang di-host di cloud. Data akan disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara realtime ke setiap klien yang terhubung. Ketika membuat aplikasi lintas platform dengan SDK Android, iOS, dan JavaScript, akan berbagi instance Real Time Database dan menerima update data terbaru secara otomatis.Real Time Database ini memiliki sistem kerja seperti protokol HTTP yang bekerja apabila ada permintaan. Pada Real Time Database ini sinkronisasi data setiap kali data berubah sebagai permintaan. Ketika data berubah maka perangkat yang terhubung ke database akan menerima update dengan waktu tunda hingga mili detik.