

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Landasan Teori

Agar bisa mendukung topik penelitian ini perlunya tinjauan pustaka sebagai bahan acuan. Dalam penelitian ini akan membahas tinjauan pustaka karena terdapat beberapa penelitian yang terkait dengan sistem yang akan dibuat dan menjadi referensi penunjang dalam penelitian. Tinjauan pustaka ini pun tidak terlepas dari topik penelitian yaitu tentang “Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Inkubator Telur Bebek Otomatis Berbasis Android“. Di bawah ini adalah contoh tinjauan pustaka yang diambil sebagai bahan perbandingan:

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

Nomor	Penulis	Tahun	Judul
01	Iwan Purnama, Ambiyar, fahmi Rizal, Unung Verawardina, Sutrinno Dwi Raharjo, Dan Abdul Karim.	2021	Mesin penetas Telur Menggunakan Mikrokontroler ATmega328 berbasis Arduino
02	Guntur Adhi Prasetya, Basuki Rahmat, Dan Kartini	2021	Penerapan IOT Pada Monitoring Suhu Dan Kelembaban Untuk Alat Penetas Dengan Bot Telegram
03	Mohamamd Risky Wirajaya, Syahrir Abdussamad, Dan Iskanadar Z. Nasibu	2020	Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Otomatis Menggunakan

			Mikrokontroler Arduino Uno
04	Junior Sandro, Dan Siswanto	2020	Prototype Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Kandang Ayam Broiler Berbasis Internet Of Things
05	Suharto, Suparni Setyowati Rahayu, Agus Suwando, Dan M.Muqorrobin	2020	Teknologi Penetas Telur Itik Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno
06	Suprptono, Ahmad Rozoqon, Bayu Wiratama, R. Imanu Danar Herunandi, Kriswanto, Yusuf Chamdani, Dan Nugroho Budi Sentosa	2019	Penyediaan Mesin Penetas Telur Dan Peningkatan Kapasitas Produksi Bagi Peternak Bebek Telur Di Kelurahan Nongkosawit
07	Dody Hidayat, Dan Ika Sari	2019	Monitoring Suhu Dan Kelembaban Berbasis Internet Of Things (IOT)
08	Fauziah Y.Q Ontowirjo, Vecky C. Poekoel, Pinrolinvic D.K Manembu, Dan Reynold F	2018	Implementasi Internet of Things Pada Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Ruangan Pengering Berbasis Web

### 2.1.1 Tinjauan Literature 01

Oleh (Purnama, et al. 2021) dari Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Budi Darma dengan judul “Mesin Penetas Telur Menggunakan Microcontroller ATmega328 Berbasis Arduino”. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan alat penetes telur bebek, dimana mesin penetas telur ini merupakan mesin yang berfungsi untuk mengambil alih tugas mengerami seekor induk bebek dalam mengerami telur-telur yang dibuahi dari hasil persilangan atau perkawinan dengan penjantan.

Rancangan sistem yang didapatkan dari penelitian ini adalah mesin penetas yang ada bekerja dalam pengontrolan suhu, pembalikan rak telur, tetapi tidak menggunakan sistem penginformasian telur yang telah menetas. Dalam perancangan alat penetas telur bebek ini berbasis arduino sebagai mikrokontroler, suhu yang digunakan harus diukur melalui ketahanan ruang atau pun ketahanan kira-kira telur tersebut menetas. Mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ATmega328 terintegrasi pada Arduino uno, sensor suhu, sensor kelembaban, sistem pengatur kelembaban serta komponen pendukung lainnya dengan selisih error 0,15.

Hasil dari penelitian ini adalah perangkat dapat mengontrol suhu tidak melebihi dari 39°C untuk melakukan penetasan telur. Kemudian perangkat memiliki 2 tombol penggunaan, yaitu tombol start (Hijau) untuk melakukan perhitungan hari penetasan dan tombol reset (Merah) untuk menghentikan perhitungan hari penetasan. Variabel hari yang telah berjalan tetap tersimpan di dalam EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory*) mikrokontroler sehingga jika terjadi pemutusan atau hilangnya sumber daya

tegangan seperti mati listrik dan lain sebagainya. Kipas 12VDC pada perangkat menyala setiap 30 menit dan padam pada 30 menit berikutnya.

### 2.1.2 Tintauan Literatur 02

Oleh (Guntur Adhi Prasetya, Basuki Rahmat and Kartini 2021) dari jurusan Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur dengan judul penelitian "Penerapan IOT Pada Monitoring Suhu Dan Kelembaban Untuk Alat Penetas Dengan Bot Telegram". Dimana pada penelitian ini dibangun sistem IoT untuk monitoring suhu dan kelembapan pada alat penetas telur melalui Bot Telegram pada smartphone agar dapat memantau suhu dan kelembapan melalui smartphone tanpa perlu mengecek langsung ke alat penetas telur.

Tujuan penelitian adalah membuat alat penetas telur yang dapat mendeteksi suhu dan kelembapan. Yang dimana dalam pembuatannya menerapkan sistem iot melalui bot telegram memungkinkan untuk mengirimkan pesan atau perintah kepada alat agar dapat mengirimkan data suhu dan kelembapan ke pengguna. Hasil dari penelitian ini yaitu berhasil menggunakan sensor dht11 untuk mendeteksi suhu dan kelembapan. Penelitian ini juga berhasil menerapkan sistem iot dengan menggunakan bot telegram yang dapat mengirimkan pesan chat dari perintah yang ditentukan

Hasil dari penelitian ini yaitu dimana sensor suhu dan kelembapan berfungsi dengan baik dan berhasil menerapkan iot dengan menggunakan bot telegram yang berfungsi dengan baik, yakni menerima perintah untuk menampilkan suhu dan kelembapan pada alat penetas telur dan dikirim melalui chat pada bot telegram.

### 2.1.3 Tinjauan Literature 03

Oleh (Wirajaya, Abdussamad and Nasibu 2020) dari Jurusan Teknik Elektro, Universitas Negeri Gorontalo dengan judul penelitian “Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno”. Mesin penetas telur otomatis dengan pengontrolan suhu dan kelembaban yang dikontrol langsung oleh arduino uno dengan menggunakan sensor DHT11 sebagai sensor utama dan RTC DS3231 sebagai counter waktu penetasan telur, dan waktu berputarnya telur serta LCD *keypad shield* 16x2 sebagai penampil menu dan mode, dan juga sebagai input data suhu dan kelembaban pada menu *custom*.

Tujuan dari penelitian ini agar dapat menetas telur dengan tingkat keberhasilan yang tinggi. Mesin penetas telur otomatis ini menggunakan lampu pijar sebagai penghasil suhu dan humidifier sebagai alat pelembab udara yang digunakan untuk mendapatkan kelembaban yang dibutuhkan telur yang dikontrol langsung oleh arduino uno. Metode penelitian ini menggunakan metode perancangan dan metode eksperimen mesin penetas telur. Hasil penelitian ini adalah rancang bangun mesin penetas telur otomatis menggunakan mikrokontroler arduino uno, pada pengujian yang dilakukan dengan menggunakan telur ayam pada set point suhu : 37-38 °C dengan kelembaban yaitu 55-60 %, diperoleh hasil dengan presentase yaitu sekitar 98%.

### 2.1.4 Tinjauan Literatur 04

Oleh (Junior Sandro and Siswanto 2020) dari jurusan Rekayasa Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Serang Raya dengan judul penelitian "Prototype Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Kandang Ayam Broiler Berbasis Internet Of Things" dimana pada penelitian ini sistem yang

dibangun untuk memberikan informasi suhu dan kelembaban pada kandang broiler melalui aplikasi Blynk.

Hasil dari penelitian ini yaitu membuat alat untuk memonitoring keadaan suhu dan kelembaban pada kandang ayam broiler dengan memanfaatkan jaringan internet yang ada menggunakan sensor suhu dan kelembaban dht11, solid state relay untuk kontrol lampu pemanas dan kipas, serta module Esp8266 NodeMcu sebagai mikrokontroler yang memproses dan mengirimkan data dari sensor ke server blynk cloud melalui jaringan internet, aplikasi blynk pada smartphone android digunakan sebagai interface untuk melakukan monitoring suhu dan kelembaban pada kandang ayam broiler dari jarak jauh berbasis iot dengan memanfaatkan jaringan internet dan sistem dapat menjaga suhu sebesar 32°C dan kelembaban 60% pada usia ayam 1 sampai 6 hari.

#### 2.1.5 Tinjauan Literature 05

Oleh (Suharto, et al. 2020) dari Jurusan Teknik Mesin, Akuntansi, Elektro, Politeknik Negeri Semarang dengan judul penelitian “Teknologi Penetas Telur Itik Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno”. Tujuan dari penelitian ini adalah agar dapat menetas telur kapasistas 200 butir dengan teknologi penetas telur buatan agar suhu dan kelembaban terkontrol menggunakan mikrokontroler arduino uno. Teknologi penetas telur otomatis ini menggunakan lampu pijar sebagai penghasil suhu, humidifier sebagai alat pelembab udara dan dikontrol langsung oleh arduino uno. Metode penelitian ini menggunakan metode perancangan, pembuatan dan eksperimen mesin penetas telur.

Hasil dari penelitian ini menghasilkan satu unit mesin penetas telur otomatis menggunakan mikrokontroler arduino uno. Kapasitas maksimal 288 butir telur, dimensi panjang 80 (cm), tinggi 75 (cm), dan lebar 40 (cm). Pada pengujian yang dilakukan selama 28 hari jumlah 30 telur itik pada seting point suhu; 37-38 °C dengan kelembaban yaitu 55-60 %, diperoleh tingkat keberhasilan mencapai 90%.

#### 2.1.6 Tinjauan literature 06

Oleh (Suprpto, et al. 2019) dari Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Dan Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Semarang dengan judul penelitian “Penyediaan Mesin Penetas Telur dan Peningkatan Kapasitas Produksi Bagi Peternak Bebek Petelur Di Kelurahan Nongkosawit”. Hasil dari penelitian ini adalah mesin penetas telur untuk menetas telur bebek diterapkan pada mitra peternak meningkat 87,5%. Pemasakan telur asin menggunakan panci khusus kapasitas besar 2 L dapat menurunkan biaya produksi pemasakan sebesar 62,5% dari mula-mula. Permasalahan untuk mempercepat waktu produksi dan perbaikan sudah dapat dikendalikan sehingga peternak dapat menetas telur bebek secara mandiri dengan memilih telur yang berkualitas dan diversifikasi produk berupa telur asin.

#### 2.1.7 Tinjauan Literatur 07

Oleh (Dody Hidayat and Ika Sari 2019) dari jurusan DIII Manajemen Informatika Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan dengan judul penelitian "Monitoring Suhu Dan Kelembaban Berbasis Internet Of Things (IOT)" dimana dalam penelitian yang dilakukan yaitu monitoring suhu dan kelembaban berbasis iot ini secara spesifik menggunakan perangkat nodemcu esp8266 sebagai microntroller dan aplikasi pendukung blynk sebagai alat

monitoring. Sistem terdiri dari sensor dht11 yang digunakan sebagai sensor pengukur suhu dan kelembaban. Sistem juga terhubung dengan buzzer dimana fungsi dari buzzer tersebut adalah sebagai output alarm jika terjadi perubahan suhu yang tinggi dengan melampaui batas yang sudah ditetapkan sebesar 40°C maka buzzer akan aktif berbunyi serta akan menampilkan hasil pengukuran suhu pada smartphone menggunakan aplikasi blynk.

Hasil dari penelitian ini yaitu sensor dht11 sebagai sensor pendeteksi suhu dan kelembaban bekerja secara maksimal dengan memanfaatkan piranti mikrokontroler nodemcu esp8266 dan sebagai output peringatan dipasang sebuah buzzer yang diprogram jika pendeteksian suhu di atas 40°C maka buzzer tersebut akan berbunyi.

#### 2.1.8 Tinjauan Literatur 08

Oleh (Fauziah Y.Q Ontowirjo, Vecky C. Poekoel, Pinrolinvic D.K Manembu and Reynold F 2018) dari jurusan Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado dengan topik penelitian "Implementasi Internet of Things Pada Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Ruangan Pengering Berbasis Web" dimana hasil dari penelitian ini yaitu sebuah sistem yang bisa digunakan untuk memonitoring suhu dan kelembaban pada ruangan pengering berbasis website menggunakan fasilitas internet of things dimana sistem ini memonitoring keadaan suhu dan kelembaban pada ruangan pengering dalam waktu nyata. Data suhu dan kelembaban pada ruangan pengering ini disimpan pada database. Sistem ini dibuat menggunakan raspberry pi 3 model b+ sebagai mikroprosesor, sensor suhu dan kelembaban untuk mendeteksi suhu dan kelembaban pada ruangan pengering, serta

webcam logitech c270 untuk memonitor keadaan ruangan pengering yang bertindak sebagai cctv untuk menjaga keamanan pada lokasi ruangan pengering.

Rancangan sistem yang dilakukan adalah pembuatan untuk memonitoring suhu dan kelembaban pada ruangan pengering berbasis website menggunakan fasilitas internet of things yang dimana dalam pembuatannya menggunakan raspberry pi 3 model b+ (sebagai server) dapat membaca data suhu dan kelembaban yang telah ditampilkan di website dalam bentuk grafik, serta keadaan ruangan pengering ditampilkan dalam bentuk video secara localhost. Keadaan suhu dan kelembaban di dalam ruangan pengering ditunjukkan melalui grafik berwarna biru sedangkan keadaan suhu dan kelembaban di luar ruangan pengering ditunjukkan dengan grafik berwarna merah. Grafik ini untuk bisa membedakan sistem monitoring suhu dan kelembaban di dalam dan di luar ruangan pengering. Resolusi dan fps yang tepat pada sistem monitoring keadaan ruangan pengering adalah resolusi=640p (height=480, width=640), nilai framerate=100 dan nilai stream\_maxrate=100 mengikuti standard motion pi pada raspberry pi 3. Dengan standard motion ini sudah memenuhi kebutuhan monitoring untuk keadaan ruangan pengering.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa penelitian terdahulu memonitoring masih menggunakan website, dan aplikasi platform yang sudah siap untuk membaca data suhu dan kelembaban seperti Telegram, dan Blynk. Perbedaan penelitian yang diajukan yaitu Membangun Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Inkubator Telur Bebek Otomatis Berbasis Android. Dengan menggunakan sensor DHT22 sebagai pembaca suhu dan kelembaban pada alat tetas telur, Mikrokontroler Wemos D1 R2 sebagai

pengendali, dan motor penggerak sebagai pemutar telur secara otomatis. Akan ada peringatan suhu dan kelembaban dalam sistem ini yaitu apabila suhunya di bawah  $37^{\circ}\text{C}$  dan di atas  $39^{\circ}$ , serta kelembabannya yaitu 55-60%. Data suhu dan kelembaban tersebut akan dikirim ke firebase secara real time dan dapat memberikan notifikasi ke smartphone android melalui model aplikasi yang dibuat melalui perangkat lunak yaitu Android Studio. Model Aplikasi yang akan dibuat ini menampilkan data status dari suhu dan kelembaban. Dan jika Suhu ruangan inkubator berada di bawah batas yang ditentukan maka akan menghidupkan lampu pijar serta suhu melebihi batas yang ditentukan maka lampu pijar akan otomatis mati. Pengguna dapat memantau suhu dan kelembaban melalui aplikasi dan tidak perlu memantau suhu dan kelembabannya secara langsung.

## 2.2 Penetasan Telur

Menurut (Dirjen Peternakan, 2008) Penetasan merupakan aktivitas pengeraman (*setter*) & penetasan (*hatcher*) HE untuk menghasilkan bibit unggas seperti ayam, itik, entok untuk keperluan sendiri atau untuk diperjual belikan. Penetasan adalah proses perkembangan embrio pada telur hingga telur pecah membentuk anak unggas. Penetasan bisa dilakukan secara alami oleh induknya atau secara buatan memakai mesin tetas, sehingga manajemen penetas perlu dikuasai oleh pelaku penetas telur.

Prinsip kerja penetasan menggunakan mesin tetas ini sama dengan induk unggas. Keberhasilan penetasan telur menggunakan mesin tetas akan tercapai apabila memperhatikan beberapa perlakuan menjadi berikut:

1. Telur tetas ditempatkan dalam mesin tetas dengan posisi yang tepat.
2. Panas (suhu) dalam ruangan mesin tetas selalu dipertahankan sesuai kebutuhan unggas.
3. Telur dibolak-balik beberapa kali sehari pada saat-saat tertentu selama proses pengeraman.
4. Ventilasi harus sesuai agar sirkulasi udara di dalam mesin tetas berjalan dengan baik.
5. Kelembaban udara di dalam mesin selalu dikontrol agar sesuai untuk perkembangan embrio dalam telur (Paimin,2002).

### **2.3 Monitoring**

Menurut (Dr. Harry Hikmat, 2010) Monitoring adalah proses pengumpulan dan analisis informasi berdasarkan indikator yang ditetapkan secara sistematis dan berkelanjutan tentang kegiatan/program sehingga dapat dilakukan tindakan koreksi untuk penyempurnaan program/kegiatan itu selanjutnya.

Monitoring akan memberikan informasi mengenai status dan kesamaan bahwa pengukuran dan penilaian yg diselesaikan berulang dari waktu ke waktu, pemantauan biasanya dilakukan untuk tujuan tertentu, untuk memeriksa terhadap proses berikut objek atau untuk mengevaluasi kondisi atau kemajuan menuju tujuan hasil manajemen atas pengaruh tindakan menurut beberapa jenis diantaranya tindakan untuk mempertahankan manajemen yang sedang berjalan.

### **2.4 Internet Of Things**

IoT (*Internet of Thing*) dapat didefinisikan kemampuan berbagai *divice* yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT

merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga bisa dikatakan bahwa Internet of Things (IoT) adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (*things*) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet (Hardyanto, 2017).

## 2.5 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip IC sebagai penerima sinyal input, di olah dan mengirimkan sinyal output sama dengan program yang dimasukkan. Serta memiliki CPU, lajur *Input* dan *Output*, memori dan hal pelengkap lainnya (Robby Yuli Endra, dkk., 2019). Jika dibandingkan dengan CPU dalam segi kecepatan maka mikrokontroler jauh lebih rendah karna kecepatan 24 mikroprosesor pada PC sudah mencapai orde GHz, dan umumnya berkisar 1-16 MHz pada sebuah mikrokontroler. RAM dan ROM pada sebuah PC memiliki kapasitas mencapai orde Gbyte, sedangkan mikrokontroler hanya kisaran orde byte/Kbyte (Astuti , Manoppo and Arifin, 2016).

## 2.6 Wemos D1 R2

WeMos D1 R2 merupakan salah satu arduino *compatible development board* yang dirancang khusus untuk keperluan IoT. Wemos menggunakan chip SoC WiFi yang cukup terkenal saat ini yaitu ESP8266. Cukup banyak modul WiFi yang menggunakan SoC ESP8266. Namun Wemos memiliki beberapa kelebihan tersendiri yang menurut saya sangat cocok digunakan untuk Aplikasi IoT. Adapun kelebihan dari Wemos diantaranya yaitu:

1. Arduino *compatible*, artinya dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dengan sintaks program dan library yang banyak terdapat di internet.
2. Pinout yang *compatible* dengan Arduino uno, Wemos D1 R2 merupakan salah satu produk yang memiliki bentuk dan pinout standar seperti arduino uno. Sehingga memudahkan kita untuk menghubungkan dengan arduino shield lainnya.
3. Wemos dapat *running stand alone* tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroler. Berbeda dengan modul WiFi lain yang masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol, Wemos dapat *running stand alone* karena didalamnya sudah terdapat CPU yang dapat diprogram melalui Serial port ataupun via OTA (Over The Air) atau transfer program secara wireless.
4. *High Frequency CPU*, dengan processor utama 32bit berkecepatan 80MHz Wemos dapat mengeksekusi program lebih cepat dibanding dibandingkan mikrokontroler 8 bit yang digunakan di Arduino.
5. Dukungan *High Level Language*, Selain menggunakan Arduino IDE Wemos juga dapat diprogram menggunakan bahasa Python dan Lua.



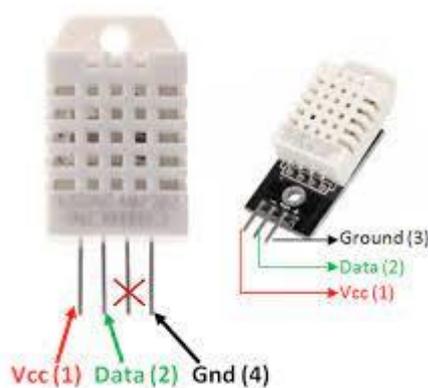
Gambar 2. 1 Wemos D1 R2  
(Sumber : andydharmalau.com)

Spesifikasi dari Wemos D1 R2 yaitu:

1. Berbasis ESP-8266 ESP-12F
2. Dapat diprogram menggunakan Arduino IDE
3. 11x I/O pin *digital*
4. 1x ADC pin *Analog*
5. Konektor mikro USB
6. *Flash memory* 4 Mb
7. *Clock speed* 80Mhz / 160Mhz
8. Dimensi 7cm x 5,4cm x1,5cm

## 2.7 Sensor DHT22

Sensor DHT22 merupakan sensor suhu dan kelembaban dasar dengan input digital. Sensor ini dapat mengukur suhu dan kelembaban dengan membaca kondisi udara disekitar, bekerja pada tegangan 5V DC serta memiliki akurasi, ketajaman pembacaan dan jangkauan yang lebih jika dibandingkan dengan LM35 ataupun DHT11 (Dodon Yendri, Rahmi Eka Putri 2018).



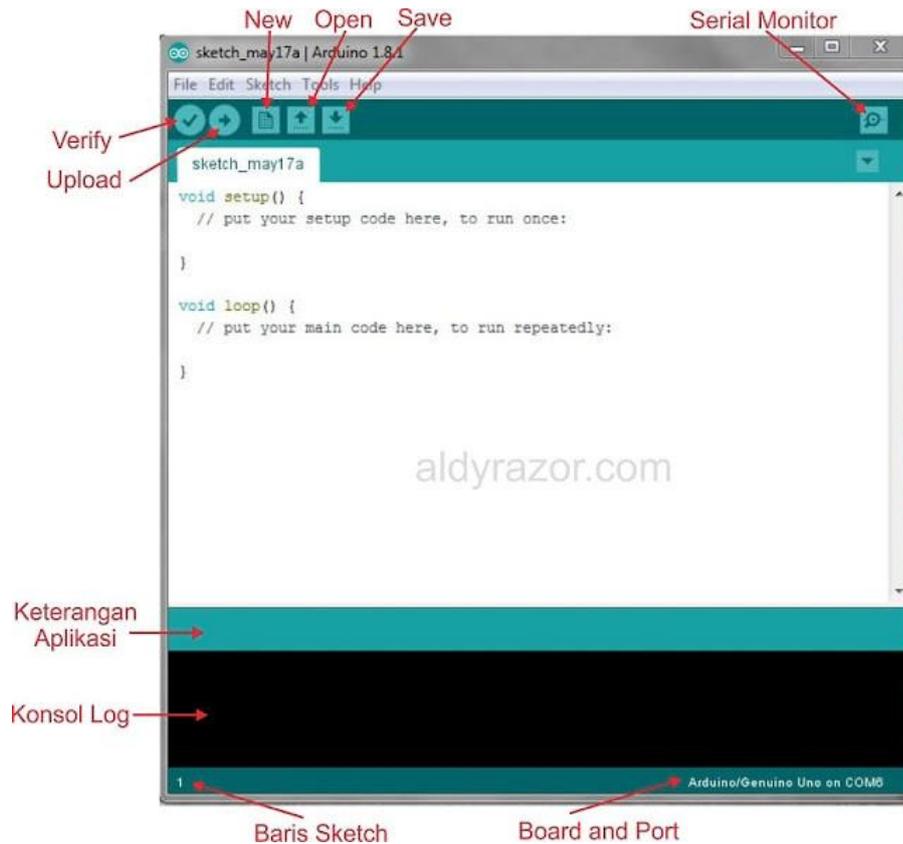
Gambar 2.2 Sensor DHT22  
(Sumber : [www.components101.com](http://www.components101.com))

Spesifikasi Teknis dari DHT22 diantaranya yaitu:

1. Catu daya: 3,3-6 Volt DC (tipikal 5 VDC)
2. Sinyal keluaran: digital lewat bus tunggal dengan kecepatan 5 ms/operasi
3. Elemen pendeteksi: kapasitor polimer (polymer capacitor)
4. Jenis sensor: kapasitif (capacitive sensing)
5. Rentang deteksi kelembapan : 0-100% RH (akurasi  $\pm 2\%$  RH)
6. Rentang deteksi suhu :  $-40^{\circ}$  -  $+80^{\circ}$  Celcius (akurasi  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ )
7. Resolusi sensitivitas : 0,1% RH; 0,1 $^{\circ}\text{C}$
8. Histeresis kelembaban:  $\pm 0,3\%$  RH
9. Stabilitas jangka panjang:  $\pm 0,5\%$  RH / tahun
10. Periode pemindaian rata-rata: 2 detik
11. Ukuran: 25,1 x 15,1 x 7,7 mm

## 2.8 Arduino IDE

Oleh (Andreas A.K, Iskandar Fitri, Rini Nuraini 2021) Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah sebuah piranti lunak yang sebagai media dalam melakukan pemrograman yang bersifat *open source* Arduino. Arduino IDE sendiri adalah sebuah software pengembang yang telah dirancang menggunakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yaitu JAVA, dengan dilengkapi pula library bahasa C# dan C++, penulisan dalam arduino IDE disebut dengan sketch, yaitu penulisan teks editor dan akan disimpan dalam file dengan ekstensi Ino. Proses arduino juga bisa digunakan dalam mengembangkan objek interaktif dan dapat dihubungkan dengan berbagai *software* / perangkat lunak.



Gambar 2.3 Tampilan Arduino IDE  
(Sumber : [www.aldyrazor.com](http://www.aldyrazor.com))

Menu-menu pada Arduino IDE adalah sebagai berikut:

1. Verify berfungsi untuk memeriksa kode yang telah dibuat, apakah sudah sesuai kaidah pemrograman atau belum. Proses verify ini mengubah sketch ke binary code untuk di upload ke mikrokontroler.
2. Upload berfungsi untuk mengupload sketch yang telah jadi ke board Arduino. Apabila menggunakan menu ini maka otomatis Arduino IDE akan melakukan verify terlebih dahulu sebelum di upload.
3. New berfungsi untuk membuat halaman sketch baru.
4. Open berfungsi untuk membuka sketch yang pernah dibuat dan disimpan sebelumnya.

5. Save berfungsi menyimpan sketch yang telah dibuat.
6. Serial Monitor berfungsi membuka serial monitor yang merupakan jendela untuk menampilkan data apa saja yang dikirimkan atau dipertukarkan antara Arduino dan sketch pada port serialnya.
7. Keterangan aplikasi berfungsi menampilkan proses yang sedang berjalan di Arduino IDE dalam bentuk keterangan.
8. Konsol Log merupakan tempat munculnya informasi error pada saat sketch program di verify atau di upload. Tampilan konsol log berupa suatu message box berwarna hitam yang fungsinya untuk menampilkan status seperti pesan error, compile, serta upload program.
9. Board dan Port berfungsi menampilkan informasi tentang board dan port apa yang sedang ter-setting di Arduino IDE.

## **2.9 Motor *Synchronous***

Oleh (Deni Almanda and Anodin N.A, 2017) Motor Sinkron adalah mesin sinkron yang digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Mesin sinkron mempunyai kumparan jangkar pada stator dan kumparan medan pada rotor. Kumparan jangkarnya berbentuk sama dengan mesin induksi, sedangkan kumparan medan mesin sinkron dapat berbentuk kutub sepatu (*salient*) atau kutub dengan celah udara sama rata (*rotor silinder*). Motor sinkron ini mempunyai dwi fungsi yaitu sebagai penggerak beban-beban mekanis dan sebagai perbaikan faktor kerja.



Gambar 2. 4 Motor *Synchronous*

(Sumber : [www.indonesian.alibaba.com](http://www.indonesian.alibaba.com))

Motor sinkron selalu beroperasi pada kecepatan konstan, pada kondisi tidak berbeban. Tetapi apabila motor diberi beban, maka motor akan selalu akan berusaha untuk tetap pada putaran konstan. Dan motor akan melepaskan kondisi sinkronnya apabila beban yang ditanggung terlalu besar ( Torsi Pull-out ). Motor *Synchronous* disini berfungsi sebagai penggerak rak telur supaya panas yang terpancar ke telur akan lebih merata secara otomatis dalam sehari tiga kali pemutaran.

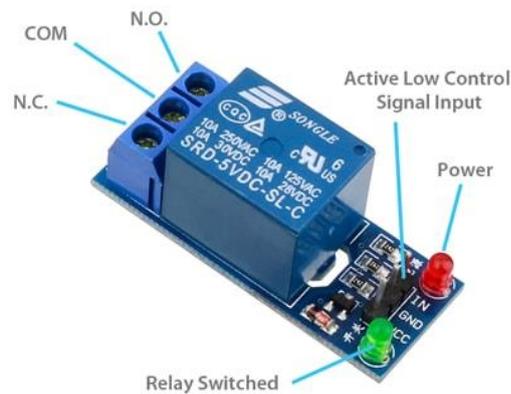
## 2.10 Relay

Oleh (Jaelani Iskandar, St, and Eng 2016) Module relay merupakan suatu piranti yang menggunakan elektromagnetik untuk mengoperasikan seperangkat kontak saklar. Susunan sederhana module relay terdiri dari kumparan kawat penghantar yang dililitkan pada inti besi. Bila kumparan diberi energi, medan magnet yang terbentuk menarik amatur berporos yang digunakan sebagai pengungkit mekanisme saklar.

Relay 5 volt DC digunakan untuk membuat project yang salah satu komponennya butuh tegangan tinggi atau yang sifatnya AC (*Alternating Current*).

Kegunaan relay secara lebih spesifik adalah sebagai berikut:

1. Menjalankan fungsi logika dari mikrokontroler Arduino
2. Sarana untuk mengendalikan tegangan tinggi hanya dengan menggunakan tegangan rendah
3. Meminimalkan terjadinya penurunan tegangan
4. Memungkinkan penggunaan fungsi penundaan waktu atau fungsi *time delay function*
5. Melindungi komponen lainnya dari kelebihan tegangan penyebab korsleting.
6. Menyederhanakan rangkaian agar lebih ringkas.



Gambar 2.5 Skema Relay  
(Sumber : [www.aldyrazor.com](http://www.aldyrazor.com))

Keterangan tiga pin dari skematik Relay:

- a. COM (*Common*), adalah pin yang wajib dihubungkan pada salah satu dari dua ujung kabel yang hendak digunakan.
- b. NO (*Normally Open*), adalah pin tempat menghubungkan kabel yang satunya lagi bila menginginkan kondisi posisi awal yang terbuka atau arus listrik terputus.

- c. NC (*Normally Close*), adalah pin tempat menghubungkan kabel yang satunya lagi bila menginginkan kondisi posisi awal yang tertutup atau arus listrik tersambung.

*Relay* disini berfungsi sebagai pemutus atau penghubung tegangan yang terhadap alat yang dijadikan *output* yaitu kipas, lampu pijar, dan motor *synchronous*.

### 2.11 Pompa Air Mini

Pompa air merupakan peralatan yang dapat mengubah sebuah energi mekanik yang berasal dari mesin penggerak pada pompa berubah menjadi energi tekanan pada zat cair yang terdapat pada pompa, pada dasarnya pompa dipakai untuk memindahkan suatu air dari suatu wadah ke wadah yang lain. (Husodo, 2017)



Gambar 2. 6 Pompa Air Mini  
(Sumber : digiwarestore.com)

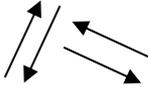
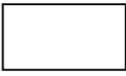
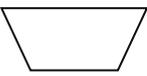
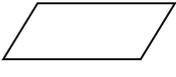
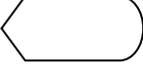
Pompa air disini berfungsi untuk mengisi nampan yang terdapat dibawah rak apabila kelembaban dibawah batas yang telah ditentukan.

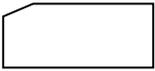
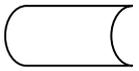
### 2.12 *Flowchart*

*Flowchart* merupakan diagram yang memperlihatkan urutan dari sebuah hubungan ataupun proses dan intruksinya yang dapat dinyatakan dalam bentuk simbol. Setiap simbol akan di urutkan kedalam bentuk bagan atau gambaran menggambarkan proses tertentu, sedangkan hubungan antar proses digambarkan

dengan garis penghubung (Amaliah et al., 2020). *Flowchart* disusun dengan simbol-simbol yang dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2. 2 Simbol *Flowchart*

No	Simbol	Keterangan
1		Yaitu simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga connecting line
2		Yaitu simbol untuk permulaan (start) atau akhir (stop) dari suatu kegiatan
3		Yaitu simbol untuk keluar – masuk atau penyambungan proses dalam lembar / halaman yang sama
4		Yaitu simbol untuk keluar – masuk atau penyambungan proses pada lembar / halaman yang berbeda
5		Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer
6		Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh computer
7		Simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada
8		Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya
9		Simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard
10		Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (subprogram)/procedure
11		Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan yaitu layar, plotter, printer dan sebagainya
12		Simbol yang menyatakan input berasal dari pita magnetik atau output disimpan ke pita magnetik
13		Simbol menyatakan Input output menggunakan disk magnetik

14		Simbol yang menyatakan input berasal dari pita magnetik atau output disimpan ke pita magnetik
15		Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output dicetak ke kertas
16		Simbol yang menyatakan input yang berasal dari disk atau disimpan ke disk

### 2.13 Android Studio

Android Studio merupakan Integrated Development Environment (IDE) untuk membangun aplikasi android, yang dibangun di atas perangkat lunak JetBrains IntelliJ IDEA dan didesain khusus untuk pengembangan android. Keunggulan menggunakan Android Studio juga memberikan akses ke Android Software Development Kit (SDK). SDK adalah sebuah ekstensi dari kode Java yang memperbolehkannya untuk berjalan dengan mulus di device Android. Bahasa pemrograman utama yang digunakan adalah java, sedangkan untuk membuat tampilan atau layout, digunakan bahasa XML.

### 2.14 Firebase *Realtime Database*

Oleh (Ilham Firman Maulana, 2020) Firebase *Realtime Database* merupakan database *realtime* yang tersimpan di cloud dan *support multiplatform* seperti Android, iOS dan Web. Data pada firebase akan disimpan dalam struktur JSON (Java Script Object Notation). Database firebase akan melakukan sinkronisasi secara otomatis terhadap aplikasi klien yang terhubung kepadanya. Aplikasi multiplatform yang menggunakan SDK Android, iOS dan JavaScript akan menerima *update* data terbaru secara otomatis pada saat aplikasi terhubung keserver firebase.