

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Studi Literatur**

Penelitian tentang rancangan system Sistem Kontrol dan Monitoring Suhu Pada Gudang Gula Aren Berbasis *Internet Of Things* sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa ringkasan *Studi Literatur* digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut sudah dilakukan.

(Sastra, 2020; Adji Kuncoro Bhangun, 2021) dengan judul Rancang Bangun Sistem Pemantau Suhu dan Kelembaban Pada Gudang Penyimpanan PR. Alfi Putra Trenggalek dengan LoRa, Metode CSMA/CA, dan Aplikasi Telegram. Sistem ini terdiri dari 3 (tiga) slave node yang melakukan sensing suhu dan kelembaban, dan 1 (satu) master node yang mengumpulkan data dari tiap node, dan mengirimkan data menuju pengguna melalui aplikasi Telegram. Dari hasil pengujian disimpulkan bahwa sistem dapat melakukan sensing dengan nilai error suhu dan kelembaban pada node 1 sebesar 0,53% dan 1,46%, node 2 0,43% dan 6,98%, dan node 3 0,14% dan 1,87%, serta sistem mampu mengirimkan datanya dengan RSSI pada node 1 sebesar -59,82 dB, node 2 -52,52 dB, dan node 3 70,42dB. Sistem mampu mengirimkan data dengan metode CSMA/CA dengan RTT saat proses RTS/CTS pada node 1 selama 84 milli detik, node 2 59 millidetik, dan node 3 60 milli detik. Sedangkan RTT saat proses pengiriman data pada node 1 selama 67 milli detik, node 2 59 milli detik, dan node 360 milli detik, dan peluang terjadinya data collision terminimalisir hingga 4%. Kemudian, sistem dapat mengirimkan notifikasi ketika keadaan suhu dan kelembaban melewati batas optimal melalui aplikasi Telegram, dan dapat membalas perintah dari pengguna dengan waktu respon rata-rata 12,6 detik.

(Randis, 2021) dengan judul Aplikasi *Internet Of Things* Monitoring Suhu Engine Untuk Mencegah Terjadinya Over Heat ujian dari penelitian ini untuk mendesain dan membuat sistem online monitoring temperatur engine berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem ini didesain dan dikembangkan untuk memantau temperatur engine baik melalui website thingspeak dan aplikasi android/virtuino. Sistem terdiri dari beberapa komponen, komponen utama yaitu arduino uno yang akan memperoleh sinyal input temperatur DS18B20, setelah itu data disimpan

didatabase menggunakan jaringan internet melalui wifi. Peningkatan temperatur ketika engine beroperasi direkam oleh sensor dan akan dikirim ke mikrokontroler yang dapat diakses melalui website ataupun perangkat mobile. Hasil percobaan menunjukkan bahwa selisih nilai pembacaan sensor dengan alat ukur yang terkalibrasi cukup kecil yaitu hanya sebesar  $0,14^{\circ}\text{C}$ , sedangkan margin error diperoleh 0,14 %. Pengujian alat dilakukan dengan menjalankan engine dengan rentang waktu 1 jam, dan diperoleh temperatur tertinggi engine sebesar  $69^{\circ}\text{C}$  dan dapat diakses dengan website dan aplikasi pada perangkat mobile.

(Risam Santosa, Putri Anggun Sari, 2023) dengan judul Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis IoT (Internet of Thing) pada Gudang Penyimpanan PT Sakafarma Laboratorie. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem Monitoring suhu dan kelembaban berbasis Internet of Things (IoT) pada gudang penyimpanan bahan baku di PT Sakafarma Laboratories. Penelitian ini menggunakan metode Prototype dengan NodeMCU ESP8266, DHT11, Buzzer sebagai komponen hardware utama dan Thingier.io sebagai user interface nya. Hasil dari penelitian ini, sistem Monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT dapat mempermudah user dalam memonitor suhu dan kelembaban secara realtime dan data yang dihasilkan lebih akurat dan efisien, hasil dari pengujian suhu dan kelembaban tergolong normal dan sesuai spesifikasi yang telah ditentukan yaitu  $20-30^{\circ}\text{C}$  dan  $<85\text{ RH}$ , dan akurasi sensor untuk nilai suhu mencapai 98,49% sedangkan akurasi sensor untuk nilai kelembaban mencapai 87,78%.

(Agustin, 2020) Pembangunan Sistem Monitoring Suhu Penyimpanan Dan Waktu Fermentasi Pada Kematangan Tape Ubi Jalar Berbasis Internet Of Things. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk menghasilkan sistem informasi yang mampu mendata suhu dan kadar alkohol pada tape. Sensor mampu mendeteksi jumlah derajat suhu pada ruangan penyimpanan tape dan kadar persentase alkohol pada tape. Dapat merancang sistem monitoring suhu untuk menjaga kestabilan suhu ruangan pada saat proses fermentasi berlangsung berbasis Internet of things. Serta mengetahui cara kerja mikrokontroler yang digunakan pada alat tersebut. Hasil pengujian menunjukkan hasil jadi alat dan pengaplikasian alat menggunakan platform aplikasi thingspeak yang telah dikoneksikan dengan nodemcu untuk menerima data.

(Muhammad Reza Siregar, 2021)Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada PenyimpananGabah untuk Menjaga Kualitas Beras Berbasis Internet of Things (IoT). Penelitian ini membahas tentang Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Penyimpanan Gabah untuk Menjaga Kualitas Beras Berbasis Internet of Things (IoT) dengan modulsensor DHT22 dan relay SSR untuk pengendalian otomatis menggunakan jaringan internet dengan teknologi Internet ofThings (IoT). Sistem ini berguna agar gabah beras terproduksi dengan baik dan mempunyai nilai mutu yaitu dengan menjaga kondisi suhu dan kelembaban ruangan agar gabah padi mendapatkan hasil mutu yang berstandart SNI dan terhindar dari hama kumbang,kutu dan lainnya. Sistem monitoring ini dibangun dengan menggunakan modul mikrokontroler NodeMCU ESP8266yang dapat dimonitor dari jarak jauh menggunakan internet. Data suhu dan kelembaban yang diambil dari sensor tipe DHT22 dikumpulkan pada mikrokontroler yang kemudian dikirim keinternet secara nirkabel. Hasil pengujian menunjukkan bahwa datasuhu dan kelembaban dapat terbaca secara real time dan status relay SSR dapat dikontrol menggunakan IoT dengan platform Blynk yang juga dapat diakses menggunakan smartphone.Mampu memonitoring nilai suhu dan kelembaban pada gudang penyimpanan serta dapat mengontrol SSR untuk mematikan dan menghidupkan elemen pemanas dari jarak jauh menggunakan jaringan internet.

## **2.1 Dasar Teori**

Dasar teori adalah seperangkat definisi, konsep yang telah disusun rapi dan sistematis tentang variable-variabel dalam sebuah penelitian yaitu gudang dan gula aren

### **2.1.1 Gudang**

Gudang merupakan komponen penting dari rantai pasokan modern. Rantai pasok melibatkan adalkegiatan dalam berbagai tahap: produksi, distribusi barang, dari penanganan bahan baku, sparepart, dan barang dalam proses hingga produk jadi.Gudang (warehouse) adalah tempat penerimaan, penyimpanan sementara dan persediaan part, material dan barang yang akan dipakai untuk kebutuhan produksi atau support produksi.

Menurut Lembaga Manajemen Pergudangan (2008) gudang atau pergudangan adalah suatu tempat penyimpanan yang berfungsi untuk menyimpan persediaan sebelum diproses lebih

lanjut. Pengadaan gudang dalam suatu perusahaan menandakan bahwa hasil produksi dari perusahaan tersebut cukup besar sehingga arus keluar masuk dan stok penyimpanan barang harus dikendalikan. Oleh karena itu, gudang merupakan solusi dalam penanganan secara efektif dan efisien dalam perencanaan kesediaan hasil produksi sebuah perusahaan.

Menurut Warman (2010:5) gudang adalah bangunan yang dipergunakan untuk menyimpan barang bangunan yang dipergunakan untuk menyimpan barang dagangan, jadi gudang adalah tempat yang digunakan untuk menyimpan barang baik berupa bahan baku, barang setengah jadi atau barang jadi.

Menurut Dodi Permadi (2016) gudang merupakan bagian dari semua sistem logistik yang berperan penting dalam melayani pelanggan dengan total biaya seminimal mungkin.



**Gambar 2.1 Gudang**

Sumber: Sweken, Putu. *"Teknologi Pengolahan Gudang Semut"*. [bali.litbang.pertanian.go.id](http://bali.litbang.pertanian.go.id) (dalam bahasa Inggris). Diarsipkan dari [versi asli](#) tanggal 2019-04-06. Diakses tanggal 2019-04-06.

### **2.1.2 Jenis Gudang**

Ada beberapa jenis gudang yang dikelompokkan berdasarkan kebutuhan perusahaan atau manufacturing plan warehouse menurut warman dalam bukunya yaitu :

#### **1) Gudang Operasional**

Gudang Operasional digunakan untuk menyimpan raw material dan sparepart yang nantinya akan digunakan dalam proses produksi.

## 2) Gudang Perlengkapan

Gudang perlengkapan merupakan gudang yang digunakan untuk menyimpan perlengkapan yang akan digunakan untuk memperlancar produksi. Perlengkapan merupakan barang yang digunakan untuk proses produksi tetapi tidak akan ditemui di finished goods (barang jadi), karena barang ini hanya berfungsi membantu proses produksi. Setelah proses produksi berakhir barang ini akan dikembalikan ke gudang perlengkapan. Gudang perlengkapan biasanya berada dekat dengan line produksi.

### 1) Gudang Pemberangkatan

Gudang pemberangkatan adalah tempat yang digunakan untuk menyimpan barang yang telah menjadi finished goods (barang jadi) . Dari gudang inilah nantinya dikirimkan keluar, baik distributor atau retailer. Gudang ini dapat juga disebut gudang finished goods (barang jadi) .

### 2) Gudang Musiman

Gudang musiman adalah gudang yang hanya ada pada saat gudang operasional dan gudang pemberangkatan penuh. Gudang ini biasanya bukan milik pabrik, tetapi disewa dari pihak lain untuk jangka waktu tertentu.

## 2.1.3 Fungsi Gudang

Menurut Arwani (2009:23) peranan gudang dapat dikategorikan dalam tiga fungsi:

### 1) Fungsi penyimpanan (storage and movement)

Fungsi paling mendasar dari gudang adalah tempat penyimpanan barang, baik bahan mentah, setengah jadi, maupun barang jadi. Tujuan dari manajemen bagaimana menggunakan ruang (space) seoptimal mungkin untuk menyimpan produk dengan biaya tertentu.

Fungsi melayani permintaan pelanggan (order fulfillment)

### 2) Aktivitas menerima barang dari manufaktur atau supplier dan memenuhi permintaan dari cabang atau pelanggan menjadikan gudang sebagai fokus aktivitas logistik. Gudang berperan menyediakan pelayanan dengan menjamin ketersediaan produk dan siklus order yang reasonable. Sistem ini akan menurunkan biaya, karena pengiriman dari manufaktur bisa dibuat secara berkala, cukup dengan kuantitas truk atau mobil box. Dengan menyimpan stok dalam jumlah tertentu.

### 3) Fungsi distribusi dan konsolidasi (distribution and consolidation)

Fungsi distribusi ini menjadikan gudang sebagai kepanjangan tangan dari penjualan dan pemasaran dalam memastikan penyampaian produk dan informasi kepada pelanggan sebagai titik penjualan (point of sales).

Fungsi ini tercipta sebagai akibat dari karakteristik biaya transportasi. Pengiriman dalam jumlah besar, secara ekonomis lebih murah biayanya dibanding pengiriman dengan skala lebih kecil. Dalam sistem tertentu, fungsi distribusi dan konsolidasi menjadi fungsi utama dari gudang distribusi.

#### 2.1.4 Gula Aren

Gula aren, atau gula merah, atau gula kawung adalah pemanis yang dibuat dari nira yang berasal dari tandan bunga jantan pohon [enau](#). Gula aren biasanya juga diasosiasikan dengan segala jenis gula yang dibuat dari [nira](#), yaitu cairan yang dikeluarkan dari bunga pohon dari keluarga palma, seperti [kelapa](#), [aren](#), dan [siwalan](#). Gula aren versi [bubuk](#) sering pula disebut sebagai gula semut atau gula kristal. Dinamakan gula semut karena bentuk gula ini mirip [rumahsemut](#) yang bersarang di tanah.



**Gambar 2.2 Gula Aren**

Sumber Sweken, Putu. "[Teknologi Pengolahan Gula Merah Menjadi Gula Semut](#)". [bali.litbang.pertanian.go.id](http://bali.litbang.pertanian.go.id) (dalam bahasa Inggris). Diarsipkan dari [versi asli](#) tanggal 2019-04-06. Diakses tanggal 2019-04-06.

### **2.1.5 Cara Pembuatan Gula Aren**

Bunga jantan pohon [enau](#) yang dikumpulkan terlebih dahulu dalam sebuah bumbung [bambu](#). Untuk mencegah nira mengalami peragian dan nira yang telah mengalami [fermentasi](#) tidak bisa dibuat gula, maka ke dalam bumbung bambu tersebut ditambahkan laru atau kawao yang berfungsi sebagai pengawet alami.

Setelah jumlahnya cukup, nira direbus di atas tungku dalam sebuah [wajan](#) besar. Kayu terbaik untuk memasak gula aren berasal dari kayu aren yang sudah tua. Karena [kalori](#) ini lebih tinggi dari kayu bakar biasa maka proses memasaknya juga lebih cepat. Sekalipun demikian, [api](#) tidak juga boleh terlalu besar sampai masuk ke dalam wajan dan menjilat serta membakar [gula](#) yang sedang dimasak. Kalau ini terjadi gula akan hangus, rasanya akan [pahit](#) dan warnanya menjadi hitam.

Gula aren sudah terbentuk bila nira menjadi pekat, berat ketika diaduk dan kalau diciduk dari wajan dan dituangkan kembali adukan akan putus-putus. Dan kalau tuangkan ke dalam air dingin, cairan pekat ini akan membentuk benang yang tidak putus-putus. Kalau sudah begitu, adonan diangkat dari tungku dan dicetak.

### **2.1.6 Monitoring**

Monitoring adalah proses untuk mengumpulkan informasi atau data dari beberapa macam sumber daya. Sistem monitoring ini biasanya berupa data atau informasi yang akan diambil yaitu data secara real-time (Juwariyah, Prayitno, & Mardhiya, 2018). Website monitoring akan memberikan tanda jika terjadi masalah. Fitur ini memungkinkan Anda bereaksi lebih cepat dan menyelesaikannya sebelum end-uder menyadari hal tersebut. Kelebihan monitoring terpadu adalah Anda dapat mengatur notifikasi tentang kegagalan sistem atau masalah lainnya. Manfaat monitoring dilakukan agar dapat menemukan kesalahan secepat mungkin atau pencegahan sehingga mengurangi risiko yang lebih besar. Untuk mendapatkan evaluasi dari tindakan apa yang harus dilakukan bersumber dari hasil informasi monitoring. Monitoring dibagi menjadi tiga proses yaitu diawali dengan proses mengumpulkan data monitoring setelah itu dilanjutkan pada

tahap proses menganalisis data monitoring dan proses terakhir adalah proses menampilkan data monitoring dapat berupa gambar, tabel, dan lain-lain. Proses dasar dalam monitoring ini meliputi tiga tahap yaitu menetapkan standar pelaksanaan, pengukuran pelaksanaan dan menentukan kesenjangan (deviasi) antara pelaksanaan dengan standar dan rencana.

### **2.1.7 Sistem Kontrol**

Menurut Montgomery, et.al (1971) Sistem kontrol adalah sistem yang memungkinkan suatu alat untuk dapat beroperasi secara efektif dan dapat memberikan kemampuan untuk melakukan aksi pengontrolan seiring berjalannya waktu dan kondisi. Suatu sistem kontrol otomatis dalam suatu proses produksi/kerja berperan sebagai pengendali proses suatu sistem tanpa adanya campur tangan langsung dari manusia. Adapun tujuan, persyaratan, serta jenis menurut Montgomery, et.al (1971) sebagai berikut:

Secara umum, sistem kontrol pada suatu alat memiliki tujuan sebagai berikut:

- 1) Mendapatkan kendali terhadap alat tanpa ada campur tangan operator (manusia).
- 2) Mencari respon yang paling baik.
- 3) Mendapatkan sistem kendali yang konstan dan stabil.
- 4) Nilai output mendekati atau sama dengan nilai input yang dirancang, agar tidak terdapat nilai error

### **2.1.8 Hygrometer**

Hygrometer mempunyai prinsip kerja yaitu dengan menggunakan dua termometer. Termometer pertama dipergunakan untuk mengukur suhu udara biasa dan yang kedua untuk mengukur suhu udara jenuh/lembab (bagian bawah termometer diliputi kain/kapas yang basah).  
Termometer Bola Kering: tabung air raksa dibiarkan kering sehingga akan mengukur suhu udara sebenarnya.

Termometer Bola Basah: tabung air raksa dibasahi agar suhu yang terukur adalah suhu saturasi/titik jenuh, yaitu; suhu yang diperlukan agar uap air dapat berkondensasi.





**Gambar 2.2 Hygrometer**

### **1) Fungsi Hygrometer**

Hygrometer digunakan untuk mengukur kelembaban udara relative (RH) Proses Pengukuran Higrometer terdapat dua skala, yang satu menunjukkan kelembaban yang satu menunjukkan temperatur. Cara penggunaannya dengan meletakkan di tempat yang akan diukur kelembabannya, kemudian tunggu dan bacalah skalanya. skala kelembaban biasanya ditandai dengan huruf h dan kalau suhu dengan derajat celcius. Ada bentuk higrometer lama yakni berbentuk bundar atau berupa termometer yang dipasang didinding. Cara membacanya juga sama, bisa dilihat pada raksanya di termometer satu yang untuk mengukur kelembaban dan satu lagi yang mengukur suhu. yang bundar ya dibaca skalanya. Perlu diperhatikan pada saat pengukuran dengan hygrometer selama pembacaan haruslah diberi aliran udara yang berhembus kearah alat tersebut, ini dapat dilakukan dengan mengipasi alat tersebut dengan secarik kertas atau kipas. Sedangkan pada sling, alatnya harus diputar.

### **2) Kalibrasi**

Sebuah sistem kalibrasi higrometer telah dirancang dan dibuat dalam rangka peningkatan kemampuan kalibrasi higrometer untuk menghasilkan sebuah sistem kalibrasi yang dapat memberikan kemampuan ukur terbaik di bawah 2,5%. Sistem yang dibangun memanfaatkan prinsip kerja divided flow atau aliran terbagi. Pengujian dilakukan terhadap sistem tersebut pada rentang kelembaban relative yang biasa dipakai untuk melakukan kalibrasi, yaitu dari 10% hingga 95%. Pengukuran ketidakseragaman test chamber telah dilakukan pada rentang kelembaban tersebut dengan menggunakan dua buah sensor. Hasil akhir pengujian menunjukkan sistem yang dibangun mampu memberikan kemampuan ukur terbaik masing-masing adalah 0,62% pada RH 10% dan 0,51% pada RH 60% dan 95%.

### **2.1.9 Suhu Ruangan**

Suhu merupakan keadaan panas atau dingin suatu temperatur yang dapat dilihat berdasarkan skala yang telah ditentukan. Derajat Celcius (°C) merupakan salah satu satuan yang diterapkan untuk mengukur suhu, di beberapa negara lainnya termasuk Inggris menggunakan satuan derajat Fahrenheit (°F). Konversi Suhu Fahrenheit menjadi derajat Celcius:  $F = 32 + \frac{9}{5} C$ . Kelembaban berkaitan dengan jumlah kandungan kadar uap air yang terdapat di udara. Kelembaban merupakan perbandingan antara massa uap air di udara dengan satuan massa udara, yang dinyatakan dalam sebuah satuan yakni gram/m<sup>3</sup>. Nilai angka kelembaban relatif range antara 0–100%, dimana 0% merupakan udara kering, sedang 100% merupakan udara jenuh. Kelembaban tersebut bisa berubah sesuai dengan keadaan tempat dan waktu. Menjelang tengah hari keadaan kelembaban nisbi akan berangsur-angsur turun, kemudian pada keadaan sore hari sampai menjelang pagi keadaan cenderung bertambah besar (Tjahjono et al, 2004).

**Tabel 2.1 Temperature**

No	Temperature	Ketengan
1	20,5C – 22,8 °C	Sejuk Nyaman
	24 °C	Ambang Atas
2	22,8C – 22,8 °C	Nyaman Optiman
	28 °C	Ambang Atas
3	25.8-27.1 °C	Hangat Nyaman
	31 °C	Ambang Atas
4	27.1 -30.2 °C	Panas
	35 °C	Ambang Atas

*Bangunan, Heinz Frick (Hendarto, 2022: 4)*

### 2.1.10 Pengertian Kelembaban

Kelembaban udara (humidity gauge) adalah jumlah uap air di udara (atmosfer). Kelembaban adalah konsentrasi uap air di udara. Angka konsentrasi ini dapat diekspresikan dalam kelembapan absolut, kelembapan spesifik atau kelembapan relatif. Alat yang digunakan untuk mengukur kelembapan disebut dengan Higrometer. Sebuah humidistat digunakan untuk mengatur tingkat kelembapan udara dalam sebuah bangunan dengan sebuah pengawal lembap (dehumidifier).

Kelembaban udara adalah tingkat kebasahan udara karena dalam udara air selalu terkandung dalam bentuk uap air. Kandungan uap air dalam udara hangat lebih banyak daripada kandungan uap air dalam udara dingin. Kalau udara banyak mengandung uap air didinginkan maka suhunya turun dan udara tidak dapat menahan lagi uap air sebanyak itu. Uap air berubah

menjadi titik-titik air. Udara yang mengandung uap air sebanyak yang dapat dikandungnya disebut udara jenuh. Dapat dianalogikan dengan sebuah termometer dan termostat untuk suhu udara. Perubahan tekanan sebagian uap air di udara berhubungan dengan perubahan suhu. Konsentrasi air di udara pada tingkat permukaan laut dapat mencapai 3% pada 30 °C (86 °F), dan tidak melebihi 0,5% pada 0 °C (32 °F).

Ada dua istilah kelembapan udara yaitu kelembapan tinggi dan kelembapan rendah. Kelembapan tinggi adalah jumlah uap air yang banyak di udara, sedangkan kelembapan rendah adalah jumlah uap air yang sedikit di udara. Kelembapan udara dapat dinyatakan sebagai kelembapan udara absolut, kelembapan nisbi (relatif), maupun defisit tekanan uap air. Kelembapan absolut adalah kandungan uap air yang dapat dinyatakan dengan massa uap air atau tekanannya per satuan volume ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ). Kelembapan nisbi (relatif) adalah perbandingan kandungan (tekanan) uap air actual dengan keadaan jenuhnya ( $\text{g}/\text{kg}$ ). Defisit tekanan uap air adalah selisih antara tekanan uap jenuh dengan tekanan uap actual. Beberapa istilah berkaitan dengan kelembapan udara yaitu sebagai berikut :

### 1) Kelembapan Absolut

Kelembapan absolut mendefinisikan massa dari uap air pada volume tertentu campuran udara atau gas, dan umumnya dilaporkan dalam gram per meter kubik ( $\text{g}/\text{m}^3$ ).

### 2) Kelembapan spesifik

Kelembapan spesifik adalah metode untuk mengukur jumlah uap air di udara dengan rasio terhadap uap air di udara kering. Kelembapan spesifik diekspresikan dalam rasio kilogram uap air,  $m_w$ , per kilogram udara,  $m_a$ .

Rasio tersebut dapat ditulis sebagai berikut:

### 3) Kelembapan relatif / Nisbi

Kelembapan Relatif / Nisbi yaitu perbandingan jumlah uap air di udara dengan yang terkandung di udara pada suhu yang sama. Kelembapan nisbi membandingkan antara kandungan/tekanan uap air actual dengan keadaan jenuhnya atau pada kapasitas udara untuk menampung uap air. Misalnya pada suhu 27°C, udara tiap-tiap 1  $\text{m}^3$  maksimal dapat memuat 25 gram uap air pada suhu yang sama ada 20 gram uap air, maka lembab udara pada waktu itu sama dengan.

#### 4) Kerapatan Uap Air

Massa uap air per satuan volume udara yang mengandung uap air tersebut.(kelembaban mutlak)

$$\rho_v = m_v / V$$

Keterangan :

$\rho_v$  = kerapatan uap air ( $\text{kg m}^{-3}$ )

$M_v$  = massa uap air (kg) pada volume udara sebesar  $V$

$V$  = volume udara ( $\text{m}^3$ )

Pada daerah lembab seperti di daerah tropis,  $\rho_v$  akan lebih tinggi daripada daerah temperate yang relatif kering terutama pada musim dingin (winter). Pada musim dingin kapasitas udara untuk menampung uap air menjadi kecil.

#### 5) Tekanan Uap Air

Hukum Gas Ideal :

$$e_a = n R T / V$$

Keterangan :

$e_a$  = Tekanan uap air (mb)

$R$  = Tetapan gas umum ( $8.3143 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ )

$T$  = suhu mutlak (K)

$V$  = volume udara ( $\text{m}^3$ )

Jumlah mol adalah  $n = m/M_v$  dan  $M_v = 18.016$  untuk uap ( $\text{H}_2\text{O}$ ), serta  $\rho_v = m_v / V$ , maka berdasarkan persamaan di atas, maka tekanan uap ditentukan oleh kerapatan uap air ( $\rho_v$ ) serta suhu udara ( $T$ ).

#### 6) Kelembaban Spesifik

Perbandingan antara massa uap air ( $m_v$ ), dengan massa udara lembab, yaitu massa udara kering ( $m_d$ ) bersama-sama uap air tersebut ( $m_v$ )

$$q = m / (m_d + m_v)$$

Nisbah campuran ( $r$ ) (*mixing ratio*), massa uap air dibandingkan dengan massa udara kering

### 2.1.11 Pengertian Kelembaban Ruangan

Kelembaban adalah banyak sedikitnya konsentrasi kandungan uap air di dalam udara. Kandungan uap air dalam udara hangat lebih banyak dari pada kandungan uap air dalam udara dingin. Ukuran kadar uap air yang berada dalam bentuk gas di udara. Udara di sini dapat dimaknai sebagai udara dalam ruangan atau udara pada lapisan atmosfer. Jumlah uap air yang berada di atmosfer sekitar 2 persen saja dari jumlah massa keseluruhan dari atmosfer tingkat kelembaban udara (atau yang disebut dengan Relative Humidity – RH) pada kisaran 45% - 65%, sebagai tingkat yang ideal. Kelembaban terjadi ketika udara hangat dan lembab bersentuhan dengan permukaan dingin, dan uap di udara berubah menjadi air cair.

**Tabel 2.2 Kelembaban**

No	Kelembaban	Keterangan
1	60-100 %	Basah
2	40-60 %	Ideal
3	0-40 %	Kering

Sumber :  
Fisika

Ilmu

*Bangunan, Heinz Frick (Hendarto, 2022: 4)*

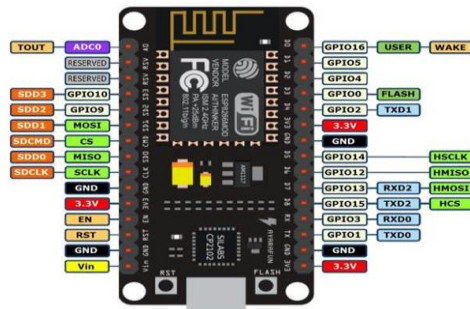
## 2.2 Perangkat Keras Yang Digunakan

Perangkat keras adalah komponen fisik dalam suatu alat atau system. Perangkat keras tersebut berperan untuk menjalankan tugas-tugas system yang akan dibuat dalam penelitian ini perangkat keras yang digunakan adalah nodemcu, sensor DHT 11, relay, kipas dan lampu.

### 2.2.1 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah jenis mikrokontroler ESP8266 yang memiliki WiFi. Memungkinkan untuk dengan mudah membuat proyek IOT (*Internet of Things*) dan menghubungkan perangkat mereka ke internet secara nirkabel. Papan NodeMCU ESP8266 memiliki fitur WiFi onboard, 16 pin GPIO, satu pin input analog, dan port micro USB untuk pemrograman dan daya. Chip ESP8266 sendiri adalah mikrokontroler 32-bit berdaya rendah dengan kemampuan WiFi terintegrasi. Itu dapat beroperasi hingga 80 MHz dan memiliki memori flash 4MB untuk penyimpanan program. Dengan biaya rendah dan kemampuannya yang kuat,

ESP8266 telah menjadi pilihan populer untuk proyek elektronik DIY dan pengembangan IoT. NodeMCU ESP8266 dapat dilihat pada gambar 2.3



**Gambar 2.3 NodeMCU ESP8266**

Sumber: <https://indobot.co.id/blog/datasheet-nodemcu-esp8266-lengkap-dengan-pin-dan-cara-akses/>

**a. Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU ESP8266 sebagai berikut:**

1. Mikrokontroler: Tensilica 32-bit RISC CPU Xtensa LX106
2. Tegangan operasi: 3.3V
3. Tegangan Masukan: 7-12V
4. Pin Digital I/O : 16
5. Pin Analog Input, Analog-to-Digital Converter (ADC) dengan resolusi 10-bit: 1
6. UARTs: 2
7. SPIs: 1
8. I2Cs: 1
9. Flash Memory: 4 MB
10. SRAM: 64 KB
11. Clock Speed: 80 MHz
12. PCB Antenna.

**b. Keterangan NodeMCU ESP8266 sebagai berikut:**

1. Mikrokontroler: ESP8266 dengan inti Tensilica 32-bit RISC CPU Xtensa L106 berkecepatan 80 MHz (tersedia varian dengan kecepatan 160 MHz).
2. 3.3V: Pin yang menyediakan tegangan output tetap sebesar 3.3 Volt. Pin ini berguna untuk menyediakan sumber tegangan 3.3V yang stabil yang dapat digunakan untuk

memberikan daya (tegangan) ke komponen atau sensor yang memerlukan tegangan 3.3V untuk beroperasi.

3. GND: Ground, Pin yang mempunyai arus nol volt (0V) atau nilai negatif untuk mengalirkan arus.
4. Vin: pin yang digunakan untuk menyediakan tegangan masukan (input voltage) 7-12 Volt. Pin ini biasanya digunakan untuk memberikan daya eksternal ke NodeMCU. VIN adalah singkatan dari "Voltage IN" yang menandakan bahwa ini adalah titik masukan tegangan eksternal untuk modul NodeMCU.
5. EN, RST: EN (Enable) untuk mengaktifkan atau menonaktifkan modul ESP8266. RST (Reset) untuk mereset ESP8266, mengembalikan ke kondisi awal atau memulai kembali kode program yang dijalankan.
6. A0: Analog Pin, digunakan untuk mendukung input Analog-to-Digital Converter (ADC) dengan resolusi 10-bit. Pin analog ini dapat digunakan untuk mengukur atau membaca input/tegangan secara analog dari sensor atau perangkat luar, yang kemudian dapat dikonversi menjadi nilai digital yang dapat diolah oleh mikrokontroler.
7. Memori: Flash Memory: 4MB (beberapa varian dapat memiliki kapasitas lebih rendah). RAM: 80 KB (beberapa varian dapat memiliki kapasitas lebih rendah).
8. WiFi: Dukungan WiFi 802.11 b/g/n dengan kemampuan sebagai akses poin (AP) dan mode klien (station).
9. GPIO (General Purpose Input/Output): Mendukung hingga 17 pin GPIO yang dapat diatur sebagai input atau output. Pin dapat melakukan pembacaan dan pengiriman data secara analog.
10. Komunikasi: UART: Mendukung komunikasi serial melalui pin GPIO. I2C: Dukungan untuk protokol komunikasi I2C melalui pin GPIO. SPI (Serial Peripheral Interface): Dukungan untuk protokol komunikasi SPI melalui pin GPIO. Menggunakan clock untuk sinkronisasi deteksi bit pada receiver.
11. TXD0, RXD0, TXD2, RXD2: Sebagai interface UART, Pasangannya adalah TXD0 dengan RXD0 dan TXD2 dengan RXD2. TXD1 digunakan untuk upload firmware/program.
12. SDA, SCL (I2C Pins): Digunakan untuk device yang membutuhkan I2C.

13. Antarmuka: USB: Port Micro USB untuk daya dan komunikasi serial. Power: Mendukung tegangan 5V melalui USB atau pin VIN.
14. Sistem Operasi: NodeMCU berbasis pada firmware ESP8266 yang mendukung bahasa pemrograman. Selain itu, Anda dapat menggunakan firmware alternatif seperti Arduino untuk memprogram NodeMCU dengan bahasa C/C++ menggunakan Arduino IDE.
15. Dukungan untuk pemrograman dan debugging yang mudah dengan dukungan untuk Arduino IDE, dan PlatformIO.

**c. Macam – Macam Fungsi NodeMCU ESP8266 :**

1. Internet of Things (IoT): NodeMCU adalah platform yang populer untuk proyek IoT. Anda dapat menghubungkannya ke internet melalui Wi-Fi dan mengendalikan perangkat dan sensor dari jarak jauh, serta mengirimkan data ke server cloud untuk analisis dan pemantauan.
2. Sensor Monitoring: Dengan pin analog dan digitalnya, NodeMCU dapat digunakan untuk menghubungkan berbagai sensor seperti sensor suhu, kelembaban, cahaya, gerak, dan banyak lagi. Anda dapat membuat sistem pemantauan untuk berbagai parameter lingkungan.
3. Home Automation: NodeMCU bisa digunakan untuk mengotomatisasi berbagai perangkat rumah seperti lampu, kipas, atau peralatan lainnya. Anda bisa mengontrolnya menggunakan perangkat seluler atau dari jarak jauh melalui internet.
4. Weather Station: Dengan menggunakan sensor-sensor yang sesuai, Anda dapat membuat stasiun cuaca pribadi yang mengukur suhu, kelembaban, tekanan atmosfer, dan lainnya. Data ini bisa ditampilkan di layar OLED atau dikirimkan ke server web.
5. Kontrol Robot: NodeMCU bisa digunakan sebagai otak dari robot sederhana. Anda dapat mengendalikan motor dan sensor untuk membuat robot bergerak, mengikuti garis, atau menghindari rintangan.
6. Pendeteksi Kebocoran Air: NodeMCU dapat digunakan untuk mendeteksi kebocoran air di tempat tertentu, seperti bawah bak cuci piring atau bawah wastafel, dengan menggunakan sensor kelembaban.
7. Sistem Keamanan: NodeMCU dapat digunakan untuk membuat sistem keamanan rumah yang sederhana, seperti sistem pengaman pintu atau jendela yang memberikan notifikasi jika ada intrusi.



8. Pemantauan Tanaman: NodeMCU dapat digunakan untuk membuat sistem pemantauan dan penyiraman tanaman secara otomatis berdasarkan data sensor kelembaban tanah atau cahaya.

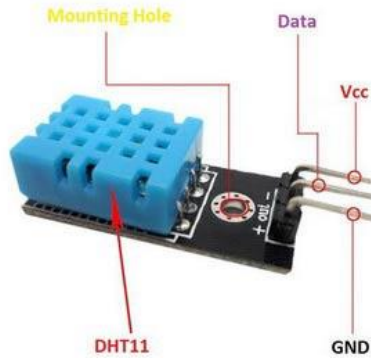
**d. Cara Akses NodeMCU ESP8266 dengan Arduino IDE :**

Cara mengakses NodeMCU ESP8266 di aplikasi Arduino IDE adalah sebagai berikut: Pastikan sudah meng-install aplikasi dan USB Driver, kemudian masukkan board ESP8266 ke aplikasi Arduino IDE. Berikut cara memasukkannya:

- e. Buka Preferences pada Arduino IDE, kemudian klik File > preferences.
- f. Masukkan URL pada Additional Board Manager URL. Berikut URL:  
[http://arduino.esp8266.com/stable/package\\_esp8266com\\_index.json](http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json).
- g. Jika sudah, klik Tools > Board > Board Manager.
- h. Tuliskan ESP8266 untuk menemukan file yang harus di install.
- i. Setelah muncul tampilan ESP8266, klik install dan tunggu hingga instalasi selesai dilakukan.
- j. Jika sudah, klik close dan klik Tools > Board > ESP8266 Board, kemudian pilih NodeMCU 1.0 (ESP 12E Module).
- k. Ketikkan program di sketch, kemudian anda sudah dapat upload sketch ke NodeMCU ESP8266

### **2.2.2 Sensor DHT11**

Suhu dan Kelembaban adalah dua variabel yang berbeda namun terhubung. Untuk memudahkan, pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan dengan menggunakan sensor yang berbeda pengukuran maka telah dikembangkan sensor yang dapat mendeteksi kedua parameter tersebut, salah satunya adalah sensor DHT11 (Syam, 2013).



**Gambar 2.4 Sensor DHT11**

Sumber : <https://www.ardutech.com/sensor-suhu-dan-kelembaban-dht11-dengan-arduino/>

Seperti Gambar 2.4 sensor DHT11 adalah sensor digital yang memiliki kemampuan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini berkualitas tinggi karena memiliki kemampuan kalibrasi yang presisi, tingkat stabilitas yang tinggi, kemampuan anti-interferensi dan respons pembacaan data yang cepat. Sensor tersebut memiliki dimensi fisik yang kecil, namun dapat mengirimkan sinyal hingga jarak 20 meter (Syam, 2013). Saat digunakan dengan Arduino atau jenis mikrokontroler lainnya, sensor DHT11 cukup kompatibel.

### **2.2.3 Kipas**

Kipas dipergunakan untuk menghasilkan angin. Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (exhaust fan), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas) [9]. Kipas angin juga ditemukan di mesin penyedot debu dan berbagai ornamen untuk dekorasi ruangan. Kipas angin secara umum dibedakan atas kipas angin tradisional antara lain kipas angin tangan dan kipas angin listrik yang digerakkan menggunakan tenaga listrik. Perkembangan kipas angin semakin bervariasi baik dari segi ukuran, penempatan posisi, serta fungsi. Ukuran kipas angin mulai kipas angin mini (Kipas angin listrik yang dipegang tangan menggunakan energi baterai), kipas angin digunakan juga di dalam Unit CPU komputer seperti kipas angin untuk mendinginkan processor, kartu grafis, power supply dan casing. Kipas angin tersebut berfungsi untuk menjaga suhu udara agar tidak melewati batas suhu yang ditetapkan. Kipas angin juga dipasang pada alas atau tatakan Laptop untuk menghantarkan udara dan membantu kipas laptop dalam mendinginkan suhu laptop tersebut. Kipas angin dapat dikontrol kecepatan hembusan dengan 3 cara yaitu menggunakan pemutar, tali penarik serta remote control. Perputaran baling-baling kipas angin dibagi dua yaitu

centrifugal (angin mengalir searah dengan poros kipas) dan Axial (Angin mengalir secara paralel dengan poros kipas). Dalam prototype rumah jamur ini nantinya akan ada beberapa kipas, yang merupakan komponen untuk mengatur suhu agar sesuai dengan yang diinginkan. Kipas yang akan digunakan adalah sebuah motor DC 12 volt.



**Gambar 2.5 Kipas**

Sumber : <https://www.ardutech.com/kipas-dengan-arduino/>

#### **2.2.4 Relay**

Relay adalah perangkat yang menggunakan listrik sebagai sumber energi untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang terorganisir atau sakelar elektronik yang dapat diatur dari rangkaian elektronik lainnya. Efek induksi magnet yang ditimbulkan oleh kumparan (induktor) saat arus listrik sedang mengalir menyebabkan kontaktor tertutup (on) atau terbuka (off). Berbeda dengan saklar, kontaktor digerakkan secara manual (hidup atau mati) dan tidak membutuhkan arus listrik. Relay elektromekanis, yang menghasilkan gerakan mekanis saat diberi energi listrik, adalah jenis relay yang paling dasar. Relay elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut secara langsung:

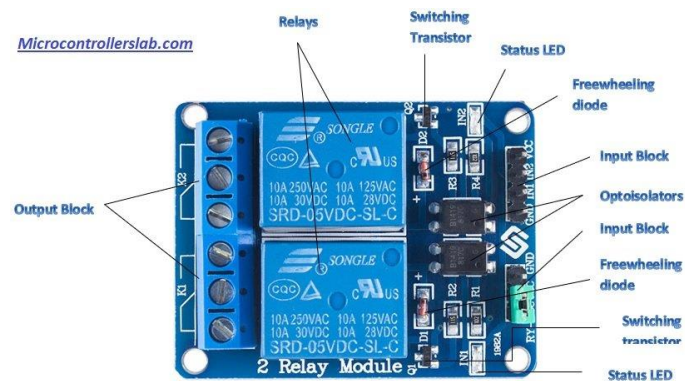
Alat yang dapat menutup atau membuka sambungan sakelar melalui gaya elektromagnetik. sakelar yang menggunakan daya atau listrik untuk mengoperasikannya secara mekanis. Relay memiliki fungsi yang sangat penting sebagai komponen kelistrikan dalam rangkaian listrik dan elektronika karena dapat menggerakkan suatu alat yang membutuhkan arus yang besar tanpa dihubungkan langsung dengan alat pengendali yang hanya memerlukan sedikit arus, dan dapat juga digunakan dalam rangkaian elektronika. sistem sirkuit. Akibatnya, relay memiliki tujuan keselamatan.

Relay memiliki 3 bagian utama, yaitu:

1. Common, merupakan bagian yang tersambung dengan Normally Close (dalam keadaan normal).
2. Koil (kumparan), merupakan komponen utama relay yang digunakan untuk menciptakan medan magnet.
3. Kontak, yang terdiri dari Normally Close dan Normally Open.

Pin Konfigurasi:

1. VCC : 5VDC
2. COM : 5VDC
3. IN1 : High/ Low Output
4. IN2 : High/ Low Output
5. GND : Ground



**Gambar 2.6 Relay**

Sumber : <https://microcontrollerslab.com/5v-dual-channel-relay-module-pinout-working-interfacing-with-arduino/>

### 2.2.5 Lampu Pijar

Menurut Harten dan Setiawan (1981), cahaya lampu pijar dibangkitkan dengan mengalirnya arus listrik dalam suatu kawat halus. Dalam kawat ini energi listrik diubah menjadi panas dan cahaya. Arus listrik dalam kawat pijar ialah gerakan elektron-elektron bebas. Karena gerakan elektron-elektron ini terjadi benturan-benturan dengan elektron-elektron yang terkait pada inti atom. Supaya sebuah lampu pijar dapat memancarkan sebanyak mungkin cahaya tampak, suhu kawat pijarnya harus ditingkatkan setinggi mungkin. Tentu saja suhu ini tidak dapat melebihi titik lebur bahan kawat pijarnya.



**Gambar 2.7 Lampu Fajar**

## **2.3 Perangkat Lunak Yang Digunakan**

Software didefinisikan sebagai sekumpulan data elektronik yang secara sadar disimpan dan dipelihara oleh komputer berupa program atau instruksi yang akan menjalankan suatu perintah. Software atau perangkat lunak disebut juga sebagai penerjemah perintah pengguna yang dikirimkan dan diproses oleh perangkat keras (hardware). Suatu sistem dapat menjalankan perintah berkat perangkat lunak ini.

### **2.3.1 Software Mikrokontroller Arduino Uno**

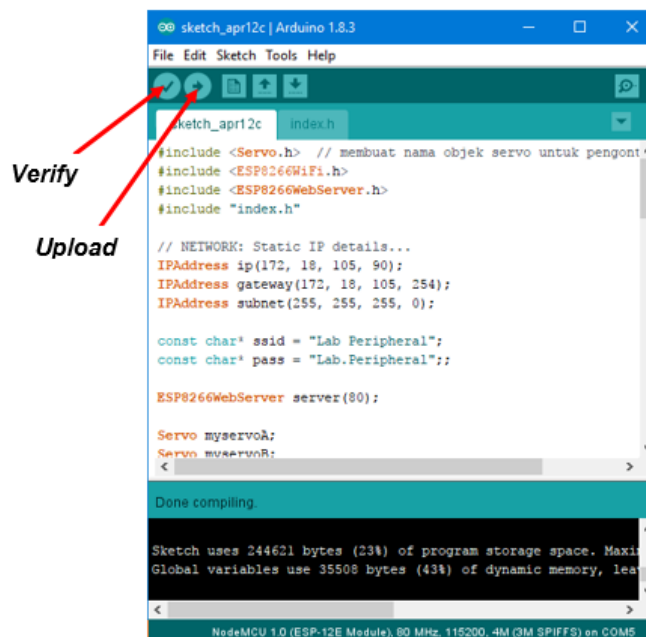
Walaupun ada beberapa program lain yang sangat bermanfaat selama pengembangan Arduino, *driver* dan IDE adalah program standar yang digunakan. *Integrated Development Environment* (IDE), suatu program khusus untuk komputer yang memungkinkan Anda membuat program untuk papan Arduino dengan memanfaatkan Java.

### **2.3.2 Perangkat Lunak Arduino IDE**

*Integrated Development Environment* dikenal dengan singkatan IDE. Pada Arduino Uno, IDE merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menulis aplikasi. *sketch* adalah program komputer yang dibuat menggunakan Arduino Software (IDE). Itu dibuat dalam editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi.inio.

Jenis kotak pesan hitam yang berfungsi sebagai indikator status untuk kompilasi, pengunggahan, dan pesan kesalahan perangkat lunak Arduino IDE hadir. Papan yang dikonfigurasi ditampilkan bersama dengan Port COM yang digunakan di sudut kanan bawah perangkat lunak Arduino IDE (Arranda Ferdian D, 2017).

- a. Verify berfungsi memeriksa masalah dalam sketch yang dibuat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka yang dibuat akan done compiling.
- b. Upload berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke *Arduino Board*.



**Gambar 2.8** Arduino IDE

Sumber: Arranda Ferdian D, 2017

### 2.3.3 *Internet of Things*

*Internet of Things*, biasanya disebut dengan singkatan IOT, adalah untuk meningkatkan keuntungan dari akses internet yang selalu terhubung. Item dunia nyata juga dapat dikontrol dari jarak jauh dan dapat berbagi data, di antara fitur-fitur lainnya. Misalnya, organisme hidup, elektronik, koleksi, dan peralatan lainnya semuanya terhubung ke jaringan lokal dan internasional melalui sensor yang ditanamkan dan selalu aktif. Intinya, *Internet of Things* mengacu pada objek fisik yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi digital di dalam lingkungan jaringan. Auto-ID Center di MIT membantu frasa tersebut mendapatkan

popularitas saat pertama kali dikeluarkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. IoT saat ini menjadi salah satu tugas mahasiswa disebuah perguruan tinggi.



**Gambar 2.9 Ilustasi dari Internet Of Things**

Sumber: <https://e2consulting.co.id/2020/08/27/teknologi-internet-of-things-iot-yang-membuat-benda-cerdas/>

#### **2.3.4 Android**

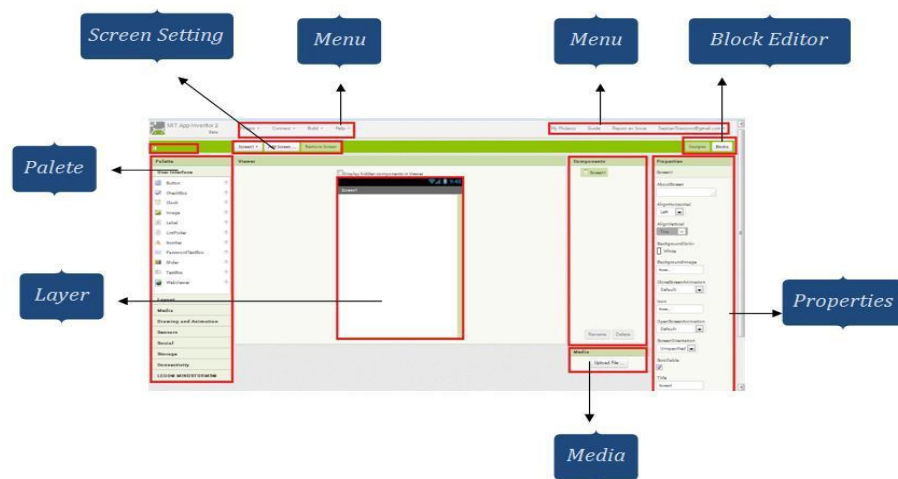
Sistem operasi, middleware, dan aplikasi adalah bagian dari sistem operasi seluler Android, yang berbasis Linux. Pengembang dapat membangun program mereka sendiri untuk digunakan oleh berbagai perangkat seluler menggunakan platform terbuka yang ditawarkan oleh Android. Awalnya, perusahaan rintisan bernama Android Inc. yang membuat perangkat lunak seluler dibeli oleh Google Inc. Open Handset Alliance kemudian didirikan untuk mengembangkan Android lebih lanjut. Pengelompokan 34 perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi ini termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. *Open Handset Alliance* dan Android menyatakan bahwa mereka mendukung pembuatan standar terbuka untuk perangkat seluler pada saat peluncuran awal Android pada November 2007. Namun, Google menerbitkan kode Android di bawah lisensi Apache, yang merupakan standar terbuka untuk perangkat seluler dan perangkat lunak. Ada dua kategori distributor sistem operasi Android di dunia. Yang pertama dikenal sebagai *Google Mail Services (GMS)* dan didukung penuh oleh Google, sedangkan yang kedua dikenal sebagai *Open Handset Distribution (OHD)* dan sepenuhnya bebas distribusi.

### 2.3.5 Aplikasi MIT App Inventor 2

Massachusetts Institute of Technology (MIT) sekarang mengurus App Inventor aplikasi Android, yang awalnya disediakan oleh Google. Kerangka Bahasa Kawa yang dibuat oleh Per Bothner dan dialek Kawa digunakan di App Inventor. Kedua program menerjemahkan Pemrograman Blok Visual dan bertindak sebagai kompiler.

### 2.3.6 Area kerja MIT App Inventor 2

Pengenalan ruang kerja App Inventor 2 diperlukan sebelum menggunakannya. Gambar 2.13 menunjukkan informasi lebih lanjut.



**Gambar 2.10 Area Kerja App Inventor 2**

Berikut ini penjelasan dari masing-masing elemen yang terdapat pada area kerja App Inventor 2:

1. Screen Setting adalah sebuah kelompok yang berguna untuk mengatur layar, menambah layar dan menghapus layar.
2. Palette adalah sebuah panel yang memiliki tombol-tombol yang berguna untuk membuat desain.
3. Menu adalah kumpulan menu yang dapat digunakan untuk memulai proyek baru, proses debugging, mengonversi file apk, dll.
4. Blok Editor adalah suatu tombol untuk membuka halaman kode blok untuk proses pengkodean.



5. Properties adalah untuk mengatur elemen-elemen yang telah digabungkan menjadi sebuah desain pada layer.
6. Media adalah Tempat dimana untuk meng-upload file.
7. Layer adalah Area untuk men-desain.

### **2.3.7 Wifi**

Wi-Fi merupakan singkatan dari Wireless Fidelity yang menggunakan standar IEEE 802.11x, yaitu teknologi wireless/nirkabel yang mampu menyediakan akses internet dengan bandwidth besar, mencapai 11 Mbps (untuk standar 802.11b). Hotspot adalah lokasi yang dilengkapi dengan perangkat Wi-Fi sehingga dapat digunakan oleh orang-orang yang berada di lokasi tersebut untuk mengakses internet dengan menggunakan notebook yang sudah memiliki card WiFi.



**Gambar 2.11 Logo Wi-Fi**

WiFi adalah koneksi tanpa kabel seperti handphone dengan mempergunakan teknologi radio sehingga pemakainya dapat mentransfer data dengan cepat dan aman. Wi-Fi tidak hanya dapat digunakan untuk mengakses internet, Wi-Fi juga dapat digunakan untuk membuat jaringan tanpa kabel di perusahaan. Karena itu banyak orang mengasosiasikan Wi-Fi dengan “Kebebasan” karena teknologi Wi-Fi memberikan kebebasan kepada pemakainya untuk mengakses internet atau mentransfer data dari ruang meeting, kamar hotel, kampus, dan café-café yang bertanda Wi-Fi Hotspot.

### **2.3.8 Spesifikasi Wifi**

Spesifikasi Wi-Fi dirancang berdasarkan spesifikasi IEEE 802.11. Sekarang ini ada empat variasi dari 802.11, yaitu: 802.11a, 802.11b, 802.11g, dan 802.11n. Spesifikasi b merupakan produk pertama Wi-Fi. Tabel 2.1 Spesifikasi Wi-Fi 802.11.

**Tabel 2.3 Spesifikasi Wi-Fi 802.11**

Spesifikasi	Kecepatan	Frekuensi Band	Spesifikasi
802.11b	11Mbps	2.4GHz	B
802.11a	54Mbps	5 GHz	A
802.11g	54Mbps	2.4GHz	b,g
802.11n	100Mbps	2.4GHz	b,g,n

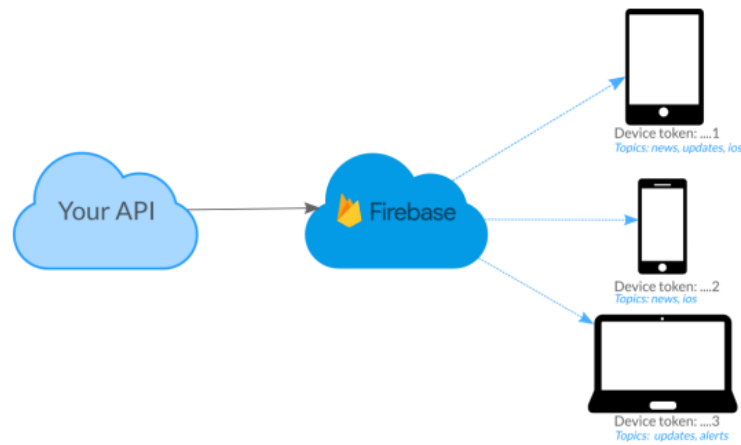
### 2.3.9 Firebase

Firebase adalah suatu layanan dari Google yang digunakan untuk mempermudah para pengembang aplikasi dalam mengembangkan aplikasi. Dengan adanya Firebase, pengembang aplikasi bisa fokus mengembangkan aplikasi tanpa harus memberikan usaha yang besar. Fitur-fitur firebase yang digunakan dalam pembuatan aplikasi chatting :

- 1) *Firestore Authentication* Sebagian besar aplikasi perlu mengetahui identitas user. Dengan mengetahui identitas user, aplikasi dapat menyimpan data user secara aman di cloud dan memberikan pengalaman personal yang sama di setiap perangkat user. <sup>16</sup> *Firestore Authentication* menyediakan layanan backend, SDK yang mudah digunakan, dan library UI yang siap pakai untuk mengautentikasi user ke aplikasi. *Firestore Authentication* mendukung autentikasi menggunakan sandi, nomor telepon, penyedia identitas gabungan yang populer, seperti Google, Facebook, dan Twitter, dan lain-lain.
- 2) *Firestore Realtime Database* adalah database yang di-host di cloud. Data disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara realtime ke setiap klien yang terhubung. Ketika kita membuat aplikasi lintas-platform dengan SDK Android, iOS, dan JavaScript, semua klien akan berbagi sebuah instance realtime database dan menerima update data terbaru secara otomatis. <sup>17 3.</sup>
- 3) *Firestore Cloud Storage* untuk *Firestore* adalah layanan penyimpanan objek yang andal, sederhana, dan hemat biaya yang dibuat untuk skala Google. *Firestore SDK* untuk cloud storage menambahkan keamanan Google pada upload dan download file untuk aplikasi *Firestore*, bagaimanapun kualitas jaringannya. Kita dapat menggunakan

SDK untuk menyimpan gambar, audio, video, atau konten buatan user lainnya. Di server, kita dapat menggunakan Google cloud storage untuk mengakses file yang sama.

- 4) **Firestore Database** Dengan Cloud Firestore untuk Firebase, kita dapat menjalankan kode backend secara otomatis sebagai respons terhadap peristiwa yang dipicu oleh fitur Firestore dan permintaan HTTPS. Kode Anda disimpan di cloud Google dan dijalankan di lingkungan yang terkelola. Anda tidak perlu mengelola atau menyesuaikan skala server sendiri.



**Gambar 2.12. Firebase**

