

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Landasan Teori**

Dalam penelitian ini dibutuhkan tinjauan pustaka sebagai acuan untuk mendukung topik penelitian. Dalam penelitian ini akan membahas tinjauan pustaka yang tidak terlepas dari topik penelitian yaitu tentang “Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Gudang Beras Berbasis Android”. Dibawah ini adalah contoh tinjauan pustaka yang diambil sebagai bahan perbandingan.

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

<b>Nomor</b>	<b>Penulis</b>	<b>Tahun</b>	<b>Judul</b>
01	Sumartini Dana, Rochani, James Josias Mauta	2017	Rancang Bangun Alat Pemantau Suhu dan Kelembaban Udara yang Berbasiskan Wireless
02	Hery Dian Septana, Titin Yulianti, Wahyu Eko Sulistyono, Afri Yudamson, Reksa Suhud Tri Atmojo	2018	Smart Warehouse:Sistem Pemantauan dan Kontrol Otomatis Suhu serta Kelembaban Gudang
03	Asif Bin Karim, Md Zahid Hassan, Md Masum Akanda, Avijit Mallik	2018	Monitoring data kelembaban dan suhu penyimpanan makanan menggunakan IoT

04	Muhamad Sebastian Prakoso	2019	Rancang Bangun Sistem Pemantau Suhu dan Kelembaban Pada Gudang Bulog Berbasis Internet Of Thing
05	Timbo Faritcan Parlaungan Siallagan, Agus Sudrajat	2020	Sistem Penentuan Gudang Beras Berbasis IOT Menggunakan Metode SAW pada Platform Thingsboard
06	Muhammad Reza Siregar, Andik Bintoro, Raihan Putri	2021	Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Penyimpanan Gabah untuk Menjaga Kualitas Beras Berbasis <i>Internet of Things</i> (IOT)
07	Dedy Hermanto, Axel Natanael Salim, Ivan Pratama Putra	2021	Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Udara Menggunakan Protokol MQTT

			Berbasis WeMos D1 Mini
08	Qingyu Zhao, Jiahui Lin, Chao wang, Laraib Yousaf, Yong Xue, Qun Shen	2021	Sifat Struktural Protein dan Analisis Proteomik Beras Selama Penyimpanan pada suhu yang berbeda
09	Jiayi Shi, Tai Zhang, Shufang Geng, Fuqiang Liang, Tingting Wang	2021	Pengaruh Suhu Akumulasi Pada Rasa dan Keragaman Mikroba Beras Japonica Selama Penyimpanan
10	Edhy Susanto, Tukadi, Wahyu S Pambudi	2021	Rancang Bangun Prototipe Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Gudang Berbasis Scada

### 2.1.1 Tinjauan Literature 01

Oleh (Sumartini Dana dkk., 2017) Dosen Teknik Elektro Politeknik Negeri Kupang melakukan penelitian dengan judul “Rancang Bangun Alat Pemantau Suhu

dan Kelembaban Udara yang Berbasiskan Wireless” dimana pada alat ini dapat merancang dan membuat sistem yang dapat memantau temperature lingkungan dan kelembaban secara otomatis dan mengirimkannya kepada pc dengan jaringan *wireless* (Zigbee/802.15.4).

Kesimpulan dari penelitian tersebut yaitu *sensor DHT11* cukup baik dalam pengukuran kelembaban dan suhu. selisih perbedaan antara terbaca sensor dengan alat ukur manual tidak memiliki perbedaan yang berarti. Pengiriman data menggunakan *zigbee* sangat baik sampai pada jarak  $\pm 150$  meter (*line of sight*) dan pada jarak diatasnya kurang baik.

### **2.1.2 Tinjauan Literature 02**

Oleh (Hery, D. S. dkk., 2018) dari Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung dengan judul “Smart Warehouse:Sistem Pemantauan dan Kontrol Otomatis Suhu serta Kelembaban Gudang” dimana pada penelitian ini membangun suatu sistem pemantauan dan kontrol suhu dan kelembaban gudang penyimpanan secara otomatis yang merupakan bagian dari *smart warehouse system*.

Kesimpulan dari penelitian tersebut yaitu hasil pengujian menunjukkan bahwa akuator dapat menyala sesuai dengan batas nilai hasil pengukuran *sensor* yang telah diatur. pengiriman data suhu dan kelembaban yang terukur oleh *sensor* berhasil dikirim ke *website* melalui jaringan internet. data ditampilkan dalam bentuk grafik yang otomatis tersimpan dalam tabel dengan *format excel*.

### **2.1.3 Tinjauan Literature 03**

Oleh (Asif, B. K. et al, 2018) dari Universitas Teknik dan Teknologi Rajshahi, Bangladesh dengan judul “Monitoring data kelembaban dan suhu penyimpanan makanan menggunakan IoT” dimana pada penelitian ini dia membahas penggunaan *ThingSpeak* sebagai *Interface* dari pembacaan nilai suhu dan kelembapan yang didapat dari pemantauan serial *NodeMCU*.

Kesimpulan dari penelitian tersebut yaitu percobaan ini berhasil dan dari percobaan ini kita dapat memahami bagaimana mengukur data suhu dan kelembaban

suatu ruang. Dengan menggunakan sistem otomatis ini di *cold storage*, kita dapat mengevaluasi dan memantau berbagai data melalui ponsel kita atau melalui PC. Jika terjadi pemutusan maka dapat juga dibuat otomatis untuk menghidupkan atau mematikan modul relai eksternal yang dapat mengoperasikan atau mengkondisikan suhu dan kelembaban di dalam *cold storage*.

#### **2.1.4 Tinjauan Literature 04**

Oleh (Muhamad Sebastian Prakoso, 2019) dari Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pemantau Suhu dan Kelembaban Pada Gudang Bulog Berbasis Internet Of Thing” dimana pada penelitian ini *sensor DHT11* digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban. Kemudian Fan DC yang digunakan untuk menstabilkan suhu gudang bulog, selanjutnya *Transistor TIP 122* yang digunakan sebagai *switch*. Selanjutnya adalah melakukan beberapa langkah untuk perancangan perangkat lunak melalui IFTTT yang nantinya akan terhubung dengan Email. Setelah selesai menambahkan *Whebooks* sebagai aplikasi pemicu. Setelah selesai maka otomatis reaksi yang digunakan pada aplikasi Email berupa pesan notifikasi. semakin panas suhu kipas akan berputar semakin kencang untuk menstabilkan suhu kembali

Kesimpulan pada penelitian tersebut yaitu sistem pemantau suhu dan kelembaban pada gudang bulog yang dirancang dapat bekerja dengan baik. Pada sistem ini dapat mengirimkan notifikasi pada smartphone apabila suhu dalam keadaan normal maupun buruk. pembacaan *sensor DHT 11* dengan *Thermo-hygrometer* dapat ditarik kesimpulan bahwa pembacaan kedua alat ukur tersebut untuk parameter kelembaban memiliki nilai rata-rata 1%. Setelah melakukan beberapa perhitungan diantaranya perhitungan rata-rata pengiriman notifikasi, varian dan standar deviasi maka dapat diambil kesimpulan bahwa lama waktu pengiriman notifikasi yang dibutuhkan Detik  $\pm 0,512$  atau 5,426 Detik sampai dengan 6,45 Detik.

### 2.1.5 Tinjauan Literature 05

Oleh (Timbo. F. P. S dkk., 2020) dari Teknik Komputer dan Jaringan STMIK Subang dengan judul “Sistem Penentuan Gudang Beras Berbasis IOT Menggunakan Metode SAW pada Platform Thingsboard” dimana sistem penentu gudang beras dengan memonitor kondisi gudang beras menggunakan Arduino mega. Antar muka sistem dengan pengguna akan berbasis *platform web Things-Board*. Dalam sistem ini akan dirancang dengan dikelompokkan ke dalam 2 bagian, yaitu *server* dan *client*. Bagian *server* terdiri dari perangkat utama yaitu komputer *server* dan perangkat *Mikrokontroler* Arduino mega dengan perangkat pendukungnya. Perangkat komputer *server* berfungsi untuk menyimpan data *sensor* dan program *web server*. Program *web server* yang digunakan terdiri dari *platform Things-Board* yang berbasis *Things-Board* dan basis data *Mysql*. Konektivitas antara komputer *server* dan *Mikrokontroler* Arduino Mega menggunakan *Wifi Acces Point*. menggunakan metode perangkingan *Simple Addictive Weight* (SAW) pada data numerik. hasil dari perhitungan tersebut memperoleh hasil perangkingan dengan beberapa kriteria dari setiap parameter yang ada, yang nantinya akan menjadi sebuah pembersihan *real-time* tempat penyimpanan beras tanpa harus terpacu pada jadwal pembersihan, dan melibatkan banyak petugas. *Software interface* merupakan *visualisasi* perancangan tampilan perangkat lunak yang akan dibangun untuk memastikan bagaimana seorang petugas ataupun user berinteraksi dengan aplikasi tersebut dan mendapatkan informasi yang ditampilkan pada layar. Terdapat 8 rancangan antarmuka pada Aplikasi system Penentu Gudang Beras Berbasis IoT menggunakan metode SAW pada Platform Things-board Antarmuka platform thingsboard digunakan untuk menampilkan dan menyimpan data yang dikirim oleh mikrokontroler, selain itu untuk *thingsboard* akan bekerja selama koneksi internet dengan baik. Di *platform thingsboard* harus membuat *device* sebagai langkah awal projek dimulai dan melakukan modifikasi sesuai dengan projek yang akan di buat

Kesimpulan pada penelitian tersebut yaitu data dapat ditampilkan dengan membandingkan 3 gedung penyimpanan. Monitoring sistem penentuan tempat penyimpanan beras dengan tidak terpacu pada suhu dan kelembaban pada tempat

penyimpanan beras di lokasi tersebut. Dengan adanya sistem ini, kualitas beras dan ketahanan beras terhindar dari jamur dan kutu dapat bertahan lebih lama.

#### **2.1.6 Tinjauan Literature 06**

Oleh (Muhammad, R. S. dkk., 2021) dari Jurusan Teknik Elektro, Universitas Malikussaleh Lhoksumawe dengan judul “Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Penyimpanan Gabah untuk Menjaga Kualitas Beras Berbasis *Internet of Things* (IOT)” dalam penelitian ini sensor diletakan pada bagian dinding dalam, pada purwa rupa gudang gabah yang nantinya sensor ini akan mengharapkan hasil nilai data berupa suhu dan kelembaban pada ruangan purwa rupa gudang gabah. Kemudian *NodeMCU ESP8266* digunakan untuk sistem monitoring suhu dan kelembaban, mengontrol kerja relay SSR yang bisa dihubungkan ke internet menggunakan jaringan mifi. *NodeMCU ESP8266* merupakan pusat dari seluruh sistem kerja pada alat ini, dimana *NodeMCU ESP8266* menerima sinyal dari *sensor DHT22* untuk di transfer ke *smartphone* sehingga hasil pengukuran dapat dilihat di monitor *smartphone* dengan memakai aplikasi *blynk*. Begitu juga dengan sistem kerja relay pada saat *NodeMCU ESP8266* menerima sinyal perintah hidup dari monitor di *smartphone* maka sinyal tersebut di transfer ke relay SSR dan relay SSR akan menyala dan menghidupkan elemen pemanas, begitu juga untuk mematikan elemen pemanas.

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu hasil pembacaan suhu yang akurat terhadap alat ukur STC-3028 yang sangat berpengaruh untuk kualitas penggilingan. Dengan perangkat Internet of Things (IOT) yang digunakan dengan modul *ESP8266* untuk kontrol otomatis Relay SSR responya baik, terutama untuk mematikan dan menghidupkan Relay SSR. 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.

#### **2.1.7 Tinjauan Literature 07**

Oleh (Dedy, H. dkk., 2021) dari Jurusan Informatika, Universitas Multi Data Palembang dengan judul “Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Udara

Menggunakan Protokol MQTT Berbasis WeMos D1 Mini” dalam penelitian ini proses pembuatan perangkat menggunakan *Wemos D1 Mini* dan Sensor Shield. Perancangan program telah dilakukan dan mendapatkan hasil berupa, perangkat dan program yang dibuat dapat berjalan dimana aplikasi yang dibuat menggunakan *Node-RED* serta database penyimpanan yaitu *Firebase*. Aplikasi ini juga menggunakan sistem penyimpanan *Firebase* yang telah dirancang sedemikian rupa, untuk menangkap dan menyimpan informasi berupa string. Beberapa string yang dikirimkan yaitu berupa 3 buah variabel data antara lain Kelembapan, Suhu dalam Celcius dan Fahrenheit.

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah sistem yang telah dirancang dan dibuat mampu bekerja dengan baik, dimana proses berjalannya perangkat seperti membaca sensor, mengirimkan data menggunakan protokol MQTT serta menampilkan menggunakan aplikasi yang telah dibuat telah berhasil. Database yang digunakan berupada *database firebase* juga dapat berjalan dengan baik untuk menyimpan data yang dimiliki dalam pengujian kali ini, dimana bertugas untuk menyimpan data sensor yang telah ditangkap oleh *sensor DHT11* kemudian disimpan didalam database. Serta peringatan berupa Buzzer dapat berjalan sedemikian rupa, sesuai kondisi keadaan yang telah ditetapkan dalam perancangan sistem yang telah dilakukan oleh penulis sebelumnya.

#### **2.1.8 Tinjauan Literature 08**

Oleh (Qingyu, Z. et al, 2021) dari Sekolah Tinggi Ilmu Pangan dan Teknik Gizi, Universitas Pertanian China, Beijing dengan judul penelitian “Sifat Struktural Protein dan Analisis Proteomik Beras Selama Penyimpanan pada suhu yang berbeda” dalam penelitian ini membahas tentang sifat struktural protein dan analisis mengenai proteomik beras selama masa penyimpanan. Kandungan *Sulphidril* bebas pada beras disimpan lebih sedikit dibandingkan *protein* beras segar dan kandungan *Sulphidril* lebih besar. *Konversi* ikatan *sulphidril* menjadi *disulfida* merupakan fenomena penting dalam oksidasi *protein* beras tua. Hal ini umumnya dianggap bahwa sebagai penuaan beras terjadi selama penyimpanan kelompok *sulphidril* bebas secara bertahap teroksidasi

menjadi ikatan *disulfida* dan struktur *spasial protein* menjadi longgar mengakibatkan *viskositas* beras lebih rendah. Pengaruh penyimpanan terhadap hidrofobisitas permukaan *protein* beras *Hidrofobisitas* permukaan berkaitan erat dengan stabilitas, sifat fungsional, dan konformasi *protein*. Dibandingkan dengan *protein* beras segar, *hidrofobisitas* permukaan beras yang disimpan meningkat secara signifikan. Dengan bertambahnya waktu penyimpanan, intensitas pita dengan berat molekul tinggi (74,1–135,2 kDa) secara bertahap menurun dan kekuatan pita dengan berat molekul rendah (12,6, 16,3, 22,4, 32,7 kDa) meningkat pada 30 .

Kesimpulan pada penelitian tersebut yaitu Efek penyimpanan pada sifat struktural protein beras meningkat dengan meningkatnya suhu. Dibandingkan dengan protein beras segar, kandungan sulfhidril bebas dalam protein beras yang disimpan secara signifikan lebih sedikit dan kandungan ikatan disulfida dan hidrofobisitas permukaan lebih besar.

### **2.1.9 Tinjauan Literature 09**

Menurut (Jiayi, S. et al, 2021) dari Sekolah Tinggi Ilmu dan Teknik Pangan atau Pusat Inovasi Kolaboratif untuk Sirkulasi dan Keamanan Gandum Modern, Universitas Keuangan Nanjing dan Ekonomi, Nanjing, China dengan judul “Pengaruh Suhu Akumulasi Pada Rasa dan Keragaman Mikroba Beras Japonica Selama Penyimpanan” dalam penelitian ini membahas tentang pengaruh suhu dan rasa pada beras *Japonica* dan keragaman mikroba didalamnya. Dalam penelitian ini terdapat sampel yang diuji coba selama beberapa waktu, akumulasi perubahan suhu dari Februari hingga September berbeda di tiga lumbung. Karena ketebalan panel PE yang berbeda, akumulasi suhu lumbung sampel 1 meningkat perlahan, tetapi lumbung sampel 3 berubah dengan cepat. Offset di peta PCA dan peta radar respons berbeda pada waktu penyimpanan yang berbeda, A menunjukkan bahwa varians kumulatif komponen utama PC1 dan PC2 mencapai 94,7%. Peningkatan suhu yang terakumulasi dapat telah membuat lebih banyak keton dan asam yang mudah menguap dalam beras. Jumlah jamur di tiga lumbung pertama meningkat selama musim semi dan kemudian

secara bertahap menurun di musim panas. Jumlah jamur pada lumbung sampel 2 dan lumbung sampel 3 mengalami perubahan yang nyata, sedangkan pada lumbung sampel 1 tidak terlalu terlihat perubahannya. Jumlah jamur yang terdeteksi pada sampel beras dari lumbung sampel 1 paling rendah, antara  $0,36 \cdot 10^2$  dan  $0,72 \cdot 10^3$  CFU/g, dan dari lumbung sampel 2 paling tinggi, hingga  $3,54 \cdot 10^3$  CFU/g. Peningkatan suhu yang terakumulasi mempercepat hilangnya penguapan air buangan biji-bijian, yang menyebabkan penurunan kadar air. Pertumbuhan kapang berhubungan erat dengan kadar air, dan penurunan kelembaban dari Juli hingga September mungkin menjadi alasan penghambatan pertumbuhan jamur.

Kesimpulan dari penelitian tersebut yaitu, selama penyimpanan dari bulan Maret sampai September dengan peningkatan suhu akumulasi ada korelasi yang jelas antara komponen *volatil* beras *japonica* dan komunitas jamur. Zat yang mudah menguap terdiri dari lima komponen utama: *hidrokarbon*, keton, alkohol, *aldehida*, dan *ester*. *Hidrokarbon* dan keton adalah komponen utama, dan proporsi ester meningkat selama penyimpanan. Ketika suhu akumulasi beras menghasilkan bau biji-bijian tua. Dengan menganalisis korelasi antara komponen *volatil* dan jamur, di temukan bahwa jamur memiliki korelasi yang jelas dengan *hidrokarbon* dan alkohol pada tingkat *spesies*.

#### **2.1.10 Tinjauan Literature 10**

Oleh (Edhy, S. dkk., 2021) dari Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya dengan judul “Rancang Bangun Prototipe Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Gudang Berbasis Scada” dalam penelitian ini pengujian PID ZieglerNichlos 1 dilakukan dengan cara memberikan input berupa nilai setpoint (suhu) yang telah ditentukan untuk proses monitoring gudang. suhu yang digunakan untuk melakukan pengujian PID ini adalah  $34^{\circ}\text{C}$ . pada pengujian ini dilakukan dengan sistem kontrol PID yang telah ditentukan dengan nilai  $K_p=14,88$ ,  $K_i=0,2976$  dan  $K_d=186$ . Dari hasil pengujian awal, sistem mampu menampilkan GUI dengan baik. Dimana pada GUI sistem terdapat indikator suhu, indikator kelembaban, grafik logging suhu, grafik logging kelembaban, indikator

tanda lampu, pengaturan PID suhu, pengaturan PID kelembaban, indikator kinerja PWM dari kipas pendingin, dan indikator kinerja PWM dari kipas blower. Pada indikator suhu dan kelembaban, pengguna dapat mengatur set-point yang diinginkan dari suhu dan kelembaban pada ruangan tersebut.

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu sistem mampu mengontrol suhu dan kelembaban gudang menggunakan kontrol PID. Sistem mampu menampilkan kinerja PWM baik kipas pendingin maupun kipas blower dalam satuan persen sesuai hasil perhitungan dari PID. Sistem mampu menyalakan dan mematikan lampu pada ruangan gudang ketika tombol “On” dan “Off” pada sistem GUI ditekan oleh pengguna.

Berdasarkan dari tinjauan literature yang telah dilakukan, di peroleh bahwa penelitian sebelumnya belum ada yang membangun notifikasi monitoring sendiri yaitu berupa aplikasi android. Penelitian sebelumnya banyak yang menggunakan aplikasi atau pusat notifikasi yang sudah disediakan oleh berbagai platform seperti MQTTT, email google, *Thingboard* dan Bink. Perbedaan penelitian yang diajukan yaitu membangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Gudang Beras Berbasis Android. *sensor DHT22* digunakan sebagai pembaca suhu dan kelembaban pada gudang beras, Mikrokontroler *WeMos D1 R2* digunakan sebagai pusat kendali. Notifikasi peringatan akan diberikan jika suhu dan kelembaban pada sistem ini dibawah 29°C dan diatas 32°C untuk kelembaban yaitu dibawah 50% dan diatas 90%. Data suhu akan dikirimkan melalui *firebase* secara *realtime* dan kemudian akan memberikan notifikasi ke aplikasi android. Model aplikasi yang dibuat ini menampilkan data status suhu dan kelembaban. Jika suhu ruangan dibawah nilai yang seharusnya lampu akan menyala untuk menaikkan suhu didalam ruangan kembali, sebaliknya jika suhu ruangan diatas nilai yang seharusnya lampu akan mati untuk menurunkan suhu ruangan kembali. Kipas sebagai pemerata panas digunakan jika suhu ruangan dibawah nilai yang seharusnya, fungsinya untuk memeratakan panas yang dihasilkan dari lampu. Pengguna dapat memantau status suhu dan kelembaban ruangan melalui aplikasi android secara langsung.

## **2.2 Perumahan Umum (Perum) Bulog**

Perum Bulog adalah perusahaan umum milik negara atau BUMN yang bergerak di bidang logistik pangan. Adapun ruang lingkup usahanya terdiri atas usaha logistik atau pergudangan, survey dan pemberantasan hama, penyedia karung plastik, usaha angkutan, perdagangan komoditi dan usaha eceran. Sebagai perusahaan yang memperoleh tugas langsung dari pemerintah, Bulog melakukan berbagai kegiatan untuk menjaga harga dasar pembelian untuk gabah atau beras, *stabilisasi* harga khususnya harga pokok, menyalurkan beras masyarakat sejahtera (Rastra) dan pengelolaan stok pangan.

Perusahaan Umum BULOG (Perum BULOG) adalah Badan Usaha Milik Negara yang berdiri pada tanggal 21 Januari 2003. Pendiriannya berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 2003 tentang Pendirian Perusahaan Umum (Perum) BULOG, sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2003 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 2003 tentang Pendirian Perusahaan Umum (Perum) BULOG. Peraturan Pemerintah Nomor 7 tahun 2003 yang merupakan Anggaran Dasar Perum BULOG tersebut kemudian diubah kembali menjadi PP Nomor 13 Tahun 2016 tentang Perum BULOG. Menurut (Arifunddin dkk, 2019) keterlibatan Perum Bulog sebagai salah satu perusahaan yang bergerak di Industri beras sangat berpengaruh pada naik turunnya harga beras di pasaran.

## **2.3 Monitoring**

Menurut (Fietri dkk., 2021) monitoring adalah sebuah siklus kegiatan yang meliputi proses pengumpulan, peninjauan ulang pelaporan dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan.

Monitoring akan memberikan informasi mengenai status pengukuran suhu dan kelembapan didalam gudang. Pemantauan sendiri dilakukan untuk suatu tujuan tertentu, yaitu untuk memeriksa proses yang sedang dilakukan berjalan dengan baik atau sebaliknya.

## **2.4 Internet Of Thing**

IoT ialah konsep dimana objek mampu mengirimkan data menggunakan jaringan untuk melakukan aktivitas kerja tanpa memerlukan bantuan dari manusia atau interaksi dengan perangkat komputer. Menurut (Wasista et al. 2019) dalam bukunya yang berjudul *Aplikasi Internet Of Things (IoT) dengan Arduino dan Android* dijelaskan bahwa IoT adalah sebuah istilah yang muncul dengan pengertian sebuah akses perangkat elektronik melalui media internet. Akses perangkat tersebut terjadi akibat hubungan manusia dengan memanfaatkan jaringan internet.

Menurut (Hardyanto, 2017) IoT ialah ketika kita menyambungkan sesuatu *Things* yang tidak dioperasikan oleh manusia ke internet. IoT sendiri dapat didefinisikan sebagai kemampuan device yang saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT sendiri memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, dan data melalui jaringan internet. Sedangkan menurut (Endra et al. 2019) inti IoT sendiri yaitu perangkat yang saling berhubungan yang menghasilkan dan menukar data pengamatan, fakta, dan data lainnya sehingga tersedia untuk siapa saja.

## **2.5 Mikrokontroler**

Mikrokontroler sendiri adalah chip yang berfungsi untuk mengatur dan mengendalikan rangkaian elektronika, dan memiliki kemampuan untuk menyimpan program. RAM dan ROM pada sebuah pc memiliki kapasitas mencapai orde Gbyte, sedangkan mikrokontroler hanya kisaran orde byte/Kbyte (Astuti dkk., 2018). Fungsi dari mikrokontroler ini bisa dimanfaatkan untuk penggunaan teknologi masa kini untuk menunjang kegiatan masyarakat.

## **2.6 WeMos D1 R2**

*WeMos D1 R2* merupakan salah satu arduino *Compatible Development Board* yang dirancang khusus untuk keperluan IoT. *Wemos* sendiri menggunakan Chip *SoC*

WIFI yang cukup terkenal yaitu *ESP8266*. Modul *WeMos D1 R2* sendiri memiliki beberapa kelebihan yaitu:

1. *Arduino compatible*, artinya dapat diprogram dengan menggunakan arduino IDE dengan sintaks program dan *library*.
2. Pinout yang *compatible* dengan arduino uno, *WeMos D1 R2* merupakan salah satu produk yang memiliki bentuk pinout standar seperti arduino uno.
3. *High Frequency CPU*, dengan *processor* utama 32bit berkecepatan 80MHz *WeMos* dapat mengeksekusi program lebih cepat dibanding dibandingkan mikrokontroler 8 bit yang digunakan di Arduino.
4. *High Level Language*, Selain menggunakan Arduino IDE, *Wemos* juga dapat diprogram menggunakan bahasa *Python* dan *Lua*. Sehingga memudahkan bagi *network programmer* yang belum terbiasa menggunakan Arduino.



Gambar 2. 1 WeMos D1 R2  
(Sumber : cronyos.com)

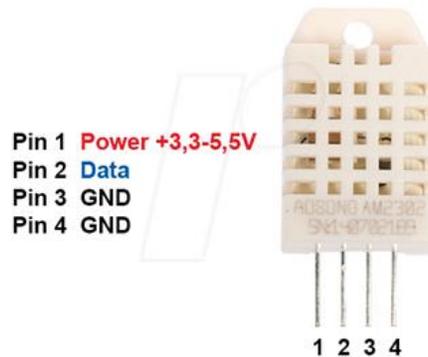
Spesifikasi *WeMos D1 R2* sendiri yaitu :

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* adalah *sensor* suhu dan kelembapan, *sensor* ini memiliki keluaran berupa sinyal digital dengan konversi dan perhitungan dilakukan oleh MCU 8-bit terpadu. *Sensor* ini memiliki kalibrasi akurat dengan kompensasi nilai suhu nilai koefisien tersimpan dalam memori OTP terpadu. *Sensor DHT22* memiliki rentang pengukuran suhu dan kelembapan yang luas, *DHT22* mampu mentransmisikan sinyal keluaran melewati kabel hingga 20 meter sehingga sesuai untuk ditempatkan di mana saja.



Gambar 2. 2 *Sensor DHT22*  
(Sumber : musbikhin.com)

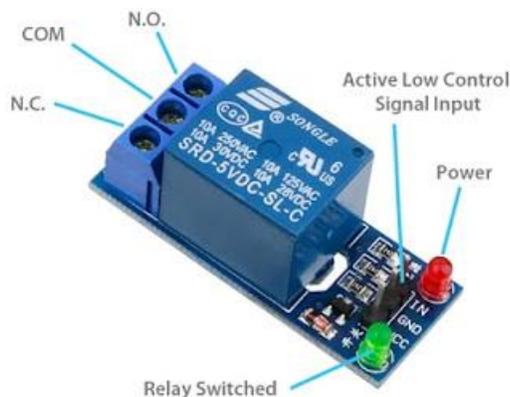
Spesifikasi dari *DHT22* yaitu :

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 :  $-40^{\circ}\text{C}$  -  $+80^{\circ}\text{C}$  (akurasi  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ )

7. Resolusi *sensitivitas* : 0,1%RH; 0,1°C
8. *Histeresis* kelembaban: ±0,3% RH
9. Stabilitas jangka panjang: ±0,5% RH
10. Periode pemindaian rata-rata: 2 detik
11. Ukuran: 25,1 x 15,1 x 7,7 mm

## 2.8 Relay

Relay adalah Saklar yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* yang terdiri dari 2 bagian utama yakni *Elektromagnet* (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip *Elektromagnetik* untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.



Gambar 2. 3 Skema Relay  
(Sumber : aldyrazor.com)

Pengertian tiga pin dari gambar diatas yaitu :

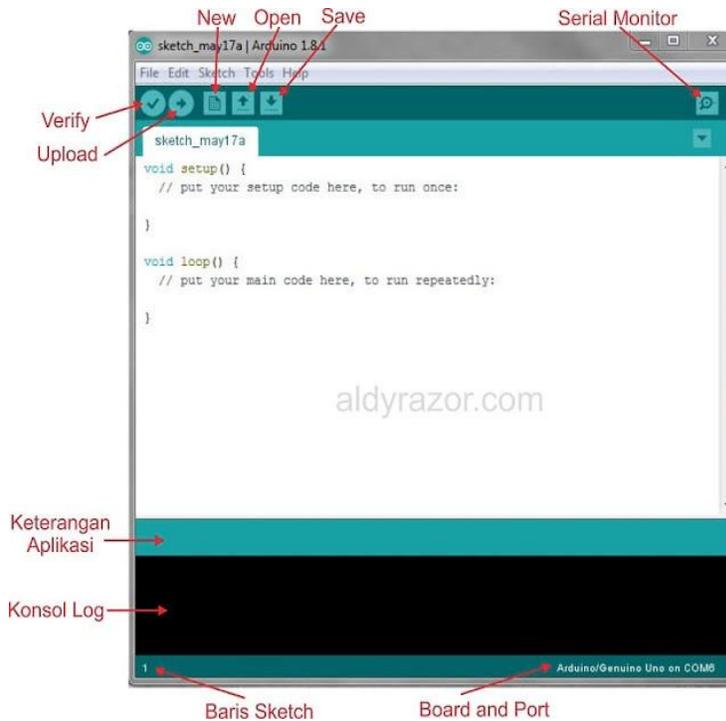
1. COM (*Common*) yaitu pin yang wajib dihubungkan pada salah satu dari dua ujung kabel yang ingin digunakan.
2. NO (*Normally Open*) yaitu pin tempat menghubungkan kabel apabila menginginkan kondisi posisi awal yang terbuka atau arus listrik terputus.
3. NC (*Normally Close*) yaitu pin tempat menghubungkan kabel apabila menginginkan kondisi posisi awal yang tertutup atau arus listrik tersambung.

Kegunaan relay secara spesifik adalah sebagai berikut :

1. Menjalankan fungsi logika dari mikrokontroler
2. Sarana untuk mengendalikan tegangan tinggi hanya menggunakan tegangan rendah
3. Meminimalkan terjadinya penurunan tegangan
4. Memungkinkan penggunaan fungsi penundaan waktu (*Delay*)
5. Melindungi komponen lainnya dari kelebihan tegangan
6. Menyederhanakan rangkaian agar lebih praktis

## 2.9 Arduino IDE

Menurut (Jakaria and Fauzi 2020) arduino IDE merupakan perangkat lunak *open source* yang digunakan untuk menulis kode. Arduino sendiri yaitu sebuah *software* pengembang yang telah dirancang menggunakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yaitu JAVA, dengan dilengkapi dengan *Library* bahasa C# dan C++. Proses arduino juga bisa digunakan dalam mengembangkan objek interaktif dan dapat dihubungkan dengan berbagai *software*.



Gambar 2. 4 Arduino IDE

(Sumber : aldyrazor.com)

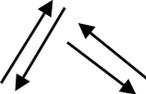
Penjelasan pada menu Arduino IDE sebagai berikut :

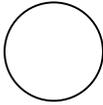
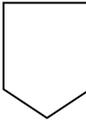
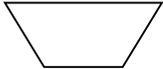
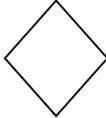
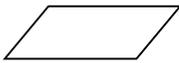
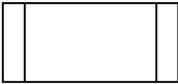
1. *Verify* berfungsi untuk memeriksa kode yang telah dibuat apakah kode tersebut telah sesuai atau belum
2. *Upload* berfungsi untuk mengupload sketch yang telah selesai ke dalam *board* arduino
3. *New* sendiri berfungsi untuk membuka halaman sketch baru
4. *Save* berfungsi untuk menyimpan sketch yang telah dibuat
5. serial monitor berfungsi untuk membuka jendela dan untuk menampilkan data yang telah dikirimkan atau dipertukarkan antara arduino dan sketch pada port serial
6. keterangan aplikasi berfungsi untuk menampilkan proses yang sedang berjalan didalam sketch
7. konsol log berfungsi sebagai tempat munculnya informasi *error* pada saat sketch program di *verify* atau di *upload*
8. *board* dan *port* berfungsi menampilkan informasi tentang board dan port yang sedang tersetting di arduino

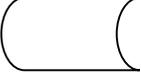
## 2.10 Flowchart

*Flowchart* adalah gambaran atau ilustrasi dalam bentuk diagram alir dari algoritma suatu program, yang menyatakan arah dari alur program tersebut. Menurut (Mardi, 2014) bagan alir (*Flowchart*) merupakan kumpulan dari notasi diagram simbolik yang menunjukkan aliran data dan urutan operasi dalam sistem. Didalam *Flowchart* terdapat simbol – simbol untuk menghubungkan antar alur program sehingga mudah dipahami. Susunan simbol-simbol *Flowchart* dapat dilihat pada tabel berikut.

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		Yaitu simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer
6		Yaitu simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer
7		Yaitu simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada
8		Yaitu simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis.
9		Yaitu simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard
10		Yaitu simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (subprogram)/ <i>procedure</i>
11		Yaitu simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan yaitu layar, plotter, printer dan sebagainya

12		Yaitu simbol yang menyatakan input berasal dari pita magnetik atau output disimpan ke pita magnetik
13		Yaitu simbol menyatakan Input output menggunakan disk magnetik
14		Yaitu simbol yang menyatakan input berasal dari pita magnetik atau output disimpan ke pita magnetik
15		Yaitu simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output dicetak ke kertas
16		Yaitu simbol yang menyatakan input yang berasal dari disk atau disimpan ke disk

## 2.11 Android Studio

Android Studio adalah *Integrated Development Environment* (IDE) yaitu *software* yang bisa digunakan untuk mengembangkan aplikasi android. Software ini dikembangkan oleh JetBrains dan dirilis pertama kali pada tahun 2014. Keunggulan menggunakan Android Studio yaitu adanya akses ke *Android Software Development Kit* (SDK). SDK adalah sebuah ekstensi dari kode Java yang memperbolehkannya untuk berjalan didalam *device* Android. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah java, sedangkan untuk membuat *interface* atau layout, menggunakan bahasa XML.

## 2.12 Firebase Realtime Database

Menurut (Maulana and others 2020) *Firebase Realtime Database* merupakan database *realtime* yang tersimpan di *cloud* dan *support multiplatform* seperti Android, iOS dan Web. *Firebase Realtime Database* sendiri yaitu database yang di hostkan melalui cloud. Data ini disimpan dan dieksekusi dalam bentuk JSON dan disinkronkan secara *realtime* ke setiap user yang terkoneksi. Manfaat dari menggunakan *Firebase Realtime Database* itu sendiri yaitu :

1. *Firestore* memiliki API intuitif yang disertakan di dalam SDK
2. Dapat menghemat waktu membangun infrastruktur internal yang kompleks atau mengelola beberapa dashboard.
3. *Firestore* mencakup solusi analitik menggunakan *Google Analytics Firebase* dan dirancang untuk pengguna *smartphone*

*Firestore* menampilkan aplikasi seluler lintas platform dengan Android SDK, iOS, JavaScript, dan C ++.