

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Penelitian tentang rancangan system Rancang Bangun Sistem Kontrol Dan Monitoring Suhu Serta Kelembaban Pada Rumah Jamur Berbasis Web sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa ringkasan *Studi Literatur* digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut sudah dilakukan.

1. (Aryadi, 2020) Rancang Bangun Pemantauan Suhu Dan Kelembaban Serta Cahaya Pada Rumah Jamur Tiram Berbasis IOT“.sistem kerja dari alat pemantau suhu kelembaban dan cahaya ini memiliki 2 input sistem yaitu input sistem sensor DHT digunakan sebagai pengukur suhu dan kelembaban jika suhu atau kelembaban kurang dari batas normal maka pompa akan meyala. Sedangkan jika sensor cahaya mendeteksi bahwa ruangan dalam kondisi gelap maka lampu akan menyala. Hasil pembacaan sensor dapat dimonitoring melalui aplikasi telegram serta aplikasi telegram juga dapat digunakan sebagai pengontrol sistem.dari hasil ujicoba sistem dapat diketahui suhu mengalami error sebesar 1 sampai 2 °C sedangkan sensor kelembaban mengalami error 1 sampai 2 %. Dari hasil ujicoba aplikasi telegram dapat diketahui perintah pengecekan suhu, kelembab, kontrol relay melalui aplikasi telegram telah berkerja dengan baik yaitu perintah control yang dapat digunakan sebagai berikut **/start, /help, /relayon, /relayoff, /statussuuhu dan /statuskelembaban dan** respon yang dibutuhkan dalam pengiriman adalah 4 detik.
2. (Suharjanto, 2017), Rancang Bangun Otomatisasi Intensitas Cahaya, Suhu dan Kelembaban Untuk Budidaya Jamur Tiram Berbasis Mikrokontroler di Desa Kendal, Sekaran, Lamongan. Tujuan peneliti yaitu Agar pertumbuhan jamur dalam kumbung dapat optimal maka suhu dan kelembaban dari kumbung harus dijaga sesuai dengan kondisi alaminya. jika sensor DHT11 mendeteksi suhu >30°C dan kelembaban <70%, maka water mist maker dan blower akan aktif

secara otomatis sehingga akan mendinginkan dan melembabkan ruang kumbung jamur. Selain itu untuk fase pertumbuhan tubuh jamur memerlukan cahaya yakni ± 300 lux, diperlukan lampu LED serta sensor LDR untuk sensing dari intensitas cahaya pada miniatur kumbung jamur. Alat ini akan mengatur intensitas cahaya secara otomatis, jika sensor LDR mendeteksi cahaya > 300 lux maka lampu LED secara otomatis akan menyala.

3. (Sakti, 2018) dengan judul Rancang Bangun Alat Pengkondisi Suhu Dan kelembaban Lingkungan Budidaya Jamur Tiram Penelitian bertujuan menjadi salah satu solusi untuk pengendalian dan pengontrolan suhu dan kelembaban secara jarak jauh menggunakan jaringan *nirkabel*. Pembuatan rancang bangun alat pengkondisi suhu dan kelembaban terbagi menjadi lima bagian utama yaitu modul sensor, mikrokontroler, data *logger*, aktuator, dan *interface* pemantauan dan pengendalian. Modul sensor berfungsi untuk pembacaan suhu dan kelembaban lalu mengirimkan data pembacaan ke mikrokontroler. Mikrokontroler menerima data pembacaan, menyimpannya pada data *logger* secara *offline*, dan meneruskan data pembacaan ke web UBIDOTS sebagai *interface* untuk ditampilkan. Pengendalian aktuator secara manual juga dapat dilakukan melalui *interface*. Aktuator berfungsi sebagai pengendalian suhu dan kelembaban secara otomatis sesuai dengan nilai *setpoint* yang telah ditentukan. Sensor suhu dan kelembaban yang digunakan adalah DHT22. Berdasarkan hasil pengujian, sensor DHT22 memiliki tingkat kesalahan rata-rata pembacaan suhu sebesar $\pm 0,19^{\circ}\text{C}$ dan kesalahan rata-rata pembacaan kelembaban sebesar $\pm 0,45\%$.
4. (Nurfaif, 2017) dengan judul Rancang Bangun Sistem Pengendali Suhu Kelembaban Dan Cahaya Pada Rumah Walet Berbasis Mikrokontroler. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dengan konsep eksperimental, sedangkan metode pengumpulan data yang digunakan yaitu mengamati langsung kepada objek penelitian rumah burung walet di desa bontobangun, kelurahan palampang, kecamatan rilau ale, kabupaten bulukumba dan pengujian yang dilakukan adalah pengujian blackbox yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak Adapun metode

perancangan yaitu prototype. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem yang dapat mengendalikan kondisi suhu, kelembaban dan cahaya pada rumah walet. Hasil dari pengujian rancangan alat ini menyimpulkan bahwa fungsi yang diharapkan semuanya berhasil sesuai dengan keinginan.

5. (Hafiz, 2018) dengan judul Prototipe Sistem Monitoring Nirkabel Dengan Kendali Suhu Dan Kelembaban Berbasis *Microcontroller* Pada Kumbung Jamur Tiram tujuan peneliti Dengan adanya perkembangan teknologi seperti *microcontroller* dan adanya sensor suhu dan kelembaban DHT11 pada kumbung jamur tiram dapat dibuat sistem monitoring nirkabel dengan kendali suhu dan kelembaban otomatis. Sistem monitoring nirkabel diharapkan memudahkan pemantauan nilai suhu dan kelembaban. Kemudian dengan adanya kendali suhu dan kelembaban otomatis diharapkan membantu dan memudahkan budidaya jamur tiram. Berdasarkan hasil penelitian, sistem monitoring nirkabel memudahkan pemantauan nilai suhu dan kelembaban pada kumbung jamur tiram. Kemudian kendali suhu dan kelembaban otomatis membantu menjaga nilai suhu dan kelembaban sesuai dengan kebutuhan jamur tiram pada proses pertumbuhan tubuh buah. Nilai suhu dan kelembaban yang dijaga sesuai kebutuhan pertumbuhan tubuh buah jamur tiram mempercepat waktu kemunculan primordia rata-rata 26 jam 24 menit dan waktu panen rata-rata 21 jam 36 menit. Jamur tiram yang dibudidayakan oleh sistem kendali suhu dan kelembaban otomatis memiliki berat total yang lebih baik, yaitu 230gr lebih berat dibandingkan jamur tiram yang dibudidayakan secara sederhana.
6. (Danang Ade Muktiawan dan Nurfiana, 2018), Alat Pengatur Suhu Kelembaban Dan Monitoring Masa Panen Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino Uno tujuan peneliti yaitu Mengetahui unjuk kerja Alat Pengatur Suhu Kelembaban dan Monitoring Masa Panen pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Arduino Uno hasil penelitian Sensor DHT11 mampu mendeteksi suhu udara pada alat dan soil moisture sensor mampu mendeteksi kelembaban tanah. Pompa akan menyala pada kelembaban kurang dari 60% dan akan otomatis mati pada kelembaban lebih dari 60%.

7. (Nanda Surya Pratama, 2021) dengan judul Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 Dan YL-69 penelitian ini dilakukan dengan merancang bangun suatu yang dapat menyiram tanaman secara menggunakan sensor kelembaban tanah YL-69 yang dikendalikan oleh arduino uno dan diinstruksikan kepada android untuk menampilkan nilai kelembaban tanah sesuai dengan pH tanah. Sistem penyiram tanaman yang telah dibuat dapat menyiram tanaman secara otomatis. Android akan menerima dan menampilkan nilai dari kondisi tanah apakah kering, lembab atau basah sesuai dengan pembacaan dari sensor kelembaban tanah
8. (Sastra, 2019), tentang monitoring kebutuhan pokok menggunakan android berbasis mikrokontroler. Peneliti menggunakan sensor limit switch untuk menghitung jumlah telur, sensor load cell untuk menghitung berat beras, mikrokontroler arduino sebagai kontrol, *android* sebagai tampilan untuk mengetahui jumlah persediaan bahan pokok yang dapat diakses melalui wifi.
9. (Deka Hardika Dan Nurfiana , 2019), Sistem Monitoring Asap Rokok Menggunakan Smartphone Berbasis *Internet Of Things* (Iot). Penelitian ini mengembangkan sistem monitoring asap rokok menggunakan internet sehingga jangkauan monitoring menjadi lebih luas. Sistem ini menggunakan sensor MQ 135 sebagai pendeteksi asap, Arduino Uno akan memproses inputan dari sensor, Arduino *Ethernet Shield* yang sudah terkoneksi oleh modem akan mengirimkan data inputan sensor ke *web server Thingspeak* lalu akan ditampilkan ke *smartphone*. *Internet* digunakan sebagai media transmisi antara smartphone dengan alat pendeksi asap. Hasil uji coba membuktikan bahwa sistem ini dapat memonitoring asap dimana saja selama smartphone masih terkoneksi dengan internet.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 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). 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.

2.2.2 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 kelembaban absolut, kelembaban spesifik atau kelembaban relatif. Alat yang digunakan untuk mengukur kelembaban disebut dengan hygrometer. Sebuah humidistat digunakan untuk mengatur tingkat kelembaban udara dalam sebuah bangunan dengan sebuah pengawal lembab (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 dari pada 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 thermometer 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 kelembaban udara yaitu kelembaban tinggi dan kelembaban rendah. Kelembaban tinggi adalah jumlah uap air yang banyak di udara, sedangkan kelembaban rendah adalah jumlah uap air yang sedikit di udara. Kelembaban udara dapat dinyatakan sebagai kelembaban udara absolut, kelembaban nisbi (relatif), maupun defisit tekanan uap air. Kelembaban absolut adalah kandungan uap air yang dapat

dinyatakan ρ dengan massa uap air atau tekanannya per satuan volume (kg/m^3). Kelembaban nisbi (relatif) adalah perbandingan kandungan (tekanan) uap air actual dengan keadaan jenuhnya (g/kg). Defisit tekanan uap air adalah selisih antara tekanan uap jenuh dengan tekanan uap actual

2.2.3 Thermometer

Suhu adalah suatu besaran yang menunjukkan derajat panas dingin dari suatu benda. Benda yang memiliki panas akan menunjukkan suhu yang tinggi daripada benda dingin. Sering kita menyebutkan suatu benda panas atau dingin dengan cara menyentuh benda tersebut dengan alat indra kita, walau kita tidak dapat menyimpulkan berapa derajat panas dari benda tersebut, untuk mengetahui seberapa besar suhu benda tersebut maka digunakanlah termometer. Termometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu atau alat yang digunakan untuk menyatakan derajat panas atau dingin suatu benda. Termometer memanfaatkan sifat termometrik dari suatu zat, yaitu perubahan dari sifat-sifat zat disebabkan perubahan suhu dari zat tersebut.

2.2.3.1 Macam-Macam Termometer

Pembuatan termometer pertama kali dipelopori oleh Galileo Galilei (1564 sampai 1642) pada tahun 1595. Alat tersebut disebut dengan termoskop yang berupa labu kosong yang dilengkapi pipa panjang dengan ujung pipa terbuka. Termometer yang sering digunakan terbuat dari bahan cair misalnya raksa dan alkohol. Prinsip yang digunakan adalah pemuaian zat cair ketika terjadi peningkatan suhu benda. Air raksa digunakan sebagai pengisi termometer karena air raksa mempunyai keunggulan :

1. Air raksa penghantar panas yang baik
2. Pemuaiannya teratur
3. Titik didihnya tinggi
4. Warnanya mengkilap
5. Tidak membasahi dinding

Sedangkan keunggulan alkohol adalah :

1. titik bekunya rendah
2. harganya murah
3. pemuaiannya 6 kali lebih besar dari pada raksa sehingga pengukuran mudah diamati.

1. Termometer Laboratorium

Termometer ini menggunakan cairan raksa atau alkohol. jika cairan bertambah panas maka raksa atau alkohol akan memuai sehingga skalanya bertambah. Agar termometer sensitif terhadap suhu maka ukuran pipanya harus dibuat kecil (pipa kapiler) dan agar peka terhadap perubahan suhu maka dinding termometer (reservoir) dibuat setipis mungkin dan bila memungkinkan dibuat dari bahan yang konduktor.

2. Termometer Klinis

Termometer ini digunakan khusus untuk mendiagnosa penyakit dan biasanya diisi dengan raksa atau alkohol. Termometer ini mempunyai lekukan sempit diatas wadahnya yang berfungsi untuk menjaga supaya suhu yang ditunjukkan setelah pengukuran tidak berubah setelah termometer diangkat dari badan pasien. Skala pada termometer ini antara 35°C sampai 42°C.

3. Termometer Ruangan

Termometer ini berfungsi untuk mengukur suhu pada sebuah ruangan. Pada dasarnya termometer ini sama dengan termometer yang lain hanya saja skalanya yang berbeda. Skala termometer ini antara -50°C sampai 50°C.

4. Termometer Digital

Karena perkembangan teknologi maka diciptakanlah termometer digital yang prinsip kerjanya sama dengan termometer yang lainnya yaitu pemuaiannya. Pada termometer digital menggunakan logam sebagai sensor suhunya yang kemudian memuai dan pemuaiannya ini diterjemahkan oleh

rangkaian elektronik dan ditampilkan dalam bentuk angka yang langsung bisa dibaca.

5. Termokpel

Merupakan termometer yang menggunakan bahan bimetal sebagai alat pokoknya. Ketika terkena panas maka bimetal akan bengkok ke arah yang koefisiennya lebih kecil. Pemuaian ini kemudian dihubungkan dengan jarum dan menunjukkan angka tertentu. Angka yang ditunjukkan jarum ini menunjukkan suhu benda.

2.2.4 Hygrometer

Hygrometer Hygrometer adalah alat yang dipakai dalam pengukur kelembaban relatif udara, atau jumlah uap air tak terlihat dalam suatu lingkungan tertentu. Untuk prinsip kerja dari alat hygrometer yaitu dengan menggunakan dua thermometer, yang pertama thermometer digunakan untuk mengukur suhu udara biasa dan yang kedua digunakan untuk mengukur suhu udara jenuh/lembab (bagian bawah thermometer diliputi kain/kapas yang basah).

1. Thermometer bola kering: tabung air raksa dibiarkan kering sehingga akan mengukur suhu udara sebenarnya.
2. Thermometer bola basah: tabung air raksa dibasahi agar suhu yang terukur adalah suhu saturasi/ titik jenuh, yaitu: suhu yang diperlukan agar uap air dapat berkondensasi. Pada kehidupan sehari-hari biasanya alat ini dapat juga dipakai untuk ditempatkan di dalam bekas penyimpanan barang (countainer) yang memerlukan tahap kelembapan yang terjaga seperti dry box penyimpanan kamera. Itu bertujuan untuk menjaga kondisi kelembaban agar rendah, karena suhu lembab yang rendah akan mencegah pertumbuhan dari jamur yang mungkin akan merusak alat tersebut. Tidak juga hanya pada countainer atau dry box, hygrometer juga banyak dipakai di ruangan pengukuran dan instrumentasi untuk menjaga kelembaban udara yang berpengaruh terhadap keakuratan alatalat pengukuran, kemudian untuk pemanfaatan yang lain dari alat ini yaitu untuk mengukur

kelembaban ruangan pada budidaya jamur, kandang reptil, sarang burung walet maupun untuk pengukuran kelembaban pada penetasan telur dan lain sebagainya.

2.2.5 Pengertian Tentang Jamur Tiram

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) merupakan jamur pangan dari kelompok *Basidiomycota* dan termasuk kelas *Homobasidiomycetes* yang dapat tumbuh dengan baik apabila berada pada lingkungan pertumbuhan jamur tiram yang optimal. Faktor fisik pertumbuhan jamur tiram yaitu *temperatur*, kelembaban, intensitas cahaya matahari, pH media tanam serta aerasi. Faktor-faktor tersebut menentukan kualitas. Menurut Suriawiria (2002), pada fase primordial dan pemeas dan produktifitas jamur tiram serta memiliki pengaruh yang berbeda terhadap setiap fase atau tingkatan.

Fase miselium jamur tiram yang dibudidayakan pada media serbuk kayu dapat tumbuh pada temperatur 22-28 °C (ntukan tubuh buah dibutuhkan temperatur 21-27 °C. Hal ini sulit dipenuhi jika jamur tiram dibudidayakan pada dataran rendah dengan temperatur rata-rata di atas 30°C. Syarat tumbuh lainnya yang diperlukan yaitu kelembaban udara yang tinggi. Pada pembentukan miselium diperlukan kelembaban relatif 70%-80%. Penyiraman lantai kumbung merupakan salah satu alternatif untuk menurunkan temperatur (Suharjo, 2017).

Faktor pertumbuhan yang harus terpenuhi yaitu tempat dilakukannya budidaya jamur tiram. Jamur tiram tidak akan tumbuh apabila dibudidayakan di luar ruangan. Oleh karena itu untuk melakukan budidaya jamur tiram harus di dalam ruangan tertutup yang disebut kumbung jamur. Kumbung jamur berfungsi untuk melindungi jamur dari hama penyakit yang berasal dari luar. Gambar.2.1 merupakan tampilan kumbung jamur sebagai tempat budidaya jamur tiram. Ukuran kumbung jamur tiram menurut (Suharjo, 2015) adalah 10 m × 12 m yang dapat memuat delapan petak ukuran 5,7 m × 2,15 m dengan jarak antar petak 40 –

60 cm sehingga memuat 5 rak dengan kapasitas 1300 –1400 baglog dalam kumbung jamur.



Gambar 2.1 Perawatan Jamur Tiram

2.2.6 Kandungan dan Manfaat Jamur Tiram

Jamur tiram putih adalah salah satu jamur yang enak dimakan serta mempunyai kandungan gizi yang tinggi. Jamur ini mengandung protein (27%), vitamin dan mineral. Vitamin–vitamin yang terkandung dalam jamur ini meliputi tiamin, *riboflavin*, niasin, biotin dan vitamin C. Mineral yang ada pada jamur ini meliputi kalium, kalsium, magnesium, besi, natrium, kuprum, sulfur dan fosfor. Jamur ini mengandung 18 jenis asam amino yang meliputi *isoleucine*, *leucine*, *lysine*, *methionine*, *cystine*, *phenylalanine*, *tyrosine*, *threonine*, *tryptophan*, *valine*, *arginine*, *histidine*, *alanine*, *aspartat*, *asam glutamate*, *glysin*, *proline* dan *serine* (Suriawiria, 2015). Jamur ini juga memiliki sejumlah enzim, terutama tripsin yang sangat dibutuhkan dalam proses pencernaan dan tripsin ini sama dengan tripsin yang dihasilkan oleh kelenjar lambung. Jamur tiram putih mempunyai manfaat bagi kesehatan manusia, jamur ini mengandung protein nabati dan tidak mengandung kolesterol sehingga dapat mencegah timbulnya penyakit darah tinggi dan jantung serta untuk mengurangi berat badan dan diabetes. Kandungan asam folat (vitamin B kompleks) yang tinggi dapat menyembuhkan anemia dan obat antitumor. Jamur tiram putih dapat digunakan untuk mencegah dan menanggulangi kekurangan gizi serta pengobatan kekurangan zat besi.

2.2.7 Perlakuan Jamur Tiram

Jamur tiram dapat hidup pada suhu dan kelembaban tertentu. Hal tersebut menyebabkan jamur tiram harus selalu di kontrol dan di pantau agar suhu dan kelembaban sesuai dengan kondisi perkembangan jamur. Untuk melindungi jamur agar tetap dalam keadaan ideal, maka budidaya jamur tiram dilakukan di dalam kumbung. Menurut (Edhiningtyas dan Utami, 2012) bahwa keadaan kumbung jamur normal jika perbedaan temperatur luar dan dalam kumbung jamur sebesar 10°C. Kumbung jamur harus dilengkapi dengan pengukur temperatur (*thermometer*) dan kelembaban udara (*hygrometer*) untuk kemudahan pemantauan.

Pada saat budidaya jamur tiram apabila suhu diatas 28oC (di atas suhu ideal) atau kelembaban di bawah 70% (dibawah kelembaban ideal) maka perlakuan yang akan diberikan oleh petani adalah dengan melakukan penyiraman dan atau penganginan untuk mengembalikan kondisi ideal pada jamur tiram tersebut seperti yang terlihat pada Gambar 2. Berdasarkan hal tersebut dalam proses budidaya jamur tiram harus selalu dilakukan pemantauan dan pengontrolan sehingga suhu dan kelembaban sesuai dengan kondisi ideal pertumbuhan dan perkembangan jamur tiram.



Gambar 2.2 Perlakuan Budidaya Jamur Tiram

2.2.8 Pengertian Suhu

Pengertian suhu adalah suatu besaran yang menunjukkan derajat panas dari suatu benda. Benda yang memiliki panas akan menunjukkan suhu yang tinggi daripada benda dingin. Sering kita menyebutkan suatu benda panas atau dingin dengan cara

menyentuh benda tersebut dengan alat indra kita, walau kita tidak dapat menyimpulkan berapa derajat panas benda tersebut, untuk mengetahui seberapa besar suhu benda tersebut maka digunakanlah termometer.

2.3 Perangkat Keras yang Digunakan

2.3.1 Sensor DHT 11

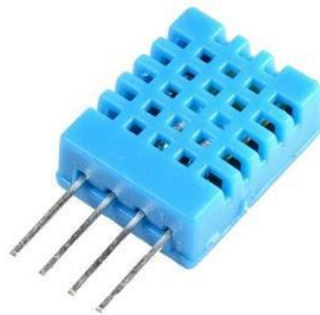
Sensor DHT11 adalah modul sensor yang berfungsi untuk membaca nilai suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Sensor ini memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Sensor DHT11 akan digunakan bersamaan dengan arduino uno. Koefisien kalibrasi disimpan dalam OTP program memori, sehingga ketika internal sensor mendeteksi suhu dan kelembaban maka modul ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya.

Modul sensor ini tergolong kedalam elemen resistif seperti perangkat pengukur suhu seperti contohnya yaitu NTC. Sehingga mempunyai kualitas yang baik, berespon cepat, anti terinterferensi dan harga yang efektif. Setiap elemen yang ada pada sensor DHT11 sudah terkalibrasi oleh laboratorium yang teruji akurat pada kalibrasi kelembaban. Kalibrasinya terprogram di OTP memori yang digunakan pada saat sensor mendeteksi sinyal internal. Ukuran yang kecil dan sedikit konsumsi powernya dan jangkauan sinyal transmisinya hingga 20 meter. Komponennya terdiri dari 4-pin yang berada dalam satu baris. Kelebihan dari modul sensor ini dibanding modul sensor lainnya yaitu dari segi kualitas pembacaan data sensing yang lebih responsif yang memiliki kecepatan dalam hal membaca objek suhu dan kelembaban, dan data yang terbaca tidak mudah terinterferensi. Sensor DHT11 pada umumnya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban yang cukup akurat. (Anonim, 2017).

Spesifikasi:

- Pasokan Voltage: 5 V
- Rentang temperatur: 0-50 ° C kesalahan ± 2 ° C
- Kelembaban: 20-90% RH ± 5 % RH error

- Interface: Digital



Gambar 2.2 Sensor DHT 11

(Sumber: at-moproduction 2018)

Kelembaban merupakan suatu tingkat keadaan lingkungan udara basah yang disebabkan oleh adanya uap air. Tingkat kejenuhan sangat dipengaruhi oleh temperatur. air terhadap temperatur. Jika tekanan uap parsial sama dengan tekanan uap air yang jenuh maka akan terjadi pepadatan. Secara matematis kelembaban relative (%) didefinisikan sebagai prosentase perbandingan antara tekanan uap air parsial dengan tekanan uap air jenuh. Kelembaban dapat diartikan dalam beberapa cara. *Relative Humidity* secara umum mampu mewakili pengertian kelembaban.

2.3.2 Relay

Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan *elektromagnetik* untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronik yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar, pergerakan kontaktor (on atau off) dilakukan manual tanpa perlu arus listrik.

Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. Secara sederhana relay elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut :

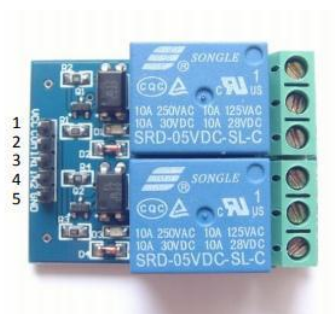
Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup atau membuka kontak saklar. Saklar yang digerakkan secara mekanis oleh daya atau energi listrik. Sebagai komponen elektronika, relay mempunyai peran penting dalam sebuah sistem rangkaian elektronika dan rangkaian listrik untuk menggerakkan sebuah perangkat yang memerlukan arus besar tanpa terhubung langsung dengan perangkat pengendali yang mempunyai arus kecil. Dengan demikian relay dapat berfungsi sebagai pengaman.

Relay terdiri dari 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 2.3 Relay
(Sumber: Industri306, 2016)

2.3.3 Power Supply

Power supply atau PSU merupakan suatu komponen yang mempunyai fungsi sebagai pemberi suatu tegangan serta arus listrik kepada komponen - komponen

komputer lainnya yang telah terpasang dengan baik pada motherboard atau papan induk, sedang tujuan awal dari penyaluran arus listrik ini adalah agar perangkat atau komponen - komponen komputer lainnya bisa berfungsi sebagaimana mestinya sesuai dengan tugasnya. Arus listrik yang disalurkan oleh *power supply* ini merupakan arus listrik dengan jenis AC atau arus bolak balik, namun dengan kelebihanannya PSU ini dapat mengubah arus AC tersebut yang searah karena pada dasarnya semua komponen yang terdapat pada perangkat komputer hanya bisa melakukan pergerakan pada satu aliran listrik.

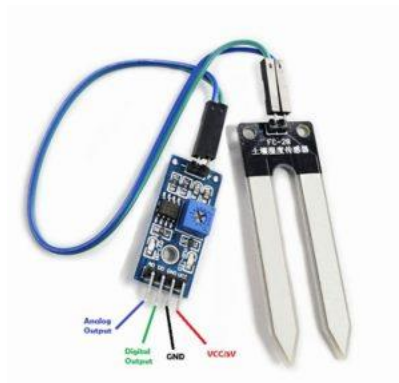
Fungsi utama dari *power supply* adalah sebagai alat yang mampu memberikan sebuah suplai arus listrik kepada semua komponen komputer yang sudah terpasang dengan baik, dimana arus listrik yang dihasilkan merupakan arus AC dan selanjutnya akan dirubah menjadi arus DC. yang perlu digaris bawahi adalah jika semua komponen hardware yang sudah terpasang pada komputer ini tidak bisa menerima arus listrik AC namun hanya bisa menerima aliran listrik dengan tipe DC.

2.3.4 Sensor Soil Moisture

Sensor soil moisture adalah suatu modul yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah dan juga dapat digunakan untuk menentukan apakah ada kandungan air di tanah / sekitar sensor. Cara penggunaan modul ini cukup mudah, yakni dengan memasukkan sensor ke dalam tanah dan setting potensiometer untuk mengatur sensitifitas dari sensor. Keluaran dari sensor akan bernilai 1 / 0 ketika kelembaban tanah menjadi tinggi/ rendah yang dapat di treshold dengan potensiometer.

Spesifikasi dari sensor ini adalah :

1. Comparator menggunakan LM393
2. Hanya menggunakan 2 plat kecil sebagai sensor
3. Supply Tegangan 3.3-5 VDC
4. Digital output D0 dapat secara langsung dikoneksikan dengan MCU dengan mudah .



Gambar 2.4 Sensor Soil Moisture
(Sumber <http://www.elektronika,2014>)

2.3.5 NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan sebuah *open source platform* IOT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan adruino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu board. GPIO NodeMCU ESP8266 seperti Gambar 2.1. NodeMCU berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan *Firmware*nya yang bersifat opensource.

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut :

1. Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (Single on Chip) dengan onboard USB to TTL. Wireless yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
2. 2 tantalum capacitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
3. 3.3v LDO regulator.
4. Blue led sebagai indikator.
5. Cp2102 usb to UART bridge.
6. Tombol reset, port usb, dan tombol flash.
7. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX
8. 3 pin ground.

9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO 4
10. S1 MOSI (Master Output Slave Input) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc.
11. S0 MISO (Master Input Slave Input) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master.
12. SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock.
13. Pin Vin sebagai masukan tegangan.
14. Built in 32-bit MCU.



Gambar 2.5 GPIO NodeMCU ESP8266 v3

1. RST : berfungsi mereset modul
2. ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skup nilai digital 0-1024
3. EN: Chip Enable, Active High
4. IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari mode deep sleep
5. IO14 : GPIO14; HSPI_CLK
6. IO12 : GPIO12: HSPI_MISO
7. IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS 5
8. VCC: Catu daya 3.3V (VDD)

9. CS0 :Chip selection
10. MISO : Slave output, Main input
11. IO9 : GPIO9
12. IO10 GBIO10
13. MOSI: Main output slave input
14. SCLK: Clock
15. GND: Ground
16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
17. IO2 : GPIO2;UART1_TXD
18. IO0 : GPIO0
19. IO4 : GPIO4
20. IO5 : GPIO5
21. RXD : UART0_RXD; GPIO3
22. TXD : UART0_TXD; GPIO

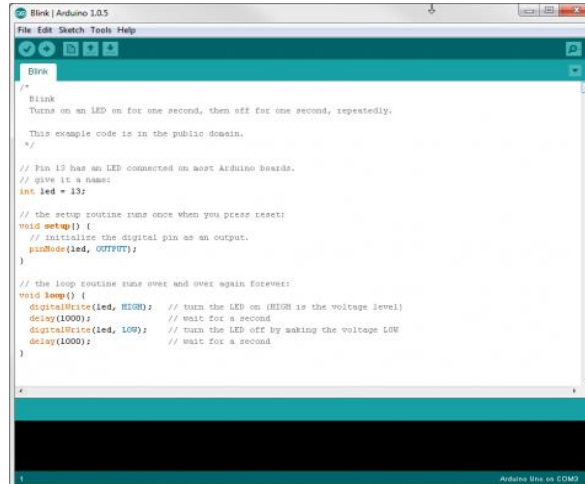
2.4 Perangkat Lunak yang Digunakan

Pengertian perangkat lunak atau biasa disebut software adalah sekumpulan data elektronik yang sengaja disimpan dan diatur oleh komputer berupa program ataupun instruksi yang akan menjalankan sebuah perintah. Perangkat lunak atau software disebut juga sebagai penerjemah perintah-perintah yang dijalankan oleh user untuk diteruskan dan diproses oleh perangkat keras (hardware). Dengan adanya perangkat lunak inilah sebuah sistem mampu menjalankan perintah.

2.4.1 Software Mikrokontroler Arduino Uno

Software arduino yang digunakan adalah *driver* dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. *Integrated Development Environment (IDE)*, suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau *sketsa* program untuk papan *Arduino*. IDE *arduino* merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan *java*. IDE *arduino* terdiri dari.

2.4.2 Program Arduino IDE

The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The title bar reads "Blink | Arduino 1.0.5". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". The main text area contains the following code:

```
/*  
 * Blink  
 * Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.  
 *  
 * This example code is in the public domain.  
 */  
  
// Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards.  
// give it a name:  
int led = 13;  
  
// the setup routine runs once when you press reset:  
void setup() {  
  // initialize the digital pin as an output.  
  pinMode(led, OUTPUT);  
}  
  
// the loop routine runs over and over again forever:  
void loop() {  
  digitalWrite(led, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)  
  delay(1000); // wait for a second  
  digitalWrite(led, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW  
  delay(1000); // wait for a second  
}
```

Gambar 2.6 Tampilan Program *Arduino Uno*

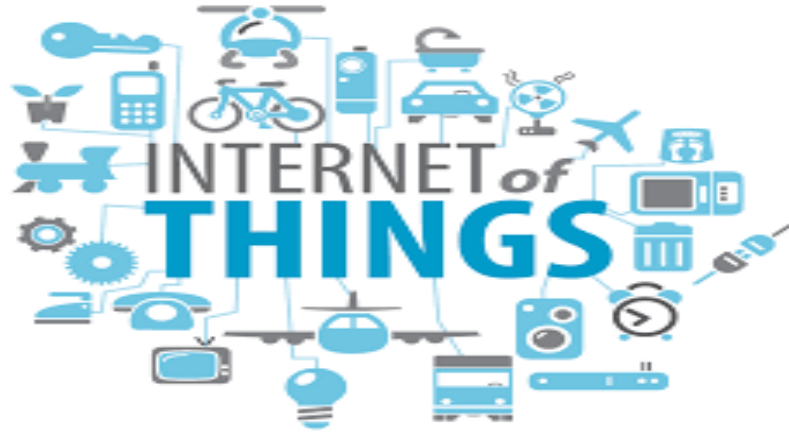
Kode Program *Arduino* biasa disebut *sketch* dan dibuat menggunakan bahasa pemrograman C. Program atau *sketch* yang sudah selesai ditulis di *Arduino IDE* bisa langsung *dicompile* dan *diupload* ke *Arduino Board*. Secara sederhana, *sketch* dalam *Arduino* dikelompokkan menjadi 3 blok lihat gambar 2.6:

1. Header
2. Setup
3. Loop

2.4.3 *Internet of Things*

Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan **IOT**, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada dasarnya, *Internet of Things* mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet. Istilah *Internet of Things* awalnya disarankan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 dan mulai terkenal melalui Auto-ID Center di

MIT. Dan kini IoT menjadi salah satu tugas bagi seorang mahasiswa di sebuah perguruan tinggi.



Gambar 2.7 Ilustasi dari *Internet Of Things*

(Sumber : <https://www.meccanismocomplexo.org/en/iot-internet-of-things/>.)

2.4.4 *Thinger.io*

Thinger.io adalah platform *Internet of Things* (IoT) yang menyediakan fitur cloud untuk menghubungkan berbagai perangkat yang terkoneksi dengan internet. *Thinger.io* juga dapat memvisualisasikan hasil pembacaan sensor dalam bentuk nilai atau grafik..

- a. *Thinger.io* menyediakan akun freemium seumur hidup dengan hanya beberapa batasan untuk mulai belajar dan membuat prototipe, ketika produk siap untuk ditingkatkan, Dapat menggunakan server premium dengan kapasitas penuh dalam beberapa menit.
- b. Dasbor dapat menampilkan informasi secara real-time dari perangkat (menggunakan soket web di atas server untuk latensi minimum), atau menggunakan informasi historis yang disimpan dalam keranjang data yang disurvei secara berkala. Mungkin untuk mengkonfigurasi sumber data untuk setiap widget dasbor secara mandiri. Untuk perangkat yang terhubung ke platform, bahkan dimungkinkan untuk secara dinamis mengkonfigurasi interval pengambilan sampel untuk setiap sumber daya, yaitu, dalam sumber daya yang ditentukan dari pembacaan sensor, itu akan memungkinkan menyesuaikan interval

pengambilan sampel fisik dan transmisi melalui kabel. Dasbor tidak hanya hanya untuk menampilkan data, tetapi juga dapat bergerak secara real-time melalui perangkat Anda yang terhubung, sehingga Anda dapat menggunakan beberapa widget kontrol seperti nilai on / off atau slider.

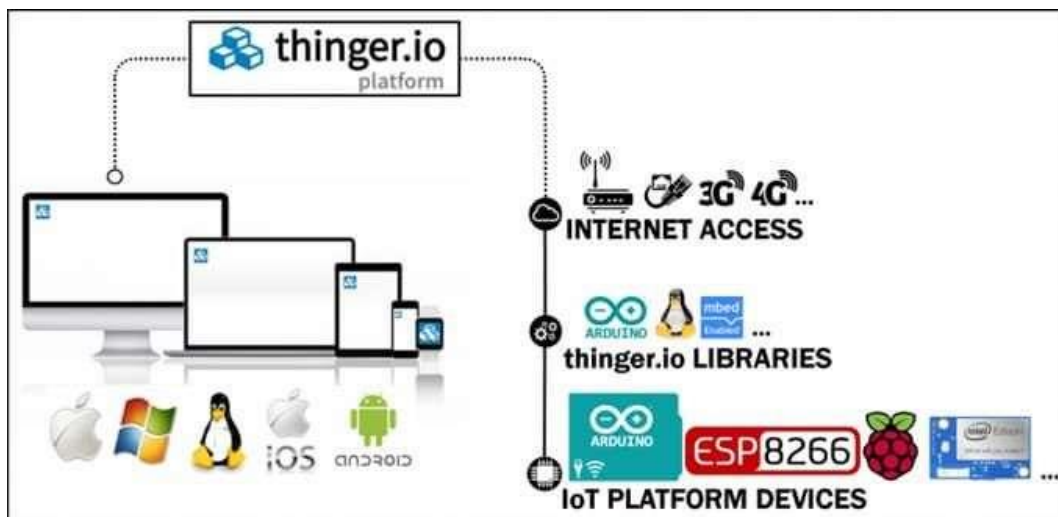
- c. Thinger.io libraries, berfungsi untuk memudahkan komunikasi antara hardware dengan server dan seluruh proses perintah input serta output.

Di bawah ini merupakan fitur-fitur yang disediakan oleh thinger.io:

- a. Statistic merupakan tampilan awal saat login. Dimana pada opsi ini menampilkan beberapa informasi mengenai jumlah perangkat yang tersambung, dashboards, data buckets, endpoints, dll.
- b. Dashboards merupakan interface untuk pengguna yang menampilkan informasi dalam berbagai bentuk grafik maupun angka. Tampilan pada dashboards dapat diatur sesuai kebutuhan.
- c. Device merupakan laman yang menampilkan nama perangkat yang terkoneksi atau memiliki akses dengan akun Thinger.io yang digunakan saat itu juga. Jika perangkat sudah terdaftar dan sedang dalam keadaan online, maka pada kolom state akan berwarna hijau dengan tulisan connected. Sementara saat offline akan tertulis disconnected.
- d. Data *Buckets* atau bisa disebut keranjang data, yaitu semacam penyimpanan virtual dari hasil pembacaan sensor dari waktu ke waktu. Nilai interval penyimpanan data dapat diatur sesuai kebutuhan. Hasil penyimpanan juga dapat diekspor untuk pengolahan offline.
- e. Endpoints merupakan titik masuk ke layanan, proses atau lainnya.
- f. *Access Tokens* adalah cara untuk memberikan otoritas ke layanan atau aplikasi pihak ketiga tanpa harus membagikan nama pengguna dan kata sandi.



Gambar 2. 8. Logo Thinger.io



Gambar 2. 9 Arsitektur Thinger.io