
ANALISIS SISTEM PROTEKSI PENANGKAL PETIR EKSTERNAL DENGAN METODE BOLA BERGULIR PADA GEDUNG SOPO DEL TOWER A DAN B – JAKARTA SELATAN

Teten Dian Hakim, Naufal Alamsyah

Abstrak - Sistem monitorin yang manual menyulitkan pemilik lahan mencari informasi yang dibutuhkan dalam waktu yang cepat dan akurat. Laporan suhu harian tidak dibuat setiap hari, hal ini menyulitkan pemilik untuk memperoleh informasi suhu setiap harinya. Penyemprotan dan monitoring yang manual diduga menjadi salah satu faktor menurunnya minat anak – anak muda untuk budidaya tanaman. Penelitian yang akan dilakukan yaitu mengenai perancangan prototype control penyemprotan pestisida otomatis dengan menggunakan esp8826 dan sensor dht22. data-data serta referensi yang berkaitan dengan rancang bangun yang dibuat. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam perancangan system control penyemprotan pestisida otomatis.tahapan pengumpulan materi yang dibutuhkan yang berhubungan dengan perancangan system control penyemprotan pestisida otomatis. yang akan dibuat. tahap perancangan parameter system control penyemprotan pestisida otomatis., dalam hal ini dimensi dari system control penyemprotan pestisida otomatis. digambarkan dalam bentuk pemodelan dengan software sktechUp untuk mempermudah dalam perancangan kontruksi. tahap perakitan alat dan simulasi, dari hasil perancangan dari parameter di tuangkan dalam bentuk system control penyemprotan pestisida otomatis..Monitoring suhu dan kelembapan menggunakan smartphone lebih efisien dari pada cara tradisional. Pembaca suhu dan kelembapan pada alat ini memiliki toleransi sebesar 1.69 % terhadap HTC, sehingga lebih efisien alat yang telah dibuat ini daripada harus menggunakan HTC.

Kata kunci : ESP8826, DHT22, Node MCU, pertanian, HTC

Abstract - The manual monitoring system makes it difficult for land owners to find the information needed in a fast and accurate time. Daily temperature reports are not generated every day, this makes it difficult for owners to obtain daily temperature information. Manual spraying and monitoring is suspected to be one of the factors that reduce the interest of young people in plant cultivation. The research that will be carried out is regarding the design of a prototype control of automatic pesticide spraying using esp8826 and dht22 sensors. data and references related to the design made. This is done to simplify the design of the automatic pesticide spraying control system. The stages of collecting the required materials related to the design of the automatic pesticide spraying control system. that will be made. the design stage of the automatic pesticide spraying control system parameters, in this case the dimensions of the automatic pesticide spraying control system. described in the form of modeling with sktechUp software to facilitate the design of the construction. the tool assembly stage and simulation, from the design results the parameters are poured in the form of an automatic pesticide spraying control system. Monitoring temperature and humidity using a smartphone is more efficient than the traditional way. The temperature and humidity reading on this device has a tolerance of 1.69% against HTC, making this device more efficient than having to use HTC.

Keyword : ESP8826, DHT22, MCU Node, farm, HTC

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraria yang semua komoditi pertanian sangat luar biasa banyak. Maka dari itu para petani Indonesia harus mampu merawat tanaman agar tanaman tersebut bisa layak di konsumsi. Sementara para petani kita masih banyak memakai cara-cara konvensional untuk merawat tanaman, walaupun hasilnya bagus juga akan tetapi belum terciptanya efisiensi. Bagaimana dalam proses penanganan tanaman ini bisa menghasilkan hasil yang bagus dan layak untuk di konsumsi. Salah satu teknik perawatan tanaman yaitu dengan pemberian air secukupnya, Pemilik tanaman atau para petani biasa melakukan penyiraman dengan cara manual yang dimana cara itu sudah sangat kuno dan membuang banyak tenaga, terlebih lagi para petani kita masih banyak yang sudah rentan umurnya. Jika proses manual tersebut masih dilakukan juga maka akan berdampak lambatnya proses penanaman kita. Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dirancang alat penyiram otomatis yang dapat mengontrol suhu, kelembapan dan kapan waktu yang tepat untuk melakukan penyiraman Pada era globalisasi saat ini kita tidak lepas dari perkembangan teknologi. Oleh karena itu kita harus mampu menguasai teknologi. Dan bersaing dengan negara lain. Saat ini kemudahan dan efisiensi 2 waktu serta tenaga menjadi pertimbangan utama manusia dalam melakukan aktifitas. Salah satunya tentang otomatisasi penyiraman pada tanaman mawar.[7] Berkaitan dengan kegiatan rutinitas manusia dalam kehidupan sehari-hari dalam proses menyiram tanaman seperti mawar tidak memerlukan perawatan yang khusus, hanya dengan pemeliharaan yang relatif saja seperti menyiram dan memupuk tanaman secara rutin. Bunga mawar membutuhkan suhu sekitar 15-300 C,

dengan kelembapan udara rata-rata 50-60%. Tanaman mawar membutuhkan cahaya penyinaran matahari penuh sepanjang hari, karena bila tempatnya terlindung akan terserang cendawan dan pertumbuhannya kurang baik. Tanah yang sesuai untuk tanaman mawar adalah tanah bertekstur dan drainase yang baik, gembur, cukup bahan organik dan tidak terlalu asam pH 6-7. Seperti contoh pada saat musim hujan datang, maka tanaman mawar tidak perlu lagi membutuhkan penyiraman, penyiraman hanya sia-sia karena kondisi tanah sudah basah. Apalagi pada saat musim kemarau datang, sehingga cuaca menjadi panas dan kering membuat kita sangat malas untuk menyiram tanaman mawar serta dapat meminimalisir waktu dan tenaga sehingga tidak merasa khawatir ketika pemilik tanaman meninggalkan rumah. Oleh karena itu, dalam pembuatan alat ini peneliti menggunakan mikrokontroler arduino uno r3, sensor kelembapan, sensor cahaya. Pengembangan alat ini berguna bagi para pecinta tanaman hias 3 khususnya tanaman mawar, karena dapat membantu melakukan penyiraman otomatis pada waktu tertentu serta memonitoring kelembapan tanah melalui gadget via aplikasi yang dapat di akses dari gadget yang sedang digunakan.[5]

2. LANDASAN TEORI

2.1 Node MCU ESP 8826

NodeMCU merupakan papan pengembangan produk Internet of Things (IoT) yang berbasis Firmware eLua dan System on a Chip (SoC) ESP8266-12E. ESP8266 sendiri merupakan chip WiFi dengan protocol stack TCP/IP yang lengkap.

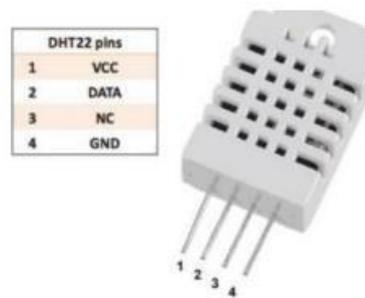


Gambar 1.1 bentuk fisik esp 8826 NodeMCU dapat dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266. Program ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik wiring serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah me package ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan charging smarphone. Untuk tegangan kerja ESP8266 menggunakan standar tegangan JEDEC (tegangan 3.3V) untuk bisa berfungsi. Tidak seperti mikrokontroler AVR dan sebagian besar board Arduino yang memiliki tegangan TTL 5 volt. Meskipun begitu, NodeMCU masih bisa terhubung dengan 5V namun melalui port micro USB atau pin Vin yang disediakan oleh board-nya. Namun karena semua pin pada ESP8266 tidak toleran terhadap masukan 5V

2.2 Sensor Suhu dan Kelembapan dht22

DHT22 merupakan sensor yang dapat mengukur suhu dan juga kelembaban, sensor berikut ini mempunyai keluaran berwujud sinyal digital. Sensor DHT22 ini mempunyai pengaturan yang sangat akurat dengan bayaran suhu ruang pengaturan dengan nilai yang tersimpan yang ada di dalam memori OTP terpadu. Dan juga sensor DHT22 memiliki jangkauan pembacaan suhu dan kelembaban yang lumayan amat luas, Setidaknya sensor DHT22 juga mampu mendistribusikan

sinyal keluaran via kabel dengan panjang hingga mencapai 20 meter sehingga sesuai dan dapat untuk ditempatkan walau berada jauh di sana. Contoh yang sering di gunakan sensor ini untuk membaca suhu dan kelembapan ruangan seperti kandang, kamar di rumah, gudang, dan lain-lain. Selain dapat membaca suhu dan kelembapan ruangan sensor ini juga dapat mengukur suhu dan kelembapan udara di luar ruangan.



Gambar 2.1 bentuk fisik dht22

2.3 Sensor Ultrasonik

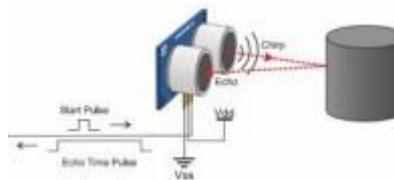
Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis berupa bunyi menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip dari pantulan suatu gelombang suara, dimana sensor ini menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkap kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar pengindra. Perbedaan waktu yang dipancarkan dan diterima kembali adalah berbanding lurus dengan jarak objek yang memantulkannya. Sensor ultrasonik ini umumnya digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek dalam jarak tertentu di depannya. Sensor ultrasonik mempunyai kemampuan mendeteksi objek lebih jauh terutama untuk benda-benda yang keras. Pada benda-benda yang keras yaitu yang mempunyai permukaan kasar gelombang ini akan dipantulkan lebih kuat daripada benda yang permukaannya lunak. Sensor ultrasonik ini terdiri dari rangkaian

pemancar ultrasonik yang disebut transmitter dan rangkaian penerima ultrasonik disebut receiver. Pada perancangan alat ini digunakan sebuah sensor untuk membantu proses deteksi keberadaan tanaman dan juga untuk mengetahui jarak tanaman tersebut yaitu sensor ultrasonik. Adapun jenis sensor ultrasonik yang digunakan pada rancang bangun alat ini adalah sensor ultrasonik HC-SR04.

A. Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik

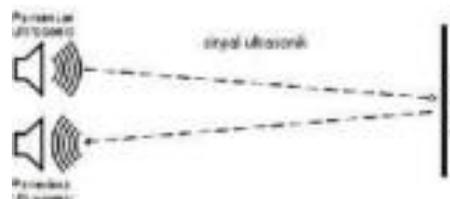
Frekuensi kerja sensor ultrasonik pada daerah diatas gelombang suara dari 40kHz - 400kHz. Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Struktur unit pemancar dan penerima sangatlah sederhana, sebuah kristal piezoelektrik dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar. Tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi kerja 40kHz – 400kHz diberikan pada plat logam. Struktur atom dari kristal piezoelektrik akan berkontraksi (mengikat), mengembang atau menyusut terhadap polaritas tegangan yang diberikan dan ini disebut dengan efek piezoelektrik. Kontraksi yang terjadi diteruskan ke diafragma penggetar sehingga terjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke udara (tempat sekitarnya). Pantulan gelombang ultrasonik akan terjadi bila ada objek tertentu dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek piezoelektrik menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama. Besar amplitudo sinyal elektrik yang dihasilkan unit sensor penerima tergantung dari jarak objek yang dideteksi serta kualitas dari unit sensor pemancar dan unit sensor penerima. Untuk lebih jelasnya tentang prinsip kerja sensor

ultrasonik dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut



Gambar 2.2 prinsip kerja sensor ultrasonik

Sensor ini secara umum bekerja dengan menggunakan metode pantulan untuk menghitung jarak antara sensor dengan objek. Jarak antara sensor dengan objek dapat dihitung dengan cara mengalikan kecepatan rambat dari gelombang suara ultrasonik pada media rambat berupa suara tersebut dengan setengah waktu yang digunakan sensor ultrasonik untuk memancarkan gelombang suara ultrasonik dari rangkaian pemancar (Tx) menuju objek sampai diterima kembali oleh rangkaian penerima (Rx). Waktu dihitung ketika pemancar aktif dan sampai ada input dari rangkaian penerima dan apabila melebihi batas waktu tertentu rangkaian penerima tidak ada sinyal input maka dianggap tidak ada halangan didepannya. Prinsip pantulan sensor ultrasonik ini dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut ini Dapat diketahui untuk penempatan terminal udara dapat diketahui penempatan terminasi udara, dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 2.3 prinsip pemantulan

B. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik HC-SR04 adalah seri dari sensor jarak dengan gelombang ultrasonik, dimana didalam sensor terdapat dua bagian yaitu transmitter yang berfungsi sebagai pemancar gelombang dan receiver yang berfungsi sebagai penerima gelombang. Sensor ultrasonik HC-SR04 ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm – 400 cm dengan akurasi 3mm. Sensor ultrasonik ini memiliki 4 pin yaitu :

- Pin VCC sebagai pin masukan tegangan.
- Pin GND sebagai grounding.
- Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal.
- Pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda.



Gambar 2.4 Bentuk Fisik Sensor Ultrasonik

Jarak antara sensor dan objek yang memantulkan kembali gelombang suara ultrasonik dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut

$$s = v \times \frac{t}{2} \dots\dots\dots(1)$$

Dalam hal ini s merupakan jarak benda, v merupakan kecepatan gelombang suara yaitu 344m/detik dan t merupakan waktu tempuh dari saat sinyal ultrasonik dipancarkan hingga kembali ke penerima. Spesifikasi dari sensor ultrasonik HC-SR04 adalah sebagai berikut :

- Dimensi : 45 mm (P) x 20 mm (L) x 15 mm (T)
- Tegangan : 5 VDC
- Arus pada mode siaga : <2 mA
- Arus pada saat deteksi : 15 mA
- Frekuensi suara : 40 kHz
- Jangkauan Minimum : 2 cm
- Jangkauan Maksimum : 400 cm
- Input Trigger : 10µS minimum, pulsa level TTL
- Pulsa Echo : Sinyal level TTL positif, lebar berbanding proporsional dengan jarak yang dideteksi.

Cara menggunakan sensor ini yaitu: ketika kita memberikan tegangan positif pada pin Trigger selama 10uS, maka sensor akan mengirimkan 8 step sinyal ultrasonik dengan frekuensi 40kHz. Selanjutnya, sinyal akan diterima pada pin Echo. Untuk mengukur jarak benda yang memantulkan sinyal tersebut, maka selisih waktu ketika mengirim dan menerima sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut. Rumus untuk menghitungnya sudah saya sampaikan di atas (1)

2.4 Relay Arduimo

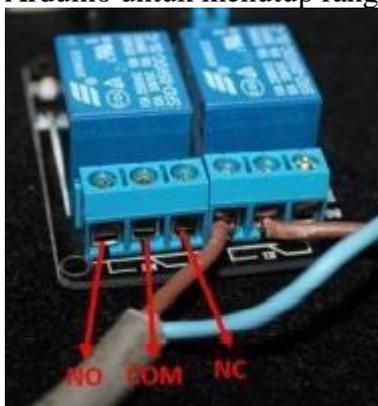
Relai adalah sakelar listrik yang dapat diprogram, yang dapat dikontrol oleh Arduino atau pengontrol mikro apa pun. Ini digunakan untuk mengontrol on/off perangkat secara terprogram, yang menggunakan tegangan tinggi dan/atau arus tinggi. Ini adalah jembatan antara Arduino dan perangkat tegangan tinggi. Relay adalah sakelar yang dioperasikan secara elektrik yang dapat dihidupkan atau dimatikan, membiarkan arus mengalir atau tidak, dan dapat dikontrol dengan tegangan rendah, seperti 5V yang disediakan oleh pin Arduino. Modul relai ini memiliki dua saluran (kubus biru itu). Ada model lain dengan satu, empat dan delapan saluran. Modul ini harus ditenagai dengan 5V, yang sesuai untuk digunakan dengan Arduino. Ada modul relai lain yang ditenagai menggunakan 3.3V, yang ideal untuk ESP32, ESP8266, dan mikrokontroler lainnya.



Gambar 2.5 Bentuk Fisik Relay

Berikut konfigurasi pin pada relay :

1. COM: pin umum
2. NC (Normally Closed): konfigurasi biasanya tertutup digunakan ketika Anda ingin relai ditutup secara default, artinya arus mengalir kecuali Anda mengirim sinyal dari Arduino ke modul relai untuk membuka rangkaian dan menghentikan arus.
3. NO (Normally Open): konfigurasi yang biasanya terbuka bekerja sebaliknya: relai selalu terbuka, sehingga rangkaian terputus kecuali Anda mengirim sinyal dari Arduino untuk menutup rangkaian.



Gambar 2.6 Konfigurasi Pin Relay

2.5 Pompa DC

Pompa air DC mengacu pada pompa air kecil yang dibangun oleh motor DC brushed listrik mini 12v, 24v, 5v, 6v, 9v, 3V atau 48v mini atau motor DC brushless. Ini didukung oleh catu daya dc,

catu daya dc surya, atau dioperasikan dengan baterai. Biasanya digunakan sebagai pompa booster dc, pompa submersible dc, pompa solar dc, pompa sirkulasi dc untuk memberi tekanan, mengangkat dan mengedarkan cairan. Seperti air, minyak, cairan asam dan alkali, cairan food grade, emulsi, dll. Dibandingkan dengan pompa air AC yang digerakkan oleh motor AC 120v, 220v, 240v, 380v, pompa DC memiliki karakteristik ukuran kecil, keamanan, efisiensi tinggi, rendah kebisingan, portabel, dll.



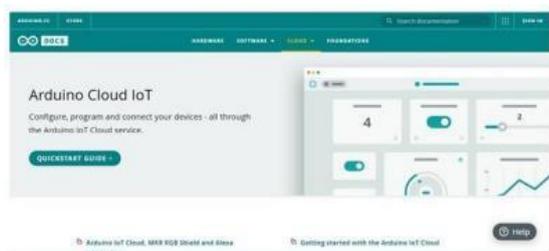
Gambar 2.7 Bentuk Fisik Pompa DC

Sebagai pompa air listrik tegangan rendah, pompa air DC banyak digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan harga murah, aman, tenang, konsumsi daya rendah. Seperti aplikasi untuk: peralatan rumah tangga, kendaraan, kolam, sumur, air mancur hewan peliharaan, Akuarium, tangki ikan, air mancur dc, pemanas air, sistem sirkulasi air, sistem manajemen panas otomotif, dll.

2.6 Arduino IoT Cloud

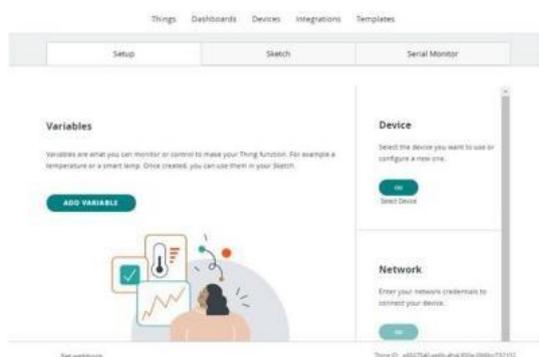
Arduino IoT Cloud merupakan platform buatan Arduino yang dikhususkan untuk project IoT. Masih sama dengan produk modul 27 mikrokontrolernya, Arduino IoT Cloud juga open source yang artinya dapat digunakan untuk berbagai hal dalam bidang IoT, mulai dari pembacaan suhu, tekanan, kelembaban, dan lain sebagainya layaknya menggunakan arduino. dalam

mendukung platform ini, Arduino juga telah membuat device yang sudah terfasilitasi dengan internet, seperti Arduino MKR WiFi 1010 atau Arduino Uno Wifi. Jadi ketika dulu kita menggunakan Arduino Uno ditambahkan dengan modul Wifi seperti ESP8266, di produk saat ini sudah tidak diperlukan lagi.



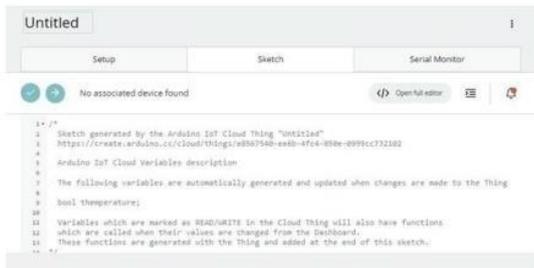
Gambar 2.8 Landing Page Arduino IoT Cloud

Penggunaan Arduino IoT Cloud hampir sama seperti platform cloud lainnya seperti thingspeak, firebase, atau yang lainnya. Hal yang paling menonjol dari Arduino IoT Cloud adalah adanya program arduino yang sudah disediakan langsung dalam platform tersebut. Program ini sudah berisi bagaimana caranya kita mengirimkan dari mikrokontroler ke platform ini. Tidak hanya itu, dalam program ini juga dapat secara otomatis menambahkan variabel, program penghubung wifi, dan bahkan menyesuaikan modul mikrokontroler yang kita gunakan sesuai dengan apa yang kita isikan di slide sebelumnya. Sebagai gambaran, perhatikan tampilan berikut ini.



Gambar 2.9 Dashboard

Tampilan di atas adalah tampilan awal setelah kita sudah masuk ke akun kita dan membuat “Thing” (cloud untuk project IoT) di Arduino IoT Cloud Variables. Bagian ini digunakan untuk mengisi variabel yang kita butuhkan untuk program kita. Variabel di sini cukup diisi terkait input dan output dari program di rangkaian elektronika. Sebagai contoh seperti LED, button, relay, sensorA, sensorB, dan lain sebagainya. sedangkan untuk variabel di luar input output rangkaian saya sarankan untuk tidak dituliskan di sini walaupun sebenarnya tidak masalah juga sih. Hanya kurang rapi saja. Contoh variabel di luar input output adalah seperti rumus, jumlah, nilaiawal, dan lain sebagainya. Device. Bagian ini digunakan untuk menentukan device yang kita gunakan untuk project IoT yang kita buat. Apakah kita hanya dapat menggunakan arduino? tidak gaes. Arduino IoT Cloud juga menerima 29 device yang bukan produk arduino, walaupun tidak semuanya. Produk lain yang dapat digunakan untuk Arduino IoT Cloud antara lain produk ESP8266 (termasuk NodeMCU ESP8266 dan semua jenis WeMos) , ESP32, dan LoRaWAN. Jadi jika teman-teman belum punya Arduino MKR Wifi, tidak perlu khawatir untuk menggunakan salah satu dari tiga produk yang sudah disebutkan sebelumnya. Ketika kita sudah menentukan device, maka akan muncul di bagian sketch apakah device sudah terhubung atau belum. Network. Network berisi terkait dengan hotspot dan kode dari cloud kita. Nanti kita akan diberikan kode tertentu saat ingin mengisi pada bagian ini. Penulisan network di sini secara otomatis akan tertulis di program.



Gambar 2.10 Dashboard koding
Jika kita ingin memasukkan program lainnya, kita dapat menuliskan di bagian sketch seperti di atas. selain itu, tanda bahwa device sudah terhubung adalah bergantinya tulisan “no associated device found” menjadi nama device yang kita gunakan.

Pada metode bola bergulir memiliki beberapa parameter sebagai berikut :

a. Jarak Sambar Petir

$$r_s = 8 \cdot I^{0.65} \dots\dots\dots (2.12)$$

Dimana :

r_s = Jarak sambaran petir (m)

I = Arus sambar petir (kA)

b. Distribusi Arus Sambar

c. Sudut Lindung

$$\angle \varphi = \sin^{-1} \left\{ 1 - \left(\frac{h}{r_s} \right) \right\} \dots\dots\dots (2.13)$$

Untuk $h < r_s$

Dimana :

h = Tinggi batang penangkal petir dari permukaan tanah (m)

r_s = Jarak sambaran petir (m)

φ = Sudut lindung (°)

d. Radius Daerah Lindung

$$r = \sqrt{2r_s \cdot h - h^2} \dots\dots\dots (2.14)$$

Dimana :

r = Radius daerah perlindungan (m)

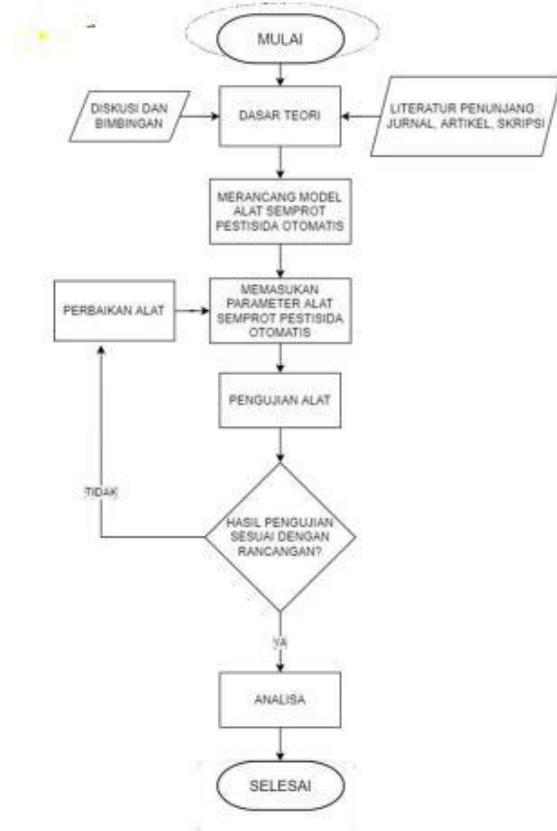
r_s = Jarak sambaran petir (m)

h = Tinggi batang penangkal petir dari permukaan tanah (m)

3. METODE PENELITIAN

3.1 Langkah – Langkah Penelitian

Pada langkah – langkah penelitian penulis membuat diagram alur penelitian pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

Ada beberapa tahapan persiapan penelitian dan simulasi Rancang Bangun Sistem Kontrol Penyemprotan Pestisida Otomatis Dengan Menggunakan ESP 826 Dan Sensor DHT22, berikut tahapan tahapan perancangan alat:

1. Tahap Pertama adalah memulai penelitian. Penelitian yang akan dilakukan yaitu mengenai perancangan prototype control penyemprotan pestisida otomatis dengan menggunakan esp8826 dan sensor dht22.
2. Tahap Kedua adalah mengumpulkan dasar teori, data-data serta referensi yang berkaitan dengan rancang bangun yang dibuat. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam perancangan system control penyemprotan pestisida otomatis.
3. Tahap ketiga adalah tahapan pengumpulan materi yang dibutuhkan

yang berhubungan dengan perancangan system control penyemprotan pestisida otomatis. yang akan dibuat.

4. Tahap keempat adalah tahap perancangan parameter system control penyemprotan pestisida otomatis., dalam hal ini dimensi dari system control penyemprotan pestisida otomatis. digambarkan dalam bentuk pemodelan dengan software sktechUp untuk mempermudah dalam perancangan konstruksi.

5. Tahap kelima adalah tahap perakitan alat dan simulasi, dari hasil 36 perancangan dari parameter di tuangkan dalam bentuk system control penyemprotan pestisida otomatis.

6. Tahap pengujian adalah tahap untuk mengecek keseluruhan komponen yang siap dijalankan, bila tidak sesuai maka diulang kembali.

3.2 Pengambilan Data

Berikut metode – metode pengambilan data dalam penelitian ini :

1. Metode Studi Literatur Yaitu metode pengumpulan kajian – kajian dan teori yang 38 menunjang dalam penelitian ini sehingga bisa menjadi dasar dalam pembuatan tugas akhir ini.

2. Metode Observasi Metode ini adalah melakukan pengamatan langsung terhadap objek penelitian atau percobaan. Adapun tujuan penggunaan metode ini adalah untuk membuktikan studi literatur dengan melihat hasil dari suatu pengujian atau percobaan.

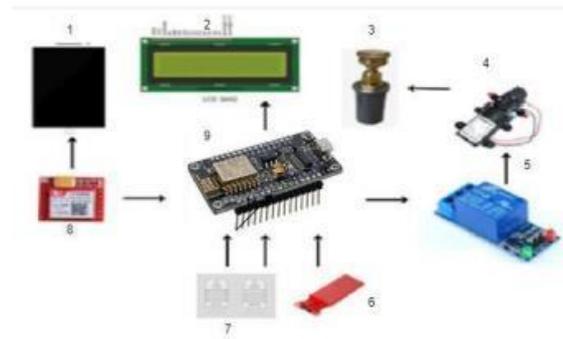
3. Simulasi Menggunakan beardboard sebagai media sementara untuk menghubungkan komponen – komponen sebelum diaplikasikan ke panel.

4. Pembuatan purwarupa Menyusun setiap komponen kedalam panel kecil berukuran 30 cm x 40 cm x 18 cm seperti pada gambar 3.3

5. Pengujian Pengujian pertama yaitu menguji suhu dan kelembapan pada sensor dengan cara menghadirkan hawa panas yang bersumber dari korek gas, jika suhu

dan kelembapan mengalami perubahan, maka sensornya aktif dan tidak ada masalah. Pengujian kedua yaitu menghubungkan sensor suhu dan kelembapan ke pompa dc 12 v dan dilakukan koding sedemikian rupa

3.3 Desain Alat dan Sistem

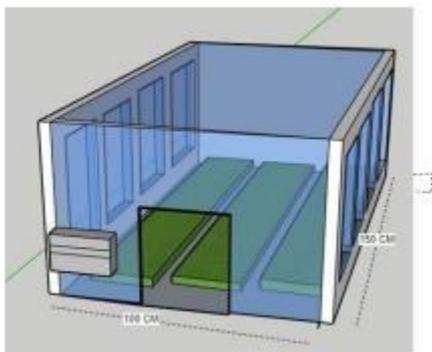


Gambar 3.2 Desain Alat

Berikut adalah komponen – komponen yang digunakan dalam merancang bangun sistem penyemprotan pestisida otomatis :

1. Smartphone
2. LCD 16 x 2
3. Nozle embun sprayer
4. Pompa dc 12v
5. Modul Relay 5v
6. Sensor Water Level
7. Sensor DHT22
8. GSM Shield
9. Node MCU ESP 8826

Berikut ini adalah rancangan model alat yang dirancang sementara yang suatu saat masih dapat berubah, prototype greenhouse yang berukuran panjang 150 cm alat nya terdiri dari pompa dc yang akan berguna sebagai penyemprot pestisida, Sensor dht22 sebagai pemberi informasi suhu dan kelembapan, esp8266 sebagai eksekusi perintah melalui aplikasi, water sensor sebagai monitor volume pestisida yang ada di tangki.



Gambar 3.3 Dimensi ukuran miniature greenhouse

Miniatur greenhouse berukuran 100cm x 150cm x 125 cm dibuat dengan bahan kayu seperti ditunjukkan pada gambar 3.3. Sedangkan alat sistem kontrol dimasukkan ke dalam box panel berbahan besi dengan ukuran 30cm x 40cm x 18cm, didalamnya terdapat beberapa komponen seperti : node mcu esp 8826, LCD 16x2, relay 5v, dan bread board. Sedangkan untuk sensor dht22 dan pompa dc 12v diletakkan di dalam miniatur greenhouse

3.4 Aplikasi dan Kodingan

NODE MCU mempunyai peran yang sangat penting pada alat ini karena dalam pengisian bak penampung yang sedang kosong memerlukan perintah dari NODE MCU. NODE MCU di lengkapi dengan WiFi yang dapat mengirim pesan atau data ke handphone user dan mengirim pemberitahuan kepada user. Berikut pada gambar 3.4 deklarasi program pengiriman perintah dan pemberitahuan untuk NODE MCU.

```

18
19 #include "thingProperties.h"
20 #include "DHT.h"
21 #define DHTPIN D3
22 #define DHTTYPE DHT22
23 #define SIGNAL_PIN D2
24 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
25 int value = 0;
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

```

Gambar 3.4 Deklarasi Program

3.5 Proses pengujian keseluruhan alat

Pengujian adalah tahapan yang dilakukan untuk mengetahui kesesuaian antara unjuk kerja alat dengan tujuan dari pembuatan Rancang Bangun Sistem Kontrol Penyemprotan Pestisida Otomatis Dengan Menggunakan ESP8826 Dan Sensor DHT22. Unjuk kerja alat yang diuji meliputi unjuk kerja alat monitoring suhu dan kelembapan. Selain itu unjuk kerja alat yang diuji juga meliputi unjuk kerja sensor water pada tangka penampungan. Pengujian unjuk kerja Alat Sistem Kontrol Penyemprotan Pestisida.

1. Menghubungkan Alat monitoring dengan sumber tegangan.

2. Menghubungkan Alat monitoring dengan Wifi.



Gambar 3.5 Alat tersambung dengan wifi

3. Membuka aplikasi monitoring suhu dan kelembapan dengan keadaan smartphone yang terkoneksi dengan internet.



Gambar 3.5 Aplikasi monitoring suhu dan kelembapan

4. Mencatat hasil penunjukan alat pada aplikasi smartphone yang berupa suhu, kelembapan, water tangki level, dan status pompa.

4. HASIL PENGUKURAN
4.1 Hasil Pengukuran Alat

Pengujian dilakukan dalam 3 waktu yang berbeda yakni pada pagi hari, siang hari dan malam hari. Dilakukan dengan mengukur suhu dan kelembapan dengan rentang waktu 1 jam. Pencatatan waktu di lakukan setiap 10 menit seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.1, Tabel 4.2 dan Tabel 4.3.

Tabel 4.1 Pengujian Monitoring Pada Pagi Hari

NO.	WAKTU	SUHU °C	KELEMBAPAN %	POMPA STATUS
1	09.00	26.50	85	OFF
2	09.10	26.30	87	OFF
3	09.20	26.40	89	OFF
4	09.30	26.20	88	OFF
5	09.40	26.70	86	OFF
6	09.50	27.00	87	OFF
7	10.00	27.20	88	OFF

Pada Tabel 4.1, pengujian yang dilakukan pada pagi hari di dalam greenhouse terpantau pada kondisi normal. Tidak terjadi kenaikan suhu yang drastis dan suhu serta kelembapan di dalam greenhouse 50 berada pada kondisi normal yakni 26.40°C – 27.20°C dengan kelembapan berkisar antara 85% - 89%. Semakin lama suhu pada pagi hari mengalami kenaikan dan berbanding terbalik dengan kenaikan kelembapan.

Tabel 4.2 Pengujian Monitoring Pada Siang Hari

NO.	WAKTU	SUHU °C	KELEMBAPAN %	POMPA STATUS
1	13.00	29.50	85	OFF
2	13.10	29.30	87	OFF
3	13.20	30.40	89	ON
4	13.30	30.20	88	ON
5	13.40	29.70	86	OFF
6	13.50	30.00	87	ON
7	14.00	31.20	88	ON

Pada Tabel 4.2, pengujian yang dilakukan pada siang hari di dalam greenhouse terpantau pada kondisi normal. Tidak terjadi kenaikan suhu yang drastis dan suhu serta kelembapan di dalam greenhouse berada pada kondisi normal yakni 29.30°C – 31.20°C dengan kelembapan berkisar antara 85% - 89%.

Semakin lama suhu pada siang hari mengalami kenaikan dan berbanding terbalik dengan kenaikan kelembapan.

Tabel 4.3 Pengujian Monitoring Pada Malam Hari

	WAKTU	SUHU °C	KELEMBAPAN %	POMPA STATUS
1	20.00	26.70	85	OFF
2	20.10	26.30	87	OFF
3	20.20	26.50	89	OFF
4	20.30	26.20	88	OFF
5	20.40	26.60	86	OFF
6	20.50	25.60	87	OFF
7	21.00	26.00	88	OFF

Pada Tabel 4.3, pengujian yang dilakukan pada malam hari di dalam greenhouse terpantau pada kondisi normal. Pada pagi hari tidak terjadi kenaikan suhu yang drastis dan suhu serta kelembapan di dalam greenhouse berada pada kondisi normal yakni 26.80°C – 27.60°C dengan kelembapan berkisar antara 84% - 89%. Semakin lama suhu pada malam hari mengalami penurunan dan berbanding terbalik dengan kenaikan kelembapan. Hal ini disebabkan karena cuaca lebih dingin pada malam hari dibanding dengan siang hari. Pengujian sensor DHT22 juga dapat dilakukan dengan membandingkan tingkat suhu ruangan menggunakan thermometer ruangan dan sensor DHT22 itu sendiri [4]. Pada penelitian yang dilakukan, thermometer yang dipakai untuk membandingkan sensor 52 DHT22 merupakan thermometer dengan jenis HTC-2– 3 Row Display. Thermometer ini menampilkan suhu di dalam ruangan, suhu di daerah tempat dilakukannya pengukuran, kelembapan serta jam. Thermometer HTC-2 – 3 Row Display dapat dilihat seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 HTC-2 -3 Row Display

sensor DHT22 dengan Thermometer HTC-2 3 Row Display dapat dilihat pada Tabel 4.4. Perbandingan di dalam tabel merupakan perbandingan yang telah digabungkan antara pengujian pada pagi hari, 53 siang hari dan malam hari

Tabel 4.4 Perbandingan DHT22 dan HTC -2-3 Row Display

NO	Waktu	DHT22		HTC-2	
		Suhu °C	Kelembapan %	Suhu °C	Kelembapan %
1	09.00	26.50	85	27.00	87
2	09.30	26.20	88	26.90	86
3	10.00	27.20	88	27.90	88
4	13.00	29.50	85	30.20	86
5	13.30	30.20	88	30.60	88
6	14.00	31.20	88	31.00	87
7	20.00	26.70	85	27.60	86
8	20.30	26.20	88	27.10	89
9	21.00	26.00	88	26.70	88

Berdasarkan penjelasan yang diberikan Tabel 4.4 dapat dilihat perbedaan suhu dan kelembapan Sensor DHT22 dan Thermometer HTC-2 3 Row Display. Terdapat beberapa hasil pengukuran yang berbeda dari kedua alat ukur tersebut. Sensor DHT22 menampilkan data yang lebih akurat dibandingkan dengan Thermometer HTC-2. Hal tersebut dikarenakan sensor DHT22 yang dapat dilihat update setiap 5 detik melalui serial monitor, berbeda dengan Thermometer

HTC-2 yang perubahannya hanya dapat dilihat apabila terjadi kenaikan ataupun penurunan suhu dan kelembapan. Kondisi pompa tergantung dengan data yang diberikan oleh sensor DHT22. Apabila suhu yang didapatkan oleh sensor DHT22 mencapai 30°C seperti pada tabel, kipas akan menyala dan akan mati secara otomatis apabila suhunya di bawah 30°C.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensor Suhu DHT22

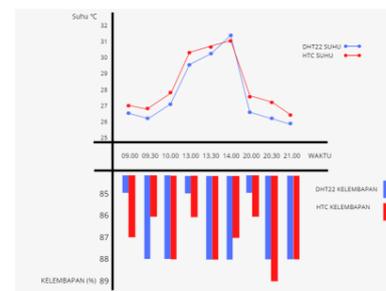
No	Temperature	Hygrometer	Selisih pengukuran	Error (%)
1	29.9	30.3	0,4	1,32
2	30.0	30.2	0,2	0,66
3	30.0	30.2	0,2	0,66
4.	30.0	30.1	0,1	0,33
5	32.0	31.3	0,7	2,23
6	32.0	31.3	0,7	2,23
7	29.0	29.8	0,8	2,68
8	29.0	29.8	0,8	2,68
Rata-rata error				1,59

Pada tabel 4.5 ini dilakukan perbandingan antara suhu dan kelembapan yang terukur menggunakan alat ukur suhu dan kelembapan sederhana dengan data suhu dan kelembapan yang ditampilkan pada aplikasi, lcd dan serial monitor.

4.2 Analisa dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian dan pengukuran alat yang telah dilakukan rancang bangun yang telah dibuat dapat bekerja sesuai dengan konsep dan fungsi dari masing-masing komponennya. Pada 55 saat pengujian sensor water level ada penyesuaian pada bagian koding, yaitu dipasang 2 penilaian batas bawah dan batas atas agar air dapat terdeteksi dengan sensor. Setelah melakukan pengujian dan pengukuran pada sensor dht22 tahap selanjutnya adalah menganalisa hasilnya. Tujuannya untuk mengetahui kelebihan, kekurangan, dan batasan pada dht22 yang dipakai serta komponen pendukungnya.

Setelah melakukan pengujian pada sensor dht22 dan mendapatkan hasil dari pengujian tersebut dengan melakukan perbandingan menggunakan alat dengan manual dapat dibuat grafiknya pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Suhu dan Kelembapan Antara Dht22 dengan HTC

Dari grafik diatas dapat kita simpulkan bahwa, perbandingan dht22 dengan HTC tidak begitu signifikan malah terkesan hampir sama. Jadi dapat disimpulkan bahwa menggunakan dht22 lebih efisien dari segi harga, bentuk dan dapat diprogram dibandingkan dengan HTC yang terkesan mahal dan dalam segi bentuk terlalu besar jika digunakan.

5. KESIMPULAN

Rancang bangun ini dibuat dengan tujuan untuk menghemat waktu, tenaga, serta biaya yang dikeluarkan oleh para petani dan juga untuk memotivasi generasi muda agar berminat menjalankan kegiatan bertani. Dan setelah alat ini dibuat, diuji, dan dianalisa dapat disimpulkan bahwa :

1. Monitoring suhu dan kelembapan menggunakan smartphone lebih efisien dari pada cara tradisional.
2. Pembaca suhu dan kelembapan pada alat ini memiliki toleransisebesar 1.69 % terhadap HTC, sehingga lebih efisien alat yang telah dibuat ini daripada harus menggunakan HTC.

3. water level sensor untuk pendeteksi penampungan pestisida tidak cocok digunakan, karena nilai dari value sensor tersebut selalu berubah-ubah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saparinto, Cahyo. 2013. Grow Your OwnVegetables Panduan Praktis Menanam 14Sayuran Konsumsi Populer di Pekarangan. Yogyakarta: ANDI OFFSET.
- [2] Winoto, Ardi.2010. Mikrokontroler AVRAtmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR. Bandung:Informatika.
- [3] Wesley. 1977. Mekanika Tanah. Jakarta: Badan Penertbit Pekerjaan Umum
- [4] Dian Hakim, T, Pratama Munthe, Y. 2022. RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN SENSOR JARAK BERBASIS MIKROKONTROLER PADA TEMPAT SAMPAH. Jurnal elektro. 10 (1): 2302-4712.
- [5] Purwo Santoso, S, Wijayanto, F. 2022. Rancang Bangun Akses Pintu Dengan Sensor Suhu Dan Handsanitizer Otomatis Berbasis Arduino. Jurnal Elektro. 10 (1): 2302-4712
- [6] <http://www.arduino.cc/en/main/arduino-boardUno.arduinouno>
- [7] <http://www.mikroAyou.com/files/sensor/kelembabatanah>