

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Subjek dan Objek Penelitian.

Subjek pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *prototype sample* tanaman untuk dilakukan penelitian dan pengambilan simpulan hasil di rumah penulis (*prototype*). Objek penelitian ini akan mengevaluasi kualitas air dalam sistem tanaman hidroponik pakcoy yang dijalankan di rumah dengan menggunakan teknologi berbasis *Internet of* yang difungsikan untuk melakukan pemantauan otomatis pada kualitas air di bak penampungan tanaman tersebut. Implementasi sistem dilakukan berdasarkan studi literatur yang ada, merancang sistem, menguji, dan menganalisa hasil dari sistem monitoring otomatis ini. Teknologi *Internet of Thing* diterapkan sebagai alat untuk sistem pemantauan otomatis ini, agar dapat memantau pH, suhu, dan volume air dengan bantuan sensor pendukung secara otomatis.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian.

Adapun alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Alat :

1. Laptop yang telah terinstal software Arduino IDE.
2. *Smartphone* yang telah terinstal *software blynk*.
3. Tanaman Hidroponik.
4. Bak penampungan air.

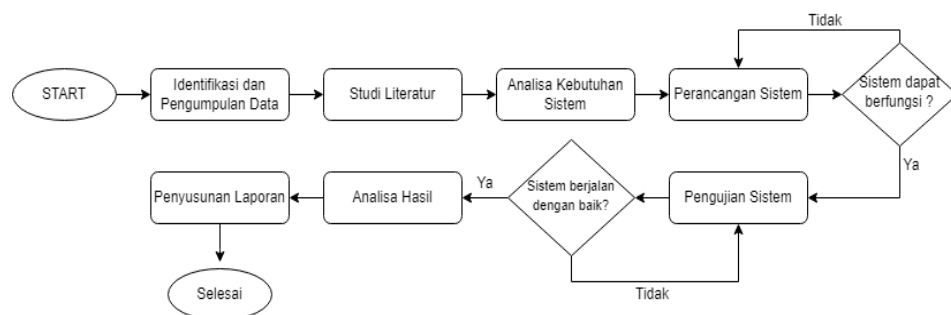
Bahan :

1. NodeMCU ESP8266
2. Sensor pH.
3. Sensor suhu DS18B20 *waterproof*.

4. Sensor ultrasonik HC-SR04.
5. Kabel jumper.
6. pH meter.
7. Koneksi internet.
8. Termometer suhu.

3.3. Diagram Alir Penelitian.

Pelaksanaan proses penelitian tentu diperlukan adanya data dan informasi dari objek yang akan dilakukan penelitian untuk penyusunan laporan yang dilakukan secara bertahap dan terstruktur, yang dimulai dari proses identifikasi dan pengumpulan data, studi literatur, analisa kebutuhan sistem, perancangan sistem, pengujian sistem, analisis hasil, serta penyusunan laporan. Metode kuantitatif digunakan pada penelitian ini, karena metode kuantitatif mengacu pada penelitian yang mengumpulkan informasi dan mengevaluasi hasil yang terkait dengan teknologi IoT. Penggunaan metode kuantitatif memberikan pemahaman yang lebih jelas tentang pengukuran kinerja perangkat dan mengevaluasi kinerja perangkat, penulis dapat mengumpulkan data dari sensor untuk mengukur tingkat akurasi sensor yang digunakan. Setiap tahapan proses penelitian akan dijelaskan pada sub-bab pembuatan sistem.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.3.1. Identifikasi dan Pengumpulan Data.

Tahap awal pada penelitian ini yaitu melakukan proses identifikasi masalah dan pengumpulan data. Pada proses ini penulis telah melakukan proses observasi guna mengumpulkan data-data yang dibutuhkan pada proses penelitian, serta mengidentifikasi masalah yang mempengaruhi hasil dari tanaman hidroponik, seperti kadar pH, suhu dan volume air yang dapat mengakibatkan hasil dari tanaman hidroponik menjadi kurang maksimal.

3.3.1. Studi Literatur.

Studi literatur ini akan dilakukan untuk mencari gambaran perencanaan dari penelitian terdahulu yang berhubungan dengan sistem monitoring otomatis, serta sumber-sumber lain yang dibutuhkan dalam proses penyusunan laporan.

3.3.2. Analisis Kebutuhan Sistem.

Analisis kebutuhan sistem dilakukan guna mengetahui kebutuhan yang diperlukan dalam merancang sistem monitoring ini. Serta melakukan analisa apakah sistem ini dapat berjalan baik dan dipahami oleh petani hidroponik.

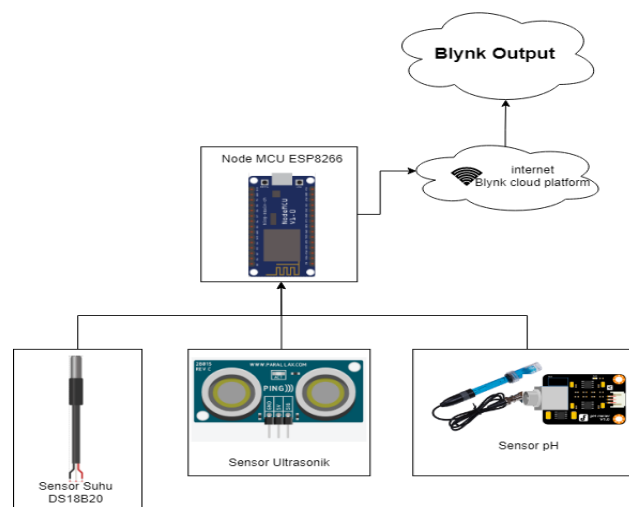
3.3.3. Perancangan Sistem.

Pada tahapan ini telah dilakukan perancangan alat dan pengkodean program pada sistem. Metode eksperimen digunakan pada tahap perancangan sistem, karena dengan metode eksperimen penulis dapat bebas merancang alat, mengamati proses, dan menyimpulkan hasil yang diperoleh. Hal yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan metode eksperimen ini adalah pengenalan terhadap komponen yang akan digunakan. Berikut ini akan dijabarkan proses dari perancangan sistem monitoring kualitas air otomatis pada tanaman hidroponik yang dimulai dari proses inisialisasi dari setiap sensor. Setiap sensor akan mengirimkan setiap data yang diperoleh ke NodeMCU ESP8266, lalu setiap data dari

masing-masing sensor akan diproses dan akan di tampilkan ke aplikasi *Blynk*.

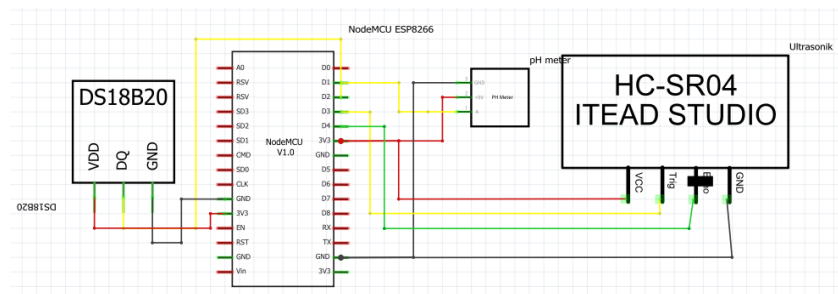
1. Perancangan Sistem pada Perangkat Keras.

Dalam merancang alat monitoring otomatis ini, penulis memerlukan beberapa alat seperti pada penjelasan alat dan bahan di atas. Berikut ini gambaran dari skema perancangan alat monitoring air otomatis pada tanaman hidroponik.



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem.

Pada gambar 3.2 diatas, digambarkan secara terperinci proses pengambilan data oleh setiap sensor, hingga aplikasi *Blynk* dapat menampilkan data keluaran. Untuk melihat lebih jelas rangkaian skematik setiap sensor dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini.

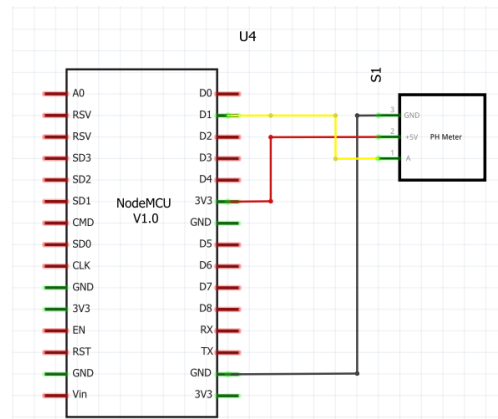


Gambar 3.3 Rangkaian Skematik.

Pada gambar 3.3 di atas, digambarkan perancangan skematik lengkap dari alat yang akan dibangun pada penelitian ini. Untuk

melihat lebih jelas untuk setiap rangkaian sensor dan setiap pin yang terhubung, akan dijelaskan pada penjelasan dibawah ini.

Sensor pH



Gambar 3.4 Rangkain Sensor pH

Keterangan :

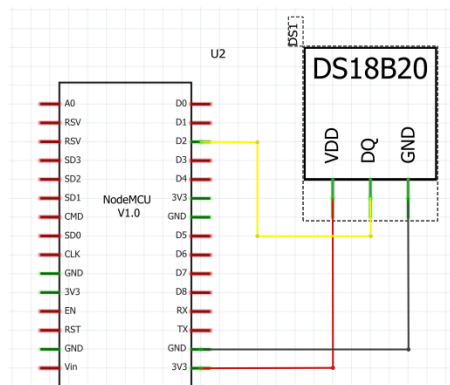
Kuning : Pin A (data) sensor pH ke pin D1 nodeMCU.

Merah : Daya 3V sensor ke pin VV nodeMCU.

Hitam : GND sensor pH ke pin GND nodeMCU.

pH sensor akan mengukur keasaman air pada bak penampungan, dengan cara mencelupkan ujung sensor yang berupa bola kaca kedalam bak penampungan air. Sehingga *probe* pH meter dapat menghitung nilai pH yang terkandung di dalam bak penampung air.

Sensor Suhu



Gambar 3.5 Rangkaian Sensor Suhu

Keterangan :

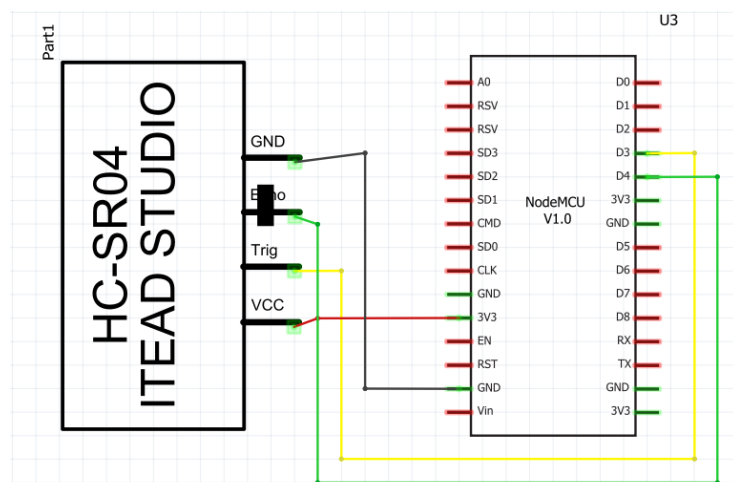
Kuning : Pin DQ sensor ke pin D2 nodeMCU.

Merah : Pin VDD sensor ke Pin 3V nodeMCU.

Hitam : GND pin sensor ke pin GND nodeMCU.

Sensor DS18B20 menghasilkan pembacaan suhu yang akan dikirim ke atau dari DS18B20 melewati antarmuka *one wire* yang diteruskan ke NodeMCU dan akan dilakukan pemrosesan data.

Sensor Ultrasonik



Gambar 3.6 Rangkaian Sensor Ultrasonik .

Keterangan :

Kuning : Pin Trigg sensor ke Pin D3 nodeMCU.

Merah : Pin VCC sensor ke Pin 3V nodeMCU.

Hijau : Pin Echo sensor ke Pin D4 nodeMCU.

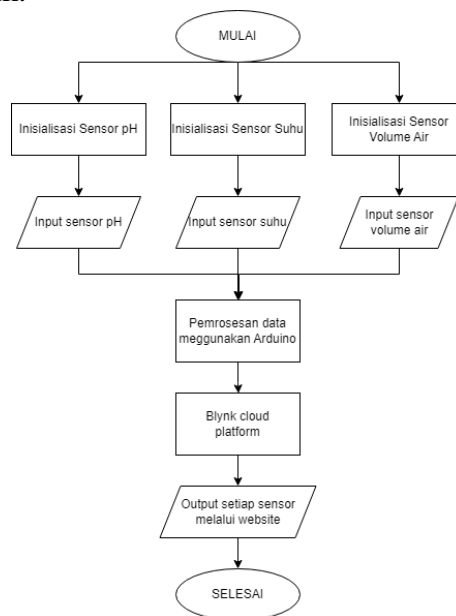
Hitam : Pin GND sensor ke Pin GND nodeMCU.

Pin ultrasonik akan memantulkan gelombang sinyal kedalam bak air. Sinyal tersebut lalu dipantulkan kembali oleh air di dalam bak penampungan, gelombang hasil pemantulan ini yang akan dikirimkan ke nodeMCU untuk diproses.

2. Pembuatan Kode Program.

Pemrograman sistem dilakukan setelah rancangan pada perangkat keras telah selesai, pemrograman berfungsi untuk menjalankan program agar dapat berfungsi dengan baik. Pemrograman sistem menggunakan *software* Arduino IDE yang merupakan *software open source* yang memakai bahasa

pemrograman C untuk memprogram rangkaian sistem yang akan digunakan untuk memonitoring kualitas air pada tanaman hidroponik. Berikut ini ditampilkan diagram dari perancangan program pada sistem monitoring otomatis kualitas air pada tanaman hidroponik.



Gambar 3.7 Flowchart Perancangan Sistem

Pada tahap awal pembuatan kode program, dilakukan inisialisasi ketiga sensor, inisialisasi sensor bertujuan agar sistem dapat membaca sensor (*input*) yang kemudian data dari *inputan* setiap sensor diproses pada NodeMCU ESP8266. Data dari sensor yang telah diproses pada NodeMCU ESP8266, selanjutnya dikirimkan melalui *WiFi* menggunakan *Blynk Cloud Platform*, dimana pada aplikasi Blynk nantinya akan menampilkan (*output*) pembacaan dari setiap sensor yang digunakan.

3. Pembuatan *Box* Penempatan Alat.

Pembuatan *box* untuk tempat alat akan menggunakan akrilik plastik transparan, agar mudah untuk di monitoring jika ada kendala seperti kabel yang lepas.

3.3.4. Pengujian Sistem.

Functionality digunakan untuk menguji sistem secara keseluruhan, namun sebelum hal tersebut dilakukan akan ada pengujian kalibrasi terhadap setiap sensor yang dinilai berdasarkan hasil dari kemampuan setiap sensor dalam melakukan fungsinya masing-masing dan respon terhadap perintah yang telah diberikan pada tahap perancangan program.

a) Pengujian Kalibrasi Sensor.

Pengujian kalibrasi dilakukan untuk mengetahui keakuratan sensor terhadap keadaan sebenarnya. Pengujian dilakukan pada setiap sensor yang digunakan, pengujian pada sensor pH untuk mengetahui kadar keasaman pada air yang digunakan sebagai media utama pada tanaman hidroponik akan dibandingkan dengan alat pengukur pH manual pH meter. Sensor suhu DS18B20 di uji untuk mengetahui apakah sensor telah berjalan dengan baik dalam memonitoring suhu air yang akan digunakan pada tanaman hidroponik akan dibandingkan dengan pengukur manual termometer, serta pengujian pada sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengetahui volume air pada bak penampungan akan dibandingkan dengan pengujian manual menggunakan meteran. Uji coba dilakukan ke mikrokontroler *NodeMCU* ESP8266 dengan menghubungkan perangkat ke *WiFi* pada smartphone atau laptop.

Tabel 3.1. Hasil Uji Sensor Ultrasonik

No.	Jarak Sensor HC-SR04	Jarak Pengukuran Manual (penggaris)	Nilai Pengukuran Sensor Ultrasonik	Nilai Pengukuran Manual	Error (Manual – Sensor)	Error%(Error / Manual x 100%)
1						
2						
3						
4						

No.	Jarak Sensor HC-SR04	Jarak Pengukuran Manual (penggaris)	Nilai Pengukuran Sensor Ultrasonik	Nilai Pengukuran Manual	Error (Manual – Sensor)	Error%(Error / Manual x 100%)
5						
Total error %						
Rata-rata error %						

Tabel 3.2. Hasil Uji Sensor pH

No.	Nilai Pengukuran Sensor pH	Nilai Pengukuran Manual	Error (Manual – Sensor)	Error%(Error / Manual x 100%)
1				
2				
3				
4				
5				
Total error %				
Rata-rata error %				

Tabel 3.3. Hasil Uji Sensor Suhu

No.	Nilai Pengukuran Sensor Suhu	Nilai Pengukuran Manual	Error (Manual – Sensor)	Error%(Error / Manual x 100%)
1				
2				
3				
4				
5				
Total error %				
Rata-rata error %				

b) Pengujian *Functionality*.

Pengujian *functionality* dilakukan ke alat secara keseluruhan, jika semua aspek *functionality* setiap komponen telah sesuai dengan

perintah yang diberikan, maka alat dapat dinyatakan berfungsi. Data dari hasil pengujian *functionality* ditampilkan dalam bentuk tabel dibawah ini.

Tabel 3.4 Pengujian Functionality

No.	Pernyataan	Fungsi	Keterangan
1.	Fungsi sensor pH dapat membaca data keasaman air dengan baik.		
2.	Fungsi sensor DS18B20 dapat membaca data suhu dengan baik.		
3.	Fungsi sensor HC-SR04 dapat membaca data dengan baik.		
4.	Fungsi NodeMCU ESP8266 dalam merekam data sensor dapat ditampilkan pada serial monitor Arduino IDE.		
5.	Fungsi dari aplikasi <i>Blynk</i> dapat menampilkan data dari sensor yang digunakan secara <i>real time</i> .		
6.	Fungsi jaringan hotspot/wifi untuk melakukan koneksi dapat digunakan.		

c) Pengujian Ketahanan Komponen.

Pengujian dilanjutkan untuk menguji ketahanan setiap komponen yang digunakan pada alat monitoring kualitas air, mulai dari sensor pH, suhu, dan volume air. Bertujuan untuk mengetahui ketahanan setiap komponen pada rangkaian setelah dilakukan percobaan untuk menjalankan fungsi pada setiap komponen. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali pada setiap komponen sensor. Data hasil pengujian ditampilkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.5 Uji Ketahanan Sensor pH

Percobaan	Kondisi	Keterangan
1		
2		
3		
4		

Percobaan	Kondisi	Keterangan
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Tabel 3.6 Uji Ketahanan Sensor Suhu

Percobaan	Kondisi	Keterangan
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Tabel 3.7 Uji Ketahanan Sensor Volume

Percobaan	Kondisi	Keterangan
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Dari ketiga proses pengujian di atas bertujuan untuk mengukur tingkat ketepatan sistem dalam mendeteksi pH, suhu, dan volume air pada bak penampungan tanaman hidroponik.

3.3.5. Analisis Hasil.

Penulis menganalisis hasil pengkalibrasian dari setiap sensor untuk mengetahui apakah hasil keluaran dari sistem dan juga pada setiap sensor sudah sesuai dengan ketentuan yang dimasukkan pada tahap perancangan sistem. Jika sistem sudah berjalan dengan baik, sistem akan diterapkan untuk memonitoring kualitas air pada tanaman hidroponik.

3.3.6. Penyusunan Laporan.

Penyusunan laporan menjadi tahap terakhir dalam proses penelitian. Setelah seluruh tahapan sudah dilakukan dan data yang diperlukan telah terkumpul, penulis telah menyimpulkan hasil dari tahapan awal hingga akhir, dan melakukan penyusunan laporan dari hasil studi literatur yang didapatkan hingga pengambilan kesimpulan.