

Internet of Things Smart Farming untuk Monitoring Tanaman Hidroponik

Rian Septian Anwar¹, Nani Agustina^{2*}, Entin Sutinah³

* Korespondensi: e-mail: nani.nna@bsi.ac.id

¹ Ilmu Komputer; Universitas Bina Sarana Informatika; Jl. Kramat Raya No. 98 RT. 02 / Rw. 09, Kel. Kwitang - Kec. Senen Jakarta Pusat 11420; (021) 21231170; e-mail: rian.ptn@bsi.ac.id

² Sistem Informasi Akuntansi; Universitas Bina Sarana Informatika; Jl. Kramat Raya No. 98 Rt. 02 / Rw. 09, Kel. Kwitang - Kec. Senen Jakarta Pusat 11420; (021) 21231170; e-mail: nani.nna@bsi.ac.id

³ Sistem Informasi; Universitas Bina Sarana Informatika; Jl. Kramat Raya No. 98 Rt. 02 / Rw. 09, Kel. Kwitang - Kec. Senen Jakarta Pusat 11420; (021) 21231170; e-mail: entin.esh@bsi.ac.id

Submitted : 4 April 2023
Revised : 18 April 2023
Accepted : 9 Mei 2023
Published : 30 Mei 2023

Abstract

Currently the cultivation of plants by means of hydroponics is partly a hobby and some are a necessity. The cultivation of hydroponic plants requires a touch of technology such as the Internet of Things (IoT). This technology is very important in order to get crop yields that have good quality and quantity. The Riyadusalihin Islamic Boarding School currently implements plant cultivation by applying hydroponics, because the activities at the Islamic boarding school are quite dense so that in farming they rely on estimates to regulate the temperature and humidity of the air resulting in failure in hydroponic farming such as vegetables not growing well, lack of quality of the plants vegetables and many vegetables wither and eventually die. The purpose of using IoT in smart farming is one of them in the cultivation of vegetable plants so that they can monitor plants without disturbing the activities of the students and can be controlled remotely so that they can condition or stabilize the temperature and humidity of the air in plants. In this study applying IoT technology using the Blynk application, where this application is one of the advances in information technology which is quite popular among smart phone users because the user interface is quite simple, many features are presented by Blynk and easy to access, with the operating system controlled. with Arduino Nano via ESP 8266 and temperature sensor DS18B20 so that monitoring of plants can be done easily and the plants will grow well by having good quality and quantity and the students can get good nutrition which can be obtained from foods such as these vegetables.

Keywords: Android, Hydroponics, IoT, Smart Farming

Abstrak

Saat ini budidaya tanaman dengan cara hidroponik sebagian menjadi hobi dan ada juga yang menjadi kebutuhan. Dalam budidaya tanaman hidroponik dibutuhkan sentuhan teknologi seperti *Internet of Things (IoT)*. Teknologi ini sangat penting agar mendapatkan hasil tanaman yang memiliki kualitas dan kuantitas yang baik. Pesantren Riyadusalihin saat ini menerapkan budidaya tanaman dengan menerapkan hidroponik, karena kegiatan di pesantren cukup padat sehingga dalam melakukan bercocok tanam dengan mengandalkan perkiraan saja untuk mengatur suhu dan kelembaban udara sehingga mengalami kegagalan dalam bercocok tanam hidroponik seperti sayuran kurang tumbuh dengan baik, kurangnya kualitas dari tanaman sayur serta banyak sayuran yang layu dan akhirnya mati. Tujuan penggunaan IoT pada smart farming ini salah satunya pada budidaya tanaman sayur agar dapat memonitoring tanaman dengan tidak mengganggu aktifitas para santri dan dapat dikendalikan melalui jarak jauh sehingga dapat mengkondisikan atau menstabilkan suhu dan kelembaban udara pada

tanaman. Penelitian menerapkan teknologi *IoT* dengan menggunakan Aplikasi *Blynk*, dimana aplikasi ini merupakan salah satu kemajuan teknologi informasi yang cukup populer di kalangan pengguna *smart phone* karena user interface yang cukup sederhana, banyak fitur yang disajikan oleh *Blynk* dan mudah di akses, dengan sistem pengoperasiannya dikendalikan dengan Arduino Nano melalui ESP 8266 dan sensor suhu DS18B20 sehingga memonitoring tanaman dapat dilakukan dengan mudah dan tanaman akan tumbuh dengan baik dengan memiliki kualitas serta kuantitas yang baik dan para santri bisa memperoleh gizi yang baik bisa didapat dari makanan seperti sayuran tersebut.

Kata kunci: Android, Hidroponik, *IoT*, *Smart Farming*

1. Pendahuluan

Seiring kesadaran dalam kebutuhan gizi di kalangan masyarakat, standar gizi yang menjadi poin utama salah satunya jenis sayuran. Hal ini menyebabkan menjadi banyaknya permintaan sayuran untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Sedangkan kondisi untuk melakukan cocok tanam membutuhkan lahan yang sangat luas, di perkotaan tidak akan bisa melakukan bercocok tanam karena sempitnya lahan, maka dalam memenuhi kebutuhan salah satu cara dengan menggunakan hidroponik. Daerah perkotaan memiliki penduduk yang sangat padat dan kondisi lahan yang berkurang sehingga menjadi kendala dalam hal bercocok tanam. Hidroponik memberikan solusi dalam hal tersebut agar mempermudah masyarakat perkotaan yang akan bercocok tanam. Ketika ingin bercocok tanam bisa dilakukan dengan memanfaatkan teknologi dengan menggunakan Node MCU yang terintegrasi dengan modul WIFI ESP 8266 agar dapat terhubung dengan internet. Dengan menggunakan teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas tanaman dan keberhasilan yang meningkat dalam bercocok tanam hidroponik (Heryanto et al., 2020). Pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan baik apabila unsur hara yang dibutuhkan terpenuhi, Dalam konteks ini air berfungsi sebagai pelarut unsur hara, sedangkan tanah berperan untuk penopang tanaman. Konsep ini yang melahirkan teknik budidaya tanaman tanpa tanah (*soilless culture*) atau hidroponik (Anini & Azizah, 2018). Teknik penanaman dengan media tanam tanpa tanah, bisa berupa kerikil, pasir kasar atau sabut kelapa dikenal dengan Hidroponik (Istiqomah, 2007). Hidroponik sebagai media tanam tanpa menggunakan tanah diganti dengan media air yang mengalir secara terus menerus. Pada tanaman hidroponik lebih ditekankan menggunakan nutrisi yang larut di dalam air, memanfaatkan lahan yang sempit untuk menanam sayur yang higienis dan sehat tanpa adanya pestisida untuk proses penanaman bisa dilakukan dengan botol bekas, pipa PVC juga mengantung ditembok (Singgih et al., 2019). Budidaya dengan konsep menanam secara organik sudah banyak diterapkan di perkotaan karena dalam penerapannya metode hidroponik akan lebih efisien jika dilakukan pada daerah dengan ruang hijau yang terbatas. Perkembangan dari hidroponik bukan menjadi hobi saja saat ini, tetapi sudah menjadi cara budidaya tanaman yang bersifat komersial akan menjadi salah satu peluang bisnis yang sangat menjanjikan. Keberhasilan budidaya tanaman secara vertikutur bergantung pada pengetahuan

dan ketrampilan teknik yang dimiliki yang meliputi semua aspek perencanaan yaitu keterampilan teknis yang dimiliki meliputi semua aspek perencanaan yaitu pemilihan area lahan, desain konstruksi dan pemodelan metode penumbuhan tanaman hingga pemeliharaan tanaman untuk mencapai vertikultur yang dikembangkan (Purba et al., 2021).

Smart Farming bagian dari metode pertanian yang cerdas dengan memanfaatkan teknologi dalam meningkatkan mutu kualitas maupun kuantitas produksi dalam meningkatkan industri pertanian (Rasna & Nur Alam, 2022). Perkembangan pertanian dengan melakukan upaya menggunakan operator organik dan stakeholder yang saling terkait dan memunculkan inovasi baru (Dewi et al., 2022).

Penerapan teknologi *IoT* pada tanaman hidroponik di harapan adalah parameter yang digunakan dalam lingkungan dengan sistem hidroponik bisa diakses dari jarak jauh dengan memanfaatkan teknologi *IoT (Internet of Things)*, dengan tujuan meminimalisasi intervensi manual dan menghasilkan sistem hidroponik yang cerdas dengan bantuan teknologi (Ciptadi & Hardyanto, 2018).

Pada penerapan hidroponik banyak hal-hal yang menjadi harus diperhatikan dalam penerapan hal ini misalnya pasokan air, nutrisi, oksigen, dan tingkat keasaman (*pH*). Selain hal yang disebutkan suhu dan kelembaban lingkungan juga terjaga dan sesuai dengan tanaman. Dimana diharapkan hasil output tanaman yang dihasilkan akan berkualitas dimana proses penanaman tidak memakai obat-obatan pupuk kimia serta pestisida. Melakukan kegiatan bercocok tanam dengan cara manual dapat berakibat penurunan kualitas tanaman sayur. Untuk membantu mengantisipasi hal tersebut dapat digantikan oleh sebuah sistem yang awalnya dilakukan secara manual saat ini dengan memanfaatkan teknologi sehingga menjadi mudah, cepat dan akurat, baik dari segi penghematan ruang, waktu dan tenaga. Adanya sistem teknologi yang lebih maju dengan menggunakan media pendukung sistem hidroponik dan media pengembangan dengan cara menggunakan *Arduino* sebagai *microcontroller* (Buana et al., 2019).

Namun kemungkinan kegagalan hidroponik juga sering terjadi pada saat proses pertumbuhan tanaman, beberapa hal yang menjadi penyebabnya kurangnya pemantauan unsur-unsur pertumbuhan tanaman seperti sirkulasi air, intensitas cahaya, kelembaban, suhu yang menyebabkan sayuran menjadi layu dan berkembangnya bibit penyakit sehingga pertumbuhan pada sayuran menjadi tidak optimal (Harir et al., 2019).

Kondisi suhu udara menjadi point penting dalam mengetahui kondisi suhu air pada media tanam hidroponik. Suhu air yang stabil juga sangat penting agar tanaman hidroponik dapat menyerap unsur nutrisi dengan maksimal. Pengendalian suhu dan kelembaban udara pada pertanian sayuran hidroponik umumnya masih dilakukan secara manual oleh santri Pesantren Riyadusalihin Cianjur, dimana santri Pesantren Riyadusalihin Cianjur harus melakukan penyiraman pada sayuran untuk menjaga suhu dan kelembabannya agar tetap stabil. Selain itu, santri Pesantren Riyadusalihin Cianjur masih menggunakan perkiraan untuk memantau kondisi suhu dan kelembaban pada tanaman, sehingga santri Pesantren

Riyadusalihin Cianjur tidak mengetahui pasti waktu yang tepat untuk melakukan penyiraman, seperti yang diterapkan pada tempat pembudidayaan tanaman hidroponik.

Penggunaan *IoT* telah banyak diimplementasikan diberbagai tempat dan bidang seperti dirumah, pertanian, pendidikan industri dan lain sebagainya (Hadi et al., 2022). *Internet of Things* sebuah perangkat yang memiliki kemampuan yang saling terkoneksi dan berbagi data menggunakan jaringan internet yang mengendalikan interaksi pada berbagai *hardwarae*, serta data menggunakan internet (Laskmana et al., 2022). Sehingga diperlukan sebuah sistem untuk memonitoring tanaman hidroponik berbasis *IoT* untuk mengantisipasi perubahan elemen pertumbuhan tanaman. Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan suatu sistem conditioning udara pada tanaman hidroponik di dalam sebuah tamanan, sehingga dapat mempermudah santri Pesantren Riyadusalihin Cianjur dalam melakukan pengendalian dan pemantauan suhu dan kelembaban pada tanamannya Sistem conditioning udara merupakan sistem yang dirancang untuk melakukan pengkondisian atau menstabilkan suhu dan kelembaban udara pada suatu area tertentu. Tanaman Hidroponik sangat sulit dalam pemeliharaan dan membutuhkan perawatan yang sulit, dalam pengecekan nutrisi, *pH* dan pengaliran air untuk menjamin tanaman hidroponik agar tumbuh dengan baik, maka diperlukan sistem pintar untuk mengatur jumlah nutrisi secara otomatis. Pengaruh *pH* yang tepat untuk tanaman dengan media tanam hidroponik dilakukan secara jarak jauh, berkelanjutan, dan *real time* dan tercatat juga dalam *history* (Ekojono et al., 2019).

Penelitian Hamin pada 2022, membuat sebuah alat yang tujuan dan fungsinya untuk memantau atau memonitoring isi daripada tempat sampah dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Nano untuk membuka dan menutup tempat sampah secara otomatis memberikan *feedback* suara melalui DFPlayer yang terkoneksi ke sebuah speaker, ESP8266 untuk memonitoring volume level pada tempat sampah lewat aplikasi *Blynk*, sensor pembuka tutup tempat sampah secara otomatis dan sensor level untuk volume pada tempat sampah yang berfungsi sebagai alat yang untuk memantau isi tempat sampah tersebut dan akan memberi pemberitahuan kepada setiap petugas kebersihan yang bertugas untuk segera mengosongkan tempat sampah tersebut agar bisa digunakan lagi (Hakim & Munthe, 2022).

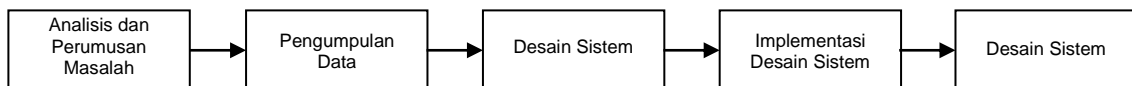
Seiring dengan banyaknya kesibukan di daerah perkotaan, maka alat pengontrolan tanaman hydroponik dengan aplikasi *Blynk* dapat digunakan. Sistem pengoperasian tanaman hydroponik dapat dikendalikan dengan Arduino Nano dengan menggunakan sistem monitoring yang bernama *Blynk* yang dapat dihubungkan melalui modul ESP8266. *Prototype* yang dibuat dapat digambarkan dengan sayuran yang membutuhkan nutrisi, maka untuk mendapatkan notifikasi dapat menggunakan aplikasi *Blynk*. Aplikasi *Blynk* ini dapat mengukur kesuksesan dalam bercocok tanam dengan cara Hydroponik yang dapat mempermudah para santri Pesantren Riyadusalihin Cianjur.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan tahapan pengumpulan data dan tahapan penelitian yang di uraikan lebih lanjut.

2.1. Teknik Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data yang digunakan, yaitu (a) Observasi melakukan pengamatan secara langsung di lokasi penelitian dengan melihat objek yang akan dibahas dan diteliti serta dengan mengumpulkan data atau informasi sebanyak mungkin untuk mengetahui masalah yang akan mau diteliti; (b) Wawancara dilakukan dengan teknik secara terstruktur maupun dilakukan secara tidak terstruktur dengan pembina Pesantren Riyadusalihin Cianjur untuk mengetahui lebih mendalam terkait dengan masalah-masalah dan kendala-kendala yang tidak didapat saat melakukan pengamatan; dan (c) Studi pustaka melalui literatur-literatur atau referensi buku-buku yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan. Tahapan penelitian yang dilakukan seperti pada Gambar 1.



Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.2. Tahapan Penelitian

Pada tahap ini diuraikan tinjauan alat yang akan dibuat, blok rangkaian alat, skema alat, cara kerja alat, *flowchart* program dan *coding*

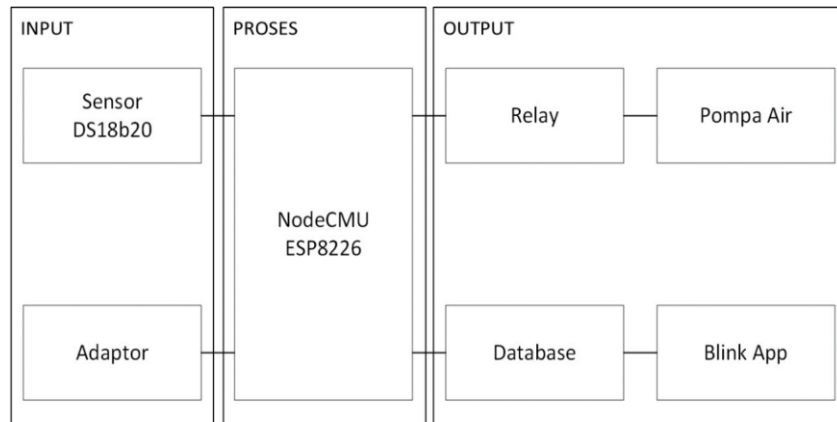
Tinjauan Umum Alat

Kondisi suhu udara menjadi point penting dalam mengetahui kondisi suhu air pada media tanam hidroponik. Suhu air yang stabil juga sangat penting agar tanaman hidroponik dapat menyerap unsur nutrisi dengan maksimal. Pengendalian suhu dan kelembaban udara pada budidaya sayuran hidroponik umumnya masih dilakukan secara manual oleh para santri, dimana para santri harus melakukan penyiraman pada sayuran untuk menjaga suhu dan kelembabannya agar tetap stabil. Selain itu para santri masih menggunakan perkiraan dan perkiraan untuk memantau kondisi suhu dan kelembaban pada tanaman, sehingga para santri tidak mengetahui pasti waktu yang tepat untuk melakukan penyiraman, seperti yang diterapkan pada tempat pembudidayaan tanaman hidroponik.

Sehingga diperlukan sebuah sistem untuk memonitoring tanaman hidroponik berbasis *IoT* untuk mengantisipasi perubahan elemen pertumbuhan tanaman. Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan suatu sistem *conditioning* udara pada tanaman hidroponik di dalam sebuah tamanan, sehingga dapat mempermudah para santri dalam melakukan pengendalian dan pemantauan suhu dan kelembaban pada tanaman Sistem pengkondisian udara ini merupakan suatu sistem yang dirancang dalam menyeimbangkan atau menstabilkan suhu dan kelembaban udara pada suatu area tertentu.

Blok Rangkaian Alat

Blok diagram rangkaian alat sistem monitoring sistem hidroponik berbasis NodeMCU ESP8226 seperti pada Gambar 2.



Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 2. Blok Rangkaian Alat

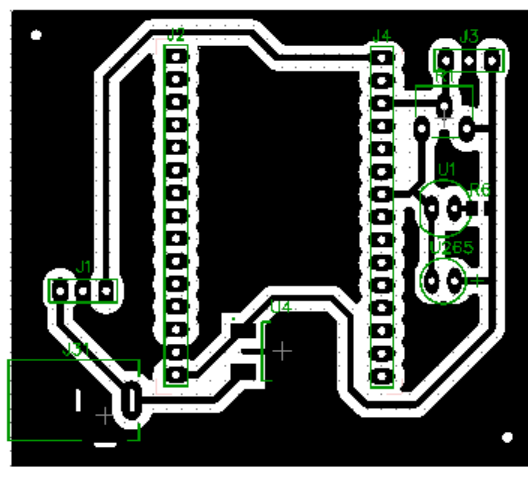
Dari blok diagram alat Gambar 2, dapat diuraikan cara kerja dari rangkaian alat adalah:

a. *Input*

Komponen input ini merupakan komponen masukan yang nantinya akan diproses oleh NodeMCU. Komponen input terdiri dari (1) Power Supply: *power supply atau adaptor utama menggunakan tegangan 12 VDC, untuk mensuplai seluruh rangkaian*; (2) Sensor DS18B20 adalah sensor suhu air yang bekerja menterjemahkan keadaan suhu air kedalam sinyal digital yang nantinya akan dibaca oleh mikrokontroler NodeMCU.

b. *Proses*

Proses merupakan komponen yang paling utama yang berfungsi sebagai pengelola data yang nantinya akan diterima dari sumber input yang akan diproses untuk menghasilkan output. Dalam proses ini peneliti menggunakan NodeMCU ESP8826 sebagai pusat proses.



Sumber: Hasil Penelitian (2023)

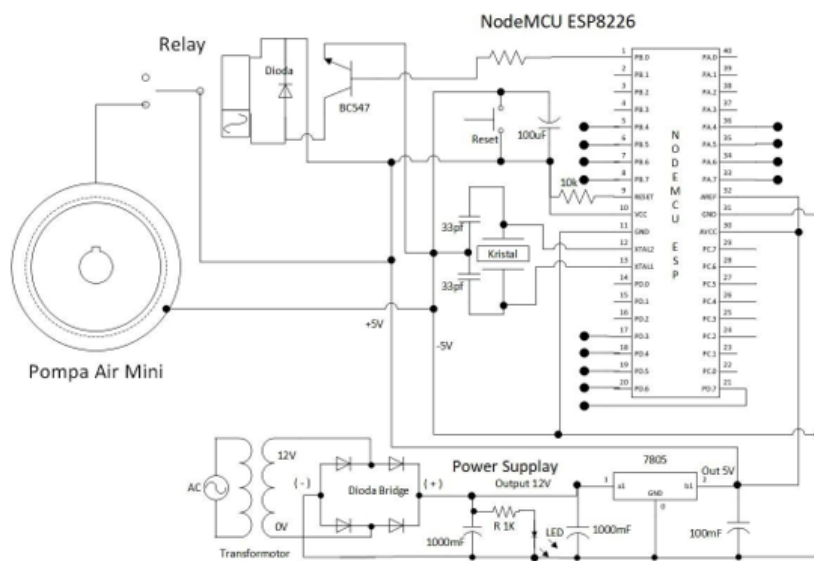
Gambar 3. PCB Layout

c. Output

Output atau keluaran merupakan semua proses yang telah selesai dijalankan. *Output* yang di dihasilkan adalah: (1) *Relay berfungsi sebagai saklar otomatis untuk menghidupkan pompa air yang dikendalikan dengan triger dari NodeMCU*; (2) *Pompa Air berfungsi untuk mengendalikan air yang ada pada tandon air*; (3) *Database/Token berfungsi menyimpan konfigurasi dan menyambungkan antara device dengan hardware*; (3) *Blynk App berfungsi sebagai device monitoring dan pengendali relay/pompa air.*

Skema Rangkaian Alat

Pada Gambar 4 merupakan skema rangkaian alat sistem monitoring sistem Hidroponik berbasis NodeMCU ESP8226.



Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 4. Skema Rangkaian Alat

Pada rangkaian alat ini terdiri dari komponen utama dan komponen pendukung. Pada komponen utama terdapat mikrokontroler NodeMCU yang terintegrasi dengan komponen pendukung terbagi menjadi dua yaitu rangkaian input dan *output*. Rangkaian komponen input terdiri dari modul sensor DS18B20 sebagai sensor suhu yang sudah dibuat *waterprof*. Selain komponen input juga terdapat komponen *output* yang terdiri dari *relay*, pompa air dan tampilan pada aplikasi *Blynk*, serta rangkaian elektronika lain sebagai pendukung sistem.

Tegangan utama yang digunakan pada rangkaian ini sebesar 12 VDC yang diperoleh dari *power supply* atau adaptor. Untuk sensor DS18B20 dan *Relay* membutuhkan tegangan 5 VDC. Semua akan diproses oleh NodeMCU dan semua hasil proses akan dikirim ke rangkaian *output*.

Cara Kerja Alat

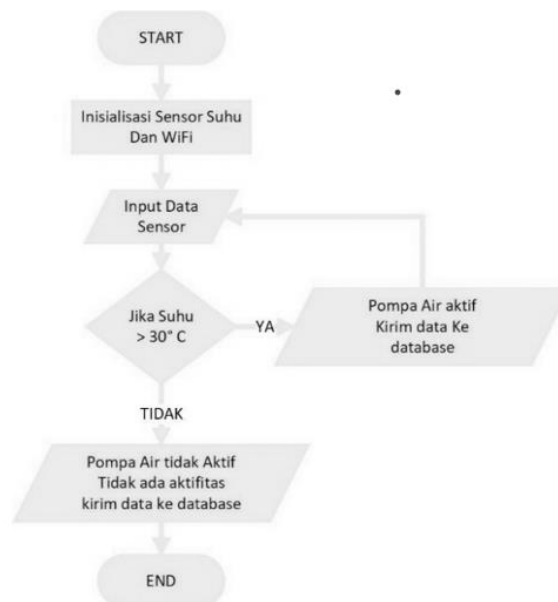
Secara garis besar cara kerja alat ini adalah mendistribusikan air dari tandon tampung kedalam tandon tanam secara otomatis dengan konfigurasi suhu pada tandon tanam. Dengan menggunakan sensor suhu DS18B20 sebagai masukan data untuk NodeMCU, jika hasil proses

memenuhi syarat, maka air dari tandon tampung akan secara otomatis didistribusikan ke tandon tanam sampai suhu air berada pada range 22°-30° C.

- a. *Power Supply*, pada rangkaian ini *power supply* atau adaptor berfungsi sebagai sumber tegangan utama untuk memenuhi kebutuhan energi pada seluruh rangkaian. Tegangan pada *power supply* ini adalah 12VDC dan nantinya akan diturunkan menjadi 5 VDC untuk memenuhi kebutuhan rangkaian NodeMCU.
- b. *NodeMCU ESP8226*, NodeMCU ESP8226 digunakan untuk mengatur dan memberi perintah kepada seluruh jalannya proses baik penerimaan *input* atau perintah *output*.
- c. *Sensor Suhu DS18B20*, sensor DS18B20 digunakan untuk membaca nilai suhu pada air tanam. Suhu yang dikirim ke NodeMCU nantinya akan diproses sesuai perintah yang disematkan pada program.
- d. *Relay*, berfungsi sebagai saklar otomatis untuk menghubungkan atau memutus arus dari suatu rangkaian. Untuk mengaktifkan relay ini membutuhkan tegangan 5 VDC. Ketika NodeMCU mengirimkan logika *high*, maka relay menjadi aktif, begitu pun sebaliknya apabila NodeMCU mengirimkan logika *low*, maka *relay* menjadi tidak aktif.
- e. *Blink App*, digunakan untuk monitoring keadaan alat dari jarak jauh, *Blink App* dapat di *download* di *Play store*.

Flowchart Program

Gambar 5 merupakan *flowchart* alat sistem monitoring sistem hidroponik berbasis NodeMCU ESP8226.



Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 5. *Flowchart* Program

Pertama kali alat dihidupkan secara otomatis mikrokontroler akan menginisialisasi sensor suhu DS18B20 dan keberadaan *WiFi* beserta aksesnya (*username* dan *password*). Setelah inisialisasi sensor maka akan didapat nilai/suhu yang akan dikirim ke mikrokontroler

untuk diproses, jika suhu yang dikirim lebih dari 30° C maka pompa air aktif dan ada info pada aplikasi Blink. Jika suhu kurang dari 30° C maka pompa air akan secara otomatis tidak aktif. Proses ini akan terus menerus berjalan selama alat mendapatkan daya tegangan listrik.

Konstruksi Sistem (Coding)

Pembuatan program dilakukan pada editor *Arduino IDE* yang mensupport NodeMCU ESP8226, pada Gambar 6a dan 6b konstruksi sistem untuk mengatur secara otomatis kontrol suhu.

```
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#define ONE_WIRE_BUS 2

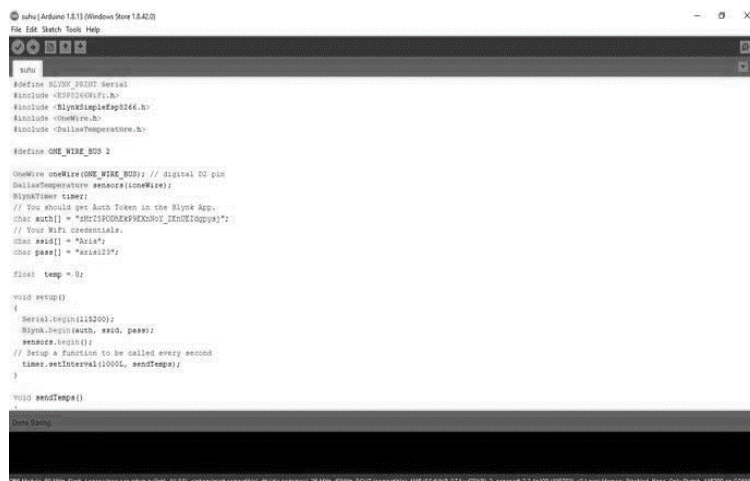
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS); // digital D2 pin DallasTemperature
sensors(&oneWire);
BlynkTimer timer;
// You should get Auth Token in the Blynk App. char auth[] =
"zMzZ5PODhEkP9EXnNoY_ZEnUEldgpys";
// Your WiFi credentials.
char ssid[] = "Aris"; char pass[]
= "aris123";
float temp = 0; void setup()
{
  Serial.begin(115200); Blynk.begin(auth, ssid,
  pass); sensors.begin();
  // Setup a function to be called every second timer.setInterval(1000L, sendTemps);
}

void sendTemps()
{
  sensors.requestTemperatures(); temp =
  sensors.getTempCByIndex(0);
  Serial.println(String("Sicaklik=")+temp+ String(" C"));
  Blynk.virtualWrite(V1, temp);
}

void loop()
{
  Blynk.run();
  timer.run();
}
```

Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 6a. Kontruksi Sistem (Coding)



Sumber: Hasil Penelitian (2023)

Gambar 6b. Kontruksi Sistem (Coding)

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil uji coba adalah percobaan yang peneliti lakukan meliputi berbagai aspek seperti *input*, proses, dan *output*.

a. Hasil *Input*

Pengujian fungsi input sensor ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor yang telah digunakan berjalan baik sesuai dengan fungsinya atau tidak. Pengujian dilakukan dengan memberikan suhu panas terhadap sensor dengan api sedang secara berkala dengan *range* waktu 1, 5, 10, 15, 20 dan 25 detik. Pada Tabel 1 hasil pengujian yang diperoleh dari monitoring tanaman hidroponik.

Tabel 1. Hasil *Input* Pengujian

Waktu (Detik)	Suhu (°C)
1	29°
5	32°
10	38°
15	41°
20	45°
25	49°

Sumber: Hasil Penelitian (2023)

b. Hasil *Output*

Pengujian output dilakukan dengan menguji rangkaian *relay* secara manual. Pengujian dengan memberikan logika *hight* dan *low* pada inputan *triger relay*. Tabel 2 hasil *output* pengujian yang diperoleh dari tanaman hidroponik.

Tabel 2. Hasil *Output* Pengujian

Logika	Kondisi <i>Relay</i>
<i>Hight</i>	Aktif
Low	Tidak Aktif

Sumber: Hasil Penelitian (2023)

c. Hasil Keseluruhan Alat

Peneliti melakukan pengujian secara penuh terhadap alat yang dibuat. Pengujian melingkupi seluruh aspek yang berkaitan dengan alat ini. Pada dasarnya pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah komunikasi antara input, proses dan *output* berjalan sesuai dengan program yang dibuat. Tabel 3 hasil pengujian keseluruhan alat yang diperoleh dari monitoring tanaman hidroponik.

Tabel 3. Hasil Pengujian Keseluruhan Alat

No	Suhu	Kondisi Relay	<i>Blynk</i>
1	25°	Tidak Aktif	Menampilkan suhu
2	21°	Tidak Aktif	Menampilkan suhu
3	32°	Aktif	Menampilkan suhu dan ada notif pemberitahuan
4	30°	Tidak Aktif	Menampilkan suhu

Sumber: Hasil Penelitian (2023)

4. Kesimpulan

Penggunaan sistem *conditioning* udara dapat mempermudah santri dalam melakukan pengendalian suhu dan kelembapan udara dan sistem pemantauan tanaman ini telah dibuat dan dapat digunakan serta berfungsi dengan baik. Sensor mendeteksi keadaan kondisi kebutuhan air yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga menghasilkan tanaman sesuai dengan harapan. Dibuat seperangkat sistem kendali level permukaan air menggunakan mikrokontroler Arduino Uno untuk pembudidayaan tanaman Hidroponik. Dari alat tersebut didapatkan beberapa kendala yang ditemukan. Ketika pengujian berkala dilakukan maka dari itu peneliti memberikan saran menambah sensor untuk pengukuran *pH* untuk memonitor *pH* di dalam air dan menambah sensor *water level control* untuk mengontrol ketinggian maksimal air agar pada proses pendinginan tidak terjadi *over kapasitas*

Daftar Pustaka:

- Anini, N., & Azizah, N. (2018). *Teknologi Budidaya Tanaman Sayuran Secara Hidroponik*. UB Press.
- Buana, Z., Candra, O., & Elfizon. (2019). Sistem Pemantauan Tanaman Sayur dengan Media Tanam Hidroponik Menggunakan Arduino. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, 5(1), 74–80. <https://doi.org/10.26740/ifi.v9n2.p85-92>
- Ciptadi, P. W., & Hardyanto, R. H. (2018). Penerapan Teknologi *IoT* pada Tanaman Hidroponik Menggunakan Arduino dan *Blynk* Android. *Jurnal Dinamika Informatika*, 7(2), 29–40.
- Dewi, H. S., Putri, M. A., Kurniawan, A., & Prakoso, B. Y. (2022). Smart Farming Teknologi Monitoring Produksi dan Pemasaran Kebun Organik. *Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 7(1), 20–31.
- Ekojono, Arief, S. N., & Cordova, M. D. (2019). Implementasi *IoT* pada Smartgreenhouse Berbasis Raspberry Pi Menggunakan Aplikasi Android. *Seminar Informatika Aplikatif Polinema*, 13–17.
- Hadi, S., Dewi, P., Labib, R. P. M. D., & Widayaka, P. D. (2022). Sistem Rumah Pintar Menggunakan Google Assistant dan *Blynk* Berbasis *Internet of Things*. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 21(3), 667–676. <https://doi.org/10.30812/matrik.v21i3.1646>
- Hakim, T. D., & Munthe, Y. P. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Pada Tempat Sampah. *Jurnal Elektro*, 10(1), 1–10.
- Harir, R., Novianta, M. A., & Kristiyana, D. S. (2019). Perancangan Aplikasi *Blynk* Untuk Monitoring Dan Kendali Penyiramaan Tanaman. *Elektrikal*, 6(1), 1–10.
- Heryanto, A., Budiarto, J., & Hadi, S. (2020). Sistem Nutrisi Tanaman Hidroponik Berbasis Internet of Things Menggunakan NodeMCU ESP8266. *Jurnal BITE*, 2(1), 31–39. <https://doi.org/10.30812/bite.v2i1.805>
- Istiqomah, S. (2007). *Menanam Hidroponik*. Azka Press.
- Laskmana, I., Jingga, T. Z., Febrina, W., Khomarudin, A. N., Putri, E. E., Nazli, R., Novita, R., &

- Amrizal. (2022). *Teknologi Internet of Thing (IoT) dan Hidroponik*. Goresan Pena.
- Purba, D. W., Surjaningsi, D. R., Simarmata, M. M., Wati, C., Zakia, A., Purba, A. S. R., Wahyuni, A., Herawati, J., & Sitawati. (2021). *Agronomi Tanaman Hortikultura*. Yayasan Kita Menulis.
- Rasna, & Nur Alam, S. (2022). Smart Farming Berbasis *IoT* pada Tanaman Cabai Untuk Pengendalian dan Monitoring Kelembaban Tanah Dengan Metode Fuzzy. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, 03(01), 25–35.
- Singgih, M., Prabawati, K., & Abdulloh, D. (2019). Bercocok Tanam Mudah Dengan Sistem Hidroponik NFT. *Jurnal Abdikarya : Jurnal Karya Pengabdian Dosen dan Mahasiswa*, 03(1), 21–24.