

Sistem Monitoring dan Penyiraman Otomatis Kebun Berbasis Internet of Things Blynk ESP8266

Yudi Arrasyid^{1*},

^{1,2}Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Cilacap

^{1,2}Jln. Dr. Soetomo No.1 Karangcengis Sidakaya, Kabupaten Cilacap, 53212, Indonesia

E-mail: yudiarrasyid12@gmail.com¹,

Abstrak

Info Naskah:

Naskah masuk:

Direvisi:

Diterima:

Rancangan perangkat keras sistem ini terdiri dari satu unit Arduino nano sebagai transmitter disertai dengan unit receiver yaitu Wemos D1 Mini dan untuk sensor menggunakan DHT22, Soil Moisture, Sensor DHT22 memiliki delay 2detik sehingga untuk melihat perubahan suhu dilakukan sangat lambat sehingga suhu yang terukur pada thermometer dan suhu pada dht22 akan sedikit berbeda. Melalui bantuan sensor kelembaban tanah, sistem penyiraman air dapat secara otomatis menyiram tanaman, perubahan kondisi lingkungan akan dipantau oleh aplikasi blynk dan dengan sistem ini dapat menjalankan motor jika kelembaban tanah turun di bawah 30% dan melalui selang, air akan dialirkan menuju tanaman. Disini internet memainkan peran besar, hasil akurasi sensor akurat dengan rata - rata error pada suhu sebesar 1.5% Dimasa depan IoT serta otomatisasi dapat membantu industri pertanian dan perkebunan. Melalui pengembangan, petani dapat melakukan pekerjaan mereka tanpa pemborosan waktu, air dan biaya. Dengan demikian, sistem ini merupakan solusi dari permasalahan yang dihadapi dalam proses pengairan yang ada. Di masa depan sumber energi terbarukan (energi surya untuk listrik), aplikasi mobile, dan akses remote kontrol akan dikembangkan untuk masa depan yang lebih baik.

Abstract

Keywords:

Internet Of Things;

Kelembaban Tanah;

Sensor;

Arduino;

Monitoring;

The hardware design of this system consists of an Arduino nano unit as a transmitter accompanied by a receiver unit, namely Wemos D1 Mini and for sensors using DHT22, Soil Moisture, DHT22 Sensors have a 2 second delay so to see the temperature change is done very slowly so that the temperature measured on the thermometer and temperature on dht22 will be slightly different. Through the help of the soil moisture sensor, the watering system can automatically water the plants, changes in environmental conditions will be monitored by the blynk application and with this system it can run the motor if the soil moisture drops below 30% and through the hose, the water will flow to the plants. Here the internet plays a big role, the sensor accuracy results are accurate with an average temperature error of 1.5%. In the future IoT and automation can help the agricultural and plantation industries. Through development, farmers can do their jobs without wasting time, water and money. Thus, this system is a solution to the problems encountered in the existing irrigation process. In the future renewable energy sources (solar energy for electricity), mobile applications, and remote access controls will be developed for a better future.

***Penulis korespondensi:**

Nama Penulis

E-mail: email_korespondensi@email.com

1. Pendahuluan

Industri pertanian merupakan salah satu industri utama di negara yang sedang berkembang. Khokhar (2017) 70% dari konsumsi air yang tersedia, banyak menyumbang untuk pertanian. Tingkat ini meningkat dengan permintaan konsumsi makanan di seluruh dunia. Science Friday (2019) Pengelolaan air menjadi perhatian utama dalam sistem pertanian di daerah kering dan semi-kering. Untuk mengontrol pemborosan air dan tenaga kerja. Akhirnya dibuatlah teknologi untuk memenuhi kebutuhan dengan sistem irigasi cerdas ke dalam industri pertanian.[4]

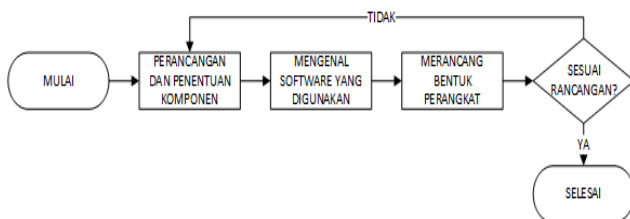
Salah satu cara untuk mengetahui kelembaban tanah adalah dengan pemantauan kelembaban tanah secara berkala, namun pemantauan tersebut tidak memungkinkan dan juga tidak efisien dalam hal waktu yang diperlukan, sehingga untuk itu perlu adanya sebuah teknologi yang dapat mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan memanfaatkan piranti sensor dan internet.

Metode standar dalam mengukur kelembaban tanah adalah dengan metode termogravimetri yaitu dengan cara menguapkan air dalam tanah, uap tersebut kemudian ditampung untuk diukur jumlah massanya. Tentu hal tersebut tidak memungkinkan untuk jumlah sampel yang banyak.[2]

Penelitian ini merupakan model kecil untuk keperluan berkebun di rumah yang berisi sensor HW-080 untuk mengukur kadar air dalam tanah dan DHT22 untuk mendeteksi kelembaban dan suhu udara dalam ruangan. Alat ini bekerja dengan mekanisme switching dasar pompa air menggunakan sensor dengan merasakan kelembaban yang ada di tanah.

2. Metode

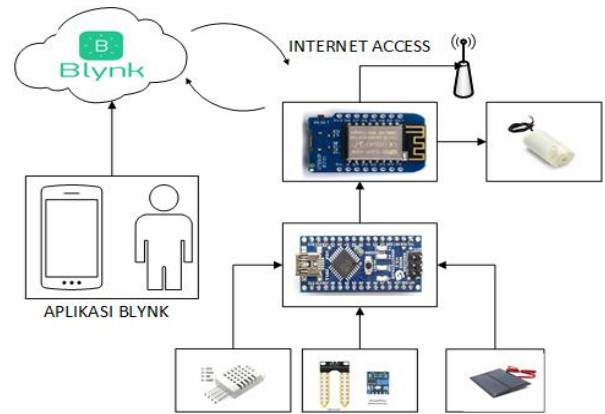
Pada tahap penelitian diawali dengan melakukan perancangan sistem dan menentukan komponen sensor serta membuat prototype hardware, membuat program perancangan yang dilakukan serta merangkai rangkaian. Diagram flowchart tahapan penelitian terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.1 Arsitektur sistem.

Arsitektur sistem monitoring kebun dengan blynk diperlihatkan pada Gambar 2

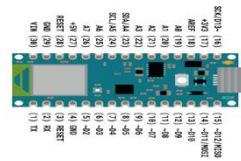


Gambar 2. Arsitektur sistem

Koneksi akses internet pada wemos D1 mini menggunakan jaringan hotspot telepon genggam pengguna.

2.2 Implementasi perancangan.

Perancangan diimplementasikan menggunakan Arduino nano modul ESP8266, sensor DHT22, HW-080. Board Arduino Nano modul ESP8266, DHT22, HW-080. masing-masing diperlihatkan pada Gambar 3, 4, 5 dan 6. Sedangkan fungsi pin pada board Arduino Nano modul ESP8266, DHT22, HW-080, secara berurutan seperti pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.



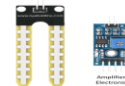
Gambar 3. Arduino nano.[8]



Gambar 4. Wemos D1 Mini.[2]



Gambar 5. Sensor DHT22.[9]



Gambar 6. Sensor HW-080[6]

Tabel 1
Fungsi Pin Arduino[8]

Pin	Fungsi
Digital (D0-D13)	I/O digital
Analog(A0-A7)	I/O Analog
Rx dan Tx	Terima - Kirim

Tabel 2
Fungsi Pin Wemos[2]

Pin	Fungsi
Digital (D0-D7)	I/O digital
Analog(A0)	I/O Analog
Rx dan Tx	Terima - Kirim

Tabel 3
Fungsi Pin dht22[9]

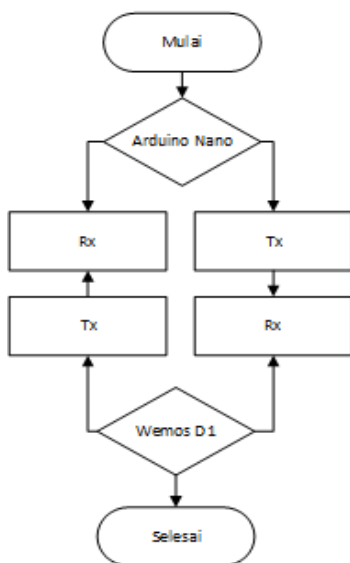
Pin	Fungsi
VCC	Input (3,3-5V)
GND	Ground
OUT	Out Sinyal (A0/D0)

Tabel 4
Fungsi Pin Soil Moisture[6]

Pin	Fungsi
VCC	Input (3,3-5V)
GND	Ground
A0	Output Analog
D0	Output Digital

2.3 Komunikasi Serial

Salah satu metode untuk mentransfer data dari Arduino ke wemos dan sebaliknya adalah dengan menggunakan SoftwareSerial, SoftwareSerial menggunakan Rx sebagai penerima data dan Tx sebagai pengirim data,[10]. alir gambar terdapat pada gambar 7.



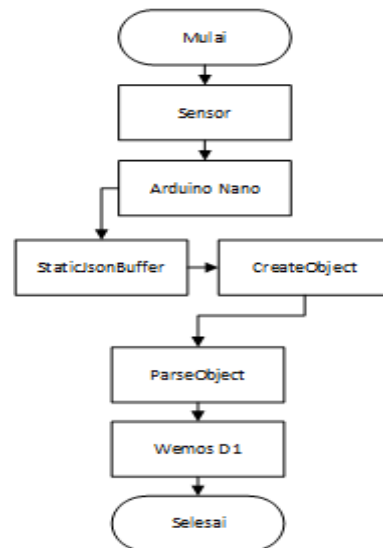
Gambar 7. Diagram Software Serial[10]

2.4 Metode Parsing Data ArduinoJSON

JSON atau javascript object notation merupakan sebuah format untuk berbagi data, tipe data ini tersedia pada banyak bahasa pemrograman seperti, C, Python, PHP dan JavaJSON menggunakan ekstensi JSON saat berdiri sendiri, namun saat didefinisikan di dalam format file lain (seperti di dalam html) dapat tampil didalam tanda petik sebagai JSON string, atau dapat dimasukkan ke dalam sebuah variabel. sebuah objek desain adalah format datakey value yang biasanya di render di dalam kurung kurawal. pasangan key-value memiliki tanda titik dua di antara keduanya "key" - "value" dipisahkan oleh sebuah koma, sehingga di tengah isi sebuah JSON terlihat seperti "key" : "value" ada enam tipe data dasar yang bisa dipakai untuk mengisi nya yaitu strings, numbers,

objects, arrays, booleans (true atau false) dan null secara lebih luas value juga dapat berisi tipe data yang lebih kompleks misalnya JSON object atau JSON Array [1].

ArduinoJson menggunakan kumpulan memori yang dialokasikan pada pembuatan object atau pada CreateObject yang dilakukan oleh StaticJsonBuffer dan mengirim data berupa ParseObject.[1] Alir penggunaan Json dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Diagram Metode Parsing Data[1]

2.5 Pengenalan Internet Of Things

Internet of Things (IoT) pertama kali diperkenalkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. Meski telah diperkenalkan sejak 15 tahun yang lalu, hingga kini belum ada sebuah konsensus global mengenai definisi *IoT*. Namun secara umum konsep *IoT* diartikan sebagai sebuah kemampuan untuk menghubungkan objek-objek cerdas dan memungkinkannya untuk berinteraksi dengan objek lain, lingkungan maupun dengan peralatan komputasi cerdas lainnya melalui jaringan internet. *IoT* dalam berbagai bentuknya telah mulai diaplikasikan pada banyak aspek kehidupan manusia. CISCO bahkan telah menargetkan bahwa pada tahun 2020, 50 miliar objek akan terhubung dengan internet[2]

Meluasnya adopsi berbagai teknologi IoT, membuat kehidupan manusia menjadi jauh lebih nyaman. Dari sisi pengguna perorangan, IoT sangat terasa pengaruhnya dalam bidang domestik seperti pada aplikasi rumah dan mobil cerdas. Dari sisi pengguna bisnis, IoT sangat berpengaruh dalam meningkatkan jumlah produksi serta kualitas produksi, mengawasi distribusi barang, mencegah pemalsuan, mempersingkat waktu ketidaktersediaan barang pada pasar retail, manajemen rantai pasok, dsb [2]



Gambar 9. Contoh IoT Aplikasi Blynk

2.6 Pengenalan Sensor Soil Moisture

Soil moisture sensor HW-080 adalah sensor kelembaban yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah. Sensor ini sangat sederhana, tetapi ideal untuk memantau tanaman, atau tingkat air pada perkebunan. Sensor ini terdiri dua probe untuk melewati arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Sensor ini sangat membantu untuk mengingatkan tingkat kelembaban pada tanaman atau memantau kelembaban tanah.[2]

Tabel 5
Spesifikasi Sensor Soil Moisture[6]

Model	HW-080
Supply	3.3 - 5V DC
Current	35mA
Output Signal	0 - 4,2V
ADC	0 - 1023 bit

Tegangan keluaran sensor soil moisture berbanding terbalik dengan kelembaban, Sedangkan masukan Analog pada board Arduino Nano mempunyai nilai dari 0 – 1023 dengan tegangan referensi 5V. Sehingga ketika kering tegangan keluaran sensor moisture berada pada 4,2V Sedangkan jika sangat basah sensor soil moisture mengalami penurunan tegangan keluaran, hingga berada pada tegangan 1V. Ketika ada lebih banyak air, tanah akan menghantarkan lebih banyak listrik yang berarti hambatan pun lebih sedikit sedangkan tanah yang kering buruk dalam menghantarkan listrik. Sehingga kelembaban rendah. [11]

Tabel 6
Pembacaan Sensor dan Keadaan Tanah[11]

Sensor Reading	Soil Condition
0-600	Wet Soil
601-950	Moist Soil
951-1023	Dry Soil

2.7 Pengenalan Sensor DHT22

Kelembaban adalah ukuran jumlah uap air yang terkandung di udara yang biasanya dinyatakan sebagai persentase kelembaban atau RH. Kelembaban dan suhu merupakan elemen lingkungan yang sangat penting dan harus dikontrol untuk pertumbuhan tanaman yang ideal. Kelembaban dapat mengontrol laju transpirasi dan bagaimana nutrisi diterima oleh tanaman. Suhu dan kelembaban udara harus disesuaikan dengan kebutuhan tanaman oleh karena itu diperlukan suatu parameter untuk dapat mengukur nilai suhu dan kelembaban. Pada bidang perkebunan Suhu dan kelembaban tidak boleh terlalu tinggi dan sebaliknya, ketika tingkat kelembaban terlalu tinggi, tanaman akan membentuk seluruh koloni, jamur, dan lumut. Demikian pula Suhu, tanaman juga memiliki kisaran suhu optimal di mana beberapa spesies tanaman tertentu akan melakukan fotosintesis pada tingkat maksimum (mengingat bahwa terdapat cukup CO₂, air dan cahaya) di luar kisaran ini, fotosintesis dan proses tanaman lainnya mulai melambat, sampai pada titik di mana pertumbuhan akan berhenti [3].

Komponen untuk pendeteksi suhu dan kelembaban udara yang digunakan yaitu sensor DHT22. DHT22 merupakan sensor pengukur suhu dan kelembaban relatif dengan keluaran berupa sinyal digital serta memiliki 4 pin yang terdiri dari power supply, data signal, null, dan ground [9]. DHT22 memiliki akurasi yang lebih baik daripada DHT11 dengan galat relatif pengukuran suhu 4% dan kelembaban 18%. Prinsip kerja DHT22 Prinsip kerja dari DHT22 yaitu saat mendeteksi suhu dan kelembaban di sekitarnya, maka akan diketahui nilainya dari hasil pembacaan sensor. Sensor DHT22 mempunyai kelebihan dalam kecepatan pembacaan suhu, ketelitian, serta daya tahan yang baik. Contohnya pada alat yang dirancang menggunakan sensor DHT22 dan dilakukan percobaan dengan termometer, maka suhu yang terukur memiliki selisih 0.4, serta kelembaban yang terukur lebih cepat mengalami penyesuaian [4]

Tabel 7
Spesifikasi Sensor DHT22[9]

Model	DHT22
Supply	3.3 - 6V DC
Element Sensing	Poly Capacitor
Operating Humidity	0-100%
Accuracy Humidity	+/-2%RH
Operating Temperature	-40 - 80C
Accuracy Temperature	T<+/-0.5C
Sensing	2s

Komunikasi dan sinyal Sebuah bus data tunggal digunakan untuk komunikasi antara MCU dan DHT22, dengan waktu 5ms untuk satu kali komunikasi. Data terdiri dari bagian integral dan desimal, berikut adalah rumus dari data tersebut.

DATA = 16 bit data RH + 16 bit Data suhu + 8 bit check-sum MCU telah menerima 40 bit data dari AM2302:

0000 0010 1000 1100 0000 0001 0101 1111 1110 1110

Data 16bit RH Data 16bit T 8bit Jumlah pemeriksaan
di sini mengubah 16 bit data RH dari sistem biner
ke sistem desimal,
0000 0010 1000 1100 → 652
Sistem sistem desimal biner
RH = 652/10 = 65,2% RH.

disini konversi 16 bit data T dari sistem biner ke sistem desimal,

0000 0001 0101 1111 → 351

Sistem biner

Sistem desimal

T = 351/10 = 35,1°C

Jumlah = 0000 0010 + 1000 1100 + 0000 0001 + 0101 1111
= 1110 1110

Check-sum = 8 bit terakhir dari Sum = 1110 1110

[16]

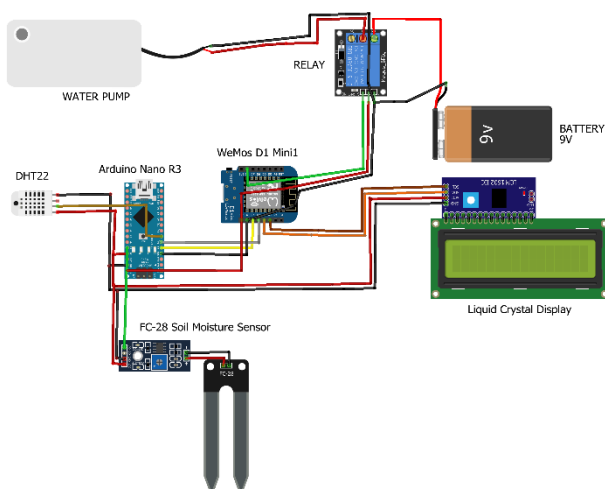
2.8 Pengenalan Aplikasi Blynk

Blynk adalah Platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, dan module sejenisnya melalui internet. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode drag and drop widget. Dari platform aplikasi inilah kita dapat mengontrol peralatan apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil.[12]



Gambar 10. Interface Aplikasi Blynk pada PlayStore[14]

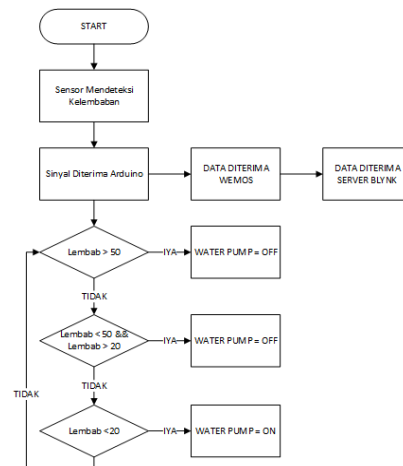
2.9 Skema rangkaian.



Gambar 11. Skema Rangkaian

2.10 Cara Kerja Alat

Cara kerja alat ini mula-mula sensor mendeteksi kelembaban tanah kemudian Arduino membandingkan kondisi sinyal yang masuk apakah kering atau basah, jika kering maka motor akan menyala sedangkan jika basah maka motor akan mati. Alir Flowchart terdapat pada gambar 10 dibawah ini.



Gambar 12. Skema Alat

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Alat yang sudah jadi ditampilkan pada gambar 13 dibawah ini.



Gambar 13. Alat yang sudah selesai



Gambar 14. Tampilan dalam Box

3.1 Pengujian Sensor Soil Moisture HW-080

Pengujian awal pada sensor soil moisture sebagai pendeteksi kelembaban tanah dilakukan dengan cara melihat

perbandingan antara tegangan keluaran digital ADC pada sensor dengan nilai tegangan output pada alat ukur multimeter. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan penambahan volume air pada tanah dengan variasi 1 mL hingga 10 mL. Yang diuji pada tanggal 12 November 2021.



Gambar 15. Sensor Kelembaban Tanah

Tabel 8. Hasil Pengujian Sensor Soil Moisture

Massa (mL)	Vout Sensor (V)	ADC Terbaca	Vout ADC (V)	Selisi h (V)	Kelembaban Tanah (%)
0mL	4,2	1023	5	0,8	0%
1mL	3,8	926	4,5	0,7	10%
2mL	3,6	827	4	0,4	20%
3mL	3,2	724	3,5	0,3	30%
4mL	2,8	622	3	0,2	40%
5mL	2,3	521	2,5	0,2	50%
6mL	1,8	412	2	0,2	60%
7mL	1,4	312	1,5	0,1	70%
8mL	-	-	-	-	80%
9mL	-	-	-	-	90%
10mL	-	-	-	-	100%



Gambar 16. Tampilan ADC pada Serial Monitor

$$V_{out\ ADC} = \frac{ADC\ Terbaca}{1023} \times 5 \dots (1)$$

Equation 1. Rumus Vout ADC Saat Kering[5]

Pada data pengujian sensor soil moisture mendeteksi ADC saat kering 1023 maka, untuk mencari Vout digunakan:

$$V_{out\ ADC} = \frac{1023}{1023} \times 5 = 5V \dots (2)$$

Equation 2. Perhitungan Vout ADC Saat Kering[5]

$$\%error = 100 - \left(\frac{ADC\ Terbaca}{1023} \times 100\% \right) \dots (1)$$

Equation 3. Rumus Persentase Kelembaban Saat Kering[5]

Pada data pengujian sensor soil moisture mendeteksi ADC saat kering 1023 maka, untuk mencari presentase digunakan:

$$Persentase\ \% = 100 - \left(\frac{1023}{1023} \times 100\% \right) = 0\% \dots (2)$$

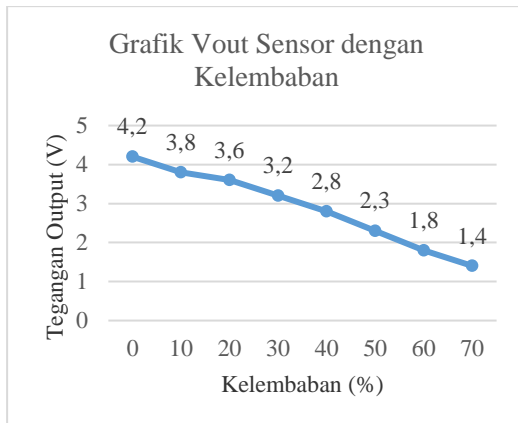
Equation 4. Perhitungan Persentase Kelembaban Saat Kering[5]



Gambar 17. Tampilan Multimeter saat Mengukur Tegangan Output bernilai 1,2Volt atau Kelembaban 72%

Data tegangan keluaran dari sensor juga diambil untuk setiap variasi volume air dengan menggunakan multimeter digital. Perubahan kelembaban tanah terjadi setiap penambahan volume air pada tanah. Penurunan tegangan keluaran sensor kelembaban tanah (soil moisture sensor) terjadi seiring bertambahnya volume air sehingga persentase nilai kelembaban tanah juga meningkat.

Grafik hubungan antara tegangan dan kelembaban diperlihatkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 18. Grafik Hubungan Tegangan Dengan Kelembaban

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa data antara Vout Sensor dengan Vout dari ADC yang terukur berbeda ini dikarenakan adanya penurunan tegangan sinyal oleh komparator pada modul soil sensor. Hubungan antara kelembaban tanah dengan tegangan keluar sensor berbanding terbalik, ketika kelembaban tanah meningkat maka tegangan keluar akan menurun. Ini disebabkan karena ada perantara yang menghubungkan diantara kedua probe soil moisture, ketika tanah kering, listrik tidak bisa mengalir karena tidak adanya media perantara yang dapat menghantar listrik tanah yang kering memiliki resistansi besar dan tidak mempunyai nilai konduktivitas sehingga arus juga tidak mengalir.



Gambar 19. Tampilan LCD saat Basah



Gambar 20. Tampilan LCD saat Kering



Gambar 21. Tampilan Aplikasi Blynk, Kiri saat Kering dan Kanan saat Basah

3.2 Pengujian Sensor DHT22

Pengujian awal pada sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban tanah adalah dengan membandingkan suhu ruangan yang diukur dengan thermometer dengan suhu yang tertampil pada LCD dan juga dilakukan pemanasan yang bertujuan untuk mengetahui respon peningkatan suhu sensor yang tertampil pada LCD dan Serial Monitor.

$$\%error = \frac{\text{Nilai Sensor} - \text{Nilai Acuan}}{\text{Nilai Acuan}} \times 100\% \dots (1)$$

Equation 5. Rumus Perhitungan Error[5]

Pada data pengujian temperature, DHT22 mendeteksi suhu 27.3°C dengan perbandingan nilai thermometer sebesar 27°C maka, untuk mencari %error digunakan:

$$\%error = \frac{27.3 - 27}{27} \times 100\% = 1.8\% \dots (2)$$

Equation 6. Perhitungan Error[5]

Pada prinsipnya yang didasarkan pada datasheet, DHT22 mengirim sebuah gelombang ketika mendeteksi suhu dan kelembaban. Berupa bilangan digital atau biner gelombang itu dikirim menuju mikrokontroler yang selanjutnya dikonversi menjadi bilangan desimal, gelombang itu terdiri dari beberapa data bilangan biner yaitu :

DATA = 16 bit data RH + 16 bit Data Suhu + 8 bit check-sum. Mikrokontroler menerima 40 bit data dari AM2302/ DHT22:

Jadi Jika,

DATA = 0000 0010 1000 1100 0000 0001 0101 1111 1110 1110

Dari data tersebut didapatkan Data 16bit RH, Data 16bit T, Jumlah keseluruhan bit tersebut dikonversi menjadi bilangan desimal.

Langkah mengubah 16 bit data RH dari sistem biner ke sistem desimal,

0000 0010 1000 1100 → 652 Desimal

Mengubah Kedalam bentuk presentase,

RH = 652/10 = 65,2% RH.

Disini konversi 16 bit data T atau suhu dari sistem biner ke sistem desimal,

0000 0001 0101 1111 → 351 Desimal

Mengubah kedalam bentuk Celsius,

T = 351/10 = 35,1°C

Jumlah = 0000 0010 + 1000 1100 + 0000 0001 + 0101 1111 = 1110 1110

Check-sum = 8 bit terakhir dari Sum = 1110 1110 [16]

Jadi, didapatkan data rumus yang berdasarkan pada datasheet yakni:

$$RH\% = \frac{\text{Konversi Desimal 16 Bit RH}}{10} \dots \textcircled{1}$$

Equation 7 . Rumus Perhitungan Kelembaban[9]

$$Temp = \frac{\text{Konversi Desimal 16 Bit Celsius}}{10} \dots \textcircled{1}$$

Equation 8. Rumus Perhitungan Suhu[9]

Maka, jika Kelembaban dan suhu yang terdeteksi pada hasil pengujian yakni 86% dan suhunya yaitu 28.7°C maka bilangan desimal nya dengan data yakni:

DATA = 16 bit RH + 16 bit T + 8 Bit Checksum

DATA = 000 0011 0101 1100 0000 0000 1000 1111

Langkah mengubah 16 bit data RH dari sistem biner ke sistem desimal,

000 0011 0101 1100 → 860 Desimal

Mengubah Kedalam bentuk presentase:

$$RH\% = \frac{860}{10} = 86\% \dots \textcircled{2}$$

Equation 10. Perhitungan Kelembaban[9]

Disini konversi 16 bit data T atau suhu dari sistem biner ke sistem desimal,

0000 0000 1000 1111 → 287 Desimal

Mengubah kedalam bentuk Celsius:

$$Temp = \frac{287}{10} = 28.7^\circ C \dots \textcircled{2}$$

Equation 11. Perhitungan Suhu[9]

Jumlah = 000 0011 + 0101 1100 + 0000 0000 + 1000 1111

Jumlah = 3 + 92 + 0 + 143 = 238 Decimal

Checksum = 238 = 1110 1110

Jadi, Data Bilangan Biner yang dikirim dari DHT22 menuju kedalam Mikrokontroller yakni :

DATA = 16 bit data RH + 16 bit Data suhu + 8 bit check-sum.

000 0011 0101 1100 0000 0000 1000 1111 1110 1110

Pengujian sensor DHT22 ini bertujuan untuk mengukur kemampuan sensor menerima rangsangan perubahan parameter pada Sistem Monitoring kebun parameter yang diukur yaitu suhu dan kelembaban. Pada pengujian ini dilakukan perbandingan antara suhu dan kelembaban yang terukur menggunakan suhu thermometer dengan data suhu yang ditampilkan pada aplikasi, lcd dan serial monitor.

Tabel 9. Hasil Pengujian Respon Suhu Sensor DHT22

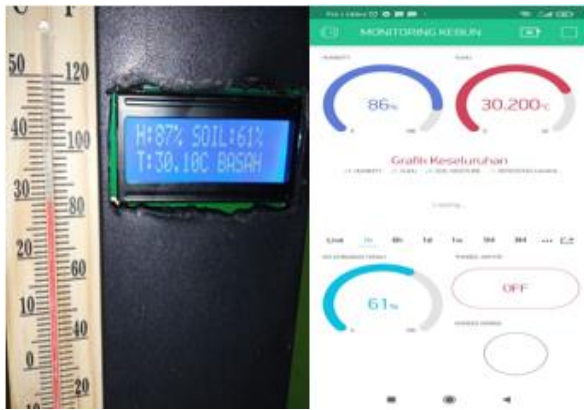
Waktu (s)	Temperature	Thermometer	Selisih	Error(%)
0	29.7	29.1	0.6	2%
10	33.8	33.2	0.6	1.8%
20	34.5	34	0.5	1.4%
30	36.1	35.7	0.4	1.1%
Rata - Rata Error (%)				1.6%

Tabel 10. Hasil Pengujian Suhu Sensor DHT22

No.	Temperature	Thermometer	Selisih	Error(%)
1	28.7	28.1	0.6	2%
2	30.2	29.7	0.5	1.6%
3	28.5	28.3	0.2	0.7%
4	27.3	27	0.3	1.1%
5	30.6	30	0.6	2%
6	31.4	31	0.4	1.2%
7	32.4	32	0.4	1.25%
8	32	31.5	0.5	1.5%
9	28.8	29.4	0.6	2%
10	29.6	29	0.6	2%
Rata - Rata Error (%)				1.5%

Tabel 11. Hasil Pengujian Kelembaban Sensor DHT22

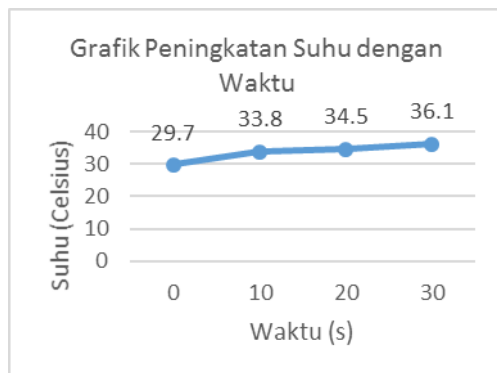
No.	Kelembaban	Kelembaban Acuan	Selisih	Error(%)
1	87%	88%	1%	1.1%
2	80%	84%	4%	4.7%
3	84%	87%	3%	3.4%
4	87%	91%	4%	4.3%
5	80%	78%	2%	2%
6	79%	78%	1%	1.2%
7	72%	75%	3%	4%
8	89%	88%	1%	1.1%
9	86%	85%	1%	1.2%
10	81%	81%	0%	0%
Rata-Rata Error (%)				2.3%



Gambar 22. Hasil Pengujian Suhu dan Tampilan Blynk



Gambar 23. Pengujian Kelembaban dan Tampilan Blynk



Gambar 24. Grafik Perbandingan

Setelah dilakukan pengujian dan perbandingan sensor pada tanggal 19-21 November 2021, didapatkan data bahwa untuk error perhitungan memiliki selisih yang tidak melebihi 5% dimana pengukuran tersebut dikatakan akurat jika tidak melebihi error 5% yang berarti akurasi sensor sesuai dengan yang terukur oleh thermometer. Dengan error suhu sebesar 1.5% dan kelembaban sebesar 2.3% terkadang pengukuran sensor lebih tinggi dibanding pengukuran pada thermometer dikarenakan adanya delay yang terdapat pada DHT22 yaitu sebesar 2sekon.

3.3 Pengujian Pompa Air Submersible DC

Pengujian Pompa air ini bertujuan untuk mengetahui apakah koil relay dan kontak relay berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan cara memasukkan perintah pada aplikasi blynk untuk menyalakan relay sehingga dengan begitu dapat terlihat apakah relay yang digunakan berfungsi dengan baik atau tidak.

Tabel 13. Hasil Pengujian Submersible DC

Kondisi Tanah	Kondisi Relay	Kondisi Pompa	Delay (s)	Keterangan
Kering	HIGH	ON	1.75s	Benar
Basah	LOW	OFF	1.35s	Benar
Normal	LOW	OFF	0.38s	Benar



Gambar 25. Motor menyala dalam keadaan kering



Gambar 26. Motor mati dalam keadaan basah

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat berdasarkan hasil dan analisis yang telah dilakukan, Sensor DHT22 memiliki delay 2detik sehingga untuk melihat perubahan suhu dilakukan sangat lambat sehingga suhu yang terukur pada thermometer dan suhu pada dht22 akan sedikit meleset karena suhu pada thermometer mengalami penurunan sangat cepat.

Melalui bantuan sensor kelembaban tanah, sistem penyiraman air dapat secara otomatis menyiram tanaman perubahan kondisi lingkungan akan dipantau oleh aplikasi blynk dan dengan sistem pemantauan dapat menjalankan motor jika kelembaban tanah turun di bawah 30% dan melalui selang, air akan dialirkan menuju tanaman. Dan di sini internet memainkan peran besar, hasil akurasi sensor akurat dengan rata - rata error pada suhu sebesar 1.5% dan kelembaban sebesar 2.3%

Melalui pengembangan sistem ini, produksi pertanian dapat semakin ditingkatkan. Dimasa depan IoT serta otomatisasi dapat membantu industri pertanian dan perkebunan. Melalui pengembangan, petani dapat melakukan pekerjaan mereka tanpa pemborosan waktu, air dan biaya. Dengan demikian, sistem ini merupakan solusi dari permasalahan yang dihadapi dalam proses pengairan yang ada. Di masa depan sumber energi terbarukan (energi surya untuk listrik), aplikasi mobile, dan akses remote kontrol akan dikembangkan untuk masa depan yang lebih baik.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih ditujukan untuk dosen mata kuliah instrumentasi, sensor dan transduser yang telah meluangkan waktunya dalam pengujian alat, serta kedua orangtua yang menggelontorkan biaya dalam pembuatan alat dan tak lupa juga seseorang yang selalu mendukung saya dalam doa. Saya mengucapkan banyak terima kasih sehingga alat ini dapat tercipta.

Daftar Pustaka :

- [1] Rahmadi K, Rancang Bangun Platform Device Untuk IOT Monitoring Berbasis Wireless Sensor Network (WSN) Menggunakan LORA SX12278, *Skripsi, Politeknik Negeri Jakarta*. April 2020.
- [2] Husdi, Monitoring kelembaban tanah pertanian menggunakan soil moisture sensore FC-28. *Jurnal ILKOM Universitas Ichsan Gorontalo*, Juli 2018. p-ISSN 2087-1716, hal. 08.
- [3] Ranjani, P., Sravya, G, IOT Based Smart Irrigation System: International Journal of Research, *Volume 05 issue*, e-ISSN: 2348-6848, Sept-2018.
- [4] Prathaban K, Karumarathne, Smart Water Irrigation System For Farmers In Sri Lanka, *2nd Annual International Research Symposium*, ISSN 2659-2061, March 2019.
- [5] Fauziyah M, Kurnia H, Aulianta E, Conditioning of Temperature and Soil Moisture Chrysanthemum Cut Flowers Greenhouse Prototype basen on Internet of Things (IoT), *Jurnal Teknik Elektro*, Vol. 13 No.1, April 2021, pp. 25 - 32, ISSN: 1858-1463.
- [6] Hendro, D. Rahmawati, F, "Karakterisasi Sensor Kelembaban Tanah (YL-69) Untuk Otomasi Penyiraman Tanaman Berbasis Arduino Uno," *Prosiding SKF*, Desember 2018. pp. 92-97.
- [7] C.H. Tien and N.D. Can, "Environment Monitoring System for Agricultural Applications Based on Wireless Sensor Network," *Seventh International Conference on Information Science and Technology*, August 2018.
- [8] Atmel Corporation, ATmega328P Arduino Nano Datasheet, 2020.
- [9] Aosong Electronics Co.,Ltd, Digital-Output Humidity & Temperature Sensor (DHT22),2018.
- [10] Mukmin, Rizqika S, Syaury D, Rancang Bangun Pengenalan Modul Komunikasi dengan Konfigurasi Otomatis Berbasis UART, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 2, No. 9, Juni 2018. hlm. 2507-2515, e-ISSN: 2548-964X.
- [11] Vernandes W, Salahuddin N, Kowanda A, Smart Aquaponic With Monitoring and Control System Based On IoT,, *Journal Faculty of Computer Science and Information Technology Gunadarma University*, February 2018.
- [12] Artiyasa M, Himawan I, dkk, "Studi Perbandingan Platform Internet Of Things(IoT) untuk SmartHome Kontrol Lampu Menggunakan NodeMCU dengan Aplikasi Web Thingspeak dan Blynk", *Jurnal Fidelitiy* Vol. 02, No. 1,0, 03-10, Maret 2020.
- [13] Nasron, "Sistem Kendali Temperatur, Kelembaban Tanah dan Cahaya Otomatis Menggunakan Raspberry Pi Pada Smart Greenhouse," *EECCIS*, Vol 13, No.3, April 2018. pp. 114-119.
- [14] R Ginanjar, "Kendali dan Pemantauan Kelembaban Tanah, Suhu Ruangan, Cahaya Untuk Tanaman Tomat," *JIIK*, Vol 23, No.3 pp. 166-174, 2018.
- [15] Rajguru Electronic.Ltd., Submersible DC Water Pump, 2019.
- [16] Riani A, " Food Warmer System Based On DHT-22" *JREE- Journal on Advance Research Electrical Engineering* Volume4, Number1, April 2020.