

RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN BIBIT TANAMAN PEPAYA CALIFORNIA BERBASIS INTERNET

Helman Zuhri¹

Program Studi Teknik Elektro Universitas Nurul Jadid
Email: helmanzuhri19@gmail.com

Sulistiyanto¹

Program Studi Teknik Elektro Universitas Nurul Jadid
Email: sulistiyanto@gmail.com

Moh. Bachrudin¹

Program Studi Teknik Elektro Universitas Nurul Jadid
Email: udintf06@gmail.com

ABSTRACTS : *Papaya is a tropical fruit which is currently the best fruit. Farmers need tools that can easily water, consume energy, and monitor soil moisture and plant temperature in real time and based on the Internet. In this case it is important that the application of technology and agriculture in Indonesia must be treated optimally. The selection of the input sensor and the set point value must be in accordance with the state of soil moisture and temperature around the plant so that the watering system works according to the needs of the California papaya seed plant. There are 4 Soil Moisture sensors and one DHT22 sensor which functions as a detector of the value of soil moisture and temperature around the plants that have been set in the NodeMCU ESP32, 12 Volt DC Pump as Output and Blynk Application as monitoring. In this study, watering can be done manually, scheduled and automatically. The process of controlling this system can be done anywhere and anytime when connected to the internet network. From the test results, the tool can perform a watering and monitoring system as expected. The tool can do watering with a water discharge issued as much as 33,333 ml/second.*

Keywords : *Papaya californica plant, monitoring watering system, DHT22 sensor, Moisture sensor, NodeMCU ESP32 microcontroller, Blynk*

ABSTRAK: Tanaman Pepaya merupakan buah tropis yang pada saat ini menjadi buah terbaik. petani membutuhkan alat yang dapat dengan mudah untuk menyiram, mengkonsumsi energi, dan memonitoring kelembaban tanah dan suhu tanaman secara real time dan berbasis Internet. Dalam Hal ini Penting adanya Penerapan ilmu Teknologi dan pertanian di Indonesia harus diperlakukan secara optimal. Pemilihan Sensor inputan dan Nilai Setpoint yang di tetapkan harus sesuai dengan keadaan kelembaban tanah dan suhu di sekitar tanaman agar sistem penyiraman bekerja sesuai dengan kebutuhan tanaman bibit pepaya californica. Terdapat 4 sensor Soil Moisture dan satu sensor DHT22 berfungsi sebagai pendeteksi nilai Kelembaban tanah dan suhu di sekitar tanaman yang telah di atur di NodeMCU ESP32, Pompa DC 12 Volt sebagai Outputan dan Aplikasi Blynk sebagai monitoring. Pada penelitian ini dapat melakukan penyiraman secara manual, terjadwal dan otomatis. Proses pengontrolan sistem ini dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja ketika terkoneksi ke jaringan internet. Dari hasil pengujian, alat dapat melakukan sistem penyiraman dan monitoring sesuai dengan yang diharapkan. Alat dapat melakukan penyiraman dengan debit air yang dikeluarkan sebanyak 33.333 ml/detik.

Kata kunci: Tanaman Pepaya californica, sistem penyiraman monitoring, sensor DHT22, sensor kelembaban, Mikrokontroler NodeMCU ESP32, Blynk.

PENDAHULUAN

Tanaman jenis Pepaya merupakan salah satu buah tropis yang pada saat ini menjadi buah terbaik di antara buah-buahan lainnya yang ditanam di Indonesia. Tanaman pepaya tumbuh dengan baik di hampir setiap tempat di dataran tinggi sampai dataran rendah di Indonesia. Hal ini karena tanaman pepaya memiliki sifat beradaptasi dengan jenis tanah yang berbeda, ditambah dengan teknik budidaya yang relatif sederhana. Tanaman pepaya yang populer di Indonesia adalah pepaya Chibinon, Hawaii, California, Carica, Red Lady dan Bangkok.[1]

Tanaman jenis Pepaya californica tidak memandang tempat untuk tumbuh. Hal ini menjadi kesempatan dan peluang besar bagi pengembangan budidaya pepaya californica. Selain itu, peningkatan kuantitas dan kualitas produksi buah pepaya californica dapat memberikan dampak cukup besar terhadap para petani serta peningkatan gizi masyarakat.[2]

Banyak petani, terutama yang ada di Desa Binor, Kecamatan Paiton, yang ingin bercocok tanam untuk memenuhi kebutuhannya, namun memiliki aktivitas yang tidak bisa di tinggalkan, sehingga harus datang ke tempat pembibitan untuk menyiramnya. Hal ini perlu adanya pengembangan yang dapat

¹ Program Studi Teknik Elektro Universitas Nurul Jadid

dilakukan untuk memudahkan mereka dalam menyiram tanaman seiring perkembangan ilmu teknologi. Waktu yang baik menyiram bibit pepaya california adalah di pagi hari karena suhu pada kelembaban tanah maupun lingkungan sekitar normal.

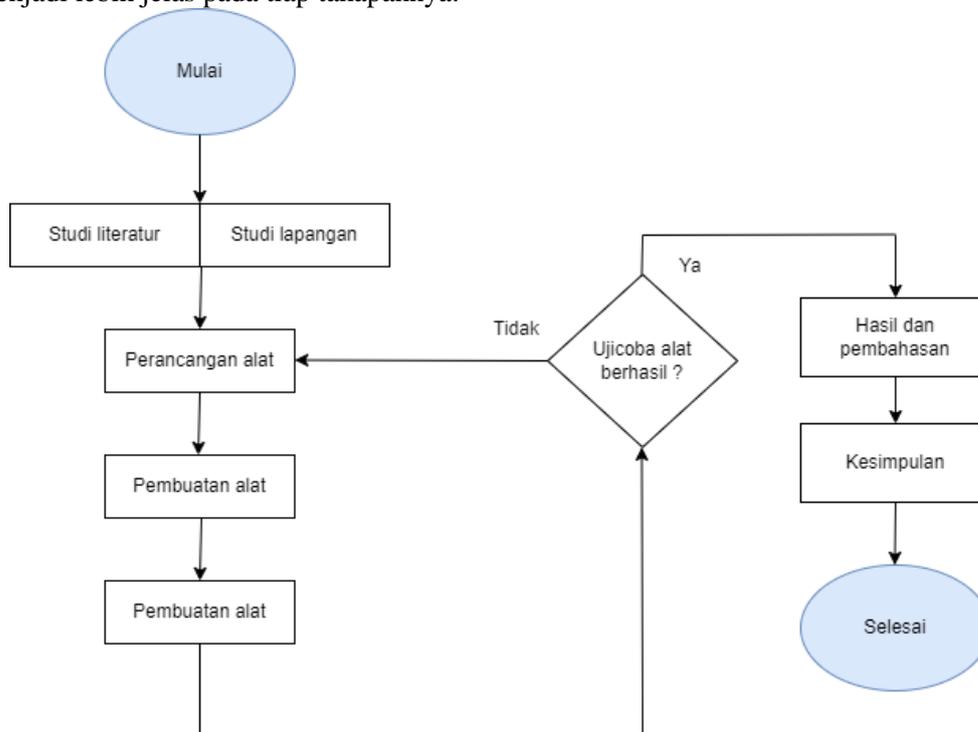
Pada umumnya pemilik atau petani tanaman pepaya California di Desa Binor biasanya Menyiram langsung atau harus datang ketempat tanpa terjadwal. Tetapi, metode lama ini memerlukan waktu dan tenaga. di sisi lain, pemilik tanaman tidak bisa melakukan aktifitas lain karena harus di tempat karna di khawatirkan air yang butuhkan kurang atau lebih yang dapat menghambat pertumbuhan bibit tanaman pepaya california dan bisa menyebabkan kematian pada bibit tanaman pepaya california tersebut. Dalam kasus tersebut,peneliti bisa menganalisa bahwa pemilik tanaman dan petani membutuhkan alat yang dapat dengan mudah menyiram, mengkonsumsi energi, dan memantau suhu tanaman secara real time. cara manual yang digunakan oleh pemilik tanaman atau petani di Desa Binor dapat diganti dengan peralatan yang dikendalikan dimana saja dan kapan saja dengan perkembangan Teknologi Informasi yaitu Internet of Things (IoT) . perancangan alat ini menggunakan beberapa sensor Soil Moisture dan Sensor DHT22 sebagai input yang akan di proses pada mikrokontroler NodeMCU ESP32. Setelah di proses, nantinya akan di kirim ke Relay untuk menghidupkan pompa yang sebagai output.

Dengan adanya kemajuan ilmu Teknologi informasi dan komonikasi. Di semua sektor pasti mengalami dampak positif. Seperti contoh pada sektor pertanian ini. Penting adanya Pemaduan antara ilmu Teknologi dan pertanian di Indonesia harus diperlakukan secara optimal.

Berdasarkan Pernyataan di atas, diangkatlah penelitian yang berjudul “ Rancang bangun sistem penyiraman bibit tanaman pepaya california Berbasis Internet of things (IoT)”

METODELOGI

Pada penelitian ini menggunakan model rancang bangun. Model pengembangan ini mudah dipahami dan mempunyai tahapan yang sederhana, sehingga prosedur pengembangan sistem yang dibuat menjadi lebih jelas pada tiap tahapannya.



■ Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Studi pendahuluan

Studi literatur

Studi literature berisi tentang kajian tentang kajian penulisan dari referensi yang diperoleh baik berupa buku, jurnal, karya ilmiah yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan. Referensi tersebut dijadikan sebagai acuan untuk mengembangkan penelitian sebelumnya agar mendapatkan hasil yang lebih bermanfaat.

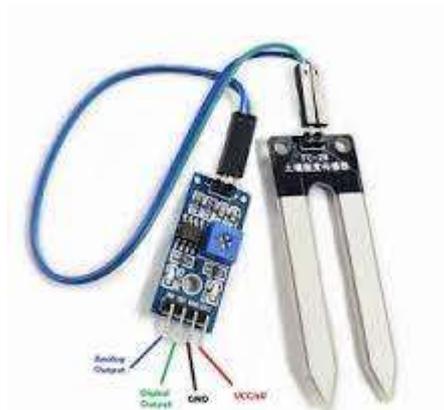
Studi lapangan

Pada langkah ini peneliti melakukan pengamatan guna untuk mendapatkan gambaran secara nyata yang terjadi dilapangan, hal tersebut dapat berdampak positif kepada peneliti karena dari studi lapangan dapat diketahui pokok permasalahan yang terjadi dilapangan.

Perancangan alat

Sensor Soil Moisture

Sensor soil moisture jenis sensor yang digunakan untuk mengukur kadar kelembaban tanah. Prinsip kerja dari sensor kelembaban tanah ini adalah memberikan keluaran berupa arus listrik akibat adanya air di antara pelat-pelat kapasitor berbentuk silinder. Sensor mengenakan dua konduktor yang di buat untuk mengalirkan arus melalui tanah yang di ukur kelembabanya dan kemudian sensor mulai membaca nilai resistansi untuk menentukan tingkat kelembaban pada tanah. Semakin banyak air di dalam tanah, semakin Rendah nilai hambatannya, dan semakin tinggi nilainya, semakin rendah hambatannya. Oleh karena itu, Soil Moisture Sensor di bagi menjadi dua bagian, yaitu satu papan elektronik dan yang lainnya probe yang di lengkapi dengan dengan dua potensio, fungsinya yaitu untuk pendeteksian kadar air. Ini termasuk sensor analog atau biasanya di sebut A0. [3]
Adapun spesifikasinya, memiliki Tegangan input = 3.3 V – 5V. memiliki Tegangan Output = 0-4.2V. memiliki Arus =35 mA dan Range ADC = 1024 bit.



■ **Gambar 2.** Sensor Soil Moisture

Perancangan Sensor DHT22

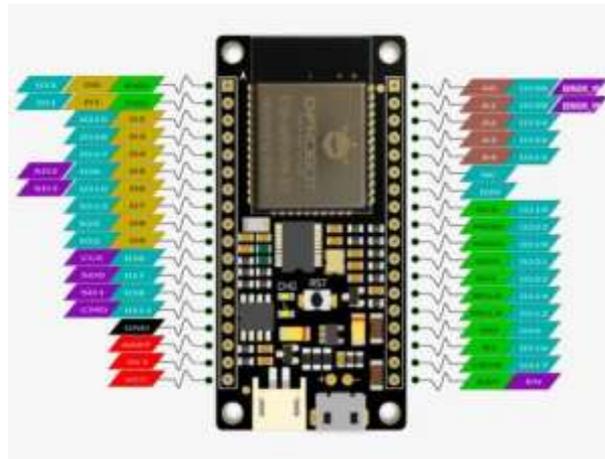
Sensor DHT22 merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital. Ini dapat memberikan informasi suhu dan kelembaban. Sensor ini memiliki Komponen berkualitas sangat tinggi Untuk sensor DHT22 dapat mengukur berbagai suhu dan kelembaban Kirim sinyal output melalui kabel hingga 20 meter.[4]



■ **Gambar 3.** Sensor DHT22

Node MCU ESP32

ESP32 merupakan mikrokontroler versi pengembangan dari pendahulunya yakni ESP8266. ESP32 memiliki banyak keunggulan dibandingkan pendahulunya, salah satunya ialah General Purpose Input Output (GPIO) yang lebih banyak. Selain itu, ESP32 memiliki fitur bawaan yang tidak dimiliki oleh pendahulunya yakni DAC dengan resolusi 8 bit yang berfungsi untuk menghasilkan nilai tegangan keluaran analog DC yang variatif sedangkan pendahulunya untuk mendapatkan nilai tegangan yang variatif dilakukan variasi nilai duty cycle pada pulsa PWM yang berbentuk gelombang kotak. Sedangkan untuk ADC pada ESP32 memiliki resolusi 12 bit, berbeda dengan pendahulunya yg masih 10 bit. Untuk konektivitas, ESP32 telah memiliki fitur bawaan bluetooth 4.0 dan koneksi WiFi yang dapat digunakan untuk tujuan berbasis IoT.[5]



■ Gambar 4. Node MCUESP 32

Platfrom Blynk

Blynk adalah platform yang menggunakan aplikasi serbaguna Android, yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol Arduino, Raspberry Pi, dan semacamnya melalui koneksi web. Blynk sangat mudah digunakan dan berinteraksi dengan proyek. Dengan memanfaatkan aplikasi Blynk, dashboard dengan titik koneksi akan terlihat lebih sederhana dengan mengatur gadget yang ada di layar seperti tombol, grafik, slider dan lain sebagainya.

Selaku alat komunikasi antara perangkat keras dan ponsel pintar. blynk juga bisa dipakai dengan menghubungkannya ke blynk cloud ataupun bisa juga membuat private blynk server secara lokal. Salah satu keunggulan dari blynk bersifat open source serta sanggup menanggulangi lebih dari satu device.

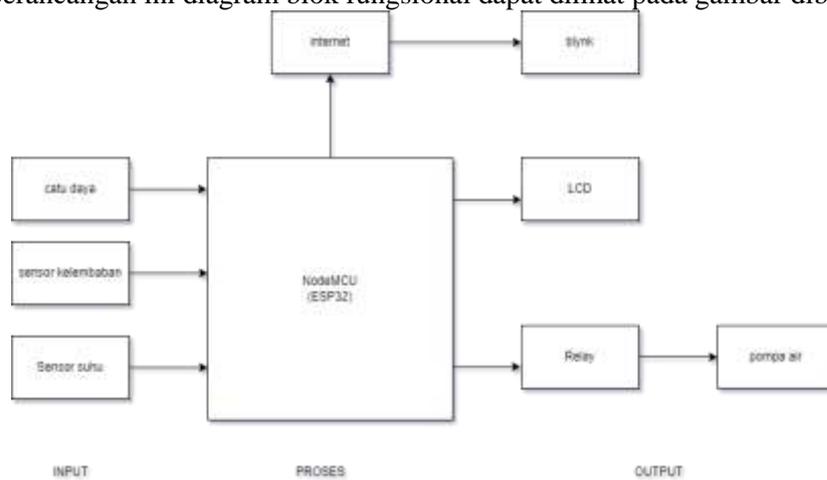
Blynk tidak dilampirkan ke modul khusus. Untuk aplikasi ini ditujukan sebagai pemanfaatan Internet of Things. Semacam peralatan tanpa henti memeriksa data yang jauh saat masih terhubung dengan organisasi cloud blynk dan juga server pribadi blynk.[6]



■ Gambar 5. Platflom Blynk

Desain dan pembuatan alat
Diagram Blok

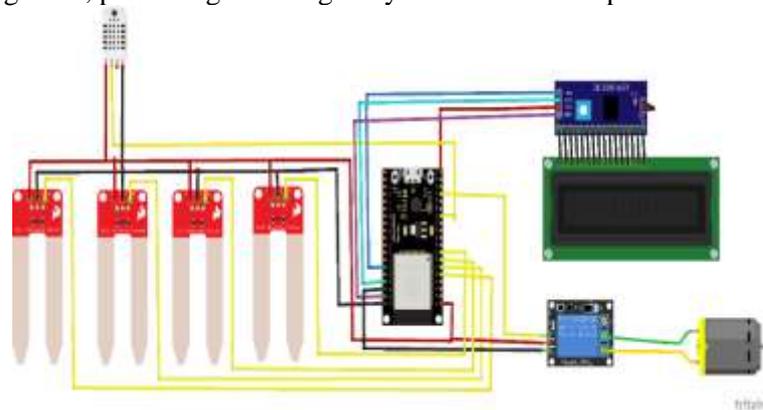
Pada perancangan ini diagram blok fungsional dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



■ Gambar 6. Diagram Blok

Berdasarkan gambar 6 dapat di lihat secara detail bahwa terdapat beberapa bagian. Bagian Input, proses dan juga Output. Di bagian Input terdiri dari beberapa komponen elektronik yang berfungsi sebagai data masukan, mulai dari catu daya atau power supply 12 volt lalu di steep down ke tegangan 5 volt, sensor soil moisture dan sensor Dht22. Pada bagian proses yang berfungsi sebagai mikrokontroler atau pengolah data terdapat NodeMcu ESP32. Serta pada bagian Output yang berfungsi sebagai keluaran dari apa yang telah di perintah oleh proses, yaitu berupa komponen relay dan pompa air akan menyala. Perancangan Sistem Keseluruhan

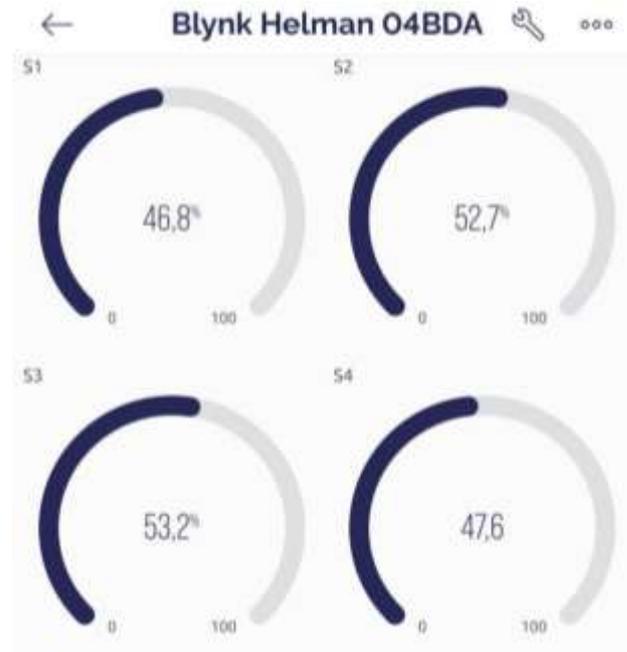
Perancangan sistem keseluruhan adalah perancangan instalasi hardware secara keseluruhan yang meliputi perancangan wiring Sensor DHT22, perancangan wiring empat Sensor Soil Moisture, perancangan wiring LCD, perancangan wiring relay module dan Pompa dc 12 volt.



■ Gambar 7. Sistem Keseluruhan

Perancangan Blynk

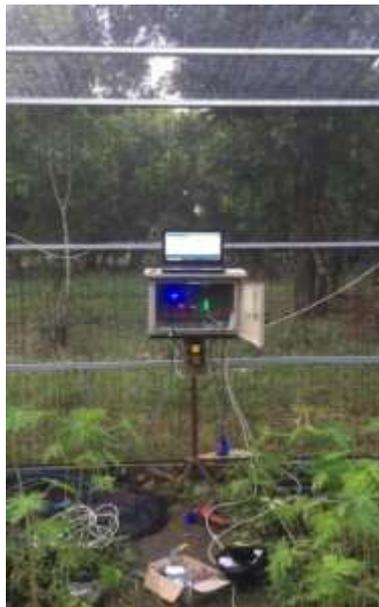
Blynk memiliki fitur token yang berfungsi untuk menghubungkan Platform blynk dengan mikrocontroller sehingga pembacaan sensor dapat ditampilkan pada platform blynk dengan menggunakan widget yang dipilih. Agar widget dapat menampilkan pembacaan sensor maka harus menggunakan pin virtual yang telah disediakan oleh platform blynk serta contoh program dari setiap penggunaan fitur widget.



■ **Gambar 8.** Perancangan Blynk

HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi ini harus menguji dan mendiskusikan setiap langkah desain yang dikembangkan untuk mendukung perilaku yang diharapkan untuk menentukan kinerja desain perangkat keras dan perangkat lunak pada sistem sebelumnya. Hasil implementasi desain alat pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar perancangan blynk. Kotak box yang digunakan dalam perancangan ini adalah kotak panel dengan ukuran P 50 x L 25 x T 40.



■ **Gambar 9.** Perancangan Keseluruhan

Pengujian Sensor Soil Moisture

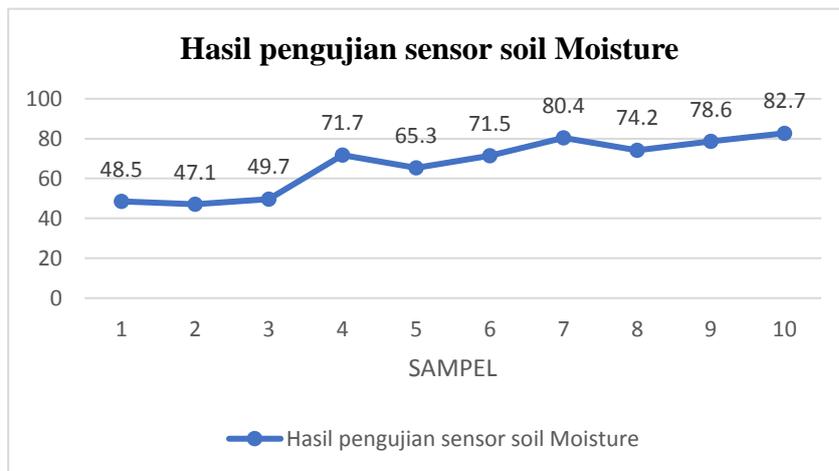
Tujuan pada pengujian ini yakni mengetahui keakuratan pembacaan sensor Soil Moisture dengan cara membandingkan dengan media instrumentasi pengukur digital soil analyzer. Sensor akan diuji dengan memasang ketanah tempat pembibitan tanaman pepaya california untuk membaca suhu kelembaban yang diterima sensor, kemudian sebagai perbandingan peneliti menggunakan digital soil analyzer untuk membandingkan akurasi sensor soil moisture. pengujian ini akan diambil sampel sebanyak 10 kali pengujian. Untuk pendeteksian digital analyzer ada tiga bagian yaitu, basah (WET) dengan rentang 20 % - 30 %. Lembab (NOR) 40 % - 50 %, dan Kering (DRY) 50% - 100 %.

Adapun hasil pengujian sensor soil moisture seperti pada tabel 1.

■ **Tabel 1.** Hasil Pengujian Sensor Soil Moisture

NO	Hasil Sensor %	Hasil Digital analyzer (c)	Pompa
1	48,5	NOR	Tidak Aktif
2	47,1	NOR	Tidak Aktif
3	49,7	NOR	Tidak Aktif
4	71,7	DRY	Aktif
5	65,3	DRY	Aktif
6	71,5	DRY	Aktif
7	80,4	DRY	Aktif
8	74,2	DRY	Aktif
9	78,6	DRY	Aktif
10	82,7	DRY	Aktif

Hasil pengujian sensor kelembaban tanah dapat di lihat secara detail pada gambar grafik 10 di bawah ini.



■ **Gambar 10.** Grafik Hasil Pengujian Soil Moisture

Pengujian Sensor Dht22

Tujuan pada pengujian ini yakni mengetahui keakuratan pembacaan sensor dht22 dengan cara membandingkan dengan media alat ukur temperatur dan kelembaban yaitu HTC-1 Pengujian ini di

lakukan sebanyak 10 kali dengan rentang waktu selama 10 hari. Setelah itu hasil perbandingan yang di dapatkan di lakukan perhitungan dengan rumus galat, untuk menghasilkan perhitungan galat. rumus sebagai berikut :

$$\text{Galat pengukuran} = \frac{\text{DHT22} - \text{pengukuran HTC} - 1}{\text{pengukuran HTC} - 1} \times 100 \% \quad (1)$$

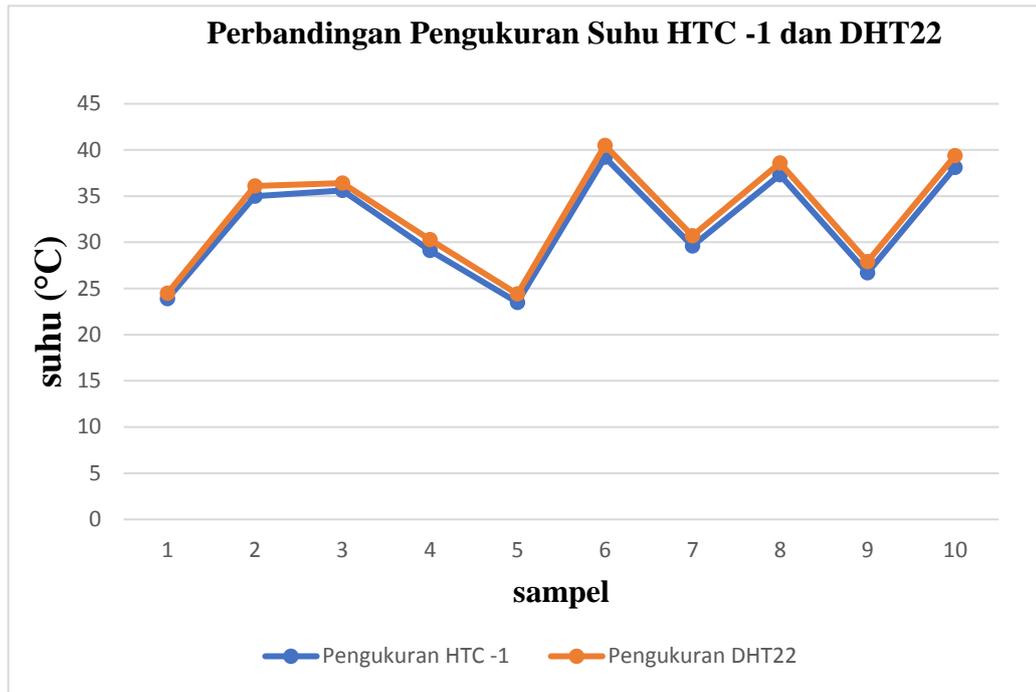
■ **Tabel 2.** Data Pengukuran Suhu DHT22 dengan HTC-1

Sampel	Pengukuran HTC -1		Pengukuran DHT22		Rata - Rata	
	Suhu°C	Kelembaban %	Suhu°C	Kelembaban %	Suhu	Kelembaban
1	23,9	97,4	24,5	97,9	2,51	0,51
2	35,0	53,5	36,1	54,5	3,14	1,87
3	35,6	52,4	36,4	53,4	2,25	1,91
4	29,1	73,4	30,3	74,7	4,12	1,77
5	23,5	91,8	24,4	92,6	3,83	0,87
6	39,2	50,3	40,5	51,1	3,32	1,59
7	29,6	75,1	30,7	76,4	3,72	1,73
8	37,3	55,8	38,6	56,2	3,49	0,72
9	26,7	92,1	27,9	93,3	4,49	1,30
10	38,1	56,1	39,4	57,2	3,41	1,96
Total rata – rata keseluruhan					3,43	1,42

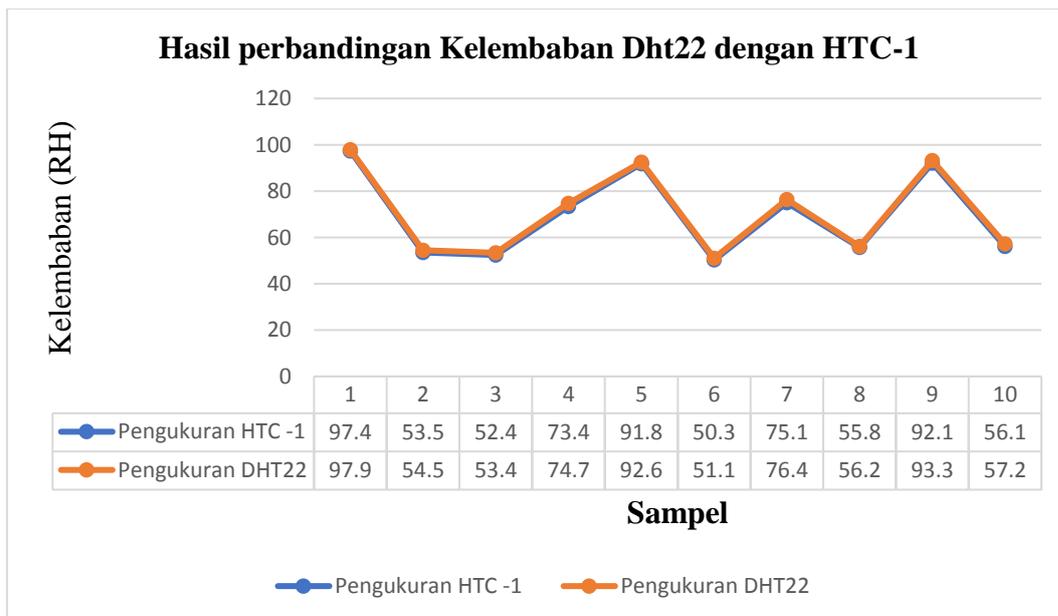
Setelah mendapatkan hasil dari pengukuran galat, setelah itu mencari nilai Rata - rata dari DHT22 dengan HTC-1 dengan menggunakan Rumus sebagai berikut :

$$\text{Rata – rata} = \frac{\text{Jumlah Nilai}}{\text{Banyak data}} \quad (2)$$

Sehingga mendapat nilai rata rata pengukuran galat sebanyak 3,43 %. Hasil pengujian DHT22 dan HTC-1 dapat di lihat secara detail dalam bentuk grafik pada gambar 10 dan gambar 11.



■ **Gambar 11.** Grafik Hasil Pengukuran Suhu HTC-1 dan DHT22



■ **Gambar 12.** Grafik Hasil Pengukuran Kelembaban DHT22 dan HTC-1

Pengujian Dan Perhitungan Debit Air

Pengujian debit air ini bertujuan untuk mengetahui jumlah banyaknya air yang di butuhkan pada saat melakukan penyiraman. Rumus yang di pakai yaitu

$$\text{DEBIT} = \frac{\text{VOLUME (V)}}{\text{WAKTU (t)}} \quad (3)$$

Pada tahap pengujian ini, air yang di keluarkan dalam kurun waktu 2 menit yaitu 4 liter air. Dengan ketentuan air yang di keluarkan dari satuan liter/menit kesatuan ml/detik. Maka dapat di jelaskan dalam perhitungan di bawah ini

Di ketahui = Volume 4 liter
Waktu 2 menit

$$\begin{aligned} \text{DEBIT} &= \frac{\text{VOLUME (V)}}{\text{WAKTU (t)}} \\ &= \frac{4}{2} \end{aligned}$$

= 2 liter/menit

$$\begin{aligned} 2 \text{ liter /menit} &= \dots\dots\dots \text{ ml/detik?} \\ &= \frac{2 \times 1000}{60} \\ &= \frac{2000}{60} \\ &= 33.333 \text{ ml/detik} \end{aligned}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan sistem yang telah di usulkan dalam penelitian ini mulai dari rumusan masalah, penentuan alat, perancangan alat keseluruhan, perancangan mekanikal, perancangan elektrikal dan pengujian serta pembahasan pada sistem, oleh karena itu dapat di simpulkan. Di antaranya ;sistem dapat melakukan penyiraman secara manual, terjadwal sesuai jadwal yang di tetapkan serta melakukan penyiraman secara otomatis, dengan ketentuan lebih besar dari kelembaban suhu yang telah di tetapkan, yaitu kelembaban tanah 50% dan Suhu Kelembaban udara 30°C. Sitem dapat di kontrol dengan jaringan WIFI. Dapat menampilkan status kondisi kelembaban tanah dan suhu di sekitar tanaman. Dapat mengelola jadwal Dapat di kontrol dari mana saja dan kapan saja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustin, T., Suyudi, S., & Nuryaman, H. (2019). Kinerja Kelembagaan Agribisnis Pepaya California. *Agristan*, 1(2), 106–116. <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/agristan/article/view/1378>
- [2] Junaidin, J., Arif, A., & Gufran, G. (2017). Pemanfaatan Tanah Perkebunan Sebagai Bentuk Budidaya Tanaman Pepaya California Di Desa Malaka Kecamatan Pemenang Kabupaten Lombok Utara. *International Journal of Natural Science and Engineering*, 1(1), 8. <https://doi.org/10.23887/ijnse.v1i1.12435>
- [3] Galih Mardika, A., & Kartadie, R. (2019). Mengatur Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah yl-69 Berbasis Arduino Pada Media Tanam Pohon Gaharu. *JOEICT (Jurnal of Education and Information Communication Technology)*, 03(02), 130–140.
- [4] Liu, T. (2015). Digital-output relative humidity & temperature sensor/module DHT22. New York : Aosong Electronic, 22, 1–10. <https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Temperature/DHT22.pdf>
- [5] Muliadi, Imran, A., & Rasul, M. (2020). Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32. *Jurnal Media Elektrik*, 17(2), 2721–9100.
- [6] Hidayat, D., & Sari, I. (2021). MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT). *Jurnal Penelitian Teknik Informatika*, 4(April), 525–530. www.Blynk.cc