

## **SISTEM MONITORING PEMELIHARAAN TANAMAN CABE BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN MOBILE APPS***

**Somantri dan Cep Mamun**

Universitas Nusa Putra - Sukabumi

Email: somantri@nusaputra.ac.id, cep.mamun\_ti19@nusaputra.ac.id

### ***Abstract***

*Chili plant fertility is very important for the success of cultivators in producing chilies. To achieve maximum yields, farmers need to pay attention to several factors from the environment for growing chili plants. Manual measurement to determine the environmental conditions of chili plants will certainly be less efficient in terms of time, therefore we need a system that can monitor chili plants in real time. By utilizing the internet of things to monitor the agricultural ecosystem and can be used as a reference for chili plant cultivators in making decisions. This system is designed so that chili plant cultivators can find out information on measuring parameters, namely soil humidity, air humidity, temperature, and pH. Tests are carried out by adjusting and comparing the DHT11 temperature and humidity sensor, YL-69 soil moisture sensor and soil pH sensor with standard measuring instruments sold in the market, so that the measurement results of the sensor are close to those that are already standard. After getting the measurement data, the data is sent to the ThingSpeak Web so that users can monitor these data through an application that has been created using the MIT App Inventor on an android smartphone*

**Keyword:** *Chili; internet of thing; monitoring; sensor; mobile*

### **Abstrak**

Kesuburan tanaman cabai sangat penting bagi keberhasilan pembudidaya dalam memproduksi Cabai. Untuk mencapai hasil panen yang maksimal petani perlu memperhatikan beberapa faktor dari lingkungan tumbuh tanaman cabai. Pengukuran yang manual untuk mengetahui kondisi lingkungan tanaman cabai tentu akan kurang efisien dari segi waktu, oleh karena itu dibutuhkannya suatu sistem yang dapat memantau tanaman cabai secara *real time*. Dengan memanfaatkan internet of things untuk memonitoring ekosistem pertanian dan dapat dijadikan acuan bagi para pembudidaya tanaman cabai dalam mengambil keputusan. Sistem ini di rancang agar para pembudidaya tanaman cabai dapat mengetahui informasi parameter ukur yakni kelembapan tanah, kelembapan udara, suhu, dan pH. Pengujian dilakukan dengan menyesuaikan dan membandingkan sensor Suhu dan kelembapan udara DHT11, Sensor kelembapan tanah YL-69 dan sensor pH tanah dengan alat ukur yang sudah baku dan dijual di pasaran, sehingga nilai hasil ukur sensor mendekati dengan alat-alat yang sudah sudah baku. Setelah mendapatkan data data hasil pengukuran kemudian data data tersebut dikirim ke

Web ThingSpeak Sehingga user dapat mantau data-data tersebut melalui aplikasi yang sudah di buat menggunakan MIT App Inventor di smartpone android.

**Kata kunci:** cabai; *internet of thing*; *monitoring*; *sensor*; *mobile*

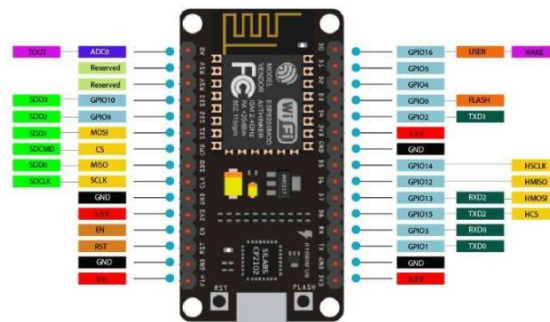
## **Pendahuluan**

Indonesia adalah sebuah negara agraris yang sebagian besar mata pencarian penduduknya adalah petani. Salah satu budidaya pertanian yaitu budidaya tanaman Cabai. Cabai (*Capsicum sp.*) merupakan salah satu komoditas hortikultura (budidaya) yang memiliki nilai ekonomi penting di Indonesia (Zulbeni, 2017), selain itu cabai juga merupakan Salah satu komoditi pangan utama nasional (Minariyanto et al., 2020). Penanaman cabai membutuhkan perhatian khusus agar memperoleh hasil yang baik, Untuk memperoleh hasil yang baik ada beberapa faktor yang mempengaruhi diantaranya seperti ketinggian tempat, iklim, air, tanah, dan kelembapan (Nalendra & Mujiono, 2020). Dalam penanaman buah cabai masih banyak timbulnya permasalahan di lapangan terkait dengan belum optimalnya pertumbuhan tanaman cabai yang diakibatkan oleh kurang intensifnya pemantauan (*monitoring*) tanaman dalam masa pertumbuhan karena tanaman cabai memerlukan proses adaptasi terhadap lingkungan. Hal ini penting mengingat tanaman cabai dalam masa pertumbuhan sangat sensitif terhadap suhu, kelembapan tanah dan kadar pH, Proses pemantauan ini penting agar tanaman cabai berhasil beradaptasi dan dapat menghasilkan buah yang baik dan layak untuk dikonsumsi. Berdasarkan uraian di atas penulis ingin membuat sistem *monitoring* suhu, kelembapan Udara, Kelembapan tanah, pH tanah dengan berbasis *Internet of Things* dan pengoneksian dengan aplikasi smartpone android untuk sebuah pendukung sistem pertanian yang dapat memonitoring kualitas tanaman buah cabai supaya terhindar dari kegagalan panen yang di sebabkan tidak terawat nya tanaman. Dengan di terapkan nya sistem *monitoring* berbasis IoT maka dapat mempermudah dalam melakukan pemantauan hanya cukup mengoneksikan sistem dan membuka aplikasi smartpone untuk mengetahui hasil data nya.

Tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*) adalah tumbuhan perdu yang berkayu, dan buahnya berasa pedas yang disebabkan oleh kandungan kapsaisin. Di Indonesia tanaman tersebut dibudidayakan sebagai tanaman semusim pada lahan bekas sawah dan lahan kering atau tegalan. Namun demikian, syarat-syarat tumbuh tanaman cabai merah harus dipenuhi agar diperoleh pertumbuhan tanaman yang baik dan hasil buah yang tinggi. Potensi hasil cabai merah sekitar 12-20 t/ ha (Samadi, 2007). Cabai merah termasuk tanaman yang tidak tahan terhadap kekeringan, tetapi juga tidak tahan terhadap genangan air. Air tanah dalam keadaan kapasitas lapang (lembab tetapi tidak becek) sangat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai merah. Masa kritis tanaman ini terhadap kebutuhan air adalah saat pertumbuhan vegetatif cepat, pembentukan bunga dan buah (Bambang, 2007), Dari hasil penelitian diketahui bahwa kelembapan tanah yang ideal untuk pertumbuhan dan hasil cabai merah berkisar antara 60-80% kapasitas lapang (Samadi, 2007).

Pengertian Internet Of Things adalah segala sesuatu atau perangkat elektronik yang dapat berinteraksi langsung secara langsung dengan pengguna yang digunakan untuk kebutuhan monitoring ataupun control pada perangkat tersebut melalui Internet. Internet of things menggambarkan arsitektur sistem yang terintegrasi antar sensor, software, jaringan, dan interface yang sesuai yang akan memberikan kesadaran real-time dan mengintegrasikan orang, proses, dan pengetahuan untuk mengumpulkan intelejen untuk dapat mengambil keputusan yang baik (Sumarudin et al., 2019).

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan *Espressif System*, juga *firmware* yang digunakan yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan daripada perangkat keras *development kit* (B.R. Babu, B. Anudeep, M. Yugma, M.S, Meghana, and S. Swami, S, 2019).



Gambar 1. NodeMCU

Sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya (Sharon, n.d.).

DHT11 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini sangat mudah digunakan bersama dengan Arduino. Memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka module ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya (Meivaldi, 2018).

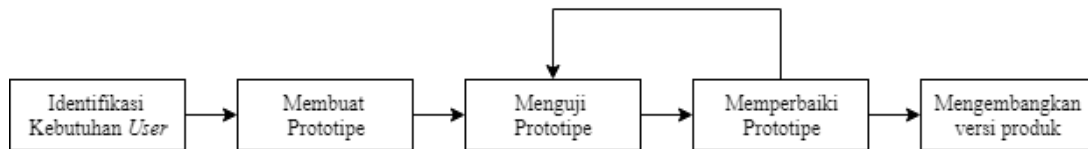
Soil Moisture Sensor adalah suatu modul yang berfungsi untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah dan juga dapat digunakan untuk menentukan apakah ada kandungan air di tanah/ sekitar sensor. Cara penggunaan modul ini cukup mudah, yakni dengan memasukkan sensor ke dalam tanah dan setting potensiometer untuk mengatur sensitifitas dari sensor. Keluaran dari sensor akan bernilai 1 / 0 ketika kelembaban tanah menjadi tinggi/ rendah yang dapat di treshold dengan potensiometer (Asriya & Yusfi, 2016).

Sensor pH tanah adalah sensor yang berfungsi untuk mengukur kadar pH (potensiil Hydrogen) atau tingkat keasaman/kabasaan suatu areal pertanian yang akan di teliti. Sensor pH tanah ini banyak dipergunakan untuk keperluan dalam pertanian. contoh pada penelitian ini digunakan pada Tanaman cabai. Sensor PH tanah memiliki ADC (Analog to Digital Converter) di dalamnya sehingga keluaran data PH tanah sudah terkonversi dalam bentuk data digital dan tidak memerlukan ADC eksternal dalam pengolahan data pada mikrokontroler (Meivaldi, 2018).

### Metode Penelitian

Pada penelitian perancangan sistem monitoring tanaman cabai berbasis IoT (*Internet of Things*) ini, peneliti menggunakan model Prototipe. Prototipe adalah proses iterative dalam pengembangan sistem, dimana kebutuhan/*requirement* dapat diubah ke dalam sistem yang bekerja (*working system*) yang secara terus menerus diperbaiki melalui kerjasama antara pengguna (*user*) dan analis. Metode ini sangat baik digunakan untuk menyelesaikan masalah kesalahpahaman antara user dan analis yang timbul akibat user tidak mampu mendefinisikan secara jelas kebutuhannya (Mulyanto, 2009)v [11].

Ciri dari metode ini adalah pengembang dan pengguna dapat melihat dan melakukan pengerjaan dengan bagian dari sistem dari sejak awal hingga pengembangan. Adapun tahapan-tahapan dalam metode Prototipe dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tahapan pengembangan sistem metode prototipe

Dalam tahap Analisa kebutuhan/Identifikasi Kebutuhan, pengguna dan pengembangan bersama-sama melakukan identifikasi format keseluruhan sistem yang akan dibuat, mengidentifikasi semua kebutuhan dan garis besar sistem yang akan dibuat. Kemudian tahap selanjutnya membuat prototype dengan membuat perancangan sementara yang berfokus pada penyajian kepada pengguna. Kemudian dilakukan pengujian prototipe oleh pengguna (*user*) dan pengguna dapat memberikan kritik dan saran. Kemudian melakukan perbaikan prototipe pada tahap ini pengembang melakukan modifikasi sesuai dengan masukan dari pengguna. Pada tahap ini pengembang menyelesaikan sistem sesuai dengan masukan terakhir dari pengguna.

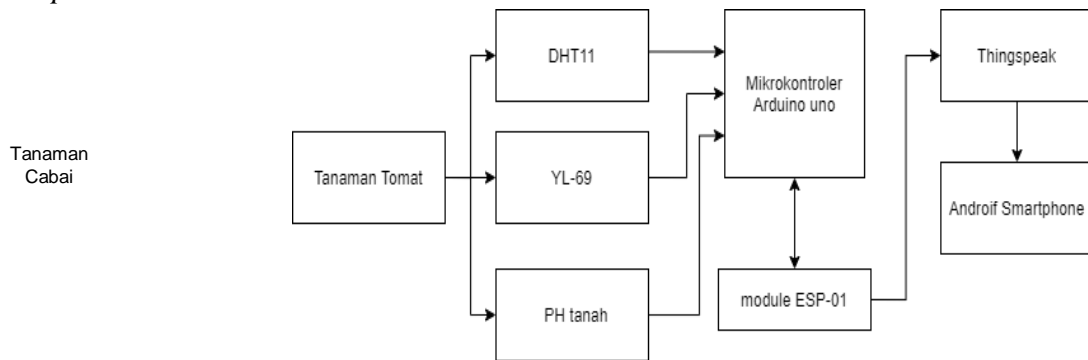
### Hasil dan Pembahasan

#### Perancangan Sistem

Bagian ini membahas hasil dari penelitian dan pada waktu yang sama juga memberikan pembahasan dan yang komprehensif. Hasil penelitian dapat disajikan

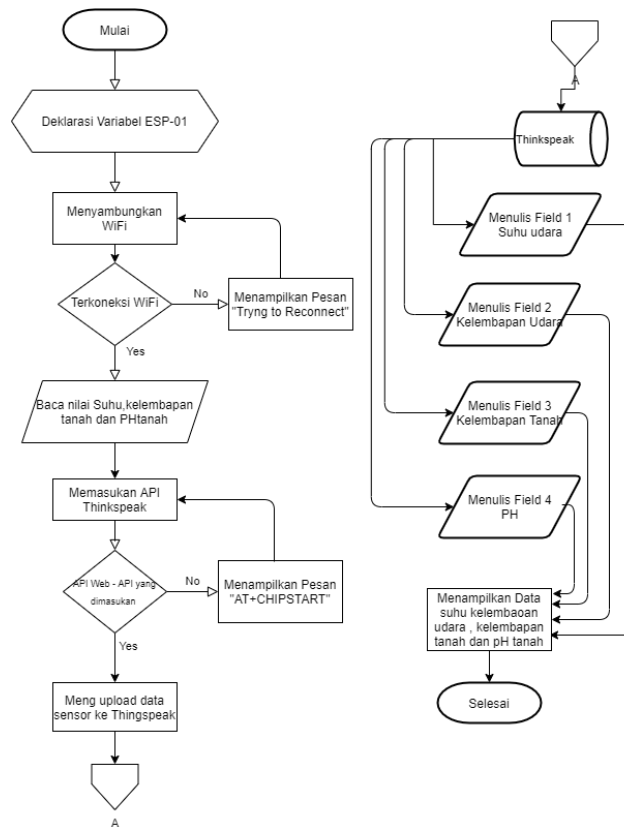
menggunakan gambar, grafik, tabel, dan lainnya yang membuat pembaca dapat memahami hasil penelitian dengan mudah.

Pada gambar 3. Terlihat pada diagram blok bahwa semua modul sensor tersambung ke mikrokontroler arduino dan dari mikrokontroler inilah yang akan memproses semua data sehingga pengguna akan mendapatkan informasi dari *handphone* mereka.



**Gambar 3.** Diagram Blok Sistem

Untuk mendapatkan hasil pengujian dari mulai sensor mengambil data sampai menampilkannya maka dibutuhkan sebuah alur yang akan menjelaskan tahapan proses tersebut. Berikut ini merupakan diagram alir konektifitas rangkaian sistem Monitoring Tanaman Cabai :

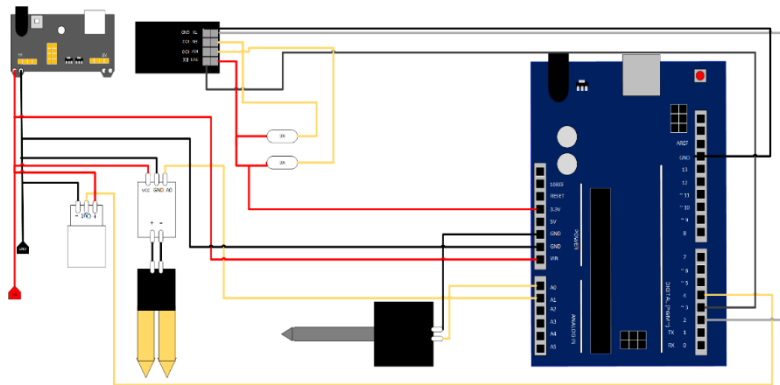


**Gambar 4.** diagram alir konektifitas

Pada gambar 4 dijelaskan skema koneksi terhadap server cloud *Thingspeak* dimana pada tahap awal deklarasi variabel untuk modul ESP-01 agar terkoneksi dengan wifi dilanjutkan dengan pengenalan alamat API yang di masukan sama dengan API yang berada di *thingspeak* dan lalu meng-upload data ke server, data tersebut kemudian di tampilkan di perangkat android melalui aplikasi yang di buat khusus untuk kebutuhan sistem monitoring tanaman cabai ini.

### Perancangan perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dalam sistem ini yaitu perancangan sensor

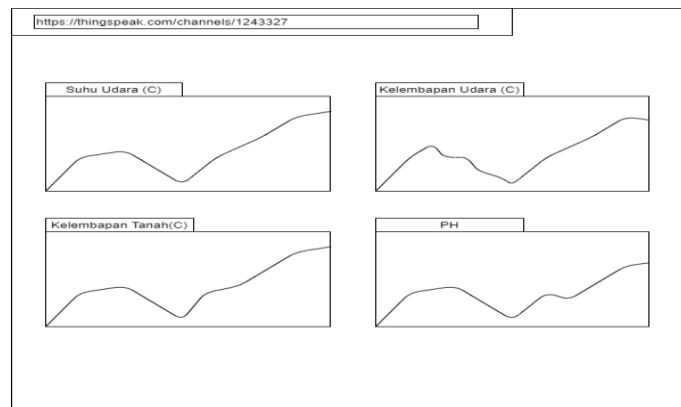


DHT11, YL-69, pH dan ESP-01

**Gambar 5.** Rangkaian Keseluruhan

### Perancangan Perangkat Lunak

Dalam perancangan perangkat lunak dalam sistem ini menggunakan MIT App inventor yang menyediakan tool-tool untuk melakukan pemrograman aplikasi android dan untuk penyimpanannya menggunakan database ThingSpeak, dengan menggunakan MIT app inventor, user dapat membuat tampilan dengan sesuai keinginan dengan memilih widget-widget yang tersedia, dengan menghubungkan layanan dengan database thingspeak maka aplikasi dapat berjalan dengan sesuai di rancang.



**Gambar 6.** Perancangan Chanel ThingSpeak

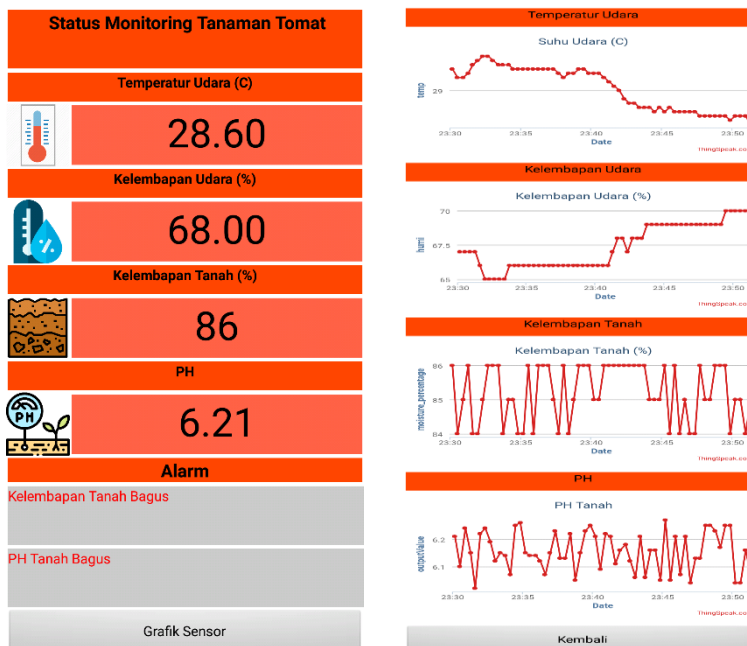
### Implementasi Hardware dan Software

Pada gambar 7 diperlihatkan pada bagian *box* terdapat modul Arduino UNO , Modul ESP-01,DHT11, YL-69 (*Soil Moisture*) , pH Tanah dan *power suplay* (MB 102) untuk memberikan daya terhadap sensor-sensor tersebut secara terpisah dari Arduino Uno.



**Gambar 7.** Tampilan Luar dan dalam Box

Pada gambar 8. Diperlihatkan hasil perancangan UI (User interface) aplikasi android web MIT App Inventor untuk tampilan pada device android.



**Gambar 8.** Hasil Tampilan Aplikasi Android

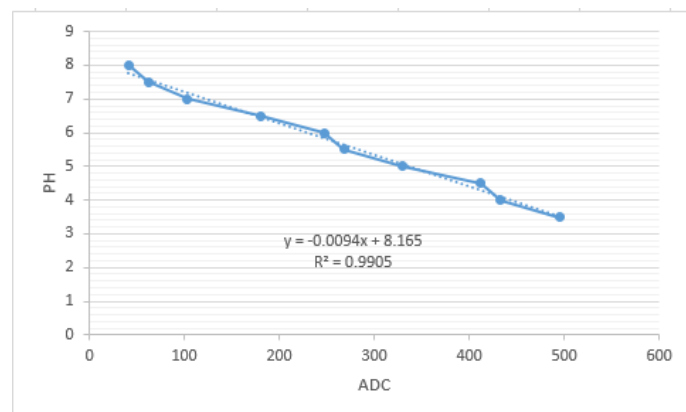
**Pengujian dan Kalibrasi Sensor PH**

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara nilai ADC dengan pH. Nilai ADC didapatkan dengan cara memvariasikan nilai pH Tanah. Untuk mendapatkan tanah yang mengandung tingkat keasaman dilakukan dengan cara memberikan asam sitrat sedangkan untuk mendapatkan tanah yang mengandung basa diberikan larutan kapur. Adapun hasil pengukurannya terdapat pada tabel 1

**Tabel 1.** Pengujian Nilai ADC dengan Alat standar

Pengukuran	ADC	pH alat standar
1	495	3.5
2	433	4
3	412	4.5
4	330	5
5	268	5.5
6	247	6
7	180	6.5
8	103	7
9	62	7.7
10	41	8

Dari tabel 1 di dapatkan grafik hubungan antara pH dengan nilai ADC yang di tunjukan pada gambar 9.



Gambar 9. Hubungan nilai pH dengan ADC

Dari gambar 4.6 di dapatkan hasil persamaan linier yaitu :  $y = -0.0094x + 8.165$  Dimana y adalah nilai ADC dan x adalah nilai pH tanah yang di ukur dengan alat standar inilah yang akan di masukan ke dalam program Arduino untuk menentukan nilai pH

**Pengujian dan Kalibrasi Sensor Kelembapan**

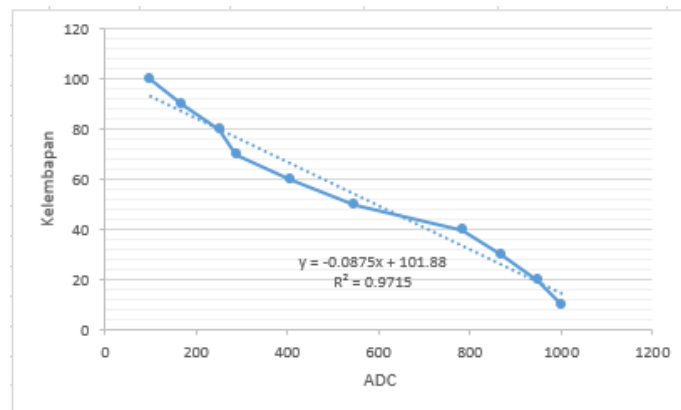


Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui antara nilai ADC dengan nilai kelembaban tanah menggunakan TWM yang harus memenuhi persamaan linear. Nilai ADC didapat dengan cara memvariasikan nilai kelembaban tanah dengan cara memberikan air pada tanah tersebut mulai dari 10% sampai 100%. Hasil yang didapat dengan standar akan dijadikan sebagai data acuan. Nilai kelembaban tanah. Tabel 4.2 merupakan hasil pengujian nilai ADC dengan dengan TWM.

**Tabel 1.** Pengujian Nilai ADC dengan TWM

Pengukuran	ADC	TWM
1	1002	10
2	948	20
3	859	30
4	783	40
5	547	50
6	406	60
7	287	70
8	250	80
9	168	90
10	98	100

Dari Tabel 2 didapatkan grafik hubungan antara nilai kelembaban dengan nilai ADC ditunjukkan pada Gambar 10 berikut.



**Gambar 10.** Hubungan nilai kelembaban dengan ADC

### Pengujian Keseluruhan Sistem

Pada pengujian ini keseluruhan integrasi antara beberapa sensor dan aktuator dapat berjalan dengan baik apabila langsung diaplikasikan kedalam tanaman cabai. Menggunakan prinsip *Internet of things* (IoT), dimana seluruh parameter ukur akan dapat langsung dipantau pada sebuah aplikasi pada telepon pintar pengguna. Parameter ukur tersebut akan memberi tahu apakah tanaman cabai yang sedang di pantau oleh

sistem dalam kondisi baik ataupun tidak baik, tergantung seperti apa pembacaan dari sensor yang dipasang. percobaan dilakukan selama 24 jam dalam sehari dimana memperlihatkan sistem bekerja *memonitoring* tanaman cabai.

Tabel 3. Pengujian Keseluruhan

Jam	Suhu °C	Kelembapan Udara %	Kelembapan Tanah %	PH	Notifikasi
14:01:20 WIB	28.5	76	7.3	6.6	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
15:00:23 WIB	27.8	76	7.3	6.66	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
16:00:09 WIB	27.6	79	7.3	6.64	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
17:00:26 WIB	27.4	80	7.3	6.57	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
18:00:07 WIB	27.7	76	7.2	6.65	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
19:00:55 WIB	27.2	77	7.2	6.69	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
20:00:01 WIB	27	78	7	6.6	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
21:00:33 WIB	27.1	78	7	6.63	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
22:00:10 WIB	26.5	81	7	6.64	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
23:00:03 WIB	26.6	81	6.6	6.51	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
00:00:22 WIB	26.2	82	6.4	6.6	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
01:00:03 WIB	26	82	6.4	6.58	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
02:00:16 WIB	26	83	6.2	6.6	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
03:00:03 WIB	25.7	82	6.1	6.46	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
04:00:46 WIB	25.4	83	6.1	6.47	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
05:00:40 WIB	25.2	85	6.5	6.48	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
06:00:15 WIB	25.5	85	6.4	6.41	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
07:00:56 WIB	25.4	85	6.4	6.43	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
08:00:02 WIB	26.1	83	6.4	6.39	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
09:00:00 WIB	27.1	80	6.5	6.4	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
10:00:07 WIB	28	78	6.3	6.38	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
11:00:15 WIB	28.1	78	5.6	6.3	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
12:00:11 WIB	27.3	82	5.5	6.28	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
13:00:13 WIB	26.4	84	5.5	6.6	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus
14:00:15 WIB	26.4	85	5.5	6.31	Kelembapan Tanah dan pH Tanah Bagus

Pengujian dimana nilai terbesar didapat pada pengujian siang hari saat matahari sedang terik yaitu 28.1 dimana suhu tersebut cenderung tidak baik untuk tanaman cabai apabila terlalu lama, namun pada pengujian selanjutnya nilai suhu tersebut kembali turun. Sedangkan nilai terendah ada pada pukul 5 pagi mencapai 25.2. Kemudian pada pembacaan sensor kelembapan Tanah Sebelum melakukan pengujian memang tanaman terlebih dahulu disiram air. Tanaman cabai yang dipasang sensor kelembapan tanah pun selama pengujian cenderung mempertahankan kelembapan nya karena nilainya cenderung bervariasi namun terdapat ketidakstabilan dikarenakan beberapa faktor, salah satunya kedalaman tanah untuk penempatan sensor dapat berbeda tingkat kelembapan nya. Lalu sensor yang digunakan memang mendeteksi tidak keseluruhan tanah, dan faktor kelembapan udara yang tinggi pada malam hari mengakibatkan tanah tetap dalam kondisi lembap.

### Kesimpulan

Berdasarkan analisis data, alat dapat mengukur kadar pH Tanah mendekati nilai pH yang diukur pH tanah merk ituin sehingga dapat disimpulkan bahwa selisih rata-rata yang didapat sudah mencapai target dengan selisih Galat rata-rata sebesar 1%. Untuk hasil dari Kelembapan Tanah mendekati nilai Kelembapan Tanah yang diukur pH tanah

merk TWM sehingga dapat disimpulkan bahwa selisih rata-rata yang didapat sudah mencapai target dengan selisih Galat rata-rata sebesar 1%. Untuk alat ukur Suhu dan Kelembapan Udara mendekati nilai Suhu dan Kelembapan yang diukur pH tanah merk ituin sehingga dapat disimpulkan bahwa selisih rata-rata yang didapat sudah mencapai target dengan selisih Galat rata-rata sebesar 1.39% dan 14.40 % dan berdasarkan analisis Data tingkat kelembapan tanah tanaman cbaia didapatkan hasil dimana nilai rata-rata pengujian menggunakan sensor dan alat pembanding yaitu sebesar 1 %. Sedangkan hasil pengujian sensor pH dengan alat pembanding dengan menggunakan metode regresi, nilai yang didapat pada rata-rata galat pengujian adalah 1% dimana nilai tersebut tidak terlalu berpengaruh pada pembacaan serta kondisi tanaman. Lalu pada pengujian sensor suhu dan kelembapan udara didapat tingkat rata-rata galat sebesar 1.39 % untuk pembacaan suhu, nilai tersebut bisa dikatakan ideal karena sensor yang digunakan memang dapat dikatakan akurat dalam pembacaan suhu. Dan dari keseluruhan sistem, informasi mengenai tingkat kelembapan tanah, pH, dan suhu sudah berhasil ditampilkan pada aplikasi android.

### Bibliography

- Asriya, P., & Yusfi, M. (2016). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Menggunakan Wireless Sensor Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Fisika Unand*, 5(4), 327–333.
- B.R. Babu, B. Anudeep, M. Yugma, M.S, Meghana, and S. Swami, S. (2019). Real Time Iot Based Office Automation System Using Nodemcu Esp8266 Module. *International Journal of Research*, 250–254.
- Bambang, C. (2007). Cabai paprika” Teknik Budidaya Dan Analisis Usaha Tani “. Cetakan ke 5. hal 9-13 dan 30-35. *Kanisius. Yogyakarta*.
- Meivaldi, R. (2018). *Sistem Pengecekan pH Tanah Otomatis Menggunakan Sensor pH Probe Berbasis Android Dengan Algoritma Binary Search*.
- Minariyanto, A., Mardiono, M., & Lestari, S. W. (2020). Perancangan Prototype Sistem Pengendali Otomatis Pada Greenhouse Untuk Tanaman Cabai Berbasis Arduino Dan Internet Of Things (IoT). *Jurnal Teknologi*, 7(2), 120–134.
- Mulyanto, A. (2009). Sistem Informasi konsep dan aplikasi. *Yogyakarta: Pustaka Pelajar*, 1, 1–5.
- Nalendra, A. K., & Mujiono, M. (2020). Perancangan PERANCANGAN IoT (INTERNET OF THINGS) PADA SISTEM IRIGASI TANAMAN CABAI. *Generation Journal*, 4(2), 61–68.
- Samadi, B. (2007). Budidaya Cabai Merah Secara Komersial. *Yayasan Pustaka Nusatama*.
- Sharon, D. (n.d.). *dkk. 1982, Principles of Analysis Chemistry*. New York: Harcourt Brace College Publisher.
- Sumarudin, A., Putra, W. P., Ismantohadi, E., Supardi, S., & Qomarrudin, M. (2019). Sistem Monitoring Tanaman Hortikultura Pertanian Di Kabupaten Indramayu Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 9(1), 45–54.
- Zulbeni, A. (2017). An Analysis Of Grammatical Errors In Status And Chatting Among English Teachers Through Whatsapp Messenger. *English Language Teaching and Research*, 1(1).