

## IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS PADA MONITORING KESUBURAN TANAMAN CABAI

Rima Rizqi Wijayanti<sup>1)</sup>, Fauyhi Eko Nugroho<sup>2)</sup>, Faridi<sup>3)</sup>, Muhammad Nur Robby<sup>4)</sup>, Abdurrasyid<sup>5)</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Teknik Informatika Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Jl. Perintis Kemerdekaan I/33, Cikokol, Kota Tangerang

<sup>5</sup> Teknik Informatika, Fakultas Telematika Energi, Institut Teknologi PLN, Jakarta Barat  
Co Responden Email: rimarizqi@ft-umt.ac.id

### Abstract

#### Article history

Received 27 Nov 2022

Revised 16 Jan 2023

Accepted 01 Feb 2023

Available online 15 Feb 2023

#### Keywords

Chili plants,,

Internet of Things,

Node Mcu,

Soil Moisture sensor.

*Plant growth depends on the level of soil fertility and also the availability of water content in the soil. To maintain plant growth, a way is needed so that the process of watering plants can be switched from the manual watering method to a more modern one by utilizing information technology, the internet of things. This research takes the example of chili plants as a plant that will be an example of the application of the internet of things, especially the process of watering plants according to the water requirements needed by chili plants. Systems (tools & software) that allow the process of watering plants to be carried out automatically were developed with the aim of making work that is usually done by humans easier, especially in watering plants. With the application of the internet of thought in the process of watering the plants, it is expected that the amount of water needed in the process of watering the plants will be in accordance with the needs of the plants. This study designed an internet of things-based tool that would be able to water plants automatically using a soil moisture sensor at soil moisture content YL-69 and controlled by nodemcu and would receive instructions from an Android device that could provide information on soil moisture values according to soil pH. suitable for chili plants. This research has produced an internet-based plant watering system of things that has automated the process of watering plants according to the needs of these plants.*

### Abstrak

#### Riwayat

Diterima 27 Nov 2022

Revisi 16 Jan 2023

Disetujui 01 Feb 2023

Terbit online 15 Feb 2023

#### Kata Kunci

Tanaman cabai,

Internet of Things,

Node Mcu,

Sensor Kelembaban Tanah

Pertumbuhan tanaman bergantung pada tingkat kesuburan tanah dan juga ketersediaan kandungan air dalam tanah. Untuk menjaga pertumbuhan tanaman perlu sebuah cara agar proses penyiraman tanaman dapat alihkan dari metode penyiraman manual menjadi lebih moderen dengan pemanfaatan teknologi informasi *internet of things*. Penelitian ini mengambil contoh tanaman cabai sebagai tanaman yang akan menjadi contoh penerapan *internet of things* khususnya proses penyiraman tanaman sesuai kebutuhan air yang diperlukan tanaman cabai. Sistem (alat & perangkat lunak) yang memungkinkan proses penyiraman tanaman dilakukan dengan otomatis dikembangkan dengan tujuan membuat mudah pekerjaan yang biasanya dilakukan oleh manusia khususnya dalam kegiatan menyiram tanaman. Dengan penerapan *internet of things* proses penyiraman tanaman diharapkan banyanya air yang dibutuhkan dalam proses penyiraman tanaman sesuai dengan kebutuhan dari tanaman tersebut. Penelitian ini merancang sebuah alat berbasis *internet of things* yang akan dapat melakukan penyiraman tanaman dengan otomatis menggunakan sensor soil moisture pada kadar kelembaban tanah yl-69 dan dikendalikan oleh nodemcu serta akan mendapat instruksi dari perangkat android yang dapat memberikan informasi nilai kelembaban tanah sesuai dengan ph tanah yang cocok dengan tanaman cabai. Penelitian ini telah menghasilkan sebuah sistem penyiraman tanaman berbasis *internet of things* yang telah mengotomatisasi proses penyiraman tanaman sesuai dengan kebutuhan tanaman tersebut.

## PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu komponen yang diperlukan oleh tumbuhan untuk dapat tumbuh subur dan dan berkembang sehat. Kesuburan dari tanah juga bergantung pada kadar air yang terkandung dalam tanah tersebut. Untuk itulah manusia melakukan proses penyiraman ke tanah dan tanaman yang ditanam agar tanaman tersebut dapat tumbuh subur sesuai dengan keinginan penanamnya. Kendala yang dihadapi manusia adalah proses penyiraman yang masih dilakukan dengan manual yang membutuhkan *effort* yang besar dan untuk mengetahui kecukupan kadar/jumlah dari air yang disiramkan ke tanah/tanaman juga sulit untuk dideteksi secara manual, sehingga seringkali terjadi kelebihan kadar/jumlah air yang disiramkan ketanaman tersebut, sehingga bukannya membuat tanaman tersebut subur, malah membuat tanaman tersebut mati membusuk akibat kebanyakan kandungan airnya.

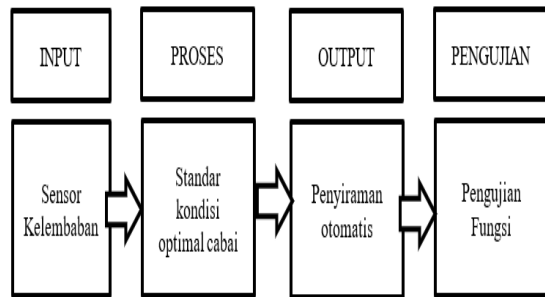
Cabai merupakan salah satu sayuran yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia karena masyarakat Indonesia suka pada masakan yang pedas. Saat ini tingkat produksi cabai di Indonesia sangat besar, dapat kita lihat pada data dari BPS (Badan Pusat Statistik) tahun 2021 yang menginformasikan bahwa produksi cabai dari wilayah Indonesia sebesar 1,36 Juta Ton (Indonesia 2022), Tanaman cabai dapat tumbuh pada suhu optimal yaitu 21°C – 28°C (Setiawati et al. 2016), dengan kelembaban tanah berkisar kurang lebih 80% (Maharani and Arimurti 2019), dan Ph tanah yang dibutuhkan tanaman cabai yaitu 6 –7 (Ziaulhaq and Amalia 2022). Dalam melakukan penyiraman tanaman cabai dilakukan dalam waktu satu kali sehari. Namun, di musim panas cukup siram tanaman dua kali dalam sehari. Jika musim hujan tidak perlu setiap hari melakukan penyiraman. Waktu penyiraman tanaman cabai yang paling baik dilakukan pagi hari saat matahari sudah terbit tetapi belum tinggi. Apabila terjadi kekurangan air dapat menyebabkann cabai menjadi kurus dan kerdil kemudian akan layu dan mati.

Teknologi IoT kini sudah marak digunakan dikarenakan selain teknologi ini merupakan salah satu pilar dalam melahirkan revolusi industri 4.0 (Haryanto 2018), teknologi ini sangat membantu dalam berbagai hal terutama untuk melakukan monitoring,

seperti dalam perikanan untuk membantu memonitor udang (Abdurasyid 2020), kelautan (Xu et al. 2019) hingga memonitor tunanetra (Abdurasyid, Indrianto, and Susanti 2022; Chang et al. 2020), untuk membantu memonitor perkembangan tanaman cabai maka dikembangkan sebuah sistem penyiraman air berbasis *Internet of things* yang dikembangkan dalam rangka membuat mudah pekerjaan penyiraman tanaman, hal ini merupakan bagian yang masih jarang dilakukan khususnya penerapan teknologinya dalam budidaya tanaman cabai (Santoso 2018), walau ada beberapa peneliti telah membuat alat untuk mendeteksi ph tanaman cabai seperti yang pernah dilakukan oleh Utomo pada tahun 2018 yang mengukur ph dan ketinggian air pada hidroponik tanaman cabai (Utomo et al. 2018), juga yang dilakukan oleh Tarigan ditahun yang sama dengan menggunakan ATM Mega 8535 (Tarigan et al. 2018), hal yang sama juga dilakukan oleh ponggawa (Ponggawa, Makal, and Lumbu 2018), juga Mukayat ditahun 2021 yang mengukur ph dan intensitas cahaya pada hidroponik (Mukhayat, Ciptadi, and Hardyanto 2021), dan aquaponik (Buarlele et al. 2022), juga yang dilakukan oleh Atmadja pada tahun 2022 untuk memonitoring tanaman cabai menggunakan LoRa (Atmadja, Karna, and Sussi 2022).

Sistem yang dikembangkan berupa alat dan perangkat lunak yang memiliki fungsi melakukan penyiraman tanaman dengan otomatis memanfaatkan sensor kelembaban tanah sebagai pendeteksi kelembaban tanah serta *NodeMcu Esp8266* yang dikembangkan untuk otak program, kemudian blynk dikembangkan untuk menerima hasil kelembaban tanah berdasarkan pH tanah yang telah di-setting dengan mengacu pada kebutuhan tanaman cabai. Perangkat yang dikembangkan ini juga memiliki relay untuk mengatur pompa air. Wifi djuga digunakan untuk saluran penerima data dari *NodeMcu Esp8266* sesuai dengan program yang telah di-setting di perangkat *NodeMcu Esp8266*, sehingga akan didapat informasi bagaimana kelembaban tanahnya: apakah lembab, basah ataupun kering, hal ini akan mengacu pada pembacaan dari sensor kelembaban tanah berupa penilaian pada *blynk*.

**METODE PENELITIAN**



Gambar 1. Kerangka penelitian

Pada gambar 1 menunjukkan kerangka dari penelitian ini yang dijelaskan tahap-demi tahap sebagai berikut:

1. Input

Pada bagian ini menunjukkan data apa yang dijadikan sebagai inputan dalam penelitian ini, dimana yang digunakan adalah data sensor kelembaban yang didapatkan dari sensor soil moisture YL-69 untuk mengetahui tingkat kelembaban dari tanah tempat dimana tanaman cabai ditanam.

2. Proses

Pada tahapan ini data yang dihasilkan diukur dan diproses sedemikian rupa untuk melihat tingkat kelembaban sesuai dengan standar kondisi optimal cabai yaitu dari nilai kelembaban kurang lebih dari  $pot < 1000$  atau, sampai dengan nilai kelembaban tanah diantara dari  $pot > 600$  sampai  $< 1000$  apabila lebih dari 1000 akan memberikan aksi kepada pompa untuk mendorong air hingga kondisi kelembaban tanah mencapai tingkat optimal.

3. Output

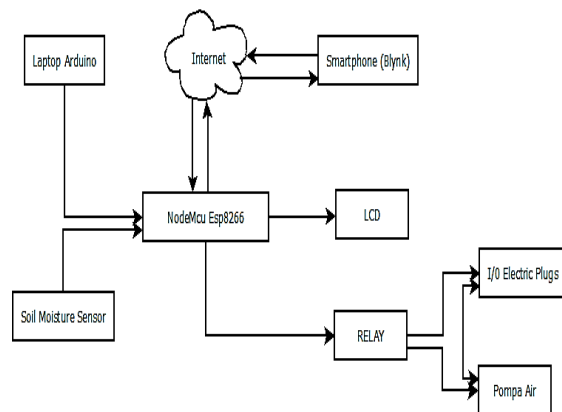
Data yang sudah diproses apabila menunjukkan nilai yang tidak maksimal  $> 1000$  maka akan memerintahkan pada pompa untuk melakukan penyiraman hingga mencapai nilai optimal.

4. Pengujian

Pada tahapan dilakukan pengujian terhadap fungsi baik fungsi alat ataupun fungsi dari perangkat lunak yang menampilkan data yang berasal dari sensor.

Pada penelitian ini yang dijadikan inputan adalah *soil moisture* YL-69

merupakan perangkat sensor untuk mengukur kelembaban tanah dengan membaca nilai kelembaban dari dalam tanah. Sensor ini melalui arus menuju tanah, untuk selanjutnya aka nada proses baca resistansi dalam rangka memperoleh nilai tingkat kelembaban. Sensor ini baik dalam menentukan tingkat kelembaban dari tanaman ataupun memonitorin kelembaban tanah. Soil moisture YL-69 memiliki spesifikasi tegangan input sebesar 3.3V atau 5V, tegangan output sebesar 0 –4.2V, arus sebesar 35 mA, dan memiliki value range ADC sebesar 1024 bit mulai dari 0 –1023 bit. Kemudian sensor tersebut akan memproses pengukuran standar kelembaban tanah sekitar  $\pm 80\%$ , dan Ph tanah yang dibutuhkan tanaman cabai yaitu 6 –7. Selanjutnya outputnya merupakan hasil dari pengukuran soil moisture YL-69 dengan memberikan respon berupa penyiraman tanaman cabai. Untuk mendapatkan hasil yang optimal maka dilakukan pengujian fungsi alat.



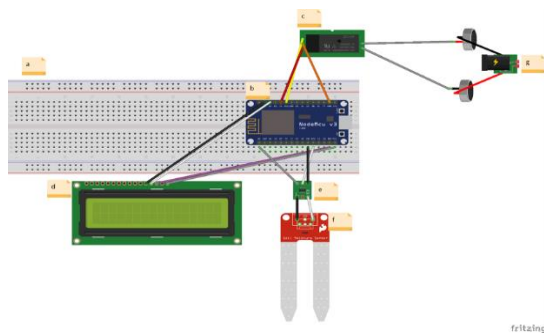
Gambar 2. Blok diagram

Masing-masing bagian dari *block diagram* yang terdapat di gambar 2 diatas, dimana laptop arduino mengkonfigurasi kode program arduino yang terhubung ke Nodemcu esp8266 menggunakan usb port 3 beserta *soil sensor moisture* untuk pengukur tingkat kelembaban tanah. Kemudian dengan menggunakan *smartphone* berbasis *android* yang telah ter-*install* perangkat lunak *blynk* dipakai untuk input manual pada *pump water on/off*. Sebagai output pada NodeMcu Esp8266 LCD akan menampilkan data kelembaban tanah serta *relay* digunakan sebagai untuk mengaktifkan atau memutus aliran listrik pada *I/O electric plugs* dan pompa air.



Gambar 3. Perancangan mekanik

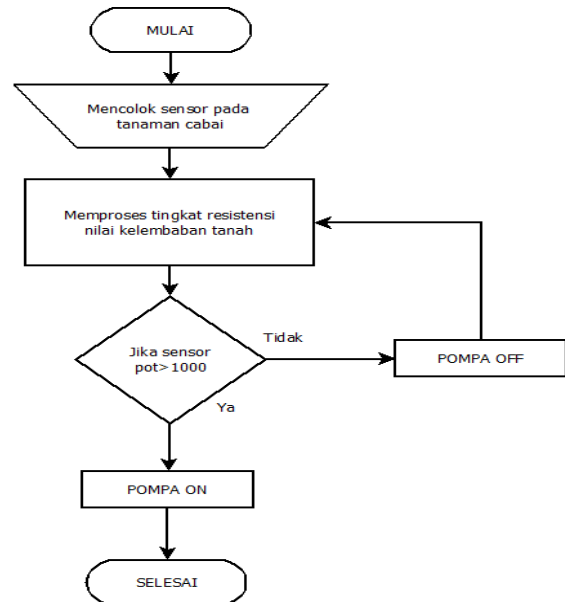
Pada gambar 3 merupakan perancangan mekanik monitoring kelembaban tanah menggunakan android dimana terdapat wadah penampungan air menggunakan plastik 4 Liter untuk penampung air serta pompa air amara SP1200A untuk menyedot air dari wadah penampungan ke tanaman pot bunga sebagai tanaman untuk faktor tingkat kelembaban tanah dimana rancangan arduino sudah disusun untuk menjalankan program dan sensor.



Gambar 4. Perancangan elektronika

Pada gambar 4 merupakan perancangan elektronika dimana terdiri dari beberapa komponen yakni :

- a) Project Board, dimana seluruh rangkaian terhubung.
- b) NodeMcu Esp8266 yang menjadi development board pada penelitian ini.
- c) Relay 1 Channel
- d) LCD
- e) MH-Sensor
- f) Sensor Soil Moisture, yang menjadi sensor untuk mendeteksi kelembaban dari tanah tempat tanaman cabai ditanam
- g) Unplug Electric



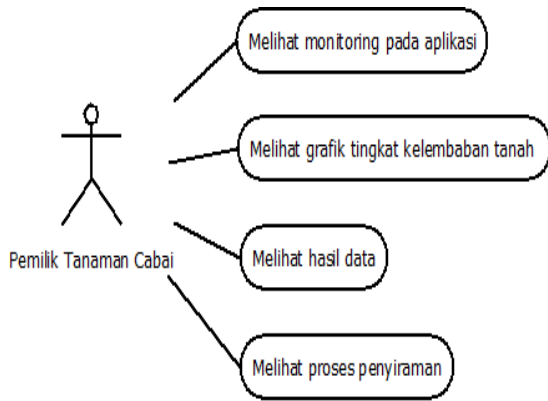
Gambar 5. Flowchart penyiraman tanah

Pada gambar 5 merupakan sebuah alur cara kerja proses penyiraman tanah, dimulai dari proses melakukan inialisasi pencocokan sensor pada tanaman cabai, kemudian membaca nilai dari Sensor Soil Moisture maka akan membaca nilai kelembaban tanah untuk memproses tingkat resistensi nilai kelembaban tanah. Jika nilai kelembaban tanah lebih dari pot >1000 maka proses penyiraman akan terjadi . Apabila nilai kelembaban kurang lebih dari pot <1000 atau, sampai dengan nilai kelembaban tanah diantara dari pot >600 sampai <1000 maka pompa air akan mati otomatis.



Gambar 6. Usecase diagram monitoring tanaman cabai

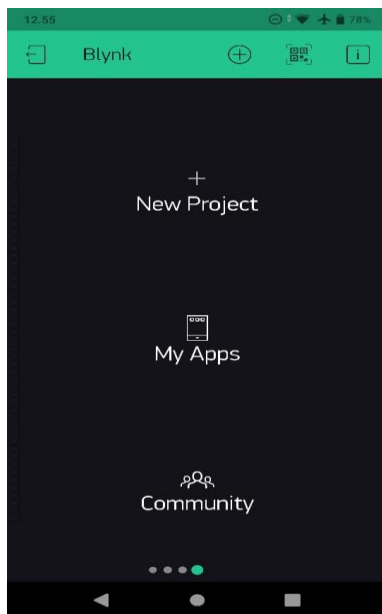
Pada gambar 6 terdapat aktor yaitu *sensor* yl-69 yang dapat mendeteksi kelembaban tanah dan membaca resistensi nilai kelembaban tanah.



Gambar 7. Usecase diagram monitoring tanaman cabai

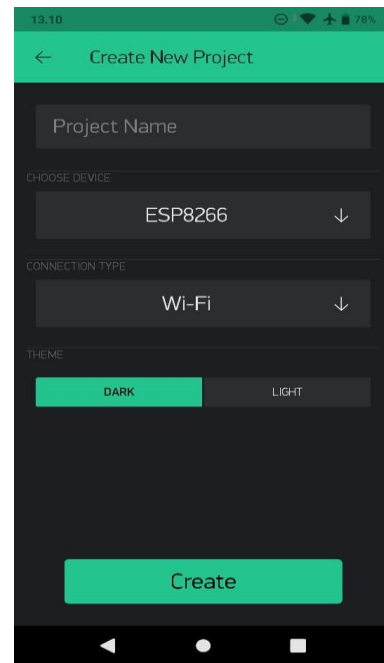
Pada gambar 7 pemilik tanaman cabai sebagai aktor yang dapat melihat monitoring pada aplikasi, melihat grafik tingkat kelembaban tanah, melihat hasil data dan melihat proses penyiraman.

## HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 8. Halaman utama

Gambar 8 merupakan tampilan Halaman Utama pada Aplikasi untuk memonitoring kesuburan tanaman cabai.



Gambar 9. Tampilan pembuatan *project*

Gambar 9 merupakan tampilan pembuatan *Project* pada Aplikasi untuk memonitoring kesuburan tanaman cabai.



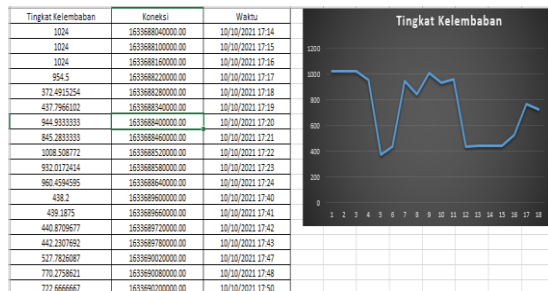
Gambar 10. Hasil pengujian kondisi basah

Gambar 10 merupakan hasil pengujian kondisi basah pada Aplikasi untuk memonitoring kesuburan tanaman cabai, sehingga menonaktifkan pompa untuk tidak melakukan penyiraman.



Gambar 11. Hasil pengujian kondisi kering

Gambar 11 merupakan hasil pengujian kondisi kering pada Aplikasi untuk memonitoring kesuburan tanaman cabai yang akan memberikan intruksi untuk melakukan penyiraman pada kondisi ini.



Gambar 12. Hasil Data Excel dari Aplikasi

Gambar 12 merupakan hasil data excel dari Aplikasi tampilan saat memperoleh data kelembaban tanah dan kondisi tanah dari soil moisture sensor dan dan kemudian akan dikirimkan pada aplikasi melalui export to csv dengan bantuan koneksi internet lalu buka email dan download hasilnya.

## KESIMPULAN

Soil moisture sensor pada NodeMcu Esp8266 yang ditampilkan pada serial monitor untuk mengolah data menunjukkan tingkat keberhasilan pembacaan kelembaban tanah dan penyiraman tanaman otomatis. Monitoring sistem ini melewati smartphone pada aplikasi yang sudah dirangkai sesuai programnya. Alat ini menggunakan koneksi

internet untuk menjalankannya.

Alat yang dibuat dapat dijadikan sebagai model untuk membantu para pebudidaya tanaman cabai untuk dapat memonitoring kelembaban tanah sehingga dapat membantu untuk melakukan penyiraman secara otomatis saat dibutuhkan.

Penelitian berikutnya perlu untuk menambahkan sensor lain seperti, PH, suhu dan mineral yang dapat dimonitor agar dapat diketahui lebih detail mengenai kebutuhan dari tanaman cabai yang ditanam oleh petani sehingga tidak tergantung sepenuhnya kepada petani dan diharapkan dapat mempermudah para petani dalam melakukan budidaya tanaman cabai kedepannya.

## REFERENSI

Abdurrasyid, Abdurrasyid. 2020. "Detection of Water Quality in Crayfish Ponds With IoT." *Telkonnika* 8(4).

Abdurrasyid, Indrianto, and Meilia Nur Indah Susanti. 2022. "Face Detection and Global Positioning System on a Walking Aid for Blind People." *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics* 11(3):1558–67. doi: 10.11591/eei.v11i3.3429.

Atmadja, Ayyub Nasrah, Nyoman Bogi Aditya Karna, and Sussi. 2022. "Realisasi Perangkat Iot Untuk Sistem Monitoring Media Tanam Berbasis Smart Greenbox Untuk Pertumbuhan Tanaman Cabai Realization Of Iot Device For Smart Greenbox Based Plant Media Monitoring System For Chili Plant Growth." Pp. 577–88 in *e-Proceeding of Engineering*. Vol. 9.

Buarlele, Rivaldo Yoseph, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Porman Pangaribuan, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Irham Mulkan Rodiana, Fakultas Teknik Elektro, and Universitas Telkom. 2022. "Rancang Bangun Sistem Kontrol Pertumbuhan Cabai Dan Pemantauan Pengairan Dalam Akuaponik." Pp. 2384–94 in *e-Proceeding of Engineering*. Vol. 9.

Chang, Wan Jung, Liang Bi Chen, Ming Che Chen, Jian Ping Su, Cheng You Sie, and Ching Hsiang Yang. 2020. "Design and Implementation of an Intelligent

- Assistive System for Visually Impaired People for Aerial Obstacle Avoidance and Fall Detection.” *IEEE Sensors Journal* 20(17):10199–210. doi: 10.1109/JSEN.2020.2990609.
- Haryanto, Agus Tri. 2018. “Pentingnya IoT Menuju Revolusi Industri 4.0 Di Indonesia.” *DetikInet*, November 29.
- Indonesia, Badan Pusat Statistik. 2022. *Statistik Hortikultura 2021*. JAKARTA.
- Liesnaningsih, Liesnaningsih, Dian Kasoni, dan Djamaludin Djamaludin. 2022. *Prototype Robot Penyemprot Disinfektan Dengan Metode Research And Development*. JIKA (Jurnal Informatika) 6(2):135. doi: 10.31000/jika.v6i2.5914
- Maharani, D. M., and P. Arimurti. 2019. “Pengontrolan Suhu Dan Kelembaban (Rh) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Cabai Merah (*Capsicum Annuum L.*) Pada Plant Factory.” *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan ...* 6(2):120–34.
- Mukhayat, Nurdin, Prahenusu Wahyu Ciptadi, and R. Hafid Hardyanto. 2021. “Sistem Monitoring PH Tanah, Intensitas Cahaya Dan Kelembaban Pada Tanaman Cabai ( Smart Garden ) Berbasis IoT.” Pp. 179–84 in *SEMINAR NASIONAL Dinamika Informatika*.
- Ponggawa, Veny V, Johan F. Makal, and Robby Lumbu. 2018. “Pemodelan Sistem Kontrol Untuk Budidaya Tanaman Cabai.” *Jurnal Teknologi Infrastruktur Berkelanjutan* 1(1):25–37.
- Santoso, M. B. 2018. “Kajian Permasalahan Usahatani Dan Penerapan Teknologi Budidaya Cabai Di Kecamatan Bajuin - Kabupaten Tanah Laut.” *Kajian Permasalahan Usahatani Dan Penerapan Teknologi Budidaya Cabai Di Kecamatan Bajuin - Kabupaten Tanah Laut* 2(2):249–57.
- Setiawati, Wiwin, Nani Sumarni, Yeni Koesandriani, Ashol Hasyim, Tinny Suhantini Uhan, and Rahmat Sutarya. 2016. “Penerapan Teknologi Pengendalian Hama Terpadu Pada Tanaman Cabai Merah Untuk Mitigasi Dampak Perubahan Iklim.” *Jurnal Hortikultura* 23(2):174. doi: 10.21082/jhort.v23n2.2013.p174-183.
- Tarigan, Jonshon, Minsyahril Bukit, Fakultas Sains, and Universitas Nusa. 2018. “RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN SECARA MANDIRI BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 8535 Abstrak.” *Jurnal Fisika* 3(2):137–41.
- Utomo, Muhammad Tirto, Viktor Vekky, Ronald Repi, and Fitria Hidayanti. 2018. “Pengatur Kadar Asam Nutrisi ( PH ) Dan Level Ketinggian Air Nutrisi Pada Sistem Hidroponik Cabai.” *Jurnal Ilmiah GIGA* 21(1):5–14.
- Xu, Guobao, Yanjun Shi, Xueyan Sun, and Weiming Shen. 2019. “Internet of Things in Marine Environment Monitoring: A Review.” *Sensors (Switzerland)* 19(7):1–21. doi: 10.3390/s19071711.
- Ziaulhaq, Wahyu, and Dinda Rizky Amalia. 2022. “Pelaksanaan Budidaya Cabai Rawit Sebagai Kebutuhan Pangan Masyarakat.” *Indonesian Journal of Agriculture and Environmental Analytics* 1(1):27–36. doi: 10.55927/ijaea.v1i1.812.