



## APLIKASI INTERNET OF THINGS MONITORING KEBUN HIDROPONIK MODEL NFT MENGGUNAKAN SOLAR PANEL

**Khairunnisak<sup>1)</sup>, Rahmat<sup>2)</sup>**

- 1) Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Komputer dan Multimedia  
Universitas Islam Kebangsaan Indonesia  
Jl. Medan - Banda Aceh, Gampong Blang Bladeh Bireuen - Aceh  
Email: [khairunnisak.207@gmail.com](mailto:khairunnisak.207@gmail.com)<sup>1)</sup>, [rahmat.mtk88@gmail.com](mailto:rahmat.mtk88@gmail.com)<sup>1)</sup>

### Abstract

*[Internet Of Things Application Monitoring Nft Hydroponic Gardens Using Solar Panels] The increasing conversion of land to non-agricultural land, especially in Indonesia, has resulted in the development of many agricultural models that no longer depend on large tracts of land or agricultural land. The current hydroponic model is one of the modern technologies that is easy to develop without relying on agricultural land. This is because hydroponics is an agricultural model that does not use soil as a growing medium, but plants are only fed with nutrient fluids through plant roots. Hydroponic gardens generally use a parallon type of pipe installation to drain nutrients by using a pump as the irrigation method. In addition, hydroponic gardens are also required to check nutrient levels regularly at 560-840 ppm. This is because sometimes ppm of nutrients will affect hydroponic plants if the number is outside this range. The problem is that the garden manager is required to control the nutrient levels 2 times a day, in the morning and evening, which is certainly very inconvenient for the garden manager. Therefore, in this study, the development of hydroponic garden monitoring technology based on IoT technology that can provide reports on nutrient levels via smartphones. The results of the research conducted are that the application developed is able to control the condition of the hydroponic garden in real time. In addition, through the use of solar panel technology, hydroponic gardens are also able to supply electricity for their operations without having to rely on electricity supply from PLN.*

**Keywords:** Hydroponics; Internet of Things; Monitoring System; NFT Model; Solar Panels;

### Abstrak

Konversi lahan pertanian menjadi lahan non pertanian yang semakin meningkat khususnya di Indonesia telah berdampak kepada banyaknya pengembangan model pertanian yang tidak lagi bergantung kepada lahan atau areal pertanian yang luas. Model pertanian hidroponik saat ini menjadi salah satu teknologi pertanian moderen yang mudah dikembangkan tanpa bergantung kepada lahan. Hal ini dikarenakan hidroponik merupakan model pertanian yang tidak menggunakan tanah sebagai media tanamnya, akan tetapi tanaman hanya dialiri cairan nutrisi melalui akar tanaman. Kebun hidroponik pada umumnya menggunakan instalasi pipa jenis paralon untuk mengaliri nutrisi dengan menggunakan pompa sebagai metode irigasinya. Di samping itu, pada kebun hidroponik juga diharuskan untuk dilakukan pengecekan kadar nutrisi secara berkala pada angka 560-840 ppm. Hal ini dikarenakan kadang ppm nutrisi akan berpengaruh kepada tanaman hidroponik apabila angkanya berada di luar range tersebut. Masalahnya adalah pengelola kebun diharuskan melakukan pengontrolan kadar nutrisi tersebut sebanyak 2 kali dalam sehari, yaitu pagi dan sore, dimana hal ini tentu sangat merepotkan pengelola kebun. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan pengembangan teknologi monitoring kebun hidroponik berbasis teknologi IoT yang dapat memberikan laporan kadar nutrisi melalui smartphone. Adapun hasil dari penelitian yang dilakukan yaitu aplikasi yang dikembangkan mampu mengontrol kondisi kebun hidroponik secara real time. Di samping itu, melalui penggunaan teknologi solar panel kebun hidroponik juga mampu disuplai tenaga listrik untuk operasionalnya tanpa harus bergantung dengan suplai listrik dari PLN.

**Kata Kunci:** Hidroponik; Internet of Things; NFT Model; Panel Surya; Sistem Monitoring.

## **1. Pendahuluan**

Penggunaan teknologi komputer saat ini telah merambah ke berbagai bidang kehidupan manusia, salah satunya adalah bidang pertanian (Arafat et al., 2021). Berbagai metode pertanian moderen telah dikembangkan untuk meningkatkan kualitas serta kuantitas hasil panen komoditas pertanian tertentu (Arrosida et al., 2019; Heryanto et al., 2020; Moordiani and Yunita, 2021). Hal ini dilakukan mengingat model pertanian cerdas pada masa industri 4.0 telah berubah bentuknya, dari semula menggunakan metode konvensional menjadi metode terbaru yang menerapkan teknologi-teknologi terbaru (Muslem R, 2021). Disamping itu, tingginya angka konversi lahan pertanian menjadi lahan non pertanian yang terjadi di Indonesia khususnya menjadi salah satu penyebab lahirnya metode pertanian terbaru seperti metode hidroponik (Hamdani and Susanto, 2020; Istiqomah et al., 2019; Sihombing et al., 2021).

Metode hidroponik merupakan metode bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah sebagai media tanamnya (Mulasari, 2019; Wirawan et al., 2021). Pada model pertanian hidroponik, tanaman ditanam pada media lain selain tanah, dengan dialiri air yang mengandung cairan nutrisi sebagai sumber makanannya (Marisa et al., 2021; Wibowo, 2022). Pada umumnya, kebun hidroponik menggunakan metode irigasi dengan air yang di pompa menggunakan pompa listrik untuk mengairi nutrisi melalui akar tanaman. Kebun hidroponik model seperti ini dering disebut juga dengan model NFT (Cahyaningtyas, 2020). Kebun hidroponik dengan model tersebut juga mengharuskan pengontrolan nutrisi secara berkala dengan menggunakan alat TDS meter yang biasanya dilakukan 2 kali dalam sehari. Hal ini dilakukan untuk menjaga nilai nutrisi tanaman hidroponik pada angka 560-840 ppm, dikarenakan apabila nilai kepekatan nutrisi diluar range tersebut, maka tanaman hidroponik akan mengalami hangus daun atau kuning daun (Amalia et al., 2021; Mardika and Rahajoeningroem, 2021).

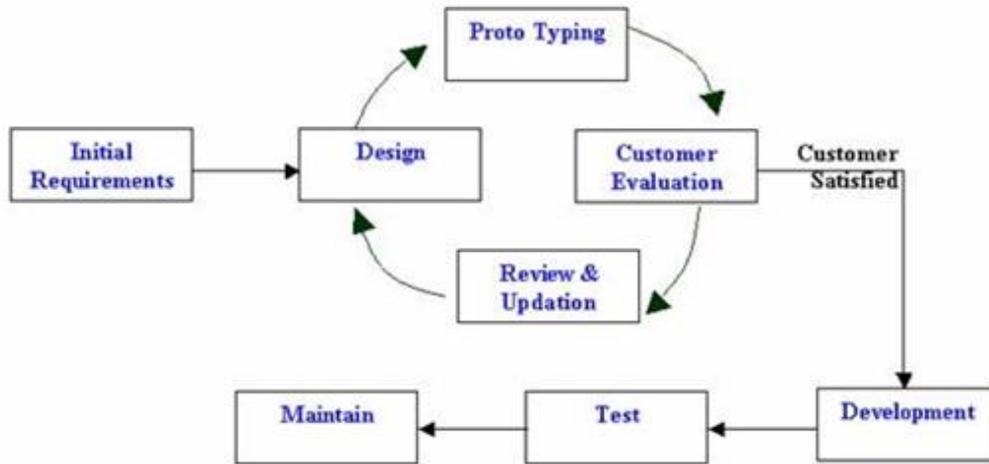
Kebun hidroponik model NFT memiliki masalah pada bagian kelistrikan dan pengontrolan nutrisi yang diharuskan secara berkala. Oleh karena itu, perlu dikembangkan suatu model kebun hidroponik yang mampu mengatasi masalah tersebut. Dalam penelitian ini, akan dilakukan pengembangan kebun hidroponik berbasis teknologi Internet of Things. Teknologi Internet of Things atau sering disebut IoT merupakan teknologi yang menggabungkan perangkat keras dan perangkat lunak, yang dapat mengirimkan data melalui jaringan internet serta saling bertukar data tanpa keterlibatan manusia (Muslem, 2021). Dalam penelitian ini akan dikembangkan suatu aplikasi yang dapat mengirimkan data nutrisi tanaman hidroponik melalui sensor yang dipasang pada tandon penampung air nutrisi hidroponik. Data yang dikirimkan melalui sensor yang terhubung ke jaringan internet nantinya akan ditampilkan pada aplikasi smartphone Android sehingga pengelola kebun hidroponik tidak perlu lagi melakukan pengecekan nutrisi tanaman hidroponik secara berkala, namun hanya perlu melihat visualisasi data yang ada pada aplikasi smartphone. Disamping itu, sistem otomatisasi tersebut juga dilengkapi dengan solar panel sebagai sumber tenaga untuk menghidupkan perangkat sensor serta pompa yang digunakan untuk mengaliri nutrisi melalui air yang mengalir dalam pipa tanaman hidroponik.

## **2. Metode**

Adapun metode yang digunakan dalam melakukan penelitian ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu metode pengumpulan data, dan metode pengembangan sistem. Adapun metode pengumpulan data dilakukan melalui 3 tahap, yakni:

- a) Observasi, yaitu melakukan pengamatan secara langsung di lapangan, yaitu kebun hidroponik yang membudidayakan tanaman selada air.
- b) Wawancara, melakukan pendekatan dari sisi praktisi dengan pemilik kebun yang selama ini berkecimpung dengan kebun hidroponik untuk diketahui masalah yang sedang dihadapi.
- c) Studi pustaka, yaitu dengan mengumpulkan berbagai teori yang dibutuhkan, baik dalam melakukan pemetaan serta analisis masalah maupun dalam mengumpulkan teori-teori yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi.

Disamping itu, penulis juga menggunakan metode pengembangan prototype dalam merancang serta melakukan implementasi aplikasi monitoring kebun hidroponik (Rangan et al., 2020). Metode prototype merupakan metode pengembangan sistem yang melibatkan user secara langsung dalam melakukan perancangan dan evaluasi perancangan sebelum implementasi proyek. Adapun gambaran umum dari metode prototype dapat dilihat pada gambar berikut:



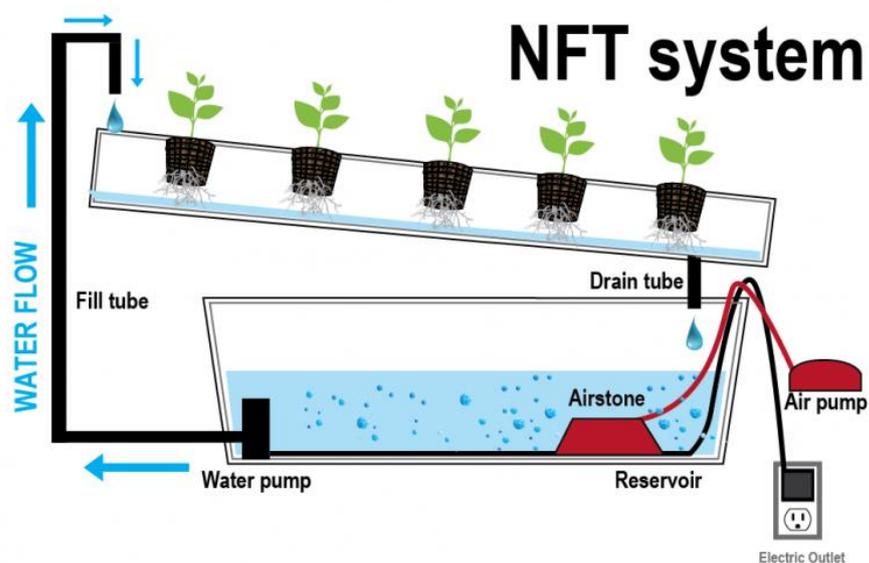
Gambar 1. Metode Pengembangan Prototype.  
(Rangan et al., 2020)

Pada metode pengembangan prototype, tahap pertama diawali dengan identifikasi kebutuhan pengguna. Tahap ini diperlukan untuk menganalisis data awal untuk kebutuhan perancangan sistem. Tahap berikutnya adalah membangun model prototype. Tahap selanjutnya yaitu user dan developer melakukan evaluasi prototype secara bersama-sama untuk menguji kelayakan serta kesesuaian model prototype dengan kebutuhan user. Tahap berikutnya yaitu melakukan implementasi atau koding sistem. Setelah implementasi koding program selesai, maka user dan developer kembali melakukan evaluasi untuk menguji kesesuaian fungsi dan tujuan sistem. Setelah proses semua selesai dilakukan, maka sistem prototype dianggap sesuai dan dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan awal pengguna.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 1. Perancangan Prototype

Tahap perancangan dimulai dari analisa kebutuhan sistem, perancangan sistem secara keseluruhan serta persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan. Langkah pertama yang dilakukan pada penelitian ini yaitu melakukan analisa kebun hidroponik untuk mengetahui spesifikasi, model serta perancangan yang akan dilakukan. Spesifikasi dasar dari kebun hidroponik yang dikembangkan adalah kebun hidroponik dengan model NFT seperti pada gambar berikut:



Gambar 2. Hidroponik Model NFT  
(Laylanasution, 2019)

Kebun hidroponik model NFT adalah kebun hidroponik yang menggunakan pipa paralon untuk mengaliri air nutrisi yang dialirkan dengan menggunakan pompa listrik 12 Volt (Dani, 2020; Karoba et al., 2015; Lukman Ali et al., 2021; Nuh et al., 2020; Wahyuni et al., 2021). Model kebun hidroponik yang akan dikembangkan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Kebun Hidroponik

Setelah analisa kebutuhan dilakukan, langkah berikutnya adalah melakukan persiapan alat dan bahan yang akan digunakan dalam mengembangkan kebun hidroponik berbasis teknologi Internet of Things (IoT). Adapun alat dan bahan yang digunakan terdiri dari sensor suhu dan kelembaban, sensor TDS meter, NodeMCU ESP8266, kabel jumper, breadboard, panel surya, papan, converter, kabel penghubung beserta konektor panel surya, baterai dan beberapa alat pendukung seperti obeng, tang, multimeter serta solder.

## 2. Implementasi

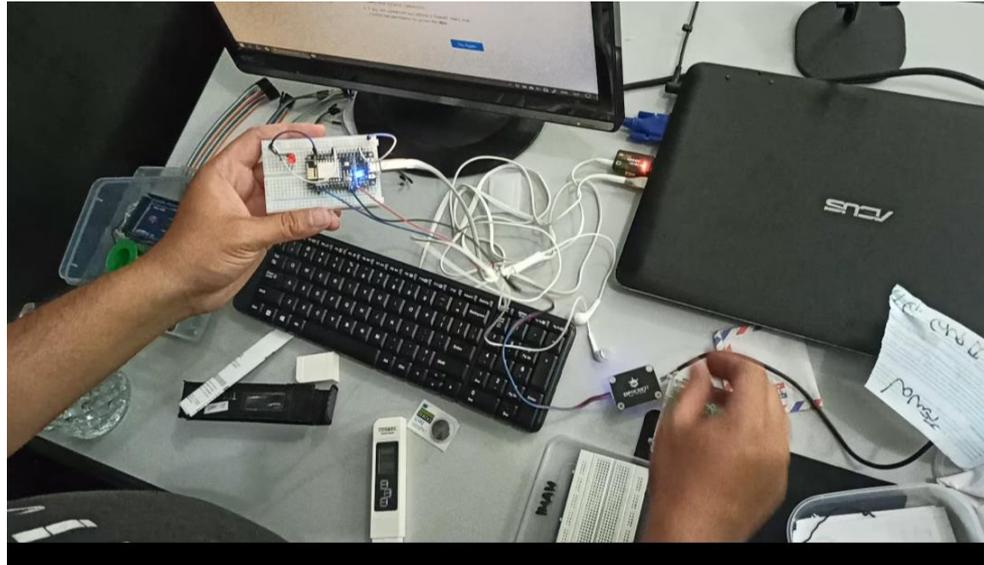
Pada tahap ini dilakukan implementasi prototype melalui beberapa tahapan, di antaranya adalah:

- a. Implementasi sistem tenaga surya, dimana pada tahap ini dilakukan perakitan bahan-bahan yang disiapkan untuk listrik tenaga surya seperti panel surya, kabel penghubung dengan konektor, konverter arus serta baterai menjadi satu kesatuan yang dapat bekerja bersama dalam menyalurkan listrik untuk kebutuhan operasional kebun hidroponik.



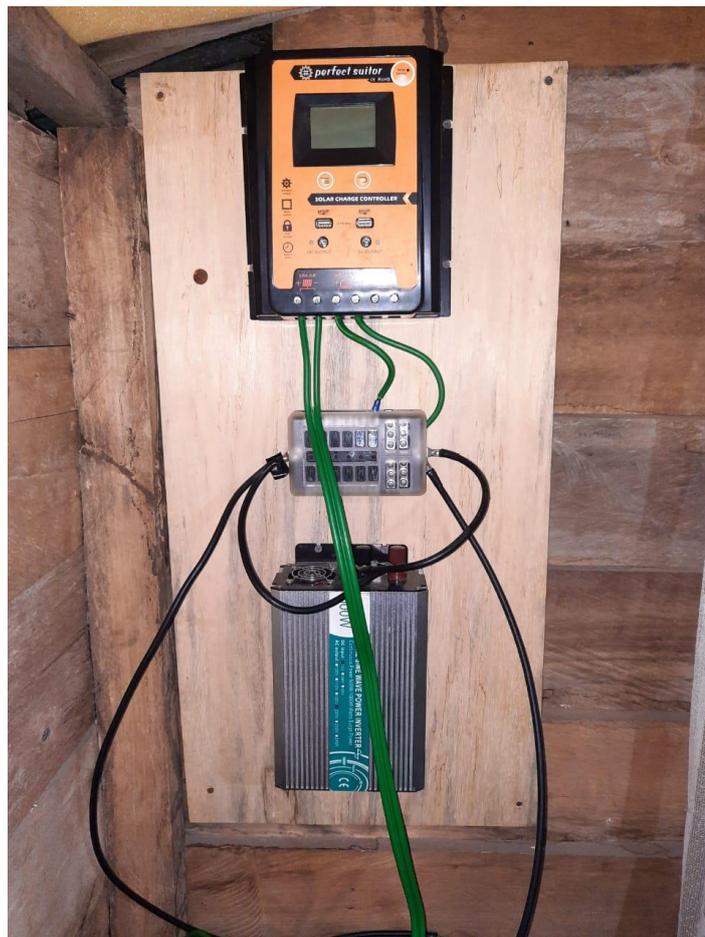
Gambar 4. Perakitan Sistem Listrik Tenaga Surya

- b. Implementasi sistem monitoring kebun hidroponik, dimana tahap ini dilakukan perakitan sistem monitoring kebun hidroponik, yaitu dengan merakit sensor suhu dan kelembaban, sensor TDS, NodeMCU ESP8266 dan perangkat-perangkat lain menjadi suatu kesatuan sistem yang dapat bekerja dengan baik.



Gambar 5. Perakitan Sistem IoT

- c. Pengujian dan pemasangan, dimana pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap sistem monitoring kebun hidroponik berbasis teknologi Internet of Things untuk melihat sejauh mana kesesuaian sistem dengan rancangan yang dibuat serta kebutuhan dari pengguna. Pada tahap ini juga dilakukan pemasangan sistem pada kebun hidroponik pengguna, mulai dari pemasangan sistem monitoring pada kebun, serta pemasangan teknologi tenaga surya sebagai alternatif power untuk operasional kebun hidroponik.



Gambar 6. Pengujian dan Pemasangan Konverter Tenaga Surya



Gambar 7. Pengujian dan Pemasangan Panel Surya

### 3. Hasil

Adapun hasil yang didapatkan pada penelitian ini yaitu pengembangan sistem monitoring tanaman hidroponik menggunakan teknologi Internet of Things telah berhasil dilakukan. Sistem tenaga surya yang dikembangkan mampu mengalirkan arus listrik untuk menghidupkan pompa air nutrisi kebun hidroponik. Selain itu sistem tenaga surya yang dibangun juga mampu mensuplai listrik ke sistem monitoring kebun, sehingga pengguna tidak lagi perlu bergantung pada sumber tenaga listrik yang berasal dari PLN.

Adapun untuk pengontrolan atau monitoring kondisi kebun juga dapat dilakukan dengan menggunakan smartphone yang terhubung jaringan internet. Hal ini dapat dilakukan dikarenakan sistem monitoring yang dibangun juga sudah berbasis jaringan, atau dengan kata lain sudah terkoneksi ke jaringan internet melalui jaringan wireless. Adapun interface aplikasi smartphone untuk monitoring kebun hidroponik dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 8. Interface Aplikasi Monitoring Kebun

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan tahapan penelitian yang telah dilakukan serta hasil yang dicapai, penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan diantaranya adalah:

1. Tanaman hidroponik memiliki kadar nutrisi berbeda berdasarkan jenis tanaman, seperti selada air yang memiliki nilai nutrisi sebesar 560-840 ppm. Apabila nilai ppm berada dibawah range tersebut, maka tanaman akan menjadi layu dan kuning serta mati. Sedangkan apabila nilai ppm berada diatas range tersebut, maka tanaman hidroponik akan mengalami hangus daun dan busuk akibat nutrisi yang terlalu besar.
2. Sistem monitoring kebun hidroponik yang dikembangkan dalam penelitian ini sangat cocok untuk digunakan pada jenis kebun hidroponik model NFT, dikarenakan dapat mengontrol kadar nutrisi secara real time dan 24 jam, tanpa harus mengunjungi kebun secara berkala untuk melihat kadar nutrisi tanaman hidroponik.
3. Sistem panel surya yang dikembangkan mampu menggantikan PLN dalam mensuplai tenaga listrik untuk kebun, baik siang hari maupun malam hari.
4. Sistem yang dikembangkan dapat digunakan untuk mendukung teknologi pertanian cerdas, yang dapat beroperasi meskipun pada wilayah yang belum tersuplai oleh listrik PLN.

#### Daftar Pustaka

- Amalia, A.F., Dalapati, A., Firdaus, J., Haryono, P., Rachmawatie, E., 2021. PENGARUH KONSENTRASI AIR BAKU TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SELADA PADA BUDIDAYA HIDROPONIK. *J-PEN Borneo : Jurnal Ilmu Pertanian* 4. <https://doi.org/10.35334/jpen.v4i2.2092>
- Arafat, A., Ratna, S., Wagino, W., Ibrahim, I., 2021. PERANCANGAN DAN PENGUJIAN ALAT UNTUK MONITORING KELEMBABAN TANAH DAN PEMBERIAN PUPUK CAIR PADA TANAMAN CABAI BERBASIS INTERNET Of THINGS. *Technologia: Jurnal Ilmiah* 12. <https://doi.org/10.31602/tji.v12i4.5639>
- Arrosida, H., Sudaryanto, A., Setyawan, S.B., 2019. Smart Plant House Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis Internet Of Things (Untuk Meningkatkan Produktivitas Petani Jamur Di Desa Bantengan Kecamatan Wungu Kabupaten Madiun). *DIKEMAS (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)* 3. <https://doi.org/10.32486/jd.v3i2.383>
- Cahyaningtyas, A.P., 2020. PERBANDINGAN ANTARA KENDALI PID DENGAN FUZZY PADA PENGENDALIAN PH LARUTAN NUTRISI SISTEM HIDROPONIK METODE NFT (NUTRIENT FILM .... *Jurnal Teknik Elektro*.
- Dani, A.W., 2020. Optimalisasi Pertumbuhan Pada Sayuran Hidroponik Nutrient Film Technique Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknologi Elektro* 11. <https://doi.org/10.22441/jte.2020.v11i1.001>
- Hamdani, K.K., Susanto, H., 2020. Pengembangan varietas tahan naungan untuk mendukung peningkatan produksi tanaman pangan. *Jurnal Planta Simbiosis* 2.
- Heryanto, A., Budiarto, J., Hadi, S., 2020. Sistem Nutrisi Tanaman Hidroponik Berbasis Internet Of Things Menggunakan NodeMCU ESP8266 *Jurnal BITE : Jurnal Bumigora Information Technology* *Jurnal BITE : Jurnal Bumigora Information Technology*. *Jurnal BITE* 2.
- Istiqomah, A., Nindyantoro, N., Novindra, N., 2019. ANALISIS LAND RENT DAN DAYA SAING PERTANIAN PADI ORGANIK DI KABUPATEN TASIKMALAYA. *Journal of Agriculture, Resource and Environmental Economics* 2. <https://doi.org/10.29244/jaree.v2i1.25929>
- Karoba, F., Nurjasmi, R., Suryani, S., 2015. Pengaruh Perbedaan pH terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleraceae*) Sistem Hidroponik Nft (Nutrient Film Tecnique). *Jurnal Ilmiah Respati Pertanian* 7.
- Laylanasution. (2019). *Perbandingan Sistem Hidroponik DFT dan NFT*. Blog. <https://laylanasution.home.blog/2019/01/23/perbandingan-sistem-hidroponik-dft-dan-nft/>
- Lukman Ali, Muhammad Rifky Haekal Sahid, Amar Alqadri Asri, Nurul Auliah, Syahir Syarif, Dicky Hermansyah, Yusril Dwi Mahendra, Muhammad Hanif Muhtadi, 2021. Pengaktifan Lahan Hidroponik UPT SMA Negeri 4 Parepare. *Jurnal Lapa-Lapa Open* 1.
- Mardika, A.S., Rahajoeningroem, T., 2021. Sistem Kendali dan Monitoring Parameter Limbah Cair Tahu sebagai Larutan Nutrisi Tanaman Hidroponik Bebas Internet Of Things. *Telekontran : Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali dan Elektronika Terapan* 9. <https://doi.org/10.34010/telekontran.v9i1.5622>

- Marisa, M., Carudin, C., Ramdani, R., 2021. Otomatisasi Sistem Pengendalian dan Pemantauan Kadar Nutrisi Air menggunakan Teknologi NodeMCU ESP8266 pada Tanaman Hidroponik. *Jurnal Teknologi Terpadu* 7. <https://doi.org/10.54914/jtt.v7i2.430>
- Moordiani, R., Yunita, F., 2021. Pemanfaatan Teknologi Pascapanen Padi Meningkatkan Kualitas Mutu Hasil Panen Di Jawa Tengah. *Jurnal Fp UNS* 5.
- Mulasari, S.A., 2019. PENERAPAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA (PENANAM HIDROPONIK MENGGUNAKAN MEDIA TANAM) BAGI MASYARAKAT SOSROWIJAYAN YOGYAKARTA. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat* 2. <https://doi.org/10.12928/jp.v2i3.418>
- Muslem, I., 2021. Prototype Kunci RFID (Radio Frequency Identification) dalam Meningkatkan Keamanan Kendaraan Bermotor. *JURNAL TIKA* 5. <https://doi.org/10.51179/tika.v5i3.104>
- Muslem R, I., 2021. Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Rumah Tangga Menggunakan Mq-2 Sensor Dan Mikrokontroler. *JURNAL TIKA* 6. <https://doi.org/10.51179/tika.v6i02.457>
- Nuh, M., Hutasuhut, M.A., Ikhsan, M., 2020. Pengembangan Media Tanam Hidroponik untuk Mendukung Ketahanan Pangan Warga Kecamatan Medan Labuhan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 26.
- Rangan, A.Y., Amelia Yusnita, Muhammad Awaludin, 2020. Sistem Monitoring berbasis Internet of things pada Suhu dan Kelembaban Udara di Laboratorium Kimia XYZ. *Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik)* 4. <https://doi.org/10.37339/e-komtek.v4i2.404>
- Sihombing, E.N., Andryan, A., Astuti, M., 2021. Analisis Kebijakan Insentif Dalam Rangka Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan Di Indonesia. *Jatiswara* 36. <https://doi.org/10.29303/jatiswara.v36i1.278>
- Wahyuni, S., Wahyudi, M., Rusidy, A., 2021. Rekayasa Digitalisasi Pertanian Hidroponik NFT dengan Model Kendali Suhu, pH dan Electrical Conductivity (EC). *Rekayasa* 14. <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v14i1.9217>
- Wibowo, S.W., 2022. Pelatihan Pembuatan Hidroponik DFT Model Meja Kepada Siswa SMAN 1 Batur Banjarnegara. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 6. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v6i1.9314>
- Wirawan, M.K., Rahayuningsih, S., ..., 2021. MONITORING PEMBUDIDAYAAN TANAMAN HIDROPONIK SELADA DENGAN SISTEM ARDUINO UNO DAN PEMANFAATAN ENERGI BARU TERBARUKAN. *Seminar Nasional ....*