

## Smart Farm Hydroponics berbasis IOT dengan NodeMCU ESP8266

Rahmad Doni<sup>1</sup>, Iwan Fitrianto Rahmad<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik dan Ilmu komputer, Sistem Informasi, Universitas Potensi Utama, Medan, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Teknik dan Ilmu komputer, Rekayasa Sistem Komputer, Universitas Potensi Utama, Medan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>rahmadoni113@gmail.com, <sup>2</sup>iwanfitriah@yahoo.com

### INFORMASI ARTIKEL

Histori Artikel:

Submitted : Feb 03, 2022

Accepted : Nov 20, 2022

Published : Nov 31, 2022

### KORESPONDENSI

Email: iwanfitriah@yahoo.com

### A B S T R A K

Pekembangan teknologi informasi semakin pesat dari waktu ke waktu, teknologi informasi dapat dirasakan langsung oleh manusia dan mengalami perubahan yang signifikan di beberapa sektor kehidupan. Salah satu bentuk kemajuan di bidang teknologi informasi adalah platform Internet of Things (IoT). Pertanian merupakan sektor yang penting bagi kehidupan masyarakat. Hidroponik merupakan salah satu metode dalam pertanian yang dapat membudidayakan tanaman tanpa memerlukan lahan tanah, tetapi menggunakan air dan larutan nutrisi sebagai media tanam. Budidaya hidroponik ini memiliki banyak keuntungan diantaranya perawatan lebih praktis serta gangguan hama lebih terkontrol, tidak bergantung pada kondisi alam, dan dapat dilakukan pada lahan yang terbatas. Untuk mengoptimalkan produk pertanian, petani perlu mendapatkan kondisi nutrisi, pH larutan dan suhu secara realtime untuk dapat menentukan keputusan yang tepat bagi tanam yang di tanam. Proses penurunan suhu dari 36<sup>o</sup> Celcius ke 34<sup>o</sup> Celcius berlangsung  $\pm 3$  menit. Dan pemberian nutrisi tanaman dilakukan dengan perintah melalui aplikasi Blynk.

**Kata Kunci:** Hidroponik; IOT; NodeMCU ESP8266

### A B S T R A C T

The development of information technology is increasing rapidly from time to time, information technology can be felt directly by humans and has experienced significant changes in several sectors of life. One form of progress in the field of information technology is the Internet of Things (IoT) platform. Agriculture is an important sector for people's lives. Hydroponics is a method in agriculture that can cultivate plants without the need for land, but uses water and nutrient solutions as a planting medium. This hydroponic cultivation has many advantages including more practical maintenance and more controlled pest disturbances, does not depend on natural conditions, and can be done on limited land. To optimize agricultural products, farmers need to get nutritional conditions, solution pH and temperature in real time to be able to make the right decisions for what crops to plant. The process of decreasing the temperature from 360 Celsius to 340 Celsius lasts  $\pm 3$  minutes. And the provision of plant nutrition is carried out by order through the Blynk application.

**Keywords:** Hydroponic; IOT; NodeMCU ESP8266

## 1. PENDAHULUAN

Pekembangan teknologi informasi semakin pesat dari waktu ke waktu, teknologi informasi dapat dirasakan langsung oleh manusia dan mengalami perubahan yang signifikan di beberapa sektor kehidupan. Salah satu bentuk kemajuan di bidang teknologi informasi adalah platform Internet of Things (IoT). Internet of Things (IoT) adalah istilah yang sedang ramai dibicarakan di kalangan milenial saat ini [1], [2]. Konsep IoT memungkinkan semua benda dapat berkomunikasi satu sama lain melalui Internet, IoT mengacu pada penggunaan perangkat dan sistem cerdas yang terhubung untuk memanfaatkan data yang dikumpulkan oleh sensor dan aktuator yang tertanam di mesin dan benda fisik lainnya. Konsep IOT banyak di implementasikan ke berbagai aspek kehidupan di era modern saat ini. Salah satu aspek yang menerapkan konsep dari IOT adalah pertanian [3], [4].

Pertanian merupakan sektor yang penting bagi kehidupan masyarakat. Hidroponik merupakan salah satu metode dalam pertanian yang dapat membudidayakan tanaman tanpa memerlukan lahan tanah, tetapi menggunakan air dan larutan nutrisi sebagai media tanam. Budidaya hidroponik ini memiliki banyak keuntungan diantaranya perawatan lebih praktis serta gangguan hama lebih terkontrol, tidak bergantung pada kondisi alam, dan dapat dilakukan pada lahan yang terbatas [5], [6].

Sesuai dengan namanya hidroponik berarti sistem penanaman dengan media air, maka kondisi air sangat penting untuk di periksa berkala karena berpengaruh terhadap serapan hara dan ketersediaan nutrisi, hal tersebut dipengaruhi oleh kondisi pH larutan, konduktivitas listrik, komposisi nutrisi dan suhu. Kualitas dan kondisi air yang

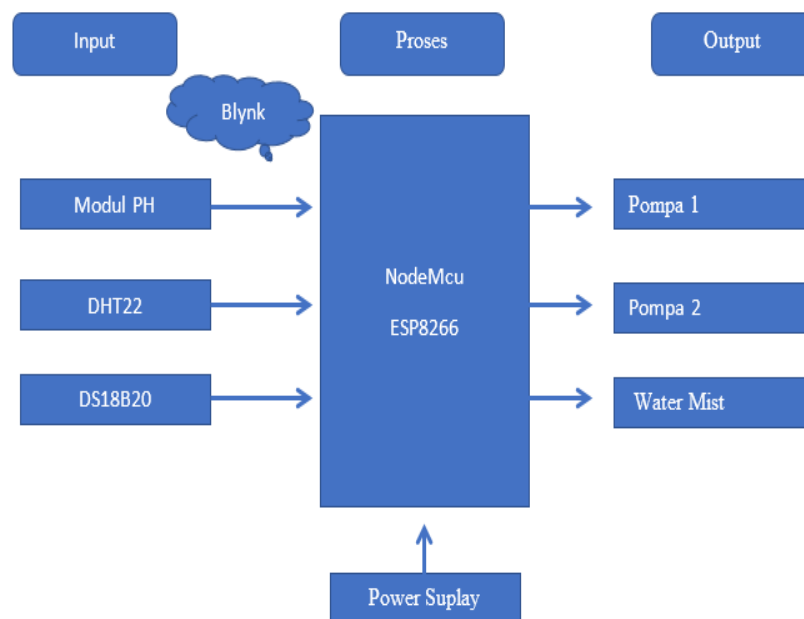
harus diperhatikan dalam penelitian ini adalah distribusi air, pH, suhu, dan kebutuhan listrik untuk sirkulasi air[7], [8].

Untuk mengoptimalkan produk pertanian, petani perlu mendapatkan kondisi nutrisi, pH larutan dan suhu secara realtime untuk dapat menentukan keputusan yang tepat bagi tanam yang di tanam. Pada penelitian ini NodeMCU ESP8266 diimplementasikan sebagai sebagai mikrokontroler pada sistem pemantauan kondisi air dan suhu berbasis IoT. NodeMCU ESP8266 merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform IoT keluarga ESP8266 tipe ESP-12[9], [10]. Agar dapat digunakan ESP8266 diperlukan beberapa teknik wiring serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU ESP508266 telah mengkompakkan ESP8266 ke dalam sebuah papan yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler dengan kapabilitas ekstensi terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB yang digunakan untuk charging smart phone. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk Connected to Internet[11], [12].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Perancangan Sistem

Proses perancangan sistem merupakan pengembangan dari proses simulasi pembuatan rangkaian untuk mempermudah pemahaman tentang perancangan sistem yang akan dirancang. Berikut adalah diagram blok perancangan untuk menjelaskan bagaimana sistem kerja suatu alat, kontrol yang digunakan adalah menggunakan Node Mcu yang mana akan di koneksikan dengan smartphone android sebagai alat kontrol dan monitoring sistem.



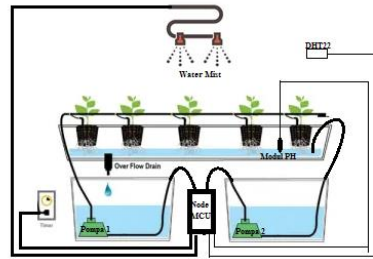
Gambar 1. Blok Perancangan Sistem

Terdapat input, processing, output dan power supply dengan fungsi sebagai berikut :

1. Aplikasi blynk berfungsi untuk mengimput perintah terhadap node MCU dan kemudian perintah tersebut di proses oleh node MCU dan kemudian dikirim ke output untuk melakukan perintah yang dilakukan.
2. Modul PH berfungsi untuk pembaca pH air yang ada pada wadah penampungan dan kemudian mengirimkan ke node MCU untuk di proses dan kemudian dikirimkan ke aplikasi blynk.
3. DHT22 berfungsi untuk membacac suhu dan kelembaban yang ada di sekitar tanaman dan kemudian mengirimkan data ke node MCU untuk di proses dan kemudian dikirimkan ke aplikasi blynk
4. DS18B20 berfungsi untuk membaca suhu air yang ada pada wadah penampungan.
5. Node MCU berfungsi sebagai otak dari sistem yang ada pada alat tanaman hydroponic, nodeMCU ini akan mengolah semua perintah yang telah diberikan dan kemudian mengirimkan perintah ke output untuk melakukan perintah tersebut. .
6. Pompa 1 berfungsi untuk menyalurkan air wadah penampungan.
7. Pompa 2 berfungsi untuk menyalurkan pupuk.
8. Water mist berfungsi untuk menyiram air.

### 2.2 Perancangan Mekanik

Pada perancangan alat kontrol sistem hidroponik berbasis internet of thing (IoT) perancangan mekanik adalah salah satu bagian yang sangat penting, perancangan mekanik ini juga menentukan bekerja atau tidaknya suatu alat tergantung dari mekanik yang akan di buat, pada Gambar 2 memperlihatkan perancangan alat yang akan di buat nantinya, fungsi dari bagian – bagiannya.



**Gambar 2.** Blok Perancangan Sistem

### 2.3 Pengambilan Data

Setelah sistem telah sepenuhnya dibuat berikutnya adalah pengujian dari sistem apakah sistem sudah sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan. Pengujian sistem mulai dari penyaluran air dan pupuk, apakah pompa dapat berkerja sesuai dengan perintah yang telah diberikan. Selanjutnya adalah pengujian dari pembacaan sensor, apakah sensor dapat akurat membaca batas minimum dan batas maksimum sesuai dengan program yang telah di masukan. Kemudian yang terakhir adalah pengujian tampilan pada aplikasi blynk, untuk pemberitahuan apabila alat kontrol sistem hidroponik sedang berjalan sesuai proses, serta peringatan apabila air nutrisi pada wadah penampungan utama hampir kosong atau habis dan perlu dilakukan pengisian ulang[13], [14].

### 2.4 Internet Of Things (IOT)

IoT memungkinkan pengguna untuk mengelola dan mengoptimalkan elektronik dan peralatan listrik yang menggunakan internet. Hal ini berspekulasi di sebagian waktu dekat komunikasi antara komputer dan peralatan elektronik mampu bertukar informasi diantara mereka sehingga mengurangi interaksi manusia. Pada dasarnya Internet Of Things(IoT) mengacu pada benda yang dapat Diidentifikasi secara unik sebagai representative virtual dalam struktur Berbasis internet. Cara Kerja Internet Of Things(IoT) adalah interaksi Antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan User dan dalam jarak berapa pun. Agar tercapainya cara kerja Internet Of Things(IoT) Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin Tersebut, sementara user hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas Bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaat yang didapatkan dari Konsep Internet Of Things(IoT) itu sendiri ialah pekerjaan yang dilakukan Bisa menjadi lebih cepat, mudah dan efisien.

### 2.5 Hidroponik

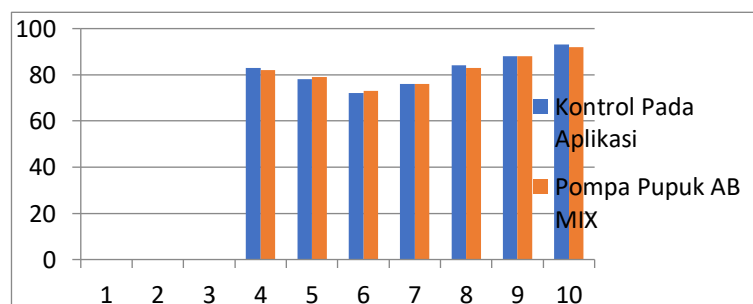
Hidroponik adalah metode bercocok tanam atau budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, melainkan menggunakan air, nutrisi, dan oksigen. Kelebihan sistem hidroponik adalah penggunaan lahan pupuk dan air yang lebih efisien, kualitas produksi lebih tinggi dan bersih, serta pengendalian hama dan penyakit lebih mudah. Terdapat beberapa jenis sistem hidroponik diantaranya adalah DFT (Deep Flow Technique) dan NFT (Nutrient Film Technique)[15]–[17].

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

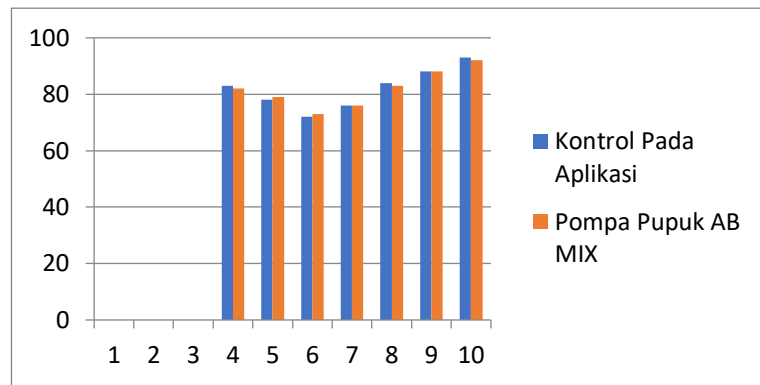
Sistem yang dikembangkan memberi kemudahan bagi pengguna dalam mengendalikan kondisi media tanam dan lingkungan tanaman hidroponik. Konektivitas dari internet akan memberikan fleksibilitas bagi pengguna untuk mengendalikan alat ini dari manapun dan kapanpun. Algoritma yang ditanamkan pada alat ini menjadikannya mampu menyesuaikan dengan berbagai jenis tanaman hidroponik. Program akan otomatis menyesuaikan kondisi media tanam hidroponik sehingga pengguna tidak harus lagi memantau kondisi tanaman secara intensif. Dari hasil analisis kebutuhan kinerja tersebut, selanjutnya dilakukan identifikasi kebutuhan.

### 3.1 Pengujian Sensor DHT22

Pengujian sensor DHT22 dilakukan dengan menampilkan hasil pembacaan yang dilakukan oleh modul sensor DHT11 yang dihubungkan dengan NodeMCU untuk menampilkan data suhu dan kelembaban di sekitar tanaman hidroponik



**Gambar 3.** Grafik pembacaan Suhu Sensor DHT22

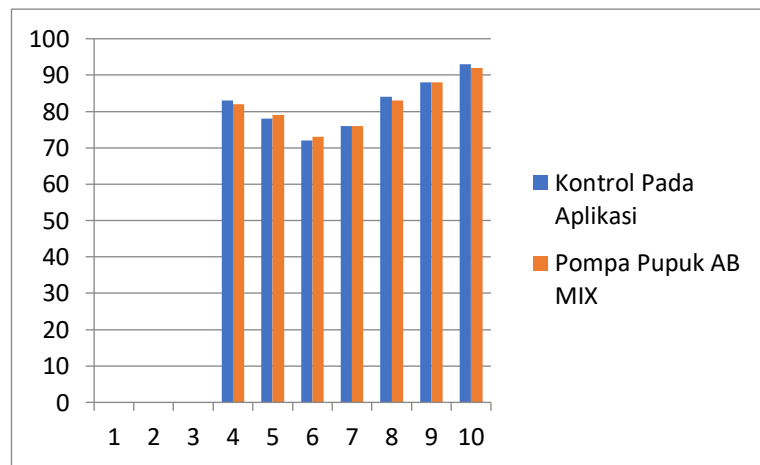


Gambar 4. Grafik pembacaan Kelembaban Sensor DHT22

Selisih pembacaan sensor DHT22 dengan thermometer dan hygrometer adalah 0,5 – 0,9°C untuk pembacaan suhu dan 1 – 3,3% untuk pembacaan kelembaban. Akurasi pembacaan suhu sedikit menurun dibandingkan dengan datasheet dimana akurasi bernilai  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . Akurasi pembacaan kelembaban juga sedikit menurun di mana menurut datasheet bernilai  $\pm 2\%$ . Ketelitian sensor DHT22 sebesar 98,51% untuk pembacaan suhu dan 96,93% untuk pembacaan kelembaban.

### 3.2 Pengujian Sensor PH

Pengujian sensor PH dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan yang dilakukan oleh sensor dengan hasil pembacaan oleh PH meter. Selisih pembacaan sensor PH dengan PH meter antara 0,02 – 0,11. Selisih data pembacaan sensor menunjukkan bahwa akurasi sensor pH masih dalam batas datasheet yaitu  $\pm 0,1$  dengan rata-rata error 1,32%. Ketelitian sensor dalam membaca pH sebesar 98,58%.



Gambar 5. Grafik pembacaan Sensor PH

### 3.3 Pengujian Kontrol Sistem Hidroponik

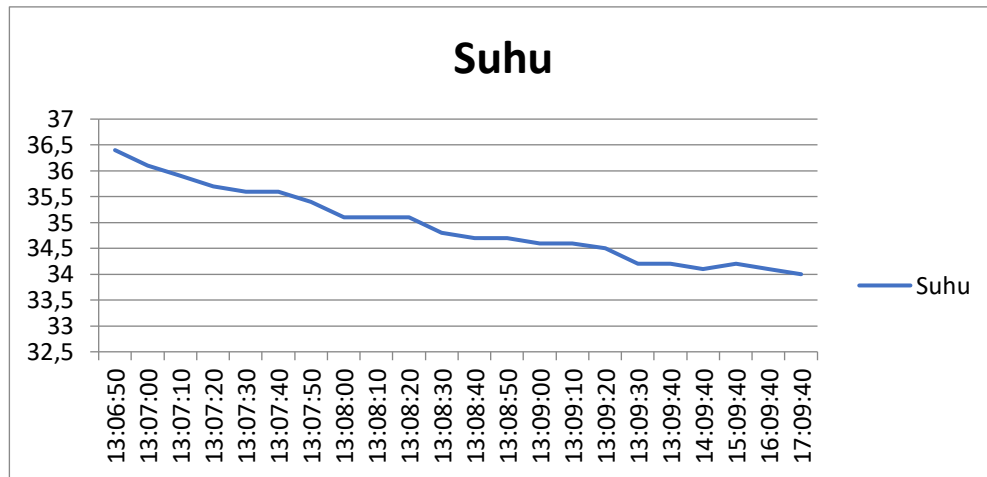
#### 3.3.1 Pengujian Sistem Misting

Pengujian sistem misting dilakukan untuk mengetahui lama waktu penurunan suhu dengan menyalakan misting pada area tanaman hidroponik. Pengujian dilakukan berdasarkan input dari sensor DHT22 yang mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitar tanaman.

Tabel 1. Data Pengujian Sistem Misting

| Tanggal    | Jam      | Suhu | Kelembaban | Status Misting |
|------------|----------|------|------------|----------------|
| 02/07/2021 | 13:06:50 | 36,4 | 68         | On             |
| 02/07/2021 | 13:07:00 | 36,1 | 78         | On             |
| 02/07/2021 | 13:07:10 | 35,9 | 80         | On             |
| 02/07/2021 | 13:07:20 | 35,7 | 83         | On             |
| 02/07/2021 | 13:07:30 | 35,6 | 93         | On             |
| 02/07/2021 | 13:07:40 | 35,6 | 85         | On             |
| 02/07/2021 | 13:07:50 | 35,4 | 89         | On             |
| 02/07/2021 | 13:08:00 | 35,1 | 96         | On             |
| 02/07/2021 | 13:08:10 | 35,1 | 84         | On             |
| 02/07/2021 | 13:08:20 | 35,1 | 88         | On             |
| 02/07/2021 | 13:08:30 | 34,8 | 94         | On             |

| Tanggal    | Jam      | Suhu | Kelembaban | Status Misting |
|------------|----------|------|------------|----------------|
| 02/07/2021 | 13:08:40 | 34,7 | 92         | On             |
| 02/07/2021 | 13:08:50 | 34,7 | 94         | On             |
| 02/07/2021 | 13:09:00 | 34,6 | 90         | On             |
| 02/07/2021 | 13:09:10 | 34,6 | 93         | On             |
| 02/07/2021 | 13:09:20 | 34,5 | 97         | On             |
| 02/07/2021 | 13:09:30 | 34,2 | 95         | On             |
| 02/07/2021 | 13:09:40 | 34,2 | 95         | On             |
| 02/07/2021 | 14:09:40 | 34,1 | 94         | On             |
| 02/07/2021 | 15:09:40 | 34,2 | 95         | On             |
| 02/07/2021 | 16:09:40 | 34,1 | 96         | On             |
| 02/07/2021 | 17:09:40 | 34   | 95         | Off            |



Gambar 6. Grafik Penurunan Suhu Pada Sistem Misting

Pada gambar di atas, sistem di setting untuk mengontrol suhu ruang pada 34<sup>0</sup> Celcius dinyalakan pada pukul 13:06:50 dengan input suhu 36,4<sup>0</sup>, kemudian sistem melakukan penurunan suhu dengan menyalakan misting pada area sekitar tanaman. Proses penurunan suhu dilakukan hingga suhu mencapai 34<sup>0</sup> Celcius sesuai dengan settingan pada sistem. Proses tersebut memakan waktu ± 3 menit.

### 3.3.2 Pengujian Kontrol Air

Pada pengujian ini dilakukan dengan melihat apakah inputan dari Blynk untuk menambahkan pupuk kedalam sistem hidroponik dapat dilakukan sistem atau tidak.

Tabel 2. Pengujian Kontrol Air

| Kontrol Pada Aplikasi | Pompa Pupuk AB MIX | Pompa Air | Keterangan |
|-----------------------|--------------------|-----------|------------|
| Off                   | Off                | On        | OK         |
| On                    | On                 | On        | OK         |
| Off                   | Off                | On        | OK         |

Dari hasil pengujian yg dapat dilihat dari tabel 2 dapat di tarik kesimpulan bahwa semua alat kontrol sistem hidroponik dapat berkerja dengan baik dan sesuai dengan setingan pada aplikasi blynk.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan yaitu sebagai berikut Perancangan sistem hidroponik berbasis internet of thing (IoT) telah berhasil di lakukan dengan menggunakan jaringan internet kita dapat mengontrol dan memonitoring tanaman hidroponik dari jarak jauh sehingga dapat mempermudah para petani hidroponik. Perancangan sistem internet of thing (IoT) yang menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai otak dari alat kontrol sistem hidroponik dan yang mengelola semua perintah yang di input pada aplikasi blynk yang kemudian mengirimkan perintah kepada NodeMCU untuk menghidupkan msiting dan pompa pada cairan pupuk

## REFERENCES

- [1] A. Pangestu, A. Ziky Iftikhor, Damayanti, M. Bakri, and M. Alfarizi, "Sistem Rumah Cerdas Berbasis Iot Dengan Mikrokontroler Nodemcu Dan Aplikasi Telegram," *Jtikom*, vol. 1, no. 1, pp. 8–14, 2020.
- [2] H. S. Bedi, K. V. K. Raju, M. V. Sriram, H. Khoisnam, K. Jahnavi, and P. N. Sai, "Design and implementation of IoT Based Smart Parking System using NodeMCU ESP8266," *Int. J. Mech. Eng.*, vol. 7, no. 5, pp. 1–6, 2022.
- [3] M. A. Prasetyo and H. K. Wardana, "Rancang Bangun Monitoring Solar Tracking System Menggunakan Arduino dan

- Nodemcu Esp 8266 Berbasis IoT,” *Resist. (Elektronika Kendali Telekomun. Tenaga List. Komputer)*, vol. 4, no. 2, p. 163, 2021, doi: 10.24853/resistor.4.2.163-168.
- [4] S. Siswanto, T. Nurhadiyan, and M. Junaedi, “Prototype Smart Home Dengan Konsep Iot (Internet of Thing) Berbasis Nodemcu Dan Telegram,” *J. Sist. Inf. dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 85–93, 2020, doi: 10.47080/simika.v3i1.850.
- [5] A. Ambarwari, Dewi Kania Widyawati, and Anung Wahyudi, “Sistem Pemantau Kondisi Lingkungan Pertanian Tanaman Pangan dengan NodeMCU ESP8266 dan Raspberry Pi Berbasis IoT,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 3, pp. 496–503, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i3.3037.
- [6] R. A. Murdiyantoro, A. Izzinnahadi, and E. U. Armin, “Sistem Pemantauan Kondisi Air Hidroponik Berbasis Internet of Things Menggunakan NodeMCU ESP8266,” *J. Telecommun. Electron. Control Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 54–61, 2021, doi: 10.20895/jtece.v3i2.258.
- [7] M. Artiyasa, I. Himawan Kusumah, A. Suryana, Edwinanto, A. D. W. Muhammad Sidik, and A. Pradiftha Junfithrana, “Comparative Study of Internet of Things (IoT) Platform for Smart Home Lighting Control Using NodeMCU with Thingspeak and Blynk Web Applications,” *Fidel. J. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2020, doi: 10.52005/fidelity.v2i1.103.
- [8] A. Wihandanto, A. J. Taufiq, and W. Dwiono, “Rancang Bangun Prototipe Sistem Smart Parking Berbasis Iot Menggunakan Node Mcu Esp8266,” *J. Tek. Elektro dan Komput. TRIAC*, vol. 8, no. 1, pp. 18–22, 2021, doi: 10.21107/triac.v8i1.10413.
- [9] A. M. Ibrahim and D. Setiyadi, “Prototype Pengendalian Lampu Dan Ac Jarak Jauh Dengan Jaringan Internet Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis Nodemcu Esp8266,” *Infotech J. Technol. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 27–34, 2021, doi: 10.37365/jti.v7i1.103.
- [10] M. Artiyasa, A. Nita Rostini, Edwinanto, and Anggy Pradiftha Junfithrana, “Aplikasi Smart Home Node Mcu Iot Untuk Blynk,” *J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.52005/rekayasa.v7i1.59.
- [11] I. Gunawan, T. Akbar, and M. G. Ilham, “Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon,” *J. Inform. dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [12] Mariza Wijayanti, “Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot,” *J. Ilm. Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 101–107, 2022, doi: 10.56127/juit.v1i2.169.
- [13] D. Ramdani, F. M. Wibowo, and Y. A. Setyoko, “Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Suhu Dan Monitoring pH Air Aquascape Berbasis IoT (Internet Of Thing) Menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Aplikasi Telegram,” *J. Informatics, Inf. Syst. Softw. Eng. Appl.*, vol. 3, no. 1, pp. 59–68, 2020, doi: 10.20895/INISTA.V2I2.
- [14] A. P. Manullang, Y. Saragih, and R. Hidayat, “Implementasi Nodemcu Esp8266 Dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Iot,” *JIRE (Jurnal Inform. Rekayasa Elektron.)*, vol. 4, no. 2, pp. 163–170, 2021, [Online]. Available: <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jireISSN.2620-6900>.
- [15] K. P. Aji, U. Darusalam, and N. D. Nathasia, “Perancangan Sistem Presensi Untuk Pegawai Dengan RFID Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266,” *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 1, p. 25, 2020, doi: 10.31328/jointecs.v5i1.1222.
- [16] I. Efimov and G. Salama, “The future of optical mapping is bright: RE: Review on: ‘optical imaging of voltage and calcium in cardiac cells and tissues’ by Herron, Lee, and Jalife,” *Circ. Res.*, vol. 110, no. 10, pp. 516–522, 2012, doi: 10.1161/CIRCRESAHA.112.270033.
- [17] B. Satria, “IoT Monitoring Suhu dan Kelembaban Udara dengan Node MCU ESP8266,” *sudo J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 3, pp. 136–144, 2022, doi: 10.56211/sudo.v1i3.95.