

**PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM KONTROL  
TANAMAN PADI HIDROPONIK BERBASIS INTERNET OF  
THINGS**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro*

*Fakultas Teknologi Industri*

*Universitas Bung Hatta*

**AGIL ALI**

**NPM : 2110017111038**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**PADANG**

**2026**

LEMBARAN PENGESAHAN

PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM KONTROL TANAMAN PADI  
HIDROPONIK BERBASIS INTERNET OF THINGS

SKRIPSI

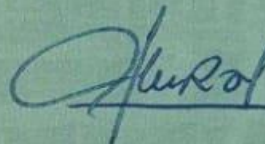
*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memenuhi dan  
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1)  
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

*Disusun Oleh:*

Agil Ali  
2110017111038

*Disetujui Oleh:*

Pembimbing

 12/03 2026

Mirza Zoni, S.T., M.T.

NIDN: 0020027405

*Mengetahui:*

Dekan Fakultas Teknologi Industri

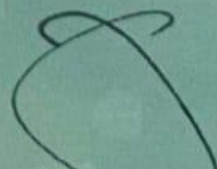
Universitas Bung Hatta  


Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T.

NIDN: 1012097403

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Universitas Bung Hatta



Dr. Ir. Indra Nisfa, M.Sc.

NIDN: 1028076501

# LEMBARAN PENGUJI

## PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM KONTROL TANAMAN PADI HIDROPONIK BERBASIS INTERNET OF THINGS

### SKRIPSI

*Disusun Oleh:*

Agil Ali

2110017111038

*Dipertahankan di depan penguji skripsi  
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*

**Hari / Tanggal: Senin / 02 Maret 2026**

No Nama

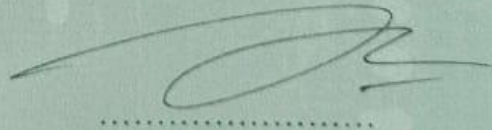
Tanda Tangan

1. Mirza Zoni, S.T., M.T.  
(Ketua dan Penguji)



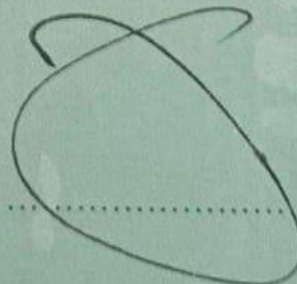
.....

2. Ir. Arzul, M.T.  
(Penguji)



.....

3. Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc.  
(Penguji)



.....

## KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **“PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM KONTROL TANAMAN PADI HIDROPONIK BERBASIS INTERNET OF THINGS”**. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurah kepada nabi Muhammad SAW, beserta segenap keluarga dan sahabatnya serta para pengikutnya yang telah membawa kita dari zaman/kehidupan jahiliyah kepada kehidupan yang beradab dan berilmu pengetahuan seperti sekarang ini. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar sarjana (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini, penulis tidak terlepas dari bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, maka dengan segala hormat, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Mirza Zoni, S.T., M.T. selaku Pembimbing.

Selain dari itu dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, arahan, serta motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan semua keluarga yang telah mendidik, membesarkan, juga selalu memberikan support/dukungan do'a dan semangat demi keselamatan, kesehatan dan kesuksesan anaknya dalam meraih setiap harapan dan cita-cita
2. Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
3. Bapak Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta

4. Ibu Ir.Arнита,M.T. selaku Dosen Penasehat Akademik dan Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
5. Seluruh Dosen-Dosen Jurusan Teknik Elektro dan juga para Pegawai-Pegawai Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta yang telah memberikan dukungan, masukan, arahan dan Ilmunya selama berkuliah di Teknik Elektro Universitas Bung Hatta
6. Seluruh keluarga Teknik Elektro 2021 (Lightning Arrester 21) yang telah membantu membersamai dan memberi semangat serta motivasi dalam menyelesaikan proposal skripsi ini

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat beberapa kekurangan, maka dari itu penulis sangat mengharapkan sumbangan kritikan maupun sarannya demi kesempurnaan proposal ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis sendiri dan bagi pembaca.

Atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak sehingga tersusunnya skripsi ini, Penulis mendoakan semoga amal yang telah diberikan kepada kita semua mendapat balasan dari Allah SWT, Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Padang, Februari 2026

Agil Ali

## ABSTRAK

Indonesia merupakan negara agraris yang mayoritas penduduknya memilih bertani sebagai mata pencahariannya. Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) memberikan peluang besar dalam bidang pertanian modern, khususnya dalam budidaya tanaman padi secara hidroponik. Sistem hidroponik memungkinkan pertumbuhan tanaman padi tanpa menggunakan media tanah, sehingga efisiensi penggunaan air dan nutrisi dapat dioptimalkan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan dan pengendalian tanaman padi hidroponik berbasis IoT yang mampu memonitor kondisi lingkungan secara real-time, seperti kelembaban, suhu, pH larutan nutrisi, dan kadar air. Data tersebut diakses melalui aplikasi berbasis web atau mobile sehingga petani dapat melakukan pengaturan parameter lingkungan secara otomatis maupun manual dari jarak jauh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi IoT dalam budidaya padi hidroponik dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan tanaman, mempercepat respons terhadap perubahan kondisi lingkungan, serta meningkatkan hasil panen secara signifikan. Berdasarkan hasil penelitian, tanaman *Oryza sativa* yang diberikan nutrisi mencapai tinggi 37,00 cm, sedangkan tanpa nutrisi hanya 25,00 cm, sehingga terjadi peningkatan pertumbuhan sebesar 48%. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem hidroponik dengan suhu rata-rata 29,17°C, pH 8,027, dan nutrisi ±1226 ppm efektif dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Diharapkan dengan dilakukan penelitian ini para petani tidak akan mengalami gagal panen dan dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman padi

**Kata Kunci** : Hidroponik, Tanaman padi, Sistem kendali, Internet of Things

## ABSTRACT

Indonesia is an agrarian country where the majority of its population relies on farming as their primary livelihood. The development of Internet of Things (IoT) technology offers significant opportunities in modern agriculture, particularly in hydroponic rice cultivation. Hydroponic systems enable rice plants to grow without soil, thereby optimizing water and nutrient efficiency. This study aims to design and implement an IoT based monitoring and control system for hydroponic rice cultivation capable of monitoring environmental conditions in real time, such as humidity, temperature, nutrient solution pH, and water level. The data can be accessed through web or mobile based applications, allowing farmers to adjust environmental parameters automatically or manually from a remote location. The results show that the application of IoT technology in hydroponic rice cultivation improves management efficiency, accelerates responses to environmental changes, and significantly enhances crop growth. Based on the findings, *Oryza sativa* plants supplied with nutrients reached a height of 37.00 cm, while those without nutrients grew only to 25.00 cm, indicating a 48% increase in growth. These results demonstrate that the hydroponic system, maintained at an average temperature of 29.17°C, pH 8.027, and nutrient concentration of  $\pm 1226$  ppm, effectively supports vegetative plant growth. It is expected that this research will help farmers minimize crop failure and optimize rice plant growth.

**Keywords:** Hydroponics, Rice Plants, Control System, Internet of Things

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBARAN PENGESAHAN

LEMBARAN PENGUJI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR..... i

ABSTRAK ..... iii

ABSTRACT ..... iv

DAFTAR ISI ..... v

DAFTAR GAMBAR ..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL ..... **Error! Bookmark not defined.**

BAB I PENDAHULUAN ..... I-1

1.1 Latar Belakang ..... I-1

1.2 Rumusan Masalah ..... I-3

1.3 Batasan Masalah..... I-3

1.4 Tujuan Penelitian..... I-4

1.5 Manfaat Penelitian..... I-4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA ..... **II-Error! Bookmark not defined.**

2.1 Tinjauan Penelitian ..... **II-Error! Bookmark not defined.**

2.2 Landasan Teori ..... **II-Error! Bookmark not defined.**

2.2.1 Tanaman Padi ..... **II-Error! Bookmark not defined.**

2.2.2 Hidroponik ..... **II-Error! Bookmark not defined.**

2.2.3 *Internet Of Things* (IoT)..... **II-Error! Bookmark not defined.**

2.2.4 Monitoring ..... **II-Error! Bookmark not defined.**

2.2.5	ESP32 .....	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.6	Sensor TDS ( <i>Total Dissolved Solids</i> ) .....	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.7	Sensor Suhu.....	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.8	Sensor pH .....	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.9	Pompa air ( <i>Water pump</i> ) .....	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.10	Relay .....	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.11	Liquid Crystal Display (LCD) (9) .....	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.12	Power supply .....	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.13	Software Thinger.io .....	II-Error! Bookmark not defined.
2.2.14	Software Arduino IDE.....	II-Error! Bookmark not defined.
2.3	Hipotesis .....	II-Error! Bookmark not defined.
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>III-Error! Bookmark not defined.</b>
3.1	Alat dan Bahan Penelitian .....	III-Error! Bookmark not defined.
3.1.1	Alat Penelitian.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Bahan Penelitian.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.2	Alur Penelitian.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.3	Konsep Perancangan .....	III-Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Blok Diagram.....	III-Error! Bookmark not defined.
3.3.2	Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> )... ..	III-Error! Bookmark not defined.
3.3.3	Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> )....	III-Error! Bookmark not defined.
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN... ..</b>		<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.1	Pengujian .....	IV-Error! Bookmark not defined.

4.1.1	Pengujian Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1.1	Pengujian Power Supply .....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1.2	Pengujian ESP32.....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1.3	Pengujian Sensor TDS .....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1.4	Pengujian Sensor pH.....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1.5	Pengujian Relay .....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1.6	Pengujian Sensor Suhu DHT11..	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1.7	Pengujian LCD 16x2 I2C.....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2	Pengujian Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.2	Pengambilan Data.....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1	Monitoring Parameter Pertumbuhan Tanaman	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2	Pengendalian Nutrisi Pada Tanaman.....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
4.3	Pembahasan Dan Analisa .....	<b>IV-Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>V-Error! Bookmark not defined.</b>
5.1	Kesimpulan.....	<b>V-Error! Bookmark not defined.</b>
5.2	Saran.....	<b>V-Error! Bookmark not defined.</b>

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Tanaman padi merupakan komoditas tanaman pangan yang sangat penting di Indonesia, khususnya sebagai bahan makanan pokok berupa beras, hasil olahan padi menjadi sumber karbohidrat utama bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Padi juga berperan penting dalam memenuhi kebutuhan energi dan protein masyarakat [1]. Menurut badan pusat statistik (BPS) penduduk Indonesia akan terus mengalami peningkatan, di perkirakan pada tahun 2030 penduduk Indonesia terproyeksi akan berjumlah 294,1 juta jiwa dan pada tahun 2045 akan mencapai 318,9 juta jiwa. Pertumbuhan penduduk yang pesat mendorong peningkatan kebutuhan pangan, sehingga lahan pertanian kian terdesak dan mengalami penyusutan. Menurut data BPS Luas panen padi pada tahun 2024 mencapai sekitar 10,05 juta hektare, mengalami penurunan sebanyak 167,57 ribu hektare atau 1,64 persen dibandingkan luas panen padi di 2023 yang sebesar 10,21 juta hektare. Produksi padi pada 2024 yaitu sebesar 53,14 juta ton GKG, mengalami penurunan sebanyak 838,27 ribu ton atau 1,55 persen dibandingkan produksi padi di 2023 yang sebesar 53,98 juta ton GKG. Produksi beras pada 2024 untuk konsumsi pangan penduduk mencapai 30,62 juta ton, mengalami penurunan sebanyak 480,04 ribu ton atau 1,54 persen dibandingkan produksi beras di 2023 yang sebesar 31,10 juta ton [2].

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan pangan dan terbatasnya lahan pertanian akibat alih fungsi lahan pada perkotaan, diperlukan inovasi dalam sistem budidaya padi yang lebih efisien dan efektif terhadap lingkungan perkotaan. Salah satu solusi yang mulai dikembangkan adalah metode hidroponik, yaitu teknik budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, melainkan memanfaatkan larutan nutrisi dan media tanam alternatif seperti arang sekam, rockwool, atau cocopeat. Tanaman padi hidroponik adalah budidaya padi yang dilakukan tanpa menggunakan tanah sebagai media tumbuh, melainkan dengan menggunakan air atau larutan nutrisi yang mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman padi.

Hidroponik menjadi salah satu alternative bagi masyarakat yang ingin berkebun tetapi tidak memiliki lahan yang cukup. Ada 6 jenis teknik dalam hidroponik itu sendiri, yaitu sistem tetes (*Drip system*), *EBB and flow (Flood And Drain)*, *Nutrient Film Technique (NFT)*, *Deep Flow Tehcnique (DFT)*, aeroponik (*Aeroponic System*) dan sistem sumbu (*Wick System*).

Sistem hidroponik DFT merupakan sistem budidaya tanaman dengan cara menenggelamkan akar tanaman pada air. Air yang digunakan mengandung nutrisi sesuai kebutuhan tanaman. Sistem hidroponik DFT memiliki keunggulan dibandingkan metode lain, terutama dalam hal ketahanan terhadap pemadaman listrik, karena larutan nutrisi akan menggenang dan menjaga akar tetap terendam yang mengakibatkan pasokan nutrisi tanaman padi tidak berkurang [3].

Dalam pembuatan tanaman padi hidroponik, salah satu metode yang dapat diaplikasikan pada tanaman padi adalah metode hidroponik DFT. Permasalahan umum dalam metode ini meliputi kurangnya perhatian terhadap pH dan suhu pada tanaman padi, serta pengukuran nutrisi yang tidak tepat. Tanaman padi hidroponik memerlukan air dengan pH dengan rentang 6.0 – 8.0 dalam mengoptimalkan pertumbuhan padi [4]. Tingkat pH air akan mempengaruhi daya larut unsur hara pada tanaman yang berakibat pada kualitas kesuburan tumbuh dan kembang tanaman. Selain itu, tanaman padi membutuhkan air dengan suhu antara 25°C hingga 32°C. suhu dengan rentang tersebut menyebabkan fotosintesis berlangsung optimal dan pertumbuhan tinggi dan daun berjalan baik [5]. Pada tanaman padi hidroponik memerlukan asupan nutrisi lengkap yang terdiri dari makronutrien dan mikronutrien agar dapat tumbuh secara optimal di luar media tanah. Makronutrien adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan secara menyeluruh. makronutrien utama yang diperlukan meliputi nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan sulfur (S). Nitrogen, terutama dalam bentuk nitrat dan amonium, sangat penting untuk pembentukan daun dan anakan. Mikronutrien adalah unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah sangat kecil seperti besi (Fe), mangan (Mn), zinc (Zn), tembaga (Cu), boron (B), dan molibdenum (Mo). Jenis pupuk yang paling umum dalam sistem budidaya hidroponik adalah Nutrisi AB Mix, Pupuk ini merupakan formulasi nutrisi khusus untuk

mendapatkan semua kebutuhan nutrisi langsung dari air. Dengan dosis 1000 – 2000 ppm (*part per milion*) [6].

Sistem kontrol pada hidroponik, khususnya pada teknik *Deep Flow Technique* (DFT), menekankan pentingnya menjaga kestabilan kondisi larutan nutrisi yang mengalir pada akar tanaman. Pada sistem DFT, larutan nutrisi dialirkan secara terus-menerus dengan ketinggian tertentu sehingga akar tanaman tetap terendam dan memperoleh suplai nutrisi yang cukup. Dengan memanfaatkan sistem kontrol yang terintegrasi, pengguna dapat mengatur parameter konsentrasi nutrisi, dan memantau pH dan suhu larutan.

Penelitian ini menerapkan konsep Internet of Things (IoT) dalam sistem monitoring tanaman padi hidroponik dengan memanfaatkan ESP32 sebagai mikrokontroler yang terhubung ke jaringan internet. Sistem ini menggunakan beberapa sensor, yaitu sensor nutrisi (TDS), sensor pH, dan sensor suhu untuk memantau kondisi larutan nutrisi serta lingkungan tanaman secara real-time. Data yang diperoleh dari sensor akan diproses oleh ESP32 dan kemudian dikirimkan melalui jaringan internet ke platform Thingier.io sehingga dapat ditampilkan dalam bentuk monitoring berbasis web. Dengan adanya sistem ini, pengguna dapat memantau kondisi tanaman hidroponik secara jarak jauh melalui perangkat smartphone atau komputer selama terhubung dengan internet.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang prototype sistem kendali nutrisi, dan monitoring pH dan suhu terhadap tanaman padi hidroponik ?
2. Bagaimana cara monitoring suhu, pH dan nutrisi terhadap tanaman padi hidroponik berbasis internet of things?

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini dapat berjalan dengan lebih terarah, efisien, dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, sangat penting untuk menetapkan batasan batasan yang akan membatasi dan mengarahkan ruang lingkup penelitian ini. maka ruang lingkup penelitian dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Prototype yang dirancang hanya mengendalikan nutrisi tanaman
2. Sensor yang digunakan meliputi sensor nutrisi tanaman (sensor TDS) , sensor suhu dan sensor pH untuk air.
3. Penelitian terbatas pada metode hidroponik DFT (Deep Flow Technique) sebagai media tanam padi
4. Implementasi sistem dilakukan dalam bentuk prototype skala kecil dengan ukuran 1 x 1.5 meter
5. Sensor pH dan sensor suhu pada penelitian ini hanya berfungsi menampilkan nilai parameter pada IoT, tanpa adanya pengontrolan terhadap perubahan nilai yang terdeteksi
6. Pemberian pupuk dilakukan secara manual pada bak penampungan, kemudian dibaca oleh sensor sebelum dialirkan ke sistem hidroponik melalui pipa.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk merancang serta merealisasikan prototype sistem kendali tanaman padi hidroponik berbasis Internet of Things (IoT). Maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang pengendali nutrisi dan monitoring pH serta suhu pada tanaman padi hidroponik
2. Merancang sistem monitoring dan pengendalian jarak jauh terhadap tanaman padi sistem hidroponik berbasis internet of things

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat, baik dari segi akademis, praktis, maupun sosial, sehingga dapat memberikan kontribusi yang lebih luas dan mendalam terhadap pemahaman serta penerapan energi terbarukan. Maka manfaat yang dimaksud meliputi :

1. Penelitian ini dapat membantu dalam memaksimalkan kualitas hasil panen tanaman padi hidroponik.
2. Menyediakan solusi otomatisasi sistem pengairan yang efisien dan mudah diterapkan

