



**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU AIR DAN ZAT
PADAT TERLARUT (*DISSOLVED SOLID*) PADA TANAMAN SELADA
SISTEM HIDROPONIK BERBASIS NODEMCU ESP8266**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana S-1 Fisika**

Oleh:

SYARIFAH LULU KHOIRIACH

1811014220029

**PROGRAM STUDI S1-FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
JULI 2025**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU AIR DAN ZAT
PADAT TERLARUT (DISSOLVED SOLID) PADA TANAMAN SELADA
SISTEM HIDROPONIK BERBASIS NODEMCU ESP8266**

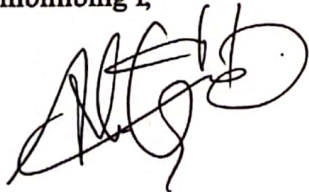
Oleh:

Syarifah Lulu Khoiriach

NIM. 1811014220029


Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal:

Pembimbing I,

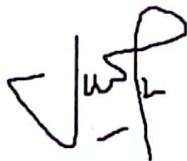


Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., MT., P.hD
NIP. 19780703 200501 1 002

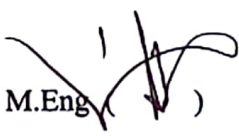
Dosen Penguji:

1. Dr. Tetti Novalina Manik, S.Si., M.T ()

Pembimbing II,



Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Si.
NIP. 19701105 199802 2 001

2. Dr. Arfan Eko Fahrudin, S.Si, M.Eng ()



Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Sc.
NIP. 19760414 200312 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU AIR DAN ZAT
PADAT TERLARUT (DISSOLVED SOLID) PADA TANAMAN SELADA
SISTEM HIDROPONIK BERBASIS NODEMCU ESP8266**

Oleh:

Syarifah Lulu Khoiriach

NIM. 1811014220029

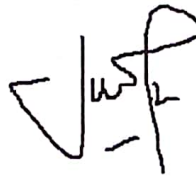
Disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk disajikan dalam Seminar Hasil Penelitian
TA Skripsi

Pembimbing I



Amar Vijai Nasrulloh, S.Si, MT., Ph.D
NIP. 19780703 200501 1 002

Pembimbing II



Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Si.
NIP. 19701105 199802 2 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Nurlina, S.Si., M.Sc
NIP. 19760414 200312 2 001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrahiim.....

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan ridho-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, para keluarga, para sahabat dan para pengikut beliau hingga akhir zaman. Aamiin.

Penulis persembahkan karya sederhana ini kepada :

Ibunda Rusdiana dan Ayahanda Makmur

Diri sendiri

Saudara tercinta, Sf. Fhatonah Nuur Hikmah, Sf. Nuur Hidayah S., dan S. Muh.

Nur Kholid

Keluarga Besar

Keluarga Fisika

Rekan-rekan Fisika Angkatan 2018 (Kacak) dan seluruh mahasiswa Fisika yang telah menjadi teman dalam masa penyelesaian studi penulis.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang. Aamiin.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Banjarbaru, Juli 2025



Syarifah Lulu Khoiriach

NIM. 1811014220029

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU AIR DAN ZAT PADAT TERLARUT (*DISSOLVED SOLID*) PADA TANAMAN SELADA SISTEM HIDROPONIK BERBASIS NODEMCU ESP8266

(Oleh : Syarifah Lulu Khoiriach; Pembimbing: Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T., Ph.D.; Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Si., 2025)

ABSTRAK- Perkembangan teknologi di bidang pertanian telah mendorong penerapan sistem monitoring berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk memantau parameter penting dalam budidaya tanaman, seperti suhu air dan kadar Total *Dissolved Solids* (TDS). Penelitian ini membahas hubungan antara suhu air dan nilai TDS dalam sistem hidroponik selada (*Lactuca sativa L.*) menggunakan metode *Nutrient Film Technique* (NFT). Sistem monitoring dirancang menggunakan NodeMCU ESP8266 yang terintegrasi dengan sensor DS18B20 untuk pengukuran suhu, dan TDS Gravity Sensor SEN0244 untuk mendeteksi kadar zat padat terlarut. Data suhu dan TDS dikirim secara real-time ke platform IoT Adafruit.io. Pengamatan dilakukan selama tiga hari dengan rentang waktu 09.00–19.00 WITA. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu air berada pada kisaran 21,5°C hingga 30,5°C, sementara nilai TDS berkisar antara 550 ppm hingga 834 ppm. Suhu tinggi cenderung menurunkan nilai TDS akibat meningkatnya aktivitas penyerapan nutrisi oleh akar tanaman. Sebaliknya, suhu rendah yang disertai hujan menyebabkan penurunan TDS akibat pengenceran larutan. Temuan ini menunjukkan bahwa fluktuasi suhu air yang dipengaruhi oleh cuaca dapat berdampak pada kestabilan nutrisi dalam sistem hidroponik. Oleh karena itu, pemantauan suhu dan TDS secara berkala diperlukan untuk menjaga kondisi pertumbuhan tanaman yang optimal dan mencegah kegagalan panen.

Kata Kunci: Adafruit.io, Air, Hidroponik, IoT, NodeMCU ESP8266, Selada, Suhu, TDS,

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A WATER TEMPERATURE AND TOTAL DISSOLVED SOLIDS MONITORING SYSTEM FOR LETTUCE PLANTS IN A HYDROPONIC SYSTEM BASED ON NODEMCU ESP8266

(By : Syarifah Lulu Khoiriach; Supervisor: Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T., Ph.D.; Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Si., 2025)

ABSTRACT: The advancement of agricultural technology has encouraged the implementation of Internet of Things (IoT)-based monitoring systems to observe key parameters in plant cultivation, such as water temperature and Total Dissolved Solids (TDS) levels. This study investigates the relationship between water temperature and TDS levels in a lettuce (*Lactuca sativa* L.) hydroponic system using the Nutrient Film Technique (NFT). The monitoring system was developed using a NodeMCU ESP8266 microcontroller integrated with a DS18B20 temperature sensor and a TDS Gravity Sensor SEN0244. Temperature and TDS data were transmitted in real-time to the Adafruit.io IoT platform. Observations were conducted over a period of three days from 09:00 to 19:00 WITA. The results showed that water temperature ranged from 21.5°C to 30.5°C, while TDS values ranged from 550 ppm to 834 ppm. Higher temperatures tended to decrease TDS values due to increased nutrient uptake by the plant roots. Conversely, lower temperatures accompanied by rainfall caused a reduction in TDS levels due to solution dilution. These findings indicate that water temperature fluctuations influenced by weather conditions can significantly affect nutrient stability in hydroponic systems. Therefore, regular monitoring of temperature and TDS is essential to maintain optimal plant growth conditions and prevent crop failure.

Keywords: Adafruit.io, Hydroponics, IoT, Lettuce, NodeMCU ESP8266, TDS, Water Temperature,

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan laporan skripsi dengan judul “Sistem Monitoring Jarak Jauh Suhu dan Kadar Oksigen Terlarut (dissolved oxygen) Pada Air Kolam Budidaya Patin Berbasis NodeMCU ESP8266”. Penulisan laporan skripsi ini merupakan bagian dari tugas akademik di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat, sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana Strata-1 Fisika. Penulis menyadari bahwa penyelesaian laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Drs. Abdul Gafur, M.Si., M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru. 3
2. Ibu Dr. Nurlina, S.Si., M.Sc. selaku Koordinator Program Studi S–1 Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
3. Ibu Sudarningsih, S.Pd., M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi dan semangat dalam belajar.
4. Bapak Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., MT., Ph.D. dan Ibu Dr.Nurma Sari, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu dengan sabar serta tulus dalam memberi arahan, bimbingan dan nasihat sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini dengan baik.
5. Bapak Dr. Arfan Eko Fahrudin, S.Si, M.Eng dan Ibu Dr. Tetti Novalina Manik, S.Si., M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberi kritik dan masukan yang membangun sehingga penelitian ini menjadi lebih baik.
6. Seluruh dosen dan staff Program Studi Fisika yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat.
7. Seluruh teknisi Instrumentasi yang selalu memberikan bantuan kepada penulis apabila menemui kendala saat penelitian di laboratorium.
8. Seluruh rekan KBK instrumentasi yang meluangkan waktu untuk membantu penulis menyelesaikan penulisan skripsi.
9. Keluarga besar Fisika Angkatan 2018 (KACAK'18) yang telah memberikan

pengalaman dan dukungan selama kuliah.

10. Bapak Makmur dan Ibu Rusdiana selaku orang tua serta seluruh keluarga tercinta yang senantiasa selalu mendoakan, memberikan semangat, serta dukungan moril dan materil kepada penulis
11. Teman-teman Fisika terutama Windi Tri Andini, Nurul Huda, Wahyu Ansari, Ria Indrawati, Ratna Ayu Dwiyanti, Jayastri Markus Parrangan, Misdalifah yang bersedia membantu peneliti selama perkuliahan
12. Nurbiya Wada selaku adik asuh yang bersedia membantu dalam penyelesaian penelitian
13. Keluarga besar “Candramawa” yang banyak memberikan dukungan dalam masa penyelesaian penelitian
14. Ibu Rusniah, adik Sf. Fhatonah Nuur Ismah, S. Muh. Ilham, Sf. Fhatonah Nuur Aisyah dan Sf. Fhatonah Nuur Asyifa.
15. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah banyak memberikan dukungan baik moril maupun materil dalam penyelesaian skripsi. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun agar penulisan selanjutnya jauh lebih baik. Semoga laporan ini dapat berguna bagi penulis untuk khususnya dan pembaca pada umumnya.

Banjarbaru, 25 Juli 2025

Syarifah Lulu Khoiriach
NIM. 1811014210029

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Selada.....	4
2.2 Hidroponik.....	4
2.3 Suhu Air.....	5
2.4 Zat Padat Terlarut	5
2.5 AB MIX.....	6
2.6 NFT.....	6
2.7 Sensor	7
2.8 Sensor DS18B20.....	7
2.9 Resistor	8
2.10 TDS Gravity Sensor Sen0244.....	8
2.11 LCD I2C 16x2 Karakter	9
2.12 NodeMCU ESP8266.....	10
2.13 IoT.....	10
2.14 Arduino IDE	11

2.15 Monitoring	11
BAB III METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Tahapan Penelitian.....	14
3.4 Pembuatan Perangkat Keras	14
3.4.1. Rangkaian Antarmuka TDS Gravity Sensor Sen0422 dengan NodeMCU ESP8266	15
3.4.2. Rangkaian Antarmuka Sensor DS18B20 dengan NodeMCU ESP8266 ...	15
3.4.3. Rangkaian Antarmuka LCD I2C 16x2 Karakter dengan NodeMCU ESP8266	16
3.4.4. Rangkaian Perangkat Keras Sistem Monitoring Suhu Dan Zat Padat Terlarut Tanaman Selada Hidroponik Berbasis IoT	17
3.5 Pembuatan Perangkat Lunak	17
3.5.1. Program Antarmuka LCD I2C 16x2 Karakter dengan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266	17
3.5.2. Program Antarmuka Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan IoT ...	18
3.6 Kalibrasi Sensor.....	18
3.6.1. Kalibrasi TDS Gravity Sensor Sen0244.....	19
3.6.2. Kalibrasi Sensor DS18B20.....	20
3.7 Pengujian Alat	21
3.8 Pengambilan Data.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Realisasi Pembuatan Perangkat Keras.....	23
4.1.1 Integrasi NodeMCU ESP8266 dengan Sensor.....	23
4.1.2 Integrasi NodeMCU ESP8266 dengan LCD I2C 16x2 karakter.....	23
4.1.3 Realisasi Sistem Monitoring Suhu dan Zat Padat Terlarut Tanaman Selada Hidroponik Berbasis NodeMCU8266.....	24
4.2 Realisasi Pembuatan Perangkat Lunak.....	24
4.2.1 Antarmuka LCD I2C 16x2 Karakter dengan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266.....	24
4.2.2 Antarmuka Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan IoT	24
4.3 Kalibrasi Sensor.....	25
4.3.1. TDS Gravity Sensor Sen0244	25
4.3.2. Sensor DS18B20	27

4.4	Pengujian Alat	28
4.5	Pengambilan Data	29
BAB V PENUTUP		34
5.1	Kesimpulan	34
5.2	Saran	34
DAFTAR PUSTAKA		36
LAMPIRAN.....		43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Selada (Aini, 2010).....	4
Gambar 2. Tanaman Hidroponik (Agustin & Indri, 2021).....	5
Gambar 3. <i>Nutrisi Hidroponik AB mix</i> (Budiyanto dkk, 2021).	6
Gambar 4. Skema Sistem Hidroponik NFT (Wati & Walidatush, 2021).....	7
Gambar 5. Sensor DS18B20 Waterproof (Pratama dkk, 2022).	7
Gambar 6. Resistor (Amazon, 2023).	8
Gambar 7. TDS Gravity Sensor Sen0244 (Marisa dkk, 2021).....	9
Gambar 8. LCD 16x2 Karakter dan Modul I2C (Hidayat & Achmad, 2022).....	9
Gambar 9. NodeMCU ESP8266 (Kuncoro, dkk 2023).....	10
Gambar 10. Jaringan IoT (Ramasamy & Kadry, 2021).	10
Gambar 11. Protokol MQTT (Ilham, 2019).	11
Gambar 12. Arduino IDE (Fezari & Dahoud, 2018).....	11
Gambar 13. Alur Tahapan Penelitian	14
Gambar 14. Alur Pembuatan Perangkat Keras	15
Gambar 15. Rangkaian Antarmuka Sensor TDS Gravity Sensor dengan NodeMCU ESP8266	15
Gambar 16. Rangkaian Antarmuka Sensor DS18B20 dengan NodeMCU ESP8266.....	16
Gambar 17. Rangkaian Antarmuka LCD I2C 16x2 Karakter dengan NodeMCU ESP8266.....	16
Gambar 18. Rangkaian Keseluruhan Sensor	17
Gambar 19. Diagram Alir Program Antarmuka LCD I2C 16x2 Karakter	17
Gambar 20. Diagram Alir Program Antarmuka Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan IoT	18
Gambar 21. Realisasi Sistem Monitoring Suhu dan Zat Padat Terlarut Tanaman Selada Hidroponik Berbasis NodeMCU ESP8266	24
Gambar 22. Program Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan IoT.....	25
Gambar 23. Grafik Kalibrasi TDS Gravity Sensor sen0244	26
Gambar 24. Grafik Kalibrasi Sensor DS18B20.....	28
Gambar 25. Proses Pengambilan Data	29

Gambar 26. Grafik Hubungan Antara Suhu Dan Zat Padat Terlarut di Hari Pertama.....	30
Gambar 27. Grafik Hubungan Antara Suhu Dan Zat Padat Terlarut di Hari Kedua	31
Gambar 28. Grafik Hubungan Antara Suhu Dan Zat Padat Terlarut Di Hari Ketiga	32
Gambar 29. Grafik Hasil Uji Banding TDS Gravity Sensor Sen0244	45
Gambar 30. Grafik Hasil Uji Banding Sensor DS18B20	46

DAFTAR TABEL

Table 1. Antarmuka TDS Gravity Sensor dengan NodeMCU ESP8266	15
Table 2. Antarmuka Sensor DS18B20 dengan NodeMCU ESP8266	16
Table 3. Antarmuka LCD I2C 16x2 Karakter dengan NodeMCU ESP8266.....	16
Table 4. Data Kalibrasi TDS Gravity Sensor	20
Table 5. Data Kalibrasi Sensor DS18B20	20
Table 6. Hasil Kalibrasi TDS Gravity Sensor	25
Table 7. Hasil Kalibrasi Sensor DS18B20	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Listing Program	43
Lampiran 2. Hasil Uji Banding TDS Gravity Sensor Sen0244.....	44
Lampiran 3. Hasil Uji Banding Sensor DS18B20	45
Lampiran 4. Hasil Pengukuran Hari Pertama Kamis, 5 Juni 2025	46
Lampiran 5. Hasil Pengukuran Hari Kedua Jumat, 6 Juni 2025.....	47
Lampiran 6. Hasil Pengukuran Hari ke Tiga Sabtu, 7 Juni 2025	49
Lampiran 7. Datasheet TDS Gravity Sensor Sen0244.....	51
Lampiran 8. Datsheet Sensor DS18B20	54
Lampiran 9. Datasheet NodeMCUESP8266.....	56
Lampiran 10. Riwayat Hidup Penulis.....	60