



**SISTEM MONITORING JARAK JAUH SUHU DAN KADAR OKSIGEN
TERLARUT (*DISSOLVED OXYGEN*) PADA AIR KOLAM BUDIDAYA
PATIN BERBASIS NODEMCU ESP8266**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan

Dalam Menyelesaikan Program Sarjana S-1 Fisika

Oleh:

YUNIAR SAVITRI

1911014320004

**PROGRAM STUDI S-1 FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

MEI 2023

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

SISTEM MONITORING JARAK JAUH SUHU DAN KADAR OKSIGEN
TERLARUT (*DISSOLVED OXYGEN*) PADA AIR KOLAM BUDIDAYA
PATIN BERBASIS NODEMCU ESP8266

Oleh:

Yuniar Savitri

NIM 1911014320004

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal:

Pembimbing I



Dr. Amar Vijat Nasrulloh, S.Si., M.T.

NIP. 19780703 200501 1 002

Pembimbing II



Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Si.

NIP. 19701105 199802 2 001

Dosen Penguji:

1. Ade Agung Harnawan, S.Si., M. Sc. ()

2. Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M. Kom ()



Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom.
Koordinator Program Studi Fisika

NIP. 19740707 200212 1 003

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

**SISTEM MONITORING JARAK JAUH SUHU DAN KADAR OKSIGEN
TERLARUT (*DISSOLVED OXYGEN*) PADA AIR KOLAM BUDIDAYA
PATIN BERBASIS NODEMCU ESP8266**

Oleh:

Yuniar Savitri

NIM 1911014320004

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

Pembimbing I



Dr. Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T.

NIP. 19780703 200501 1 002

Pembimbing II

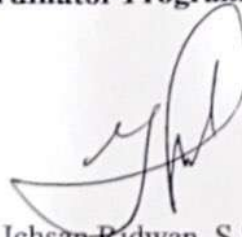


Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Si.

NIP. 19701105 199802 2 001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Fisika



Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom.

NIP. 19740707 200212 1 003

LEMBAR PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrahiim....

Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan ridhonya sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis persembahkan karya sederhana ini untuk :

***Ayahanda Muhammad Idris, S. Ag dan Ibunda Siti Hafsyah, A.Md** kedua orangtua tercinta dan tersayang yang selalu memberikan dukungan moril maupun materil serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan penulis dan kedua adik tercinta yang selalu memberikan dukungan tiada henti yang diberikan menjadi penyemangat bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Keluarga Besar yang selalu mendo'akan dan mendukung serta membantu penulis.*

Dosen Pembimbing

Bapak Dr. Amar Vijai Nasrulloh, S. Si., M.T. yang selalu memberikan bimbingan, saran, masukan dan dukungan. Mulai dari proposal, selama penelitian berlangsung sampai penulisan skripsi. Secara tulus dan ikhlas telah meluangkan waktu untuk menuntun dan mengarahkan penulis terhadap kendala yang terjadi selama penelitian. Membertikan pelajaran yang tidak ternilai harganya agar penulis menjadi lebih baik lagi.

Ibu Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Si. yang telah membimbing, memberikan saran, masukan dan dukungan. Secara tulus dan ikhlas telah meluangkan waktu untuk menuntun dan mengarahkan penulis terhadap kendala yang terjadi selama penelitian.

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 memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan Saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Banjarbaru, 2023



Yuniar Savitri

NIM. 1911014320004

ABSTRAK

SISTEM MONITORING JARAK JAUH SUHU DAN KADAR OKSIGEN TERLARUT (*DISSOLVED OXYGEN*) PADA AIR KOLAM BUDIDAYA PATIN BERBASIS NODEMCU ESP8266

(Oleh: Yuniar Savitri; Dr. Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T.; Dr. Nurma Sari, S. Si., M.Si., 2013; 60 halaman)

ABSTRAK- Salah satu ikan perairan Indonesia yang berhasil dikembangkan dan dibudidayakan adalah ikan Patin (*Pangasius sp.*) dalam budidaya ikan Patin terdapat beberapa faktor kualitas air yang perlu diperhatikan, seperti suhu dan kadar oksigen terlarut. Penelitian ini memiliki tujuan untuk membuat sistem monitoring jarak jauh suhu dan kadar oksigen terlarut pada air kolam budidaya patin berbasis NodeMCU ESP8266. Sistem monitoring yang dibuat menggunakan SEN0237 *gravity analog dissolved oxygen sensor*, modul sensor DS18B20, NodeMCU ESP8266, LCD 20x4 karakter, modul *Micro SD card*, modem internet, *stepdown* dan adaptor 12V 2 A. Pengambilan data dilakukan selama 3 hari mulai pukul 10.00 WITA sampai dengan 20.00 WITA. Data hasil pengukuran suhu dan kadar oksigen terlarut tersimpan secara online pada *database* Adafruit.io dengan format .csv dan *micro SD card* pada alat dengan format.txt. Sistem monitoring ini dapat mengukur suhu dan kadar oksigen terlarut yang memiliki nilai *error* pembacaan untuk sensor DS18B20 sebesar 0,1% dan untuk SEN0237 *analog dissolved oxygen sensor* 9,3%. Nilai efektifitas *probe filling solution* pada SEN0237 *analog dissolved oxygen sensor* adalah sekitar 3-4 jam. Dari pengukuran yang telah dilakukan diperoleh kadar oksigen terlarut dan suhu yang terukur selama pengukuran memiliki nilai terendah sebesar 3,4 mg/L atau 3,4 ppm dengan suhu sebesar 27,9°C dan nilai tertinggi sebesar 4,6 mg/L atau 4,6 ppm dengan suhu sebesar 30,9°C.

Kata Kunci: Adafruit.io, kadar oksigen terlarut, NodeMCU ESP8266, suhu.

ABSTRACT

REMOTE MONITORING SISTEM OF TEMPERATURE AND DISSOLVED OXYGEN LEVELS IN PATIN POND WATER BASED ON NODEMCU ESP8266

(By: Yuniar Savitri; Dr. Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T.; Dr. Nurma Sari, S. Si., M.Si., 2013; 60 halaman)

ABSTRACT- One of the fish in Indonesian waters that has been successfully bred and cultivated is the catfish (*Pangasius sp.*). In catfish farming, there are several water quality factors that need to be considered, such as temperature and dissolved oxygen levels. This study aims to create a remote monitoring sistem for temperature and dissolved oxygen levels in catfish aquaculture pond water based on NodeMCU ESP8266. Monitoring sistem made using SEN0237 gravity analog dissolved oxygen sensor, DS18B20 sensor module, NodeMCU ESP8266, 20x4 character LCD, Micro SD card module, internet modem, stepdown and 12V 2A adapter. Data collection was carried out for 3 days starting at 10.00 WITA until 20.00 WITA. Data from measurements of temperature and dissolved oxygen levels are stored online in the Adafruit.io database in the .csv format and on a micro SD card in the device in the .txt format. This monitoring sistem can measure temperature and dissolved oxygen which has a reading error value for the DS18B20 sensor of 0,1% and for the SEN0237 analog dissolved oxygen sensor 9,3%. The effective value of the probe filling solution on the SEN0237 analog dissolved oxygen sensor is around 3-4 hours. From the measurements that have been carried out, the dissolved oxygen levels and temperature measured during the measurement have the lowest value of 3,4 mg/L or 3.4 ppm with a temperature of 27,9°C and the highest value of 4,6 mg. /L or 4,6 ppm with a temperature of 30,9°C.

Keywords: Adafruit.io, dissolved oxygen levels, NodeMCU ESP8266, 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 teria kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Muhammad Idris, S. Ag. dan Ibu Siti Hafsyah, Amd. selaku orang tua serta seluruh keluarga tercinta yang senantiasa selalu mendoakan, memberikan semangat, serta dukungan moril dan materil kepada penulis.
2. Bapak Drs. Abdul Gafur, M.Si., M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.
3. Bapak Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Fisika Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru dan selaku dosen penguji yang telah menilai serta memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.
4. Bapak Dr. H. Amar Vijai, S. Si., M.T. dan Ibu Dr. Nurma Sari, S. Si., M. Si. selaku dosen pembimbing dalam penelitian ini yang senantiasa sabar dalam memberikan bimbingan, arahan serta pengalaman dalam proses pengerjaan skripsi.
5. Bapak Ade Agung Harnawan, S. Si., M. Sc. selaku dosen penguji yang telah menilai serta memberikan kritik, saran, pembelajaran serta arahan demi kesempurnaan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Tetti Novalina Manik, S. Si., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi dan semangat belajar.
7. Seluruh dosen dan staff Program Studi Fisika yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat.

8. Seluruh teknisi Instrumentasi yang selalu memberikan bantuan kepada penulis apabila menemui kendala saat penelitian di laboratorium.
9. Seluruh rekan KBK instrumentasi yang meluangkan waktu untuk membantu penulis menyelesaikan penulisan skripsi.
10. Kakak Muhammad Jumi'at Mokhtar, S. Si. yang meluangkan waktu untuk membantu dan memberikan ilmu dalam proses pengerjaan skripsi.
11. Kakak Nurlita Sari, S. Si. selaku kaka asuh yang telah banyak membantu, memberikan semangat dan dukungan selama kuliah.
12. Teman-teman Fisika Angkatan 2019 (FIKTIF 19) yang telah memberikan pengalaman dan dukungan selama kuliah.
13. Teman-teman JJIMA, yakni Pernanda Natasya, Santi Carolina Purba, Frika Sheifana Pratidina, Yuni Sri Khayati dan Yasmina Az-Zahra yang telah banyak mendukung, memberikan semangat, dan menemani selama 4 tahun terakhir perkuliahan serta telah banyak membantu dari awal pengerjaan, proses pengambilan data hingga skripsi ini selesai.
14. Teman-teman NARSYA dan JOYA, yakni Aulia Amanda, Saidah, Risda Aprillianingsih, Ara Aulia Nada, Normaidah, Zaikaturrahmah, Dina Apriliani, Noorrahmida, Nurul Maulida, Faradisa Mailani, dan Purnama Uswatun Khasanah yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam mengerjakan skripsi.
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, Mei 2023

Yuniar Savitri

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kualitas Air Kolam Ikan Budidaya	4
2.2 Ikan Patin.....	5
2.3 Suhu.....	5
2.4 Oksigen Terlarut (<i>Dissolved Oxygen</i>)	7
2.5 Sensor DS18B20	8
2.6 SEN0237 <i>Gravity Analog Dissolved Oxygen Sensor</i>	9
2.7 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) dengan I2C	10
2.8 Modul <i>SD Card</i>	11
2.9 <i>Network Time Protocol</i> (NTP)	11
2.10 NodeMCU ESP8266	12
2.11 Arduino IDE	13
2.12 Bahasa Pemrograman C/C++	14
2.13 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	15

2.14 Adafruit.io	15
2.15 <i>Monitoring</i>	16
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.2.1 Alat	17
3.2.2 Bahan	17
3.3 Tahapan Penelitian	18
3.4 Perakitan Perangkat Keras.....	19
3.4.1 Integrasi NodeMCU ESP8266 dengan sensor	19
3.4.2 Integrasi NodeMCU ESP 8266 dengan Antarmuka LCD 20 x 4 Karakter	20
3.4.3 Perakitan Sistem Monitoring Jarak Jauh Suhu dan Kadar Oksigen Terlarut (<i>dissolved oxygen</i>) berbasis NodeMCU ESP 8266.....	21
3.5 Kalibrasi Sensor	22
3.5.1 Alat Ukur Temperatur Air.....	22
3.5.2 Alat Ukur Oksigen Terlarut	22
3.6 Pembuatan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	23
3.6.1 Pembuatan Perangkat Lunak Antarmuka ke LCD.....	23
3.6.2 Pembuatan Perangkat Lunak Antarmuka ke IoT.....	23
3.7 Pengujian Alat	24
3.8 Pengambilan Data.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	26
4.1.1 Integrasi NodeMCU ESP8266 dengan Sensor	26
4.1.2 Integrasi NodeMCU ESP 8266 dengan LCD 20x4 karakter	27
4.1.3 Perakitan Sistem Monitoring Jarak Jauh Suhu dan Kadar Oksigen Terlarut berbasis NodeMCU ESP 8266.....	27
4.2 Kalibrasi Sensor	28
4.2.1 Alat Ukur Temperatur Air	28
4.2.2 Alat Ukur Kadar Oksigen Terlarut	29
4.3 Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	31
4.3.1 Antarmuka Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan LCD I2C 20x4 Karakter	32
4.3.2 Antarmuka Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan IoT.....	32

4.4 Pengujian Alat	36
4.5 Pengambilan Data.....	38
4.6 Hasil Pengukuran	40
4.6.1 Hari Pertama Selasa, 4 April 2023	40
4.6.2 Hari Kedua Rabu, 5 April 2023	41
4.6.3 Hari Ketiga Kamis, 6 April 2023	43
BAB V PENUTUP.....	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Parameter dan Kisaran Kualitas Air Kolam Budidaya Ikan Patin	5
Tabel 2. Pengintegrasian sensor DS18B20 dengan NodeMCU ESP8266	19
Tabel 3. Pengintegrasian SEN0237 analog dissolved oxygen sensor dengan NodeMCU ESP8266.....	20
Tabel 4. Pengintegrasian NodeMCU ESP8266 dengan LCD I2C 20 x 4 karakter ...	21
Tabel 5. Data Hasil Kalibrasi Sensor DS18B20.....	56
Tabel 6. Data Hasil Pengujian Ulang Sensor DS18B20	57
Tabel 7. Data Hasil Kalibrasi SEN0237 analog dissolved oxygen sensor.....	58
Tabel 8. Data Hasil Pengujian Ulang SEN0237 analog dissolved oxygen sensor....	59
Tabel 9. Data Hasil Pengukuran Hari Pertama Selasa, 4 April 2023	60
Tabel 10. Data Hasil Pengukuran Hari Pertama Rabu, 5 April 2023.....	61
Tabel 11. Data Hasil Pengukuran Hari Pertama Kamis, 6 April 2023.....	62
Tabel 12. Nilai Maksimum dan Minimum Data Selama Tiga Hari Pengukuran	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kaki DS18B20 (Datasheet DS18B20, 2015).	8
Gambar 2. Sensor DS18B20 Waterproof (Quickteck, 2011).	9
Gambar 3. SEN0237 gravity analog dissolved oxygen sensor(Dfrobot, 2018).	10
Gambar 4. LCD 20 x 4 karakter dan I2C (Natsir et al., 2019).	11
Gambar 5. Modul Micro SD Card (Engineers, 2021).	11
Gambar 6. Hierarki NTP (Pusat KIM LIPI).....	12
Gambar 7. NodeMCU ESP8266 (Satria, 2022).....	12
Gambar 8. Tampilan Arduino IDE	14
Gambar 9. Logo Adafruit.io (Ariyanto et al., 2020).	16
Gambar 10. Tahapan Penelitian	18
Gambar 11. Skema hubungan NodeMCU ESP8266 dengan sensor DS18B20	19
Gambar 12. Diagram Blok Sistem.....	20
Gambar 13. Skema hubungan NodeMCU ESP8266 dengan LCD I2C 20x4 karakter	21
Gambar 14. Skema rangkaian Sistem Monitoring Jarak Jauh Suhu dan Kadar Oksigen Terlarut berbasis NodeMCU ESP8266.....	22
Gambar 15. Diagram Alir Antarmuka NodeMCU ESP8266 dengan LCD I2C.....	23
Gambar 16. Diagram Alir Antarmuka NodeMCU ESP8266 dengan IoT.....	24
Gambar 17. Perangkat Komponen Terintegrasi	26
Gambar 18. Integrasi Sensor dengan NodeMCU ESP8266	26
Gambar 19. Tampilan Antarmuka Mikrokontroler dan LCD 20x4 karakter	27
Gambar 20. Rangkaian keseluruhan sistem monitoring jarak jauh suhu dan kadar oksigen terlarut (dissolved oxygen) berbasis NodeMCU ESP8266.	28
Gambar 21. Kalibrasi Sensor DS18B20	28
Gambar 22. Gambar Kalibrasi Sensor DS18B20	29
Gambar 23. Kalibrasi SEN0237 Gravity analog dissolved oxygen sensor	30
Gambar 24. Bubuk zero dissolved oxygen yang ditambahkan dalam kalibrasi.....	30
Gambar 25. Gambar Kalibrasi SEN0237 analog dissolved oxygen sensor	31
Gambar 26. Tampilan Hasil Pengukuran pada LCD 20x4 Karakter	32
Gambar 27. Koding penghubung NodeMCU ESP8266 dengan Wifi	33
Gambar 28. Koding penghubung NodeMCU ESP8266 dengan Adafruit.io.....	33
Gambar 29. Tampilan Antarmuka pada Adafruit.io.....	34
Gambar 30. Pembacaan Realtime LCD dan dashboard Adafruit.io.....	34
Gambar 31. Tampilan Data Hasil Pengukuran yang telah di download dari database Adafruit.io dalam Format file CSV	35
Gambar 32. Data file TXT yang ditulis dan disimpan pada micro SD card	36
Gambar 33. Tampilan LCD menghubungkan NodeMCU ESP8266 dengan wifi.....	36
Gambar 34. Pra Pengambilan Data Pada Kolam Ikan Mas.....	37

Gambar 35. Lokasi kolam ikan patin tempat pengambilan data	38
Gambar 36. Peletakkan Alat dalam Box	39
Gambar 37. Peletakkan Sistem Monitoring pada Kolam Ikan Patin.....	39
Gambar 38. Gambar Hubungan antara suhu dan kadar oksigen terlarut hari pertama Pengambilan Data pada Hari Selasa, 4 April 2023	40
Gambar 39. Gambar Hubungan antara suhu dan kadar oksigen terlarut hari kedua Pengambilan Data pada hari Rabu, 5 April 2023	42
Gambar 40. Gambar Hubungan antara suhu dan kadar oksigen terlarut hari ketiga Pengambilan Data pada hari Kamis, 6 April 2023	43
Gambar 41. Ikan muncul ke permukaan saat suhu dan DO terukur rendah pada malam hari.....	45
Gambar 42. Gambar Nilai Maksimum dan Minimum Suhu dan DO Selama 3 hari Pengukuran	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Listing Program	54
Lampiran 2. Hasil Kalibrasi Sensor DS18B20	56
Lampiran 3. Data Hasil Pengujian Ulang Sensor DS18B20	57
Lampiran 4. Hasil Kalibrasi SEN0237 <i>analog dissolved oxygen sensor</i>	58
Lampiran 5. Hasil Pengujian Ulang SEN0237 <i>analog dissolved oxygen sensor</i> .	59
Lampiran 6. Hasil Pengukuran Hari Pertama Selasa, 4 April 2023	60
Lampiran 7. Hasil Pengukuran Hari Pertama Rabu, 5 April 2023	61
Lampiran 8. Hasil Pengukuran Hari Pertama Kamis, 6 April 2023	62
Lampiran 9. Nilai Maksimum dan Minimum Data Selama Tiga Hari Pengukuran	63
Lampiran 10. Datasheet DS18B20	64
Lampiran 11. Datasheet SEN0237 Gravity Analog Dissolved Oxygen sensor	69
Lampiran 12. Datasheet NodeMCUESP8266.....	75
Lampiran 13. Riwayat Hidup Penulis.....	90