



**PEMBUATAN ALAT UKUR KETINGGIAN PASANG SURUT AIR
LAUT DAN TEMPERATUR SERTA KELEMBAPAN UDARA
LINGKUNGAN BERBASIS NODEMCU ESP8266**

SKRIPSI

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

Oleh :

MUHAMMAD AZHAR FAQIH

NIM. 1911014210001

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

JUNI 2023

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**PEMBUATAN ALAT UKUR KETINGGIAN PASANG SURUT AIR LAUT
DAN TEMPERATUR SERTA KELEMBAPAN UDARA LINGKUNGAN
BERBASIS NODEMCU ESP8266**

Oleh:

MUHAMMAD AZHAR FAQIH

NIM. 1911014210001

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal:

Pembimbing I



Dr. Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T.
NIP. 19780703 200501 1 002

Dosen Penguji:


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



Pembimbing II



Dr. Ichsán Ridwan, S.Si., M.Kom.
NIP. 19740707 200212 1 003

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

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Fisika



Dr. Ichsán Ridwan, S.Si., M.Kom.
NIP. 19740707 200212 1 003

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**PEMBUATAN ALAT UKUR KETINGGIAN PASANG SURUT AIR LAUT
DAN TEMPERATUR SERTA KELEMBAPAN UDARA LINGKUNGAN
BERBASIS NODEMCU ESP8266**

Oleh:

**MUHAMMAD AZHAR FAQIH
NIM. 1911014210001**

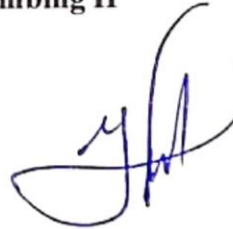
Disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk disajikan dalam Seminar Hasil Penelitian
TA Skripsi

Pembimbing I



Dr. Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T.
NIP. 19780703 200501 1 002

Pembimbing II



Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom.
NIP. 19740707 200212 1 003

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi Fisika**



Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom.
NIP. 19740707 200212 1 003

PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan 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



Muhammad Azhar Faqih
NIM. 1911014210001

ABSTRAK

PEMBUATAN ALAT UKUR KETINGGIAN PASANG SURUT AIR LAUT DAN TEMPERATUR SERTA KELEMBAPAN UDARA LINGKUNGAN BERBASIS NODEMCU ESP8266

(Oleh: Muhammad Azhar Faqih; Dr. Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T.; Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom.; 2023; 58 halaman)

ABSTRAK- Penelitian ini memiliki tujuan untuk membuat alat ukur ketinggian pasang surut air laut dan temperatur serta kelembapan udara lingkungan berbasis NodeMCU ESP8266. Alat ukur yang dibuat terdiri atas sensor ultrasonik analog SEN0307 URM09, modul sensor SHT11, NodeMCU ESP8266, LCD I2C 20x4 karakter, modul *Micro SD card*, modul *buzzer*, modem internet, regulator LM2596, dan akumulator. Pengambilan data dilakukan selama tiga hari di daerah Siring Laut, Kecamatan Pulau Laut Utara Kabupaten Kotabaru dengan pencatatan dan penyimpanan data dilakukan selama 4 menit dalam interval waktu setiap 30 menit. Alat ukur yang dibuat dapat membaca ketinggian pasang surut air laut dengan interval pengukuran 2 – 500 cm pada sensor ultrasonik analog SEN0307 URM09 dengan nilai *error* sebesar 0,72%. Sedangkan untuk pembacaan nilai temperatur dan kelembapan udara pada modul sensor SHT11 dengan interval pengukuran temperatur 20 – 30 °C dan kelembapan 40 – 80% dengan nilai ketidakpastian pengukuran sebesar 2,1 °C dan 3,8%. Hasil pengukuran ketinggian air laut di daerah Siring Laut, Kecamatan Pulau Laut Utara, Kabupaten Kotabaru selama tiga hari berupa rentang nilai ketinggian pasang surut air laut yang terukur dari 35,915 cm sampai dengan 254,78 cm. Adapun untuk hasil pengukuran temperatur dan kelembapan udara lingkungan selama tiga hari adalah rentang pengukuran temperatur udara yang terukur dari 25,585 °C sampai 40,75 °C dan rentang pengukuran kelembapan udara yang terukur dari 47,525% sampai 83,985%. Data hasil pengukuran ditampilkan di LCD I2C 20x4 karakter dan *dashboard* Adafruit IO, serta disimpan pada kartu *Micro SD* dan *database* Adafruit IO.

Kata kunci: Adafruit IO, kelembapan udara, ketinggian pasang surut air laut, NodeMCU ESP8266, temperatur udara.

ABSTRACT

MANUFACTURE OF A MEASURING INSTRUMENT FOR SEA WATER LEVEL AND ENVIRONMENTAL AIR TEMPERATURE AND HUMIDITY BASED ON NODEMCU ESP8266

(By: Muhammad Azhar Faqih; Dr. Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T.; Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom.; 2023; 58 pages)

ABSTRACT- This research aims to make a measuring instrument for sea water level and environmental air temperature and humidity based on NodeMCU ESP8266. The measuring instrument consists of SEN0307 URM09 analog ultrasonic sensor, SHT11 sensor module, NodeMCU ESP8266, 20x4 character I2C LCD, Micro SD card module, buzzer module, internet modem, LM2596 regulator, and accumulator. Data collection was carried out for three days in the Siring Laut area, Pulau Laut Utara District, Kotabaru Regency with data recording and storage carried out for 4 minutes in a time interval of every 30 minutes. The measuring instrument can read the sea water level with a measurement interval of 2 - 500 cm on the analog ultrasonic sensor SEN0307 URM09 with an error value of 0.72%. As for the reading of air temperature and humidity values on the SHT11 sensor module with a temperature measurement interval of 20 - 30 °C and humidity of 40 - 80% with measurement uncertainty values of 2.1 °C and 3.8%. The results of measuring sea water level in the Siring Laut area, Pulau Laut Utara District, Kotabaru Regency for three days in the form of a range of measured sea water level values from 35.915 cm to 254.78 cm. As for the results of measuring environmental air temperature and humidity for three days, the range of measured air temperature measurements is from 25.585 °C to 40.75 °C and the range of measured air humidity measurements is from 47.525% to 83.985%. The measurement data is displayed on the 20x4 character I2C LCD and Adafruit IO dashboard, and stored on the Micro SD card and Adafruit IO database.

Keywords: Adafruit IO, air humidity, air temperature, NodeMCU ESP8266, sea water level.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul “**Pembuatan Alat Ukur Ketinggian Pasang Surut Air Laut dan Temperatur serta Kelembapan Udara Lingkungan Berbasis NodeMCU ESP8266**”. Penulisan skripsi ini merupakan bagian dari tugas akademik di FMIPA ULM sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana Strata-1 Fisika. Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan pada penelitian ini:

1. Ayah, ibu, dan seluruh keluarga penulis yang selalu memberikan do'a dan semangat kepada penulis.
2. Bapak Drs. Abdul Gafur, M.Si., M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.
3. Bapak Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom. selaku Koordinator Program Studi Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru dan dosen pembimbing kedua dalam penelitian ini yang memberikan bimbingan dan pengalaman dalam proses pengerjaan skripsi.
4. Bapak Dr. Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing utama dalam penelitian ini yang memberikan bimbingan dan pengalaman dalam proses pengerjaan skripsi.
5. Ibu Dr. Nurma Sari, S.Si., M.Si. dan Bapak Ade Agung Harnawan S.Si., M.Sc. selaku dosen penguji yang telah menilai serta memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Sudarningsih, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan motivasi dan semangat dalam belajar.
7. Seluruh dosen dan staf FMIPA ULM, khususnya Program Studi Fisika yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat.
8. Kakak Muhammad Jumi'at Mokhtar, S.Si. yang meluangkan waktunya untuk membantu dan memberikan ilmu untuk pengerjaan skripsi ini.

9. Seluruh rekan KBK instrumentasi yang meluangkan waktu untuk membantu penulis menyelesaikan penulisan skripsi.
10. Seluruh keluarga FIKTIF 2019 atau mahasiswa Fisika angkatan 2019 yang memberikan pengalaman dan dukungan selama kuliah.
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah memberikan banyak dukungan baik moril maupun materil dalam penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Banjarbaru, 2023
Penulis

Muhammad Azhar Faqih

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pasang Surut Air Laut.....	5
2.2 Temperatur Udara.....	5
2.3 Kelembapan Udara	6
2.4 Sensor	6
2.4.1 Sensor Ultrasonik Analog SEN0307 URM09.....	7
2.4.2 Sensor Temperatur dan Kelembapan Udara SHT11	9
2.5 Mikrokontroler NodeMCU ESP8266.....	10
2.6 Arduino IDE	12
2.7 <i>Liquid Crystal Display (LCD) 20x4 Karakter</i>	13
2.8 <i>Inter Integrated Circuit (I2C)</i>	14
2.9 <i>Network Time Protocol (NTP)</i>	14
2.10 Modul <i>Micro SD Card</i>	15
2.11 Regulator LM2596.....	16
2.12 <i>Buzzer</i>	17
2.13 <i>Internet of Things (IoT)</i>	17

2.14	Adafruit IO.....	18
BAB III METODE PENELITIAN		20
3.1	Waktu dan Tempat.....	20
3.2	Alat dan Bahan	20
3.3	Tahapan Penelitian.....	21
3.4	Pembuatan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	22
3.4.1	Pembuatan Rangkaian Suplai daya	23
3.4.2	Pembuatan Rangkaian Sensor Ultrasonik Analog SEN0307 URM09	24
3.4.3	Modul SHT11	25
3.5	Kalibrasi Sensor Ultrasonik Analog SEN0307 URM09 dan Pengujian Alat Ukur	26
3.6	Pembuatan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	27
3.6.1	Program Antarmuka Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan LCD I2C 20x4 Karakter	27
3.6.2	Program Antarmuka Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan IoT... ..	28
3.7	Implementasi Alat Ukur	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Realisasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	32
4.1.1	Hasil Rangkaian Suplai Daya.....	32
4.1.2	Hasil Rangkaian Sensor Ultrasonik Analog SEN0307 URM09	32
4.1.3	Hasil Rangkaian Modul Sensor SHT11	33
4.1.4	Hasil Rangkaian Sistem Alat Ukur	34
4.2	Hasil Kalibrasi Sensor Ultrasonik Analog SEN0307 URM09 dan Alat Ukur	35
4.3	Hasil Pengujian Alat Ukur Ketinggian Pasang Surut Air Laut Berbasis Sensor Ultrasonik Analog SEN0307 URM09	37
4.4	Hasil Kalibrasi Modul Sensor SHT11	38
4.5	Realisasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	40
4.5.1	Hasil Program Antarmuka Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan LCD I2C 20x4 Karakter	40
4.5.2	Hasil Program Antarmuka Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan IoT	41
4.6	Tata Letak Pengukuran di Lapangan	43
4.7	Hasil Pengukuran.....	46
4.7.1	Hari Pertama Tanggal 10 – 11 Maret 2023	46

4.7.2 Hari Kedua Tanggal 12 – 13 Maret 2023.....	48
4.7.3 Hari Ketiga Tanggal 14 – 15 Maret 2023	50
BAB V PENUTUP.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi sensor SEN0307 URM09	8
Tabel 2. Karakteristik sensor SHT11	10
Tabel 3. Konfigurasi pin kaki sensor ultrasonik analog SEN0307 URM09 dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266.....	24
Tabel 4. Kalibrasi sensor ultrasonik analog SEN0307 URM09.....	26
Tabel 5. Pengujian alat ukur ketinggian berbasis sensor ultrasonik analog SEN0307 URM09 dengan meteran	27
Tabel 6. Konfigurasi pin kaki LCD I2C 20x4 karakter dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266.....	27
Tabel 7. Hasil kalibrasi temperatur udara modul sensor SHT11 dengan <i>thermohygrometer</i> digital pada humidity 50% RH.....	38
Tabel 8. Hasil kalibrasi kelembapan udara modul sensor SHT11 dengan <i>thermohygrometer</i> digital pada temperatur 20 °C	38
Tabel 9. Nilai minimum dan maksimum ketinggian pasang surut air laut dan temperatur serta kelembapan udara lingkungan	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Cara kerja sensor ultrasonik.....	8
Gambar 2. Sensor SEN0307 URM09.....	9
Gambar 3. Sensor SHT11	9
Gambar 4. Akurasi T per jenis sensor	10
Gambar 5. Akurasi RH maksimal SHT11 pada 25°C	10
Gambar 6. Definisi pin atau tata letak <i>board</i> NodeMCU ESP8266.....	11
Gambar 7. Tampilan <i>software</i> Arduino IDE	13
Gambar 8. LCD 20x4 karakter	14
Gambar 9. I2C pada LCD.....	14
Gambar 10. Penggunaan NTP pada mikrokontroler NodeMCU ESP8266.....	15
Gambar 11. Modul <i>Micro SD Card</i>	16
Gambar 12. Regulator LM2596	16
Gambar 13. <i>Buzzer</i>	17
Gambar 14. Tampilan menu Adafruit IO	19
Gambar 15. Diagram tahapan penelitian	22
Gambar 16. Diagram sistem pembuatan alat ukur	23
Gambar 17. Desain rangkaian suplai daya	24
Gambar 18. Desain rangkaian sensor ultrasonik analog SEN0307 URM09	25
Gambar 19. Skematik rangkaian modul sensor SHT11	25
Gambar 20. Desain rangkaian modul sensor SHT11	26
Gambar 21. Diagram alir proses mikrokontroler yang diprogram menggunakan <i>software</i> Arduino IDE.....	28
Gambar 22. Diagram alir antarmuka antara mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan IoT	29
Gambar 23. Desain alat ukur	30
Gambar 24. Implementasi sistem alat ukur	30
Gambar 25. Realisasi rangkaian suplai daya	32
Gambar 26. Realisasi rangkaian sensor ultrasonik analog SEN0307 URM09....	33
Gambar 27. Realisasi rangkaian modul sensor SHT11	34
Gambar 28. Realisasi rangkaian sistem alat ukur.....	34

Gambar 29. Proses kalibrasi sensor ultrasonik analog SEN0307 URM09 dan alat ukur	35
Gambar 30. Grafik kalibrasi sensor ultrasonik Analog SEN0307 URM09	36
Gambar 31. Grafik kalibrasi alat ukur ketinggian pasang surut air laut berbasis sensor ultrasonik analog SEN0307 URM09	36
Gambar 32. Grafik perbandingan alat ukur ketinggian pasang surut air laut berbasis sensor SEN0307 URM09 dengan meteran	37
Gambar 33. Grafik hasil kalibrasi temperatur udara modul sensor SHT11	39
Gambar 34. Grafik hasil kalibrasi kelembapan udara modul sensor SHT11	39
Gambar 35. Tampilan hasil pengukuran pada LCD I2C 20x4 karakter	40
Gambar 36. Koding penghubung mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan Adafruit IO	41
Gambar 37. Tampilan antarmuka dengan Adafruit IO	42
Gambar 38. Pembacaan <i>real time</i> LCD dan dashboard Adafruit IO di Siring Laut, Kecamatan Pulau Laut Utara Kabupaten Kotabaru	42
Gambar 39. Tampilan data hasil pengukuran di <i>database</i> Adafruit IO dalam format file CSV	42
Gambar 40. Hasil tampilan data yang disimpan dalam kartu <i>Micro SD</i>	43
Gambar 41. Tata letak pengukuran ketinggian pasang surut air laut	44
Gambar 42. Hasil perbandingan ketinggian pasang surut air laut pertama	45
Gambar 43. Hasil perbandingan ketinggian pasang surut air laut kedua	45
Gambar 44. Hasil perbandingan ketinggian pasang surut air laut ketiga	45
Gambar 45. Grafik pengambilan data ketinggian pasang surut air laut pada hari pertama tanggal 10 - 11 Maret 2023	46
Gambar 46. Grafik pengambilan data temperatur dan kelembapan udara lingkungan pada hari pertama tanggal 10 - 11 Maret 2023	47
Gambar 47. Grafik pengambilan data ketinggian pasang surut air laut pada hari kedua tanggal 12 - 13 Maret 2023	48
Gambar 48. Grafik pengambilan data temperatur dan kelembapan udara lingkungan pada hari kedua tanggal 12 - 13 Maret 2023	49
Gambar 49. Grafik pengambilan data ketinggian pasang surut air laut pada hari ketiga tanggal 14 - 15 Maret 2023	50

Gambar 50. Grafik pengambilan data temperatur dan kelembapan udara lingkungan pada hari ketiga tanggal 14 - 15 Maret 2023	51
Gambar 51. Grafik pengambilan data ketinggian pasang surut air laut selama 3 hari	52
Gambar 52. Grafik nilai minimum dan maksimum pengambilan data ketinggian pasang surut air laut	54
Gambar 53. Grafik nilai minimum dan maksimum pengambilan data temperatur dan kelembapan udara lingkungan	54

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Listing program
- Lampiran 2. Hasil kalibrasi sensor ultrasonik SEN0307 URM09
- Lampiran 3. Hasil kalibrasi alat ukur ketinggian pasang surut air laut berbasis sensor ultrasonik analog SEN0307 URM09
- Lampiran 4. Hasil pengujian alat ukur ketinggian pasang surut air laut berbasis sensor ultrasonik analog SEN0307 URM09
- Lampiran 5. Perhitungan data hasil pengujian alat ukur yang telah dibuat dengan meteran
- Lampiran 6. Pengukuran ketinggian pasang surut air laut, temperatur, dan kelembapan udara lingkungan
- Lampiran 7. Hasil perhitungan data pengukuran ketinggian pasang surut air laut, temperatur, dan kelembapan udara
- Lampiran 8. Datasheet sensor ultrasonik analog SEN0307 URM09
- Lampiran 9. Datasheet modul sensor SHT11
- Lampiran 10. Datasheet NodeMCU ESP8266
- Lampiran 11. Hasil sertifikasi alat ukur di BPSMB
- Lampiran 12. Dokumentasi penelitian
- Lampiran 13. Riwayat hidup penulis