



**RANCANG BANGUN ALAT UKUR KEBUTUHAN KAPUR DI
SAWAH MENGGUNAKAN SENSOR PH AIR DAN SENSOR
KEDALAMAN A02YYUW BERBASIS NODEMCU ESP8266**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Dalam Menyelesaikan Strata-1 Fisika**

Oleh:

MUHAMMAD ISKA SUJANA

1911014210021

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

NOVEMBER 2023

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR KEBUTUHAN KAPUR DI
SAWAH MENGGUNAKAN SENSOR PH AIR DAN SENSOR
KEDALAMAN A02YYUW BERBASIS NODEMCU ESP8266**

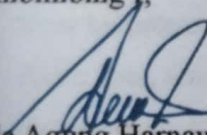
Oleh:

**Muhammad Iska Sujana
NIM. 1911014210021**

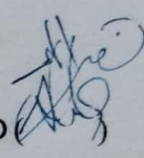
Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada Tanggal :

Susunan Dosen Penguji,

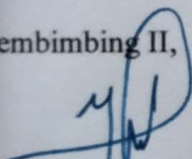
Pembimbing I,

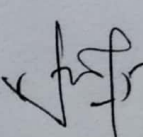

Ade Agung Harnawan, S.Si., M.Sc
NIP. 19791214 200501 1 007

Dosen Penguji

1. Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T., PhD 

Pembimbing II,


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

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



Banjarbaru, 2023
Koordinator Program Studi Fisika FMIPA ULM,

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

**LEMBAR PENGESAHAN
SIDANG SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR KEBUTUHAN KAPUR DI
SAWAH MENGGUNAKAN SENSOR PH AIR DAN SENSOR
KEDALAMAN A02YYUW BERBASIS NODEMCU ESP8266**

Oleh:

Muhammad Iska Sujana

NIM 1911014210021

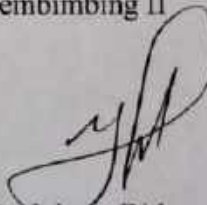
disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk disajikan dalam sidang skripsi, pada
tanggal:

Pembimbing I



Ade Agung Harnawan, S.Si., M.Sc
NIP. 19791214 200501 1 007

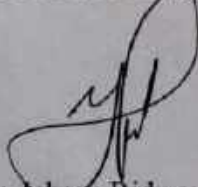
Pembimbing II



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

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Fisika



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

LEMBAR PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohiim....

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan ridho-Nya hingga skripsi ini dapat diselesaikan. 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 untuk:

Kedua Orangtua tercinta dan tersayang yang selalu memberikan dukungan moril dan materil serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan penulis.

Keluarga Besar yang selalu memberikan motivasi dan dukungan dalam proses penyelesaian studi penulis.

Keluarga Kecil Penulis (Istri dan anak) yang menjadi penyemangat penulis untuk terus berproses dalam menjalani kehidupan.

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 pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru, 19 Desember 2023



Muhammad Iska Sujana

NIM. 1911014210021

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT UKUR KEBUTUHAN KAPUR DI SAWAH MENGUNAKAN SENSOR PH AIR DAN SENSOR KEDALAMAN A02YYUW BERBASIS NODEMCU ESP8266

(Oleh: Muhammad Iska Sujana, Ade Agung Harnawan, S.Si., M.Sc, Dr. Ichsan Ridwan. S.Si., M.Kom; 2023; 43 halaman)

Padi merupakan hasil pertanian yang umum dijumpai karena merupakan makanan pokok sebagian masyarakat Indonesia. Kalimantan Selatan sebagai salah satu daerah lumbung padi menjadikan sebagian besar masyarakat bekerja sebagai petani. Lahan gambut yang digunakan petani sebagai sawah tidak lepas dari penggunaan kapur pertanian (dolomit) sebagai penetral tingkat keasaman tanah namun sebagian besar masyarakat masih menggunakan indikator alami sebagai penanda keasaman lahan pertanian mereka. Penelitian ini bertujuan membuat alat ukur untuk menentukan kebutuhan kapur di sawah tadah hujan dengan memanfaatkan sensor A02YYUW sebagai penentu kedalaman sebagai parameter untuk menghitung volume air sawah dan sensor pH air sebagai penentu kadar keasaman tanah melalui air berbasis mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Sistem sensor ini dibuat dengan konsep RC boat dengan harapan memudahkan dalam pengambilan data dilahan berair yang luas. Alat ukur telah dibuat dan diuji dengan tingkat akurasi untuk sensor A02YYUW 99,62 % dan akurasi 100 % untuk sensor pH air berdasarkan acuan alat ukur standar. Perhitungan volume air sawah menggunakan metode integrasi numerik trapezoidal dengan membagi lahan yang akan di ukur menjadi 20 jalur ukur dengan 10 titik pengukuran disetiap jalurnya. Total volume air sawah yang didapat dari dimensi sawah 50x100 m² adalah 2.706.200 liter dengan kadar keasaman rata-rata 6,7 dan pH air yang diharapkan adalah 7. Berdasarkan perhitungan perbandingan molaritas maka didapat angka 6,7 ton dengan perbandingan mix tanah dan air 1:5 didapatlah hasil akhir kapur yang dibutuhkan adalah 1,34 ton.

KATA KUNCI : sawah tadah hujan; NodeMCU ESP8266; sensor ultrasonic A02YYUW; sensor pH

ABSTRACT

DESIGN LIME NEEDS IN FIELDS MEASURING TOOL USING WATER PH SENSOR AND A02YYUW DEPTH SENSOR BASED ON NODEMCU ESP8266

(By: Muhammad Iska Sujana, Ade Agung Harnawan, S.Si., M.Sc, Dr. Ichsan Ridwan. S.Si., M.Kom; 2023; 43 pages)

Rice is a common agricultural product because it is the staple food of some Indonesian people. South Kalimantan as a rice granary area means that most of its people work as farmers. The peatlands used by farmers as rice fields cannot be separated from the use of agricultural lime (dolomite) as a neutralizer of soil acidity levels, but most people still use natural indicators as markers of the acidity of their agricultural land. This research aims to create a measuring tool to determine the need for lime in rainfed rice fields by utilizing the A02YYUW sensor as a depth determinant as a parameter for calculating the volume of rice field water and a water pH sensor as a determinant of soil acidity levels using water based on the NodeMCU ESP8266 microcontroller. This sensor system was created with the RC boat concept in the hope of making it easier to collect data on large areas of water. The measuring instrument has been made and tested with a level of accuracy for the A02YYUW sensor of 99.62% and 100% accuracy for the water pH sensor based on standard measuring instrument references. Calculating the volume of water for rice fields uses the trapezoidal numerical integration method by dividing the land to be measured into 20 measuring lines with 10 measuring points in each line. The total volume of rice water obtained from rice fields with dimensions of 50x100 m² is 2,706,200 liters with an average acidity level of 6.7 and the expected water pH is 7. Based on the calculation of the molarity ratio, the figure obtained is 6.7 tons with a mixture of soil and water. 1:5, the final lime yield required is 1.34 tons.

KEYWORD : rain-fed rice fields; NodeMCU ESP8266; ultrasonic sensor A02YYUW; pH sensor

PRAKATA

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT atas segala Rahmat dan Karunia-Nya serta Sholawat dan salam untuk Nabi Muhammad SAW sehingga penulisan laporan skripsi yang berjudul **“Rancang Bangun Alat Ukur Kebutuhan Kapur Di Sawah Menggunakan Sensor Ph Air Dan Sensor Kedalaman A02yyuw Berbasis Nodemcu ESP8266”** ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulisan laporan skripsi ini merupakan bagian tugas akademik di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat, sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan Sarjana (S1) Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Drs. Abdul Gafur, M.Si., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Dr. Ichsan Ridwan, S.Si., M.Kom. selaku Ketua Program Studi S1-Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Dr. Fahrudin, S.Si, M.T. selaku dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi dan semangat dalam belajar.
4. Bapak Ade Agung Harnawan, S.Si., M.Sc, dan Dr. Ichsan Ridwan. S.Si., M.Kom dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, kritik dan saran serta dukungan dalam penyusunan Skripsi.
5. Bapak Dr.Amar Vijai Nasrulloh, S.Si., M.T. dan Ibu Nurma Sari, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan masukan yang sifatnya membangun, sehingga penelitian ini menjadi lebih baik.
6. Seluruh dosen FMIPA ULM di Banjarbaru, khususnya dosen Fisika yang telah banyak memberikan ilmu dan pengalamannya selama kuliah.
7. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dan doa sehingga saya dapat menyelesaikan masa perkuliahan dengan baik

8. Ika Puspita sebagai pendamping hidup yang senantiasa kebersamai penulis didalam menjalani hidup
9. Seluruh teknisi Instrumentasi yang selalu memberikan bantuan kepada penulis apabila menemui kendala saat penelitian di laboratorium.
10. Seluruh rekan KBK instrumentasi yang meluangkan waktu untuk membantu penulis menyelesaikan penulisan skripsi.
11. Teman-teman Fisika Angkatan 2019 (FIKTIF 19) yang telah memberikan pengalaman dan dukungan selama kuliah.
12. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah banyak memberikan dukungan baik moril maupun materil dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis juga menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak. Agar diperoleh kesempurnaan dalam pembuatan laporan yang akan datang. Semoga laporan ini dapat berguna bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Banjarbaru, 2023

Muhammad Iska Sujana

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Luaran.....	4
1.5. Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kapur Pertanian (Dolomit)	5
2.2. pH Air dan Tanah	6
2.3. Modul Sensor pH Air	6
2.4. Sensor Ultrasonik A02YYUW	7
2.5. NodeMCU ESP8266.....	9
2.6. Arduino IDE	10
2.7. Metode Numerik Integrasi Trapezoidal.....	11
BAB III METODE PENELITIAN	12
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
3.2. Alat dan Bahan	12
3.3. Tahapan Penelitian	12
3.3.1. Persiapan Alat dan Bahan.....	13
3.3.2. Pembuatan Perangkat Keras	13

3.3.3.	Rancangan Sistem Sensor	16
3.3.4.	Pengujian Koneksi Modul Sensor	17
3.3.5.	Pengujian Sistem Sensor	17
3.3.6.	Pembuatan Perangkat Lunak	17
3.4.	Karakterisasi Sistem Sensor A02YYUW dan Sensor pH	18
3.5.	Pengambilan Data.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		22
4.1.	Realisasi Pembuatan Alat Ukur Kebutuhan Kapur di Sawah.....	22
4.2.	Karakterisasi Sistem Sensor	25
4.3.	Realisasi Pembuatan Sistem IoT	28
4.4.	Pengujian Alat	30
4.5.	Pengambilan Data.....	34
BAB V PENUTUP		40
5.1.	Kesimpulan.....	40
5.2.	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA		42
LAMPIRAN		44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Modul dan Probe sensor analog pH air (DFRobot, 2019).....	7
Gambar 2 Sensor Ultrasonik A02YYUW (Hudati et al., 2021)	8
Gambar 3 Rentang Sudut Sensor A02YYUW (Hudati et al., 2021).....	8
Gambar 4 Tampilan sensor A02YYUW (DFRobot, 2019)	9
Gambar 5 NodeMCU ESP8266 pinout (ESP8266EX Datasheet, 2015)	10
Gambar 6 Diagram alur penelitian.....	13
Gambar 7 Rancangan Gambar RC boat	14
Gambar 8 Rancangan Gambar RC boat tampak samping.....	14
Gambar 9 Rancangan Gambar RC boat tampak belakang.....	15
Gambar 10 Rancangan Gambar RC boat tampak depan.....	15
Gambar 11 Diagram blok sistem.....	16
Gambar 12 Skematik rangkaian sistem sensor.....	16
Gambar 13 Diagram Alir Sistem Sensor.....	18
Gambar 14 Ilustrasi titik-titik pengambilan sampel.....	19
Gambar 15 Ilustrasi data kedalaman disatu jalur pengambilan data.....	20
Gambar 16 Papan PCB yang telah tersolder pin header sebagai tempat meletakkan komponen	22
Gambar 17 Tampilan RC boat dari Styrofoam, akrilik, baling-baling dan motor dc.	23
Gambar 18 RC boat terintegrasi dengan mikrokontroler dan suplai.....	23
Gambar 19 Tampilan remote dan display data	24
Gambar 20 Proses karakterisasi sensor A02YYUW di lapangan	25
Gambar 21 Proses Karakterisasi Sensor pH Air	26
Gambar 22 Grafik Karakterisasi Sensor A02YYUW dengan Objek Berdimensi 100x50 cm ²	27
Gambar 23 Grafik Karakterisasi Sensor A02YYUW dengan Objek Berdimensi 50x50 cm ²	27
Gambar 24 Grafik Karakterisasi Sensor A02YYUW dengan Objek Berdimensi 20x50 cm ²	28
Gambar 25 Grafik karakterisasi sensor pH	28
Gambar 26 Konfigurasi port MQTT	29

Gambar 27 Mengatur koneksi MQTT.....	29
Gambar 28 Desain tampilan dashboard	30
Gambar 29 Titik Pengambilan data uji	30
Gambar 30 Tampilan Dashboard di Android pada saat pengujian sistem	31
Gambar 31 Pengujian Sistem IoT	33
Gambar 32 Ilustrasi titik pengambilan data	34
Gambar 33 Grafik data Kedalaman Sawah jalur 1 – 5.....	34
Gambar 34 Grafik data Kedalaman Sawah jalur 6 - 10	35
Gambar 35 Grafik data Kedalaman Sawah jalur 11 – 15.....	35
Gambar 36 Grafik data Kedalaman Sawah jalur 16 – 20.....	36
Gambar 37 Plot permukaan tanah sawah	36

DAFTAR TABEL

Tabel 1 spesifikasi dari sensor A02YYUW (DFRobot, 2019)	9
Tabel 2 Tabel data pengujian sensor A02YYUW	32
Tabel 3 Tabel data pengujian sensor pH air	32
Tabel 4 Volume air sawah dihitung berdasarkan Persamaan (2)	37
Tabel 5 Dosis Penggunaan Kapur Pertanian (Abdurrosyid, 2022)	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan volume air sawah.....	44
Lampiran 2. Perhitungan Kebutuhan Kapur di sawah	44
Lampiran 3. Data kalibrasi sensor pH.....	46
Lampiran 4. Data Karakterisasi sensor A02YYUW	47
Lampiran 5. Data Penelitian.....	48
Lampiran 6. Datasheet sensor A02YYUW	49
Lampiran 7. Datasheet sensor pH.....	53
Lampiran 8. Koding program sistem sensor	61
Lampiran 9. Riwayat Hidup Penulis	65