

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN PROTOTYPE MESIN PENGUKUR
KADAR AIR PADA TEPUNG SAGU BERBASIS
MIKROKONTROLER ESP8266 DAN THINGSPEAK
SEBAGAI MEDIA PEMANTAUAN REAL – TIME



Oleh :

Made Arya Wijaya Kusuma – 1461900003

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* MESIN PENGUKUR
KADAR AIR PADA TEPUNG SAGU BERBASIS
MIKROKONTROLER ESP8266 DAN *THINGSPEAK*
SEBAGAI MEDIA PEMANTAUAN *REAL - TIME***



Disusun Oleh :

MADE ARYA WIJAYA KUSUMA
1461900003

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2024

FINAL PROJECT

DESIGN OF PROTOTYPE MOISTURE CONTENT MEASURING MACHINE IN SAGO FLOUR BASED ON ESP8266 MICROCONTROLLER AND THINGSPEAK AS REAL - TIME MONITORING MEDIA

Submitted as one of the requirements to obtain a Bachelor of Computer
Science degree in Informatics Department



By :

Made Arya Wijaya Kusuma – 1461900003

**INFORMATICS DEPARMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Made Arya Wijaya Kusuma
NBI : 1461900003
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : RANCANG BANGUN PROTOTYPE MESIN PENGUKUR
KADAR AIR PADA TEPUNG SAGU BERBASIS
MIKROKONTROLER ESP8266 DAN THINGSPEAK
SEBAGAI MEDIA PEMANTAUAN REAL – TIME

**Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing**



Naufal Abdillah, S.Kom., M.Kom
NPP. 20460.19.0803

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**



Dr. Ir. H. Sajiyu, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP.20410.90.0197

**Ketua Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya**



Aidi Primasetya Armin, S.ST, MT.
NPP.20460.16.0700

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Made Arya Wijaya Kusuma
NBI : 1461900003
Fakultas / Program Studi : Teknik / Informatika
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN PROTOTYPE MESIN
PENGUKUR KADAR AIR PADA TEPUNG
ESP8266 DAN THINGSPEAK SEBAGAI
MEDIA PEMANTAUAN REAL – TIME

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non – material, ataupun segala kemungkinan laon yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalih media / formatkan, dan mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakan integritas akademik di instistusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan / kesarjanaan.

Surabaya, 19 Desember 2024



(Made Arya Wijaya Kusuma)

NBI. 1461900003



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN

Jl. SEMOLOWARU 45
SURABAYATELP. 031 593 1800
(Ext. 311)

e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Made Arya Wijaya Kusuma
NBI : 1461900003
Fakultas : Teknik
Program Studi : Informatika
Jenis Karya : Skripsi / Tesis / Disertasi / Laporan Penelitian / Praktek*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, Saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty Free Rights)*, atas karya saya yang berjudul:

“Rancang Bangun Prototype Mesin Pengukur Kadar Air Pada Tepung Sagu Berbasis Mikrokontroler ESP8266 Dan Thingspeak Sebagai Media Pemantauan Real-Time”

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty Free Rights)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah, dalam bentuk pangkalan data (*Database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama nama penulis tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 06 Februari 2025

Yang Menyatakan

(Made Arya wijaya Kusuma)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat nya sehingga penulis dapat meneliti Tugas Akhir dengan judul : “Rancang Bangun Prototype Mesin Pengukur Kadar Air Pada Tepung Sagu Berbasis Mikrokontroler ESP8266 Dan Thingspeak Sebagai Media Pemantauan Real-Time” dapat terselesaikan dengan baik. Penulis menyadari jika tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, sehigga segala keterbatasan yang terdapat ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Karenanya, pada kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan banyak terimakasih pada pihak-pihak yang telah berkontribusi atas terselesaikannya tugas akhir ini. Ucapa terimakasih ini ditujukan kepada :

1. Prof. Dr. Mulyanto Nugroho, MM., CMA., CPA selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Dr. Ir, H. Sajiyo, M. Kes., IPU., ASEAN selaku dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Aidil Primasetya Armin, S.ST., MT. selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Naufal Abdillah, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I yang selalu mendukung dan memotivasi penulis agar selalu semangat.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Informatika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan bimbingan ilmu dan pengetahuan serta mendidik penulis selama menempuh studi.

ABSTRAK

Nama : Made Arya Wijaya Kusuma

NBI : 1461900003

Judul : RANCANG BANGUN PROTOTYPE MESIN PENGUKUR KADAR AIR
PADA TEPUNG ESP8266 DAN THINGSPEAK SEBAGAI MEDIA
PEMANTAUAN REAL – TIME

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun prototipe mesin pengukur kadar air pada tepung sagu berbasis mikrokontroler ESP8266 dengan ThingSpeak sebagai media pemantauan real-time. Alat ini dirancang untuk mengukur kadar air tepung sagu secara akurat dan mengirimkan data ke platform ThingSpeak untuk pemantauan jarak jauh. Pengujian dilakukan menggunakan 5 sampel tepung sagu, dan hasil alat dibandingkan dengan hasil referensi laboratorium. Evaluasi akurasi dilakukan menggunakan metode Mean Absolute Error (MAE), yang menunjukkan nilai 0,64%, mengindikasikan tingkat akurasi yang baik. Meski demikian, perbedaan hasil pada beberapa sampel menunjukkan kebutuhan akan peningkatan kalibrasi dan sensitivitas sensor. Dengan integrasi platform ThingSpeak, alat ini memberikan solusi yang praktis dan efisien untuk memantau kadar air tepung sagu secara real-time.

Kata Kunci : Mikrokontroler ESP8266, kadar air tepung sagu, ThingSpeak, Mean Absolute Error.

ABSTRACT

Nama : Made Arya Wijaya Kusuma

NBI : 1461900003

Judul : RANCANG BANGUN PROTOTYPE MESIN PENGUKUR KADAR AIR
PADA TEPUNG ESP8266 DAN THINGSPEAK SEBAGAI MEDIA
PEMANTAUAN REAL – TIME

This research aims to design and develop a prototype of a moisture content measuring device for sago flour using the ESP8266 microcontroller with ThingSpeak as a real-time monitoring platform. The device is designed to measure the moisture content of sago flour accurately and transmit data to the ThingSpeak platform for remote monitoring. Testing was conducted on 5 sago flour samples, and the device's results were compared to laboratory reference results. Accuracy evaluation was carried out using the Mean Absolute Error (MAE) method, which yielded a value of 0.64%, indicating good accuracy. However, discrepancies in some samples highlight the need for improved calibration and sensor sensitivity. With ThingSpeak integration, this device offers a practical and efficient solution for real-time monitoring of sago flour moisture content.

Keywords : ESP8266 microcontroller, sago flour moisture, ThingSpeak, Mean Absolute Error.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Landasan Teori.....	9
2.2.1. Internet of Things	9
2.2.2. Mikrokontroler	11
2.2.3. Kadar Air	14
2.2.4. Tepung Sagu.....	16
2.2.5. Node MCU ESP8266	18
2.2.6. Soil Moisture Sensor	22
2.2.7. LCD 16 x 2 with I2C.....	25

2.2.8.	Thing Speak	28
2.2.9.	LED (Light Emitting Diode)	29
2.2.10.	Push Button	30
2.2.11.	Baterai Lithium Polimer 3v	33
2.2.12.	Mean Absolute Error (MAE).....	34
2.2.13.	Kabel Jumper.....	35
2.2.14.	Arduino Ide	39
BAB 3	METODOLOGI.....	43
3.1.	Metode Penelitian.....	43
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian	44
3.3.	Objek Penelitian	45
3.4.	Perancangan Sistem	45
3.4.1.	Analisis Persyaratan	45
3.4.2.	Blok Diagram	46
3.4.3.	Flowchart.....	47
3.4.4.	Interkoneksi Antar Komponen.....	47
3.4.5.	Rancangan Hardware Elektronika	48
3.4.6.	Rancangan Desain Alat.....	55
3.4.7.	Logika Mean Absolute Error	56
3.4.8.	Rancangan Tampilan ThingSpeak	57
3.5.	Skenario Pengujian.....	57
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	61
4.1.	Pembuatan Rangkaian Alat dan Perakitan	61
4.2.	Pengujian Data Sensor <i>Soil Moisture Sensor</i>	62
4.3.	Penghitungan Error dengan metode MAE (Mean Absolute Error). 65	
4.4.	Pengujian Platform ThingSpeak	71

4.5.	Hasil Pengujian Black Box.....	74
BAB 5 PENUTUP.....		77
5.1.	Kesimpulan.....	77
5.2.	Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....		79
Lampiran.....		81

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kadar air sampel tepung sagu pada beberapa sampel daerah.....	2
Gambar 2.1 Internet of Things	10
Gambar 2.2 Mikrokontroler	13
Gambar 2.3 Kadar Air	15
Gambar 2.4 Tepung Sagu	17
Gambar 2.5 Node MCU ESP8266.....	19
Gambar 2.6 Soil Moisture Sensor v1.2.....	23
Gambar 2.7 LCD 16 x 2 with I2C	26
Gambar 2.8 ThingSpeak	27
Gambar 2.9 LED	29
Gambar 2.10 Push Button	31
Gambar 2.11 Baterai Li-Po 3.7 v.....	32
Gambar 2.12 Kabel Jumper.....	35
Gambar 2.13 Kabel Jumper male to male	36
Gambar 2.14 Kabel Jumper male to female	36
Gambar 2.15 Kabel Jumper female to female	37
Gambar 2.16 Arduino Ide.....	39
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	42
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem.....	44
Gambar 3.3 Flowchart Perancangan Prototype	45
Gambar 3.4 Rangkaian Modul Elektronika	46
Gambar 3.5 Skema Rancangan Soil Moisture Sensor	47
Gambar 3.6 Skema Rangkaian LCD 16x2	49
Gambar 3.7 Skema Rangkaian LED	51

Gambar 3.8 Rancangan Desain Prototype	53
Gambar 3.9 Rancangan Tampilan ThingSpeak.....	54
Gambar 4.1 Rangkaian Alat	57
Gambar 4.2 Hasil Perakitan.....	58
Gambar 4.3 Sensor Berada di Suhu Ruang.....	59
Gambar 4.4 Hasil Pembacaan Sensor	59
Gambar 4.5 Sensor berada dalam Air	60
Gambar 4.6 Hasil Pembacaan Resistensi Sensor	60
Gambar 4.7 Hasil Pengujian 1 Pada Alat Pendeteksi Kadar Air	62
Gambar 4.8 Hasil Pengujian 2 Pada Alat Laboratorium	62
Gambar 4.9 Hasil Pengujian 2 Pada Alat Pendeteksi Kadar Air	63
Gambar 4.10 Hasil Pengujian 3 Pada Alat Laboratorium	63
Gambar 4.11 Hasil Pengujian 3 Pada Alat Pendeteksi Kadar Air	63
Gambar 4.12 Hasil Pengujian 4 Pada Alat Laboratorium	64
Gambar 4.13 Hasil Pengujian 4 Pada Alat Pendeteksi Kadar Air	64
Gambar 4.14 Hasil Pengujian 5 Pada Alat Laboratorium	65
Gambar 4.15 Hasil Pengujian 5 Pada Alat Pendeteksi Kadar Air	65
Gambar 4.16 Hasil Pengujian 1 Integrasi ThingSpeak dengan Alat	66
Gambar 4.17 Hasil Pengujian 2 Integrasi ThingSpeak dengan Alat	67
Gambar 4.18 Hasil Pengujian 3 Integrasi ThingSpeak dengan Alat	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi pin pada ESP8266	20
Tabel 2.2 Fungsi pin pada Soil Moisture Sensor	23
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....	42
Tabel 3.2 Skenario Pengujian metode BlacBox testing	56
Tabel 4.1 Hasil perhitungan Sampel.....	61
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Black Box.....	69

Halaman ini sengaja dikosongkan