

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KADAR AIR
PADA GABAH MENGGUNAKAN SENSOR
KELEMBABAN KAPASITIF V1.2 BERBASIS ARDUINO
UNO**

TUGAS AKHIR

Untuk memenuhi sebagai persyaratan mencapai derajat Sarjana S1

Program Studi Fisika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun oleh:
Akbar Bandung

14620027

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2021



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1626/Un.02/DST/PP.00.9/08/2021

Tugas Akhir dengan judul : Skripsi: Rancang Bangun Alat Pengukur Kadar Air pada Gabah Menggunakan Sensor Kelembaban Kapasitif V1.2 Berbasis Arduino Uno

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AKBAR BANDUNG
Nomor Induk Mahasiswa : 14620027
Telah diujikan pada : Kamis, 19 Agustus 2021
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Drs. Nur Untoro, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 612c343733d68



Penguji I
Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6128e8b3eeef3



Penguji II
Dr. Nita Handayani, S.Si, M.Si
SIGNED

Valid ID: 612c34af03f0a



Yogyakarta, 19 Agustus 2021
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 612c43e289f60



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan skripsi
Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Akbar Bandung
NIM : 14620027
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Pengukur Kadar Air pada Gabah Menggunakan Sensor Kelembaban Kapasitif V1.2 Berbasis Arduino Uno

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Fisika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 9 Agustus 2020

Pembimbing

Drs. Nur Untoro, M.Si.

NIP. 19661126 199603 1 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Akbar Bandung

NIM : 14620027

Prodi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul : Rancang Bangun Alat Pengukur Kadar Air pada Gabah Menggunakan Sensor Kelembaban Kapasitif V1.2 Berbasis Arduino Uno adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan tata penulisan yang lazim, sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penelitian ilmiah. Apabila terbukti di kemudian hari pernyataan ini tidak benar maka saya siap mempertanggungjawabkannya sesuai hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 26 Agustus 2021

Yang menyatakan,




Akbar Bandung
14620027

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT.
2. Bapak, Ibu dan Kakak-adik tersayang yang senantiasa mendukung dan mendoakan.
3. Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga.
4. Sahabat-sahabat yang selalu memberikan dukungan dalam segala hal.
5. Keluarga besar Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta angkatan 2014.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



Karena itu, ingatlah kamu kepada-Ku niscaya Aku ingat (pula) kepadamu...

(Q.S Al-Baqarah (2): 152)

ALL OUT DALAM KEBAIKAN



“Bersungguh-sungguhlah untuk mendapatkan apa yang bermanfaat bagimu dan mintalah pertolongan kepada Allah (dalam segala urusan) serta janganlah sekali-kali engkau merasa lemah.”

(HR. Muslim)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim, atas segala nikmat penulis ucapkan *Alhamdulillahirobbil'alamin* kepada Allah SWT yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat merasakan bangku universitas dan dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KADAR AIR PADA GABAH MENGGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN KAPASITIF V1.2 BERBASIS ARDUINO UNO”** dengan baik dan lancar. Selain itu tidak lupa shalawat dan juga salam senantiasa tercurahkan kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW, semoga kita mendapatkan syafaatnya di *yaumulqiyamah* kelak. Amiin.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu bentuk kewajiban yang harus ditempuh oleh penulis dalam memenuhi persyaratan lulus untuk memperoleh gelar sarjana. Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan pihak-pihak terkait demi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan. Selesaiannya skripsi ini sudah pasti ada banyak pihak yang membantu dan mempunyai peran penting, sehingga kewajiban penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, MA selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Hj. Khurul Wardati M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunna Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Anis Yuniati Ph.D. selaku Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
4. Ibu Asih Melati M.Si, M.Sc selaku Pembimbing Akademik Prodi Fisika UIN Sunan Kalijaga yang senantiasa dengan sabar mengarahkan penulis.
5. Bapak Frida Agung Rakhmadi, S.Si, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu sabar dalam memberikan bimbingan, motivasi, nasehat.
6. Bapak Drs. Nur Untoro, M.Pd. Dosen Pembimbing skripsi yang selalu sabar dalam memberikan bimbingan, motivasi, nasehat.

7. Seluruh Dosen Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang dengan tulus memberikan bimbingan beserta ilmunya.
8. Bapak Subqi dan Ibu Sri Mulyati selaku orang tua yang senantiasa mendoakan, menjadi teman diskusi, memberikan semangat dan memenuhi semua kebutuhan dalam setiap langkah yang penulis pilih.
9. Kakak dan adik penulis Muhammad Iqra dan Taufan yang selalu menyemangati dan senantiasa menghibur.
10. Pendamping di setiap waktu dan keadaan Aisyah Maulana Yasinta, terimakasih sudah selalu mendukung, menghibur dikala susah dan senang.
11. Teman keluh kesah, Arif Vera, Ongki dan Andreas yang setiap hari tidak pernah bosan untuk selalu menyemangati, menasihati, memotivasi dan mendampingi dengan luar biasa.
12. Sahabat terbaik, mas Wahyu Norrudin, Ika, Addin, Hendra, dan Dian yang selalu mendukung dan memberikan semangat selama proses *study* berlangsung.
13. Semua teman-teman Prodi Fisika angkatan 2014 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan dukungan dan momen yang menyenangkan selama *study* di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
14. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis sehingga proses pengerjaan dan penulisan skripsi dapat terselesaikan.

Selain ucapan terimakasih penulis juga tidak lupa untuk memohon maaf jika dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan maupun kesalahan baik dari sistematika penyusunan, isi, sampai dengan proses pelaporan. Semoga skripsi yang telah penulis susun dapat bermanfaat khususnya bagi penulis pribadi dan juga bagi para pembaca.

Yogyakarta, 9 Agustus 2021

Penulis

**RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KADAR AIR PADA GABAH
MENGUNAKAN SENSOR KELEMBABAN KAPASITIF V1.2
BERBASIS ARDUINO UNO**

Akbar Bandung
14620027

INTISARI

Penelitian ini dilatar belakangi oleh pentingnya pengukuran kadar air pada gabah sesuai standar. Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi alat, merancang, membuat dan menguji kinerja alat pengukur kadar air pada gabah menggunakan sensor kelembaban kapasitif V1.2 berbasis arduino uno. Penelitian ini dilakukan dalam empat tahapan yaitu karakterisasi, perancangan, pembuatan, dan pengujian kinerja sistem. Karakterisasi dilakukan dengan mencari fungsi transfer. Perancangan sistem yaitu membuat rancangan sistem dengan menggunakan *software* Fritzing, pembuatan alat dilakukan dengan perakitan komponen dan pengecekan alat yang disesuaikan dengan rancangan. Pengujian dilakukan dengan membandingkan alat pengukur kadar air pada gabah menggunakan sensor kelembaban kapasitif V1.2 berbasis arduino uno dengan metode pengukuran kadar air standar metode oven yang dilakukan secara berulang sebanyak 10 kali. Alat pengukur kadar air pada gabah menggunakan sensor kelembaban kapasitif V1.2 berbasis arduino uno telah berhasil dirancang dan dibuat. Alat pengukur kadar air yang telah dibuat mempunyai kinerja yang baik sekali dengan akurasi sebesar 99,9946% dan presisi (*reapeatability*) sebesar 99,0740%.

Kata kunci: Sensor kapasitif V1.2, Mikrokontroler, Arduino uno, kadar air, gabah

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DESIGN OF GRAIN MOISTURE METER WITH ARDUINO UNO BASED CAPACITIVE MOISTURE SENSOR V1.2

Akbar Bandung
14620027

ABSTRACT

This research was motivated by the importance of standard measurement of grain moisture. This research aimed to characterize, design, test and manufacture a grain moisture meter with arduino uno based capacitive sensor V1.2. This research was carried out in four stages, namely characterize, designing the system, manufacturing the system, and testing the performance of system. The characterize was collected by searching for transfer fuction. The system was designed using Fritzing software, while it was manufactured by preparing the tools and materials, designing the components, and checking them in accordance with the design. The system was tested by comparing data from the grain moisture meter with arduino uno based capacitive sensor V1.2 and the standard oven-based test of grain moisture measurement which was retrieved 10 times. The grain moisture meter with arduino uno based capacitive sensor V1.2 was successfully designed and manufactured. It has a great performance with an accuracy of 99.9946% and a precission (repeatability) of 99,0740%.

Keywords: *Capacitive sensor V1.2, Arduino uno, microcontroller, Grain, moisture meter*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Batasan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Studi Pustaka.....	8
2.2 Landasan Teori.....	13
2.2.1 Gabah.....	13
2.2.2 Kadar Air.....	14
2.2.3 Mikrokontroler Arduino Uno.....	17
2.2.4 <i>Software</i> Arduino Uno.....	18
2.2.5 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	22
2.2.6 Kapasitansi.....	23
2.2.7 Dielektrik.....	25
2.2.8 Kelembaban.....	26
2.2.9 Sensor Kelembaban Kapasitif VL2.....	27
2.2.10 Karakteristik Sensor.....	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	38
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	38
3.1.1 Waktu Penelitian.....	38
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	38
3.2.1 Alat Penelitian.....	38
3.2.2 Bahan Penelitian.....	39
3.3 Prosedur Penelitian.....	40
3.3.1 Karakterisasi Sensor.....	41
3.3.2 Perancangan Sistem.....	42

3.3.3	Pembuatan Sistem	44
3.3.4	Pengujian Alat	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		51
4.1	Hasil Penelitian.....	51
4.1.1	Hasil Karakterisasi Sensor Kelembaban Kapasitif V1.2 yang Digunakan pada Alat Pengukur Kadar Air pada Gabah Menggunakan Sensor Kelembaban Kapasitif V1.2 Berbasis Arduino Uno.....	51
4.1.2	Hasil Perancangan Sistem Alat Pengukur Kadar Air pada Gabah Menggunakan Sensor Kelembaban Kapasitif V1.2 Berbasis Arduino Uno..	51
4.1.3	Hasil Pembuatan Sistem Alat Pengukur Kadar Air pada Gabah Menggunakan Sensor Kelembaban Kapasitif V1.2 Berbasis Arduino Uno..	53
4.1.4	Hasil Pengujian Kinerja Sistem Alat Pengukur Kadar Air pada Gabah Menggunakan Sensor Kelembaban Kapasitif V1.2 Berbasis Arduino Uno	55
4.2	Pembahasan	56
4.2.1	Pembahasan Hasil Karakterisasi Sensor Kelembaban Kapasitif V1.2 yang Digunakan pada Alat Pengukur Kadar Air pada Gabah Menggunakan Sensor Kelembaban Kapasitif V1.2 Berbasis Arduino Uno.....	56
4.2.2	Pembahasan Hasil Perancangan Sistem Alat Pengukur Kadar Air pada Gabah Menggunakan Sensor Kelembaban Kapasitif V1.2 Berbasis Arduino Uno	57
4.2.3	Pembahasan Hasil Pengujian Kinerja Rancang Bangun Sistem Alat Pengukur Kadar Air pada Gabah Menggunakan Sensor Kelembaban Kapasitif V1.2 Berbasis Arduino Uno	60
BAB V PENUTUP.....		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran	63
LAMPIRAN.....		67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur gabah	14
Gambar 2. 2 <i>Board</i> Arduino Uno (https://www.researchgate.net/)	18
Gambar 2. 3 Tampilan Arduino IDE (www.blog.arduino.cc)	19
Gambar 2. 4 LCD 2x16 (www.arduino.cc).....	22
Gambar 2. 5 Modul I2C converter(www.saptaji.com)	23
Gambar 2. 6 V1.2 <i>Moisture</i> Sensor(Incructables, tanpa tahun).....	28
Gambar 2.7 Grafik linier (Fraden, 2016: 16)	31
Gambar 2. 8 Grafik fungsi eksponensial (Fraden, 2016).....	32
Gambar 2. 9 Grafik fungsi logaritma (Fraden, 2016)	32
Gambar 2. 10 Grafik fungsi power (Fraden, 2016).....	32
Gambar 2. 11 Grafik hubungan antara <i>output</i> alat ukur yang dibuat dan <i>output</i> alat ukur standar dengan akurasi 100%	35
Gambar 2. 12 (a) Presisi dan akurasi rendah, (b) Presisi tinggi akurasi rendah, (c) Presisi dan akurasi tinggi (Morris dan Langari, 2012: 19).....	36
Gambar 2. 13 Grafik penentuan repeatability error(Fraden, 2016: 46)	37
Gambar 3. 1 Skema prosedur penelitian	41
Gambar 3. 2 Blok diagram sistem.....	43
Gambar 3. 3 Diagram Alir Pembuatan Program	47
Gambar 4. 1 Rancangan sistem pada alat Pengukur Kadar Air pada Gabah	52
Gambar 4. 2 Perangkat keras dari sistem alat pengukur kadar air pada gabah	53
Gambar 4. 3 Perangkat keras dari sistem alat pengukur kadar air pada gabah yang telah dimasukkan ke dalam <i>box</i>	54
Gambar 4. 4 program inialisasi port.....	54
Gambar 4. 5 program pada bagian <i>void setup</i>	55
Gambar 4. 6 program pada bagian <i>void loop</i>	55

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian-penelitian yang berkaitan.....	8
Tabel 2. 2 Karakteristik Sensor Kelembaban Kapasitif V1.2	28
Tabel 2. 3 Pedoman penafsiran hubungan koefisien korelasi (Sugiono, 2007)	31
Tabel 3. 1 Daftar Alat Pembuatan Sistem.....	38
Tabel 3. 2 Daftar Bahan Pembuatan Sistem.....	39
Tabel 3. 3 Data Hasil Karakterisasi Sensor Kelembaban Kapasitif V1.2.....	42
Tabel 3. 4 Pengujian alat ukur.....	50
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sistem	55



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Dokumentasi Penelitian.....	67
Lampiran 2 : Tabel Karakterisasi Sensor	69
Lampiran 3 : Tabel Pengujian Alat Ukur	71
Lampiran 4 : Proses penghitungan akurasi dan presisi	72
Lampiran 5 : Sketch Program	75



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza Sativa L.*) merupakan tanaman monokotil yang dibudidayakan untuk diambil bijinya yang merupakan bahan pangan utama bagi masyarakat di Indonesia. Hasil dari tanaman padi yang telah dipisahkan dari tangkainya disebut dengan gabah. Setelah dipisahkan dengan sekamnya akan menjadi beras yang biasa masyarakat Indonesia konsumsi sebagai makanan pokok.

Beras merupakan sumber makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat Indonesia. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, konsumsi beras di Indonesia semakin meningkat. Ketergantungan masyarakat Indonesia yang sangat tinggi terhadap beras akan jadi masalah jika ketersediaan beras sudah tidak dapat tercukupi. Hal ini dapat mengganggu ketahanan pangan nasional yang merupakan aspek penting dari perkembangan masyarakat (Badan Pusat Statitstik Nasional, 2009).

Masyarakat Indonesia sendiri menganggap sektor pertanian memiliki arti yang sangat penting dalam menentukan pembentukan berbagai realitas ekonomi dan sosial masyarakat. Namun, hal ini tidak diikuti dengan peningkatan penghasilan kaum petani. Banyak faktor yang menyebabkan ini terjadi, mulai dari nilai tukar hasil pertanian yang rendah, harga yang fluktuatif, hingga ketergantungan petani kepada sarana produksi yang harganya relatif tinggi dan cenderung naik (Banjarnaho, 2016).

Salah satu masalah yang dihadapi oleh para petani gabah adalah kadar air pada gabah yang cenderung tinggi. Kadar air yang cenderung tinggi akan menurunkan kualitas gabah yang akan disimpan atau digiling. Untuk meningkatkan kualitasnya, maka biji-bijian harus segera dikeringkan hingga mencapai kadar air 13% hingga 14% setelah proses pemanenan. Nilai kadar air maksimum pada biji-bijian menurut SNI (Standar Nasional Indonesia) dalam pembeliannya adalah 14% (Keputusan Bersama Kepala Badan Bimas Ketahanan Pangan No.04/KB/BBKP/II/2002).

Informasi di atas menunjukkan bahwa kadar air pada gabah merupakan komponen penting yang menentukan kualitas hasil pertanian padi sehingga pengukuran kadar air pada gabah harus dilakukan secara akurat. Untuk menunjang pengukuran kadar air yang akurat, diperlukan suatu alat yang sederhana bagi petani agar mereka dapat mengetahui hasil pertaniannya sudah mencapai SNI. Dengan demikian, petani tidak dirugikan dalam hal penjualannya.

Gabah sebagai salah satu biji-bijian merupakan ciptaan Allah SWT yang dapat menjadi bibit tanaman padi dan bermanfaat bagi makhluk hidup. Dalam surat An-Naba ayat 15 Allah SWT berfirman,

لِّنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا ﴿١٥﴾

Artinya:

Untuk kami tumbuhkan dengan air itu biji-bijian dan tanam-tanaman.

(<http://quranweb.id>)

Pada tafsir Kementerian Agama Republik Indonesia disebutkan bahwa ayat ini memiliki arti bahwa Allah menurunkan dari awan air hujan yang banyak dan memberi manfaat, terutama untuk menumbuhkan biji-bijian menjadi tumbuh-tumbuhan yang berguna bagi manusia dan binatang. Dalam ayat ini, Allah menyebut bermacam-macam tanaman yang tumbuh di bumi. Diantaranya ada yang mempunyai batang dan tidak, ada yang menghasilkan buah-buahan dan ada pula yang menghasilkan biji-bijian seperti gandum, padi, dan lain-lain untuk makanan manusia dan hewan. Semuanya itu merupakan makanan pokok dan tambahan bagi manusia dan hewan.

Manusia sebagai khalifah di muka bumi, penting untuk mempelajari ilmu tumbuh-tumbuhan dari dasar hingga tingkat atas sehingga dapat bermanfaat bagi alam dan lingkungan. Untuk itu sebagai peneliti, hal ini penting untuk melakukan penelitian terutama gabah dan padi sebagai makanan pokok khususnya Indonesia. Peneliti membuat alat pengukur kadar air pada gabah yang fungsinya untuk mengukur kualitas dari gabah.

Banyak metode yang dapat digunakan untuk mengetahui kadar air dalam suatu bahan makanan. Salah satunya adalah metode oven pengering. Pengeringan adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas. Prinsip dari metode oven pengering adalah bahwa air yang terkandung dalam suatu bahan akan menguap bila bahan tersebut dipanaskan pada suhu 105°C selama waktu tertentu. Perbedaan antara berat sebelum dan sesudah dipanaskan adalah kadar air dalam bahan makanan (Astuti, 2010). Namun, metode ini membutuhkan waktu

yang cukup lama dalam pengukurannya. Untuk itu perlu dilakukan pengembangan dalam pengukuran ini dengan membuat suatu alat yang dirancang dengan merujuk hasil pengukuran dari metode oven ini.

Penelitian yang akan dilakukan adalah membuat suatu sistem pengukuran kadar air pada gabah menggunakan prinsip kapasitansi. Kapasitansi merupakan kemampuan suatu bahan atau benda untuk menyimpan muatan listrik. Sensor kapasitansi V1.2 dipilih karena bentuk dan ukurannya yang sederhana sehingga mudah digunakan. Selain itu sensor ini sangat mudah untuk dihubungkan dengan mikrokontroler karena hanya memiliki tiga port. Sensor kelembaban kapasitif V1.2 yang prinsipnya menggunakan prinsip kapasitansi, akan diukur nilai kapasitansi dari gabah yang sudah ditancapkan sensor pada bagian tengah. Kemudian akan dilanjutkan mencari hubungan persentase kandungan air dengan nilai kapasitansi pada gabah.

Sistem secara keseluruhan akan dikontrol oleh mikrokontroler Arduino Uno. Arduino Uno dipilih karena mikrokontroler ini merupakan salah satu mikrokontroler yang mudah digunakan, praktis, dan ekonomis. Arduino Uno merupakan satu dari jenis board Arduino yang mudah diintegrasikan dengan berbagai sensor. Untuk itu, pemakaian mikrokontroler Arduino Uno akan membuat sistem pengukuran ini menjadi sederhana dan lebih mudah dipahami. Selain itu, Arduino Uno memiliki banyak pin yang dapat digunakan untuk mengaktifkan beberapa sensor sekaligus (Djunaidi, 2011).

Setelah alat ukur pada penelitian ini selesai dibuat, perlu ada pengujian sehingga alat ini menjadi alat yang lebih optimal dalam penggunaannya mengukur nilai kadar air pada gabah. Diharapkan alat ini dapat bekerja lebih baik dari alat-alat sebelumnya dan memiliki nilai akurasi dan presisi (*repeatability*) sesuai Standar Nasional Indonesia(SNI).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik sensor kelembaban kapasitif V1.2 yang akan digunakan pada alat pengukur kadar air pada gabah menggunakan sensor kelembaban kapasitif V1.2 berbasis Arduino Uno?
2. Bagaimana merancang alat pengukur kadar air pada gabah menggunakan sensor kelembaban kapasitif V1.2 berbasis Arduino Uno?
3. Bagaimana membuat alat pengukur kadar air pada gabah menggunakan sensor kelembaban kapasitif V1.2 berbasis Arduino Uno?
4. Bagaimana kinerja sistem pengukuran kadar air pada gabah menggunakan sensor kelembaban kapasitif V1.2 berbasis Arduino Uno ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan penelitian tersebut, maka tujuan penelitian yang sesuai adalah sebagai berikut:

1. Mengkarakterisasi sensor kelembaban kapasitif V1.2 yang akan digunakan pada alat pengukur kadar air pada gabah menggunakan sensor kelembaban kapasitif V1.2 berbasis Arduino Uno.
2. Merancang alat pengukur kadar air pada gabah menggunakan sensor kelembaban kapasitif V1.2 berbasis Arduino Uno.
3. Membuat alat pengukur kadar air pada gabah menggunakan sensor kelembaban kapasitif V1.2 berbasis Arduino Uno.
4. Menguji kinerja alat pengukur kadar air pada gabah menggunakan sensor kelembaban kapasitif V1.2 berbasis Arduino Uno.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Sensor yang digunakan adalah sensor kelembaban kapasitif V1.2.
2. Pengukuran kadar air yang dijadikan standar menggunakan metode oven.
3. Kadar air yang diukur adalah kadar air basis basah
4. Parameter pengujian adalah akurasi dan presisi (*repeatability*)

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Menambah pengetahuan mengenai kualitas gabah yang baik melalui persentase kandungan air di dalamnya.
2. Bagi petani padi sebagai alat pengukuran kualitas gabah yang mudah, cepat, dan akurat.
3. Bagi manajemen lumbung padi dapat menjadi alat pengukur kadar air sehingga gabah dapat ditinjau layak atau tidak untuk dimasukkan ke lumbung padi, agar tidak terjadi kerusakan gabah karena jamur dan kutu akibat masih lembabnya gabah.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasannya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor kelembaban kapasitif V1.2 yang digunakan pada sistem pengukur kadar air pada gabah memiliki karakteristik fungsi transfer $M = -0,1981V + 148,08$
2. Alat pengukur kadar air pada gabah telah berhasil dirancang menggunakan sensor kelembaban kapasitif V1.2 berbasis Arduino Uno. Hasil rancangan telah digunakan sebagai pedoman dalam pembuatan sistem.
3. Alat pengukur kadar air pada gabah telah berhasil dibuat menggunakan sensor kelembaban kapasitif V1.2 berbasis Arduino Uno.
4. Alat pengukur kadar air pada gabah yang telah dibuat mempunyai kinerja yang baik sekali dengan akurasi 99,9946% dan presisi (*repeatability*) sebesar 99,2935%

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kekurangan yang perlu dilakukan perbaikan pada pengembangan penelitian berikutnya. Adapun beberapa saran tersebut sebagai berikut:

1. Dapat dibuat desain tempat sampel agar sampel memiliki kedalaman tancapan yang konstan ketika ditancapkan sensor.

2. Dapat menggunakan mikrokontroler yang lebih kecil lagi karena sedikit port yang digunakan. Sehingga akan menjadi lebih ringkas dan lebih mudah untuk dibawa.



DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Safira. 2017. *Rancang Bangun Alat Pengukur Kadar Air Pada Biji-Bijian Menggunakan Sensor YL-69 Berbasis Arduino Uno Dengan Tampilan LCD*. Skripsi. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Asniati, Ery Muchyar Hasiri, M.Arif Suryawan. 2018. *Penerapan Alat Sensor Kelembaban Tanah Dengan Mikrokontroler ATmega328 Untuk Penyiraman Taaman Otomatis*. Sulawesi Tenggara: Universitas Dayanu Ikhsanudin.
- Astuti. 2010. *Petunjuk Praktikum Analisis Bahan Biologi*. Yogyakarta: Jurdik Biologi FMIPA UNY.
- Banjarnaho, G.M. 2016. *Pertanian Berdikari*. Sumatra Barat.
- Djunaidi, F. 2011. *Pengenalan Arduino*. <http://www.tobuku.com>. Diakses pada tanggal 9 Oktober 2018 pukul 13.08 WIB.
- Kemenag Republik Indonesia. *Tafsir Quran*. quranweb.id. Diakses pada tanggal 10 Juli 2021
- Kusuma Wardana. <https://tutorkeren.com/artikel/tutorial-menggunakan-sensor-kelembaban-tanah-yl-39-dan-yl-69-pada-Arduino.html>. Diakses pada tanggal Oktober 2017 pukul 22.15 WIB.
- Kuswandi, N. 2017. *Prototipe Sistem Pengukuran Laju Kendaraan Bermotor Sebagai Upaya Pengawasan Terhadap Pelanggaran Rambu-rambu Lalu Lintas* [Skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Teknologi UIN SunanKalijaga.
- Misbahollah, Putri Sukmasari, Achmad Frediyanto, Ahmad Luthfin. 2012. *Rancang Bangun Alat Pengukuran Kadar Air dan Suhu Gabah Melalui Metode Kapasitansi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Morris, A.S., dan Langari, R. 2012. *Measurement And Instrumentation Theory And Application*. Oxford: Elsevier.
- Mujib, S., Melania S M. 2013. *Perancangan Sensor kelembaban Beras Berbasis Kapasitor*. Surabaya: ITS.
- Muryono, Ir. Sulisty M. Buwono, Akuwan Saleh, SST. 2012. *Rancang Bangun Alat Pengukuran Kadar Air pada Gabah dengan Mikrokontroler Atmega 8535*. Surabaya: ITS Surabaya.
- Paul A, Tipler. 2001. *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 2*. Jakarta : Penerbit Erlangga

- Rachmawan, Obin. 2001. Modul Keahlian Teknologi Hasil Pertanian Penanganan Susu Segar, Jakarta: Direktorat pendidikan menengah kejuruan hlm: 1-16
- Stevanus, D. Steeadikurnia. 2013. *Alat Pengukur Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroler PIC 16F84*. Bandung: Universitas Kristen Maranatha.
- Sugiyono. 2007. *Statistika untuk Penelitian*. Jakarta: Alfabeta. Perry, R.H. and Green, D.W, (2007) *Perry's Chemical Engineers'*
- Utama, M. Zulman Harja. 2015. *Budidaya Padi pada Lahan Marginal: Kiat Meningkatkan Prdouksi Padi*. Yogyakarta: Andi.
- Zekavat, R. 2013. *Electrical Engineering: Concepts and Applications*. Technological University.