



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PROTOTIPE PENGUKURAN DAN
PENYORTIRAN PH AIR KELAPA UNTUK BAHAN
BAKU PRODUKSI MINUMAN**

***PROTOTYPE OF MEASURING AND SORTING
THE PH OF COCONUT WATER FOR RAW
MATERIALS FOR BEVERAGE PRODUCTION***

Oleh:

**RIVA OKTAVIANA
NPM.20.02.01.049**

**DOSEN PEMBIMBING:
ARTDHITA FAJAR PRATIWI, S.T., M.Eng.
NIP.198506242019032013**

**RIYANI PRIMA DEWI, S.T., M.T.
NIP.199505082019032022**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**



**POLITEKNIK NEGERI
CILACAP**

TUGAS AKHIR

**PROTOTIPE PENGUKURAN DAN
PENYORTIRAN PH AIR KELAPA UNTUK BAHAN
BAKU PRODUKSI MINUMAN**

***PROTOTYPE OF MEASURING AND SORTING
THE PH OF COCONUT WATER FOR RAW
MATERIALS FOR BEVERAGE PRODUCTION***

Oleh:

**RIVA OKTAVIANA
NPM.20.02.01.049**

**DOSEN PEMBIMBING:
ARTDHITA FAJAR PRATIWI, S.T., M.Eng.
NIP.198506242019032013**

**RIYANI PRIMA DEWI, S.T., M.T.
NIP.199505082019032022**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

PROTOTYPE PENGUKURAN DAN PENYORTIRAN PH AIR KELAPA UNTUK BAHAN BAKU PRODUKSI MINUMAN

Oleh :

RIVA OKTAVIANA

NPM.20.02.01.049

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)

di

Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui Oleh :

Penguji Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing :

1. **Zaenurrohman, S.T., M.T.**
NIP.198603212019031007

1. **Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng.**
NIP.198506242019032013

2. **Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.**
NIP. 198604282019031005

2. **Rivani Prima Dewi, S.T., M.T.**
NIP.199505082019032022

Mengetahui:
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro Dan Mekatronika



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertandatangan di bawah ini, saya:

Nama : Riva Oktaviana
NIM : 20.02.01.049

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul : **“PROTOTYPE PENGUKURAN DAN PENYORTIRAN PH AIR KELAPA UNTUK BAHAN BAKU PRODUKSI MINUMAN”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/ mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini. Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada Tanggal : 10 Agustus 2023
Yang menyatakan,



(Riva Oktaviana)

ABSTRAK

Buah kelapa merupakan buah tropis yang cukup berlimpah di Indonesia. Bagian pada kelapa kaya akan manfaat, salah satunya air kelapa yang dapat dijadikan bahan produksi olahan minuman. Air kelapa yang baik dikonsumsi harus memperhatikan nilai kandungan pH. pH merupakan derajat keasaman atau kebasaan suatu larutan. Parameter nilai pH air kelapa yang layak konsumsi yaitu minimal 5,2. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini dibuatlah alat pengukuran dan penyortiran pH air kelapa secara otomatis untuk mempermudah pengukuran dan penyortiran serta mendapatkan air kelapa yang layak konsumsi. Desain alat pengukuran dan penyortiran pH air kelapa menggunakan aluminium sebagai kerangka mekanik. Dimana terdapat sensor pH, sensor ultrasonik, motor servo, dan motor DC sebagai penggerak bor secara otomatis. Proses pengolahan data menggunakan arduino mega 2560, LCD untuk menampilkan hasil pengukuran pH air kelapa dan buzzer sebagai alarm pada saat penampungan akhir penuh. Dari hasil pengujian menggunakan 13 buah kelapa, didapatkan nilai persentase *error* pada sensor pH meter sebesar 2,3% dan sensor ultrasonik sebesar 5,7%. Hasil pengujian alat dapat disimpulkan bahwa pembacaan sensor pH akurat dan dapat berjalan dengan baik. Alat ini digunakan untuk kelapa yang sudah dikupas dari serabutnya agar dapat membantu proses pengukuran serta penyortiran yang tepat.

Kata Kunci : Kelapa, pH, Sensor pH

ABSTRACT

Coconut fruit is a tropical fruit that is quite abundant in Indonesia. The parts of the coconut are rich in benefits, one of which is coconut water which can be used as an ingredient in the production of processed drinks. Coconut water that is good for consumption must pay attention to the value of the pH content. pH is the degree of acidity or alkalinity of a solution. The parameter of the pH value of coconut water that is suitable for consumption is at least 5.2. Therefore, in this final project, an automatic coconut water pH measuring and sampling tool was created to facilitate measurement and sorting and to obtain coconut water that is suitable for consumption. The design of coconut water pH measurement and sorting tools uses aluminum as a mechanical framework. Where there are pH sensors, ultrasonic sensors, servo motors, and DC motors as drill drivers automatically. Data processing uses Arduino Mega 2560, LCD to display the results of coconut water pH measurements and a buzzer as an alarm when the final storage is full. From the test results using 13 coconuts, the percentage error value for the pH meter sensor was 2.3% and the ultrasonic sensor was 5.7%. The results of testing the tool can be concluded that the reading of the pH sensor is accurate and can work well. This tool is used for coconuts that have been peeled from the fibers so that they can assist in the measurement and sorting process.

Keywords: Coconut, pH, pH Sensor

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

“PROTOTIPE PENGUKURAN DAN PENYORTIRAN PH AIR KELAPA UNTUK BAHAN BAKU PRODUKSI MINUMAN”

Tugas Akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Wassamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Cilacap, 10 Agustus 2023
Penulis

(Riva Oktaviana)

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadirat Allah SWT dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Kedua orang tua saya Bapak Rustam dan Ibu Sri Asih yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa setiap hari. Terimakasih Bapak dan Ibu.
- 3) Bapak Muhammad Yusuf, S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika.
- 4) Ibu Erna Alimudin, S.T., M.Eng., selaku Ketua Prodi Teknik Elektronika.
- 5) Ibu Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing I tugas akhir, terima kasih atas semua dukungan, motivasi, arahan serta bimbingannya sehingga terselesaikanya tugas akhir ini.
- 6) Ibu Riyani Prima Dewi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II tugas akhir, terima kasih atas semua dukungan, motivasi, arahan serta bimbingannya sehingga terselesaikanya tugas akhir ini.
- 7) Seluruh Dosen Prodi Teknik Listrik dan Elektronika, yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 8) Teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan saran dan dukungan serta doanya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR ISTILAH	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan & Manfaat.....	2
1.2.1 Tujuan	2
1.2.2 Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II DASAR TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori.....	10
2.2.1 Kelapa	11
2.2.1 pH (<i>Potential of Hydrogen</i>).....	12
2.2.2 Sensor pH Meter	12
2.2.3 Arduino Mega 2560	13
2.2.4 Motor DC.....	14
2.2.5 DC Motor Servo.....	15
2.2.6 Motor Power Window.....	16
2.2.7 DC <i>Power Supply</i>	16
2.2.8 <i>Water Pump</i> /Pompa Air	17
2.2.9 Relay	18
2.2.10 Buzzer	19
2.2.11 Sensor Ultrasonik.....	20

2.2.12	Sirkuit Deteksi Air	21
2.2.13	LCD.....	22
BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM		25
3.1	Analisis Kebutuhan	25
3.2	Diagram Blok Sistem	27
3.3	<i>Flowchart</i> Sistem	28
3.4	Perancangan Perangkat Keras	31
3.5	Perancangan Kelistrikan.....	33
3.5.1	Perancangan Motor Servo	33
3.5.2	Perancangan Sensor pH Meter	35
3.5.3	Perancangan Sensor Ultrasonik.....	36
3.5.4	Perancangan <i>Water Pump</i> dan Motor DC	37
3.5.5	Perancangan LCD	38
3.5.6	Perancangan Rangkaian Keseluruhan	39
3.6	Kalibrasi Sensor	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		45
4.1	Hasil Perencanaan	45
4.2	Pengujian Cara Kerja	46
4.3	Hasil Kalibrasi Sensor pH Meter	46
4.4	Pengujian Sensor.....	47
4.3.1	Pengujian Sensor pH Meter	47
4.3.2	Pengujian Sensor Ultrasonik	49
4.5	Pengujian Sistem Alat	50
BAB V PENUTUP.....		55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Buah Kelapa	12
Gambar 2. 2 Sensor pH Meter.....	13
Gambar 2. 3 Arduino Mega 2560	13
Gambar 2. 4 Motor DC	14
Gambar 2. 5 Motor Servo	15
Gambar 2. 6 Motor Power Window.....	16
Gambar 2. 7 DC <i>Power Supply</i>	17
Gambar 2. 8 <i>Water Pump</i>	17
Gambar 2. 9 Relay	19
Gambar 2. 10 Buzzer	20
Gambar 2. 11 Sensor Ultrasonik	21
Gambar 2. 12 Sirkuit Deteksi Air	22
Gambar 2. 13 LCD.....	22
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem	27
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Sistem Keseluruhan	29
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Proses <i>Driling</i>	30
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Proses Penyortiran	31
Gambar 3. 5 Desain Mekanik Keseluruhan.....	32
Gambar 3. 6 Desain Mekanik Tampak Samping	32
Gambar 3. 7 Desain Mekanik Tampak Atas	33
Gambar 3. 8 Perancangan Motor Servo	34
Gambar 3. 9 Perancangan Sensor pH Meter	35
Gambar 3. 10 Perancangan Sensor Ultrasonik.....	36
Gambar 3. 11 Perancangan <i>Water Pump</i> dan Motor DC	37
Gambar 3. 12 Perancangan LCD	39
Gambar 3. 13 Perancangan Rangkaian Keseluruhan	40
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Mekanik	45
Gambar 4. 2 Grafik Kalibrasi.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Penelitian.....	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor pH	13
Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	14
Tabel 2. 4 Spesifikasi Motor DC.....	15
Tabel 2. 5 Spesifikasi Motor Servo	15
Tabel 2. 6 Spesifikasi Motor Power Window	16
Tabel 2. 7 DC <i>Power Supply</i>	17
Tabel 2. 8 Spesifikasi <i>Water Pump</i>	18
Tabel 2. 9 Spesifikasi Relay	19
Tabel 2. 10 Spesifikasi Buzzer	20
Tabel 2. 11 Spesifikasi Sensor Ultrasonik	21
Tabel 2. 12 Spesifikasi LCD	23
Tabel 3. 1 Perangkat Lunak Yang Digunakan	25
Tabel 3. 2 Perangkat Keras Yang Digunakan	26
Tabel 3. 3 Konfigurasi Pin Motor Servo	34
Tabel 3. 4 Konfigurasi Pin Sensor pH Meter	35
Tabel 3. 5 Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik.....	36
Tabel 3. 6 Konfigurasi Pin <i>Water Pump</i> dan Motor DC	37
Tabel 3. 7 Konfigurasi Pin LCD	39
Tabel 3. 8 Konfigurasi Pin Rangkaian Keseluruhan	41
Tabel 4. 1 Sampel Kalibrasi	46
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor pH Meter	48
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik.....	49
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Servo <i>Feeder</i> dan Servo <i>Grip</i>	50
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Motor	51
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Pompa Penyortiran.....	52
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Kecepatan Proses	53

DAFTAR ISTILAH

<i>pH</i>	:	Derajat keasaman atau kebasaaan suatu larutan
<i>Input</i>	:	Masukan
<i>Output</i>	:	Keluaran
<i>Efisien</i>	:	Usaha yang mengharuskan penyelesaian pekerjaan dengan tepat waktu, cepat, dan memuaskan
<i>Hardware</i>	:	Perangkat Keras
<i>Software</i>	:	Perangkat Lunak
<i>Flowchart</i>	:	Diagram alir atau bagan diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma secara detail dan prosedur metode secara logika.
<i>Wiring</i>	:	Pemasangan penghantar listrik
VIN	:	Tegangan masukan
VOUT	:	Tegangan keluar
<i>Power Supply</i>	:	Suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk peralatan elektronika
<i>Error</i>	:	Merupakan suatu tanda atau indikasi bahwa sistem gagal atau mengalami masalah dalam melaksanakan tugas tertentu

DAFTAR SINGKATAN

PH	:	<i>Potential Hydrogen</i>
V	:	<i>Volt</i>
LCD	:	<i>Light Crystal Display</i>
RSME	:	<i>Root Mean Squared Error</i>
TDS	:	<i>Total Dissolved Solid</i>
NTU	:	<i>Nephelometric Turbidity Unit</i>
HCL	:	<i>Hidrogen Klorida</i>
PWM	:	<i>Pulse Widht Modulation</i>
GPIO	:	<i>General Purpose Input/Output</i>
SRAM	:	<i>Static Random Access Memory</i>
EEPROM	:	<i>Electrically Erasable Programmable Read- Only Memory</i>
DC	:	<i>Direct Current</i>
CW	:	<i>Clock Wise</i>
CCW	:	<i>Counter Clock Wise</i>
AC	:	<i>Alternating Current</i>
VDC	:	<i>Volt Direct Current</i>
W	:	<i>Watt</i>
mA	:	<i>Mili Ampere</i>
mS	:	<i>Mili Sekon</i>
VCC	:	<i>Volt Collector to Collector</i>
GND	:	<i>Grounding</i>