

**PERANCANGAN ALAT DAN PROGRAM PENGUKUR KELEMBABAN AIR
PADA BIJI BUAH PINANG BERBASIS MIKROKONTROLER
ARDUINO UNO R3**

PROYEK AKHIR

Diajukan kepada tim penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektronika sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya



Oleh :

MATRA ZULMAN

NIM : 1307775/2013

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2017**

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**PERANCANGAN ALAT DAN PROGRAM PENGUKUR KELEMBABAN
AIR PADA BLI BUAH PINANG BERBASIS MIKROKONTROLER
ARDUINO UNO R3**

Nama : Matra Zulman
NIM : 1307775
Program Studi : Teknik Elektronika D3
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2017

Disetujui Oleh

Pembimbing,



Dr. Dedy Iffan, S.Pd, M.Kom.
NIP. 197604082005011002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang






Drs. Hanesman, M.M.
NIP. 19610111 198503 1 002

PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji
Proyek Akhir Program Studi Teknik Elektronika
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Perancangan Alat dan Program Pengukur
Kelembaban Air Pada Biji Buah Pinang Berbasis
Mikrokontroler Arduino Uno R3
Nama : Matra Zulman
NIM : 1307775
Program Studi : Teknik Elektronika D3
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Februari 2017

| | Nama Tim Penguji | Tanda Tangan |
|------------|--------------------------------|--|
| 1. Ketua | : Drs. Legiman Slamet, M.T. | 1.  |
| 2. Anggota | : Dr. Dedy Irfan, S.Pd, M.Kom. | 2.  |
| 3. Anggota | : Dr. Edidas, M.T. | 3.  |

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya Saya sendiri. Sepanjang pengetahuan Saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya tulis yang lazim.

Padang, Februari 2017

Yang Menyatakan



Matra Zulman

1307775/2013

ABSTRAK

Matra Zulman : Perancangan Alat dan Program Pengukur Kelembaban Air Pada Biji Buah Pinang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3

Sejalan dengan perkembangannya, teknologi yang digunakan oleh manusia diharapkan mempunyai nilai lebih dari pada hanya untuk meringankan kerja manusia. Nilai lebih itu antara lain adalah kemampuan alat tersebut untuk lebih menghemat tenaga dan waktu yang diperlukan manusia dalam melakukan suatu kegiatan, seperti pembacaan kelembaban biji pinang supaya pinang nya tidak mudah rusak.

Sistem yang dimaksud adalah perangkat yang dapat mengendalikan peralatan dalam mengukur dan memonitoring kondisi pinang yang lebih praktis, efektif dan ekonomis. Pengendalian dilakukan oleh *Arduino* yang menggunakan *bluetooth* yang akan mengirim data kepada *smartphone* Android melalui *bluetooth* menggunakan aplikasi khusus yang berjalan pada sistem operasi Android. Di dalam Aplikasi tersebut juga disertakan sebuah fitur simpan yang memungkinkan *user* dapat membuka kembali data yang disimpan untuk lebih memonitoring keadaan *output*.

Dari hasil proyek akhir alat pengukur kelembaban biji pinang bekerja sesuai yang direncanakan dan diharapkan yaitu dapat mengukur kelembaban biji pinang dan dapat menampilkan *output*. Data atau intruksi dapat diterima dengan baik oleh android melalui *bluetooth* dalam jarak maksimal 10 meter. Alat yang dibuat dapat berfungsi dengan baik dan dapat dikembangkan untuk skala yang lebih besar.

Kata Kunci : arduino, smartphone, bluetooth, DHT11, kelembaban

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Perancangan Alat dan Program Pengukur Kelembaban Air Pada Biji Buah Pinang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3”**. Selanjutnya shalawat beserta salam semoga disampaikan Allah SWT kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) Jurusan Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan saudara yang telah memberikan dorongan, do'a dan semangat serta kasih sayangnya kepada penulis.
2. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Hanesman, M.M. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

4. Bapak Drs. Almasri, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Dr. Edidas, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3 Fakultas Teknik Universitas Negeri.
6. Bapak Dr. Dedy Irfan, S.Pd, M.Kom. sebagai pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
7. Bapak Drs. Legiman Slamet, M.T. selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
8. Rekan - rekan mahasiswa Teknik Elektronika angkatan 2013, terimakasih atas persahabatan dan kekompakan yang telah menambah semangat penulis.
9. Pihak- pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis mengharapkan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Proyek Akhir ini, dan juga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Padang, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| SURAT PERNYATAAN | iv |
| ABSTRAK | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Identifikasi Masalah..... | 4 |
| C. Batasan Masalah | 5 |
| D. Rumusan Masalah..... | 6 |
| E. Tujuan | 6 |
| F. Manfaat | 6 |
| BAB II TEORI PENDUKUNG | |
| A. Konsep Dasar Mikrokontroler | 8 |
| B. Pengenalan Sistem Perangkat Keras Mikrokontroler..... | 9 |
| 1. Unit Pengolahan Pusat (<i>Central Processing Unit / CPU</i>)..... | 10 |
| 2. RAM (<i>Random Access Memory</i>) | 10 |

| | |
|---|----|
| 3. ROM (<i>Read Only Memory</i>)..... | 10 |
| 4. I/O (<i>Input / Output</i>) | 11 |
| 5. Alamat (<i>Address</i>)..... | 11 |
| 6. Sistem Bus Mikrokontroler | 12 |
| C. Konsep Dasar <i>Bluetooth</i> | 13 |
| 1. Teknologi <i>Bluetooth</i> | 13 |
| 2. Fitur Keamanan pada <i>Bluetooth</i> | 14 |
| D. Komponen Utama | 15 |
| 1. Telepon Seluler Android | 15 |
| 2. Aplikasi <i>Bluetooth Terminal</i> | 17 |
| 3. Modul <i>Bluetooth HC - 05</i> | 18 |
| 4. Mikrokontroler Arduino Uno R3 | 20 |
| 5. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> | 25 |
| 6. Sensor DHT11 | 28 |
| 7. LED (<i>Light Emitting Diode</i>) | 30 |
| 8. Modul MP3 | 33 |
| 9. Loudspeaker | 35 |
| 10. Powerbank | 35 |
| E. Algoritma dan Flowchart | 37 |
| 1. Pedoman dalam Membuat Flowchart..... | 40 |
| a. Jenis – jenis Flowchart | 40 |
| b. Flowchart Sistem | 41 |
| F. Software Arduino IDE | 41 |

| | |
|---------------------------------|----|
| 1. Struktur | 42 |
| 2. Function | 43 |
| 3. Symbol | 43 |
| 4. Variable | 44 |
| 5. Tipe Data | 44 |
| 6. Operator Aritmatika | 45 |
| 7. Struktur Pengaturan | 46 |
| 8. Subroutine untuk delay | 48 |

BAB III METODE PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

| | |
|--|----|
| A. Diagram Blok | 51 |
| B. Fungsi Blok Diagram | 52 |
| C. Prinsip Kerja..... | 53 |
| D. Flowchart..... | 53 |
| E. Analisis Kebutuhan Sistem..... | 54 |
| 1. Mikrokontroler Arduino Uno R3 | 54 |
| 2. <i>Powerbank</i> | 55 |
| 3. Modul <i>Bluetooth</i> HC-05..... | 56 |
| 4. Modul Sensor DHT11 | 56 |
| 5. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) | 57 |
| 6. Modul MP3 | 57 |
| 7. Loudspeaker | 58 |
| 8. <i>Bluetooth</i> Terminal | 58 |
| F. Proses Pembuatan | 59 |

| | |
|---|----|
| 1. Pembuatan Layout Menggunakan Aplikasi Eagle..... | 59 |
| 2. Memindahkan ke Jalur PCB | 60 |
| 3. Melarutkan PCB | 62 |
| 4. Pengeboran Papan PCB | 63 |
| 5. Pemasangan Komponen dan Penyolderan..... | 63 |
| G. Rancangan Fisik Alat | 64 |
| H. Rangkaian Keseluruhan | 65 |

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

| | |
|--|----|
| A. Pengujian Alat | 66 |
| 1. Pengujian Koneksi <i>Bluetooth</i> HC 05..... | 66 |
| 2. Pengujian Mikrokontroler Arduino UNO R3..... | 67 |
| 3. Pengujian Rangkaian Pull Up Saklar | 68 |
| 4. Pengujian Rangkaian <i>LED</i> | 69 |
| 5. Pengujian DHT11 | 70 |
| 6. Pengujian Rangkaian <i>Bluetooth</i> | 70 |
| 7. Pengujian Rangkaian WTV | 71 |
| 8. Rangkaian <i>Powerbank</i> | 72 |
| 9. Pengujian Rangkaian Amplifier | 73 |
| 10. Pengujian Rangkaian LCD | 74 |
| B. Analisa Software | 74 |
| 1. Program Untuk Menampilkan tampilan LCD | 75 |
| 2. Pembacaan Tombol Saklar | 76 |
| 3. Pembacaan Sensor DHT11 | 76 |

| | |
|--|----|
| 4. Pembacaan Program Penampilan Kelembaban | 77 |
| 5. Pembacaan LED | 77 |
| 6. Pembacaan WTV | 78 |
| C. Bentuk Fisik Alat..... | 79 |

BAB V PENUTUP

| | |
|--------------------|----|
| A. Kesimpulan..... | 80 |
| B. Saran..... | 80 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 1. Blok Diagram Mikrokontroler Secara Umum | 9 |
| 2. Bentuk Fisik Smartphone dari ASUS dengan sistem operasi android . | 17 |
| 3. Aplikasi <i>Bluetooth Terminal</i> | 18 |
| 4. Modul HC-05..... | 20 |
| 5. Bentuk fisik Arduino UNO R3 | 21 |
| 6. Konfigurasi pin Arduino UNO R3..... | 23 |
| 7. Atmega 328 Pin Mapping | 23 |
| 8. <i>Liquid Crystal Display</i> 16x2 | 27 |
| 9. Modul Sensor DHT11 | 30 |
| 10. LED (Light Emitting Diode) | 31 |
| 11. Simbol LED (Light Emitting Diode) | 31 |
| 12. Modul MP3 | 34 |
| 13. Loudspeaker | 35 |
| 14. Powerbank..... | 36 |
| 15. Diagram Blok Sistem Pengukur kadar kelembaban kadar air biji buah pinang | 51 |
| 16. Flowchart | 53 |
| 17. Skema Arduino Uno R3 | 54 |
| 18. Powerbank | 55 |
| 19. Modul Bluetooth HC-05 | 56 |
| 20. Skema sensor DHT11 | 56 |

| | |
|---|----|
| 21. <i>Liquid Crystal Display</i> | 57 |
| 22. Modul MP3 Wtv020 | 57 |
| 23. Loudspeaker | 58 |
| 24. <i>Bluetooth Terminal</i> | 58 |
| 25. Contoh <i>Schematic Eagle</i> | 59 |
| 26. Contoh Board yang telah dihubungkan | 60 |
| 27. Layout Di Print | 60 |
| 28. Rancangan Fisik Alat..... | 64 |
| 29. Rangkaian Keseluruhan | 65 |
| 30. Arduino UNO R3 | 67 |
| 31. Titik pengukuran Rangkaian Saklar | 68 |
| 32. Titik pengukuran Rangkaian LED | 69 |
| 33. Titik pengukuran DHT11 | 70 |
| 34. Rangkaian Bluetooth HC-05..... | 71 |
| 35. Titik Pengukuran Rangkaian WTV020 | 71 |
| 36. Powerbank..... | 72 |
| 37. Titik ukur rangkaian Amplifier | 73 |
| 38. Titik Ukur Rangkaian LCD | 74 |
| 39. Gambaran Fisik Alat | 76 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 1. Simbol-simbol diagram alir | 38 |
| 2. Pengujian Koneksi antara <i>Smartphone Android</i> dengan <i>Bluetooth</i> HC-05 | 66 |
| 3. Pengukuran Tegangan Mikrokontroler Arduino UNO R3 | 67 |
| 4. Pengukuran Rangkaian Pull Up Saklar | 69 |
| 5. Pengukuran Rangkaian LED..... | 69 |
| 6. Pengukuran DHT11 | 70 |
| 7. Pengukuran Rangkaian Bluetooth HC-05..... | 71 |
| 8. Pengujian Tegangan WTV020..... | 72 |
| 9. Hasil Pengukuran pada Rangkaian Powerbank | 73 |
| 10. Hasil Pengukuran Pada Rangkaian Amplifier | 73 |
| 11. Titik ukur rangkaian LCD..... | 74 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Datasheet Arduino UNO R3
2. Datasheet Bluetooth HC-05
3. Datasheet DHT11
4. Datasheet WTV020

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi otomatis pada zaman saat ini berkembang dengan cepatnya dimana telah dirasakan oleh semua sendi kehidupan manusia. Teknologi otomatis telah banyak digunakan dalam memudahkan pekerjaan manusia, baik itu dikalangan perkantoran, dunia pendidikan, sampai pada kalangan ibu-ibu rumah tangga. Pemanfaatan teknologi yang memanfaatkan otomasi bukan hanya digunakan untuk pengolahan data tetapi juga digunakan sebagai media pengontrol alat.

Selain pada bidang rumah tangga, teknologi otomasi juga dapat diaplikasikan pada pengukuran pada kelembaban buah pinang. Pengukuran ini biasanya dilakukan secara manual para petani hanya melakukan pengukuran tersebut dengan meraba buah pinang yang telah dikeluarkan dari batok buah pinang dan dilakukan penjemuran, dari penjemuran tersebut akan mengurangi kelembaban dari isi buah pinang tersebut, dan dilakukan dengan meraba isi buah pinang dengan tangan saja sehingga untuk pengukuran kelembaban isi pinang tersebut banyak kesalahan.

Agen pembeli isi buah pinang tersebut akan menerima pinang tersebut dengan kandungan kelembaban air kecil dari <60% maka akan dikatakan bagus, dan rentang 60% - 70% dikatakan normal, lebih dari 70% maka akan dikatakan buruk. jika melebihi dari kadar 70% maka buah pinang tersebut

akan dibeli dengan harga yang murah, para agen yang telah dilengkapi dengan alat pengukur kadar kelembaban air pada buah pinang dengan biaya yang lebih mahal, dari penerapan alat yang digunakan tersebut maka timbul keinginan merancang suara alat yang berfungsi sebagai alat pengukuran kadar kelembaban air pada buah pinang dengan menggunakan Arduino sebagai media pengontrolan dan pemrosesan. Sistem juga dilengkapi LCD sebagai media informasi kadar air yang terbaca didalam karung atau tempat penyimpan pinang.

Adapun manfaat tersendiri dari adanya perlu alat ini dibuat untuk menghindari kecurangan dilakukan oleh penjual karena bisa saja kadar kelembaban air masih banyak tersisa pada pinang, memudahkan dalam administrasi dan monitoring dalam pengelolaan pinang sebab memiliki dua output tampilan yang pertama pada LCD yang kedua pada smartphone disana lebih mudah memahami pada operator pemeriksa lebih mudah memahami kualitas pinang secara langsung dan operator pencatat administrasi lebih mudah tanpa perlu mengikuti operator langsung pada pinang bisa saja dalam suatu ruangan dengan menggunakan smartphone.

Seperti yang telah dijelaskan diatas adapun beberapa hal yang menjadi poin penting untuk dijelaskan yaitu :

1. Kelebihan Arduino Uno R3

Adapun kelebihan Arduino Uno R3 antara lain memiliki kelebihan merupakan pengembangan terbaru dari jenis-jenis Atmega terdahulu

seperti Atmega MCS-51 dan AVR pengembangan Arduino UNO R3 ini memiliki kelebihan :

- a. Arduino dapat bekerja dengan komputer yang bersistem operasi Windows, Linux, Mac.
- b. Pemrograman yang sederhana dan mudah dipahami oleh pemula, dosen, ataupun penggiat elektronika yang belum terlalu berpengalaman dalam bidang elektronika.
- c. Perangkat lunaknya *Open Source*, perangkat lunak Arduino IDE dipublikasikan sebagai *open source* tersedia bagi pemrogram berpengalaman yang bisa dikembangkan melalui pustaka-pustaka C++ yang berbasis bahasa C untuk AVR.
- d. Perangkat keras Arduino berbasis mikrokontroler ATMEGA8, ATMEGA168, ATMEGA328, ATMEGA1280.
- e. Tidak perlu perangkat chip programmer. Karena didalamnya sudah ada bootloader yang akan menangani upload program dari komputer.
- f. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya.
- g. Memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada board Arduino. Minsalnya shield GPS, Ethernet, SD Card.
- h. Upload dan penulisan program bisa melalui Online dengan melalui website Arduino.cc.

- i. Menggunakan ATMEGA328, dan memiliki Osilator 16MHz, Port USB, 14 Port PWM, 6 Input Analog, port 5 vol DC, port 3,3 volt DC, port reset, memiliki socket Jack DC sebagai input tegangan.

2. Standarisasi Buah Pinang

Kualitas pinang tentu mengacu pada standar yang ditentukan oleh standar pinang yang dijual dipasaran.

Tabel1. Standar Buah Pinang

| NO | Kelembapan (%) | Kualitasnya | Tampilan LED |
|----|----------------|-------------|--------------|
| 1. | 0 – 60 | Bagus | Hijau |
| 2. | 60 - 70 | Normal | Jingga |
| 3. | 70 - 100 | Buruk | Merah |

Adapun berdasarkan uraian yang telah dijelaskan diatas maka penulis akan merancang suatu alat yang dituangkan dalam bentuk Proyek Akhir dengan judul “**Perancangan Alat dan Program Pengukur Kelembaban Air Pada Biji Buah Pinang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3**”. Diharapkan dengan adanya alat ini dapat mempermudah dan meringankan pekerjaan manusia dalam penyortiran biji buah pinang serta menentukan kualitasnya.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka permasalahan dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Cara menentukan kelembaban pinang masih manual yaitu masih meraba-raba dengan tangan dan merasakan dengan indra perasaan pada kulit.
2. Cara manual yang menggunakan indra perasaan pada kulit manusia mungkin mengalami kesalahan karena perasaan tiap orang berbeda-beda.
3. Penggunaan cara manual dinilai kurang efektif maka diperlukan adanya alat yang bisa menunjukkan besaran tertentu.

C. Batasan Masalah

Sesuai dengan uraian identifikasi masalah yang telah dikemukakan, maka batasan masalah dalam tugas akhir ini dibatasi sebagai berikut :

1. Input yang digunakan berasal dari sensor kelembaban DHT11.
2. Transmitter dan Receiver pada sistem ini menggunakan perangkat Bluetooth Transmitter dan Smartphone sebagai perangkat penerima.
3. Perancangan dan pembuatan alat berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3.
4. LCD sebagai penampil hasil kelembaban.
5. Modul MP3 sebagai penyampai kondisi kelembaban isi pinang dengan output suara.
6. Bahasa Pemrograman yang digunakan ialah Arduino IDE.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut: *"Bagaimana Merancang Alat Dan Program Pengukur Kelembaban Air Pada Biji Buah Pinang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3"*.

E. Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan dan penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Untuk membuat alat pengukur kelembaban Pinang dengan sensor DHT11 agar bisa membantu manusia dalam kehidupan sehari-hari.
2. Menjadikan pengukur kelembaban Pinang dengan sensor DHT11 mempermudah manusia dalam penyortiran pinang yang bermutu.

F. Manfaat

Manfaat dari pembuatan dan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Bagi penulis, sebagai persyaratan menyelesaikan diploma tiga pada Jurusan Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang.
2. Bagi perguruan tinggi, sebagai wacana dan referensi untuk penelitian ataupun pengembangan lebih lanjut.
3. Menambah wawasan penulis dan mahasiswa/i lainnya dalam proses kerja ala yang dibuat.
4. Bagi Petani, mengurangi kesalahan dalam pemilihan pinang yang bermutu.
5. Memudahkan pencatat kualitas pinang tanpa harus ikut ke gudang

pinang.

6. Untuk menghindari para petani pinang jika melakukan curang dalam penjualan pinang kepada agen.