

**ALAT PENDETEKSI KADAR KEASAMAN SARI BUAH, SOFT DRINK,
DAN SUSU CAIR MENGGUNAKAN SENSOR PH BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO ATMEGA328**



Laporan Akhir

**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Komputer
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

DEDE M. YUSUF

0613 3070 0580

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

LEMBARAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**ALAT PENDETEKSI KADAR KEASAMAN SARI BUAH, SOFT DRINK,
DAN SUSU CAIR MENGGUNAKAN SENSOR PH BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO ATMEGA328**



Oleh :

DEDE M. YUSUF

061330700580

Palembang, Agustus 2016

Disetujui Oleh,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Azwardi, S.T.,M.T

NIP 197005232005011004

M. Miftakul Amin, S.Kom.,M.Eng

NIP 197912172012121001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Komputer

Ir. A. Bahri Joni Malyan, M.Kom

NIP. 19600710991031001

**ALAT PENDETEKSI KADAR KEASAMAN SARI BUAH, SOFT DRINK,
DAN SUSU CAIR MENGGUNAKAN SENSOR PH BERBASIS
MIKROKONTROLER ARDUINO UNO ATMEGA328**



**Telah Di Uji Dan Di Pertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Laporan
Akhir Pada Hari Rabu, 3 Agustus 2016**

Ketua Dewan Penguji

Tanda Tangan

**Ahyar Supani, S.T., M.T
NIP 196802111992031002**

.....

Anggota Dewan Penguji

**Indarto, S.T., M.Cs
NIP 197307062005011004**

.....

**Meiyi Darlies, S.Kom., M.Kom
NIP 197805152006041003**

.....

**M. Miftakul Amin, S.Kom., M.Eng
NIP 197912172012121001**

.....

**Palembang, Agustus 2016
Ketua Jurusan Teknik Komputer**

**Ir. A. Bahri Joni Malyan, M.Kom
NIP. 19600710991031001**

Motto :

- Kesuksesan hanya dapat diraih dengan segala upaya dan usaha yang disertai doa, sesungguhnya nasib seseorang manusia tidak akan berubah dengan sendirinya tanpa berusaha.
- Sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai, maka tegaklah dan hanya kepada Tuhanmu, hendaklah engkau berharap.
- Jadikan masa lalu sebagai pelajaran, buat hari ini agar lebih baik lagi di masa depan.

Kupersembahkan Kepada :

- Allah SWT
- Kedua Orang Tuaku
- Saudaraku
- Sahabatku
- Almametku

ABSTRAK

“ALAT PENDETEKSI KADAR KEASAMAN SARI BUAH, SOFT DRINK, DAN SUSU CAIR MENGGUNAKAN SENSOR PH BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO ATMEGA328”

(Dede M. Yusuf) : (2016 : 108 Halaman)

Mendeteksi kadar pH sangat diperlukan dalam upaya mengetahui kadar keasaman pH suatu cairan pada minuman. Selama ini masyarakat tidak mengetahui apakah minuman yang dikonsumsi memiliki tingkat keasaman yang tinggi atau sebaliknya memiliki keasaman yang rendah. Kebanyakan masyarakat masih menggunakan cara manual dalam mengukur pH suatu cairan, seperti menggunakan kertas lakmus. Karena tidak semua orang mengetahui cara mengukur kadar keasaman, maka diperlukannya alat pendeteksi kadar keasaman untuk mengetahui kadar pH dalam cairan. Dalam hal ini cairan yang diuji adalah sari buah, soft drink, dan susu cair. Sensor yang digunakan adalah sensor pH dengan akurasi pembacaan data ± 0.1 . Sensor pH mendeteksi kadar keasaman yang terdapat pada suatu larutan dan menghasilkan suatu resistansi. Resistansi inilah yang kemudian diolah menjadi tegangan sehingga didapatkan data digital yang diolah melewati port ADC pada Arduino. Mikrokontroler akan mengirimkan data secara serial ke komputer untuk dapat dimonitoring. Data yang masuk akan menampilkan grafik dan nilai pH menggunakan bahasa Visual Basic.

Kata Kunci : kadar keasaman, sensor pH, arduino uno.

ABSTRACT

“DETECTOR ACIDITY OF FRUIT JUICE, SOFT DRINK AND MILK USING A PH SENSOR BASED MICROCONTROLLER ARDUINO UNO ATMEGA328”

(Dede M. Yusuf) : (2016 : 108 Pages)

Detect pH levels is needed in efforts to determine the acidity of the pH of a liquid beverage. During this time the public did not know whether the beverage consumed has high acidity or alkalinity otherwise have. Most people still use manual way of measuring the pH of a liquid, such as using litmus paper. Because not everyone knows how to measure the acidity, then the need for a detector to determine the acidity of pH levels in liquids. In this case the liquid under test is fruit juice, soft drinks, and milk. The sensor used is a pH sensor with an accuracy of ± 0.1 data readout. PH sensor detects the acidity contained in an aqueous solution and produce a resistance. The resistance is then processed into a voltage to obtain the digital data that is processed past the ADC port on the Arduino. The microcontroller will send serial data to the computer to be monitored. The incoming data will show a graph and the pH value using the Visual Basic language.

Keywords: acidity, pH sensor, arduino uno.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahillahirabbill'alamin atas segala Anugerah Rahmat dan Karunia yang dilimpahkan Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul **“ALAT PENDETEKSI KADAR KEASAMAN SARI BUAH, SOFT DRINK, DAN SUSU CAIR MENGGUNAKAN SENSOR PH BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO ATMEGA328”**.

Laporan Akhir ini disusun dalam rangka melengkapi persyaratan kurikulum untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma DIII Teknik Komputer di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam penyelesaian laporan akhir ini, khususnya kepada:

1. Keluarga Besarku yang senantiasa mencurahkan segala kasih sayang, doa restu, bantuan moril dan semangat untuk menyelesaikan Laporan Akhir ini.
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. A. Bahri Joni Malyan, M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Azwardi, S.T., M.T selaku Pembimbing I Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak M. Miftakul Amin. S.Kom., M.Eng selaku Pembimbing II Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Seluruh teman-teman seangkatan mahasiswa Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya .
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa di dalam penulisan laporan ini masih terdapat kelemahan, oleh karena itu penulis dapat menerima masukan, kritik dan saran yang dapat menyempurnakan laporan ini. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi yang membaca.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

| | HALAMAN |
|---|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | ii |
| MOTTO | iv |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR TABEL | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Tujuan dan Manfaat | 2 |
| 1.4.1 Tujuan..... | 2 |
| 1.4.2 Manfaat..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI | |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 4 |
| 2.2 Landasan Teori..... | 6 |
| 2.2.1 Pengenalan Arduino | 6 |
| 2.2.2 Jenis-Jenis Papan Arduino | 6 |
| 2.3 Arduino Uno ATmega328 | 10 |
| 2.3.1 Pengenalan Arduino Uno ATmega328..... | 10 |
| 2.3.2 Arsitektur Arduino Uno ATmega328 | 11 |
| 2.3.3 Blok Diagram Arduino Uno ATmega328 | 13 |
| 2.3.4 Konfigurasi Pin ATmega328..... | 14 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.4 | Teori Dasar pH | 16 |
| 2.4.1 | Asam..... | 17 |
| 2.4.2 | Basa | 18 |
| 2.4.3 | Sensor pH..... | 18 |
| 2.4.4 | Spesifikasi Sensor pH..... | 20 |
| 2.5 | Operational Amplifier | 21 |
| 2.5.1 | Rangkaian Penguat Membalik | 22 |
| 2.5.2 | Rangkaian Pengkondisian Sinyal | 23 |
| 2.6 | Catu Daya..... | 24 |
| 2.7 | Konverter DC DC | 24 |
| 2.8 | LCD (Liquid Crystal Display) | 25 |
| 2.8.1 | Fungsi dan Konfigurasi Pin..... | 26 |
| 2.8.2 | Karakteristik..... | 27 |
| 2.8.3 | Spesifikasi | 28 |
| 2.8.4 | I2C/TWI Connector..... | 28 |
| 2.8.5 | Interface Komunikasi I2C/TWI dengan Arduino | 29 |
| 2.9 | Baterai | 30 |
| 2.10 | Komunikasi Serial | 32 |
| 2.11 | Bahasa Pemrograman Arduino | 32 |
| 2.11.1 | Struktur..... | 33 |
| 2.11.2 | Syntax..... | 33 |
| 2.11.3 | Variabel..... | 34 |
| 2.11.4 | Operator Matematika..... | 35 |
| 2.11.5 | Operator Perbandingan..... | 35 |
| 2.11.6 | Struktur Pengaturan..... | 36 |
| 2.11.7 | Digital..... | 36 |
| 2.11.8 | Analog | 37 |
| 2.12 | Software Arduino IDE | 37 |
| 2.12.1 | Tipe-tipe Data Dalam Arduino..... | 40 |
| 2.12.2 | Komplikasi dan Program Uploading..... | 41 |
| 2.13 | Microsoft Visual Basic | 42 |

| | | |
|--------|--|----|
| 2.14 | Microsoft Visual Studio 2013 | 42 |
| 2.15 | Mengenal Microsoft SQL Server 2012 | 43 |
| 2.15.1 | Layanan Microsoft SQL Server 2012 | 43 |
| 2.15.2 | Objek dalam SQL Server 2012 | 44 |
| 2.16 | Flowchart atau Diagram Alir..... | 45 |
| 2.16.1 | Simbol-simbol Flowchart..... | 45 |

BAB III RANCANG BANGUN

| | | |
|-------|---|----|
| 3.1 | Tujuan Perancangan | 47 |
| 3.2 | Diagram Blok Rangkaian | 47 |
| 3.3 | Perancangan Perangkat Keras | 48 |
| 3.3.1 | Skematik Rangkaian Arduino | 48 |
| 3.3.2 | Skematik Rangkaian Penguat Op-Amp..... | 49 |
| 3.3.3 | Skematik Rangkaian I2C LCD..... | 50 |
| 3.3.4 | Skematik Rangkaian Penurun Tegangan..... | 51 |
| 3.3.5 | Rangkaian Keseluruhan..... | 51 |
| 3.3.6 | Rangkaian Arduino dengan I2C dan LCD | 52 |
| 3.3.7 | Rangkaian Sensor pH dan Arduino | 53 |
| 3.3.8 | Rangkaian Power Supply dan Baterai dengan Arduino | 55 |
| 3.4 | Pembuatan Program | 55 |
| 3.5 | Perancangan Perangkat Lunak | 59 |
| 3.6 | Perancangan Tampilan Visual Program..... | 61 |
| 3.7 | Pembuatan Penyimpanan Database..... | 62 |
| 3.8 | Pembuatan Program Visual Basic | 64 |
| 3.9 | Pengecekan Kesalahan | 68 |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

| | | |
|-----|---|----|
| 4.1 | Pengujian | 70 |
| 4.2 | Tujuan Pengukuran | 70 |
| 4.3 | Titik Pengujian Tegangan Normal Input dari Power Supply | 70 |
| 4.4 | Pengujian Sensor pH | 72 |

| | | |
|-----|---|-----|
| 4.5 | Tampilan Hasil Eksekusi Perangkat Lunak | 96 |
| 4.6 | Pembahasan Program Tampilan Antar Muka | 99 |
| 4.7 | Pembahasan Program | 102 |
| 4.8 | Analisa..... | 104 |
| 4.9 | Perbandingan Alat | 106 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | | |
|-----|------------------|-----|
| 5.1 | Kesimpulan | 107 |
| 5.2 | Saran | 107 |

DAFTAR PUSTAKA 108

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | HALAMAN |
|--|----------------|
| Gambar 2.1 Arduino Uno | 7 |
| Gambar 2.2 Arduino Serial | 7 |
| Gambar 2.3 Arduino Mega..... | 7 |
| Gambar 2.4 Arduino Fino | 8 |
| Gambar 2.5 Arduino Lilypad | 8 |
| Gambar 2.6 Arduino BT (Bluetooth) | 9 |
| Gambar 2.7 Arduino Mini dan Arduino Nano | 9 |
| Gambar 2.8 Arduino ATmega328 | 11 |
| Gambar 2.9 ATmega328 TQFP/MLF..... | 12 |
| Gambar 2.10 Blok Diagram ATmega328..... | 13 |
| Gambar 2.11 Konfigurasi Pin ATmega328 | 14 |
| Gambar 2.12 Skema Elektroda pH Sensor | 19 |
| Gambar 2.13 Sensor pH Sku: Sen0161 | 21 |
| Gambar 2.14 Simbol OP-Amp | 22 |
| Gambar 2.15 Rangkaian Penguat Membalik..... | 22 |
| Gambar 2.16 Rangkaian Penguat Diferensial | 23 |
| Gambar 2.17 Modul Konverter DC DC Penurun Tegangan | 25 |
| Gambar 2.18 Liquid Crystal Display 2x16 | 26 |
| Gambar 2.19 Liquid Crystal Display 2x16 dengan Modul I2C LCD | 26 |
| Gambar 2.20 Konfigurasi Pin LCD 2x16..... | 27 |
| Gambar 2.21 Konfigurasi Fisik I2C/TWI | 29 |
| Gambar 2.22 Komunikasi 4 Kabel I2C | 29 |
| Gambar 2.23 Baterai Lippo Recharger..... | 31 |
| Gambar 2.24 Tampilan Arduino IDE..... | 38 |
| Gambar 2.25 Toolbar Arduino IDE | 39 |
| Gambar 3.1 Diagram Blok | 47 |
| Gambar 3.2 Skematik Rangkaian Arduino Uno..... | 49 |
| Gambar 3.3 Layout Rangkaian Arduino Uno | 49 |

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 3.4 | Skematik Rangkaian Penguat Op-Amp..... | 50 |
| Gambar 3.5 | Tata Letak Komponen Penguat Op-Amp..... | 50 |
| Gambar 3.6 | Skematik Rangkaian I2C LCD..... | 50 |
| Gambar 3.7 | Layout Rangkaian I2C LCD..... | 51 |
| Gambar 3.8 | Skematik Rangkaian Penurun Tegangan..... | 51 |
| Gambar 3.9 | Layout Rangkaian Penurun Tegangan..... | 51 |
| Gambar 3.10 | Rangkaian Keseluruhan Alat..... | 52 |
| Gambar 3.11 | Rangkaian Mikrokontroler Arduino dengan I2C LCD | 53 |
| Gambar 3.12 | Rangkaian Sensor ph dengan Arduino Uno | 54 |
| Gambar 3.13 | Rangkaian Sensor ph dan I2C LCD | 54 |
| Gambar 3.14 | Rangkaian Power Supply dan Arduino Uno | 55 |
| Gambar 3.15 | Tampilan Awal Software Arduino | 56 |
| Gambar 3.16 | Konfigurasi Arduino Pada Menu Tools | 56 |
| Gambar 3.17 | Proses Pengetikan Program | 57 |
| Gambar 3.18 | Pengecekan Program dengan Proses Verify..... | 58 |
| Gambar 3.19 | Proses Upload Program ke Mikrokontroler..... | 58 |
| Gambar 3.20 | Flowchart Mikrokontroler Sistem Alat | 59 |
| Gambar 3.21 | Flowchart GUI pada Alat | 60 |
| Gambar 3.22 | Rancangan Tampilan Form Home..... | 61 |
| Gambar 3.23 | Rancangan Tampilan Form Report | 62 |
| Gambar 3.24 | Tampilan Login pada SQL Server..... | 62 |
| Gambar 3.25 | Tampilan Explorer Database | 63 |
| Gambar 3.26 | Tampilan Desain Tabel Phminuman | 63 |
| Gambar 3.27 | Tampilan Coulmn Propertise..... | 64 |
| Gambar 3.28 | Tampilan New Project..... | 64 |
| Gambar 3.29 | Tampilan IDE Visual Studio | 65 |
| Gambar 4.1 | Keluaran Sensor ph pada Serial Monitor Arduino | 73 |
| Gambar 4.2 | Grafik Pengukuran Perubahan ph Minuman Pepsi | 75 |
| Gambar 4.3 | Grafik Pengukuran Perubahan ph Minuman Big Orange..... | 76 |
| Gambar 4.4 | Grafik Pengukuran Perubahan ph Minuman Tebs Tea Soda ... | 77 |
| Gambar 4.5 | Grafik Pengukuran Perubahan ph Minuman Coca-Cola | 79 |

| | | |
|-------------|--|----|
| Gambar 4.6 | Grafik Pengukuran Perubahan ph Minuman Sprite..... | 80 |
| Gambar 4.7 | Grafik Pengukuran Perubahan ph Minuman Fanta | 81 |
| Gambar 4.8 | Grafik Pengukuran Perubahan ph Minuman Bear Brand..... | 82 |
| Gambar 4.9 | Grafik Pengukuran Perubahan ph Minuman Soya Naraya..... | 84 |
| Gambar 4.10 | Grafik Pengukuran Perubahan ph Minuman Susu Putih..... | 85 |
| Gambar 4.11 | Grafik Pengukuran Perubahan ph Minuman Susu Coklat..... | 86 |
| Gambar 4.12 | Grafik Pengukuran Perubahan ph Minuman Sari Buah Leci ... | 87 |
| Gambar 4.13 | Grafik Perubahan ph Minuman Sari Buah Sirsak | 89 |
| Gambar 4.14 | Grafik Perubahan ph Minuman Sari Buah Jeruk..... | 90 |
| Gambar 4.15 | Grafik Perubahan ph Minuman Sari Buah Jambu..... | 91 |
| Gambar 4.16 | Grafik Perubahan ph Minuman Sari Buah Apel..... | 92 |
| Gambar 4.17 | Grafik Perubahan ph Minuman Sari Buah Mangga | 94 |
| Gambar 4.18 | Garfik Pengukuran Perubahan Tegangan (Volt) dan ph | 95 |
| Gambar 4.19 | Grafik Selisih ph Meter Lab dengan ph Meter yang Diuji | 96 |
| Gambar 4.20 | Tampilan Menu Utama Saat Tidak Terhubung | 96 |
| Gambar 4.21 | Tampilan Menu Utama Saat Terhubung | 97 |
| Gambar 4.22 | Tampilan Menu Report Data yang Disimpan..... | 97 |
| Gambar 4.23 | Tampilan Menu Cetak Laporan..... | 98 |
| Gambar 4.24 | Tampilan Data yang akan Dicetak | 98 |

DAFTAR TABEL

| | HALAMAN |
|---|----------------|
| Tabel 2.1 Fungsi dan Konfigurasi Pin LCD | 26 |
| Tabel 2.2 Simbol-simbol Flowchart | 45 |
| Tabel 3.1 Koneksi antara I2C LCD dengan Arduino..... | 53 |
| Tabel 3.2 Koneksi antara Sensor ph dengan Arduino..... | 54 |
| Tabel 3.3 Koneksi Rangkaian Power Supply dengan Arduino..... | 55 |
| Tabel 3.4 Konfigurasi Properties pada Form Home Visual Basic | 65 |
| Tabel 3.5 Konfigurasi Properties pada Form Report | 67 |
| Tabel 4.1 Pengujian Tegangan Vin dan Vout Tegangan Baterai | 71 |
| Tabel 4.2 Pengujian Tegangan Vin dengan Tegangan USB Port Laptop ... | 71 |
| Tabel 4.3 Hasil Uji Sampel dengan ph Meter Thermo Elektron Orion-4... | 72 |
| Tabel 4.4 Pengukuran Terhadap Sampel Minuman Pepsi | 74 |
| Tabel 4.5 Pengukuran Terhadap Sampel Minuman Big Orange..... | 75 |
| Tabel 4.6 Pengukuran Terhadap Sampel Minuman Tebs Tea Soda | 76 |
| Tabel 4.7 Pengukuran Terhadap Sampel Minuman Coca-Cola | 78 |
| Tabel 4.8 Pengukuran Terhadap Sampel Minuman Sprite..... | 79 |
| Tabel 4.9 Pengukuran Terhadap Sampel Minuman Fanta | 80 |
| Tabel 4.10 Pengukuran Terhadap Sampel Minuman Bear Brand Milk | 81 |
| Tabel 4.11 Pengukuran Terhadap Sampel Minuman Soya Naraya Milk | 83 |
| Tabel 4.12 Pengukuran Terhadap Sampel Minuman Susu Putih | 84 |
| Tabel 4.13 Pengukuran Terhadap Sampel Minuman Susu Coklat..... | 85 |
| Tabel 4.14 Pengukuran Terhadap Sampel Minuman Sari Buah Leci | 86 |
| Tabel 4.15 Pengukuran Terhadap Sampel Minuman Sari Buah Sirsak | 88 |
| Tabel 4.16 Pengukuran Terhadap Sampel Minuman Sari Buah Jeruk..... | 89 |
| Tabel 4.17 Pengukuran Terhadap Sampel Minuman Sari Buah Jambu..... | 90 |
| Tabel 4.18 Pengukuran Terhadap Sampel Minuman Sari Buah Apel | 91 |
| Tabel 4.19 Pengukuran Terhadap Sampel Minuman Sari Buah Mangga | 93 |
| Tabel 4.20 Pengukuran Terhadap Sampel ph dan Tegangan (Volt) | 94 |
| Tabel 4.21 Selisih Hasil Data ph dari ph Meter Lab dan ph Meter Diuji | 95 |