

**APLIKASI SENSOR GAS AMONIAK DAN SENSOR PH PADA
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KUALITAS DAGING SAPI
BERDASARKAN WARNA, BAU AMONIAK DAN PH BERBASIS
MIKROKONTROLLER**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

**Oleh
Muhammad Ali Haidar
0614 3032 0231**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2017**

HALAMAN PENGESAHAN

**APLIKASI SENSOR GAS AMONIAK DAN SENSOR PH PADA
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KUALITAS DAGING SAPI
BERDASARKAN WARNA, BAU AMONIAK DAN PH BERBASIS
MIKROKONTROLLER**



LAPORAN AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

MUHAMMAD ALI HAIDAR

0614 3032 0231

Palembang, Juli 2017

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Abdurrahman, S.T., M.Kom
S.T.,M.T.

NIP. 196707111998022001

Ketua Jurusan

Yudi Wijanarko,

NIP 196705111992031003

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Mengetahui,

Yudi Wijanarko, S.T.,M.T.
M.T.

Amperawan, S.T.,

NIP 196705111992031003

NIP 196705231993031002

KATA PENGANTAR

Pujian dan ucapan terima kasih ditujukan kepada Allah SWT karena atas limpahan rahmatnya laporan ini dapat terselesaikan dengan baik dengan judul **“Aplikasi Sensor Gas Amoniak dan Sensor Ph pada Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kualitas Daging Sapi Berdasarkan Warna, Bau dan pH Berbasis Mikrokontroller”**.

Laporan ini ditujukan untuk memenuhi program Laporan Akhir yang diadakan mulai Februari 2017 hingga Juli 2017. Laporan ini merupakan syarat utama untuk memenuhi syarat kelulusan pada Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada proses penulisan laporan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih untuk pembimbing 1 Laporan Akhir Bapak Abdurrahman, S.T., M.kom. dan pembimbing 2 Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., serta pihak yang berjasa dalam membantu program Kerja Praktek dan penulisan laporan ini, terutama untuk :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Seluruh Staff Laboratorium dan Bengkel Teknik Elektronika.
6. Seluruh Dosen dan Staff serta Karyawan Administrasi di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kedua Orang Tua tercinta saya yang senantiasa memberikan do'a dan dukungan kepada saya.
8. Teman-teman saya yang senantiasa mendampingi selama 6 Semester kegiatan perkuliahan khususnya kelas EB.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari sempurna. oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis demi kebaikan dan kesempurnaan penyusun Laporan akhir di masa yang akan datang.

Pada akhirnya penulis menyampaikan permintaan maaf yang sebesar-besarnya dan mohon ampun kepada Allah SWT. Semoga laporan ini dapat bermanfaat dan dapat dijadikan referensi bagi semua pihak khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika.

Palembang, Juli 2017

Penulis

ABSTRAK

APLIKASI SENSOR GAS AMONIA DAN SENSOR PH PADA RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KUALITAS DAGING SAPI BERDASARKAN WARNA, BAU AMONIAK DAN PH BERBASIS MIKROKONTROLLER

MUHAMMAD ALI HAIDAR

061430320231

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Seiring dengan meningkatnya konsumsi daging sapi masyarakat, membuat orang yang tak bertanggung jawab memanfaatkan kondisi dengan menjual daging yang tidak layak konsumsi pada masyarakat awam yang kurang mengetahui ciri-ciri daging sapi yang segar hanya untuk keuntungan mereka. Untuk mengantisipasi hal tersebut, dibuatlah alat yang dapat menentukan kualitas daging sapi berdasar ciri-ciri tingkat kesegaran daging sapi. Pada alat ini terdapat sensor bau (TGS2602) yang berfungsi mendeteksi kandungan amonia(NH₃) yang keluar dari daging untuk menentukan kualitas daging sapi . Pengambilan keputusan pada alat ini menggunakan pendekatan statistika. Peralatan dikembangkan berdasarkan sensor pH ,yaitu alat pengukur pH yang digunakan untuk mengetahui apakah daging dalam keadaan segar ataukah sudah busuk berdasarkan pada nilai asam, basa, atau netral. Sensor pH berupa elektroda gelas. Prinsip kerja sensor pH adalah membandingkan perbedaan potensial dari elektroda pada sensor dengan ion elektron khususnya H⁺ pada daging yang diukur. Dengan menggunakan penguatan tegangan Op-Amp yang memiliki impedansi input tinggi dapat ditampilkannya sinyal berupa tegangan (mV) yang diubah kebentuk digital menggunakan Analog to Digital Converter sehingga nilai penguatan pH dapat ditampilkan dan terbaca pada layar LCD/peraga (*display*).

Kata kunci : Kualitas Daging, pendekatan statistika, Arduino uno, asam, daging busuk, daging segar, Sensor pH , elektroda gelas.

ABSTRACT

APPLICATION OF AMONIA GAS SENSOR AND SENSOR PH ON DESIGN OF EQUIPMENT BEEF QUALITY DETECTION BASED ON COLOR, SMELL OF AMONIAK AND PH BASED ON MICROCONTROLLER

MUHAMMAD ALI HAIDAR
061430320231
ELECTRICAL ENGINEERING MAJOR
STUDY PROGRAM ELECTRONICS
STATE POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Along with the increase in beef consumption society, makes people irresponsible take advantage of the conditions by selling meat unfit consumption on ordinary people who are not informed about the characteristics of fresh beef only to their advantage. To anticipate this, made a tool that can determine the quality of beef based on the characteristics of the level of freshness of beef. In this tool there is a smell sensor (TGS2602) that serves to detect the content of ammonia (NH₃) that comes out of the meat to determine the quality of beef. Decision-making on this tool uses a statistical approach. Equipment developed based pH sensors, namely pH measuring instruments used to determine whether the meat is fresh or has been in a state of rot based on the value of acidic, basic, or neutral. The pH sensor is a glass electrode. The working principle of the pH sensor is to compare the potential difference of the electrodes in the sensor with the electron ions, especially H⁺ in the measured meat. By using the voltage gain Op-Amp that has a high input impedance can display the signal in the form of voltage (mV) is converted to forms digitally using Analog to Digital Converter thus strengthening pH values can be displayed and read on the LCD screen / visual (display).

Keywords: Meat Quality, statistical approach, *Arduino uno*, acid levels, rotten meat, fresh meat, pH Sensor, glass electrodes.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Dan orang mukmin yang paling sempurna imannya adalah mereka yang paling baik akhlakunya”

(HR. Ahmad)

Persembahan:

Dengan penuh rasa syukur yang ikhlas dan mendalam laporan akhir ini dipersembahkan kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa menjaga kesehatan dan memelihara saya.
2. Ayah saya Idrus dan ibu saya Latifah yang terus mendampingi serta mendukung saya lahir dan batin dalam pembuatan laporan ini.
3. Bapak Abdurrahman dan Bapak Yudi Wijanarko selaku pembimbing laporan akhir saya yang terus membimbing saya dengan ikhlas.
4. Teman-teman seperjuangan di kelas 6EB yang telah banyak membantu saya dalam pembuatan laporan ini.
5. Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya yang selalu saya banggakan.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan 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 Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur	3
1.5.2 Metode Wawancara	3
1.5.3 Metode Observasi	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Mikrokontroler	4
2.2 Arduino Uno	4
2.3 Aplikasi Program Arduino	6
2.4 Liquid Crystal Display	7
2.4.1 Display Data Random Access Memory (DDRAM)	9
2.4.2 Character Generator Random Access Memory (CGRAM)	9
2.4.3 Character Generator Read Only Memory (CGROM)	9
2.5 Sensor dan Transduser	9
2.6 Klasifikasi Sensor	10
2.6.1 Klasifikasi Sensor Berdasarkan Pemakaian atau Penggunaannya	10
2.6.2 Klasifikasi Sensor Berdasarkan Metode Pengubahan Energinya	11
2.7 Sensor Gas atau Kelembaban tipe TGS2602	12
2.8 Sensor Warna TCS 3200	13

2.9 Sensor pH	15
2.9.1 Spesifikasi pH Sensor Module	15
2.9.2 Spesifikasi Elektroda BNC	16
2.10 Tinjauan Kelayakan Daging Sapi	17
2.10.1 Pengaruh pH Terhadap Kualitas Daging Sapi	18
2.11 Warna	19

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

3.1 Tujuan Perancangan	21
3.2 Blok Diagram Keseluruhan	21
3.3 Flowchart	23
3.4 Perancangan Elektronik	25
3.4.1 Arduino Mega dan Catu Daya (<i>Adapter</i>)	25
3.4.2 Arduino Mega dan Sensor TCS 3200	26
3.4.3 Sensor TGS 2602 dan Arduino Mega	27
3.4.4 Sensor pH dan Arduino Mega	28
3.4.5 Arduino dan LCD	29
3.4.6 Rancangan Elektronik Keseluruhan	30
3.4.7 Pemilihan Komponen	32
3.5 Perancangan Mekanik	33
3.6 Prinsip Kerja Alat	34

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Alat	35
4.2 Kalibrasi Sensor	35
4.2.1 Kalibrasi Sensor Gas Amonia	36
4.2.2 Kalibrasi Sensor pH	36
4.2.3 Hasil persamaan linier untuk data Kalibrasi Sensor pH	38
4.3 Hasil dan Data Pengujian Sensor Daging Has Dalam Sapi Lokal	39
4.3.1 Pengujian Sensor Gas Amonia TGS 2602	39
4.3.2 Pengujian Sensor pH	43
4.4 Analisa terhadap Pengujian	47

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Board Arduino Uno	5
Gambar 2.2 Bentuk Fisik LCD	7
Gambar 2.3 Masukan dan Keluaran Tranduser	10
Gambar 2.4 Sensor TGS 2602	13
Gambar 2.5 Sensor Warna TCS3200	13
Gambar 2.6 Blok Diagram Fungsional TCS 3200	14
Gambar 2.7 Karakteristik TCS3200	14
Gambar 2.8 Modul Sensor pH	17
Gambar 2.9 Bagian Pada Sapi	17
Gambar 2.10 Warna Cahaya RGB	20
Gambar 3.1 Blok Diagram Keseluruhan	22
Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem Perangkat Lunak Alat	24
Gambar 3.3 Arduino Mega dan Catu Daya	25
Gambar 3.4 Skematik Diagram Modul TCS 3200	26
Gambar 3.5 Sensor TCS 3200 dan Arduino Mega	26
Gambar 3.6 Skematik Diagram Modul TGS 2602	27
Gambar 3.7 Sensor TGS 2602 dan Arduino Mega	27
Gambar 3.8 Skematik Diagram Modul pH	28
Gambar 3.9 Sensor pH dan Arduino Mega	28
Gambar 3.10 Skematik Diagram LCD	29
Gambar 3.11 Layout LCD	29
Gambar 3.12 Arduino Mega dan LCD	30
Gambar 3.13 Skematik Rancangan Perangkat Keras Keseluruhan	31
Gambar 3.13 Rancangan Perangkat Keras Keseluruhan	32
Gambar 3.14 Mekanik Keseluruhan	33
Gambar 4.1 Uji Coba Sampel 1	37
Gambar 4.2 Uji Coba Sampel 2	37

Gambar 4.3 Data ADC Sampel 1	38
Gambar 4.4 Data ADC Sampel 2	38
Gambar 4.5 Grafik Pengujian Sensor TGS 2602 terhadap Daging < 12 jam di udara terbuka	40
Gambar 4.6 Grafik Pengujian Sensor TGS 2602 terhadap Daging Sapi 12 jam di Udara Terbuka	41
Gambar 4.7 Grafik Pengujian Sensor TGS 2602 Daging Sapi Tidak Layak Makan	42
Gambar 4.8 Grafik Pengujian Sensor TGS 2602 terhadap 3 Sampel Daging Sapi	43
Gambar 4.9 Grafik Pengujian Sensor pH Daging Sapi Segar	44
Gambar 4.10 Grafik Pengujian Sensor pH Daging Sapi 12 Jam di Udara Terbuka	45
Gambar 4.11 Grafik Pengujian Sensor pH Daging Sapi Busuk	46
Gambar 4.12 Grafik Pengujian 3 Sampel Daging Sapi	47

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Konfigurasi pin dari LCD 2x16	7
Tabel 2.2 Kelompok Transduser	11
Tabel 2.3 Perbedaan Daging Sapi Segar dan Kurang Segar	18
Tabel 3.1 Daftar Komponen	31
Tabel 4.1 Hasil pengujian Sensor TGS 2602	36
Tabel 4.2 Hasil dan Data Sensor TGS 2602 terhadap Daging < 12 jam di udara terbuka	39
Tabel 4.3 Hasil dan Data Sensor TGS 2602 terhadap Daging 12 jam di Udara Terbuka	40
Tabel 4.4 Hasil dan Data Sensor TGS 2602 terhadap Daging > 24 Jam di udara terbuka	41
Tabel 4.5 Hasil dan Data Sensor pH terhadap Daging < 12 jam di udara terbuka	43
Tabel 4.6 Hasil dan Data Sensor pH terhadap Daging 12 Jam di Udara Terbuka	44
Tabel 4.7 Hasil dan Data Sensor pH terhadap Daging > 24 Jam di udara terbuka	45

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Konfigurasi pin dari LCD 2x16	7
Tabel 2.2 Kelompok Transduser	11
Tabel 2.3 Perbedaan Daging Sapi Segar dan Kurang Segar	18
Tabel 3.1 Daftar Komponen	31
Tabel 4.1 Hasil pengujian Sensor TGS 2602	36
Tabel 4.2 Hasil dan Data Sensor TGS 2602 terhadap Daging < 12 jam di udara terbuka	39
Tabel 4.3 Hasil dan Data Sensor TGS 2602 terhadap Daging 12 jam di Udara Terbuka	40
Tabel 4.4 Hasil dan Data Sensor TGS 2602 terhadap Daging > 24 Jam di udara terbuka	41
Tabel 4.5 Hasil dan Data Sensor pH terhadap Daging < 12 jam di udara terbuka	43
Tabel 4.6 Hasil dan Data Sensor pH terhadap Daging 12 Jam di Udara Terbuka	44
Tabel 4.7 Hasil dan Data Sensor pH terhadap Daging > 24 Jam di udara terbuka	45

