

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DAGING AYAM  
TIREN MENGGUNAKAN SENSOR KONDUKTANSI BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA16**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**GAZALI**  
**NIM. 11640026**



**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2016**

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DAGING AYAM TIREN  
MENGUNAKAN SENSOR KONDUKTANSI BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA16**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada:**

**Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Oleh:**

**GAZALI  
NIM. 11640026**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2016**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DAGING AYAM TIREN  
MENGUNAKAN SENSOR KONDUKTANSI BERBASIS  
MIKROKONTROLER ATMEGA16**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**GAZALI**  
**NIM. 11640026**

Telah Disetujui,  
Pada tanggal : 30 Desember 2015

Pembimbing I

Pembimbing II

Farid Samsu Hananto, M.T  
NIP. 19740513 200312 1 001

Erika Rani, M.Si  
NIP. 19810613 200604 2 002

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Fisika

Erna Hastuti, M.Si  
NIP. 19811119 200801 2 009

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DAGING AYAM TIREN MENGUNAKAN SENSOR KONDUKTANSI BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16

#### SKRIPSI

Oleh:  
**GAZALI**  
**NIM.11640026**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan  
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)  
Tanggal:

Penguji Utama	<u>Ahmad Abtokhi, M.Pd</u> NIP. 19761003 200312 1 004	
Ketua Penguji	<u>Erna Hastuti, M.Si</u> NIP. 19811119 200801 2 009	
Sekretaris Penguji	<u>Farid Samsu Hananto, M.T</u> NIP. 19740513 200312 1 001	
Anggota Penguji	<u>Erika Rani, M.Si</u> NIP. 19810613 200604 2 002	

Mengesahkan,  
Ketua Jurusan Fisika

Erna Hastuti, M.Si  
NIP. 19811119 200801 2 009

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : GAZALI

NIM : 11640026

Jurusan : Fisika

Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI

Judul Penelitian : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Daging Ayam Tiren  
Menggunakan Sensor Konduktansi Berbasis  
Mikrokontroler Atmega16

Dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab terhadap pengembangan keilmuan, penulis menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar merupakan karya ilmiah yang disusun sendiri, bukan duplikat atau memindahkan data milik orang lain, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Jika dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini ada kesamaan baik isi, logika, maupun datanya, secara keseluruhan atau sebagian, maka skripsi dan gelar sarjana yang diperoleh karenanya secara otomatis batal demi hukum.

Malang, 13 Januari 2016

Penulis,

Gazali  
NIM. 11640026

## MOTTO

وقل لعبادى يقولوا التى هى أحسن إن الشيطان ينزغ بينهم, إن الشيطان كان  
للإنسن عدوا مبينا. (الإسراء. 53)

*“Dan katakanlah kepada hamba-hamba-Ku: "Hendaklah mereka mengucapkan  
perkataan yang lebih baik (benar). Sesungguhnya syaitan itu menimbulkan perselisihan  
di antara mereka. Sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagi  
manusia.”(QS. Al-Israa’, 53)*



## PERSEMBAHAN

*Seiring doa dan rasa syukur kehadiran Allah swt atas nikmat, rahmat, barokah dan karunia-Nya, maka penulis persembahkan karya tulis ini kepada:*

*Alm. Ayah dan Ibu tercinta*

*(Bapak Tasya dan Ibu Sami)*

*Keluarga Tercinta*

*(kakak Ravi, Kakak H. Abdussalam, Kakak Amar, Kakak Samsul, Mbak Faisah, Mbak Murteya, Mbak Rafiatun, dan Paman H. Samsuddin).*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

*Alhamdu Lillahi Robbil 'Aalamiin*, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul ***Rancang Bangun Alat Pendeteksi Daging Ayam Tiren Menggunakan Sensor Konduktansi Berbasis Mikrokontroler Atmega16*** dengan baik. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada sang revolusioner sejati yang telah mengangkat dari alam kebodohan ke alam yang penuh ilmu pengetahuan, yaitu Nabi besar Muhammad Saw beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman. Semoga kita termasuk dalam golongan-Nya dan mendapat syafaat dari beliau pada akhir zaman kelak. Amin

Sebuah anugerah dan berkah atas terselesainya skripsi ini yang tidak terlepas dari segala daya dan upaya serta bantuan, bimbingan maupun pengarahan dan hasil diskusi dari berbagai pihak dalam proses penulisan skripsi ini. Oleh karenanya penulis menyampaikan banyak terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Prof. Dr. Mudjia Rahardjo, M.Si., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Erna Hastuti, M.Si., selaku Ketua Jurusan Fisika yang telah banyak meluangkan waktu, nasehat dan inspirasinya sehingga dapat melancarkan dalam proses penulisan skripsi.
4. Farid Samsu Hananto, M.T., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktu dan pikirannya dan memberikan bimbingan, bantuan serta pengarahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Erika Rani, M.Si., selaku dosen pembimbing agama, yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan bidang integrasi Sains dan al-Qur'an serta Hadits.



6. Segenap para dosen, Laboran dan Admin Jurusan Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah bersedia mengamalkan ilmunya, membimbing dan memberikan pengarahannya serta membantu selama proses perkuliahan.
7. Seluruh guru penulis, terutama RKH. Muhammad Syamsul Arifin dan KH. Jauhari yang telah memberikan ilmu, nasehat, serta wawasan keilmuan dan wacana kehidupan baru bagi penulis.
8. Alm. Ayah dan Ibu (Tasya dan Sami) tercinta dan tersayang, yang tiada henti-hentinya dan selalu memberikan doa dan dukungan, sehingga penulis bisa mendapat gelar sarjana S1 di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
9. Saudara beserta segenap para kerabat dekat yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah ikut doa dan dukungan, baik moril maupun materil, sehingga penulis bisa menyelesaikan studi di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
10. Para rekan-rekan alumni Pon.Pes. Darul Ulum Banyuwangi Pamekasan yang tergabung dalam Forum Komunikasi Mahasiswa Santri Banyuwangi (FKMSB) Wilayah Malang yang telah memberi pengalaman terbaik, sehingga penulis selalu optimis dalam menempuh pendidikan di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
11. Segenap teman-teman dan para sahabat terimakasih atas kebersamaan dan persahabatan serta pengalaman selama ini, terutama anak-anak jurusan Fisika angkatan 2011 terkhusus instrumentasi sebuah pengalaman yang penuh warna bersama kalian.
12. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Dengan selesainya penulisan karya ilmiah berupa skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan di dalamnya, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diperlukan dalam penulisan skripsi ini, demi perbaikan dan kesempurnaan skripsi.

Akhir kata, semoga Allah Swt membalas semua kebaikan kepada kita semua dan pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini,

semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, dan siapapun yang mengkaji dan mempelajarinya. *Amin Yaa Rabbal 'Alamiin...*

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Malang, 12 Januari 2016

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>ABSTRAK</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Batasan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Hukum Islam tentang Binatang Halal dan Haram .....	7
2.1.1 Binatang yang Dihalalkan .....	7
2.1.2 Binatang yang Diharamkan .....	11
2.2 Daging Ayam .....	14
2.2.1 Daging Ayam Tiren.....	16
2.2.2 Daging Ayam Segar .....	19
2.2 Konduktansi.....	20
2.3 Ohmmeter .....	21
2.4 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	22
2.5 LED ( <i>Light Emiting Dioda</i> ).....	22
2.6 Buzzer .....	24
2.7 Mikrokontroler ATMEGA16.....	25
2.8 Sensor dan karakteristiknya.....	26
1. Fungsi transfer .....	26
2. Sensitivitas .....	27
3. Span (Full-Scale Input).....	27
4. Akurasi .....	27
5. Nonlinearitas .....	28
6. Saturasi.....	28
7. Resolusi.....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	29
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	29
3.2 Alat dan Bahan .....	29
1 Alat .....	29
2 Bahan .....	29
3.3 Prosedur Penelitian .....	30

3.3.1 Rancangan Penelitian .....	30
3.3.2 Desain Alat .....	31
3.3.3 Teknik Analisa Data .....	32
3.3.4 Tahap-tahap Penelitian .....	32
3.4 Metode Pengambilan Data.....	34
3.5 Metode Analisis data .....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>36</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	36
4.1.1 Perancangan Sensor Deteksi .....	36
4.1.2 Perancangan Sistem Deteksi .....	37
4.1.3 Pembuatan Sistem Akuisisi Data .....	37
4.1.4 Karakterisasi Sensor .....	38
1. Fungsi Transfer .....	39
2. Hubungan <i>Input</i> dan <i>Output</i> .....	39
3. Sensitivitas .....	40
4.1.5 Pengambilan dan Pengolahan Data dari Sampel Uji .....	40
4.1.6 Tingkat Kevalidan dari Alat Pendeteksi pada Sampel Uji .....	48
4.2 Pembahasan .....	50
4.3 Integrasi Penelitian dengan Al-qur'an.....	53
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>57</b>
5.1 Kesimpulan .....	57
5.2 Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perbedaan karkas ayam segar dan ayam bangkai .....	19
Gambar 2.2	Ohmmeter .....	21
Gambar 2.3	Buzzer .....	24
Gambar 2.4	Atmega16 .....	25
Gambar 3.1	Diagram Blok Rangkaian Alat Pendeteksi .....	30
Gambar 3.2	Desain Alat Pendeteksi Ayam Tiren .....	31
Gambar 4.1	Sensor Pendeteksi .....	36
Gambar 4.2	Rangkaian Alat Pendeteksi .....	37
Gambar 4.3	Proses dalam pengambilan data .....	37
Gambar 4.4	Grafik hubungan masukan dan keluaran dari sensor .....	39
Gambar 4.5	Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian dada di udara bebas hari pertama .....	42
Gambar 4.6	Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian dada di udara bebas hari kedua.....	43
Gambar 4.7	Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian paha di udara bebas hari pertama .....	43
Gambar 4.8	Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian paha di udara bebas hari kedua.....	44
Gambar 4.9	Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian sayap di udara bebas hari pertama.....	44
Gambar 4.10	Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian sayap di udara bebas hari kedua .....	45
Gambar 4.11	Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian dada di kulkas hari pertama.....	45
Gambar 4.12	Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian dada di kulkas hari kedua .....	46
Gambar 4.13	Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian paha di kulkas hari pertama.....	46
Gambar 4.14	Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian paha di kulkas hari kedua .....	47
Gambar 4.15	Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian sayap di kulkas hari pertama .....	48
Gambar 4.16	Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian sayap di kulkas hari kedua.....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbedaan Daging Ayam Segar dan Ayam Bangkokai .....	18
Tabel 3.1	Proses Pengambilan Data .....	34
Tabel 4.1	Nilai Rata-rata Konduktansi Daging Ayam Normal bagian Dada ..	41
Tabel 4.2	Nilai Rata-rata Konduktansi Daging Ayam Tiren bagian Dada .....	41
Tabel 4.3	Nilai Rata-rata Konduktansi Daging Ayam Normal bagian Paha ...	41
Tabel 4.4	Nilai Rata-rata Konduktansi Daging Ayam Tiren bagian Paha .....	41
Tabel 4.5	Nilai Rata-rata Konduktansi Daging Ayam Normal bagian Sayap..	42
Tabel 4.6	Nilai Rata-rata Konduktansi Daging Ayam Tiren bagian Sayap .....	42
Tabel 4.7	Nilai Rata-rata Resistansi Daging Ayam Normal bagian Dada .....	49
Tabel 4.8	Nilai Rata-rata Resistansi Daging Ayam Normal bagian Paha .....	49
Tabel 4.9	Nilai Rata-rata Resistansi Daging Ayam Normal bagian Sayap .....	49
Tabel 4.10	Nilai Rata-rata Resistansi Daging Ayam Tiren bagian Dada .....	49
Tabel 4.11	Nilai Rata-rata Resistansi Daging Ayam Tiren bagian Paha .....	49
Tabel 4.12	Nilai Rata-rata Resistansi Daging Ayam Tiren bagian Sayap .....	50

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Gambar Pendeteksian Sampel Daging Ayam Tiren dan Normal
- Lampiran 2 Hasil Akuisi Data
- Lampiran 3 Perhitungan Akurasi
- Lampiran 4 Hasil Pengambilan Data Pada Ayam Normal Dan Tiren
- Lampiran 5 Hasil Uji Ketelitian Alat Pada Sampel Uji
- Lampiran 6 Listing Program Untuk Akuisisi Data dan Sistem Deteksi



## ABSTRAK

Gazali, 11640026, 2016. **Rancang Bangun Alat Pendeteksi Daging Ayam Tiren Menggunakan Sensor Konduktansi Berbasis Mikrokontroler Atmega16.** Skripsi Jurusan Fisika, Fakultas Saintek, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Farid Samsu Hananto, M.T, (II): Erika Rani, M.Si

---

Kata kunci: Daging Ayam Tiren, Daging Ayam Normal, Atmega16.

Perancangan alat pendeteksi daging ayam menggunakan sensor konduktansi berbasis mikrokontroler ATMega16 ini memanfaatkan sistem pembagi tegangan untuk mengetahui nilai keluaran yang berupa nilai resistansi yang diubah ke nilai konduktansi. Tujuan dari penelitian ini untuk merancang alat pendeteksi, mengetahui karakteristik serta tingkat kevalidan dari alat yang telah dirancang. Daging yang diteliti sebanyak 8 (delapan) daging ayam potong yang berumur 30 hari dengan 4 (empat) ayam normal dan 4 (empat) ayam tiren mencakup bagian dada, paha, dan sayap. Hasil karakteristik dari alat yang dirancang didapat hubungan fungsi transfer  $y = 0,0016e^{-1,086x}$ , hubungan *input* dan *output* yang kuat yakni sebesar 0,987, sensitivitas  $b = -0,0017376e^{-1,086x}$  V/o, dan akurasi dari sensor ~100%. Persentase ketelitian dalam mendeteksi daging ayam Tiren pada hari pertama yang disimpan pada udara bebas sebesar 86,67% dan ayam normal sebesar 75,83% sedangkan untuk hari kedua persentase keberhasilan sama besar pada daging ayam tiren dan ayam normal sebesar 92,5%.



## ABSTRACT

Gazali, 11640026, 2016. **Creating Tiren Chicken Detector Using Microcontroler Atmega16-based Conduction Sensor.** Thesis, Departement of Phisics, Faculty of Sains and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Supervisor (I): Farid Samsu Hananto, M.T. (II): Erika Rani, M.Si

---

Keywords: Tiren Chicken, Normal Chicken, Atmega16.

Designing a detector of chicken using ATmega16 microcontroller-based conductance sensor employs a voltage divider system to determine the value of output in the form of resistance value which is converted into a conductance value. The aim of this study was to design a detector, knowing the characteristics and level of validity of the designed tool. The examined meat is as much as 8 (eight) pieces of chicken aged 30 days from four (4) normal chicken and 4 (four) tiren chicken including chest, thighs, and wings. The study shows that the characteristics of the tool designed to come relations  $0,0016e$  transfer function  $y = 0,0016e^{-1,086x}$ , input and output relationships are strong, amounting to 0.987, a sensitivity of  $b=-0,0017376e^{-1,086x} V/u$ , and the accuracy of the sensor is  $\sim 100\%$ . The percentage of the validity in detecting Tiren chicken on the first day which is stored in the free air of 86.67% and normal chicken of 75.83%, while that on the second day, an equal percentage of success for the tiren and normal chicken is 92.5%.

## ملخص البحث

غزالي, 11640026, 2015. تصميم البناء لأداة كاشف اللحم الدجاج الجثة باستعمال استشعار الموصلية استند ميكروكنترولر أتميجا 16. بحث العلم لشعبة فزياء, كلية العلوم والتكنولوجيا, جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف (1): فريد شمش هانانتو الماجستير. (2): إيريكاراني الماجستير.

الكلمة الرئيسية: لحم الدجاج الحثة, لحم الدجاج, أتميجا 16.

تصميم البناء لأداة كاشف اللحم الدجاج الجثة باستعمال استشعار الموصلية استند ميكروكنترولر أتميجا 16 يفيد نظام الجهد المفرق لمعرفة النتيجة على وهي تنقل المقاومة إلى التصرف. والغرض من هذا البحث لبناء أداة الكاشف ومعرفة خصائصه ومعرفة صحة من أداة التي قد بنى. بحث اللحم ثمانية لحما على عمره 30 يوما. منها 4 لحم الدجاج ولحم الدجاج الجثة التي تشتمل على الصدر والفخذ والأجنحة. فنتيجة الخصائص من هذه الأداة يوجد علاقة وظيفية النقلية  $y=0,0016e^{-1,086x}$ ؛ وعلاقة بين المدخلات والمخرجات القويتان يعني و0,987 مع حساسية  $V/U$ ,  $b=-0,0017376e^{-1,086x}$ . بدقة من الإستشعار ~100%. وعرض النجاحة في الكشف عن اللحوم من الدجاج الجثة في أول يوم يحفظ في درجة الحرارة 86,67% ولحم الدجاج 75,83%. وفي اليوم الثاني فعرض النجاحة لدجاج الجثة ولحم الدجاج 92,5%.

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Di Negara kita ini banyak memiliki kekayaan alam yang melimpah, sehingga mendukung profesi dalam perdagangan. Kegiatan perdagangan dilakukan guna untuk memenuhi kebutuhan hidup. Namun dalam prakteknya dilapangan banyak pedagang yang melakukan hal yang tidak jujur bahkan melakukan hal yang tidak halal untuk mendapatkan keuntungan yang lebih besar. Dalam hal ini banyak ditemukan pada perdagangan makanan. Pedagang dengan sengaja mengganti bahan makanan tersebut dengan bahan lain yang kualitasnya kurang bagus bahkan sudah tidak layak untuk dikonsumsi. Hal ini dapat merugikan konsumen. Akan tetapi pedagang tidak mempedulikan hal negatif tersebut. Sebagai contoh adalah perdagangan daging ayam.

Daging ayam merupakan bahan makanan yang banyak digemari masyarakat. Hal ini dikarenakan daging ayam memiliki rasa yang khas dan mengandung protein tinggi yang dibutuhkan oleh tubuh. Protein hewani sangat penting karena mengandung asam amino yang lebih mendekati susunan asam amino yang dibutuhkan manusia. Karena rasa yang khas dan kebutuhan tubuh akan protein hewani ini, maka penjualan daging ayam selalu laku dan terus meningkat tiap tahunnya sehingga terjadi peningkatan jumlah konsumen.

Meningkatnya minat konsumen terhadap daging ayam menyebabkan para pedagang bersaing untuk memperoleh keuntungan yang besar. Hal tersebut memunculkan adanya beberapa pedagang yang tidak bertanggung jawab dalam

melakukan perdagangan. Mereka sengaja menjual daging ayam yang sudah tidak layak konsumsi dengan tujuan untuk mendapatkan hasil yang sama seperti saat menjual daging normal. Daging ayam tersebut misal ayam bangkai atau yang biasa disebut dengan daging ayam “tiren”. Pemanfaatan ini bertujuan untuk menutupi kerugian karena ayam yang dibeli mati sebelum disembelih.

Beredarnya daging ayam tiren telah meresahkan dan merugikan masyarakat karena tidak layak dikonsumsi, daging ayam tiren tidak memiliki kandungan gizi dan secara kasat mata susah untuk dibedakan sehingga dapat menipu masyarakat. Dalam ajaran agama islam tidak diperbolehkan seorang muslim mengkonsumsi daging ayam tiren. Larangan ini terdapat dalam Q.S. Al-Baqarah: 173 yang berbunyi sebagai berikut:

إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةَ وَالدَّمَ وَلَحْمَ الْخِنْزِيرِ وَمَا أُهْلَ بِهِ لِغَيْرِ اللَّهِ، فَمَنْ اضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَلَا إِثْمَ عَلَيْهِ، إِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَحِيمٌ.

“Allah hanya mengharamkan kepadamu bangkai, darah, daging babi, dan binatang yang (ketika disembelih) disebut (nama) selain Allah. Tetapi barang siapa dalam keadaan terpaksa (memakannya) sedang ia tidak menginginkannya dan tidak pula melampaui batas, maka tidak ada dosa baginya. Sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang.” (QS. Al Baqarah : 173).

Dari ayat Al-Qur’an di atas disebutkan bahwa Allah melarang seorang muslim untuk mengkonsumsi daging bangkai. Bangkai adalah binatang yang mati sendiri dan tidak ada upaya untuk mematakannya dengan cara yang benar, kecuali bangkainya ikan sama belalang. Bangkai menurut syara’ adalah binatang yang tidak disembelih sesuai dengan aturan syara’ (ash-shiddieqy, 2000). Kita sebagai umat islam tidak diperbolehkan untuk mengkonsumsi daging bangkai. Hal ini dikarenakan dapat mendatangkan kerugian. Larangan ini juga di dukung dengan

fakta ilmiah. Kandungan pada daging ayam tiren sangat berbeda dari daging ayam normal. Kandungan gizi daging ayam tiren sudah berkurang. Terlebih lagi kandungan mikroorganisme yang biasa terdapat pada daging segar yang meningkat jauh dari kondisi normal (Yulistiani, 2010).

Penelitian untuk membedakan ayam tiren atau bukan telah dilakukan dengan berbagai metode. Metode yang digunakan untuk mengamati karakteristik dari kedua jenis ayam dapat diamati dari karakter kimiawi, biologis maupun fisis (Bintoro dkk, 2006). Dalam pengujian secara kimiawi dan biologis dibutuhkan berbagai perlengkapan yang lengkap dan rumit, sehingga kurang efisien jika digunakan dilapangan. Pengujian secara kimiawi ini akan mengukur kadar protein, mineral, dan lain-lain sehingga memerlukan pengujian di laboratorium. Sedang untuk pengujian secara biologis juga memerlukan pengamatan yang khusus baik dari segi pakan, lingkungan, dan sebagainya. Meliputi jenis pakan ini juga membutuhkan uji secara fisik, kimiawi, dan biologis juga untuk mengetahui jenis pakan yang diberikan pada ayam sehingga hal ini semakin merumitkan. Metode pengamatan secara fisis pada daging memiliki kelebihan tersendiri karena dapat diaplikasikan secara langsung dengan membangun sebuah alat deteksi.

Pembuatan alat pendeteksi berdasarkan karakteristik fisis dilakukan karena susahnya perbedaan daging ayam tiren dan daging ayam normal ketika dicampur menjadi satu. Salah satu metode yang dilakukan untuk membedakan yaitu dengan mengamati warna daging dan mengamati keempukan daging (Dinas Peternakan Propensi Jawa Timur, 2011). Selain keempukan dan warna daging, nilai konduktansi dapat dijadikan dasar perbedaan daging ayam tiren dan normal. Hal

ini dapat dilihat dari nilai resistansinya, sebagaimana pada penelitian sebelumnya oleh Anggara Wahyu dan Frida (2012) menyebutkan bahwa nilai resistansi pada ayam tiren lebih rendah daripada ayam normal yang nilainya untuk ayam tiren berkisar 60-78,4 k $\Omega$  pada bagian dada, 81,8-115,3 k $\Omega$  pada bagian paha, dan 60,9-97,4 k $\Omega$  pada bagian sayap, resistansi pada ayam normal yaitu 569-858 k $\Omega$  pada bagian dada, 767-3610 k $\Omega$  pada bagian paha, dan 736-958 k $\Omega$  pada bagian sayap, demikian nilai konduktansi pada ayam tiren lebih tinggi daripada ayam normal, oleh karena itu pembuatan alat pendeteksi daging ayam tiren menggunakan sensor konduktansi berbasis ATMega16 perlu dibuat dengan harapan dapat memudahkan perbedaan daging ayam dan dapat membantu Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) dan Lembaga Pengawas Obat dan Makanan (LPOM) dalam menekan peredaran daging ayam tiren.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang di atas dapat dirumuskan suatu masalah yang relevan dengan judul yang ada yaitu:

1. Bagaimana membuat seperangkat alat pendeteksi daging ayam tiren menggunakan sensor konduktansi berbasis mikrokontroler ATMega16?
2. Bagaimana karakteristik sensor konduktansi yang dibuat dalam penelitian ini?
3. Bagaimana tingkat ketelitian alat pendeteksi dalam mendeteksi daging ayam tiren dan daging ayam normal?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

1. Membuat seperangkat alat pendeteksi daging ayam tiren menggunakan sensor konduktansi berbasis mikrokontroler ATmega16.
2. Mengetahui karakteristik sensor konduktansi yang dibuat dalam penelitian.
3. Mengetahui tingkat ketelitian alat pendeteksi dalam mendeteksi daging ayam tiren dan daging ayam normal.

### 1.4 Batasan Penelitian

Alat yang akan dibuat memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Sampel daging ayam yang diamati adalah jenis ayam potong mentah, yakni bagian dada, paha, dan sayap.
2. Karakteristik sensor diamati berdasarkan karakteristik statis, meliputi hubungan *input* dan *output*, fungsi transfer, sensitivitas, dan jangkauan.
3. Kepresisian system akuisisi data diamati berdasarkan repeatabilitas.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Alat pendeteksi daging ayam tiren menggunakan sensor konduktansi berbasis mikrokontroler ATmega16 yang akan dikembangkan ini diharapkan dapat menjadi alat bantu bagi masyarakat dalam membedakan daging normal dan daging ayam tiren. Alat ini juga dapat membantu Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) dan Lembaga Pengawas Obat dan Makanan (LPOM) dalam mengontrol peredaran daging ayam tiren, sehingga masyarakat dapat terhindar dari mengkonsumsi daging ayam tiren. Alat yang dihasilkan bersifat portable

sehingga dapat digunakan sewaktu-waktu dimanapun tempatnya sehingga dapat diketahui hasilnya.





## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **2.1 Hukum Islam tentang Binatang Halal dan Haram**

Pada dasarnya setiap barang yang ada di permukaan bumi ini menurut hukum asalnya adalah halal, kecuali apabila ada larangan menurut syara' karena membawa mudharat bagi manusia. Begitu juga halalnya binatang baik yang hidup di air maupun yang hidup di daratan, ada yang dihalalkan dan ada juga yang diharamkan (Wardana, 2005).

Binatang yang halal yaitu binatang yang diperolehkan bagi ummat islam untuk memakanya, sedangkan binatang yang haram adalah binatang yang diharamkan oleh agama islam untuk memakanya karena adanya mudharat (dampak negatif) bagi tubuh manusia (Wardana, 2005).

#### **2.1.1 Binatang yang Dihalalkan**

Binatang yang dihalalkan adalah binatang yang diperbolehkan untuk dikonsumsi dagingnya oleh manusia, khususnya bagi orang-orang beriman.

##### **1. Jenis binatang yang dinyatakan tegas halal dalam Al-Quran yaitu:**

###### **a. Binatang yang hidup di air**

Semua binatang yang hidup di air, baik air laut maupun air tawar adalah halal kecuali yang mengandung racun atau berbahaya bagi kehidupan manusia. (Sarwat, 2013)

Dalil tentang hal ini terdapat dalam Q.s Al-Maidah ayat 96 yang berbunyi:

أُجِلَّ لَكُمْ صَيْدُ الْبَحْرِ وَطَعَامُهُمْ مَتَاعًا لَكُمْ وَلِلسَّيَّارَةِ, وَحُرِّمَ عَلَيْكُمْ صَيْدُ الْبَرِّ مَا دُمْتُمْ حُرِّمًا, وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي إِلَيْهِ تُحْشَرُونَ. (المائدة:96)

*“Dihalalkan bagimu binatang buruan laut dan makanan (yang berasal) dari laut sebagai makanan yang lezat bagimu, dan bagi orang-orang yang dalam perjalanan; dan diharamkan atasmu (menangkap) binatang buruan darat, selama kamu dalam ihram. Dan bertakwalah kepada Allah Yang kepada-Nyalah kamu akan dikumpulkan.”(Q.S. Al-Maidah:96)*

Tafsir jalalain menafsirkan ayat tersebut “(Dihalalkan bagimu) hai umat manusia sewaktu kamu berada dalam keadaan halal/tidak ihram atau sedang ihram (binatang buruan laut) kamu boleh memakannya. Binatang buruan laut ialah binatang yang hidupnya hanya di laut/di air, seperti ikan. Berbeda dengan binatang yang terkadang hidup di laut dan terkadang hidup di darat seperti kepiting (dan makanan yang berasal dari laut) binatang laut yang terdampar dalam keadaan mati (sebagai makanan yang lezat) untuk dinikmati (bagimu) kamu boleh memakannya (dan bagi orang-orang yang bepergian) orang-orang yang musafir dari kalangan kamu dengan menjadikannya sebagai bekal mereka. (Dan diharamkan atasmu binatang buruan darat) yaitu binatang yang hidup di darat dari jenis binatang yang boleh dimakan, kamu dilarang memburunya (selagi kamu dalam keadaan ihram) dan jika yang memburunya itu adalah orang yang tidak sedang ihram, maka orang yang sedang ihram diperbolehkan memakannya sebagaimana yang telah dijelaskan oleh sunah. Dan bertakwalah kepada Allah yang hanya kepada-Nya kamu kembali” (Aplikasi Tafsir Jalalain).

Dan sabda Rasulullah Saw dari Abu Hurairah r.a.:

هُوَ الطَّهُورُ مَاؤُهُ الْحَلُّ مَيْتَتُهُ

“Dia (laut) adalah pensuci airnya dan halal bangkainya.” (HR. Abu Daud, At-Tirmidzi, An-Nasa’i, dan Ibnu Majah).

Adapun bentuk yang kedua dari binatang air, yaitu binatang yang hidup di dua alam, maka pendapat yang paling kuat adalah pendapat Asy-Syafi’iyah yang menyatakan bahwa seluruh binatang yang hidup di dua alam -baik yang masih hidup maupun yang sudah jadi bangkai- seluruhnya adalah halal kecuali kodok. Dikecualikan darinya kodok karena ada hadits yang mengharamkannya. (Shiddiqy: 2000).

#### **b. Binatang yang hidup di darat**

Binatang yang hidup di darat yang termasuk jenis binatang yang baik artinya tidak kotor atau menjijikan dan tidak digolongkan binatang yang haram menurut ketentuan Al-quran dan Hadits adalah halal hukumnya. Untuk memakan daging binatang yang halal ini harus disembelih terlebih dahulu dengan membacakan nama Allah SWT. Contoh binatang darat yang halal seperti binatang ternak, yaitu kerbau, sapi, kambing, ayam, itik, dsb. Atau binatang yang biasa hidup di hutan seperti, kijang, menjangan, burung burung kecil yang tidak berkuku tajam. (Sarwat, 2013)

Dalil tentang hal ini terdapat dalam Q.s Al-maidah ayat 1, yaitu:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَوْفُوا بِالْعُقُودِ أُحِلَّتْ لَكُمْ بَهِيمَةُ الْأَنْعَامِ إِلَّا مَا يُنْتَلَى عَلَيْكُمْ غَيْرَ مُحَلِّي الصَّيْدِ وَأَنْتُمْ حُرْمٌ إِنَّ اللَّهَ يَحْكُمُ مَا يُرِيدُ (المائدة. 1)

“Hai orang-orang yang beriman, penuhilah akad-akad itu. Dihalalkan

bagimu binatang ternak, kecuali yang akan dibacakan kepadamu. (Yang demikian itu) dengan tidak menghalalkan berburu ketika kamu sedang mengerjakan haji. Sesungguhnya Allah menetapkan hukum-hukum menurut yang dikehendaki-Nya”. (QS. Al-Maidah : 1)

## 2. Jenis binatang yang halal berdasarkan hadits yaitu:

### a. Ayam dihalalkan yang diriwayatkan oleh Bukhari dan Tirmidzi

عَنْ أَبِي مُوسَى رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ رَأَيْتُ النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَأْكُلُ دَجَاجًا (رواه البخاري و الترمذي)

“Dari Abu Musa r.a. ia berkata: Aku pernah melihat Nabi saw.makan (daging) ayam.” (HR. Bukhari dan Tirmidzi)

### b. Kuda dihalalkan yang diriwayatkan oleh Muttafaq Alaih

عَنْ أَسْمَاءَ بِنْتِ أَبِي بَكْرٍ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا قَالَتْ نَحَرَ نَاعِلَى عَهْدِ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ فَآ كَلْنَا (متفق عليه)

“Dari Asma binti Abu Bakar r.a., ia berkata: Di zaman Rasulullah saw. kami pernah menyembelih kuda dan kami memakannya.” (Muttafaq Alaih)

### c. Keledai liar dihalalkan yang diriwayatkan oleh Muttafaq Alaih

عَنْ أَبِي قَتَادَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ فِي قِصَّةِ الْجَمَارِ الْوَحْشِيِّ فَأَكَلَ مِنْهُ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ (متفق عليه)

“Dari Abu Qatadah r.a tentang kisah keledai liar. Nabi saw. makan sebagian dari daging keledai itu.” (HR. Muttafaq Alaih)

### d. Kelinci dihalalkan yang diriwayatkan Muttafaq Alaih

عَنْ أَنَسٍ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ فِي قِصَّةِ الْأَرْنَبِ قَالَ : فَذَبَحَهَا فَبَعَثَ بِوَرَكِهَا إِلَى رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ (متفق عليه)

“Dari Anas r.a. dalam kisah kelinci, ia berkata: Ia menyembelihnya, lalu dikirimkan daging punggungnya kepada Rasulullah saw. lalu beliau menerimanya.” (Muttafaq Alaih)

### e. Belalang diharamkan yang diriwayatkan Muttafaq Alaih

عَنْ ابْنِ أَبِي أَوْفَى رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ غَزَوْنَا مَعَ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ سَبْعَ غَزَوَاتٍ نَأْكُلُ الْجَرَادَ (متفق عليه)

“Dari Ibnu Abu Aufa r.a., ia berkata: Kami berperang bersama Rasulullah saw. tujuh kali perang. kami memakan belalang.” (HR. Muttafaq Alaih)

### 2.1.2 Binatang yang Diharamkan

Binatang yang haram dimakan dagingnya oleh ummat islam disebabkan:

#### 1. Haram karena ada Nash . (Al-Qur'an dan Hadits) terdapat dalam Q.s

Almaidah ayat 3, yang berbunyi:

حُرِّمَتْ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةُ وَالدَّمُ وَلَحْمُ الْخِنزِيرِ وَمَا أُهْلَ لِغَيْرِ اللَّهِ بِهِ وَالْمُنْخَنِقَةُ وَالْمَوْفُوذَةُ وَالْمُتَرَدِّيَةُ وَالنَّطِيحَةُ وَمَا أَكَلَ السَّبْعُ إِلَّا مَا ذُكِّرْتُمْ وَمَا ذُبِحَ عَلَى النُّصَبِ وَأَنْ تَسْتَفْسِمُوا بِالْأَزْلَمِ، ذَلِكَمْ فِسْقٌ، الْيَوْمَ يَبْسُ الَّذِينَ كَفَرُوا مِنْ دِينِكُمْ فَلَا تَخْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِ، الْيَوْمَ أَكْمَلْتُ لَكُمْ دِينَكُمْ وَأَتَمَمْتُ عَلَيْكُمْ نِعْمَتِي وَرَضِيتُ لَكُمُ الْإِسْلَامَ دِينًا، فَمَنِ اضْطُرَّ فِي مَخْمَصَةٍ غَيْرِ مُتَجَانِفٍ لِإِثْمٍ فَإِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَحِيمٌ. (الْمائدة:3)

“Diharamkan bagimu (memakan) bangkai, darah, daging babi, (daging hewan) yang disembelih atas nama selain Allah, yang tercekik, yang terpukul, yang jatuh, yang ditanduk, dan diterkam binatang buas, kecuali yang sempat kamu menyembelinya, dan (diharamkan bagimu) yang disembelih untuk berhala. Dan (diharamkan juga) mengundi nasib dengan anak panah, (mengundi nasib dengan anak panah itu) adalah kefasikan. Pada hari ini orang-orang kafir telah putus asa untuk (mengalahkan) agamamu, sebab itu janganlah kamu takut kepada mereka dan takutlah kepada-Ku. Pada hari ini telah Kusempurnakan untuk kamu agamamu, dan telah Ku-cukupkan kepadamu nikmat-Ku, dan telah Ku-ridhai Islam itu jadi agama bagimu. Maka barang siapa terpaksa karena kelaparan tanpa sengaja berbuat dosa, sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang.” (Q.S. Al-Maidah:3)

Allah Swt. memberitahukan kepada hamba-hamba-Nya melalui kalimat berita ini yang didalamnya terkandung larangan memakan bangkai-

bangkai yang diharamkan. Yaitu hewan yang mati dengan sendirinya tanpa melalui proses penyembelihan, juga tanpa melalui proses pemburuan. Hal ini tidak sekali-kali diharamkan, melainkan karena padanya terkandung mudarat (bahaya), mengingat darah pada hewan-hewan tersebut masih tersekap di dalam tubuhnya; hal ini berbahaya bagi agama dan tubuh. Untuk itulah maka Allah mengharamkannya. Tetapi dikecualikan dari bangkai tersebut yaitu ikan, karena ikan tetap halal, baik mati karena disembelih atau penyebab lainnya. (Tafsir Ibnu Katsir, Al-Maidah: 3).

Hal ini berdasarkan kepada apa yang telah diriwayatkan oleh Imam Malik didalam kitab *Muwatta'-nya*, Imam Syafi'i dan Imam Ahmad di dalam kitab musnad masing-masing, Imam Abu Daud, Imam Turmuzi, Imam Nasa'i, dan imam Ibnu Majah di dalam kitab sunnah mereka, Ibnu Khuzaimah, dan Ibnu Hibban didalam kitab sahih masing-masing, dari Abu Hurairah, bahwa Rasulullah Saw. pernah ditanya mengenai air laut. Maka beliau Saw. menjawab:

هُوَ الطَّهْرُ مَاؤُهُ الْحِلُّ مَيْتَتُهُ

*“Laut itu airnya suci dan menyucikan lagi halal bangkainya.”* (HR. Abu Daud, At-Tirmidzi, An-Nasa'i, dan Ibnu Majah).

2. **Haram karena dilarang membunuhnya**, contohnya adalah lebah, semut, burung burung hud hud, dan burung suradi. Sabda Rasulullah Saw, yang artinya:

*“Dari Ibnu Abbas RA. Nabi Muhammad Saw telah melarang membunuh empat macam binatang, yaitu semut, lebah, burung burung hud hud dan burung suradi.”* (H.R. Ahmad dan lainnya).

3. **Haram Karena Kotor atau Jijik** seperti Kutu, ulat, kutu anjung, dan belatung. Firman Allah SWT terdapat pada surat Al-A'raf ayat 157, yaitu:

الَّذِينَ يَتَّبِعُونَ الرَّسُولَ النَّبِيَّ الْأُمِّيَّ الَّذِي يَجِدُونَهُ مَكْنُوبًا عِنْدَهُمْ فِي التَّوْرَةِ  
وَالْإِنْجِيلِ يَأْمُرُهُمْ بِالْمَعْرُوفِ وَيَنْهَاهُمْ عَنِ الْمُنْكَرِ وَيُحِلُّ لَهُمُ الطَّيِّبَاتِ  
وَيُحَرِّمُ عَلَيْهِمُ الْخَبَائِثَ وَيَضَعُ عَنْهُمْ إِصْرَهُمْ وَالْأَغْلَالَ الَّتِي كَانَتْ عَلَيْهِمْ  
فَالَّذِينَ آمَنُوا بِهِ وَعَزَّرُوهُ وَنَصَرُوهُ وَاتَّبَعُوا النُّورَ الَّذِي أُنزِلَ مَعَهُ ۗ أُولَٰئِكَ هُمُ  
الْمُفْلِحُونَ (الاعراف:157)

*“(Yaitu) orang-orang yang mengikut Rasul, Nabi yang ummi yang (namanya) mereka dapati tertulis di dalam Taurat dan Injil yang ada di sisi mereka, yang menyuruh mereka mengerjakan yang ma’ruf dan melarang mereka dari mengerjakan yang mungkar dan menghalalkan bagi mereka segala yang baik dan mengharamkan bagi mereka segala yang buruk dan membuang dari mereka beban-beban dan belenggu-belenggu yang ada pada mereka. Maka orang-orang yang beriman kepadanya, memuliakannya, menolongnya dan mengikuti cahaya yang terang yang diturunkan kepadanya (Al Quran), mereka itulah orang-orang yang beruntung. (Q.S Al-A'raf : 157)*

Tafsir jalalain menafsirkan ayat tersebut, “(Yaitu orang-orang yang mengikut rasul, nabi yang ummi) yaitu Nabi Muhammad Saw. (yang namanya mereka dapati tertulis di dalam Taurat dan Injil yang ada di sisi mereka) lengkap dengan nama dan ciri-cirinya (yang menyuruh mereka mengerjakan yang makruf dan melarang mereka dari mengerjakan yang mungkar dan menghalalkan bagi mereka segala yang baik) dari apa yang sebelumnya diharamkan oleh syariat mereka (dan mengharamkan bagi mereka segala yang buruk) yaitu bangkai dan lain-lainnya (dan membuang dari mereka beban-beban) maksud tanggungan mereka (dan belenggu-belenggu) hal-hal yang berat (yang ada pada mereka) seperti bertobat dengan jalan membunuh diri dan memotong apa yang terkena oleh najis. (Maka orang-orang yang beriman kepadanya) dari kalangan mereka

(memuliakannya) yaitu menghormatinya (menolongnya dan mengikuti cahaya yang terang yang diturunkan kepadanya) yakni Alquran (mereka itulah orang-orang yang beruntung)” (Tafsir Jalalain, Al-A’raf ayat 157).

- 4. Haram Karena diperintahkan untuk membunuh**, contohnya seperti ular, gagak, tikus, anjing liar, dan burung elang. Sabda Nabi Saw, yang artinya:

*“Lima binatang yang jahat hendaknya dibunuh, baik yang ada di tanah halal maupun yang ada di tanah haram yaitu ular, gagak, anjing galak/liar, tikus, dan burung elang.”* (H.R. Muslim)

- 5. Binatang yang hidup di dua alam** yaitu hidup di daratan dan di air dengan tahan lama contohnya seperti : buaya, katak, penyu, dan lainnya.

## 2.2 Daging Ayam

Daging merupakan jaringan dari hewan dan dapat diolah sehingga dapat dikonsumsi, tanpa mengganggu kesehatan tubuh. Kebanyakan daging ternak yang dijumpai untuk digunakan sebagai bahan makanan yaitu ayam. Daging memiliki kandungan gizi yang sangat lengkap. Selain protein yang tinggi, daging memiliki banyak nutrisi yang baik bagi kesehatan karena adanya asam amino esensial yang lengkap dan seimbang, air, karbohidrat, dan komponen anorganik (Soeparno, 2009).

Lengkapya kandungan gizi dan rasa khas yang dimiliki daging, membuat banyak orang senang mengonsumsi daging. Daging ayam banyak digunakan sebagai bahan makanan. Bahkan sekarang banyak dijumpai makanan cepat saji yang selalu menyediakan daging ayam. Jenis ayam yang digunakan biasanya



menggunakan jenis ayam potong yaitu ayam pedaging atau ayam broiler. Ayam pedaging memiliki harga yang lebih murah dibandingkan ayam kampung, meskipun rasanya sedikit berbeda (Bintoro dkk, 2006).

Teknik pemotongan hewan dapat menjadi salah satu penyebab kualitas dari gizi yang ditawarkan pada daging berkurang. Hal yang perlu diperhatikan dalam pemotongan diantaranya tidak diperlakukan secara kasar, tidak mengalami stress, penyembelihan dan pengeluaran darah harus sempurna, kerusakan daging yang bagus harus diminimalkan, bersih, ekonomis dan aman bagi orang yang berada pada tempat pemotongan (Soeparno, 2009).

Metode pemotongan yang biasa digunakan di Indonesia adalah metode Kosher, yaitu memotong arteri karotis, vena jugularis dan esophagus. Darah yang ada di dalam tubuh ayam dibiarkan keluar sesempurna mungkin, jika proses ini berlangsung, darah yang keluar dari tubuh, beratnya dapat mencapai 4% dari berat tubuh dan berlangsung sekitar 50-120 detik, bergantung dari besar ayamnya (Soeparno, 2009). Selain teknik pemotongan, kualitas daging juga dipengaruhi dari kondisi ayam sebelum dipotong dan setelah pemotongan. Kondisi daging sebelum pemotongan dan sesudah pemotongan harus diperhatikan agar didapatkan daging ayam yang berkualitas. Daging ayam yang berkualitas akan memberikan rasa yang lebih enak dibandingkan dengan yang kurang berkualitas. Hal ini dapat dilihat dari perbedaan kualitas antara daging ayam potong yang sebelumnya mengalami stress dan yang tidak mengalami stress sebelum pemotongan. Kondisi lain dapat diamati pada daging ayam tiren dan ayam mati karena dipotong, kedua kondisi tersebut tentu menghasilkan kualitas yang

berbeda. Perbedaan untuk daging ayam normal dengan daging ayam tiren cukup signifikan. Perbedaan tersebut dapat diamati pada warna, keempukan, dan bau yang dihasilkan dari masing-masing daging tersebut (Nareswari, 2006).

Daging dapat mengalami pembusukan karena adanya mikroorganisme yang ada pada daging. Mikroorganisme yang merusak daging ini dapat berasal dari infeksi dari ternak yang masih hidup, daging ayam tiren, perkakas yang digunakan maupun dari lingkungan sekitar karena tidak bersih. Infeksi yang biasanya terjadi melalui perantara udara, sehingga penyimpanan daging yang bagus diperlukan agar kualitas daging ayam tetap terjaga. Terdapat 4 fase dalam pertumbuhan mikroorganisme ini, yaitu fase lag, fase pertumbuhan logaritmik (eksponensial), fase konstan (*stationary*) dan fase pertumbuhan menurun (kematian) (Soeparno, 2009).

### **2.2.1 Daging Ayam Tiren**

Kasus penjualan ayam bangkai (ayam tiren) beberapa tahun terakhir marak terjadi di beberapa daerah. Informasi yang terbatas menyebabkan kasus ini tidak banyak diketahui oleh masyarakat terutama konsumen daging ayam. Ayam bangkai yaitu ayam yang mati bukan karena disembelih pada saat masih hidup melainkan ayam yang sebelumnya telah mati disebabkan daya tahan yang kurang baik selama perjalanan atau terkena penyakit kemudian sengaja disembelih untuk dijual di pasar (Nareswari, 2006).

Ayam yang sudah mati terlihat kaku dengan bulu kusam dan beberapa bagian bulu yang sudah terlepas. Ayam yang sudah mati saat proses pemotongan saluran arteri karotis dan vena jugularis pada bagian leher, darah tidak sempurna

keluar karena aliran darah yang sudah terhenti akibat kerja jantung yang sudah berhenti.

Beberapa ciri ayam tiren antara lain:

1. Warna kulit kasar dan terdapat bercak – bercak darah pada bagian kepala, ekor, punggung, sayap, dan dada.
2. Bau agak anyir.
3. Konsistensi otot dada dan paha lembek.
4. Serabut otot berwarna kemerahan.
5. Pembuluh darah di daerah leher dan sayap penuh darah.
6. Warna hati merah kehitaman.
7. Bagian dalam karkas berwarna kemerahan.
8. Ayam setelah di cabuti bulunya jika dimasukkan plastik akan keluar cairan memerah dalam plastik.
9. Warna daging kebiruan dalam proses pembusukan.
10. Daging ayam setelah digoreng bila diumpankan ke kucing tidak mau dimakan.

Daging ayam mati kemarin, kerap dikaitkan dengan daging berformalin, karena kebutuhannya untuk diawetkan. Beberapa ciri ayam berformalin antara lain:

1. Berwarna putih mengkilat.
2. Konsistensi sangat kenyal.
3. Permukaan kulit tegang.
4. Bau khas formalin.

5. Biasanya tidak dihinggapi lalat.

Menurut Nareswari (2006), Daging ayam normal menghasilkan tingkat kekenyalan lebih tinggi dibandingkan daging ayam bangkai. Ayam tiren memiliki ciri-ciri yang sangat jelas berbeda dengan ayam normal. Ciri-ciri tersebut antara lain kulitnya yang licin agak berlendir, terdapat beberapa bercak darah di bagian tubuh tertentu, baunya yang lebih menyengat dibandingkan dengan ayam normal, serta beberapa ciri fisik lainnya.

Perbedaan utama antara daging ayam bangkai dengan daging ayam segar terletak pada kandungan darah dari kedua jenis daging ayam tersebut. Daging ayam bangkai berasal dari ayam yang darahnya tidak keluar sama sekali, sehingga kandungan hemoglobin sangat tinggi yang mengakibatkan warna daging berpotensi lebih gelap. Perlakuan pada daging bangkai dengan pengaturan temperatur akan menghasilkan warna daging yang lebih gelap sehingga lebih mudah untuk diidentifikasi.

Tabel 2.1 Perbedaan daging ayam segar dan ayam bangkai

No.	Kriteria	Ayam Segar	Ayam Bangkai
1.	Sebelum Pematangan	Sehat, bergerak aktif, bulu tidak kusam	Kaku, bulu kusam dan mudah terlepas
2.	Sesudah Pematangan	Darah keluar sempurna	Darah tidak keluar sempurna
3.	Leher	Bekas pematangan tidak rata	Bekas pematangan rata
4.	Kepala	Paruh dan jengger terlihat bersih dan kering	Paruh terlihat leban, jengger terlihat merah, pucat dan basah
5.	Dada	Cerah mengkilap, tanpa bercak darah, dan daging kenyal atau elastis	Warna merah pucat, terdapat bercak darah, daging lembek (tidak elastis)
6.	Punggung	Cerah, tidak ada luka memar dan bercak darah pada kulit	Warna merah, terdapat memar pada kulit

7.	Viscera	Cerah, tidak ada sisa darah pada hati dan usus	Hati berwarna merah kehitaman, terdapat sisa darah, usus terlihat kebiruan
----	---------	--	--

(<http://dwitiya-martharini.blog.ugm.ac.id/2013/04/14/perbedaan-daging-segar-dan-bangkai-yang-beredar-di-masyarakat/>)



Gambar 2.1 Perbedaan karkas ayam segar dan ayam bangkai

### 2.2.2 Daging Ayam Segar

Ayam yang masih hidup sebelum dipotong terlihat sehat dan aktif bergerak dengan bulu yang bersih dan tidak kusam. Ayam yang masih hidup ketika saluran arteri karotis dan vena jugularis dipotong pada bagian leher, darah akan keluar sempurna karena jantung yang memompa darah masih berfungsi normal. Warna daging ayam segar adalah putih kekuning-kuningan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lawrie (2003), bahwa warna daging ayam disebabkan provitamin A yang terdapat pada lemak daging dan pigmen oksimioglobin. Pigmenb oksimioglobin adalah pigmen penting pada daging segar, pigmen ini hanya terdapat di permukaan saja dan menggambarkan warna daging yang diinginkan konsumen.

Warna pada daging ayam akibat pengeluaran darah yang tidak sempurna disebabkan oleh pigmen hemoglobin (Lawrie, 2003). Warna daging ayam segar

adalah putih, karena konsentrasi mioglobin pada otot ayam sekitar 0,025 %. Keempukan daging ayam lebih baik dibandingkan spesies yang lain. Perototan yang tidak besar dan teksturnya halus, yang menyebabkan daging ayam lebih empuk (Soeparno, 2009).

### 2.3 Konduktansi

Resistansi, menurut definisi, adalah ukuran dari hambatan komponen untuk mengalirkan elektron yang melewatinya. Resistansi dilambangkan oleh huruf kapital “R” dan diukur dalam satuan “ohm”. Namun, kita bisa juga berfikir tentang properti listrik dalam hal inversnya, betapa mudahnya untuk elektron mengalir melalui sebuah komponen, daripada betapa sulitnya. Jika resistansi adalah kata yang kita gunakan untuk melambangkan ukuran seberapa sulitnya bagi elektron mengalir, maka kata yang tepat untuk mengungkapkan konduktansi adalah betapa mudahnya untuk elektron akan mengalir. Secara matematis konduktansi adalah timbal balik, atau terbalik dengan resistansi (Young dan Freedman, 2002):

$$G = \frac{1}{R}$$

Semakin besar hambatan, semakin sedikit konduktansi dan sebaliknya, ketahanan dan konduktansi menunjukkan properti listrik berlawanan yang sama penting. Nilai konduktansi yang besar menunjukkan bahwa bahan tersebut mampu menghantarkan arus dengan baik, tetapi nilai konduktansi yang rendah menunjukkan bahan itu susah mengalirkan muatan (Young dan Freedman, 2002).

Walupun satuan SI untuk konduktansi adalah siemens dan hampir diterima diseluruh dunia, buku-buku dan catatan yang lama masih menyatakan satuan

konduktansi dalam mho (ejaan ohm dibalik) dan mempunyai lambang omega dibalik,  $\Omega$ , sebagai simbolnya (Tipler, 2001).

#### 2.4 Ohm Meter



Gambar 2.2 Ohmmeter

Ohmmeter adalah alat untuk mengukur hambatan listrik. Pada dasarnya, ohmmeter adalah sebuah galvanometer yang dilengkapi dengan shunt dan dihubungkan seri dengan sebuah baterai, sehingga ketika kedua ujung terminalnya dihubungkan dengan suatu hambatan akan mengalir arus dari baterai ke hambatan yang diukur itu, kemudian masuk ke galvanometer yang sudah dilengkapi shunt sehingga berfungsi sebagai ampermeter. Kuat arus yang melalui ampermeter itu nilainya dikalibrasi menjadi nilai hambatan yang diukur (MerllwBot, 2012).

Melihat rangkaian pada gambar 2.2 itu dapat disimpulkan bahwa jika jarum penunjuk skala ohmmeter bergerak menunjuk pada suatu nilai skala, berarti ada arus listrik yang “mengalir” melalui hambatan yang akan diukur nilainya. Kesimpulan ini digunakan sebagai prinsip untuk menggunakan ohmmeter untuk memeriksa ada atau tidak adanya kontak listrik antara dua ujung kabel, antara dua bagian yang disambungkan, untuk memeriksa apakah sebuah lampu sudah putus filamennya atau belum, dan sebagainya (MerllwBot, 2012).

## 2.5 LCD (*Liquid Crystal Display*)

*Liquid Crystal Display* (LCD) merupakan sebuah teknologi layar digital yang menghasilkan citra pada sebuah permukaan yang rata (flat) dengan memberi sinar pada kristal cair dan filter berwarna, yang mempunyai struktur molekul polar, diapit antara dua elektroda yang transparan. Bila medan listrik diberikan, molekul menyesuaikan posisinya pada medan, membentuk susunan kristal yang mempolarisasi cahaya yang melaluinya (Esti, 2011).

Teknologi yang ditemukan semenjak tahun 1888 ini, merupakan pengolahan kristal cair merupakan cairan kimia, dimana molekul-molekulnya dapat diatur sedemikian rupa bila diberi medan elektrik, seperti molekul-molekul metal bila diberi medan magnet. Bila diatur dengan benar, sinar dapat melewati kristal cair tersebut (Esti, 2011).

Banyak sekali kegunaan LCD dalam perancangan sebagai output dari system mikrokontroler. LCD berfungsi menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang di desain khusus untuk mengendalikan LCD (Esti, 2011).

## 2.6 LED (*Light Emitting Diode*)

*Light-Emitting Diode* (LED) adalah suatu semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik yang tidak koheren ketika diberi tegangan maju. Gejala ini termasuk bentuk elektroluminesensi. Warna yang dihasilkan bergantung pada bahan semikonduktor yang dipakai, dan bisa juga ultraviolet dekat atau inframerah dekat (Dickson, 2014).



Sebuah LED adalah sejenis diode semikonduktor istimewa. Seperti sebuah diode normal, LED terdiri dari sebuah chip bahan semikonduktor yang diisi penuh, atau di-dop, dengan ketidakmurnian untuk menciptakan sebuah struktur yang disebut p-n junction. Pembawa-muatan - elektron dan lubang mengalir ke junction dari elektrode dengan voltase berbeda. Ketika elektron bertemu dengan lubang, dia jatuh ke tingkat energi yang lebih rendah, dan melepaskan energi dalam bentuk photon (Dickson, 2014).

Tidak seperti lampu pijar dan neon, LED mempunyai kecenderungan polarisasi. Chip LED mempunyai kutub positif dan negatif (p-n) dan hanya akan menyala bila diberikan arus maju. Ini dikarenakan LED terbuat dari bahan semikonduktor yang hanya akan mengizinkan arus listrik mengalir ke satu arah dan tidak ke arah sebaliknya. Bila LED diberikan arus terbalik, hanya akan ada sedikit arus yang melewati chip LED. Ini menyebabkan chip LED tidak akan mengeluarkan emisi cahaya (Dickson, 2014).

Chip LED pada umumnya mempunyai tegangan rusak yang relatif rendah. Bila diberikan tegangan beberapa volt ke arah terbalik, biasanya sifat isolator searah LED akan jebol menyebabkan arus dapat mengalir ke arah sebaliknya (Dickson, 2014). Karakteristik chip LED pada umumnya adalah sama dengan karakteristik diode yang hanya memerlukan tegangan tertentu untuk dapat beroperasi. Namun bila diberikan tegangan yang terlalu besar, LED akan rusak walaupun tegangan yang diberikan adalah tegangan maju. Tegangan yang diperlukan sebuah diode untuk dapat beroperasi adalah tegangan maju ( $V_f$ ) (Dickson, 2014).

Pengembangan LED dimulai dengan alat inframerah dan merah dibuat dengan gallium arsenide. Perkembangan dalam ilmu material telah memungkinkan produksi alat dengan panjang gelombang yang lebih pendek, menghasilkan cahaya dengan warna bervariasi (Dickson, 2014).

## 2.7 Buzzer



Gambar 2.3 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan ke dalam atau keluar, bergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm) (Indraharja, 2012).

## 2.8 Mikrokontroler ATMEGA16



Gambar 2.4 Atmega16

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (*chip*). Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (*Read Only Memory*), RAM (*Random Access Memory*), beberapa bandar masukan maupun keluaran, dan beberapa *peripheral* seperti pencacah/pewaktu, ADC (*Analog to Digital converter*), DAC (*Digital to Analog converter*) dan serial komunikasi (Atmel, 2012).

Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (*Reduce Instruction Set Compute*) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard. Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx, ATmega dan ATtiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, *peripheral*, dan fiturnya. Seperti mikroprosesor pada umumnya, secara internal mikrokontroler ATmega16 terdiri atas unit-unit fungsionalnya *Arithmetic and Logical Unit* (ALU), himpunan register kerja, register dan dekoder instruksi, dan pewaktu beserta komponen kendali lainnya. Berbeda dengan mikroprosesor, mikrokontroler menyediakan memori dalam serpih yang sama dengan prosesornya (*in chip*) (Atmel, 2012).

## 2.9 Sensor dan Karakteristiknya

Sensor pada dasarnya diambil dari kata sense yang artinya merasakan. Sensor yang akan kita bahas kali ini adalah sensor yang berperan dalam pembuatan suatu sistem alat-alat atau divais elektronik. Dalam pengertian ini, sensor berarti divais yang dapat merubah suatu measurand (besaran yang diukur) ke dalam bentuk sinyal listrik. Dengan adanya perubahan ini kemudian, sinyal listrik dapat dikendalikan sampai melakukan aksi yang diinginkan. Sensor sederhana yang sering kita dengar dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari misalnya adalah solar cell atau dalam bahasa sensor disebut *photovoltaic*. Sensor ini merubah sinar matahari yang ditangkap menjadi sinyal listrik sehingga dalam aplikasinya dapat digunakan sebagai penerangan maupun pemanas air (Jacob Fraden, 2004).

Proses konversi *measurand* ke dalam bentuk sinyal listrik (sinyal yang dapat diukur) melewati sejumlah proses yang menentukan output dari suatu sensor, untuk mengetahui suatu sensor dapat bekerja dengan baik yaitu dengan mengetahui hubungan antara input dan ouputnya, dari hubungan input dan output tersebut dapat diketahui pula karakteristik dari sensor tersebut (Jacob Fraden, 2004).

### 1. Fungsi Transfer

Fungsi transfer didefinisikan sebagai suatu persamaan matematik yang merepresentasikan hubungan antara input dan output dari sebuah sensor. Dalam kondisi ideal, fungsi transfer bersifat stabil baik secara nilai, grafik, maupun persamaannya (Jacob Fraden, 2004). Fungsi transfer pada sebuah sensor

bergantung dari inputnya atau dapat dirumuskan  $y = f(x)$ , dengan  $y$  adalah output dan  $x$  adalah inputnya. Pada banyak kasus, fungsi transfer yang dihasilkan adalah linier :

$$y = a + bx$$

dimana  $a$  adalah intercept (output ketika input sama dengan 0) dan  $b$  adalah sensitivitas sensor (Jacob Fraden, 2004). Fungsi transfer dari sebuah sensor tidak selalu linier, akan tetapi dapat berupa fungsi nonlinier seperti fungsi logaritma, eksponensial, ataupun fungsi polinomial.

## 2. Sensitivitas

Sensitivitas merupakan bagian dari hubungan antara sinyal input dengan sinyal output. Untuk mengetahui besarnya sensitivitas sebuah sensor dapat dilakukan penurunan terhadap fungsi transfer sensor (Jacob Fraden, 2004).

## 3. Span (Full-Scale Input)

Span adalah range measurand yang dapat dikonversi oleh sensor atau sering juga disebut *input full scale*. Span merepresentasikan nilai input yang dapat dikonversi sensor tanpa menyebabkan ketidakakuratan (Jacob Fraden, 2004).

## 4. Akurasi

Akurasi pada kenyataannya dapat diketahui dari ketidakakuratan sensor. Ketidakakuratannya dapat diukur dari deviasi terbesar yang dihasilkan sensor dalam pengukuran. Deviasi dapat diartikan sebagai perbedaan antara nilai perhitungan dengan nilai eksperimen (Jacob Fraden, 2004).

## 5. Nonlinearitas

*Nonlinearity error* dikhususkan untuk sensor yang memiliki fungsi transfer dengan pendekatan linier. Nonlinearitas merupakan deviasi maksimum fungsi transfer dari pendekatan garis linier. Dapat dilakukan pendekatan linier untuk sensor dengan fungsi transfer nonlinier. Diantaranya dengan menggunakan metode *terminal point* dan metode *least square*. Metode *terminal point* dilakukan dengan cara menarik garis lurus dua titik output, yaitu output dengan input terkecil dan terbesar (Jacob Fraden, 2004).

## 6. Saturasi

Setiap sensor memiliki batasan operasi. Peningkatan nilai input tidak selalu menghasilkan output yang diinginkan. Dengan kata lain setiap sensor meskipun memiliki fungsi transfer linier, tetapi pada input tertentu memiliki kondisi nonlinear atau saturasi (Jacob Fraden, 2004).

## 7. Resolusi

Resolusi didefinisikan sebagai kemampuan sensor untuk mendeteksi sinyal input minimum (John Wilson, 2005). Ketika sensor diberikan input secara kontinu, sinyal output pada beberapa jenis sensor tidak akan memberikan output yang sempurna bahkan dalam kondisi tidak ada gangguan sama sekali. Pada kondisi demikian, biasanya terjadi sedikit perubahan output. Jika pada sebuah sensor tidak terjadi demikian, maka sensor tersebut dapat dikatakan bersifat kontinu atau memiliki resolusi yang sangat kecil (Jacob Fraden, 2004).

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Instrumentasi dan Termodinamika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Dimulai pada bulan September sampai Desember 2015.

### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa semua peralatan yang diperlukan dalam merangkat alat pendeteksi sedangkan untuk bahan disini berupa semua objek yang akan dideteksi.

#### **1. Alat**

- a. Sensor Konduktansi
- b. Mikrokontroler ATmega16
- c. Buzzer
- d. LCD
- e. LED
- f. Rangkaian Elektronik
- g. Baterai

#### **2. Bahan**

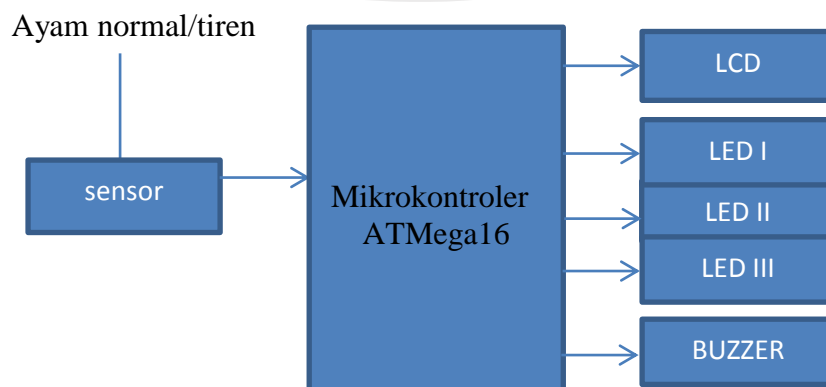
- a. Ayam Normal (ayam yang mati disembelih)
- b. Ayam Tiren (ayam yang mati tidak disembelih)

### 3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah langkah-langkah yang digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data dan menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam penelitian. Didalam prosedur penelitian ini penulis membahas tentang rancangan penelitian, desain alat, teknik analisa data, dan tahap-tahap penelitian.

#### 3.3.1 Rancangan Penelitian

Rancang bangun alat pendeteksi daging ayam tiren meliputi perancangan perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*). Sistem yang dirancang akan membentuk suatu sistem pendeteksi konduktansi yang dirubah dari tegangan. Pendeteksi daging ayam tiren dilakukan dengan mendeteksi besarnya konduktansi yang keluarannya berupa resistansi hasil konversi dari tegangan yang di hasilkan oleh alat pendeteksi. Untuk mendeteksi besarnya konduktansi keluaran maka dilakukan pengaturan besar resistansi pada AVR code wizard yang di program terlebih dahulu. Pada Gambar 3.1. pengaturan resistansi dilakukan oleh blok pengatur tegangan berdasarkan input yang di deteksi sensor.



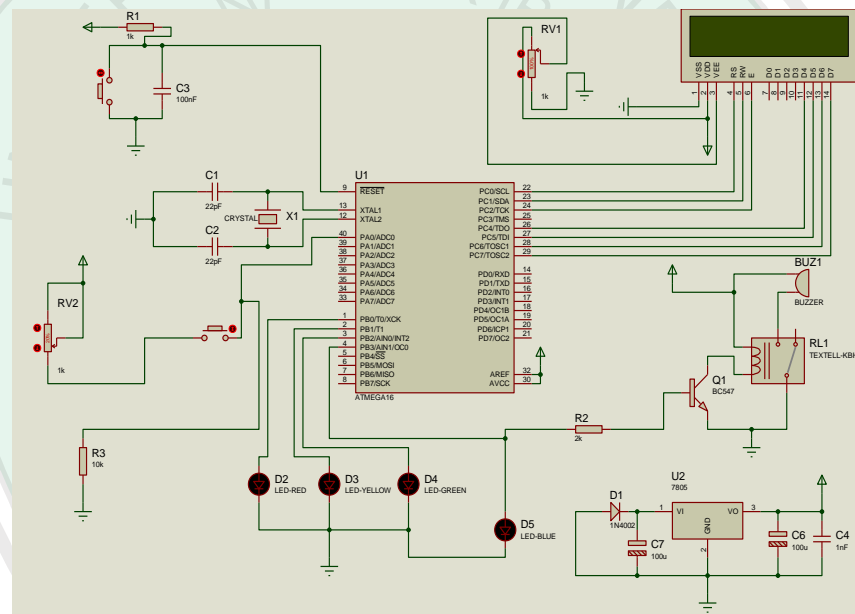
Gambar 3.1 Diagram Blok Rangkaian Alat Pendeteksi



Cara kerja diagram blok:

Sensor mendeteksi ayam diolah oleh mikrokontroler yang sudah diprogram, data hasil diperlihatkan pada LED yang berfungsi untuk ayam normal berwarna hijau, ayam tiren berwarna merah yang disertai bunyi Buzzer, dan diantara keduanya berwarna kuning, lalu data hasil ditampilkan pada LCD yang berupa Resistansi.

### 3.3.2 Desain Alat



Gambar 3.2 Desain Alat Pendeteksi Ayam Tiren

Desain perancangan alat ini menggunakan atmega16 sebagai mikrokontroler untuk menjalankan fungsi sensor. Pada atmega16 ini terdapat 4 (empat) PORT yang masing-masing dihubungkan pada komponen-komponen yang akan diprogram. Dimana pada PORTA dihubungkan ke sensor untuk pengambilan data alat ini menggunakan rangkaian pembagi tegangan dengan nilai resistansi sebesar 10 k $\Omega$  sebagai konversi tegangan menjadi keluaran resistansi, PORTB pada LED dan Buzzer untuk mengetahui perbedaan dari

objek yang diteliti (ayam Normal dan Tiren), PORTC dihubungkan ke LCD untuk mengetahui tampilan keluaran yang dihasilkan pada proses pendeteksian, PORTD tidak dihubungkan pada komponen.

### 3.3.3 Teknik Analisa Data

Adapun Bagian-bagian yang diambil untuk teknik analisis data:

- a. **Konsep analisa data** ; adalah langkah awal yang diambil untuk memulai menganalisis data
- b. **Prinsip umum analisa data**; adalah pedoman dan acuan dalam menganalisis data
- c. **Langkah analisa data**: adalah tahapan-tahapan dalam pengambilan keputusan untuk menganalisis data

### 3.3.4 Tahap-tahap Penelitian

Adapun Tahapan yang penulis Ambil dalam penelitian adalah:

#### a. Pemilihan topik

Langkah pertama yang harus diambil penulis untuk memulai suatu penelitian adalah dengan menentukan atau memilih topik penelitian. Yaitu rancang bangun alat pendeteksi ayam tiren menggunakan sensor konduktansi berbasis mikrokontroler ATmega16.

#### b. Pemfokusan Pertanyaan penelitian

Fokus pertanyaan adalah bagaimana merancang alat pendeteksi ayam tiren.

**c. Desain Penelitian**

Desain penelitian melingkupi berbagai informasi penting tentang rencana penelitian.

**d. Pengumpulan Data**

Merupakan proses pengumpulan berbagai data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Proses pengumpulan data ini dilakukan mengacu pada prosedur penggalian data yang telah dirumuskan dalam desain penelitian. Adapun data berdasarkan jenisnya dapat dibedakan atas data primer, data sekunder, data kuantitatif dan data kualitatif.

**e. Analisa Data**

Data dan informasi yang diperoleh dari proses pengumpulan data selanjutnya dianalisa menggunakan prosedur yang tepat sesuai jenis data dan rancangan yang telah dirumuskan dalam desain penelitian.

**f. Interpretasi Data**

Hasil analisa data kemudian diinterpretasikan sehingga data-data tersebut memberikan informasi yang bermanfaat bagi peneliti. Pada jenis penelitian eksplanatory, tahap interpretasi data adalah tahap mengkaitkan hubungan antara berbagai variabel penelitian dan untuk menjawab apakah hipotesa kerja diterima ataukah ditolak. Sedangkan pada penelitian deskriptif, interpretasi ini adalah untuk menjelaskan fenomena penelitian secara mendalam berdasarkan data dan informasi yang tersedia.

### g. Diseminasi

Hasil penelitian, selanjutnya disampaikan ke berbagai pihak. Tujuan diseminasi ini adalah selain untuk memasyarakatkan hasil temuan pada masyarakat dan forum ilmiah, juga agar hasil penelitian mendapatkan umpan balik dari dunia ilmiah.

### 3.4 Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data ini meliputi ayam tiren dan normal sebanyak 4 ekor. Dimana tiap potong ayam akan dibagi 2 dimana setiap potongan diberlakukan berbeda dengan 1 potong disimpan di kulkas dan yang 1 potong tanpa pendinginan dan setiap potongnya akan diteliti sampai hari ke-2 dari awal penelitian. Untuk perlakuan dalam menentukan nilai konduktansinya dilakukan sebanyak 10 kali pada setiap potong yang datanya akan dicantumkan pada tabel 3.1 dibawah ini. Hal ini bertujuan untuk melihat keakuratan atau kevalidan dari alat pendeteksi ayam tiren yang dirancang.

Tabel 3.1 Proses pengambilan data

Daging Ayam	Nilai Resistansi Rata-rata			
	Normal/Tiren			
	Penyimpanan Hari Pertama		Penyimpanan Hari kedua	
		Kulkas	Biasa	Kulkas
1				
2				
3				
4				

### 3.5 Metode Analisis Data

1. Membandingkan dua ayam yang berbeda perlakuan. Ayam pertama merupakan ayam normal, sedangkan yang kedua merupakan ayam tiren.

2. Pendeteksian besar konduktansi dan tegangan yang dihasilkan dilakukan menggunakan alat deteksi yang telah dibuat. Pendeteksian awal dilakukan pada ayam normal terlebih dahulu dilanjutkan pada ayam tiren.
3. Pendeteksian menggunakan alat deteksi, dilakukan dengan cara menusukkan alat deteksi pada daging, kemudian tombol start ditekan dan ditunggu sampai nilai resistansi terbaca yang ditunjukkan pada LCD. Pengambilan data dilakukan sebanyak 10 kali pada 4 ayam normal dan 4 ayam tiren, meliputi dada, paha, dan sayap.
4. Data yang telah didapatkan kemudian dianalisis dengan menentukan nilai resistor yang di dapat, dengan cara kedua variabelnya divariasikan nilainya agar nilai  $V_{cd} \approx 5V$  dengan menggunakan persamaan:

$$V_{cd} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} V_0 \quad (1)$$

5. Data yang di dapat akan dibuat grafik hubungan antara tegangan dengan konduktansi yang dihasilkan oleh alat pendeteksi pada resistor untuk mengetahui hubungan input dan output, fungsi transfer, sensitivitas, dan akurasi dari alat pendeteksi.
6. Hasil yang didapat kemudian ditentukan tingkat keberhasilan dan kegagalannya, dengan rumus:

$$SD = \frac{S}{N} \times 100\% \quad (2)$$

$$FD = \frac{F}{N} \times 100\% \quad (3)$$

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **4.1 Hasil Penelitian**

Pelaksanaan dalam merancang alat pendeteksi daging ayam tiren menggunakan sensor konduktansi berbasis Atmega16, dimulai pada bulan September sampai November yang dilaksanakan di Laboratorium Instrumentasi.

Proses pembuatan alat yang akan dibuat, dimulai dengan perancangan sensor deteksi yang akan dijadikan alat pendeteksi, lalu merancang rangkaian sistem deteksi agar proses penelitian dapat dilakukan. Alat yang telah dirancang diakuisisi data, hasil akuisisi dikalibrasi dengan data hasil multimeter agar karakteristik dari sensor dapat diketahui. Pengujian alat dilakukan dengan menguji daging ayam tiren dan ayam normal. Hasil pengujian dirata-rata untuk mengetahui ketelitian alat pendeteksi.

#### **4.1.1 Perancangan Sensor Deteksi**

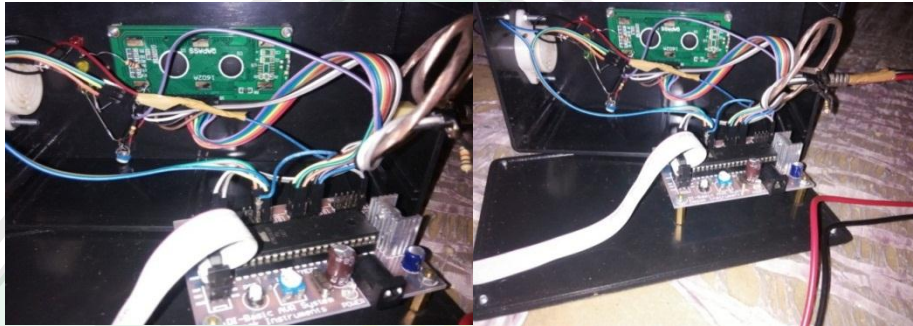


Gambar 4.1 Sensor Pendeteksi

Sensor dibuat dari bahan tembaga yang dilapisi stainles yang disusun sejajar dengan jarak 1 cm dan ketinggian 1.2 cm, hal ini agar dalam pengukuran

setiap bahan sama, sehingga jarak dan ketinggian antara kedua kawat tidak mempengaruhi nilai dari setiap pengukuran.

#### 4.1.2 Perancangan Sistem Deteksi



Gambar 4.2 Rangkaian Alat Pendeteksi

Pembuatan sistem deteksi ini mencakup alat-alat yang dibutuhkan dalam menyelesaikan alat pendeteksi diantaranya, sensor pembagi tegangan sebagai pendeteksi bahan, rangkaian minimum sistem Mikrokontroler ATmega16 sebagai prosesor untuk mengolah nilai masukan yang dideteksi alat, LED sebagai simbol hasil keluaran dari alat pendeteksi, dalam hal ini kami menggunakan tiga buah LED yang berwarna merah, kuning, dan hijau, Buzzer sebagai simbol tanda bahaya saat nilai keluaran menunjukkan nilai konduktansi ayam tiren, dan LCD untuk menampilkan nilai keluaran hasil deteksi sensor.

#### 4.1.3 Pembuatan Sistem Akuisisi Data



Gambar 4.3 Proses dalam pengambilan data

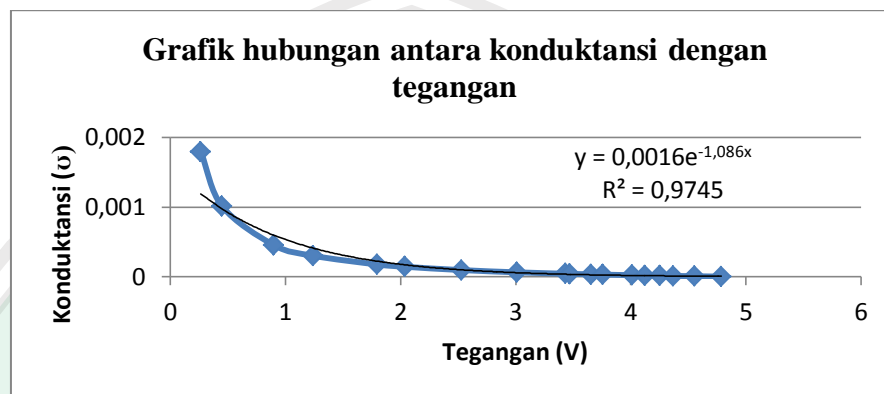
Pengambilan akuisisi data ini alat pendeteksi ditempelkan pada sampel latih berupa resistor untuk diketahui nilai keluaran. Hasil ditampilkan pada layar LCD yang berupa nilai resistansi. Hasil dari ini dibandingkan dengan hasil yang ditunjukkan oleh Multimeter untuk melihat keakuratan dari sitem alat yang dibuat, sehingga hasil tersebut dapat menunjukkan karakteristik dari sensor. Hasil perbandingan dimasukkan pada persamaan *koefisien korelasi* untuk mengetahui keakuratan. Dengan menggunakan hasil perhitungan pada lampiran didapat hasil keakuratan dari sensor ~100%. Dengan hasil akurasi hampir mendekati 100%, otomatis alat yang sudah dirancang ini sudah sesuai dengan kriteria untuk dilakukan pengukuran pada sampel yang akan diteliti.

#### **4.1.4 Karakterisasi sensor**

Pengukuran untuk mengetahui nilai karakteristik dari sensor dilakukan pengukuran pada resistor dengan alat yang dirancang dan Multimeter. Hasil pengukuran dari alat dan Multimeter dibandingkan untuk menyesuaikan alat yang dibuat bisa dijadikan pendeteksi atau tidak. Hasil ini bisa dilihat di lampiran pada tabel data untuk mengetahui nilai karakteristik sensor, dari nilai data terlampir didapat nilai kesamaan, hal ini menunjukkan ketelitian dari alat yang dibuat sudah sesuai dengan kriteria dan bisa dijadikan suatu pendeteksi. Hasil keluaran dari alat pendeteksi ini berupa resistansi, sehingga untuk mengetahui nilai konduktansi dan tegangannya harus dimasukkan pada rumus  $G=1/R$  dan  $V_r = \frac{R_1}{R_1+R_2} V_0$ , dimana nilai  $R_2$  pada persamaan tersebut sebesar 10000 ohm, nilai tersebut dipasang pada rangkaian sensor pendeteksi untuk menghasilkan nilai keluaran. Perhitungan nilai konduktansi dan tegangan



tersebut menggunakan excel untuk mempermudah dalam mengetahui semua hasil, dari hasil yang didapat dibentuk suatu grafik persamaan dari kedua perhitungan seperti terlihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Grafik hubungan masukan dan keluaran dari sensor

Pada gambar 4.4 ini hubungan antara nilai konduktansi dengan tegangan berupa grafik fungsi yang mendekati persamaan fungsi eksponensial, sehingga dari grafik tersebut dapat diketahui karakteristik dari sensor yang telah dirancang mencakup hubungan fungsi transfer, *input* dan *output*, dan sensitivitas.

### 1. Fungsi transfer

Grafik fungsi pada gambar 4.4 berupa fungsi eksponensial yang memperlihatkan hubungan antara sinyal keluaran sensor (berupa sinyal elektrik) dan sinyal masukannya (stimulus/besaran fisis), sesuai dengan persamaan fungsi eksponen  $y=ae^{bx}$ . Hasil dari persamaan fungsi transfer yang didapat pada grafik didapat  $y = 0,0016 e^{-1,086x}$ .

### 2. Hubungan input dan output

Pada gambar 4.4 menunjukkan hubungan antara input dan output dalam pengukuran yang sifatnya linear positif, dengan persamaan koefisien

*korelasi* dari grafik diakarkan terlebih dahulu didapat  $r=0,987$ . Hasil *koefisien korelasi* ini menunjukkan hubungan input dan output sangat kuat.

### 3. Sensitivitas

Sensitivitas adalah masukan minimum parameter fisis yang akan mengakibatkan perubahan keluaran yang dapat terdeteksi atau perubahan tegangan keluaran sebagai perubahan nilai parameter masukannya, yang dikenal juga dengan kemiringan (the slope) kurva karakteristik.

Sensitivitas sensor didapat pada variabel  $b$  dari persamaan fungsi transfer

$$b = -0,0017376e^{-1,083} \text{ V/}\sigma.$$

#### 4.1.5 Pengambilan dan Pengolahan Data dari Sampel Uji

Dalam pengambilan data pada sampel kami mencatat nilai konduktansi pada kedipan lampu yang kedua untuk mengukur keakuratan dari alat, percobaan dilakukan sampai sepuluh kali dalam satu sampel pada setiap sampel, pengambilan dilakukan pada beberapa titik yang berbeda pada bagian daging ayam yang mencakup dada, paha, dan sayap. Perlakuan dari setiap pengambilan data dilakukan pada 4 ekor ayam normal dan 4 ekor ayam tiren, setiap pasang dari dada, paha, dan sayap disimpan pada udara bebas dan kulkas dengan pengambilan data selama 2 hari yakni hari pertama dan kedua. Hasil yang didapat berupa nilai resistansi sehingga untuk mengetahui konduktansinya data hasil dimasukkan pada rumus persamaan konduktansi  $G=1/R$ , dengan menggunakan excel. Pada perhitungan hasil yang didapat di rata-rata pada setiap bagian dari sampel yang di deteksi seperti terlihat pada tabel 4.1 sampai 4.6.

Tabel 4.1 Nilai rata-rata konduktansi daging ayam normal bagian dada

Daging Ayam	Nilai Konduktansi Rata-rata (Siemens)			
	Normal (Dada)			
	Hari Pertama		Hari kedua	
	Udara bebas	Kulkas	Udara bebas	Kulkas
1	0,000153753	0,000147869	0,000149459	0,000117702
2	0,00013903	0,000137043	0,000157321	0,00010889
3	0,0001775	0,000132237	0,000150173	0,0000986
4	0,00014934	0,000139146	0,000147402	0,00009192

Tabel 4.2 Nilai rata-rata konduktansi daging ayam tiren bagian dada

Daging Ayam	Nilai Konduktansi Rata-rata (Siemens)			
	Tiren (Dada)			
	Hari Pertama		Hari kedua	
	Udara bebas	Kulkas	Udara bebas	Kulkas
1	0,00022	0,000165	0,00021	0,000126
2	0,00019	0,000171	0,000182	0,000115
3	0,000188	0,000181	0,000192	0,00011
4	0,000186	0,000169	0,000195	0,000113

Tabel 4.3 Nilai rata-rata konduktansi daging ayam normal bagian paha

Daging Ayam	Nilai Konduktansi Rata-rata (Siemens)			
	Normal (Paha)			
	Hari Pertama		Hari kedua	
	Udara bebas	Kulkas	Udara bebas	Kulkas
1	0,000165717	0,000156328	0,000147103	0,000096147
2	0,000151652	0,000134997	0,000143459	0,000100849
3	0,000158608	0,000156652	0,000179561	0,000108726
4	0,000156481	0,000143501	0,000152614	0,000100252

Tabel 4.4 Nilai rata-rata konduktansi daging ayam tiren bagian paha

Daging Ayam	Nilai Konduktansi Rata-rata (Siemens)			
	Tiren (Paha)			
	Hari Pertama		Hari kedua	
	Udara bebas	Kulkas	Udara bebas	Kulkas
1	0,000221	0,000167	0,00019	0,000128
2	0,0002	0,000167	0,00019	0,000109
3	0,000203	0,000183	0,000201	0,000107
4	0,000191	0,000174	0,000205	0,000127

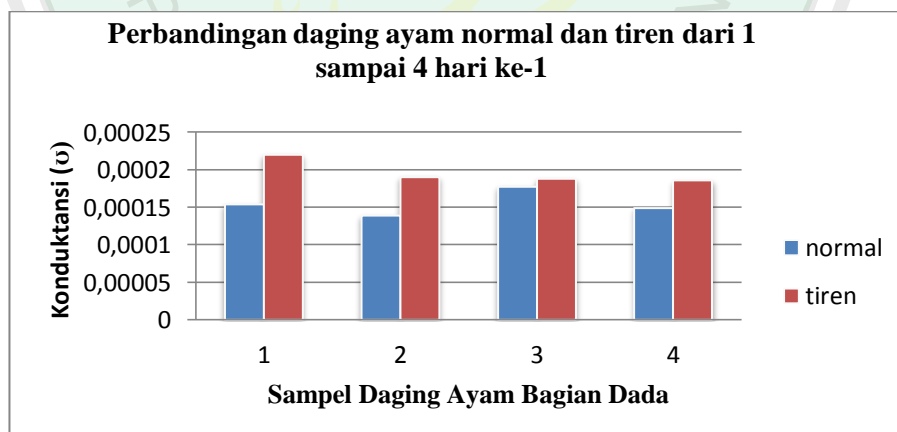
Tabel 4.5 Nilai rata-rata konduktansi daging ayam normal bagian sayap

Daging Ayam	Nilai Konduktansi Rata-rata (Siemens)			
	Normal (Sayap)			
	Hari Pertama		Hari kedua	
	Udara bebas	Kulkas	Udara bebas	Kulkas
1	0,000171	0,000146	0,000146	0,000096311
2	0,000175	0,000151	0,000149	0,00010122
3	0,000153	0,000158	0,00015	0,000102445
4	0,000156	0,000139	0,000146	0,000106749

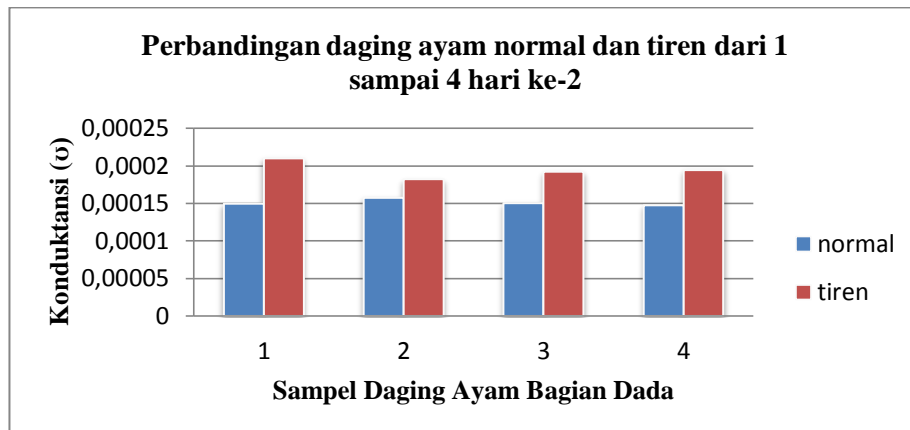
Tabel 4.6 Nilai rata-rata konduktansi daging ayam tiren bagian sayap

Daging Ayam	Nilai Konduktansi Rata-rata (Siemens)			
	Tiren (Sayap)			
	Hari Pertama		Hari kedua	
	Udara bebas	Kulkas	Udara bebas	Kulkas
1	0,00021	0,000167	0,000193	0,000157
2	0,000206	0,000177	0,000191	0,000111
3	0,000201	0,00018	0,000212	0,000121
4	0,000186	0,000174	0,000191	0,000129

Dari hasil rata-rata pada tabel 4.1 sampai 4.6 dibuat grafik perbandingan antara ayam normal dan tiren seperti halnya yang terlihat pada gambar 4.5 sampai 4.16.

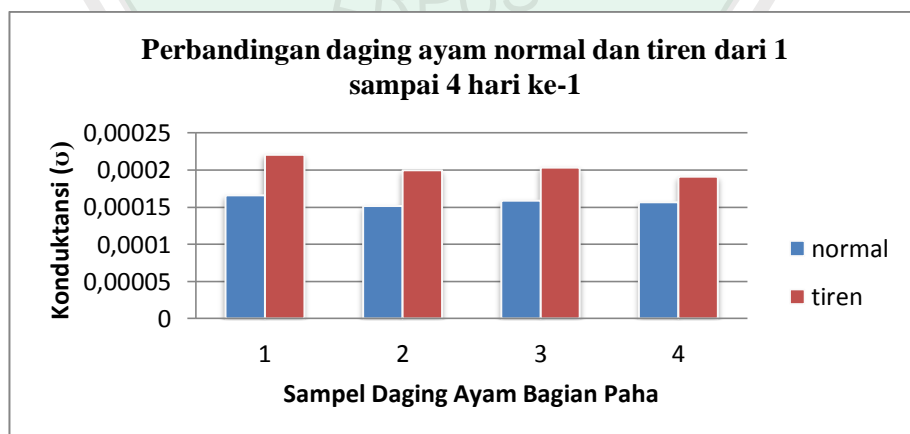


Gambar 4.5 Grafik perbandingan antara ayam normal dan tiren pada bagian dada ditempat Udara bebas

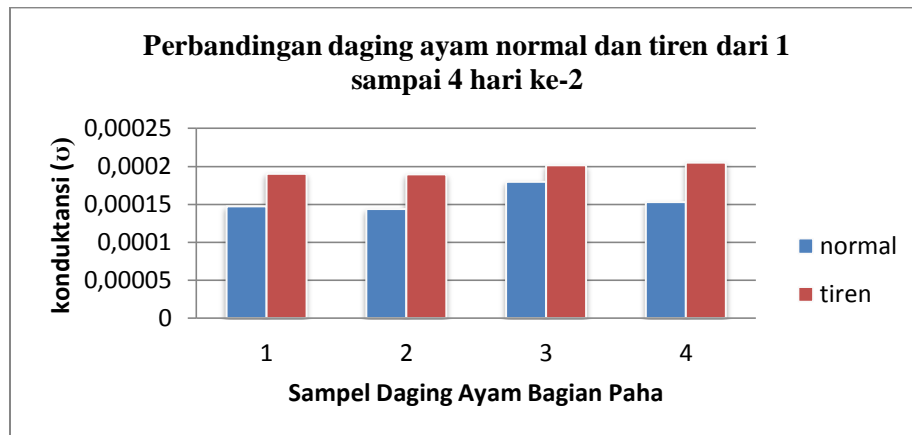


Gambar 4.6 Grafik perbandingan antara ayam normal dan tiren pada bagian dada pada udara bebas hari kedua

Pada gambar 4.5 dan 4.6 menunjukkan data hasil pengukuran ayam tiren dan ayam normal pada bagian dada yang disimpan di udara bebas. Dari nilai konduktansi menunjukkan bahwa nilai konduktansi ayam normal lebih kecil daripada ayam tiren. Pengukuran pada hari pertama dan hari kedua menunjukkan nilai konduktansi yang hampir sama pada semua daging ayam tiren 1-4, pada ayam normal nilai yang hampir hanya pada ayam normal 1 dan 4, sedangkan untuk ayam normal 2 dan 3 menunjukkan nilai konduktansi berbeda.

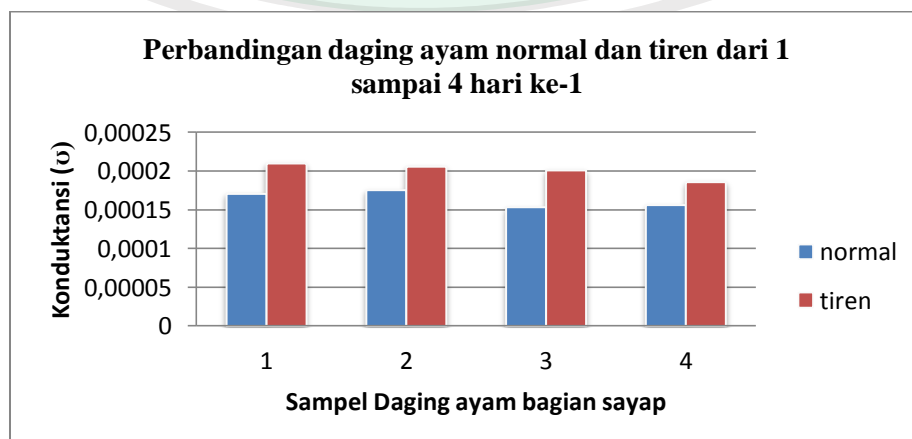


Gambar 4.7 Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian paha di simpan pada udara bebas hari pertama

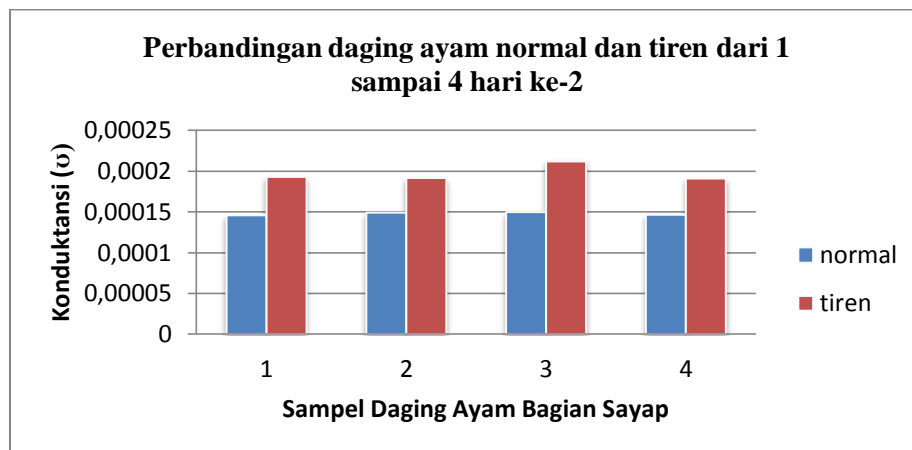


Gambar 4.8 Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian Paha pada udara bebas hari kedua

Pada gambar 4.7 dan 4.8 menunjukkan data hasil pengukuran ayam tiren dan ayam normal pada bagian paha yang disimpan di udara bebas. Nilai konduktansi menunjukkan bahwa nilai konduktansi ayam normal lebih kecil daripada ayam tiren. Pengukuran pada hari pertama dan hari kedua menunjukkan nilai konduktansi yang hampir sama hanya pada ayam tiren 3 sedang pada ayam tiren 1,2, dan 4 menunjukkan nilai konduktansi yang berbeda, pada ayam normal nilai yang hampir hanya pada ayam normal 4, sedangkan untuk ayam normal 1, 2 dan 3 menunjukkan nilai konduktansi berbeda.

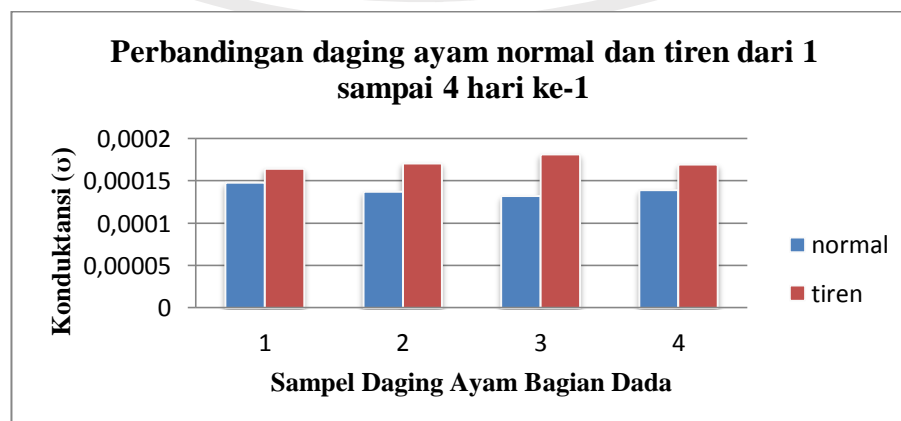


Gambar 4.9 Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian Sayap disimpan pada udara bebashari pertama

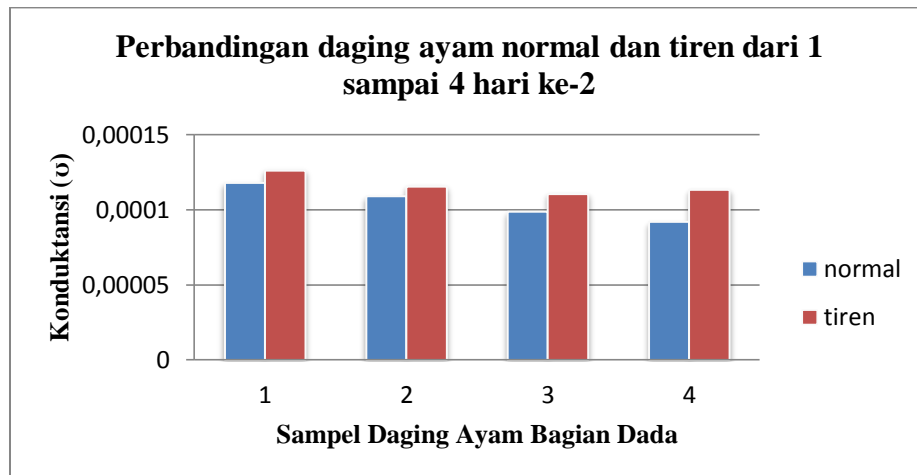


Gambar 4.10 Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian Sayap pada udara bebas hari kedua

Pada gambar 4.9 dan 4.10 menunjukkan data hasil pengukuran ayam tiren dan ayam normal pada bagian sayap yang disimpan di udara bebas. Nilai konduktansi menunjukkan bahwa nilai konduktansi ayam normal lebih kecil daripada ayam tiren. Pengukuran pada hari pertama dan hari kedua menunjukkan nilai konduktansi yang hampir sama hanya pada ayam tiren 4 sedang pada ayam tiren 1, 2, dan 3 menunjukkan nilai konduktansi yang berbeda, pada ayam normal nilai yang hampir hanya pada ayam normal 3, sedangkan untuk ayam normal 1, 2 dan 4 menunjukkan nilai konduktansi berbeda.

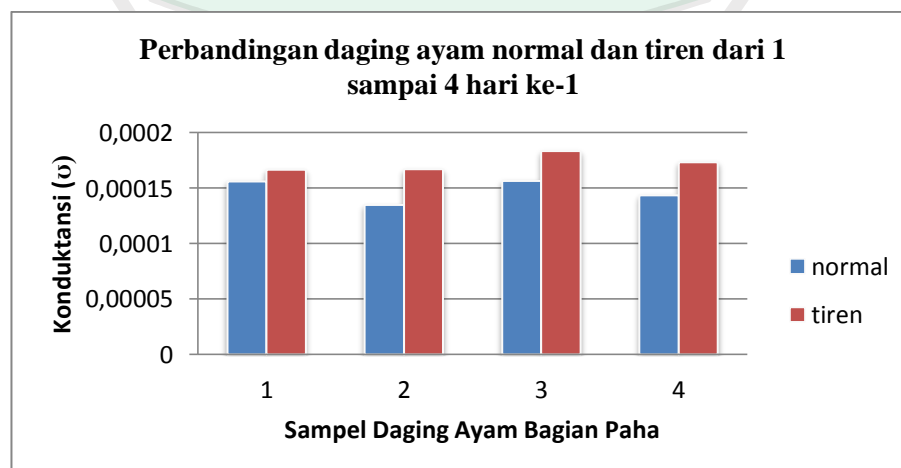


Gambar 4.11 Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian Dada disimpan di kulkas hari pertama



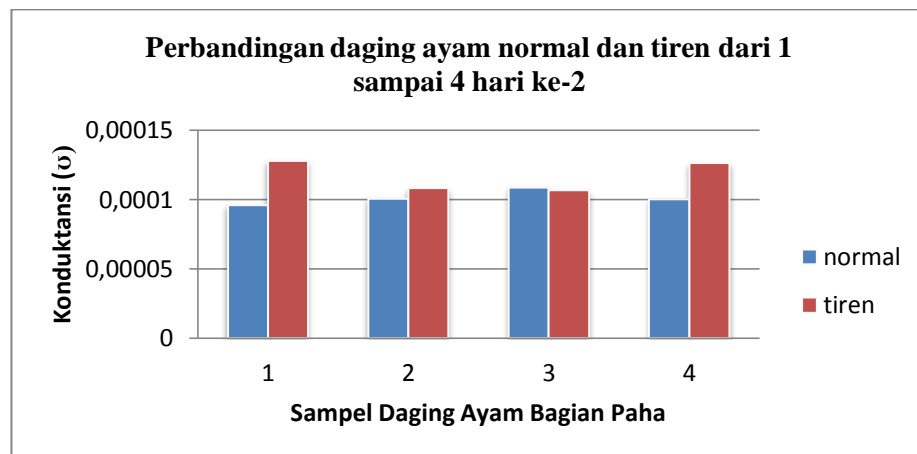
Gambar 4.12 Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian Dada disimpan di kulkas hari kedua

Pada gambar 4.11 dan 4.12 menunjukkan data hasil pengukuran ayam tiren dan ayam normal pada bagian dada yang disimpan di kulkas. Nilai konduktansi menunjukkan bahwa nilai konduktansi ayam normal lebih kecil daripada ayam tiren. Pengukuran pada hari pertama dan hari kedua menunjukkan nilai konduktansi yang tidak sama pada semua ayam baik tiren maupun normal, hal ini disebabkan pada hari kedua daging ayam yang di deteksi lebih beku daripada hari pertama.



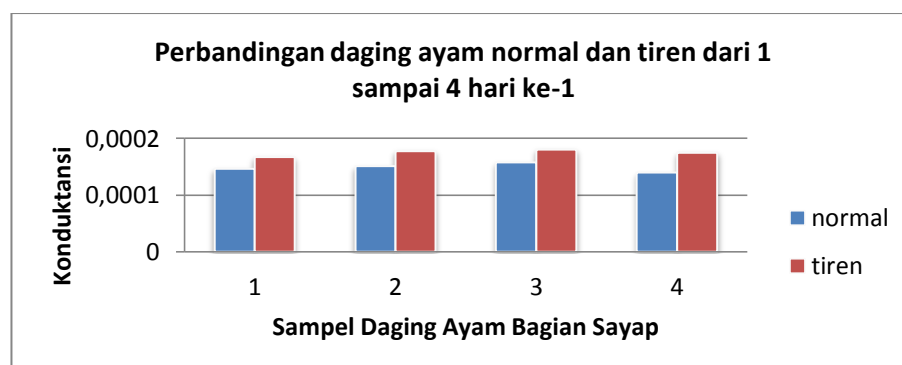
Gambar 4.13 Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian Paha di kulkas hari pertama



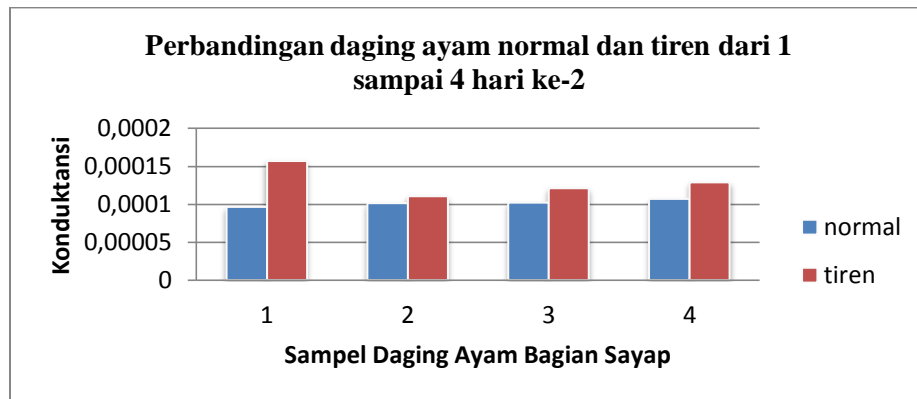


Gambar 4.14 Grafik perbandingan antara Ayam Normal dan Tiren pada bagian Paha di kulkas hari kedua

Pada gambar 4.13 dan 4.14 menunjukkan data hasil pengukuran ayam tiren dan ayam normal pada bagian dada yang disimpan di kulkas. Nilai konduktansi menunjukkan bahwa nilai konduktansi ayam normal lebih kecil daripada ayam tiren kecuali pada daging ayam 3 pada hari kedua yang menunjukkan nilai konduktansi ayam normal lebih besar daripada ayam tiren hal ini disebabkan daging ayam beku dan bakteri tidak berkembang. Pengukuran pada hari pertama dan hari kedua menunjukkan nilai konduktansi yang tidak sama pada semua ayam tiren dan normal, karena pada hari kedua proses pendeteksian pada daging ayam yang lebih beku daripada hari pertama.



Gambar 4.15 Grafik perbandingan antara ayam normal dan tiren pada bagian sayap di kulkas hari pertama



Gambar 4.16 Grafik perbandingan antara ayam normal dan tiren pada bagian sayap di kulkas hari kedua

Pada gambar 4.15 dan 4.16 menunjukkan data hasil pengukuran ayam tiren dan ayam normal pada bagian sayap yang disimpan di kulkas. Nilai konduktansi menunjukkan bahwa nilai konduktansi ayam normal lebih kecil daripada ayam tiren. Pengukuran pada hari pertama dan hari kedua menunjukkan nilai konduktansi yang tidak sama pada semua sampel ayam tiren dan normal, hal ini disebabkan pada hari kedua daging ayam yang dideteksi lebih beku daripada hari pertama.

#### 4.1.6 Tingkat Ketelitian dari Alat Pendeteksi pada Sampel Uji

Ketelitian dalam perancangan alat suatu penelitian sangat diperlukan agar hasil dari penelitian dapat dengan tepat dan dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya, dengan alat yang dibuat diprogram terlebih dahulu dengan nilai rentang yang sudah didapat pada sampel uji yang berupa nilai resistansi, hasil tersebut diambil nilai minimum dan maksimum pada bagian dada, paha, dan sayap. Rentang pengambilan ini hanya pada penyimpanan pada udara bebas, hasil tersebut dirata-rata seperti terlihat pada tabel 4.7 sampai 4.12.

Tabel 4.7 Nilai rata-rata resistansi daging ayam normal bagian dada

Daging Ayam	Nilai Resistansi Rata-rata (Ohm)	
	Normal (Dada)	
	Hari Pertama	Hari kedua
1	6503,938135	6690,798145
2	7192,692225	6356,430483
3	5633,802817	6658,986635
4	6696,129637	6784,168464

Tabel 4.8 Nilai rata-rata resistansi daging ayam normal bagian paha

Daging Ayam	Nilai Resistansi Rata-rata (Ohm)	
	Normal (Paha)	
	Hari Pertama	Hari kedua
1	6034,384	6797,958
2	6594,044	6970,633
3	6304,852	5569,138
4	6390,552	6552,479

Tabel 4.9 Nilai rata-rata resistansi daging ayam normal bagian sayap

Daging Ayam	Nilai Resistansi Rata-rata (Ohm)	
	Normal (Sayap)	
	Hari Pertama	Hari kedua
1	5845,594	6860,687
2	5699,467	6710,419
3	6523,327	6683,018
4	6403,976	6829,621

Tabel 4.10 Nilai rata-rata resistansi daging ayam tiren bagian dada

Daging Ayam	Nilai Resistansi Rata-rata (Ohm)	
	Tiren (Dada)	
	Hari Pertama	Hari kedua
1	4541,718	4753,801
2	5249,509	5487,691
3	5321,187	5197,856
4	5381,9	5134,208

Tabel 4.11 Nilai rata-rata resistansi daging ayam tiren bagian paha

Daging Ayam	Nilai Resistansi Rata-rata (Ohm)	
	Tiren (Paha)	
	Hari Pertama	Hari kedua
1	4527,489	5252,597
2	5012,33	5271,037
3	4915,527	4968,475
4	5233,328	4887,132

Tabel 4.12 Nilai rata-rata resistansi daging ayam tiren bagian sayap

Daging Ayam	Nilai Resistansi Rata-rata (Ohm)	
	Tiren (Sayap)	
	Hari Pertama	Hari kedua
1	4767,603	5184,92
2	4864,215	5223,35
3	4977,006	4710,116
4	5371,579	5240,404

Dengan memperhatikan nilai minimum dan maksimum serta nilai rata-rata pada tabel, didapat nilai rentang untuk ayam tiren berkisar antara 3000  $\Omega$  - 6000  $\Omega$  dan ayam normal berkisar dari 5000  $\Omega$  – 8000  $\Omega$ , dengan kisaran rentang tersebut alat pendeteksi diprogram dari 0  $\Omega$  – 5500  $\Omega$  untuk daging ayam tiren, nilai diantara daging ayam tiren dan normal yaitu 5500  $\Omega$  – 6000  $\Omega$ , sedangkan untuk daging ayam normal diatas 6000  $\Omega$  seperti terlihat pada lampiran. Dengan rentang tersebut maka dapat menghitung tingkat ketelitian alat dalam mendeteksi daging ayam tiren dan normal, untuk hari pertama pada ayam tiren tingkat kevalidannya sebesar 86,67% dan ayam normal sebesar 75,83%. Tingkat ketelitian untuk ayam tiren dan normal pada hari kedua sama yaitu sebesar 92,5%. Dengan hasil tersebut maka alat yang dirancang sudah dikatakan berhasil dalam mendeteksi daging ayam tiren dan normal.

#### 4.2 Pembahasan

Dalam pembuatan alat pendeteksi daging ayam tiren, dimulai dari perancangan sensor, perancangan sistem deteksi, pembuatan sistem akuisisi data, karakterisasi sensor, pengujian alat pendeteksi pada ayam tiren dan ayam normal, dan menentukan tingkat ketelitian alat dalam mendeteksi sampel daging ayam tiren dan ayam normal.

Proses perancangan alat pendeteksi ini membutuhkan alat solder, obeng, dan pisau. Solder merupakan alat bantu dalam merakit atau membongkar rangkaian untuk melelehkan kawat timah, obeng untuk mengencangkan atau mengendorkan rangkaian, pisau untuk memotong wadah dalam proses menyesuaikan lubang pada rangkaian. Pembuatan sistem deteksi ini menggunakan sensor, minimum sistem Atmega16, LED, LCD, Baterai, dan Buzzer.

Sensor pendeteksi ini terbuat dari bahan tembaga yang dilapisi bahan stainless yang disusun sejajar dengan jarak 1 cm dan ketinggian 1,2 cm, hal ini agar dalam pendeteksian daging ayam memiliki jarak dan kedalam yang sama. Rangkaian minimum sistem Atmega16 ini terdapat 40 *pin* DIP yang terbagi atas VCC sebagai masukan catu daya, GND (Ground), PortA (PA.0....PA.7) sebagai *input/output* dua arah dan masukan ADC, PortB (PB.0....PB.7) sebagai *input/output* dua arah dan fungsi khusus, PortC (PC.0....PC.7) sebagai *input/output* dua arah dan fungsi khusus, dan PortD (PD.0...PD.7) sebagai *input/output* dua arah dan fungsi khusus, Reset untuk me-*reset* mikrokontroler, XTAL1 dan XTAL2 sebagai masukan *clock eksternal*, AVCC sebagai masukan tegangan untuk ADC, dan AREF sebagai masukan tegangan referensi ADC. Pin tersebut dihubungkan pada komponen rangkaian seperti Sensor, LCD, LED, dan Buzzer. Rangkaian sensor pembagi tegangan sebagai alat pendeteksi dihubungkan pada VCC, GND, dan PA.0. LCD sebagai penampil keluaran hasil olah mikrokontroler saat proses pendeteksian dari sensor yang dihubungkan pada VCC, GND, PA.0, PA.1, PA.2, PA.4, PA.5, PA.6, dan PA.7. LED sebagai simbol dari hasil keluaran yang sudah diprogram, yang dihubungkan pada GND, PB.0

pada LED merah, PB.1 pada LED kuning, dan PB.2 pada LED hijau, warna LED tersebut diatur sesuai rentang dari hasil pendeteksian, untuk LED merah nilainya dari  $0 \Omega - 5500 \Omega$ , untuk LED kuning dari  $5500 \Omega - 6000 \Omega$  dan untuk LED hijau diatas dari  $6000 \Omega$ , alat ini juga dilengkapi dengan Buzzer yang dihubungkan pada PB.3 yang nilainya disamakan dengan LED merah hal ini bertujuan untuk tanda bahaya pada saat nilai resistansi yang didapat kecil dengan artian nilai yang dideteksi berupa ayam tiren.

Dari alat yang sudah dirancang, dilakukan akuisisi data terlebih dahulu dengan mengkalibrasi antara alat yang dirancang dengan multimeter untuk mengetahui karakterisasi dari alat yang dibuat. Hasil akuisisi data terlihat pada lampiran. Untuk mengetahui karakterisasi dari sensor yang telah dirancang nilai keluaran yang berupa resistansi dimasukkan pada rumus konduktansi terlebih dahulu, dari hasil tersebut dijadikan grafik antara tegangan dengan konduktansi seperti terlihat pada grafik hubungan pada gambar 4.4. Pada gambar 4.4 didapat karakterisasi sensor berupa persamaan fungsi transfer, hubungan input dan output, dan sensitivitas dari alat yang dirancang. Sesuai dengan hasil karakterisasi alat yang sudah dirancang, maka alat sudah layak untuk dijadikan pendeteksian pada sampel uji yang akan dilakukan.

Hasil karakteristik sensor yang sudah sesuai, maka dilakukan penelitian pada daging ayam. Dalam hal ini kami ambil dari ayam yang sudah berumur 1 bulan sebanyak 8 (delapan) ekor, 4 (empat) ekor untuk ayam normal dan 4 (empat) ekor untuk ayam tiren sebagai sampel. Proses pendeteksian dalam pengambilan hasil penelitian yang kami lakukan pada 8 ekor ayam mencakup

bagian dada, paha, dan sayap. Pasangan setiap bagian sampel dijadikan dua bagian untuk proses pendeteksian dengan penyimpanan yang berbeda, yaitu penyimpanan pada udara bebas dan di dalam kulkas selama 2 (dua) hari. Dari data hasil pengujian didapatkan nilai resistansi pada ayam tiren dengan rentang 3000  $\Omega$  – 6000  $\Omega$ , hal ini disebabkan pada daging ayam tiren dalam pembuluh darah masih terdapat banyak darah. Pada daging ayam normal rentangnya 5000  $\Omega$  – 8000  $\Omega$ , hal ini disebabkan darah pada pembuluh darah daging ayam normal sudah terpompa keluar saat penyembelihan. Hal ini Sesuai dengan penelitian Anggara Wahyu (2013) yang menunjukkan bahwa rentang pada ayam tiren sebesar 11000  $\Omega$  – 70000  $\Omega$ , dan pada ayam normal rentangnya 67000  $\Omega$  – 130000  $\Omega$ .

Daging ayam yang disimpan di udara terbuka dan daging ayam yang disimpan di kulkas memiliki nilai konduktansi yang berbeda, hal ini disebabkan pada daging ayam yang disimpan di kulkas lebih beku dan bakteri pada daging tidak berkembang.

Sesuai dengan rentang pada daging ayam normal dan tiren, maka dapat ditentukan ketelitian dari alat pendeteksi, untuk menentukan ketelitian ini kami mengambil rentang pada hasil uji sesuai pemrograman dari alat. Pendeteksian dikatakan sukses jika nilai yang didapat sesuai dengan rentang dari daging ayam dan dikatakan gagal jika hasil tidak sesuai dengan rentang.

#### **4.3 Integrasi Penelitian dengan Al-Qur'an**

Al-Qur'an sebagai sumber dari ilmu pengetahuan, walaupun dalam penjelasannya masih bersifat global, maka hal tersebut harus dengan cara

pendekatan penafsiran dalam menjelaskan suatu permasalahan, tidak terkecuali dengan penelitian yang telah kami lakukan, seperti halnya pada surat An-Nisa' ayat 56, yang berbunyi:

إِنَّ الَّذِينَ كَفَرُوا بِآيَاتِنَا سَوْفَ نُصَلِّيهِمْ نَارًا كُلَّمَا نَضِجَتْ جُلُودُهُمْ بَدَّلْنَا لَهُمْ جُلُودًا غَيْرَهَا لِيَذُوقُوا الْعَذَابَ إِنَّ اللَّهَ كَانَ عَزِيزًا حَكِيمًا. (النساء : ٥٦)

*“Sesungguhnya orang-orang yang kafir kepada ayat-ayat Kami kelak akan Kami masukkan mereka kedalam neraka. Setiap kali kulit mereka hangus, Kami ganti kulit mereka dengan kulit yang lain, supaya mereka merasakan azab. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana.” (Q.S. An-Nisa’:56)*

Tafsir Ibnu Katsir mengenai ayat tersebut menjelaskan tentang “siksaan di dalam neraka Jahannam terhadap orang-orang yang ingkar kepada ayat-ayat-Nya dan ingkar kepada rasul-rasul-Nya dalam firman-Nya tersebut menjelaskan “Kami akan memasukkan mereka kedalam neraka yang meliputi semua tubuh dan anggota mereka. Menurut Al-A’masy, dari Ibnu Umar, apabila kulit mereka terbakar, maka kulit itu diganti lagi dengan kulit yang lain berwarna seperti kertas (kapas). Diriwayatkan oleh Imam Ibnu Abu Hatim Yahya Ibnu Yazid Al-Hadrami mengatakan, telah sampai kepadanya sehubungan dengan makna ayat ini suatu penafsiran yang mengatakan bahwa dijadikan bagi orang kafir seratus macam kulit, diantara dua kulit ada sejenis siksaannya sendiri”.

Tafsir Jalalain menjelaskan perihal tersebut “(sesungguhnya orang-orang yang kafir akan ayat-ayat Kami akan Kami masukkan mereka ke dalam neraka) mereka akan terbakar hangus (setiap matang) atau menjadi hangus (kulit mereka itu kami ganti dengan kulit lainnya) yakni dengan mengembalikannya kepada keadaan sebelum matang atau hangus itu (supaya mereka merasakan azab) dan



menderita kepedihannya. (Sesungguhnya Allah Maha Perkasa) dalam segala penciptaannya.

Tafsir Quraish Shihab menjelaskan perihal tafsir ayat tersebut “sesungguhnya orang-orang yang mengingkari bukti-bukti yang jelas dan mendustakan para nabi, kelak akan Kami masukkan kedalam api neraka yang akan menghanguskan kulit mereka. Setiap kali rasa pedih akibat siksaan itu hilang Allah menggantinya dengan kulit yang baru, agar rasa sakitnya berlanjut. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa dan Maha Bijaksana. Dia akan memberikan siksaan bagi orang yang sampai saat kematiannya tetap mengingkarinya.

Ditinjau secara anatomi lapisan kulit terdiri atas tiga lapisan global yaitu; epidermis, dermis, dan sub Cutis. (Musthafa, 2011)

Epidermis adalah lapisan terluar dari kulit yang terdiri dari sel-sel skuamosa. Lapisan ini menjadi dua jenis yang berbeda yakni: kulit tebal dan kulit tipis. Lapisan terluar dari kulit terdiri dari jaringan epitel dan dikenal sebagai epidermis. Ini berisi sel skuamosa atau keratinosit, yang mensintesis protein yang tangguh yang disebut keratin. Keratin merupakan komponen utama dari kulit, rambut dan kuku. Keratinosit pada permukaan epidermis mati digantikan oleh sel-sel dari bawah. Lapisan ini juga mengandung sel-sel khusus yang disebut sel Langerhans yang berfungsi sebagai sistem kekebalan tubuh dari infeksi. (Tatang, 2015)

Dermis adalah lapisan tebal dari kulit yang terletak di bawah epidermis. Lapisan tebal kulit bagian ini menyusun hampir 90 persen dari ketebalannya. Lapisan ini mengandung sel-sel khusus yang membantu mengatur suhu, melawan

infeksi, menyimpan air dan suplai darah dan nutrisi ke kulit. Sel-sel khusus dari dermis juga membantu dalam deteksi sensasi dan memberikan kekuatan dan *fleksibilitas* untuk kulit. (Tatang, 2015)

Hipodermis (sub cutis) adalah lapisan terdalam kulit yang membantu untuk melindungi tubuh dan bantal organ internal. Lapisan ini terdiri dari lemak dan jaringan ikat longgar, yang berfungsi melindungi organ internal dari cedera. Hipodermis juga menghubungkan kulit pada jaringan di bawahnya melalui kolagen, elastin dan serat retikuler yang membentang dari dermis. Komponen utama dari hipodermis adalah jenis jaringan ikat khusus yang disebut jaringan adiposa yang menyimpan kelebihan energi dalam bentuk lemak. Pembuluh darah, pembuluh getah bening, saraf dan folikel rambut juga memperpanjang melalui lapisan kulit. (Tatang, 2015)

Berdasarkan dari penafsiran dan penjabaran dari bagian kulit dapat dihubungkan suatu hubungan antara penelitian yang telah kami lakukan, dengan hasil pengujian pada ayam tiren dan normal yang menunjukkan nilai konduktansi lebih besar ayam tiren daripada ayam normal hal ini disebabkan pada pembuluh darah daging ayam tiren masih terdapat suplai darah dan menyimpan kadar air lebih besar daripada daging ayam normal.

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Telah dibuat alat pendeteksi ayam tiren dengan menggunakan sensor pembagi tegangan berbasis mikrokontroler Atmega16 untuk mengetahui nilai keluaran berupa resistansi.
2. Hasil karakteristik dari sensor dengan persamaan fungsi transfer  $y = 0,0016e^{-1,086x}$ , hubungan input dan output dari sensor sangat kuat dengan nilai koefisien korelasi sebesar  $r=0,987$ , sensitivitas  $b=-0,0017376e^{-1,086x}$  V/v, dan akurasi dari sensor ~100%.
3. Persentase ketelitian dalam mendeteksi daging ayam tiren dan normal diambil dari hasil pada penyimpanan di udara bebas, sebesar 86,67% untuk ayam tiren dan 75,83% untuk ayam normal pada hari pertama. sedangkan pada hari kedua tingkat kevalidannya sama untuk ayam tiren dan normal sebesar 92,5%.

### **5.2 Saran**

1. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya menggunakan sensor yang lebih banyak dengan ketelitian yang lebih tinggi dan dapat membedakan dengan sangat baik serta tidak merusak objek.
2. Sebaiknya penelitian selanjutnya menggunakan alat bantu tegangan *amplifier* agar kepresisian alat tambah meningkat dan hubungan inputan dan keluaran sesuai dengan yang diharapkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ash-Shiddiqy, Teuku M. H. 2000. *Tafsir Al-Qur'anul Majid An-Nuur*. Editor Nourouzzman Shiddiqi dan Fuad Hasbi ash-Shiddiqy. Semarang: Pustaka Rizki Putra
- Atmel. 2012. *Data sheet. Mikrokontroler ATmega16*. <http://www.atmel.com/images/doc2486.pdf> Diakses pada tanggal 20 September 2014.
- Bintoro, V. P., B. Dwiloka dan A. Sofyan. 2006. *Perbandingan Daging Ayam Segar dan Daging Ayam bangkai dengan Memakai Uji Fisika Kimia dan Mikrobiologi*. Semarang: UNDIP
- Dickson, Kho. 2014. *Pengertian LED dan Cara Kerjanya*. <http://teknikelektronika.com/pengertian-led-ligh-emitting-diode-cara-kerja/> Diakses pada tanggal 24 Mei 2015
- Dinas Peternakan Propinsi Jawa Timur. 2011. *Tips Membedakan Beragam Daging*. [http://www.disnak-jatim.go.id/web/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=74](http://www.disnak-jatim.go.id/web/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=74) Diakses tanggal 23 Mei 2015
- Dwiatmaja, Anggara Wahyu dan Frida Agung Rakhmadi. 2012. *Karakteristik Resistansi Daging Ayam Tiren Dan Daging Ayam Normal*. <http://hfi-diyjateng.or.id> Diakses pada tanggal 20-Mei-2015
- Dwiatmaja, Anggara Wahyu. 2013. *Rancang Bangun Sistem Deteksi Daging Ayam Tiren Berbasis Resistansi dan Mikrokontroler ATmega16*. <http://digilib.uin-suka.ac.id>. Diakses pada tanggal 24-Mei-2015
- Freden, Jacob. 2004. *Handbook Of Modern Sensor, Physics, Designs, and Aplication*. San Diego USA: Springer
- Indraharja. 2012. *Pengertian Buzzer*. <http://indraharja.wordpress.com/2012/01/07/pengertian-buzzer/> Diakses pada tanggal 22 mei 2015
- Lawrie, R. A. 2003. *Ilmu Daging Edisi V*. Jakarta: UI
- MerllwBot. 2012. *Ohm-Meter*. <http://id.m.wikipedia.org/wiki/Ohm-meter> Diakses pada tanggal 23 Mei 2015

- Nareswari, A. R. 2006. *Identifikasi Dan Karakterisasi Ayam Tiren*. Bogor: Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Institusi Pertanian
- Palleko. 2012. *Belajar Tentang Elektronika*. <http://palleko.blogspot.com/2012/06/pengertian-amplifier.html?m=1> Diakses pada 23 Mei 2015
- Sarwat, Ahmad, Lc. 2013. *Adakah Bangkai yang halal*. [www.rumahfiqih.com/](http://www.rumahfiqih.com/). Diakses pada 09 Januari 2015
- Soeparno. 2009. *Ilmu Dan Teknologi Daging*. Yogyakarta: UGM
- Musthafa, Nurul. 2011. *Keajaiban Ayat 56 Surat An-nisa*. <http://tokonurunmusthofa.blogspot.co.id/>. Diakses pada 09 Januari 2016
- Tatang. 2015. *Tiga Lapisan Kulit Manusia beserta Fungsinya*. <http://tatangsma.com/2015/03/3-lapisan-kulit-manusia-beserta-fungsinya/>. Diakses pada 10 Januari 2016
- Tipler, Paul A. 2001. *Fisika untuk Sains dan Teknik, Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Wardhana, Wisnu A. 2005. *Al-Quran dan haramnya bangkai*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Young, Hough D. dan Roger A. Freedman. 2002. *Fisika Universitas edisi kesepuluh Jilid I*. Jakarta: Erlangga
- Yuliana, Esti. 2011. *Teknik Informatika*. <http://teknikinformatika-esti.blogspot.com/2011/06/pengertian-lcd-dan-plasma.html?m=1> Diakses pada 22 Mei 2015
- Yulistiani, R. 2010. *Study Daging Ayam Bangkai: Perubahan Organoleptik dan Pola Pertumbuhan Bakteri*. Jurnal teknologi pertanian vol. 11, no. 1. Diakses pada tanggal 24 Mei 2015

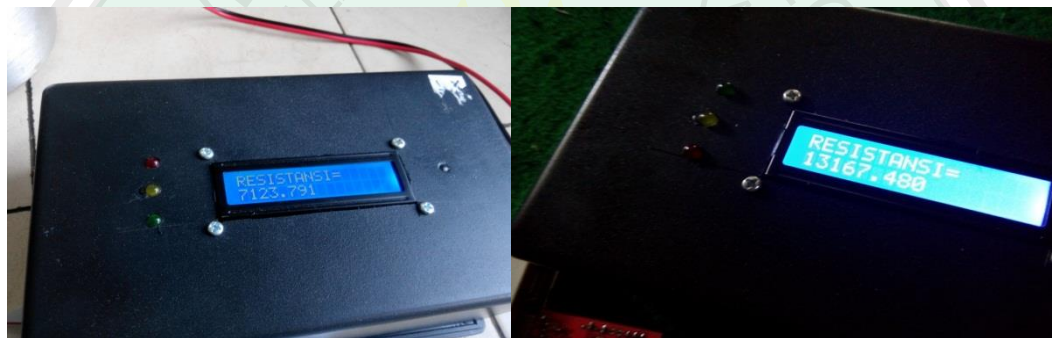


# LAMPIRAN

**Lampiran 1: Gambar pendeteksian sampel daging ayam tiren dan normal**



Gambar Tampilan Nilai Resistansi pada Ayam Tiren dan Ayam Normal



Gambar Tampilan nilai Resistansi saat Meneliti ayam Tiren dan Normal yang disimpan di kulkas



Gambar daging Ayam Tiren dan Ayam Normal setelah disimpan pada kulkas

**Lampiran 2: Hasil akuisi data**

No.	$R_{Mul}$ (k $\Omega$ )	$R_{Sen}$ (k $\Omega$ )	$R_{Mul} \times R_{Se}(k$ $\Omega)^2$	$(R_{Mul})^2$ (k $\Omega$ ) <sup>2</sup>	$(R_{Sen})^2$ (k $\Omega$ ) <sup>2</sup>	$V_r$ (Volt)	$p=\ln V_r$	Q	Pxq	P <sup>2</sup>	q <sup>2</sup>
1	0,552	0,557	0,308	0,305	0,311	0,264	-1,332	557,276	-742,3317715	1,774415888	310556,5402
2	0,975	0,988	0,964	0,951	0,976	0,45	-0,799	988,185	-789,8246921	0,638829406	976509,5942
3	2,171	2,193	4,761	4,713	4,81	0,9	-0,106	2193,087	-232,7328027	0,011261688	4809630,59
4	3,263	3,303	10,778	10,647	10,91	1,241	0,216	3302,991	714,3624275	0,04677593	10909749,55
5	5,55	5,618	31,182	30,802	31,566	1,799	0,587	5618,321	3298,101228	0,344599676	31565530,86
6	6,78	6,881	46,654	45,968	47,351	2,038	0,712	6881,183	4899,601352	0,506985194	47350679,48
7	10,11	10,217	103,298	102,212	104,395	2,527	0,926	10217,39	9471,377056	0,859302966	104395058,4
8	14,98	15,135	226,724	224,4	229,072	3,011	1,102	15135,135	16681,79606	1,214823031	229072311,5
9	21,59	21,869	472,155	466,128	478,26	3,431	1,233	21869,158	26961,9718	1,519984558	478260071,6
10	22,4	22,684	508,115	501,76	514,551	3,47	1,244	22683,707	28223,25265	1,548053868	514550563,3
11	26,88	27,2	731,136	722,534	739,84	3,656	1,296	27200,003	35260,61928	1,680513351	739840163,2
12	29,86	30,276	904,029	891,62	916,611	3,758	1,324	30275,591	40085,91548	1,75306635	916611410,4
13	39,8	40,644	1617,614	1584,04	1651,899	4,013	1,389	40643,566	56472,8638	1,930616499	1651899457
14	46	47,151	2168,939	2116	2223,202	4,125	1,417	47150,843	66817,25497	2,008160109	2223201996
15	55,3	56,863	3144,51	3058,09	3233,372	4,252	1,447	56862,746	82305,20612	2,095072018	3233371883
16	67,5	69,302	4677,907	4556,25	4802,813	4,37	1,475	69302,328	102196,6036	2,174589455	4802812666
17	99,4	102,418	10180,309	9880,36	10489,363	4,555	1,516	102417,593	155293,3352	2,299092818	10489363356
18	223,4	222,5	49706,5	49907,56	49506,25	4,785	1,566	222500	348318,1406	2,450711315	49506250000
$\Sigma$	676,5	685,8	74535,882	74104,34	74985,552	52,644	15,215	685799,103	975235,5123	24,85685412	74985551593
Rata2	37,6	38,1	4140,882	4116,908	4165,864	2,925	0,845	38099,95	54179,75068	1,38093634	4165863977





### Lampiran 3: Perhitungan Akurasi

Dengan menggunakan persamaan rumus akurasi yaitu:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \cdot \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

Dimana:

x= R hasil pengukuran sensor

y= R hasil pengukuran Multimeter

n= jumlah resistor yang diukur

$$r_{xy} = \frac{19 \times 74535,883 - 676,544 \times 685,828}{\sqrt{19 \times 74104,342 - 676,544^2} \cdot \sqrt{19 \times 74985,552 - 685,828^2}}$$

$$r_{xy} = \frac{1416181,777 - 463992,818432}{\sqrt{1407982,498 - 457711,783936} \cdot \sqrt{1424725,488 - 470360,045584}}$$

$$r_{xy} = \frac{952188,958568}{\sqrt{950270,714064} \cdot \sqrt{954365,442416}}$$

$$r_{xy} = \frac{952315,87744962941646748234769119}{952188,958568}$$

$$r_{xy} = 0,99986$$

$$\text{Akurasi} = r \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = 0,99986 \times 100\%$$

$$\text{Akurasi} = 99,986\%$$

**Lampiran 4: Hasil Pengambilan Data pada Ayam Normal dan Tiren**

No.	Nilai Konduktansi Hari ke-1 sebelum disimpan di Kulkas											
	Ayam Normal I ( $10^{-4}$ )			Ayam Tiren I ( $10^{-4}$ )			Ayam Normal II ( $10^{-4}$ )			Ayam Tiren II ( $10^{-4}$ )		
	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap
1	1,28243	1,37294	1,55721	2,00285	1,86823	1,88438	1,18087	1,27192	1,61223	1,68765	1,73043	1,74533
2	1,35427	1,59723	1,59723	2,07483	1,94274	1,95953	1,3141	1,3141	1,71617	1,71643	1,84458	1,78754
3	1,46479	1,60888	1,64446	2,08442	2,01206	1,96788	1,32234	1,37705	1,73065	1,77524	1,90329	1,80562
4	1,48972	1,63846	1,68765	2,13131	2,15096	1,98018	1,37855	1,5326	1,76756	1,82108	1,92204	1,95088
5	1,48972	1,64446	1,71617	2,18013	2,16041	2,03039	1,38839	1,5326	1,76756	1,89283	1,92216	1,96783
6	1,48972	1,66869	1,72352	2,19983	2,23061	2,13164	1,40832	1,55722	1,77505	1,93411	1,96269	2,05658
7	1,54231	1,68715	1,73065	2,27132	2,28183	2,15082	1,40832	1,59723	1,77505	2,02085	2,0031	2,06595
8	1,59723	1,69959	1,7601	2,314	2,43616	2,18975	1,43368	1,63846	1,7826	2,0407	2,10275	2,18023
9	1,78604	1,80327	1,80547	2,3683	2,43647	2,3081	1,48909	1,64446	1,80547	2,04781	2,1801	2,40209
10	1,87909	1,85107	1,88449	2,39115	2,56788	2,37226	1,57933	1,69959	1,81317	2,1127	2,37961	2,5963
$\Sigma$	15,3753	16,5717	17,1069	22,0181	22,0873	20,97492	13,90299	15,16524	17,5455	19,04941	19,95075	20,55835
Rata2	1,53753	1,65717	1,71069	2,20181	2,20873	2,09749	1,3903	1,51652	1,75455	1,90494	1,99508	2,05583

No.	Nilai Konduktansi Hari ke-1 sebelum disimpan di Kulkas											
	Ayam Normal III ( $10^{-4}$ )			Ayam Tiren III ( $10^{-4}$ )			Ayam Normal IV ( $10^{-4}$ )			Ayam Tiren IV ( $10^{-4}$ )		
	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap
1	1,44975	1,26843	1,2657	1,68044	1,73805	1,71642	1,35464	1,33899	1,32167	1,65267	1,68763	1,65264
2	1,48972	1,30369	1,3348	1,68067	1,83422	1,74521	1,399	1,36437	1,41521	1,65284	1,71642	1,65972
3	1,61223	1,45727	1,4122	1,7089	1,83682	1,7526	1,399	1,48543	1,43456	1,7462	1,78262	1,71976
4	1,7635	1,50861	1,4806	1,75257	1,8444	1,81293	1,41137	1,4913	1,47108	1,8444	1,84437	1,76005
5	1,84443	1,55784	1,4806	1,77506	1,97981	1,92572	1,44258	1,61891	1,48037	1,90083	1,87649	1,87652
6	1,86032	1,70586	1,5238	1,91721	2,08426	2,04762	1,52777	1,63238	1,60888	1,922	1,90081	1,89613
7	1,86833	1,75698	1,5868	1,9593	2,12183	2,09363	1,52777	1,63916	1,65973	1,95064	1,93392	1,96046
8	1,93408	1,75698	1,6871	2,03857	2,20995	2,19977	1,58575	1,66666	1,71847	1,9508	2,03836	1,99999
9	1,95952	1,77006	1,7675	2,122	2,23064	2,25078	1,59144	1,69472	1,75268	1,96076	2,05639	2,01872
10	1,9681	1,77505	1,7901	2,15805	2,46371	2,54771	1,69472	1,71617	1,75268	1,99968	2,27127	2,07253
$\Sigma$	17,75	15,8607	15,329	18,7927	20,3436	20,0924	14,934	15,648	15,6153	18,5808	19,108	18,6165
Rata2	1,775	1,58608	1,5329	1,87928	2,03437	2,00924	1,4934	1,56481	1,56153	1,85808	1,91083	1,86165

No.	Nilai Konduktansi Hari ke-1 disimpan di Kulkas											
	Ayam Normal I ( $10^{-4}$ )			Ayam Tiren I ( $10^{-4}$ )			Ayam Normal II ( $10^{-4}$ )			Ayam Tiren II ( $10^{-4}$ )		
	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap
1	1,30925	1,40701	1,30127	1,5954	1,59256	1,55995	1,14474	1,20598	1,25679	1,54498	1,50365	1,65277
2	1,34637	1,46506	1,31102	1,59812	1,63218	1,58581	1,17624	1,24906	1,33913	1,65973	1,54706	1,72339
3	1,36268	1,48281	1,35336	1,61015	1,63398	1,612	1,20266	1,12593	1,45321	1,66666	1,63912	1,72635
4	1,38462	1,50117	1,37146	1,63293	1,63916	1,63932	1,28344	1,3231	1,67181	1,67151	1,65284	1,75268
5	1,44734	1,55114	1,38198	1,64837	1,6467	1,65973	1,34541	1,25935	1,64398	1,72354	1,68762	1,76755
6	1,47092	1,56373	1,46289	1,6485	1,65189	1,67353	1,40937	1,44588	1,51756	1,74536	1,70281	1,79162
7	1,5134	1,60112	1,49577	1,65918	1,67191	1,67963	1,4456	1,54347	1,37591	1,74538	1,70361	1,79789
8	1,60969	1,65714	1,53594	1,68769	1,71623	1,73042	1,45319	1,17248	1,81833	1,76	1,71985	1,82083
9	1,64358	1,6769	1,67401	1,68775	1,71623	1,75268	1,57451	1,67303	1,45248	1,76987	1,74967	1,84443
10	1,6991	1,72672	1,74534	1,69717	1,79781	1,75978	1,66916	1,50139	1,53471	1,81303	1,80573	1,8445
$\Sigma$	14,78694	15,6328	14,6330	16,46525	16,6986	16,6528	13,7043	13,5	15,0639	17,1	16,712	17,7220
Rata2	1,47869	1,56328	1,4633	1,64653	1,66986	1,66529	1,37043	1,34997	1,50639	1,71001	1,6712	1,7722

No.	Nilai Konduktansi Hari ke-1 disimpan di Kulkas											
	Ayam Normal III ( $10^{-4}$ )			Ayam Tiren III ( $10^{-4}$ )			Ayam Normal IV ( $10^{-4}$ )			Ayam Tiren IV ( $10^{-4}$ )		
	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap
1	1,12138	1,2673	1,15439	1,72249	1,71617	1,72339	1,10893	1,11931	1,142	1,49453	1,47214	1,65284
2	1,16321	1,30142	1,38704	1,73796	1,75266	1,73055	1,1624	1,16686	1,20469	1,5855	1,49654	1,68525
3	1,19445	1,38701	1,45124	1,77505	1,7826	1,73796	1,21923	1,20719	1,24725	1,58698	1,49911	1,70182
4	1,20786	1,43234	1,4721	1,8131	1,79789	1,74526	1,29734	1,34014	1,28932	1,59436	1,54241	1,71618
5	1,29711	1,45707	1,52434	1,83052	1,80547	1,74536	1,33156	1,38887	1,33658	1,70588	1,73925	1,72335
6	1,33108	1,5756	1,56234	1,83655	1,81295	1,76	1,40885	1,44891	1,40665	1,73746	1,77656	1,7235
7	1,33487	1,72265	1,70129	1,84224	1,81317	1,82868	1,47645	1,49321	1,45127	1,78322	1,84447	1,72639
8	1,46723	1,72744	1,72716	1,8527	1,8445	1,8367	1,53276	1,54522	1,49658	1,78997	1,93422	1,76756
9	1,49615	1,78262	1,76121	1,85426	1,99414	1,88464	1,61033	1,75399	1,61034	1,82092	1,98564	1,7826
10	1,61037	2,01178	2,05466	1,87635	2,02957	1,9681	1,76676	1,88644	1,75191	1,82709	2,06571	1,9427
$\Sigma$	13,2237	15,66524	15,79575	18,14121	18,34909	17,96065	13,91461	14,35015	13,9366	16,92592	17,35605	17,42219
Rata2	1,32237	1,56652	1,57958	1,81412	1,83491	1,79607	1,39146	1,43501	1,39366	1,69259	1,7356	1,74222

No.	Nilai Konduktansi Hari ke-2 tidak disimpan di Kulkas											
	Ayam Normal I ( $10^{-4}$ )			Ayam Tiren I ( $10^{-4}$ )			Ayam Normal II ( $10^{-4}$ )			Ayam Tiren II ( $10^{-4}$ )		
	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap
1	1,4064	1,32781	1,33807	1,86821	1,69472	1,66666	1,39314	1,13489	1,34592	1,64848	1,67963	1,79019
2	1,42666	1,38009	1,38649	1,89278	1,7826	1,85235	1,4787	1,17279	1,36806	1,6719	1,7867	1,82868
3	1,42666	1,41517	1,40191	1,91751	1,81317	1,85235	1,48905	1,36691	1,42417	1,71984	1,79782	1,83655
4	1,43484	1,43307	1,42157	1,9681	1,81317	1,89264	1,53827	1,47101	1,44153	1,72822	1,83025	1,8523
5	1,50122	1,4369	1,46506	2,01175	1,82879	1,89264	1,53846	1,50735	1,45313	1,75293	1,84451	1,87624
6	1,50735	1,48936	1,477	2,02063	1,86833	1,9257	1,56088	1,50735	1,46506	1,76976	1,8756	1,90111
7	1,50735	1,50011	1,48905	2,17026	2,00304	1,9681	1,65714	1,53846	1,46506	1,93183	1,98971	1,93194
8	1,5197	1,50011	1,5197	2,31389	2,075	2,0476	1,67108	1,53846	1,53846	1,9508	1,99002	2,0029
9	1,58951	1,54963	1,53846	2,43622	2,07506	2,0476	1,699	1,55112	1,64341	2,01862	2,03031	2,00293
10	1,62619	1,67801	1,53846	2,4364	2,08432	2,14109	1,70635	1,5575	1,75741	2,03024	2,14706	2,12192
$\Sigma$	14,94588	14,71026	14,5758	21,03575	19,03821	19,28674	15,73209	14,34585	14,9022	18,22263	18,9716	19,14476
Rata2	1,49459	1,47103	1,45758	2,10358	1,90382	1,92867	1,57321	1,43459	1,49022	1,82226	1,89716	1,91448

No.	Nilai Konduktansi Hari ke-2 tidak disimpan di Kulkas											
	Ayam Normal III ( $10^{-4}$ )			Ayam Tiren III ( $10^{-4}$ )			Ayam Normal IV ( $10^{-4}$ )			Ayam Tiren IV ( $10^{-4}$ )		
	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap
1	1,34171	1,66397	1,34713	1,74522	1,84463	1,98561	1,37577	1,38698	1,41274	1,67343	1,90085	1,71622
2	1,38651	1,71353	1,40642	1,7826	1,96809	2,0029	1,42409	1,42669	1,41274	1,82854	1,94254	1,77495
3	1,40122	1,75741	1,41145	1,7899	1,9681	2,02953	1,4369	1,4734	1,42417	1,8846	1,9681	1,79759
4	1,41517	1,75741	1,42157	1,78995	1,98568	2,03871	1,44722	1,48905	1,44153	1,9681	2,01178	1,81299
5	1,50011	1,76486	1,4787	1,84443	2,01183	2,07506	1,45578	1,51096	1,46506	1,97588	2,0209	1,82856
6	1,53291	1,79508	1,51641	1,87639	2,01999	2,1219	1,46812	1,51096	1,47101	1,97688	2,021	1,8682
7	1,58369	1,84167	1,53301	2,00982	2,05638	2,15089	1,50011	1,5575	1,47101	1,98564	2,08451	2,03845
8	1,60689	1,84958	1,56088	2,08234	2,06598	2,24079	1,53291	1,57683	1,477	2,02928	2,11251	2,07485
9	1,62455	1,89802	1,60969	2,11453	2,08433	2,26105	1,54403	1,62982	1,477	2,02957	2,18973	2,0822
10	1,62455	1,91453	1,67801	2,20355	2,12192	2,32452	1,55524	1,69921	1,58987	2,12533	2,21001	2,08848
$\Sigma$	15,01731	17,95607	14,9633	19,23872	20,12691	21,23094	14,74018	15,26138	14,6421	19,47725	20,46194	19,08251
Rata2	1,50173	1,79561	1,49633	1,92387	2,01269	2,12309	1,47402	1,52614	1,46421	1,94772	2,04619	1,90825

No.	Nilai Konduktansi Hari ke-2 disimpan di Kulkas											
	Ayam Normal I ( $10^{-4}$ )			Ayam Tiren I ( $10^{-4}$ )			Ayam Normal II ( $10^{-4}$ )			Ayam Tiren II ( $10^{-4}$ )		
	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap
1	0,94482	0,730957	0,66613	1,04393	1,12435	1,3878	1,02976	0,955977	0,82679	0,996067	0,841711	0,8551
2	0,948572	0,823529	0,77294	1,12891	1,12886	1,44922	1,07085	0,971141	0,93384	1,01183	0,892812	0,861844
3	1,03372	0,880553	0,83991	1,13776	1,12888	1,47005	1,07506	0,978714	0,94857	1,06041	1,01573	0,950396
4	1,0625	9,5977	0,85661	1,17411	1,20689	1,49667	1,08348	0,990272	0,99973	1,14668	1,05485	1,02772
5	1,14023	0,971153	0,88745	1,30118	1,22604	1,56296	1,092	0,994155	1,00198	1,19269	1,07416	1,04796
6	1,16737	1,002	1,02976	1,31675	1,27053	1,57936	1,09631	9,94181	1,00588	1,1974	1,16488	1,12013
7	1,28348	1,02976	1,07085	1,32197	1,2706	1,57951	1,10494	1,04192	1,07505	1,21158	1,17348	1,26537
8	1,34101	1,05422	1,1357	1,33256	1,322	1,69048	1,10928	1,046	1,07927	1,23582	1,19261	1,27064
9	1,41274	1,07927	1,18124	1,40384	1,53448	1,75268	1,11364	1,05422	1,0835	1,24552	1,19746	1,33789
10	1,43571	1,0835	1,19058	1,4439	1,59897	1,75268	1,11367	1,05835	1,16737	1,24561	1,24556	1,33789
$\Sigma$	11,77019	9,61471	9,63118	12,60491	12,81161	15,72138	10,88899	10,08493	10,122	11,5436	10,85325	11,07497
Rata2	1,17702	0,9,61471	0,96311	1,26049	1,28116	1,57214	1,0889	1,00849	1,0122	1,15436	1,08533	1,1075

No.	Nilai Konduktansi Hari ke-2 disimpan di Kulkas											
	Ayam Normal III ( $10^{-4}$ )			Ayam Tiren III ( $10^{-4}$ )			Ayam Normal IV ( $10^{-4}$ )			Ayam Tiren IV ( $10^{-4}$ )		
	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap
1	0,730964	0,894439	0,82679	0,889356	0,943126	1,08127	0,812377	0,943121	0,99418	1,01438	1,18803	1,16357
2	0,757696	0,994568	0,87813	0,943121	0,954122	1,12017	0,841711	0,943126	1,00198	1,15125	1,20214	1,20218
3	0,92292	1,07927	0,92359	0,988385	0,972998	1,15125	0,85513	0,954122	1,00588	1,15578	1,22127	1,20524
4	0,933838	1,08348	1,02022	1,08979	0,980653	1,19743	0,861844	0,972998	1,02976	1,18804	1,25054	1,21164
5	0,941177	1,11361	1,03001	1,12442	1,08128	1,20693	0,892812	0,980653	1,04192	1,19742	1,27562	1,22664
6	1,0835	1,11362	1,03366	1,15125	1,12015	1,21155	0,950396	0,988385	1,07085	1,07315	1,29082	1,35404
7	1,1049	1,11801	1,10454	1,18806	1,14045	1,23589	0,954194	1,02976	1,07505	1,27052	1,30118	1,36492
8	1,11364	1,13131	1,11563	1,20699	1,15122	1,26542	0,996067	1,04192	1,0835	1,13527	1,30118	1,37033
9	1,13125	1,15372	1,15372	1,22128	1,17404	1,32195	1,01183	1,08128	1,18124	1,0455	1,30621	1,38693
10	1,14015	1,19062	1,15823	1,24561	1,17873	1,33789	1,01573	1,08979	1,19058	1,08236	1,32199	1,40381
$\Sigma$	9,86004	10,87264	10,2445	11,04826	10,69677	12,12976	9,19209	10,02515	10,6749	11,31367	12,65898	12,88931
Rata2	0,986004	1,08726	1,02445	1,10483	1,06968	1,21298	0,919209	1,00252	1,06749	1,13137	1,2659	1,28893

No.	Nilai Resistansi Hari ke-1 sebelum disimpan di Kulkas											
	Ayam Normal I			Ayam Tiren I			Ayam Normal II			Ayam Tiren II		
	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap
1	7797,726	7283,622	6421,727	4992,873	5352,648	5306,78	8468,319	7862,157	6202,574	5925,39	5778,926	5729,567
2	7384,043	6260,844	6260,844	4819,671	5147,381	5103,271	7609,797	7609,742	5826,934	5826,048	5421,274	5594,291
$\Sigma$ 3	6826,934	6215,493	6081,041	4797,501	4970,032	5081,623	7562,351	7261,875	5778,161	5633,043	5254,048	5538,261
4	6712,683	6103,284	5925,391	4691,948	4649,084	5050,041	7254,011	6524,861	5657,532	5491,238	5202,815	5125,881
5	6712,683	6081,041	5826,934	4586,89	4628,753	4925,173	7202,574	6524,861	5657,532	5283,081	5202,472	5081,75
6	6712,682	5992,718	5802,082	4545,816	4483,076	4691,23	7100,671	6421,683	5633,629	5170,326	5095,052	4862,441
7	6483,772	5927,152	5778,161	4402,731	4382,457	4649,394	7100,671	6260,844	5633,629	4948,42	4992,251	4840,392
8	6260,844	5883,759	5681,51	4321,53	4104,815	4566,73	6975,081	6103,284	5609,797	4900,275	4755,682	4586,672
9	5598,975	5545,493	5538,736	4222,436	4104,294	4332,569	6715,493	6081,041	5538,738	4883,274	4586,94	4163,043
10	5321,715	5402,288	5306,467	4182,083	3894,27	4215,382	6331,782	5883,759	5515,192	4733,278	4202,375	3851,638
$\Sigma$	65812,06	60695,69	58622,89	45563,48	45716,81	47922,193	72320,75	66534,11	57053,72	52794,37	50491,84	49373,936
Rata2	6581,206	6069,569	5862,289	4556,348	4571,681	4792,2193	7232,075	6653,411	5705,372	5279,437	5049,184	4937,3936

No.	Nilai Resistansi Hari ke-1 disimpan di Kulkas											
	Ayam Normal III			Ayam Tiren III			Ayam Normal IV			Ayam Tiren IV		
	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap
1	6897,733	7883,759	7900,663	5950,82	5753,561	5826,075	7382,06	7468,319	7566,181	6050,812	5925,462	6050,928
2	6712,683	7670,526	7491,72	5950,02	5451,92	5729,978	7147,968	7329,381	7066,071	6050,178	5826,083	6025,095
3	6202,574	6862,157	7081,041	5851,731	5444,19	5705,823	7147,968	6732,069	6970,799	5726,736	5609,723	5814,75
4	5670,526	6628,61	6753,887	5705,892	5421,824	5515,927	7085,318	6705,562	6797,726	5421,823	5421,91	5681,672
5	5421,721	6419,141	6753,887	5633,618	5050,982	5192,874	6932,01	6176,978	6755,083	5260,862	5329,091	5329,009
6	5375,416	5862,157	6562,351	5215,921	4797,872	4883,721	6545,493	6126,026	6215,493	5202,91	5260,917	5273,91
7	5352,364	5691,574	6301,713	5103,872	4712,918	4776,382	6545,493	6100,671	6025,081	5126,532	5170,837	5100,832
8	5170,41	5691,574	5927,152	4905,392	4524,981	4545,923	6306,167	6000,042	5819,141	5126,093	4905,912	5000,019
9	5103,284	5649,538	5657,532	4712,536	4483,028	4442,912	6283,622	5900,663	5705,562	5100,063	4862,88	4953,63
10	5081,041	5633,629	5586,038	4633,823	4058,921	3925,091	5900,663	5826,934	5705,562	5000,812	4402,816	4825,028
$\Sigma$	56987,75	63992,66	66015,98	53663,62	49700,2	50544,706	67276,76	64366,64	64626,7	54066,82	52715,63	54054,873
Rata2	5698,775	6399,266	6601,598	5366,362	4970,02	5054,4706	6727,676	6436,664	6462,67	5406,682	5271,563	5405,4873

No.	Nilai Resistansi Hari ke-1 disimpan di Kulkas											
	Ayam Normal I			Ayam Tiren I			Ayam Normal II			Ayam Tiren II		
	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap
1	7637,933	7107,286	7684,8	6268,012	6279,199	6410,449	8735,638	8291,991	7956,767	6472,572	6650,493	6050,434
2	7427,4	6825,658	627,632	6257,343	6126,782	6305,934	8501,677	8006,009	7467,56	6025,081	6463,871	5802,51
3	7338,483	6743,946	7389,005	6210,61	6120,02	6203,462	8314,902	8881,561	6881,341	6000,042	6100,852	5792,582
4	7222,221	6661,483	7291,517	6123,978	6100,676	6100,081	7791,545	7557,99	5981,556	5982,623	6050,199	5705,562
5	6909,236	6446,853	7236,012	6066,61	6072,738	6025,081	7432,67	7940,627	6082,781	5802,01	5925,51	5657,533
6	6798,465	6394,946	6835,79	6066,128	6053,682	5975,391	7095,356	6916,18	6589,516	5729,467	5872,632	5581,536
7	6607,655	6245,61	6685,52	6027,073	5981,192	5953,682	6917,558	6478,904	7267,931	5729,395	5869,895	5562,081
8	6212,362	6034,483	6510,667	5925,252	5826,736	5778,934	6881,431	8528,901	5499,563	5681,81	5814,449	5491,988
9	6084,286	5963,381	5973,67	5925,043	5826,727	5705,562	6351,178	5977,18	6884,77	5650,128	5715,364	5421,727
10	5885,462	5791,321	5729,537	5892,179	5562,319	5682,531	5991,029	6660,516	6515,89	5515,622	5537,92	5421,537
$\Sigma$	68123,5	64214,97	68964,15	60762,23	59950,07	60141,107	74012,98	75239,86	67127,68	58588,75	60001,18	56487,49
Rata2	6812,35	6421,497	6896,415	6076,223	5995,007	6014,1107	7401,298	7523,986	6712,768	5858,875	6000,118	5648,749

No.	Nilai Resistansi Hari ke-1 disimpan di Kulkas											
	Ayam Normal III			Ayam Tiren III			Ayam Normal IV			Ayam Tiren IV		
	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap
1	8917,61	7890,788	8662,61	5805,562	5826,934	5802,51	9017,672	8934,054	8756,536	6691,06	6792,844	6050,199
2	8596,881	7683,902	7209,623	5753,887	5705,629	5778,51	8602,883	8570,009	8300,882	6307,163	6682,071	5933,835
3	8372,086	7209,772	6890,67	5633,629	5609,797	5753,887	8201,907	8283,673	8017,66	6301,288	6670,626	5876,05
4	8279,117	6981,561	6793,009	5515,416	5562,081	5729,799	7708,093	7461,886	7756,002	6272,091	6483,374	5826,895
5	7709,458	6863,092	6560,224	5462,92	5538,736	5729,467	7509,998	7200,118	7481,781	5862,07	5749,61	5802,641
6	7512,703	6346,784	6400,668	5444,988	5515,887	5681,81	7098,008	6901,733	7109,092	5755,533	5628,861	5802,161
7	7491,367	5804,996	5877,901	5428,173	5515,192	5468,434	6772,99	6697,004	6890,532	5607,844	5421,622	5792,437
8	6815,579	5788,91	5789,836	5397,537	5421,537	5444,537	6524,184	6471,562	6681,901	5586,683	5170,04	5657,532
9	6683,814	5609,713	5677,912	5392,988	5014,702	5306,042	6209,909	5701,293	6209,86	5491,719	5036,152	5609,797
10	6209,763	4970,717	4866,997	5329,51	4927,152	5081,041	5660,073	5300,98	5708,042	5473,176	4840,943	5147,462
$\Sigma$	76588,38	65150,24	64729,45	55164,61	54637,65	55776,037	73305,72	71522,31	72912,29	59348,63	58476,14	57499,009
Rata2	7658,838	6515,024	6472,945	5516,461	5463,765	5577,6037	7330,572	7152,231	7291,229	5934,863	5847,614	5749,9009

No.	Nilai Resistansi Hari ke-2 sebelum disimpan di Kulkas											
	Ayam Normal I			Ayam Tiren I			Ayam Normal II			Ayam Tiren II		
	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap
1	7110,345	7531,225	7473,43	5352,726	5900,663	6000,041	7178,042	8811,437	7429,865	6066,203	5953,686	5586,011
2	7009,391	7245,903	7212,438	5283,232	5609,797	5398,537	6762,712	8526,656	7309,644	5981,203	5596,918	5468,432
3	7009,391	7066,275	7133,137	5215,098	5515,192	5398,537	6715,686	7315,79	7021,63	5814,493	5562,287	5444,988
4	6969,438	6978,04	7034,483	5081,041	5515,192	5283,622	6500,79	6798,029	6937,085	5786,314	5463,736	5398,686
5	6661,238	6959,438	6825,658	4970,799	5468,098	5283,622	6500	6634,146	6881,678	5704,733	5421,493	5329,799
6	6634,146	6714,286	6770,492	4948,943	5352,364	5192,918	6406,627	6634,146	6825,658	5650,493	5331,629	5260,083
7	6634,146	6666,157	6715,686	4607,742	4992,418	5081,041	6034,483	6500	6825,658	5176,433	5025,861	5176,141
8	6580,227	6666,157	6580,227	4321,723	4819,273	4883,759	5984,138	6500	6500	5126,091	5025,081	4992,772
9	6291,25	6453,173	6500	4104,715	4819,141	4883,759	5885,798	6446,946	6084,906	4953,871	4925,363	4992,683
10	6149,345	5959,438	6500	4104,419	4797,72	4670,526	5860,465	6420,54	5690,184	4925,526	4657,532	4712,715
Σ	67048,92	68240,09	68745,55	47990,44	52789,86	52076,362	63828,74	70587,69	67506,31	55185,36	52963,59	52362,31
Rata2	6704,892	6824,009	6874,555	4799,044	5278,986	5207,6362	6382,874	7058,769	6750,631	5518,536	5296,359	5236,231

No.	Nilai Resistansi Hari ke-2 sebelum disimpan di Kulkas											
	Ayam Normal III			Ayam Tiren III			Ayam Normal IV			Ayam Tiren IV		
	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap
1	7453,173	6009,709	7423,215	5729,933	5421,152	5036,245	7268,658	7209,931	7078,463	5975,736	5260,799	5826,743
2	7212,362	5835,914	7110,256	5609,799	5081,081	4992,772	7022,027	7009,238	7078,463	5468,852	5147,889	5633,968
3	7136,647	5690,184	7084,906	5586,918	5081,041	4927,254	6959,438	6787,038	7021,63	5306,152	5081,041	5563,011
4	7066,275	5690,184	7034,483	5586,75	5036,06	4905,06	6909,798	6715,686	6937,085	5081,041	4970,713	5515,75
5	6666,157	5666,157	6762,712	5421,718	4970,61	4819,141	6869,187	6618,321	6825,658	5061,041	4948,288	5468,772
6	6523,521	5570,777	6594,513	5329,374	4950,526	4712,759	6811,437	6618,321	6798,029	5058,483	4948,04	5352,743
7	6314,372	5429,865	6523,113	4975,574	4862,915	4649,245	6666,157	6420,546	6798,029	5036,152	4797,288	4905,683
8	6223,215	5406,627	6406,627	4802,284	4840,314	4462,719	6523,521	6341,853	6770,492	4927,863	4733,713	4819,616
9	6155,557	5268,658	6212,362	4729,183	4797,715	4422,715	6476,552	6135,647	6770,492	4927,152	4566,772	4802,61
10	6155,557	5223,215	5959,438	4538,141	4712,715	4301,97	6429,865	5885,094	6289,809	4705,161	4524,861	4788,161
Σ	66906,84	55791,29	67111,62	52309,67	49754,13	47229,88	67936,64	65741,675	68368,15	51547,633	48979,404	52677,057
Rata2	6690,684	5579,129	6711,162	5230,967	4975,413	4722,988	6793,664	6574,1675	6836,815	5154,7633	4897,9404	5267,7057



No.	Nilai Resistansi Hari ke-2 disimpan di Kulkas											
	Ayam Normal I			Ayam Tiren I			Ayam Normal II			Ayam Tiren II		
	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap
1	10583,67	13680,7	15012,1	9579,227	8893,989	7205,663	9710,98	10460,5	12095,03	10039,48	11880,56	11694,122
2	10542,16	12142,86	12937,54	8858,128	8858,524	6900,284	9338,375	10297,16	10708,5	9883,056	11200,56	11603,034
3	9673,765	11356,5	11905,98	8789,203	8858,341	6802,51	9301,765	10217,48	10542,17	9430,358	9845,166	10521,931
4	9411,746	10419,16	11673,91	8517,117	8285,773	6681,51	9229,537	10098,23	10002,67	8720,812	9480,051	9730,301
5	8770,196	10297,04	11268,19	7685,32	8156,32	6398,135	9157,491	10058,79	9980,229	8384,441	9309,558	9542,358
6	8566,248	9980,035	9710,983	7594,449	7870,701	6331,671	9121,496	10058,53	9941,55	8351,401	8584,551	8927,514
7	7791,306	9710,983	9338,375	7564,473	7870,293	6331,081	9050,28	9597,702	9301,886	8253,688	8521,634	7902,802
8	7457,085	9485,714	8805,147	7504,326	7564,32	5915,493	9014,87	9560,229	9265,557	8091,804	8384,978	7870,076
9	7078,43	9265,537	8465,704	7123,314	6516,871	5705,562	8979,591	9485,714	9229,324	8028,775	8351,021	7474,449
10	6965,174	9229,324	8399,281	6925,664	6254,01	5705,562	8979,304	9448,659	8566,248	8028,216	8028,533	7474,449
$\Sigma$	86839,78	105567,8	107517,2	80141,22	79129,14	63977,471	91883,69	99283,01	99633,16	87212,03	93586,62	92741,036
Rata2	8683,978	10556,78	10751,72	8014,122	7912,914	6397,7471	9188,369	9928,301	9963,316	8721,203	9358,662	9274,1036

No.	Nilai Resistansi Hari ke-2 disimpan di Kulkas											
	Ayam Normal III			Ayam Tiren III			Ayam Normal IV			Ayam Tiren IV		
	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap	Dada	Paha	Sayap
1	13680,56	11180,19	12095,03	11244,09	10603,04	9248,39	12309,56	10603,09	10058,53	9858,245	8417,314	594,216
2	13197,91	10054,62	11387,84	10603,09	10480,84	8927,245	11880,56	10603,04	9980,229	8686,18	8318,473	8318,219
3	10835,16	9265,537	10827,37	10117,51	10277,51	8686,18	11694,12	10480,84	9941,55	8652,18	8188,227	8297,069
4	10708,5	9229,537	9801,767	9176,079	10197,29	8351,191	11603,03	10277,51	9710,983	8417,249	7996,532	8253,249
5	10625	8979,822	9708,632	8893,484	9248,291	8285,473	11200,56	10197,29	9597,702	8351,301	7839,325	8152,369
6	9229,324	8979,732	9674,351	8686,18	8927,341	8253,92	10521,93	10117,51	9338,375	9318,341	7747,021	7385,318
7	9050,58	8944,444	9053,538	8417,079	8768,451	8091,314	10480,05	9710,98	9301,886	7870,802	7685,325	7326,449
8	8979,591	8839,28	8963,536	8285,052	8686,451	7902,497	10039,48	9597,702	9229,324	8808,441	7685,308	7297,497
9	8839,799	8667,609	8667,609	8188,135	8517,579	7564,569	9883,056	9248,291	8465,702	9564,762	7655,712	7210,144
10	8770,77	8399,01	8633,879	8028,227	8483,731	7474,449	9845,166	9176,079	8399,281	9239,102	7564,369	7123,473
$\Sigma$	103917,2	92539,78	98813,55	91638,94	94190,53	82785,228	109457,5	100012,3	94023,57	88766,60	79097,61	77958,003
Rata2	10391,72	9253,978	9881,355	9163,894	9419,053	8278,5228	10945,75	10001,23	9402,357	8876,660	7909,761	7795,8003

### Lampiran 5: Hasil Uji Ketelitian Alat pada sampel uji

Dalam menentukan tingkat keberhasilan dan kegagalan ini pada prosesnya benar saat nilai yang didapat pada langkah tertentu dimana saat mendeteksi satu titik dari ayam terdapat nilai yang melenceng jauh dari hasil biasanya sehingga saat nilai tersebut sangat jauh dari langkah pendeteksian maka dianggap gagal dan jika naik turunnya masih normal maka dianggap berhasil. Tingkat keberhasilan ini hanya diambil pada hari pertama saja.

#### Penyimpanan biasa pada hari pertama

No.	Ayam tiren I						Ayam Tiren II						Ayam tiren III						Ayam Tiren IV						Total
	Dada		Paha		Sayap		Dada		Paha		Sayap		Dada		Paha		Sayap		Dada		Paha		Sayap		
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	
1	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		
2	√		√		√			√	√		√			√	√			√	√		√		√		
3	√		√		√		√		√		√			√	√		√		√		√		√		
4	√		√		√		√		√		√			√		√		√		√		√		√	
5	√		√		√		√		√		√			√	√		√		√		√		√		
6	√		√		√			√	√		√			√	√		√		√		√		√		
7	√		√		√		√		√		√			√	√		√		√		√		√		
8	√		√		√		√		√		√			√	√		√		√		√		√		
9	√		√		√		√		√		√			√	√		√		√		√		√		
10	√		√		√		√		√		√			√	√		√		√		√		√		
∑S	30						27						24						23						104
∑F	-						3						6						7						16

#### Penyimpanan Biasa pada hari pertama

No.	Ayam Normal I						Ayam Normal II						Ayam Normal III						Ayam Normal IV						Total
	Dada		Paha		Sayap		Dada		Paha		Sayap		Dada		Paha		Sayap		Dada		Paha		Sayap		
	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	
1	√		√		√		√		√		√			√	√		√		√		√		√		
2	√			√	√		√		√		√			√	√		√		√		√		√		
3	√		√			√		√		√			√		√		√		√		√		√		
4		√	√		√		√		√		√			√	√		√		√		√		√		
5	√		√		√		√		√		√			√	√		√		√		√		√		
6	√		√			√		√		√		√			√	√		√		√		√		√	



5	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
6	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
7	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
8	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
9	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
10	√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√		√	
ΣS	30					29					22					30					111			
ΣF	-					1					8					-					9			

Persentase pada ayam tiren yang disimpan pada tempat biasa pada hari pertama

1. Keberhasilan

$$SD = \frac{S}{N} \times 100\%$$

$$SD = \frac{104}{120} \times 100\%$$

$$SD = 86,67\%$$

2. Kegagalan

$$FD = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$SD = \frac{16}{120} \times 100\%$$

$$SD = 13,33\%$$

Persentase pada ayam normal yang disimpan pada tempat biasa hari pertama

1. Keberhasilan

$$SD = \frac{S}{N} \times 100\%$$

$$SD = \frac{91}{120} \times 100\%$$

$$SD = 75,83\%$$

2. Kegagalan

$$FD = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$SD = \frac{29}{120} \times 100\%$$

$$SD = 24,17\%$$

Persentase pada ayam tiren yang disimpan pada tempat pada hari kedua

1. Keberhasilan

$$SD = \frac{S}{N} \times 100\%$$

$$SD = \frac{111}{120} \times 100\%$$

$$SD = 92,5\%$$

2. Kegagalan

$$FD = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$SD = \frac{9}{120} \times 100\%$$

$$SD = 7,5\%$$

Persentase pada ayam normal yang disimpan pada tempat biasa hari pertama

1. Keberhasilan

$$SD = \frac{S}{N} \times 100\%$$

$$SD = \frac{111}{120} \times 100\%$$

$$SD = 92,5\%$$

2. Kegagalan

$$FD = \frac{F}{N} \times 100\%$$

$$SD = \frac{9}{120} \times 100\%$$

$$SD = 7,5\%$$

## Lampiran 6: Listing program untuk akuisisi data dan sistem deteksi

```
Chip type      : ATmega16
Program type   : Application
AVR Core Clock frequency: 12,000000 MHz
Memory model   : Small
External RAM size : 0
Data Stack size : 256
*****/

#include <mega16.h>
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
#include <delay.h>

// Alphanumeric LCD functions
#include <alcd.h>
#asm
.equ __lcd_port=0x15;
#endasm

// Declare your global variables here
unsigned char tampil[16];
unsigned int data;

float Vo=0.0;
float Rsensor=0.0;
float resistansi=0.0;
float const vcc=5.0;
// Voltage Reference: AREF pin
#define ADC_VREF_TYPE ((0<<REFS1) | (0<<REFS0) | (0<<ADLAR))

// Read the AD conversion result
unsigned int read_adc(unsigned char adc_input)
{
    ADMUX=adc_input | ADC_VREF_TYPE;
    // Delay needed for the stabilization of the ADC input voltage
    delay_us(10);
    // Start the AD conversion
    ADCSRA|=(1<<ADSC);
    // Wait for the AD conversion to complete
    while ((ADCSRA & (1<<ADIF))==0);
    ADCSRA|=(1<<ADIF);
    return ADCW;
}

void baca_ohm()
{
    data=read_adc(0);
    Vo=(float)data*5/1023;
    resistansi=(10000.0*(vcc-Vo))/Vo;
}

void lcd()
{
    if(Vo==0)
    {
        resistansi=0.0;
        lcd_gotoxy(0,0);
        lcd_putsf("R=");
        lcd_gotoxy(2,0);
        sprintf(tampil,"%0.1f",resistansi);
        lcd_puts(tampil);
        lcd_gotoxy(0,1);
        lcd_putsf("V=");
        lcd_gotoxy(2,1);
        sprintf(tampil,"%0.1f",Vo);
        lcd_puts(tampil);
        delay_ms(1000);
    }
    else
    {
        resistansi=resistansi;
        lcd_gotoxy(0,0);
    }
}
```

```

lcd_putsf("R=");
lcd_gotoxy(1,0);
sprintf(tampil,"%0.3f",resistansi);
lcd_puts(tampil);
delay_ms(1000);
}
}
void control()
{
if (resistansi>0 && resistansi<=5500)
{
PORTB.0=1;
delay_ms(1000);
}
if (resistansi>5500 && resistansi<=6000)
{
PORTB.1=1;
delay_ms(1000);
}
if (resistansi>6000)
{
PORTB.2=1;
delay_ms(1000);
}
if (resistansi>0 && resistansi<=5500)
{
PORTB.3=1;
lcd_gotoxy(1,0);
lcd_putsf("Peringatan!!!");
lcd_gotoxy(2,1);
lcd_putsf("Ayam Tiren");
delay_ms(1000);
}
if(resistansi==0);
{
PORTB=0x00;
delay_ms(100);
lcd_clear();
}
}
void main(void)
{
// Declare your local variables here

// Input/Output Ports initialization
// Port A initialization
// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In Bit0=In
DDRA=(0<<DDA7) | (0<<DDA6) | (0<<DDA5) | (0<<DDA4) | (0<<DDA3) | (0<<DDA2) | (0<<DDA1) | (0<<DDA0);
// State: Bit7=T Bit6=T Bit5=T Bit4=T Bit3=T Bit2=T Bit1=T Bit0=T
PORTA=(0<<PORTA7) | (0<<PORTA6) | (0<<PORTA5) | (0<<PORTA4) | (0<<PORTA3) | (0<<PORTA2) |
(0<<PORTA1) | (0<<PORTA0);

// Port B initialization
// Function: Bit7=Out Bit6=Out Bit5=Out Bit4=Out Bit3=Out Bit2=Out Bit1=Out Bit0=Out
DDRB=(1<<DDB7) | (1<<DDB6) | (1<<DDB5) | (1<<DDB4) | (1<<DDB3) | (1<<DDB2) | (1<<DDB1) | (1<<DDB0);
// State: Bit7=0 Bit6=0 Bit5=0 Bit4=0 Bit3=0 Bit2=0 Bit1=0 Bit0=0
PORTB=(0<<PORTB7) | (0<<PORTB6) | (0<<PORTB5) | (0<<PORTB4) | (0<<PORTB3) | (0<<PORTB2) |
(0<<PORTB1) | (0<<PORTB0);

// Port C initialization
// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In Bit0=In
DDRC=(0<<DDC7) | (0<<DDC6) | (0<<DDC5) | (0<<DDC4) | (0<<DDC3) | (0<<DDC2) | (0<<DDC1) | (0<<DDC0);
// State: Bit7=T Bit6=T Bit5=T Bit4=T Bit3=T Bit2=T Bit1=T Bit0=T
PORTC=(0<<PORTC7) | (0<<PORTC6) | (0<<PORTC5) | (0<<PORTC4) | (0<<PORTC3) | (0<<PORTC2) |
(0<<PORTC1) | (0<<PORTC0);

// Port D initialization
// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In Bit0=In
DDRD=(0<<DDD7) | (0<<DDD6) | (0<<DDD5) | (0<<DDD4) | (0<<DDD3) | (0<<DDD2) | (0<<DDD1) | (0<<DDD0);
// State: Bit7=T Bit6=T Bit5=T Bit4=T Bit3=T Bit2=T Bit1=T Bit0=T
PORTD=(0<<PORTD7) | (0<<PORTD6) | (0<<PORTD5) | (0<<PORTD4) | (0<<PORTD3) | (0<<PORTD2) |
(0<<PORTD1) | (0<<PORTD0);

```

```

// Timer/Counter 0 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer 0 Stopped
// Mode: Normal top=0xFF
// OC0 output: Disconnected
TCCR0=(0<<WGM00) | (0<<COM01) | (0<<COM00) | (0<<WGM01) | (0<<CS02) | (0<<CS01) | (0<<CS00);
TCNT0=0x00;
OCR0=0x00;

// Timer/Counter 1 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer1 Stopped
// Mode: Normal top=0xFFFF
// OC1A output: Disconnected
// OC1B output: Disconnected
// Noise Canceler: Off
// Input Capture on Falling Edge
// Timer1 Overflow Interrupt: Off
// Input Capture Interrupt: Off
// Compare A Match Interrupt: Off
// Compare B Match Interrupt: Off
TCCR1A=(0<<COM1A1) | (0<<COM1A0) | (0<<COM1B1) | (0<<COM1B0) | (0<<WGM11) | (0<<WGM10);
TCCR1B=(0<<ICNC1) | (0<<ICES1) | (0<<WGM13) | (0<<WGM12) | (0<<CS12) | (0<<CS11) | (0<<CS10);
TCNT1H=0x00;
TCNT1L=0x00;
ICR1H=0x00;
ICR1L=0x00;
OCR1AH=0x00;
OCR1AL=0x00;
OCR1BH=0x00;
OCR1BL=0x00;

// Timer/Counter 2 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer2 Stopped
// Mode: Normal top=0xFF
// OC2 output: Disconnected
ASSR=0<<AS2;
TCCR2=(0<<PWM2) | (0<<COM21) | (0<<COM20) | (0<<CTC2) | (0<<CS22) | (0<<CS21) | (0<<CS20);
TCNT2=0x00;
OCR2=0x00;

// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
TIMSK=(0<<OCIE2) | (0<<TOIE2) | (0<<TICIE1) | (0<<OCIE1A) | (0<<OCIE1B) | (0<<TOIE1) | (0<<OCIE0) |
(0<<TOIE0);

// External Interrupt(s) initialization
// INT0: Off
// INT1: Off
// INT2: Off
MCUCR=(0<<ISC11) | (0<<ISC10) | (0<<ISC01) | (0<<ISC00);
MCUCSR=(0<<ISC2);

// USART initialization
// USART disabled
UCSRB=(0<<RXCIE) | (0<<TXCIE) | (0<<UDRIE) | (0<<RXEN) | (0<<TXEN) | (0<<UCSZ2) | (0<<RXB8) | (0<<TXB8);

// Analog Comparator initialization
// Analog Comparator: Off
// The Analog Comparator's positive input is
// connected to the AIN0 pin
// The Analog Comparator's negative input is
// connected to the AIN1 pin
ACSR=(1<<ACD) | (0<<ACBG) | (0<<ACO) | (0<<ACI) | (0<<ACIE) | (0<<ACIC) | (0<<ACIS1) | (0<<ACIS0);

// ADC initialization
// ADC Clock frequency: 750,000 kHz
// ADC Voltage Reference: AREF pin
// ADC Auto Trigger Source: ADC Stopped
ADMUX=ADC_VREF_TYPE;
ADCSRA=(1<<ADEN) | (0<<ADSC) | (0<<ADATE) | (0<<ADIF) | (0<<ADIE) | (1<<ADPS2) | (0<<ADPS1) |
(0<<ADPS0);
SFIOR=(0<<ADTS2) | (0<<ADTS1) | (0<<ADTS0);

```

```

// SPI initialization
// SPI disabled
SPCR=(0<<SPIE) | (0<<SPE) | (0<<DORD) | (0<<MSTR) | (0<<CPOL) | (0<<CPHA) | (0<<SPR1) | (0<<SPR0);

// TWI initialization
// TWI disabled
TWCR=(0<<TWEA) | (0<<TWSTA) | (0<<TWSTO) | (0<<TWEN) | (0<<TWIE);

// Alphanumeric LCD initialization
// Connections are specified in the
// Project\Configure\C Compiler\Libraries\Alphanumeric LCD menu:
// RS - PORTC Bit 0
// RD - PORTC Bit 1
// EN - PORTC Bit 2
// D4 - PORTC Bit 4
// D5 - PORTC Bit 5
// D6 - PORTC Bit 6
// D7 - PORTC Bit 7
// Characters/line: 16
lcd_init(16);
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_puts("GAZALI 11640026");
delay_ms(1000);
lcd_clear();
lcd_gotoxy(0,0);
lcd_puts("Alat Deteksi Ayam Tiren");
delay_ms(1000);
lcd_clear();
while (1)
{
    // Place your code here
    baca_ohm();
    lcd();
    control();
}
}

```

