
RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI DAGING AYAM BANGKAI MENGGUNAKAN SENSOR WARNA DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN

Muchammad Abrori¹, Frida Agung Rakhmadi², Nurochman³

Abstract: Telah dibuat sistem deteksi daging ayam bangkai menggunakan sensor warna dan jaringan syaraf tiruan. Tujuan pembuatan sistem ini adalah untuk membantu masyarakat umum dalam mendeteksi daging ayam broiler bangkai. Sistem ini dibuat menggunakan sensor warna. Tahapan penelitian meliputi pembuatan perangkat keras, pembuatan perangkat lunak, dan pengujian sistem. Hasilnya, sistem dapat bekerja dengan baik terutama untuk mendeteksi sampel daging bagian dada, tepong, dan paha.

Kata kunci: *sistem deteksi, daging ayam bangkai, sensor warna*

PENDAHULUAN

Islam memerintahkan kepada umat manusia untuk mengkonsumsi makanan yang halal dan baik. Allah SWT berfirman dalam kitab suci Al Qur'an Surat (Q.S.) Al-Baqarah: 168, yang artinya:

“Hai manusia, makanlah segala yang dihasilkan dari bumi ini, yang halal dan yang baik-baik, dan janganlah kamu ikuti jejak langkah setan, karena setan adalah nyata-nyata musuh bagimu” (Dahlan, 1999)

Ayat di atas memerintahkan kepada umat manusia untuk mengkonsumsi makanan yang halal dan baik. Perintah tersebut berlaku bagi seluruh umat manusia, baik umat Islam dan umat non-Islam.

Perintah khusus kepada orang-orang yang beriman untuk mengkonsumsi makanan yang halal dan baik tercantum dalam Q.S. Al-Baqarah: 172, yang artinya:

“Hai orang-orang yang beriman, makanlah yang baik-baik dari rezki yang Kami berikan kepadamu dan bersyukurlah kepada Allah kalau betul-betul hanya kepada-Nya kamu menyembah” (Dahlan, 1999)

Dalam seruannya secara khusus kepada orang-orang yang beriman, Allah SWT memerintahkan mereka supaya suka mengkonsumsi makanan yang baik dan supaya mereka suka menunaikan hak nikmat itu, yaitu dengan bersyukur kepada Zat yang memberi nikmat (Qardhawi, 1980).

Kedua ayat di atas (Q.S Al-Baqarah: 168 dan 172) tidak membatasi makanan apa yang tidak diperbolehkan (diharamkan) untuk dikonsumsi. Batasan makanan yang dilarang dikonsumsi oleh orang-orang yang beriman terdapat dalam Q.S. Al-Baqarah: 173, yang artinya:

”Allah hanya mengharamkan kepadamu bangkai, darah, daging babi, dan sembelihan yang diperuntukkan selain Allah, mereka yang terpaksa makan dengan tidak berniat

¹ Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga
Jl. Marsda Adisutjipto No. 01 Yogyakarta
E-mail: borymuch@yahoo.com

² Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga
Jl. Marsda Adisutjipto No. 01 Yogyakarta

³ Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga
Jl. Marsda Adisutjipto No. 01 Yogyakarta

melanggar atau melampaui batas, tidaklah berdosa. Allah sungguh Maha Pengampun lagi Maha Penyayang” (Dahlan, 1999)

Berdasarkan ayat di atas, makanan yang diharamkan oleh Allah SWT hanyalah empat jenis, yaitu bangkai, darah yang mengalir, daging babi, dan binatang yang disembelih dengan menyebut nama selain Allah.

Dari keempat jenis makanan yang diharamkan oleh Allah SWT di atas, bangkai merupakan makanan yang pertama kali dilarang. Bangkai yang dimaksud adalah binatang yang mati dengan sendirinya tanpa ada suatu usaha manusia yang memang sengaja disembelih atau dengan berburu (Qardhawi, 1980).

Bangkai yang dimaksud dalam Q.S. Ali-Imran: 173 tersebut diperinci oleh Q.S. Al-Ma'idah: 3, yang artinya:

“Diharamkan untuk kamu semua bangkai, darah dan daging babi serta yang disembelih atas nama selain Allah. Dan juga diharamkan untukmu hewan yang mati tercekik, karena dipukul atau mati karena jatuh. Dan juga yang mati karena ditanduk lawannya. Juga ternak yang dimangsa binatang buas, kecuali yang kamu sembelih. Juga diharamkan ternak yang disembelih untuk berhala. Diharamkan pula kamu mengundi nasib dengan anak panah. Tindakan yang demikian itu adalah fasik. Hari ini orang-orang kafir telah putus asa untuk mengganggu agamamu. Karena itu janganlah takut kepada mereka tapi takutlah kepada Aku. Hari ini telah Aku sempurnakan bagimu agamamu, dan juga Aku sempurnakan kenikmatan-Ku kepadamu, dan Aku pun telah rela bahwa Islam menjadi agama bagimu. Barangsiapa yang terpaksa karena lapar dan tidak bermaksud melakukan dosa, maka Allah sungguh Maha Pengampun lagi Maha Penyayang” (Dahlan, 1999)

Keharaman bangkai juga didukung oleh fakta ilmiah. Bangkai (dagingnya masih) mengandung racun karena adanya endapan darah. Darah umumnya mengandung *uric acid* yang merupakan racun/*toxic* yang berbahaya bagi kesehatan kita. *Uric acid* yang ada di dalam tubuh kita akan dibawa darah yang kemudian akan dibuang ke luar tubuh dengan air urin/air kencing melalui ginjal. Minum darah atau memakan makanan yang tidak bersih dari darah dapat membuat kita keracunan atau memperberat kerja dari organ ginjal kita yang berharga (Anonim^A, 2008).

Berdasarkan keterangan-keterangan di atas, bangkai merupakan salah satu makanan yang harus kita hindari. Dengan kata lain, menjaga diri dari memakan bangkai merupakan kewajiban kita semua.

Daging merupakan bagian salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Dari sekian banyak daging yang diperjual-belikan, daging ayam broiler merupakan daging yang paling banyak peminatnya. Hal ini karena daging ayam broiler harganya relatif murah sehingga terjangkau oleh masyarakat.

Tingginya permintaan masyarakat terhadap daging ayam broiler, sebetulnya merupakan kondisi yang menguntungkan bagi peternak ayam broiler dan para penjual daging ayam broiler. Tetapi, terkadang ada penjual daging ayam broiler yang menjual daging ayam broiler bangkai.

Penjualan daging ayam broiler bangkai biasanya disebabkan oleh dua hal:

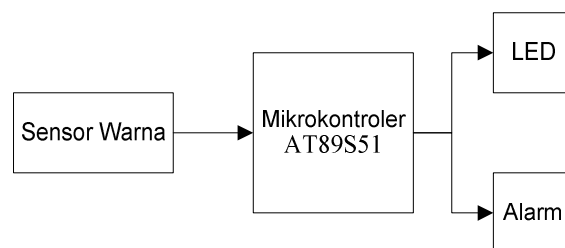
1. Para penjual daging ayam broiler tidak mau merugi karena kematian ayam sebelum disembelih padahal ayam sudah terlanjur dibeli.
2. Para penjual daging ayam broiler membeli ayam broiler bangkai dari peternak ayam broiler atau dari pedagang ayam, agar mendapat keuntungan yang jauh lebih besar.

Masyarakat konsumen daging ayam broiler perlu mewaspadaai peredaran daging ayam broiler bangkai tersebut. Sikap waspada tersebut perlu ditumbuh-kembangkan pada masyarakat konsumen daging ayam broiler agar mereka terhindar dari mengkonsumsi makanan yang haram.

Mendeteksi daging ayam broiler bangkai bukan merupakan pekerjaan mudah. Bagi orang-orang yang tiap hari bergelut dengan daging ayam broiler, mungkin agak mudah mendeteksi daging ayam broiler bangkai. Tetapi bagi masyarakat umum tidak mudah untuk mendeteksinya. Oleh karena itu, untuk membantu masyarakat umum dalam mendeteksi daging ayam broiler bangkai perlu dikembangkan sistem deteksi daging ayam broiler bangkai. Sistem ini dapat dikembangkan menggunakan sensor warna dan jaringan syaraf tiruan.

METODOLOGI PENELITIAN

Rancang-bangun sistem deteksi daging ayam bangkai menggunakan sensor warna. Pembuatan alat navigasi bagi tuna netra ini meliputi dua tahapan, yaitu tahapan pembuatan perangkat keras, tahapan pembuatan perangkat lunak, dan tahapan pengujian. Blok diagram dari perangkat keras sistem deteksi daging ayam bangkai menggunakan sensor warna ditunjukkan oleh gambar 1.



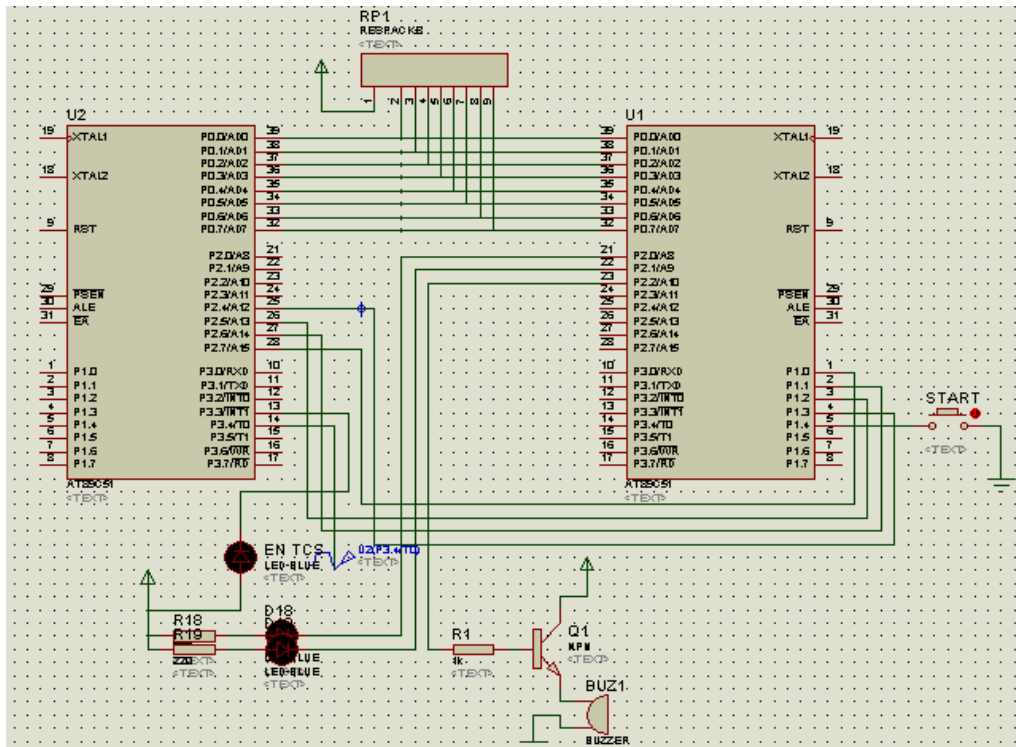
Gambar 1. Blok diagram sistem deteksi daging ayam bangkai

Gambar 1 menunjukkan bagian-bagian dari sistem deteksi daging ayam bangkai yang dibuat. Fungsi dari bagian-bagian dari blok diagram tersebut adalah:

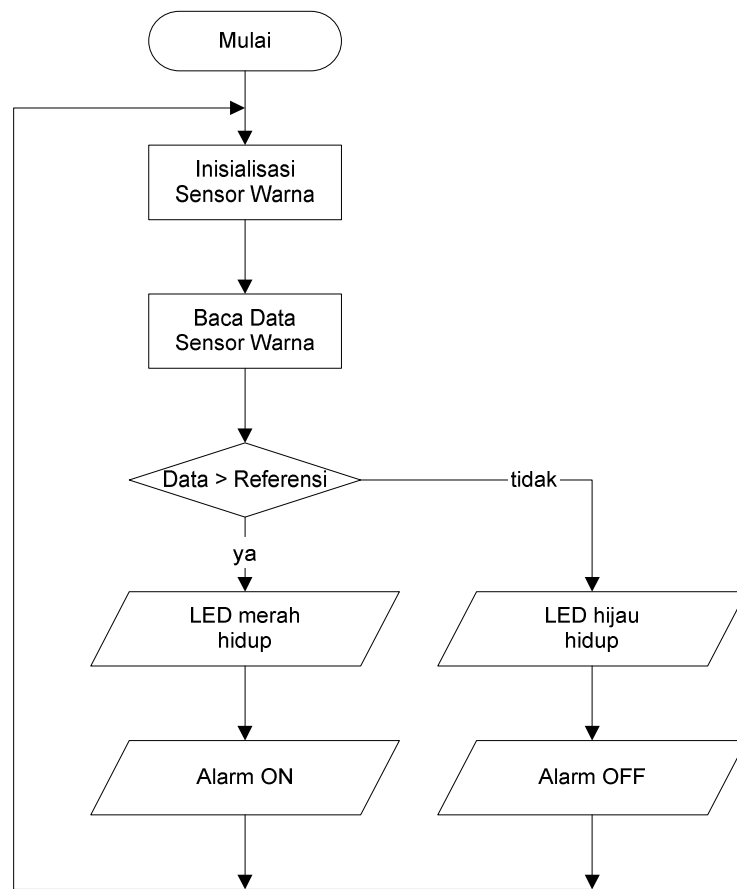
1. Sensor warna, berfungsi untuk mendeteksi jenis warna daging ayam. Sensor ini mendeteksi jenis warna RGB dan mengubahnya dalam bentuk *pulse* dengan frekuensi bervariasi.
2. Mikrokontroler AT89S51, berfungsi untuk memproses data dari sensor. Mikrokontroler diberikan program yang berfungsi untuk membandingkan data hasil deteksi sensor dengan data referensi yang disimpan dalam mikrokontroler.
3. LED, berfungsi sebagai penanda hasil pendeteksian. LED merah akan hidup jika hasil deteksi menunjukkan bahwa daging yang dideteksi tersebut adalah daging bangkai dan LED hijau akan menyala jika daging yang dideteksi tersebut adalah daging segar.
4. Alarm, berfungsi sebagai penanda hasil pendeteksian. Alarm akan berbunyi jika hasil deteksi menunjukkan bahwa daging yang dideteksi tersebut adalah daging bangkai.

Rangkaian sistem deteksi daging dilengkapi dengan sensor warna dengan jenis TCS230D, yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi warna, mengolannya dalam kombinasi unsur warna *red-green-blue* (RGB), dan mengubahnya menjadi *pulse* dengan frekuensi yang sesuai dengan warna daging yang terdeteksi.

Rangkaian sistem deteksi daging dilengkapi dengan mikrokontroler jenis AT89S51, yang memiliki kemampuan untuk menyimpan data referensi dan juga mengolah frekuensi dari data *pulse* yang dikirimkan oleh sensor warna dengan alur algoritma tertentu. Skema rangkaian mikrokontroler AT89S51 ditunjukkan oleh gambar 2. Adapun algoritma atau diagram alir program deteksi daging bangkai ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 2. Skema rangkaian sistem deteksi daging ayam bangkai



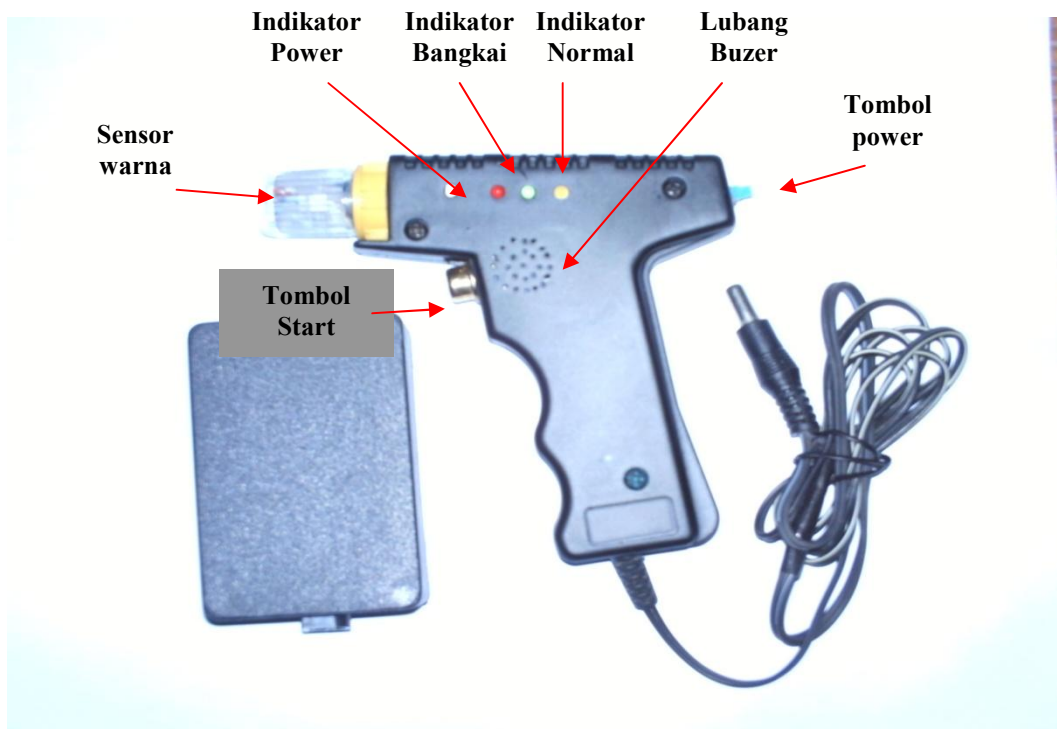
Gambar 3. Diagram alir program perangkat lunak

Setelah sistem selesai dibangun, selanjutnya dilakukan pengujian, yaitu:

1. Pengujian di laboratorium, dengan menggunakan daging ayam broiler segar dan daging ayam broiler bangkai, untuk penentuan parameter hasil deteksi.
2. Pengujian di pasar, dengan menggunakan daging ayam broiler yang dijual oleh pedagang daging ayam broiler di pasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat keras yang dibuat dan dipergunakan untuk melakukan deteksi daging bangkai diperlihatkan pada gambar 4.



Keterangan:

1. Tombol *power*, untuk menghidupkan dan mematikan sistem deteksi daging ayam bangkai menggunakan sensor warna
2. Tombol *start*, untuk memulai tiap pendeteksian daging ayam
3. Sensor warna, untuk mengukur warna daging ayam broiler yang dideteksi.
4. Indikator *power*, untuk menandakan apakah sistem deteksi daging ayam bangkai menggunakan sensor warna sedang diaktifkan ataukah sedang tidak diaktifkan. Jika *Light Emitting Diode (LED)* warna putih menyala maka sistem deteksi daging ayam bangkai sedang diaktifkan. Sebaliknya, jika *Light Emitting Diode (LED)* warna putih tidak menyala maka sistem deteksi daging ayam bangkai sedang tidak diaktifkan.
5. Indikator bangkai, untuk memberi tanda bahwa daging ayam broiler yang dideteksi termasuk kategori daging ayam broiler bangkai (lampu merah menyala).
6. Indikator normal, untuk memberi tanda bahwa daging ayam broiler yang dideteksi termasuk kategori daging ayam broiler normal (lampu hijau menyala).
7. Lubang *buzzer*, untuk memberi tanda bahwa daging ayam broiler yang dideteksi termasuk kategori daging ayam broiler bangkai dengan mengeluarkan bunyi *beep*.

Gambar 4. Sistem deteksi daging ayam bangkai menggunakan sensor warna

Sistem deteksi daging ayam bangkai menggunakan sensor warna di atas dapat digunakan dengan prosedur sebagai berikut:

1. Aktifkan sistem deteksi daging ayam bangkai dengan menekan tombol *power*. Jika sistem deteksi daging ayam bangkai sudah aktif, maka lampu LED indikator *power* menyala putih.
2. Tempelkan bagian sensor warna dari sistem deteksi daging ayam bangkai ke daging ayam yang dideteksi.
3. Tekan tombol *start*. Penekanan tombol *start* dilakukan sekali saja, tidak perlu ditekan berulang kali.
4. Perhatikan lampu indikator dan bunyi *buzzer* yang ada:
 - a. Jika lampu LED warna merah menyala dan ada bunyi *beep* maka daging ayam yang dideteksi termasuk kategori daging ayam bangkai.
 - b. Jika lampu LED warna hijau menyala dan tidak ada bunyi *beep* maka daging yang dideteksi termasuk kategori daging ayam normal.
5. Tekan tombol *start* lagi jika ingin mendeteksi daging yang lain.
6. Matikan alat dengan menekan tombol *power*, jika tidak digunakan.

Program perangkat lunak sistem deteksi daging ayam bangkai dijabarkan dari diagram alir gambar 7. Program perangkat lunak sistem tersebut sebagai berikut:

```

;=====
;                               SISTEM DETEKSI DAGING AYAM BANGKAI
;=====

    org     00h
mulai:
    jnb     p1.4,$                ;menunggu tombol deteksi ditekan
    call    matikan_output        ;matikan keluaran
    call    ambil_data            ;ambil data dari sensor
    call    hitung                ;bandingkan dengan referensi
    jmp     mulai
matikan_output:
    setb    p2.0                  ;LED hijau
    setb    p2.1                  ;LED merah
    clr     p2.2                  ;buzer
    ret
hitung:
    mov     40h,#00h
    mov     40h,a                 ;simpan data di memori 40h
    subb    a,#100                ;kurangi data dengan batas atas
    jnc     alarm                ;jika > batas atas => alarm
    clr     a
    mov     a,40h
    subb    a,#80                 ;kurangi data dengan batas bawah
    jc     alarm                 ;jika < batas bawah maka off
    jmp     normal                ;normal=batas bawah < data < batas atas
alarm:
    ;peringatan = dicurigai daging bangkai
    setb    p2.0
    clr     p2.1                  ;LED merah
    setb    p2.2                  ;buzer aktif
    ret
normal:
    ;daging terdeteksi = segar
    setb    p2.1
    clr     p2.0                  ;LED hijau
    clr     p2.2                  ;buzer mati
    ret
ambil_data:
    setb    p3.3
    clr     a                     ;bersihkan register penampung
    mov     p0,#0ffh
    mov     p3,#00h
    clr     p1.0                  ;aktifkan sensor
    setb    p1.1
    call    tunggu                ;menunggu sensor mengambil data

```

```

    clr    p1.1          ;waktu ambil data cukup
    setb   p1.0
    jb     p1.2,$        ;data siap diambil?jika belum, tunggu
    mov    a,p0          ;jika sudah, ambil
    mov    p3,a
    clr    p1.3          ;ambil data selesai
    ret
tunggu:
                                ;SUB RUTIN TUNDA WAKTU
    mov    tmod,#11h
    mov    r6,#1
tunda:
    mov    th1,#3Ch
    mov    tl1,#0Afh
    setb   tr1
    jnb    tf1,$
    clr    tf1
    djnz   r6,tunda
    clr    tr1
    ret
end
;-----
;hasil simulasi: frek 6,8k sd 7,1 khz normal, lainnya = alarm
;=====
;
;                SISTEM DETEKSI DAGING AYAM BANGKAI
;=====

    ORG    0H
mulai:
    jb     p2.7,$        ;menunggu sensor diaktifkan
    clr    a              ;bersihkan register sementara
    mov    r1,#00h
    mov    p0,#0ffh      ;out ke IC master
    mov    p1,#00h       ;indikator
    mov    tmod,#15h     ;set counter
    setb   tr0           ;aktifkan counter
loop:
                                ;ambil data frekuensi
    mov    a,tl0
    jb     p2.6,loop      ;hitung frek dari TCS
    mov    tl0,#00       ;bersihkan register timer
    clr    tr0           ;matikan timer
    mov    r1,a           ;pindah data ke port
    mov    p0,r1
    mov    p1,r1
    clr    p2.5           ;beri tanda data siap diambil
    jb     p2.4,$        ;menunggu diambil
    setb   p2.5
    jmp    mulai         ;kembali ke awal
end
;-----
; hasil : mikro menghitung pulsa frek dari TCS selama instruksi IC pertama
;=====

```

Pengujian sistem deteksi daging ayam bangkai ini dilakukan menggunakan daging ayam broiler normal dan daging ayam broiler bangkai.

1. Pengujian sistem dengan daging ayam normal

Pengujian dilakukan dengan mengambil 15 sampel potongan daging ayam broiler normal, dari berbagai bagian daging ayam, yaitu: dada, tepong, paha, sayap dan cakar, masing-masing 3 sampel. Tiap sampel dideteksi dengan menggunakan alat yang dibuat, dengan durasi deteksi sekitar 5 detik. Hasil pengujian dengan alat deteksi terhadap daging ayam broiler normal ini seperti ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian terhadap sistem dengan daging ayam normal

No	Nama Bagian Daging	Indikator Keluaran			Keterangan
		Lampu Merah	Lampu Hijau	Buzer	
1	Dada 1	Mati	Menyala	Mati	Berhasil
2	Dada 2	Mati	Menyala	Mati	Berhasil
3	Dada 3	Mati	Menyala	Mati	Berhasil
4	Tepong 1	Mati	Menyala	Mati	Berhasil
5	Tepong 2	Mati	Menyala	Mati	Berhasil
6	Tepong 3	Mati	Menyala	Mati	Berhasil
7	Paha 1	Mati	Menyala	Mati	Berhasil
8	Paha 2	Mati	Menyala	Mati	Berhasil
9	Paha 3	Mati	Menyala	Mati	Berhasil
10	Sayap 1	Mati	Menyala	Mati	Berhasil
11	Sayap 2	Menyala	Mati	Berbunyi	Gagal
12	Sayap 3	Mati	Menyala	Mati	Berhasil
13	Cakar 1	Mati	Menyala	Mati	Berhasil
14	Cakar 2	Mati	Menyala	Mati	Berhasil
15	Cakar 3	Mati	Menyala	Mati	Berhasil

Dari tabel 1, dapat dilihat bahwa sistem deteksi daging ayam bangkai yang dibuat dapat mendeteksi daging ayam broiler normal dengan baik, dengan tingkat keberhasilan mencapai 94%. Hanya satu sampel uji daging ayam broiler normal (sayap 2) yang dikenali sebagai daging ayam broiler bangkai.

2. Pengujian sistem dengan daging ayam bangkai

Proses pengujian yang sama juga dilakukan untuk daging ayam bangkai, dengan menggunakan jumlah sampel yang sama yaitu 15 sampel. Hasil deteksi untuk daging ayam bangkai ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian terhadap sistem dengan daging ayam bangkai

No	Nama Bagian Daging	Indikator Keluaran			Keterangan
		Lampu Merah	Lampu Hijau	Buzer	
1	Dada 1	Mati	Menyala	Mati	Gagal
2	Dada 2	Menyala	Mati	Menyala	Berhasil
3	Dada 3	Menyala	Mati	Menyala	Berhasil
4	Tepong 1	Menyala	Mati	Menyala	Berhasil
5	Tepong 2	Menyala	Mati	Menyala	Berhasil
6	Tepong 3	Menyala	Mati	Menyala	Berhasil
7	Paha 1	Menyala	Mati	Menyala	Berhasil
8	Paha 2	Menyala	Mati	Menyala	Berhasil
9	Paha 3	Menyala	Mati	Menyala	Berhasil
10	Sayap 1	Mati	Menyala	Mati	Gagal
11	Sayap 2	Mati	Menyala	Mati	Gagal
12	Sayap 3	Menyala	Mati	Menyala	Berhasil
13	Cakar 1	Menyala	Mati	Menyala	Berhasil
14	Cakar 2	Mati	Menyala	Mati	Gagal
15	Cakar 3	Mati	Menyala	Mati	Gagal

Dari tabel 2, dapat dilihat bahwa sistem deteksi daging ayam bangkai yang dibuat dapat mendeteksi daging ayam broiler bangkai dengan cukup baik, dengan

tingkat keberhasilan mencapai 67%. Beberapa sampel uji daging ayam broiler bangkai yang dikenali sebagai daging ayam broiler normal adalah dada 1, sayap 1, sayap 2, cakar 2 dan cakar 3. Kegagalan tersebut disebabkan karena kemiripan warna antara sampel uji dengan sampel latihan terutama pada sampel sayap dan cakar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari proses pembuatan dan pengujian yang dilakukan terhadap alat deteksi, dapat disimpulkan bahwa:

1. sistem deteksi daging ayam bangkai yang dibuat dapat bekerja cukup baik, terutama untuk mendeteksi sampel dada, paha, dan tepong.
2. kemampuan sistem deteksi daging ayam bangkai yang dibuat perlu ditingkatkan terutama dalam mendeteksi sampel sayap dan cakar.

Daftar Pustaka

- Bintoro, V.P.; Dwiloka, B.; Sofyan, A. 2006. “Perbandingan Daging Ayam Segar dan Daging Ayam Bangkai dengan Memakai Uji Fisiko Kimia dan Mikrobiologi”. *Journal Indonesian Tropical Animal Agriculture*, Vol. 31 (4), December 2006, pp. 259 – 267.
- Dahlan, Z. 1999. *Qur'an Karim dan Terjemahan Artinya*. Yogyakarta: UII Press.
- Puspitaningrum, D. 2006. *Pengantar Jaringan Syaraf Tiruan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Qardhawi, M.Y. 1980. *Halal dan Haram dalam Islam*. Surabaya: PT Bina Ilmu.