

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KONTAMINAN BORAK PADA MAKANAN BERBASIS ANDROID

Neneng Fitrya*, Shabri Putra Wirman , Riri Gusfita

Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Muhammadiyah Riau, Jl. Tuanku Tambusai Kota Pekanbaru 28294 telp. (0761) 839577

* email: nenengfitrya@umri.ac.id

ABSTRAK

Telah dirancang sebuah alat yang berfungsi untuk menginvestigasi dan identifikasi Jenis kontaminan berbahaya seperti boraks. Alat ini dapat diakses melalui ponsel android untuk menampilkan kontaminasi yang terkandung. Alat ini menggunakan sensor warna (RGB) dengan tipe TCS34725. Penggunaan sensor warna karena makanan yang terkontaminasi boraks mengalami perubahan warna namun masih sulit dibedakan oleh mata. Perbedaan intensitas warna yang proposional dapat dimanfaatkan untuk mengetahui makanan terkontaminasi atau tidak. Secara garis besar sistem ini terdiri dari empat bagian yaitu sensor warna, arduino nano CH340, bluetooth HM-10, android. Sampel yang diuji adalah bakso ayam, bakso sapi dan lontong. Pengujian terhadap sampel kontaminasi sampel tersebut akurat 99%.

Kata kunci: Android, Boraks, Sensor TCS34725.

PENDAHULUAN

Kualitas makanan yang dikonsumsi perlu diperhatikan kelayakannya seperti dalam penyimpanan, pengolahan, memasak dan proses penyajian. Makanan tersebut harus terbebas dari kontaminan berbahaya yang dapat merusak kesehatan manusia. Keberadaan kontaminan berbahaya pada makanan sangat perlu diwaspadai, karena pada dasarnya makanan merupakan hal yang tidak tahan lama. Proses pengawetan diperlukan dalam proses penyimpanan makanan tersebut. Proses pengawetan sebaiknya menggunakan bahan alami yang tidak merusak kesehatan, tetapi ada juga pihak yang menambahkan bahan pengawet berbahaya. Bahan pengawet berbahaya yang sering digunakan adalah formalin dan boraks (Fikri,2018).

Informasi dari laporan tahunan Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) tahun 2017 ditemukan penggunaan bahan tambahan pangan yang dilarang seperti formalin sebanyak 192 sampel (3,64% dari total sampel yang diuji formalin), boraks sebanyak 183 sampel (3,16% dari total sampel yang diuji boraks) Rhodamin B sebanyak 220 (5,75% dari total sampel yang diuji Rhodamin B), dan Methanyl Yellow sebanyak 5 sampel (0,21% dari total sampel yang diuji Methanyl Yellow) (BPOM, 2017). Dari data tersebut dapat dilihat bahwa penggunaan boraks dan formalin yang banyak ditemukan di lingkungan masyarakat. Efek samping pemakaian boraks pada makanan memang tidak dirasakan secara langsung namun dirasakan sedikit demi sedikit. Sehingga pemakaian

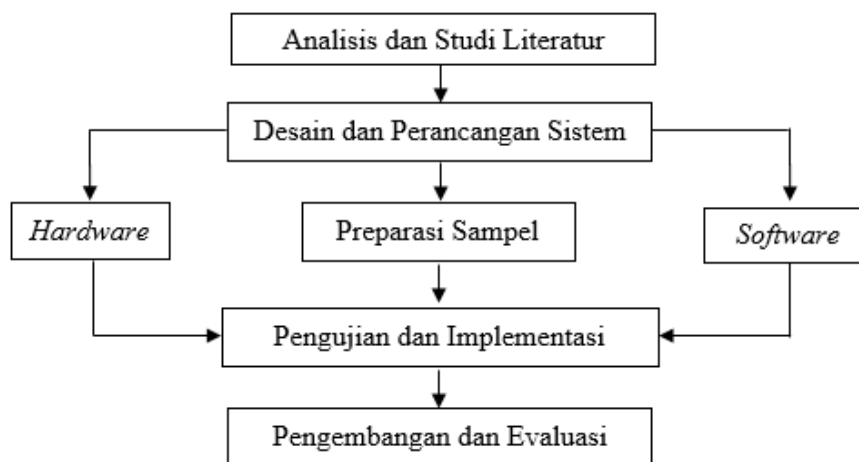
boraks pada makanan tidak dapat kita abaikan begitu saja.

Penelitian untuk mendeteksi boraks telah dilakukan oleh Iwanto (2018) menggunakan sensor TCS3200, pendeteksian dilakukan berdasarkan perubahan warna yang dihasilkan akibat reaksi ekstrak kunyit dan ekstrak makanan yang telah direbus. Metode yang umum digunakan untuk mendeteksi kandungan boraks pada makanan dengan akurat saat ini adalah dengan metode spot test. Metode tersebut membutuhkan biaya yang mahal disebabkan metode ini hanya dilakukan di laboratorium, sedangkan untuk menguji sampel ke laboratorium tidak semua orang yang bebas melakukannya dan hanya instansi tertentu yang diizinkan (Andariska, 2013). Oleh karena itu, dibutuhkan suatu alat khusus yang mampu mendeteksi kandungan boraks pada makanan dengan sistem yang mudah, murah, cepat dan dapat digunakan secara mandiri, sehingga masyarakat dapat melakukan pengecekan setiap saat.

Makanan yang terkontaminasi boraks memiliki perubahan warna dibandingkan dengan makanan yang tidak terkontaminasi. Perbedaan intensitas warna yang proposional dapat dimanfaatkan untuk mengetahui makanan terkontaminasi atau tidak. Berdasarkan hal tersebut dengan memanfaatkan sensor warna (RGB) dibuat alat pendeteksi kontaminan boraks pada makanan. Perancangan sistem dilakukan untuk identifikasi boraks menggunakan sensor TCS34725 sebagai pendeteksi warna makanan, mikrokontroler sebagai pemroses data warna dan terhubung ke smartphone android sebagai media informasi. Keunggulan dari sistem yang akan dirancang yaitu dari segi sistem yang portable dan realtime.

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam pelaksanaan program ini meliputi beberapa tahap, pemaparan dari metode pelaksanaan program kegiatan ini terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pelaksanaan

1. Analisis dan Studi Literatur

Tahap awal yang perlu dilakukan adalah analisis dan studi literatur, adapun kegiatan yang dilakukan adalah pengumpulan informasi mengenai karakteristik berbagai sampel makanan yang mengandung boraks.

2. Tahap Desain dan Perancangan

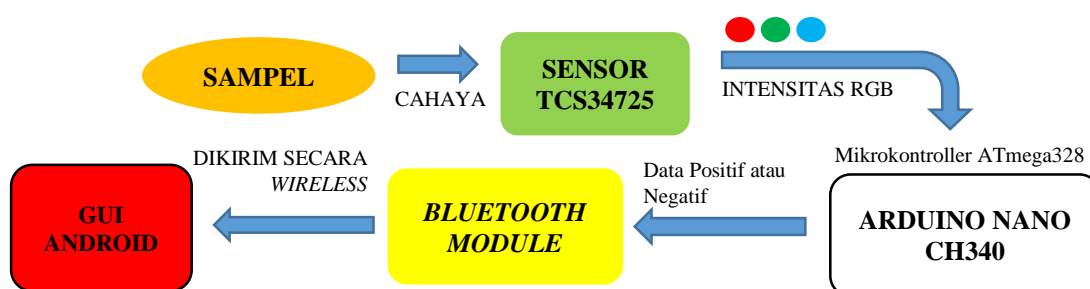
Sistem mempunyai prinsip kerja seperti pada Gambar 2. Tahap perancangan hardware terbagi menjadi dua, yaitu perancangan rangkaian elektronik, serta perancangan casing dan layout.

1) Desain skematik rangkaian elektronik.

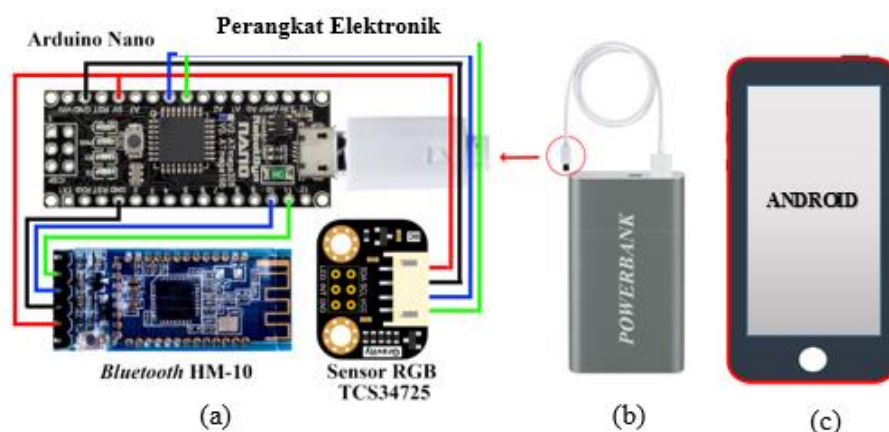
Desain skematik rangkaian elektronik dibuat dengan bantuan *software photoshop*, sehingga diperoleh gambaran alat optimal. Skematik rangkaian diperlihatkan pada Gambar 3.

2) Perancangan casing dan layout

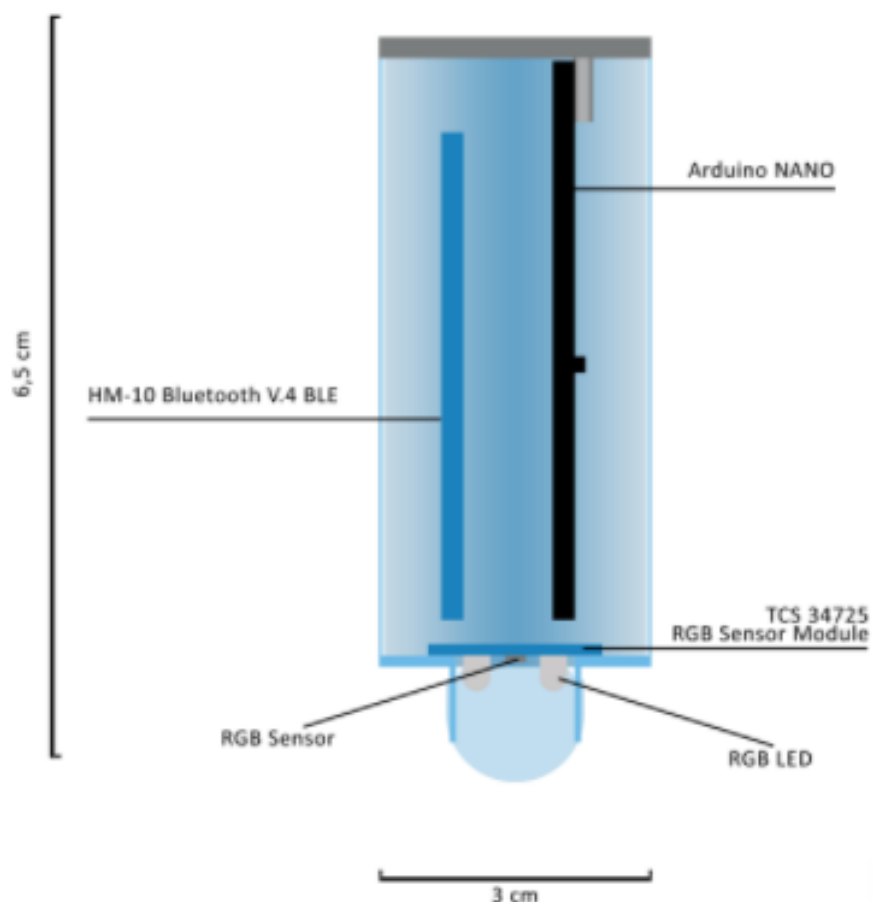
Perancangan casing dilakukan untuk memperoleh bentuk alat yang user friendly, praktis dan memiliki nilai estetika yang baik. Rancangan casing dan layout sistem dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 2. Blok Diagram Sistem



Gambar 3. Desain Skematik Rangkaian Elektronik Sistem (a) Komponen Elektronik (b) Powerbank (c) Android



Gambar 4. Rancangan *Casing* dan *Layout* Sistem

3. Tahap Perakitan *Hardware*

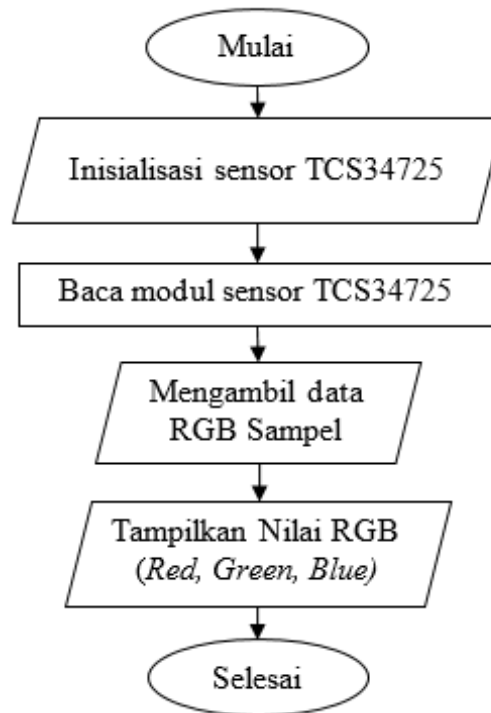
Kegiatan yang dilakukan adalah mengimplementasikan perakitan komponen sesuai dengan desain yang telah dibuat baik pada tahap desain casing alat maupun pada tahap rangkaian skematik. Kemudian melakukan pengkabelan sesuai dengan desain dari *software photoshop*.

4. Tahap Pemrograman

Tahap pemrograman terbagi 2, yaitu pembuatan coding pada mikrokontroler dan pembuatan GUI pada android.

1) Coding Awal pada Mikrokontroler

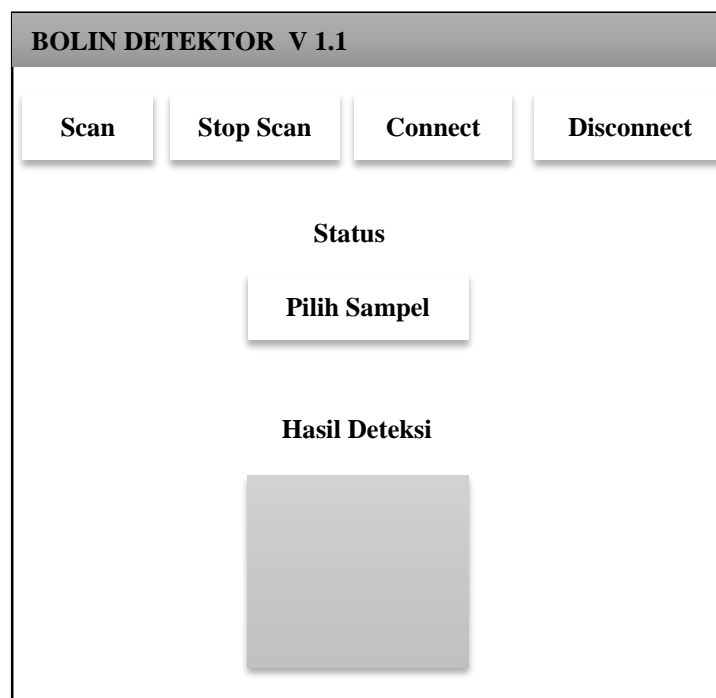
Coding dilakukan menggunakan software Arduino IDE. *Flowchart coding* pada mikrokontroler dapat dilihat pada Gambar 5 Program dimulai dengan menyalakan alat, kemudian secara otomatis arduino melakukan inisialisasi modul sensor TCS34725.



Gambar 5. *Flowchart Coding Awal*

2) Pembuatan GUI Pada Android

GUI pada android dirancang menjadi sebuah aplikasi. Aplikasi ini sebagai tampilan pengidentifikasi kandungan boraks pada makanan. GUI pada android dibangun dengan memanfaatkan aplikasi berbasis web open source. Aplikasi ini bernama MIT App Inventor yang dapat diakses pada halaman <http://ai2.appinventor.mit.edu/>. Tampilan GUI pada android dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Rancangan Tampilan GUI pada Android

5. Tahap Pengujian Komponen Elektronik

Pengujian komponen elektronik dilakukan untuk memastikan bahwa komponen elektronik sistem berjalan sesuai rancangan. Pengujian dilakukan pada beberapa bagian sistem, yaitu:

1) Pengujian Sensor TCS34725

Pengujian sensor TCS34725 dilakukan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mendeteksi nilai RGB (Red, Green, Blue) suatu benda. Benda yang digunakan adalah kertas yang memiliki warna merah, hijau dan biru. Nilai RGB yang dideteksi oleh sensor TCS34725 tersebut dibandingkan dengan data literatur nilai RGB.

2) Pengujian Komunikasi Bluetooth dengan GUI pada Android

Pengujian dilakukan dengan memantau data yang diterima dari GUI android melalui serial monitor pada Arduino IDE. Pengujian dilakukan dua arah yaitu Data karakter diinput di serial monitor arduino, bluetooth module mengirim data karakter tersebut ke GUI Android, kemudian GUI menampilkan data karakter yang sesuai dengan data yang dikirim.

6. Tahap Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan adalah bakso ayam, bakso sapi dan lontong. Masing-masing sampel dibuat menjadi 3 sampel dengan 3 jenis perlakuan yang berbeda. sampel akan diberi perlakuan boraks dengan kadar yang berbeda. Kadar boraks yang diberikan adalah 0%, 2% dan 5%.

7. Tahap Pengambilan Data

Tahap pengambilan data yang dilakukan adalah pengambilan data nilai RGB setiap jenis sampel makanan. Pengambilan data kontaminasi boraks dilakukan dengan mencatat nilai RGB yang tampil di serial monitor

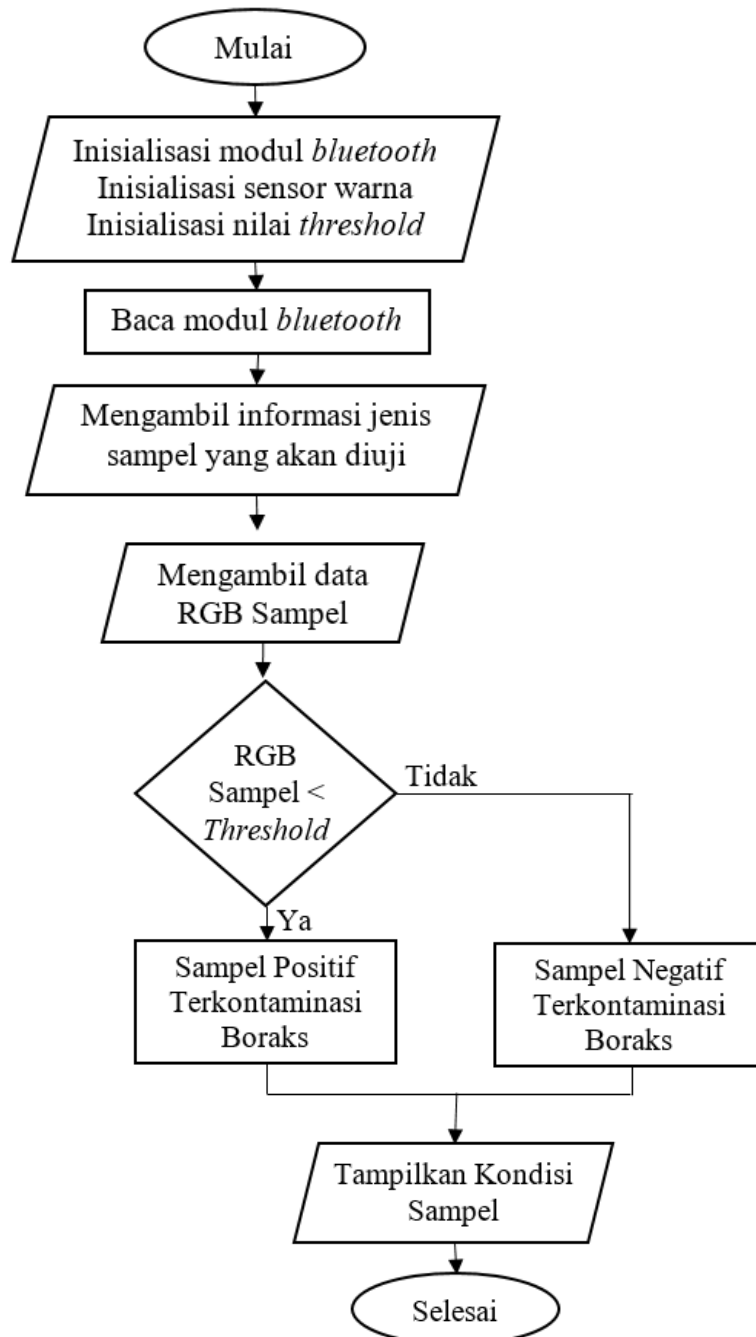
8. Tahap Analisis Data

Tahap analisis data yang dilakukan yaitu :

- 1) Data nilai RGB yang telah didapat pada tahap pengumpulan data, dibuat dalam bentuk grafik berdasarkan jenis sampel dan masing-masing nilai RGB.
- 2) Grafik dianalisis untuk melihat perbedaan threshold nilai RGB antara sampel berkontaminan dengan tidak.
- 3) Nilai *threshold* RGB masing-masing jenis sampel yang dijadikan dasar dalam pembuatan software akhir. Sehingga nilai RGB yang diterima oleh sensor akan diproses oleh arduino untuk diidentifikasi termasuk ke dalam kategori mengandung kontaminan atau tidak.

9. Tahap Perancangan Coding Sistem

Perancangan coding sistem merupakan program sistem untuk mengidentifikasi kontaminan boraks dan formalin pada makanan. Flowchart program dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. *Flowchart Coding Akhir*

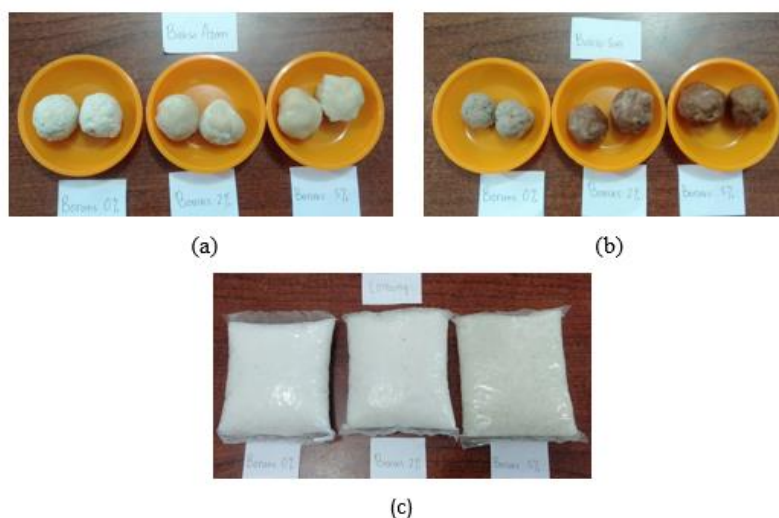
10. Tahap Pengujian Sistem

Tahap pengujian dilakukan dengan melihat kemampuan dan keakuratan sensor warna TCS34725 dalam mengidentifikasi boraks pada makanan. Proses pengambilan data dilakukan pengulangan sebanyak 15 kali pada masing-masing jenis sampel makanan.

PEMBAHASAN

1. Sampel Makanan

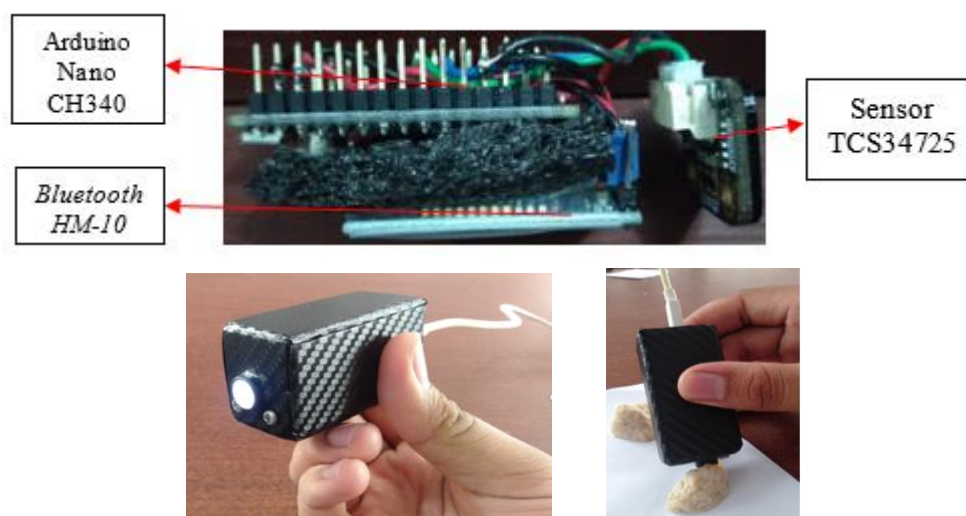
Sampel makanan yang telah diberi kontaminasi boraks dapat dilihat memiliki perbedaan disetiap perlakuan yang telah diberikan. Sampel yang diberi tambahan boraks memiliki warna yang lebih cerah., seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Sampel makanan yang mengandung kontaminasi boraks
(a) Bakso Ayam (b) Bakso Sapi (c) Lontong

2. Tampilan *Hardwere* dan *Software*

Tampilan dari *hardwere* alat ini dapat dilihat gambar 9 dan untuk tampilan GUI pada android dapat dilihat pada Gambar 10. Tampilan hasil deteksi akan berwarna hijau jika makanan negatif terkonaminasi boraks. Tampilan hasil deteksi akan berwarna merah jika makanan positif terkontaminasi boraks.



Gambar 9. Tampilan *Hardwere*



Gambar 10. Tampilan GUI pada Android

3. Hasil Pengujian Sistem

Jumlah kadar boraks yang semakin banyak diberikan maka semakin menurun kemampuan memantulkan cahaya oleh bahan penyusun pada sampel makanan tersebut. Semakin menurun kemampuan memantulkan cahaya oleh bahan makanan, maka semakin rendah nilai RGB yang diperoleh (Renata, 2018). Perbedaan nilai RGB pada setiap sampel kontaminasi boraks terjadi karena penambahan unsur baru pada bahan makanan tersebut, sehingga merubah kemampuannya dalam memantulkan cahaya.

Pengujian sitem dilakukan terhadap sampel makanan bakso ayam, bakso sapi dan lontong. Indikator yang muncul dilayar *display* berupa warna. Warna hijau menunjukkan sampel yang tidak terkontaminasi, sedangkan warna merah menunjukkan sample terkontaminasi boraks. Hasil pengujian sistem dapat dilihat pada tabel 1.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, alat ini dapat membedakan antara sampel tanpa kontaminan boraks dengan sampel yang mengandung borkas. Pengujian kontaminasi boraks Pengujian terhadap sampel kontaminasi sampel borkas pada bakso ayam, bakso sapi dan lontong akurat 99%.

Tabel 1 Kontaminasi Boraks

Jenis Sampel	Kadar	Pengambilan Data Ke-	Hasil Uji	Keterangan
Bakso Ayam	0%	1	Negatif	Benar
		2	Negatif	Benar
		3	Negatif	Benar
	2%	1	Positif	Benar
		2	Positif	Benar
		3	Positif	Benar
	5%	1	Positif	Benar
		2	Positif	Benar
		3	Positif	Benar
Bakso sapi	0%	1	Negatif	Benar
		2	Negatif	Benar
		3	Negatif	Benar
	2%	1	Positif	Benar
		2	Positif	Benar
		3	Positif	Benar
	5%	1	Positif	Benar
		2	Positif	Benar
		3	Positif	Benar
Lontong	0%	1	Negatif	Benar
		2	Negatif	Benar
		3	Negatif	Benar
	2%	1	Positif	Benar
		2	Positif	Benar
		3	Positif	Benar
	5%	1	Positif	Benar
		2	Positif	Benar
		3	Positif	Benar

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka didapat beberapa simpulan yaitu alat identifikasi makanan mengandung boraks memiliki respon input sensor warna berubah-ubah sesuai dengan kondisi warna makanan yang terbaca oleh sensor warna TCS34725 dari setiap sampel. Alat ini dapat membedakan antara sampel tanpa kontaminan boraks dengan sampel yang mengandung boraks dan tampilan hasilnya dapat dilihat pada aplikasi android. Keakuratan alat ini adalah sebesar 99%.

DAFTAR PUSTAKA

- Andariska, Tria Yulli. 2013. Rancang Bangun Alat Deteksi Bakso Daging Terkontaminasi Boraks Dengan Menggunakan Sensor Cahaya TSL230 Berbasis Mikrokontroler ATmega8. Skripsi : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- BPOM. 2017. Laporan Tahunan Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) tahun 2017.pdf

- Fikri, Dimas Andhika. 2018. 10 Makanan yang Kerap mengandung Formalin dan Boraks. <<https://lifestyle.okezone.com>> (Diakses pada 17 Desember 2018).
- Iwanto, Dedi Suryadi dan Hendro Priyatman. 2018. Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Boraks pada Makanan menggunakan Sensor Warna TCS3200 Berbasis Arduino Uno R3. Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura, Vol 2 No 1.
- Renata dan Kismiati. 2018. Pengaruh Zonasi Dalam Kandang Closed House Terhadap Kadar Amonia dan Dampaknya pada Kualitas Daging Broiler Di Musim Penghujan. Jurnal Ilmu Peternakan, Vol. 28 No. 03.