

# RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI SUHU PADA PENYANGRAI BIJI KOPI BERBASIS INTERNET of THINGS

Amri<sup>1</sup>, Husaini<sup>2\*</sup>

<sup>1,3</sup> *Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA*

<sup>1\*</sup>amri@pnl.ac.id,

<sup>2</sup>Husaini@pnl.ac.id

**Abstrak**— Salah satu proses pengolahan biji kopi pasca panen yaitu dengan melakukan penyangraian. Penyangraian kopi ini sendiri dilakukan dengan cara pemanasan kembali pada biji kopi. Pemanasan ini dapat dilakukan dengan tiga tingkatan suhu yang berbeda. Proses sangrai membutuhkan sistem pengontrol dan sistem monitor suhu agar mendapatkan biji kopi sesuai dengan standar yang ada. Oleh karena itu telah dibuat sebuah alat pengontrolan suhu pada penyangraian biji kopi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui suhu dan waktu yang tepat untuk penyangrai kopi. Penelitian ini di bangun menggunakan arduino, sensor thermocouple, kompor listrik dan motor DC. Sistem kontrol yang digunakan pada alat ini berupa mikrokontroler arduino dan juga android. Data penelitian telah diperoleh dengan cara mengukur selisih pengukuran serta respon sensor dan alat yang tersedia. Berdasarkan analisis data, diperoleh hasil dari pengujian pada penyangraian kopi dengan berat 500 gram, kopi matang pada suhu 112 °c dengan waktu sangrai 26-30 menit. Kecepatan respon motor pada sistem penyangrai 9.6 detik. Kecepatan respon kompor pada sistem penyangraian 9.6 detik. Kecepatan proses untuk pengolahan data dari sensor Thermocouple menjadi informasi dalam bentuk tingkat suhu 26 detik karena tergantung pada kecepatan sinyal internet.

**Kata kunci**— Letakkan 5 – 6 kata kunci Anda di sini, kata kunci dipisahkan dengan koma.

**Abstract**— This document provides formatting instructions for authors preparing papers for publication in the Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe. The authors must follow the instructions given in the document for the papers to be published. You can use this document as both an instruction set and as a template into which you can type your own text.

**Abstract should be no longer than 250 words. It provides a brief summary of the content of the paper and point out the main objective, the methods employed, the results obtained and major conclusions.**

**Keywords**— *arduino uno, sensor thermocouple, kompor listrik, motor DC, android.*

## I. PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu hasil perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi di antara tanaman perkebunan lainnya dan berperan penting sebagai sumber devisa negara. Kopi tidak hanya berperan penting sebagai sumber devisa melainkan juga merupakan sumber penghasilan bagi satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia[1].

Saat ini, peningkatan produksi kopi di Indonesia masih terhambat oleh rendahnya mutu biji kopi yang dihasilkan sehingga mempengaruhi pengembangan produksi akhir kopi. Hal ini disebabkan, karena penanganan pasca panen yang tidak tepat antara lain proses fermentasi, pencucian, sortasi, pengeringan, dan penyangraian[1].

Menyangrai kopi adalah proses menggoreng kopi tanpa menggunakan minyak. Penyangraian kopi pada dasarnya merupakan proses perubahan kimiawi dan fisikalitas dari properti kopi, dalam hal ini adalah aroma, rasa asam dan berbagai perisa yang ada di kopi.

Saat ini di pasaran sudah tersedia alat penyangrai kopi otomatis yang memiliki keunggulan dari segi tampilan dan kecepatan menyangrai kopi. Namun alat ini memiliki kelemahan yaitu tidak dapat dikontrol secara jarak jauh.

Oleh karena itu, untuk mempermudah pengguna dalam mengontrol alat penyangrai kopi, dibutuhkan sistem untuk memonitoring suhu dan waktu yang telah di tentukan oleh pengguna secara otomatis.

Berdasarkan pertimbangan diatas, maka perlu diadakan penelitian mengenai proses penyangraian biji kopi berkaitan dengan suhu dan lama waktu yang digunakan selama penyangraian yang berjudul "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Suhu pada Penyangrai Kopi Berbasis internet of

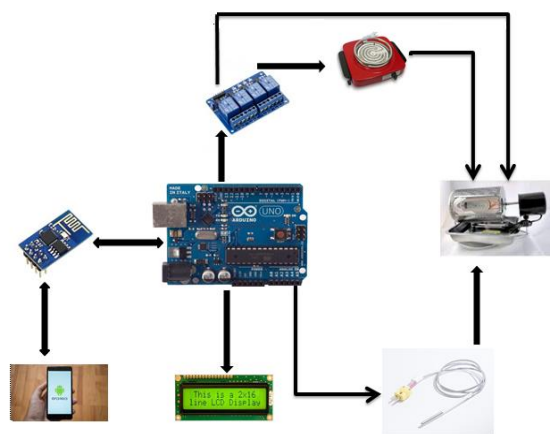
things". Alat ini akan melakukan Penyangraian kopi menggunakan sensor thermocouple untuk mengukur suhu tabung yang berasal dari heater/kompor listrik, saat proses penyangraian berlangsung, suhu dan waktu akan selalu terkontrol oleh software android. Alat ini akan berhenti beroperasi ketika mencapai waktu yang telah ditetapkan pada android.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahapan yang dilakukan setelah melakukan analisa perancangan dalam membangun sebuah sistem. Membuat sistem memerlukan persiapan perancangan yang baik dan benar, karena perancangan menyangkut semua elemen yang akan membentuk sistem. Adapun bentuk perancangan sistem dengan membuat diagram kontek (Context diagram) untuk alat pembuatan sistem penyangrai kopi otomatis.

#### 1) Blok Diagram Sistem:



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Adapun penjelasan perancangan pada sistem adalah sebagai berikut:

#### 1) Android (smartphone)

Smartphone berfungsi sebagai alat input nilai penyangaian yang terhubung dengan modul wifi yang telah terkoneksi dengan Arduino.

#### 2) Modul wifi

Modul wifi berfungsi menghubungkan jaringan internet supaya smartphone dapat terkoneksi dengan Arduino.

#### 3) Arduino uno

Arduino wemos merupakan sebuah hardware yang memiliki IC program yang telah tanam boatloader Arduino. IC program ini lah yang akan mengontrol semua aktifitas dalam system control yang didesain. Baik pembacaan sensor, input output, komunikasi data antar Arduino dengan perangkat lain.

#### 4) LCD ( liquid Crystal Display)

LCD merupakan suatu perangkat elektronika yang telah terkonfigurasi dengan Kristal cair dalam gelas plastic atau kaca sehingga mampu memberikan tampilan berupa titik, garis, symbol, huruf, angka ataupun gambar, berfungsi untuk menampilkan data yang diinput dan hasil penyangaian.

#### 5) Relay

Relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) didekatnya . ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup, di sini relay berfungsi untuk menghidupkan kompor dan mesin penyangrai.

#### 6) Kompor listrik (heater)

Kompor listrik berfungsi untuk pemanas pada mesin penyangrai kopi.

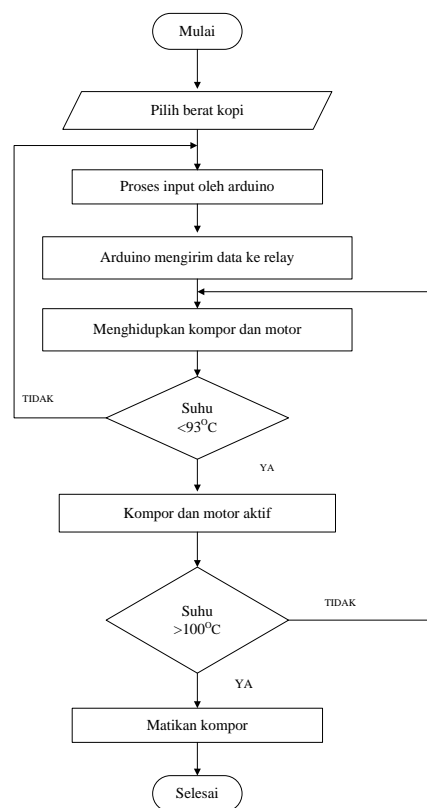
#### 7) Motor servo

Motor servo adalah motor dengan sistem umpan balik tertutup dimana posisi didalam, motor servo berfungsi sebagai penggerak mesin pada proses penyangaian kopi.

#### 8) Sensor Thermocouple

Sensor Thermocouple berfungsi untuk mengukur suhu panas pada alat penyangrai kopi..

### 2) Flowchart



Gambar 2. Flowchart Sistem Informasi Digital

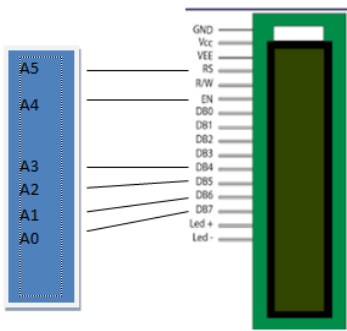
Gambar 2 Adapun penjelasan flowchart sistem sebagai berikut ,data pertama inputan data dari sensor suhu. Yang kedua data yang diinput oleh sensor suhu maka diproses ke Arduino. Selanjutnya data suhu diproses, jika

suhu kecil dari 95oc maka kompor pemanas akan menyala. Jika suhu lebih besar dari 100oc maka kompor pemanas akan mati.

#### B. Perancangan hardware

##### 1) Rangkaian LCD (Liquid Cystal Display)

LCD (Liquid Cystal Display) yang digunakan lcd 2x16 memiliki 16 kaki pin yaitu VSS, VCC, VEE, RS, RW, E, D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, Backlight + dan Backlight -, Fungsi dari setiap kaki pada LCD seperti VSS untuk catu daya 0Vdc untuk ground, VCC untuk catu daya positif, VEE untuk kontras tulisan pada lcd, RS(Register Select) terbagi menjadi dua yaitu High sebagai mengirim data dan Low sebagai mengirim instruksi disambungkan dengan low untuk pengiriman data ke layar, E (Enable) untuk mengontrol ke LCD ketika bernilai low/lcd tidak dapat diakses, D0 sampai D7 untuk data bus 0-7, Backlight + disambungkan ke VCC untuk menyalakan lampu latar dan Backlight - disambungkan ke GND untuk menyalakan lampu latar. keluaran analog yang akan dibaca oleh Arduino dan DO untuk menghasilkan logika digital high/low pada level tertentu. Adapun perancangan LCD dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



Gambar 3 Rangkaian LCD

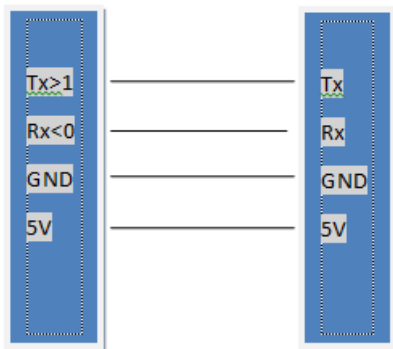
Berdasarkan gambar 3 terlihat bahwa rangkaian LCD memiliki beberapa pin yang mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Adapun fungsi pin yang di maksud dapat dilihat pada tabel I berikut.

Tabel I Rangkaian LCD

No	PIN	Fungsi
1	A5	Dihubungkan ke pin RS sebagai Mengirim dan intruksi data
2	A4	Dihubungkan ke pin E untuk Mengontrol ke LCD ketika bernilai low
3	A3	Dihubungkan ke pin 4 untuk data bus 4
4	A2	Dihubungkan ke pin 5 untuk data bus 5
5	A1	Dihubungkan ke pin 6 untuk data bus 6
6	A0	Dihubungkan ke pin 7 untuk data bus 7

Dari tabel I dapat dilihat bahwa kaki lcd pin RS dihubungkan ke arduino pin A5, kaki lcd pin E dihubungkan ke arduino pin A4, kaki lcd pin 4 dihubungkan ke arduino pin A3, kaki lcd pin 5 dihubungkan ke arduino pin A2, kaki lcd pin 6 dihubungkan ke arduino pin A1, kaki lcd pin 7 dihubungkan ke arduino pin A0.

Rangkaian Wifi module (esp8266) dapat dilihat pada gambar 4 berikut.



Gambar 4 Rangkaian wifi module (Wemos esp8266)

Berdasarkan gambar 4 terlihat bahwa rangkaian wifi module memiliki beberapa pin yang mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Adapun fungsi pin yang di maksud dapat dilihat pada tabel II berikut.

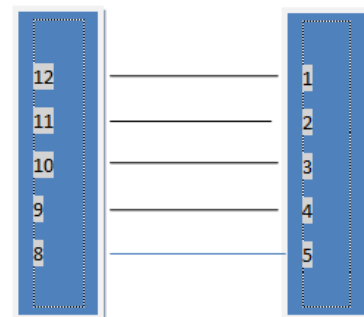
Tabel II Rangkaian wifi module (Wemos esp8266)

No	PIN	Fungsi
1	TX>1	Dihubungkan ke pin TX
2	RX<0	Dihubungkan ke pin RX
3	GND	Dihubungkan ke pin GND sebagai ground
4	5V	Dihubungkan ke pin 5V sebagai tegangan 5v

Dari tabel II dapat dilihat bahwa wemos pin TX dihubungkan ke arduino pin TX>1, wemos pin RX dihubungkan ke arduino pin RX<0, GND di hubungkan ke GND, 5V dihubungkan ke 5V yang ada pada arduino

**1) Rangkaian Sensor Thermocople**

Thermokopel merupakan salah satu jenis sensor suhu yang paling populer dan sering digunakan dalam berbagai rangkaian ataupun peralatan listrik dan Elektronika yang berkaitan dengan Suhu (Temperature). Beberapa kelebihan Termokopel yang membuatnya menjadi populer adalah responnya yang cepat terhadap perubahan suhu dan juga rentang suhu operasionalnya yang luas yaitu berkisar diantara -200°C hingga 2000°C. Selain respon yang cepat dan rentang suhu yang luas, Termokopel juga tahan terhadap guncangan/getaran dan mudah digunakan. Pada dasarnya Termokopel hanya terdiri dari dua kawat logam konduktor yang berbeda jenis dan digabungkan ujungnya. Satu jenis logam konduktor yang terdapat pada Termokopel akan berfungsi sebagai referensi dengan suhu konstan (tetap) sedangkan yang satunya lagi sebagai logam konduktor yang mendeteksi suhu panas. Perancangan sensor thermocople dapat dilihat pada gambar 5 berikut.



Gambar 5 Rangkaian Sensor Thermocople

Berdasarkan gambar 5 terlihat bahwa rangkaian sensor thermocople memiliki beberapa pin yang mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Adapun fungsi pin yang di maksud dapat dilihat pada tabel III berikut

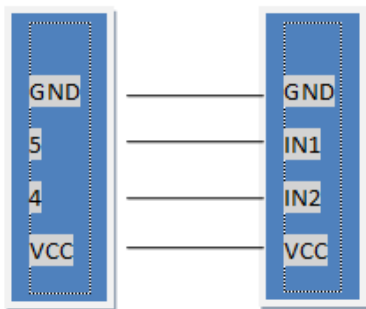
Tabel III Rangkaian Sensor Thermocople

No	PIN	Fungsi
1	12	Dihubungkan ke pin 1
2	11	Dihubungkan ke pin 2
3	10	Dihubungkan ke pin 3
4	9	Dihubungkan ke pin 4
5	8	Dihubungkan ke pin 5

Dari tabel III dapat dilihat bahwa sensor pin 1 dihubungkan ke arduino pin 12, sensor pin 2 dihubungkan ke arduino pin 11, sensor pin 3 dihubungkan ke arduino pin 10, sensor pin 4 dihubungkan ke arduino pin 9 dan sensor pin 5 dihubungkan ke arduino pin 8.

**2) Rangkaian Motor DC dan Kompor**

Motor DC sebagai alat untuk memutar alat penyangrai kopi. Motor DC di proses dengan relay yang tersambung dengan arduino. Adapun pin relay seperti GND sebagai ground (tegangan 0 volt(-)), VCC sebagai tegangan positive +5v. Perancangan motor DC dan kompor dapat dilihat pada gambar 6 berikut.



Gambar 6 Rangkain Motor DC dan Kompor

Berdasarkan gambar 6 terlihat bahwa rangkaian motor DC dan kompor memiliki beberapa pin yang mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Adapun fungsi pin yang di maksud dapat dilihat pada tabel IV berikut.

Tabel IV Rangkaian Motor DC dan Kompor

No	PIN	Fungsi
1	GND	Dihubungkan ke GND sebagai grond
2	5	Dihubungkan ke IN1 berfungsi untuk Menggerakan sebuah sensor relay
3	4	Dihubungkan ke IN2 berfungsi untuk Menggerakan sebuah sensor relay
4	VCC	Dihubungkan ke vcc sebagai tegangan positif +5v.

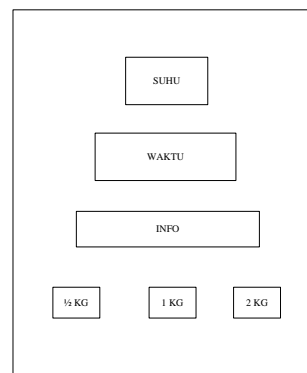
Dari tabel IV dapat dilihat bahwa relay pin GND dihubungkan ke arduino pin GND, IN1 dihubungkan ke arduino pin 5, IN2 dihubungkan ke arduino pin 4 dan pin VCC dihubungkan ke arduino pin VCC.

**Perancangan Interface**

Rancangan *software* dapat dilihat pada gambar berikut :

- 1) Tampilan halaman utama.

Halaman utama merupakan halaman yang langsung di tampilkan oleh sistem.



Gambar 7 Tampilan halaman utama

Pada rancang halaman utama seperti pada gambar 7 terdiri dari empat bagian yaitu, derajat suhu, waktu , info, dan star jumlah kopi yang mau disangrai.

Adapun penjelasan tampilan halaman utama sistem sebagai berikut:

- 1) Derajat suhu  
Derajat suhu berfungsi untuk menampilkan data suhu dari proses penyangraian.
- 2) Outputan waktu  
Outputan waktu berfungsi untuk menampilkan waktu proses penyangraian kopi.
- 3) Info  
Info berfungsi untuk menampilkan perintah atau outputan ketika sistem memulai atau berhenti.
- 4) Star  
Star berfungsi untuk memulai proses penyangraian serta jumlah kopi yang mau di sangrai , jika kita menekan star 1 kg maka sistem memerintahkan star 1 kg dengan waktu yang telah ditetapkan.

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Setelah melewati proses perancangan, maka tahap selanjutnya adalah proses pengujian dan pembahasan.

**A. Sistem**

Pengujian dilakukan dengan melakukan akses dari admin, kemudian melakukan monitoring suhu penyangrai kopi untuk mengetahui apakah seluruh halaman aplikasi berfungsi dengan baik tanpa adanya eror.

- 1. Hasil Pengujian Akses Sistem

Berikut ini adalah tampilan dari sistem dan penggunaan sistem yang telah di rancang sebelumnya.

- 1) Tampilan halaman utama

Hasil pengujian akses sistem bertujuan untuk melihat tingkat keberhasilan aplikasi *control* untuk penyangraian. Ketika *client* berhasil menginstal aplikasi, maka pengguna masuk pada halaman utama aplikasi. Contoh halaman utama dapat dilihat pada gambar 8 dan 9 berikut.

Gambar 8 merupakan halaman utama aplikasi. Halaman ini pengimput untuk menjalankan penyangraian. Pada halaman ini terdapat beberapa button yang berfungsi untuk menampilkan input nilai suhu, menampilkan nilai suhu sesudah diinput dapat dilihat pada gambar 9 berikut.



Gambar 9 Tampilan Halaman Utama

Gambar 9 merupakan tampilan hasil proses input nilai suhu, waktu dan info yang sudah di input untuk proses penyangraian.

## 2. Hasil Pembuatan Alat

Perancangan alat yang telah direncanakan diimplementasikan dalam pembuatan alat yang sebenarnya. Alat dibuat menggunakan arduino, sensor thermocouple, kompor listrik, relay, lcd, motor servo. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 10 sampai gambar 12 berikut.



Gambar 10 Tampilan Alat Bagian Depan

Pada gambar 10 dapat dilihat alat penyangrai dan kompor listrik yang telah terhubung, fungsi alat penyangrai yaitu untuk menyangrai dan mengaduk kopi sedangkan kompor listrik sebagai pemanasnya.



Gambar 11 Tampilan Bagian Motor

Pada bagian samping terdapat motor untuk memutar alat penyangrai kopi, disini saya menggunakan power window karena tenaga nya stabil dan mampu memutar beban yang lumayan besar.

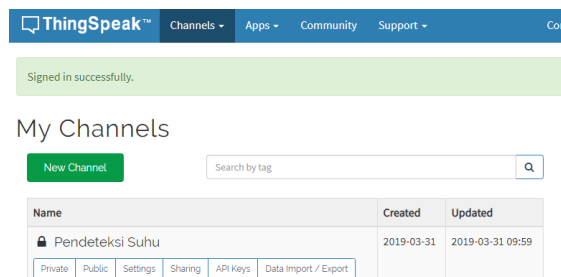


Gambar 12 Tampilan Rangkaian Alat

Pada bagian rangkaian alat terdapat beberapa perangkat yaitu arduino uno, lcd, relay, sensor thermocouple, dan kabel untuk menyambungkan antar alat.

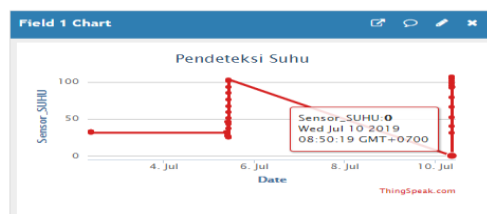
## 3. Analisis pengujian pada Web

Analisa pengujian sistem pada web dapat dilihat pada gambar 13 berikut.



Gambar 13 Tampilan utama web sistem pendeteksi suhu

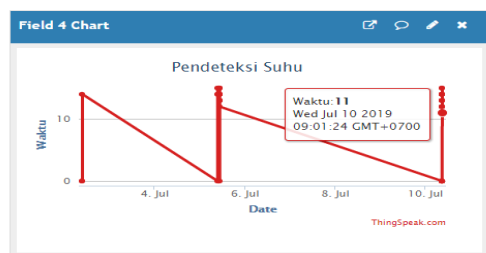
Pada gambar 13 merupakan tampilan utama pengujian web pendeteksi suhu pada penyangrai kopi dengan menggunakan ThingSpeck sebagai server. Grafik pengujian sistem pada saat penyangraian kopi dapat dilihat pada gambar 14 berikut.



Gambar 14 grafik sensor suhu

Pada gambar 14 merupakan pengujian sensor suhu yang di lakukan pada empat kali percobaan yang berbeda, suhu awal yang terdeteksi yaitu 35°C hingga mencapai suhu 100°C. Kompor listrik akan hidup jika sensor suhu mendeteksi suhu <95°C dan akan mati jika mendeteksi suhu sebesar 100°C.

Adapun grafik pengujian sistem pada waktu dapat dilihat pada gambar 15 berikut.



Gambar 15 Grafik waktu

Pada gambar 15 merupakan hasil pengujian waktu pada penyangrai kopi yang dilakukan pada 4 kali percobaan yang berbeda. Waktu akan terus naik hingga mencapai angka 30 menit, jika waktu telah mencapai 30 menit maka sistem penyangrai kopi akan mengakhiri kerja mesin penyangrai kopi tersebut.

### 1. Pengujian Motor DC

Motor DC digunakan sebagai penggerak untuk memutar tabung penyangrai biji kopi. Pada saat aplikasi mengirim perintah star maka motor DC akan berputar sampai pada waktu yang telah ditentukan. Hasil pengujian motor DC dapat dilihat pada tabel V berikut.

Tabel V Pengujian Motor DC

Pengujian	Berat kopi	Waktu Delay Respon
1	500 gram	8 Detik
2	500 gram	10 Detik
3	500 gram	11 Detik
<b>Rata-rata</b>		<b>9.6 Detik</b>

Berdasarkan tabel V data hasil pengujian motor DC pada mesin penyangrai biji kopi akan berkerja dan berputar 360° dengan rata-rata delay sebesar 9.6 Detik.

### 2. Pengujian Waktu Pengiriman Data Sensor

Pengujian sensor dilakukan untuk mengetahui respon pengolahan data dari sensor thermocouple menjadi informasi dalam bentuk tingkat suhu yang di tampilkan pada android. Pengujian dilakukan dengan cara melihat kecepatan pengiriman data yang di tampilkan pada lcd . keluaran dari sensor ini akan di tampilkan dalam bentuk angka yang berfungsi sebagai pengontrol suhu pada mesin penyangrai kopi. Table pengujian sensor dapat dilihat pada table VI berikut.

Tabel VI Pengujian Waktu Pengiriman Sensor Thermocouple

Pengujian	Berat kopi	Waktu pengiriman
1	500 gram	34 Detik
2	500 gram	23 Detik
3	500 gram	21 Detik
<b>Rata-rata</b>		<b>26 Detik</b>

Berdasarkan table VI dapat diketahui bahwa dengan melakukan pengujian sebanyak 3 kali maka dapat dilihat rata-rata delay respon sensor thermocouple yaitu 26 detik

### 3. Pengujian kompor/heater

Kompor digunakan untuk memanaskan tabung penyangrai biji kopi. Pada saat aplikasi mengirim perintah star, maka kompor akan menyala sampai suhu mencapai 100°C. Jika suhu sudah mencapai 100°C maka kompor akan mati dan akan hidup kembali jika suhu berada pada 93°C. Pengujian kompor ini dilakukan dengan cara melihat berapa lama kompor merespon perintah dari aplikasi. Tabel pengujian kompor dapat dilihat pada table VII berikut.

Tabel VII Pengujian Motor DC

Pengujian	Berat kopi	Waktu Delay Respon
1	500 gram	8 Detik
2	500 gram	10 Detik
3	500 gram	11 Detik
<b>Rata-rata</b>		<b>9.6 Detik</b>

Berdasarkan table VII dapat diketahui bahwa dengan melakukan pengujian sebanyak 3 kali maka dapat dilihat rata-rata delay respon sensor thermocouple yaitu 9.6 detik.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari hasil pengujian penyangraian biji kopi dengan berat 500 gram, kopi matang pada suhu 112°C dengan waktu sangrai 26-30 menit.
2. Kecepatan proses untuk pengolahan data dari sensor thermocouple menjadi informasi dalam bentuk tingkat suhu yaitu 26 detik ataupun tergantung pada kecepatan sinyal.
3. Kecepatan respon kompor dan motor DC terhadap informasi dari arduino rata-rata 9.6 detik.

## REFERENSI

- Rahardjo, Pudji. 2012. Panduan Budidaya Dan Pengolahan Kopi Arabika Dan Robusta. Penebar Swadaya. Jakarta
1. Agastya, D.G.A.P. 2017. Mesin Roasting Biji Kopi Portable Berbasis Mikrokontroler. Universitas Senata Dharma. Yogyakarta.
  2. Satriyo, F. T. 2016. Pengontrol Suhu Pada Mesin Penyangrai Biji Kopi. Padang: Politeknik Negeri Padang.
  3. Wawan Ginting, Achwil Putra Munir, Adian Rindang, Dan Edi Susanto. 2013, "Rancang Bangun Alat Penyangrai Kopi Mekanis Tipe Rotari". Departement Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Usu

4. Yulia, F. 2018. Optimasi Penyangraian Terhadap Kadar Kafein Dan Propil Organoleptik Pada Jenis Kopi Arabika. Yogyakarta: Universitas Sanata Darma
5. Junaidi, A., 2015. Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya: Review.62-64
6. Ime (Ilinering Media). 2016. "Pengertian Arduino Uno". Online [https://llearning.Me/Globalsearch/](https://llearning.me/globalsearch/) Diakses 15 Juli 2019.
7. Caesar Pats Yahwe, Isnawati, Lm Fid Aksara, 2016 "Rancang Bangun Prototpye Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman Cabai Dan Tomat".1-12
8. Te Teknik Elektronika. 2019. "Pengertian Lcd (Liquid Crystal Display) Dan Prinsip Kerja Lcd". Prinsip-Kerja-Lcd/ Diakses 01 Mei 2019. Online [https://Teknikelektronika.Com/Pengertian-Lcd-Liquid-Crystal-Display-](https://teknikelektronika.com/pengertian-lcd-liquid-crystal-display-)
9. Moedah.Com. 2010. "Kompor Induksi Praktis Bisa Di Bawa Kemana-Mana". Online [https://Moedah.Com/Kompor-Induksi/](https://moedah.com/kompor-induksi/) Diakses 01 Mei 2019.
10. Camargus.Com. 2016. "Belajar Mengenal Power Window Pada Mobil". Online [https://Camargus.Com/Magazine/461](https://camargus.com/magazine/461) Diakses 15 Juli 2019.
11. Windowsku.Com 2019. "Apa Itu Android? Penjelasan Super Lengkap Android Ada Di Sini". Online [https://Windowsku.Com/Apa-Itu-Android-Adalah/](https://windowsku.com/apa-itu-android-adalah/) Diakses 15 Juli 2019
12. Tasikweb.Com. 2014. "Pengenalan Ide Basic4android". Online [Http://Www.Tasikweb.Com/2015/10/Pengenalan-Ide-Basic4android.Html](http://www.tasikweb.com/2015/10/pengenalan-ide-basic4android.html) Diakses 15 Juli 2019