



**ALAT PENGUKUR KADAR AIR BIJI KOPI DENGAN
ANDROID BERBASIS ARDUINO UNO**

Laporan Tugas Akhir

Oleh

**Shofiya Aini
NIM 141903102031**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**ALAT PENGUKUR KADAR AIR BIJI KOPI DENGAN
ANDROID BERBASIS ARDUINO UNO**

Laporan Tugas Akhir

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III Teknik Elektronika
dan mencapai gelar Ahli Madya

Oleh

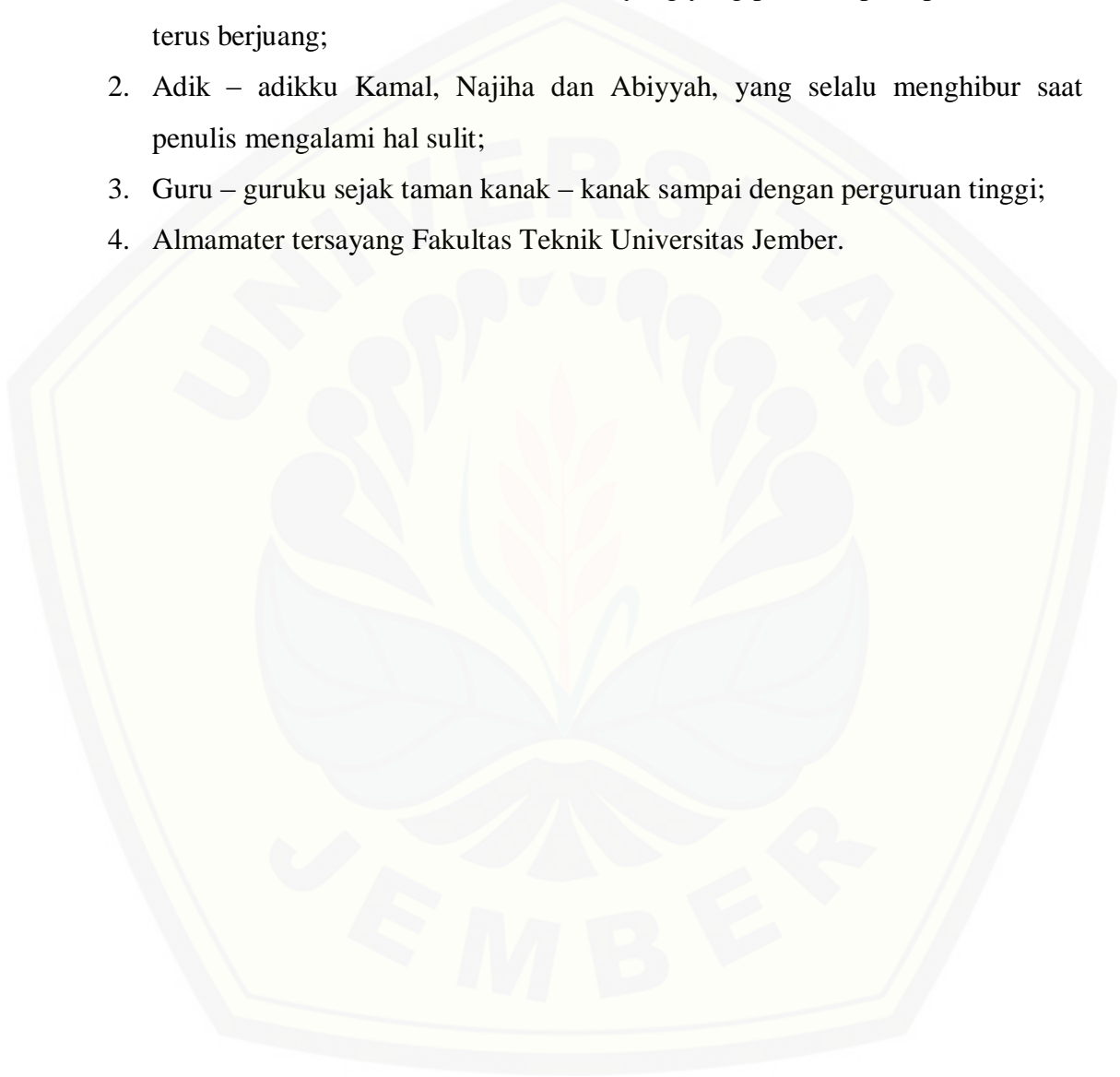
**Shofiya Aini
NIM 141903102031**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Laporan tugas akhir ini penulis persembahkan kepada :

1. Ibunda Riesa dan Ayahanda Rifa'i, yang selalu mendoakan, mengarahkan serta memberikan motivasi dan kasih sayang yang penuh kepada penulis untuk terus berjuang;
2. Adik – adikku Kamal, Najiha dan Abiyyah, yang selalu menghibur saat penulis mengalami hal sulit;
3. Guru – guruku sejak taman kanak – kanak sampai dengan perguruan tinggi;
4. Almamater tersayang Fakultas Teknik Universitas Jember.



MOTTO

Dan bersabarlah, dan tidaklah ada kesabaranmu itu kecuali dari Allah.

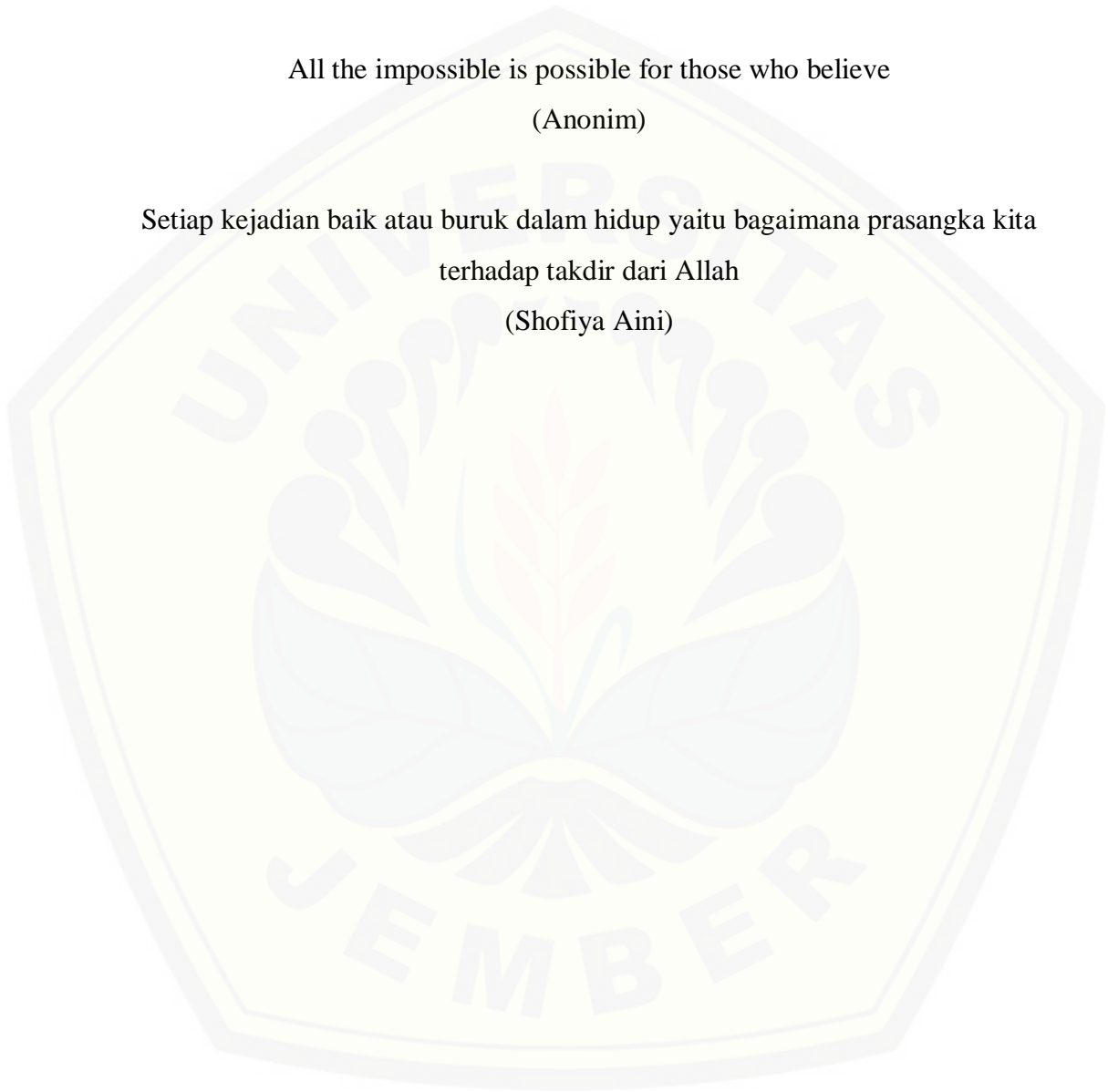
(QS. An-Nahl: 128)

All the impossible is possible for those who believe

(Anonim)

Setiap kejadian baik atau buruk dalam hidup yaitu bagaimana prasangka kita
terhadap takdir dari Allah

(Shofiya Aini)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shofiya Aini

NIM : 141903102031

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa proyek akhir yang berjudul: “Alat Pengukur Kadar Air Biji Kopi dengan Android Berbasis Arduino Uno” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 16 Mei 2018

Yang menyatakan,

Shofiya Aini
NIM 141903102031

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ALAT PENGUKUR KADAR AIR BIJI KOPI DENGAN
ANDROID BERBASIS ARDUINO UNO**

Oleh:

Shofiya Aini
NIM 141903102031

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Ike Fibriani, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Suprihadi Prasetyono, S.T., M.T

PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “Alat Pengukur Kadar Air Biji Kopi dengan Android Berbasis Arduino Uno” karya Shofiya Aini NIM: 141903102031 telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Elektro Universitas Jember pada:

Hari, tanggal : Kamis, 19 Juli 2018

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji:

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Ike Fibriani, S.T., M.T.
NIP 19800207 201504 2 001

Suprihadi Prasetyono, S.T., M.T.
NIP 19700404 199601 1 001

Penguji Utama

Penguji Anggota

Ir. Widyono Hadi, M.T.
NIP 196104141989021001

Ali Rizal Chaidir, S.T., M.T.
NIP 760015754

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM.
NIP 19661215 199503 2 001

RINGKASAN

Alat Pengukur Kadar Air Biji Kopi dengan Android Berbasis Arduino Uno, Shofiya Aini, 141903102031; 2018: 40 halaman; Jurusan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Jember.

Pentingnya nilai kadar air pada biji kopi saat proses pengeringan, merupakan penentu kualitas biji kopi yang dihasilkan. Apabila proses pengeringan yang dilakukan secara berlebihan sehingga kondisi biji kopi yang terlalu kering akan mengakibatkan kehilangan berat biji kopi dan kerugian. Sedangkan, jika dilakukan dengan waktu yang terlalu singkat maka akan dihasilkan biji kopi dengan kondisi yang kurang kering sehingga mengakibatkan biji kopi akan mudah terserang jamur saat proses selanjutnya dilakukan, yaitu penyimpanan.

Alat pengukur kadar air biji kopi merupakan alat yang dibuat untuk mengetahui nilai kadar air pada biji kopi dengan besar nilai kadar air sesuai beberapa kondisi, yaitu jika nilai kadar air $>12\%$ maka kondisi kurang kering, jika nilai kadar air $>11.5\%$ maka dalam kondisi kering dan nilai kadar air $<11.5\%$ maka biji kopi dalam kondisi terlalu kering. Dalam tugas akhir ini, penulis membuat alat pengukur kadar air biji kopi dengan rangkaian sensor yang menggunakan prinsip resistansi dan kapasitansi. Arduino Uno digunakan sebagai pengendali utama dan komunikasi yang digunakan yaitu WiFi ESP8266 untuk menampilkan data ke Android.

SUMMARY

A Water Rate Gauge of Coffee Beans using Android Based Arduino Uno; Shofiya Aini, 141903102031; 2018: 40 halaman; Jurusan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Jember

The importance of the value of water content of coffee beans during the drying process, is a determinant of the quality of coffee beans produced. If the excessive drying process so that the condition of coffee beans are too dry will result in loss of weight. If done with a time is too short it will produce coffee beans with conditions that are less dry, resulting in coffee beans will be attacked by pests when the next process is done, the storage.

The measurement of water content of coffee beans is a tool made to know the value of water content in coffee beans with the value of water content according to some conditions, ie if the value of water content $> 12\%$ then the condition is less dry, if the value of water content $> 11.5\%$ then under conditions dry and water content value $< 11.5\%$ then the beans are too dry. In this final project, the writer make a measurement of water content of coffee beans with a series of sensors that use the principle of resistance and capacitance. Arduino Uno is used as the main controller and communications used is WiFi ESP8266 to display data to Android.

PRAKATA

Bismillahirrohmanirrohim

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Alat Pengukur Kadar Air Biji Kopi dengan Android Berbasis Arduino Uno”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III (D3) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Ike Fibriani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Suprihadi Prasetyono, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan tugas akhir ini;
2. Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T. selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan kritik serta saran yang sangat membantu demi penyempurnaan tugas akhir ini;
3. Bapak, Ali Rizal Chaidir, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran serta telah membantu pembuatan tugas akhir;
4. Bapak Samsul Bahri Masmachofari, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa membimbing penulis selama menjadi mahasiswa;
5. Ayahanda Moh. Rifa'i dan ibunda Riesa Hararien yang telah memberikan dukungan penuh serta kasih sayang yang tidak ada habisnya;
6. Adik tercinta Kamal Faza, Najiha Kamala dan Abiyyah Walababa yang telah memberikan semangat dan menghibur disaat sulit;
7. Sahabat – sahabat tercinta, Musarrofah, Nafilah Wardatulloh Kifli, Silva Devi Septiawati, Ilatul Kodriyah, Husnul Khotimah, Nayyiroh Aminatus Sholehah dan Rizka Dwi Khoirunnisa yang selalu memberi doa dan semangat untuk yakin dengan rencana indah Allah;
8. Rekan – rekan seperjuangan KETEK'UJ 2014 yang telah memberikan motivasi, semangat dan senantiasa membantu di bangku kuliah;

9. Rekan - rekan seperjuangan sejak SMP yang telah memberikan motivasi dan semangat untuk penyelesaian tugas akhir;
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menerima masukan dan saran dari semua pihak yang sifatnya membangun demi kesempurnaan tugas akhir. Akhir kata penulis berharap, tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jember, 07 Juni 2018

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kopi	4
2.2.1 Kadar Air	5
2.2 Arduino Uno	6
2.3 Modul WiFi ESP8266	7
2.4 IC NE555	10
2.5 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	12
2.5.1 Pengendali LCD	12

2.6 Android	15
2.7 Modul I2C PCF8574.....	16
2.8 Buzzer	17
BAB 3. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN	19
3.1 Waktu dan Tempat Kegiatan	19
3.2 Ruang Lingkup Kegiatan.....	19
3.3 Jenis dan Sumber Data	19
3.4 Blok Diagram.....	20
3.5 Perancangan Sistem	21
3.5.1 Rangkaian Sensor	21
3.5.2 Rangkaian Alat	22
3.6 Perancangan Alat	23
3.7 Flowchart	25
3.8 Metode Pengumpulan Data	27
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Rancangan.....	28
4.1.1 Bentuk Fisik Alat.....	28
4.1.2 Hasil Perancangan <i>Software</i>	30
4.2 Kalibrasi Alat	32
4.3 Pengujian Jarak WiFi	33
4.3.1 Kondisi Tanpa Halangan	33
4.3.2 Kondisi dengan Halangan	34
4.4 Pengujian Alat Keseluruhan	35
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Keterangan Bagian Komponen Arduino Uno.....	7
2.2 Perintah AT <i>Command</i> pada ESP8266	8
2.3 Data <i>sheet</i> IC NE555	11
4.1 Perbandingan Hasil Pengukuran	32
4.2 Pengujian Jarak Modul WiFi tanpa Halangan	33
4.3 Pengujian Jarak Modul WiFi dengan Halangan	34
4.5 Pengukuran Kadar Air Biji Kopi Pada Alat Pengukur Kadar Air .	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 <i>Board</i> Arduino Uno.....	7
2.2 Modul WiFi ESP8266	8
2.3 <i>Data Sheet</i> IC NE555	11
2.4 IC NE555	12
2.5 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	12
2.6 Konfigurasi pin LCD	14
2.7 Android	16
2.8 Modul I2C PCF8574	16
2.9 IC PCF8574	17
2.10 <i>Buzzer</i>	18
3.1 Blok Diagram.....	20
3.2 Rangkaian Sensor	22
3.3 Rangkaian Alat	23
3.4 Tampak Depan Alat	23
3.5 Tampak Atas Alat	24
3.6 Diagram Alir Program Arduino a	25
3.7 Diagram Alir Program Arduino b	26
4.1 Alat Pengukur Kadar Air Biji Kopi yang telah dibuat	28
4.2 Tampilan Virtuino pada Alat	29
4.3 Proses Konversi frekuensi menjadi kadar air	30
4.4 Proses pembacaan pada LCD	31
4.5 Proses pengiriman data ke Android	31
4.6 Proses menghasilkan data kondisi biji kopi di Android	32
4.7 Tampilan hasil pengukuran kadar air biji kopi pada LCD	36
4.8 Tampilan hasil pengukuran kadar air biji kopi pada virtuino	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran. Program Pada Arduino UNO..... 40



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, kopi merupakan tanaman hasil budidaya yang beberapa tahun belakangan ini memiliki nilai produktivitas yang tinggi dengan kualitas biji kopi yang baik. Keberhasilan agribisnis kopi tersebut membutuhkan dukungan semua pihak yang terkait dalam proses produksi kopi pengolahan dan pemasaran komoditas kopi. Adanya jaminan mutu yang pasti, diikuti dengan ketersediaannya dalam jumlah yang cukup dan pasokan yang tepat waktu serta berkelanjutan merupakan beberapa prasyarat yang dibutuhkan agar biji kopi dapat dipasarkan pada tingkat harga yang menguntungkan. Upaya meningkatkan produktivitas dan mutu kopi terus dilakukan sehingga daya saing kopi di Indonesia dapat bersaing di pasar dunia (Rahardjo, 2012).

Pengendalian mutu adalah suatu tindakan berencana agar segala pelaksanaan proses produksi dapat mencapai tingkatan mutu yang sudah ditetapkan dengan biaya seekonomis mungkin. (Hasan, 1976). Saat ini peningkatan produksi kopi khususnya di Indonesia sendiri masih terhambat dengan rendahnya mutu biji kopi yang dihasilkan dikarenakan pada proses pengolahan biji kopi yang kurang tepat. Biji kopi hasil panen, seperti halnya produk pertanian yang lain, perlu segera diolah menjadi bentuk akhir yang stabil agar aman untuk disimpan dalam jangka waktu tertentu.

Karakteristik mutu biji kopi meliputi beberapa aspek seperti, citarasa, kebersihan dan aspek keseragaman serta konsistensi sangat ditentukan pada setiap tahapan proses produksinya. Sebelum biji kopi dipasarkan, pengolahan biji kopi pasca panen memerlukan beberapa tahapan diantaranya fermentasi, pencucian, sortasi, pengeringan dan penyangraian. Sedangkan, salah satu tahapan terpenting pada semua proses tersebut adalah saat proses pengeringan, dimana pada proses pengeringan terjadi perubahan tingkat kadar air pada biji kopi (Yusdiali Wahyu, 2008)

Penentuan kadar air biji kopi merupakan salah satu hal yang perlu dilakukan selama proses pengeringan agar diperoleh mutu hasil yang baik,

berkualitas dan biaya pengeringan yang lebih murah. Pengeringan yang dilakukan secara berlebihan mengakibatkan kerugian karena terjadinya kehilangan berat pada biji kopi. Sedangkan jika terlalu singkat, maka kadar air pada biji kopi belum mencapai titik keseimbangan sehingga biji kopi akan rentan terhadap serangan jamur saat disimpan.

Di Universitas Jember tepatnya di Fakultas Teknik dari mahasiswa Teknik Elektro angkatan 2014, terdapat alat untuk mengukur kadar air pada biji kopi dengan bahan uji jenis kopi robusta. Alat yang dibuat menggunakan rangkaian sensor dengan sistem kerjanya menggunakan prinsip resistansi dan kapasitansi yang mana gelombang frekuensi yang dihasilkan akan dikonversikan oleh IC NE555 menjadi nilai kadar air dalam satuan persen. Kemudian data yang dihasilkan akan ditampilkan pada VB yang terpasang di PC. Dengan perkembangan teknologi yang mengakibatkan orang menginginkan segala sesuatunya lebih praktis, sehingga penulis terfikir untuk mengembangkan tampilan pada PC yang melakukan proses yang lebih rumit dengan harus mengaktifkan PC terlebih dahulu, maka dengan mengubah tampilan menggunakan Andorid akan lebih memudahkan dan mudah dipindahkan kemana-mana hanya dengan seenggaman tangan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat dirumuskan beberapa permasalahan di antaranya :

- a. Bagaimana cara mengukur kadar air biji kopi menggunakan alat pengukur kadar air biji kopi dengan android berbasis Arduino Uno
- b. Bagaimana cara kerja alat pengukur kadar air biji kopi dengan android berbasis Arduino Uno

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan Alat Pengukur Kadar Air Biji Kopi dengan Android Berbasis Arduino Uno adalah :

- a. Dapat mengukur kadar air biji kopi menggunakan alat pengukur kadar air biji kopi dengan android berbasis arduino uno
- b. Dapat mengetahui cara kerja dari alat pengukur kadar air biji kopi dengan android berbasis arduino uno

1.4 Manfaat

Dari pembuatan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu lebih memudahkan untuk pengguna dalam melakukan pengambilan data kadar air biji kopi setelah proses pengeringan, sehingga data yang diperoleh dapat langsung diolah.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Untuk mengetahui karakteristik dari setiap komponen yang telah digunakan. Pada proyek akhir ini yaitu tentang “Alat Pengukur Kadar Air Biji Kopi dengan Android Berbasis Arduino Uno”. Maka, diperlukan sebuah teori yang dapat membantu proyek akhir ini berjalan dengan baik dan maksimal. Komponen yang digunakan dalam proyek akhir ini di antaranya sebagai berikut:

2.1 Kopi

Kopi merupakan hasil budidaya tanaman perkebunan yang menjadi produk andalan dengan konsumsi yang cukup banyak di Indonesia. Semakin meningkatnya kegiatan konsumsi maka produksi yang dilakukan juga semakin banyak, sehingga kopi berperan penting sebagai sumber devisa Negara. Kopi tidak hanya berperan penting sebagai sumber devisa melainkan juga merupakan sumber penghasilan bagi tidak kurang dari satu setengah juta jiwa petani kopi di Indonesia (Rahardjo, 2012).

Kopi yang berasal dari tempat yang berbeda biasanya memiliki karakter yang berbeda pula, baik dari aroma (dari aroma jeruk sampai aroma tanah), kandungan kafein, rasa dan tingkat keasaman. Kopi yang berada di dunia perdagangan pada umumnya memiliki beberapa jenis, di antaranya kopi Arabika, Robusta (Cenhopera) dan Liberika.

1. Kopi arabika merupakan jenis kopi pertama yang ditemukan dan dibudidayakan untuk pertama kalinya oleh masyarakat hingga sekarang. Kopi yang tumbuh pada ketinggian 700 – 1700 mdpl dengan suhu yang berkisar antara 16 – 20°C ini, sangat rentan terkena serangan hama penyakit karat daun atau yang disebut *Hemilia Vastatrix* (HV). Ciri khas yang dimiliki kopi jenis arabika ini yaitu aroma wangi mirip percampuran antara bunga dan buah serta memiliki rasa asam yang sedikit pahit namun halus dan terasa kental saat disesap dimulut.
2. Kopi robusta merupakan kopi yang tumbuh pada ketinggian 400 – 700 mdpl dengan suhu optimal berkisar 24 – 30°C. Memiliki bau khas tersendiri dan rasa

manis seperti coklat , namun tekstur kopi lebih kasar dibandingkan dengan kopi arabika, merupakan ciri khas yang dimiliki oleh kopi robusta.

3. Jenis kopi liberika ini merupakan jenis kopi yang masih dilakukan pengembangan dalam pembudidayaannya. Di Indonesia, pada abad ke-19 kopi liberika ini merupakan kopi yang baru dibudidayakan sebagai pengganti kopi arabika yang pada saat itu banyak terserang hama penyakit. Ukuran kopi yang dua kali lipat lebih besar dari kopi biasa dan memiliki cita rasa yang unik yaitu seperti rasa kacang panjang mentah.

2.1.1 Kadar Air

Salah satu tolak ukur yang mempengaruhi proses pengeringan biji kopi merupakan penentuan nilai kadar air. Pengeringan yang dilakukan, bertujuan untuk mengurangi kadar air bahan sehingga untuk menghambat perkembangan organisme pembusuk seperti hama. Kadar air suatu bahan berpengaruh terhadap banyaknya air yang diuapkan dan lamanya proses pengeringan (Taib *et al.*, 1988).

Mengetahui nilai kadar air biji kopi yaitu dengan mengetahui banyaknya kandungan air persatuan bobot biji kopi yang dinyatakan dalam persen basis basah (*wet basis*) atau dalam persen basis kering (*dry basis*). Nilai kadar air basis basah mempunyai batas maksimum teoritis sebesar 100%, sedangkan kadar air basis kering lebih 100%. Kadar air basis basah (Mwb) merupakan perbandingan antara berat air yang ada dalam biji kopi dengan berat total biji kopi.

Struktur biji kopi secara umum dapat didasarkan pada nilai kadar air yang biasanya ditunjukkan dalam persentase kadar air basis basah atau basis kering. Kadar air basis basah (Mwb) banyak digunakan dalam penentuan harga pasar sedangkan kadar air basis kering (Mdb) digunakan dalam bidang teknik (Brooker *et al.*, 1974).

Metode penentuan kadar air dapat dilakukan dengan dua cara yaitu metode langsung dan metode tidak langsung. Metode langsung menerapkan metode oven dan metode destilasi. Pada metode oven, sampel bahan diletakkan ke dalam oven hingga diperoleh berat konstan pada bahan. Penentuan kadar air pada metode oven didasarkan pada banyaknya air yang hilang dari produk. Adapun pada

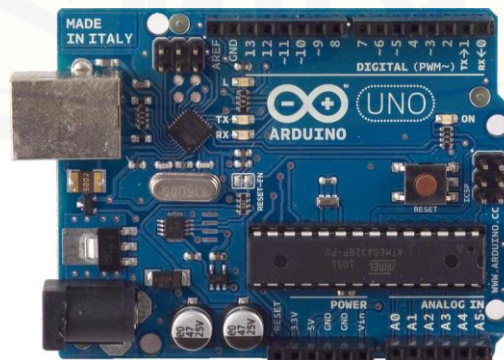
metode destilasi, kadar air dihilangkan dengan memanaskan biji ke dalam air dan selanjutnya menentukan volume atau massa air yang hilang pada biji dalam uap yang terkondensasi atau dengan pengurangan berat sampel (Brooker *et al.*, 1974).

2.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin *input/output* yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM, 6 analog *input*, *crystal* osilator 16 MHz, koneksi USB, *jack power*, kepala ICSP, dan tombol *reset*. Arduino memiliki kemampuan men-*support* mikrokontroler; sehingga dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB. Pada dasarnya bagian-bagian dari Arduino Uno ini sama dengan Arduino Duemilanove, hanya saja yang membedakan yaitu IC *converter* USB ke serialnya. Apabila Arduino Duemilanove menggunakan IC FTDI, maka Arduino Uno sendiri menggunakan IC ATmega8U2 sebagai *converter* USB ke serialnya.

Secara keseluruhan Arduino Uno dengan AVR hampir sama hanya saja yang membedakan adalah dalam *upload* program, dimana AVR menggunakan *downloader* untuk meng-*upload* program, maka Arduino hanya menggunakan kabel USB untuk *upload* program dari PC. Arduino yang terdiri dari mikrokontroler ini, mencakup semua sistem yang diproses dalam alat pengukur kadar air biji kopi menggunakan android hingga melakukan perintah menghubungkan ke WiFi serta menampilkan hasil data di LCD dan Android.

Di bawah ini gambar 4.1 Arduino Uno yang digunakan untuk pembuatan alat pengukur kadar air biji kopi:



Gambar 2.1 Arduino Uno

Berikut adalah penjelasan dari bagian-bagian komponen Arduino Uno yang terdapat pada tabel 2.1 :

Tabel 2.1 Keterangan Bagian Komponen Arduino Uno

No.	Keterangan
1	<i>Port</i> USB
2	IC ATmega328
3	LED untuk <i>test output</i> kaki (D13)
4	Kaki- kaki <i>Input Output Digital</i> (D8-D13)
5	Kaki-kaki <i>Input Output Digital</i> (D0-D7)
6	Led Indikator Catu Tegangan
7	Tombol <i>Reset</i>
8	Mikrokontroler ATmega328
9	Kaki-kaki <i>Input Analog</i> (A0-A5)
10	Kaki-kaki Catu Tegangan (5V dan GND)
11	Terminal Catu Tegangan

(Sumber : Artanto, 2013)

2.3 Modul Wi-Fi ESP8266

Wi-Fi atau *Wireless Fidelity* merupakan salah satu bentuk komunikasi tanpa kabel (*Wireless Networking*). Agar dapat terhubung dengan komunikasi *Wi-Fi*, maka alamat IP *addres* dari perangkat satu dengan perangkat yang lain harus sama. Modul ESP8266 merupakan modul *low-cost Wi-Fi* yang memiliki dukungan penuh untuk penggunaan IP (*Internet Protocol*). Modul ini merupakan hasil produksi oleh Espressif Chinese *manufacturer*. Modul yang menggunakan standar *Wi-Fi* 802.11 ini, beroperasi pada pita 2.4 GHz dengan kecepatan data sampai 2 Mbps yang mencakup *frequency hopping spread spectrum* (FHSS) dan

direct sequence spread spectrum (DSSS) dengan kemampuan 10 *access point* yang mana dapat beroperasi pada perangkat yang berbeda secara bersamaan.



Gambar 2.2 Modul *Wi-Fi* ESP8266

(Sumber: Eko Yulianto, 2015)

Catu daya yang dibutuhkan modul *Wi-Fi* yaitu 3,3 volt. Modul *Wi-Fi* ESP8266 memiliki fitur *power saving* dengan tiga mode yaitu *active mode*, *sleep mode*, dan *deep sleep mode*, sehingga penggunaan dayanya jauh lebih efisien dengan modul *Wi-Fi* pada umumnya. Modul *Wi-Fi* ini sudah dilengkapi GPIO (*General Purpose Input/Output*). Dengan adanya GPIO ini kita dapat melakukan perintah fungsi *input* atau *output* layaknya sebuah *microcontroller* (Eko Yulianto, 2015).

Tabel 2.2 Perintah AT Command Pada ESP8266

(Sumber : Eko Yulianto,2015)

Perintah AT Command	Keterangan
AT+RST	<i>reset module</i>
AT+CWMODE	<i>configure as access point</i>
AT+CIPSERVER	<i>turn on server on port 80</i>
AT+CIPMUX=1	<i>configure for multiple connections</i>
AT+CIFSR	<i>get ip address</i>

1.2.1 Spesifikasi Modul Wi-Fi ESP8266

Fitur dari modul ESP 8266 antara lain:

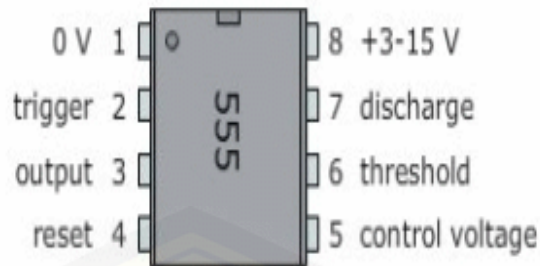
- a. 802.11 b/g/n.
- b. Wi-Fi 2,4 GHz mendukung WPA /WPA2.
- c. Wi-Fi Direct (P2P),soft-AP.
- d. Terintegrasi TCP/ IP *protocol stack*.
- e. Terintegrasi 10 bit ADC.
- f. Terintegrasi TR *switch* , LNA, *power amplifier* dan jaringan yang cocok.
- g. PLLs terintegrasi, regulator, DCXO dan unit manajemen daya.
- h. Daya yang keluar 19.5 dBm dalam mode 802.11b.
- i. *Deep sleep power* <10 uA, *power* bawah kebocoran arus <5uA.
- j. 1 MB *Flash Memory*.
- k. Terintegrasi daya rendah 32-bit CPU dapat digunakan sebagai prosesor aplikasi.
- l. SDIO 1.1 / 2.0, SPI, UART.
- m. STBC, 1 × 1 MIMO, 2 × 1 MIMO.
- n. A-MPDU & A-MSDU agregasi & 0.4ms *guard interval*.
- o. mengirimkan paket < 2 ms.
- p. Siaga konsumsi daya < 1.0 mW.
- q. Suhu operasi kisaran 40C -125C.
- r. Mendukung keragaman antena.
- s. Mendukung Smart Link Fungsi untuk kedua perangkat Android dan iOS.

2.4 IC NE555

IC NE555 merupakan ic yang banyak digunakan untuk berbagai rangkaian pewaktu dan multivibrator. IC yang didesain dan diciptakan oleh Hans R. Camenzind pada tahun 1970 serta diperkenalkan pada tahun 1971 oleh Signetics. Nama asli dari IC ini adalah SE555/NE555 dan dijuluki sebagai "*The IC Time Machine*".

IC NE555 mendapatkan namanya dari tiga resistor 5 k Ω yang digunakan pada sirkuit awal. IC ini sekarang masih digunakan secara luas oleh masyarakat dikarenakan kemudahannya, kemurahannya dan stabilitasnya yang baik. Hingga pada tahun 2008, diperkirakan sejuta unit diproduksi setiap tahunnya. Bergantung pada produsen, IC ini biasanya menggunakan lebih dari 20 transistor, 2 diode dan 15 resistor dalam sekeping semikonduktor silikon yang dipasang pada kemasan DIP 8 pinad (Budi Kiswoyo, 2017).

IC NE555 pada rangkaian sensor yang telah dibuat ini memiliki sifat *astable* yang artinya tidak stabil karena rangkaian ini tidak memiliki keadaan *output* yang stabil atau berubah-ubah. Keadaan tersebut dapat dimanfaatkan untuk beberapa aplikasi dalam rangkaian kendali. Keadaan yang diperoleh dari pengisian dan pengosongan kapasitor. Pada aplikasi ini IC NE555 beroperasi sebagai osilator gelombang kotak (*Square Wave Oscillator*). Prinsip kerja dari IC NE555 itu sendiri yaitu pada saat pin 4 (*reset*) diberi tegangan *high* maka *output* berubah sesuai dengan nilai tegangan pin 6 (*threshold*) dan tegangan sejajar dengan pin 2 (*trigger*), jika tegangan pin 6 (*threshold*) melebihi 2 per 3 nilai V_{cc} dan *output* pada pin 3 di beri logika *high* maka transistor *on* akan dengan nilai 1 per 3 dari tegangan V_{cc} sehingga *output* pin 3 akan berubah menjadi *low*.



Gambar 2.3 Data sheet IC NE555

(<https://www.electronicshub.org/understanding-555-timer/>)

Tabel 2.3 Data Sheet IC NE555

PIN	KEGUNAAN
1	Ground (0V), adalah pin input dari sumber tegangan DC paling negative
2	Trigger, input negative dari lower komparator (komparator B) yang menjaga osilasi tegangan terendah kapasitor pada $1/3 V_{cc}$ dan mengatur RS flip-flop
3	Output, pin keluaran dari IC NE555.
4	Reset, adalah pin yang berfungsi untuk me reset latch didalam IC yang akan berpengaruh untuk me-reset kerja IC. Pin ini tersambung ke suatu gate (gerbang) transistor bertipe PNP, jadi transistor akan aktif jika diberi logika low. Biasanya pin ini langsung dihubungkan ke V_{cc} agar tidak terjadi reset
5	Control voltage, pin ini berfungsi untuk mengatur kestabilan tegangan referensi input negative (komparator A). pin ini bisa dibiarkan tergantung (diabaikan), tetapi untuk menjamin kestabilan referensi komparator A, biasanya dihubungkan dengan kapasitor berorde sekitar 10 nF ke pin ground
6	Threshold, pin ini terhubung ke input positif (komparator A) yang akan me-reset RS flip-flop ketika tegangan pada pin ini mulai melebihi $2/3 V_{cc}$
7	Discharge, pin ini terhubung ke open collector transistor internal (T_r) yang emitternya terhubung ke ground. Switching transistor ini berfungsi untuk meng-clamp node yang sesuai ke ground pada timing tertentu
8	V_{cc} , pin ini untuk menerima supply DC voltage. Biasanya akan bekerja optimal jika diberi 5V s/d 15V. Supply arusnya dapat dilihat di datasheet, yaitu sekitar 10mA s/d 15mA.

Cara Kerja :

- Bagian trigger, berfungsi untuk memberikan triger atau perintah ke IC NE555 sebagai tanda proses timerdimulai

- Bagian *THReshold*, biasanya diberi kapasitor dan resistor *variable* untuk kecepatan waktu *On Off* agar dapat diatur sesuai keinginan.



Gambar 2.4 IC NE555 (https://en.wikipedia.org/wiki/555_timer_IC)

2.5 LCD

LCD (*Liquid Cristal Display*) merupakan salah satu jenis tampilan elektronik yang didisain dengan teknologi CMOS *logic* yang tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekitarnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.



Gambar 2.5 LCD (*Liquid Cristal Display*)

2.5.1 Pengendali / Kontroler LCD (*Liquid Cristal Display*)

Pada modul LCD (*Liquid Cristal Display*) ini terdapat *microcontroller* yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD (*Liquid Cristal Display*). *Microntroller* pada suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) yang dilengkapi

dengan memori dan *register*. Memori yang digunakan mikrokontroler internal LCD diantaranya :

- DDRAM (*Display Data Random Access Memory*) adalah memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada.
- CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) adalah memori yang digunakan untuk menggambarkan pola sebuah karakter yang dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.
- CGROM (*Character Generator Read Only Memory*) adalah memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter yang mana pola merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pembuat LCD (*Liquid Cristal Display*), sehingga pengguna hanya mengambil sesuai alamat memori yang dibutuhkan dan tidak dapat merubah karakter dasar yang sudah ada dalam CGROM.

Register kontrol yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah:

- Register perintah merupakan register yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroler ke LCD (*Liquid Cristal Display*) pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dibaca pada saat pembacaan data dilakukan.
- Register data merupakan register yang digunakan untuk menuliskan atau membaca data keDDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut keDDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur.

Pin, kaki atau jalur input dan kontrol dalam suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) diantaranya adalah :

- Pin data merupakan jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.

- Pin RS (*Register Select*) memiliki fungsi sebagai indikator atau menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika *low* menunjukkan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika *high* menunjukkan data.
- Pin R/W (*Read Write*) memiliki fungsi sebagai instruksi pada modul, jika *low* tulis data, sedangkan apabila *high* baca data.
- Pin E (*Enable*) memiliki fungsi sebagai pemegang data, baik masuk atau keluar.
- Pin VLCD memiliki fungsi sebagai pengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke *ground*, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.



Gambar 2.6 Konfigurasi pin LCD

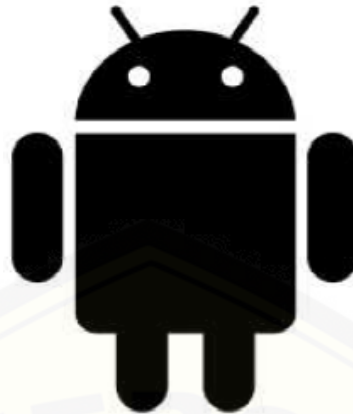
Keterangan pin:

1. VSS : digunakan untuk menyalakan LCD (*ground*)
2. VDD : digunakan untuk menyalakan LCD (+5 V)
3. VEE : digunakan untuk mengatur tingkat *contrast* pada LCD
4. RS : menentukan mode yang akan digunakan (0 = *instruction input* , 1 =
5. R/W : menentukan mode yang akan digunakan (0 = *write* , 1 = *read*)
6. EN : *enable* (untuk *clock*)
7. D0 : data 0
8. D1 : data 1
9. D2 : data 2
10. D3 : data 3
11. D4 : data 4

12. D5 : data 5
13. D6 : data 6
14. D7 : data 7 (MSB)

2.6 Android

Irawan (2012:2) menyatakan, bahwa android merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk perangkat *portable* seperti *smartphone* dan komputer tablet. Android menyediakan tempat terbuka (*open source*) bagi *programmer* untuk mengembangkan aplikasi sesuai keinginan pada berbagai perangkat dengan sistem android. Supardi (2012:3) menyatakan, bahwa sejarah awal android berawal dari sebuah perusahaan *software* kecil yang didirikan pada bulan oktober 2003 di Palo Alto, California USE. Didirikan oleh beberapa senior di beebagai perusahaan dengan berbasis pada IT dan *Communication*, yakni Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sear, dan Cris White. Agustus 2005, android diakuisisi oleh Google Inc, seluruh sahamnya dibeli oleh Google. Pengembangan lanjutan pada android, dibentuklah OHA (*Open Handset Alliance*) konsorsium dari 34 perusahaan perangkat keras, perangkat lunak dan telekomunikasi. Termasuk didalamnya adalah Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Pada saat *launching* perdana Android, 5 November 2007, android bersama OHA menyatakan bahwa akan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat *smartphone*. Google mengajukan hak paten aplikasi ponsel android pertama pada september 2007. Sedangkan pada 9 Desember 2008, diumumkan bahwa anggota baru yang bergabung dalam program kerja Android yaitu ARM *Holding*, *Atheros Communication*, diproduksi oleh Asustek Computer Inc, Garmin Ltd, Softbank, Sonny Ericsson, Toshiba Corp, dan Vodafone Group Plc. Pada alat ini, android digunakan sebagai penampil nilai kadar air biji kopi yang telah diukur kedalam aplikasi yang telah terpasang.



Gambar 2.7 Android

2.7 Modul I2C PCF8574

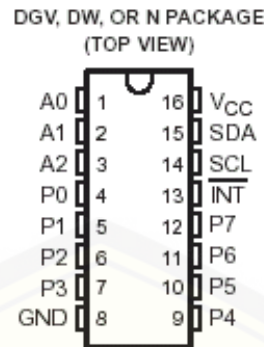
Modul PCF8574 ini didisain untuk menyediakan *general-purpose I/O remote* perluasan untuk kebanyakan mikroprosesor melalui suatu *two wire bidirectional bus* (I2C) yaitu SCL dan SDA. (Texas Instruments, 2003)



Gambar 2.8 Modul I2C PCF8574 (Sumber: Saptaji, 2016)

Berikut adalah spesifikasi modul I2C PCF8574:

- a. Tegangan beroperasi antara 2-5 Vdc
- b. Saat kondisi *standby* konsumsi arus hanya sebesar 10 uA
- c. Sesuai dengan semua jenis mikrokontroler
- d. Menggunakan antarmuka i2c.



Gambar 2.9 IC PCF8574 (Sumber : Texas Instruments, 2015)

Adapun fungsi pada pin-pin PCF8574 diantaranya:

- Vcc : Pin ini dihubungkan dengan sumber tegangan 5 Volt DC.
- GND : Pin ini dihubungkan dengan *ground* rangkaian.
- Port 0 sampai dengan Port 7 : Port 1 merupakan port I/O 8 bit secara dua arah.
- A0 sampai dengan A2 : Untuk inialisasi alamat *slave* (fasilitas penomoran *chip*). Hal ini diperlukan kalau dalam satu rangkaian dipakai lebih dari satu PCF8574.
- SDA : Serial Data. Kaki ini merupakan kaki IC jenis I2C yang akan dihubungkan dengan salah satu Port pada mikrokontroler. Kaki inilah yang membentuk I2C Bus.
- SCL : *Serial Clock*. Kaki ini merupakan kaki IC jenis I2C yang akan dihubungkan dengan salah satu *Port* pada mikrokontroler. Kaki inilah yang membentuk I2C Bus. (Texas Instruments, 2015)

2.8 Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang memiliki fungsi sebagai pengubah getaran listrik menjadi getaran suara. *Buzzer* terdiri dari sebuah kumparan yang terpasang pada diafragma, kemudian kumparan tersebut mengaliri arus sehingga menjadi elektromagnet, sehingga kumparan akan tertarik ke dalam atau keluar, sesuai dari arah arus dan polaritas magnet, karena kumparan yang

dipasang pada diafragma maka setiap pergerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga udara yang bergetar akan menghasilkan suara. *Buzzer* digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (*alarm*) (Pracell, 2016). Sedangkan, pada alat ini *buzzer* digunakan sebagai indikator bahwa telah diketahui nilai kadar air pada proses pengukuran, maka *buzzer* akan berbunyi.



Gambar 2.10 *Buzzer* (Sumber : <http://www.futurlec.com/buzzers.shtml>)

BAB 3. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Pada bab ini membahas tentang perancangan alat tentang proyek akhir yang akan dilaksanakan. Berikut perancangan alat yang akan dilaksanakan:

3.1 Waktu dan Tempat Kegiatan

Tugas akhir yang berjudul “Alat Pengukur Kadar Air Biji Kopi Menggunakan Android Berbasis Arduino Uno” ini dilakukan di Laboratorium Elektronika dan Terapan, Fakultas Teknik, Universitas Jember yang berada di Jl. Slamet Riyadi no.62 Patrang, Jember dan dilaksanakan pada bulan April 2018.

3.2 Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup kegiatan yang dilakukan dapat dijelaskan dalam bentuk batasan-batasan masalah yang dilakukan saat melakukan pembuatan alat, sebagai berikut:

- a. Sistem kontrol berbasis Arduino uno.
- b. Bahan uji yang digunakan yaitu biji kopi Robusta
- c. *Display* yang untuk menampilkan data adalah aplikasi pada Android
- d. Suhu biji kopi yang akan diukur kadar airnya harus stabil
- e. Alat ini hanya digunakan untuk mengukur kadar air pada biji kopi.

3.3 Jenis dan Sumber Data

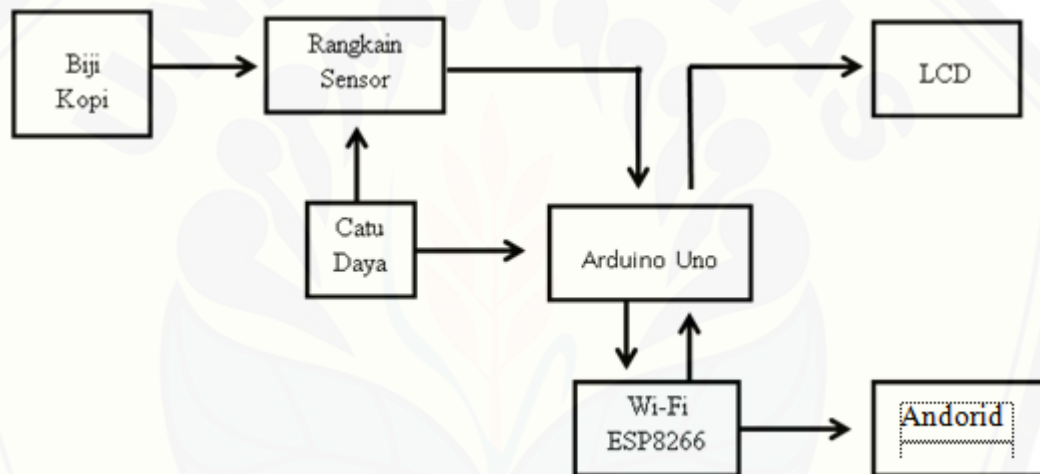
Jenis data yang digunakan dalam kegiatan ini adalah data primer, data tersebut diperoleh melalui eksperimen. Dalam eksperimen ini disusun menggunakan alat dan bahan sebagai berikut. Komponen alat dan bahan yang terdapat pada alat ini terdiri dari beberapa rancangan, antara lain:

- a. *Hardware*
 - 1) Arduino uno
 - 2) IC NE555
 - 3) ESP6288
 - 4) LCD

- 5) Buzzer
 - 6) Modul I2C
- b. *Software*
- 1) Arduino IDE
 - 2) Proteus
 - 3) Aplikasi Virtuino

3.4 Blok Diagram

Blok diagram ini digunakan untuk mempermudah mengetahui proses atau alur dari cara kerja rangkaian yang dibuat secara garis besar.



Gambar 3.1 Blok Diagram

Gambar 3.1 adalah metode perancangan sistem desain alat pengukur kadar air biji kopi dengan menggunakan rangkaian sensor. Perancangan sistem dari blok diagram dapat dijelaskan beberapa bagian dalam rangkaian yang tersusun menjadi satu kendali yaitu Arduino Uno sebagai pusat kendali utama.

Sistem blok disini terdapat 3 bagian yaitu *input*, proses dan *output*. Bagian *input* yaitu terdiri dari rangkaian sensor. Sedangkan pada bagian proses terdapat Arduino Uno dan pada bagian *output* terdapat LCD 16x2 dan Android. Dari blok diagram yang terdapat pada gambar 5.5.1 terlihat bahwa pada rancangan alat terdapat beberapa bagian. Bagian *input* menggunakan rangkaian sensor yang terdiri dari IC NE555, resistor dan biji kopi sebagai pengganti nilai kapasitor

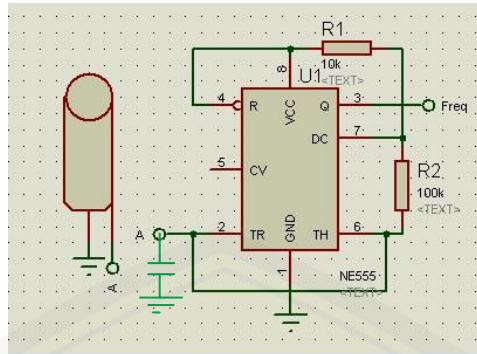
dimana rangkaian sensor tersebut sudah tersambung dengan *microcontroller* sehingga mengirim data ke Android. Sedangkan pada bagian kontrol yaitu *arduino uno* akan mengirim data ke Android. Bagian *output* LCD dan Android untuk menampilkan hasil pengukuran kadar air pada biji kopi, melalui komunikasi modul *wi-fi esp8266*.

3.5 Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem ini, kami membuat beberapa rangkaian yang terdiri dari rangkaian sensor dan rangkaian alat.

3.5.1 Rangkaian Sensor

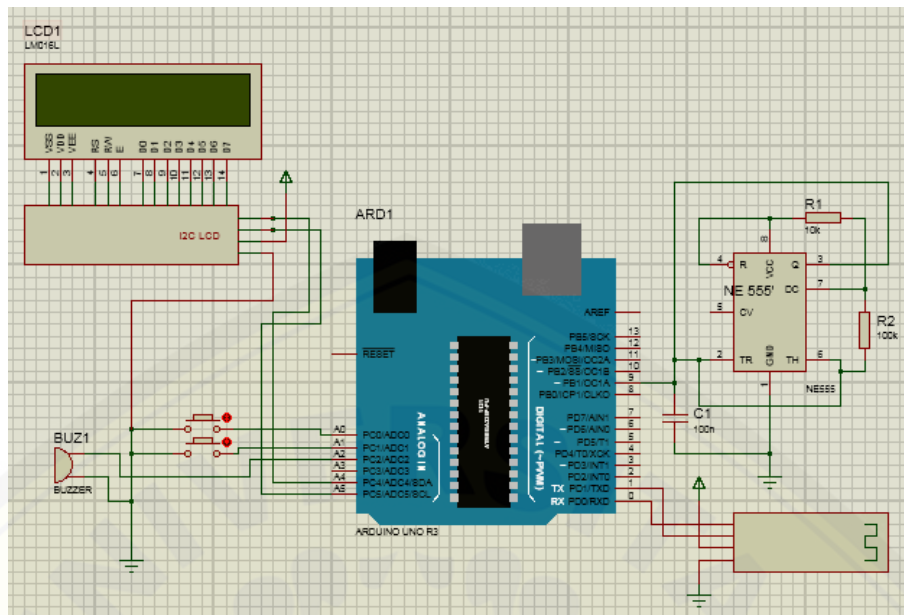
Rangkaian Sensor ini digunakan untuk mendeteksi kadar air pada biji kopi. Rangkaian sensor terdiri dari ic ne555, dua buah resistor dengan nilai 1K Ω dan 180K Ω serta corong yang berbentuk tabung yaitu sebagai tempat pengukuran kadar air biji kopi yang terbuat dari pipa besi dengan diameter 5 cm dan tinggi 10 cm serta batang besi dengan panjang 12 cm, bagian corong dihubungkan dengan tegangan positif dan bagian yang berbentuk batang besi dihubungkan tegangan negatif. Corong tersebut terhubung pada kaki no 2 pada ic ne555 yaitu *trigger* hasil pembacaan dari bahan dielektrik yaitu biji kopi yang dimasukkan pada corong, yaitu berupa nilai kapasitansi dan resistansi dimana semakin basah biji kopi maka nilai kapasitansinya akan semakin kecil dan resistansinya akan semakin besar, perubahan nilai kapasitansi dan resistansi inilah yang akan mempengaruhi nilai frekuensi yang dibangkitkan oleh ic ne555, untuk resistornya sendiri terhubung pada kaki no 4 yaitu *reset*, kaki no 8 *vcc*, kaki no 7 *discharge*, kaki no 6 *threshold* dan kaki no 1 *ground* serta dihubungkan pada kaki no 2 yaitu *trigger* yang terhubung dengan corong. *Output* dari rangkaian sensor ini, berupa frekuensi dimana *output* dari rangkaian sensor akan di hubungkan dengan pin *digital* no 9 pada arduino. IC NE555 digunakan karena arduino tidak dapat langsung mengukur nilai resistansi dan nilai kapasitansi pada biji kopi. Nilai frekuensi yang dibangkitkan oleh rangkaian sensor akan diproses oleh arduino untuk dirubah menjadi nilai kadar air dalam satuan persen (%).



Gambar 3.2 Rangkaian Sensor

3.5.2 Rangkaian Alat

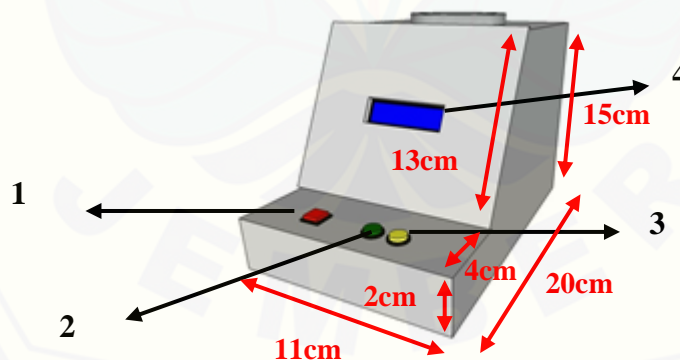
Pada rangkaian alat terdiri dari rangkaian *display* (tampilan), rangkaian *Wi-Fi*, dan rangkaian indikator. Rangkaian *display* pada sistem ini dipakai sebagai penampil kinerja sistem. Dalam alat ini *display* yang digunakan yaitu LCD, dimana LCD tersebut menampilkan semua proses yang dilakukan oleh *Arduino Uno*, untuk menampilkan data yang terbaca oleh rangkaian sensor. LCD dihubungkan dengan modul I2C, penggunaan modul I2C digunakan untuk menyederhanakan rangkaian yang digunakan pada arduino, pin yang digunakan untuk menghubungkan rangkaian *display* dan arduino yaitu SDA, SCL, Vcc dan *ground*. Rangkaian *Wi-Fi* digunakan sebagai komunikasi pada alat ini yang akan terhubung dengan *Arduino Uno*. Sedangkan rangkaian *Wi-Fi* digunakan untuk mengirim data ke Android secara *wireless* rangkaian terhubung pada pin TX, RX Vcc 3,3 Volt dan *ground*. Rangkaian yang terakhir adalah rangkaian indikator yang terdiri dari rangkaian *buzzer*, rangkaian *buzzer* digunakan untuk indikator saat melakukan pengukuran kadar air pada biji kopi. Rangkaian tersebut, terhubung dengan rangkaian tombol *start* dan *reset*, pin yang digunakan yaitu pin analog A0 dan A1.



Gambar 3.3 Rangkaian Alat

3.6 Perancangan Alat

Pada gambar 3.4 dibawah ini merupakan bentuk rancang bangun alat pengukur kadar air pada biji kopi dengan komunikasi *wi-fi* berbasis arduino uno.

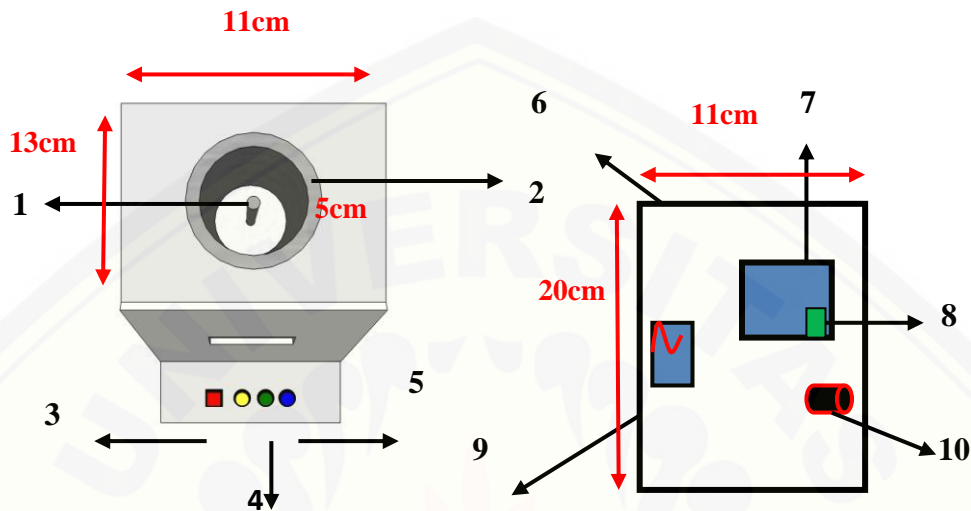


Gambar 3.4 Tampak Depan Alat

Bagian – bagian yang terdapat pada gambar 3.4 yaitu :

1. Tombol *Power* : untuk menghidupkan alat setelah diberi sumber tegangan.
2. Tombol *Start* : untuk memulai pengukuran kadar air pada biji kopi.

3. Tombol *Reset* : untuk me-*reset* alat setelah melakukan pengukuran kadar air pada biji kopi.
4. LCD : untuk menampilkan hasil pengukuran.



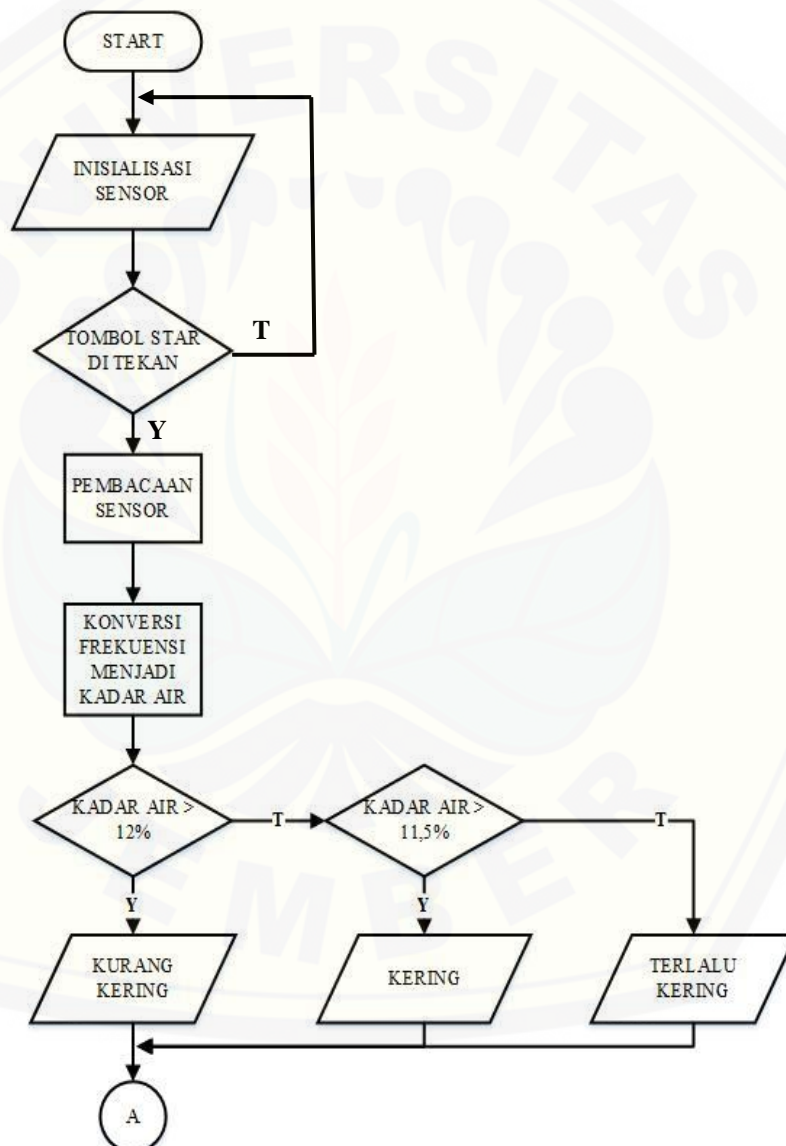
Gambar 3.5 Tampak Atas Alat

Bagian – bagian yang terdapat pada gambar 3.5 yaitu :

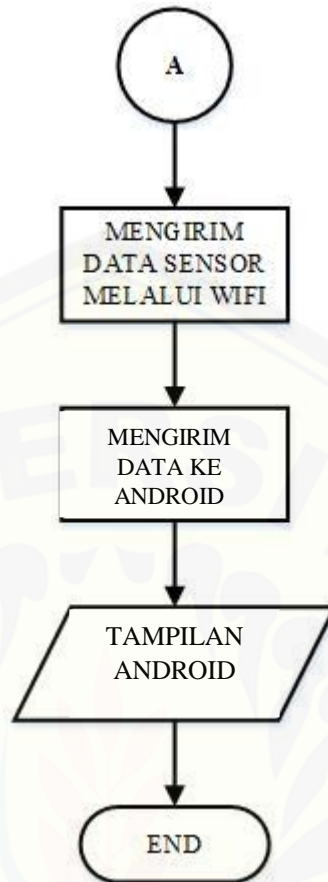
1. Bagian Tengah corong : untuk tempat biji kopi yang akan diukur kadar airnya.
2. Bagian Tengah corong : untuk tempat biji kopi dilakukan pengukuran.
3. Tombol *Power* : untuk menghidupkan alat setelah diberi sumber tegangan.
4. Tombol *Start* : untuk memulai pengukuran kadar air pada biji kopi.
5. Tombol *Reset* : untuk me-*reset* alat setelah melakukan pengukuran kadar air pada biji kopi.
6. Arduino Uno : untuk mengendalikan sistem dari alat.
7. IC NE555 : untuk membangkitkan gelombang frekuensi.
8. Resistor : untuk hambatan.
9. Modul *Wi-Fi* : Sebagai media komunikasi jarak jauh dengan *personal computer*.
10. *Buzzer* : Sebagai indikator bahwa alat melakukan pengukuran.

Ukuran dari rancang bangun alat pengukur kadar air pada biji kopi ini berukuran 11 cm x 20 cm x 15 cm dengan volume 3300 cm³, corong tempat sample biji kopi yang akan di uji dengan diameter 5 cm, tinggi 10 cm dan terbuat dari besi berbentuk pipa serta bagian tengah corong yang terbuat dari batang besi dengan panjang 12 cm.

3.7 Flowchart



Gambar 3.6 Diagram Alir Program Arduino a



Gambar 3.7 Diagram Alir Program Arduino b

Gambar 3.6 dan Gambar 3.7 merupakan dua tahapan pada proses pengukuran kadar air biji kopi. Pertama, sensor akan menginisialisasi corong tempat biji kopi, setelah itu sensor yang sudah menginisialisasi dan selanjutnya tombol *start* ditekan maka sensor akan membaca nilai *frekuensi* pada kopi kemudian nilai *frekuensi* tersebut akan dirubah atau dikonversi menjadi besaran kadar air, setelah diketahui nilai kadar air pada biji kopi tersebut sama dengan nilai *set point*, selanjutnya akan ditampilkan pada LCD dan terakhir akan dikirim ke Android melalui *wi-fi*.

3.8 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan adalah eksperimen yang dilakukan dilab dan diuji coba dengan menggunakan beberapa sampel, dan dilakukan beberapa tahap pembuatan alat.

Dalam proses pengumpulan data, adapun langkah-langkah penelitian yaitu:

a. Studi Literatur

Studi Literatur merupakan pengumpulan data-data atau sumber yang berkaitan dengan alat yang dirancang. Bisa berupa sumber langsung, dari jurnal, majalah, buku, internet, atau dokumentasi.

b. Melakukan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

Perancangan perangkat keras ini merupakan bentuk alat yang dibuat, berupa komponen yang digunakan saat pembuatan alat tersebut.

Perancangan perangkat lunak ini merupakan software yang digunakan untuk memogram alat tersebut, sehingga alat tersebut dapat beroperasi.

c. Melakukan pembuatan rangkaian penyusun sistem.

Pembuatan alat yang menggabungkan *software* dan *hardware*, terancang menjadi satu bagian, dan alat tersebut bisa diaplikasikan.

d. Melakukan kalibrasi pada perangkat keras.

Melakukan pemeriksaan alat, mengkalibrasi alat agar mengetahui apakah alat tersebut berjalan dengan baik.

e. Melakukan pengujian pengintegrasian perangkat keras dan perangkat lunak.

Pertama pengujian ini dilakukan secara terpisah dan selanjutnya dilakukan pengujian secara keseluruhan.

Melakukan pengujian yang dilakukan bertahab sesuai diagram alir yang telah dibuat.

f. Menganalisa data yang telah diperoleh saat pengujian.

Memeriksa kembali apakah data yang telah diperoleh sesuai dengan data yang dipakai untuk kalibrasi.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan tugas akhir yang telah dilakukan didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada pengukuran kadar air biji kopi, hasil pengujian diperoleh nilai error persen terbesar adalah 1,78% yaitu pada saat hasil pembacaan kadar air biji kopi pada *digi-most* sebesar 11,2% dan hasil pembacaan alat yang telah dibuat sebesar 11,4%. Sedangkan nilai error persen terkecil adalah 0% yaitu pada saat hasil pembacaan kadar air biji kopi *digi-most* sebesar 11,9% dan hasil pembacaan alat yang kita buat sebesar 11,9%. Data hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.1 halaman 32
2. Alat pengukur kadar air ini dapat bekerja dengan jarak 100 meter tanpa halangan. Data hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.2 halaman 33

5.2 Saran

Dari tugas akhir yang telah dilakukan tentunya perlu ada perbaikan agar hasil yang didapatkan dapat optimal, berikut beberapa saran untuk penelitian selanjutnya :

1. Pada alat ini, hanya melakukan sistem monitoring biji kopi saat pengukuran kadar air. Oleh karena itu, untuk pengembangan selanjutnya dapat ditambahkan dengan sistem kontrol pada pengukuran
2. Disarankan menggunakan sistem telemetri agar dapat melakukan pengujian dengan jarak yang lebih jauh dengan ataupun tanpa halangan .

DAFTAR PUSTAKA

- Artanto, Dian. 2012. *Interaksi Arduino dan LabVIEW*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Brooker, D. B., F. W. Bakker-arkema and C. W. Hall, 1974. *Drying Cereal Grains*. The AVI publishing Company, Inc. Wesport.
- Edward, R. 2015. Definisi Kopi dan Jenis Kopi. *Filosofi Kopi*. <https://coffeeteory.blogspot.co.id/2015/05/definisi-kopi-dan-jenis-kopi.html>. [Diakses 18 Februari 2018]
- Hasan, R. 1976 Standarisasi sector industry. *Warta standarisasi. Lembaga Ilmu Pngetahuan Indonesia*, 3 (2) : 2-8
- Kiswoyo, Budi. 2017. Pengertian Serta Fungsi Tiap Pin IC 555. Diambil dari : <https://www.jalankatak.com/id/ic-555/> [Diakses 15 Maret 2018]
- Laili, Haki. Dkk. 2011. Alat Pendeteksi Kualitas Biji Kopi Untuk Kopi Papain (Kopi cita rasa Kopi Luwak Tanpa Menggunakan Luwak) Dengan Metode Pengukuran Nilai Kapasitansi [Diakses 18 Februari 2018]
- Rahardjo, Pudji. 2012. *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Swadaya. Jakarta.
- Saptaji, 2016. Bekerja dengan I2C LCD dan Arduino. Diambil dari : saptaji.com/2016/06/27/bekerja-dengan-i2c-lcd-dan-arduino/ [Diakses 12 Maret 2018]
- Sinau, Arduino. 2016. Modul Wi-Fi ESP6288, (Online), (<http://www.sinuarduino.com>, diakses 12 April 2018)
- Universitas Jember. 2016. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Jember : UPT Penerbitan Universitas Jember
- Yuliaanto, Eko. 2015. Tentang ESP8266. Diambil dari : ekoyulian.blogspot.com/2015/10/esp8266-sebagai-iot-enabler.html [Diakses 2 Januari 2017]
- <http://www.robotistan.com/arduino-uno-r3-clone-with-usb-cable-usb-chip-ch340>. [Diakses 2 Januari 2017]
- <https://www.electronicshub.org/understanding-555-timer/> [Diakses 2 Januari 2017]

LAMPIRAN

A. Program pada Arduino UNO

```
//#include <SoftWire.h>
#include <stdlib.h>
#define SSID "Shofiya96" //nama wifinya
#define PASS "shofiya96" //password wifi routernya
#define Baud_Rate 115200
#define Delay_Time 5000
#define WRITE_APIKEY "X6ZJXKN90FS6H0N8"//channel
read apikey
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 16, 2);

const int pinFreq = 9;
int pulseHigh = 0, pulseLow = 0,
hitungan1, hitungan2;
float pulseTotal = 0, freq = 0;
double total, kadarAir, kadarAirMax, nilaiFix;
int a;
float b;
void setup() {
  pinMode(A0, INPUT_PULLUP);
  pinMode(A1, INPUT_PULLUP);
  pinMode(A2, OUTPUT);
  pinMode(9, INPUT_PULLUP);
  Serial.begin(Baud_Rate);
  Serial.println("AT");
  delay(5000);
```

```
//sambungkan ke wifi
Serial.println("AT+CWMODE=1");//mode wifi client
delay(2000);

String cmd = "AT+CWJAP=\"";//at command konek ke
wifi router
cmd += SSID;
cmd += "\",\"";
cmd += PASS;
cmd += "\"";//simplenya ya gini
AT+CWJAP="SSID", "PASS";

Serial.println(cmd);
delay(5000);

lcd.init();
lcd.backlight();
lcd.print("    PENGUKUR    ");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("    KADAR AIR    ");

//delay(2000);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Status :    READY");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Tekan [ START ]");
}

void loop() {
  if(digitalRead(A0)==LOW){
    lcd.clear();
```

```
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Status :   READY");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Tekan  [ START ]");
for(int i = 0 ; i <=3; i++){
    lcd.noBacklight();
    digitalWrite(A2,HIGH);
    delay(100);
    lcd.backlight();
    digitalWrite(A2,LOW);
    delay(100);
}
while(digitalRead(A0)==LOW);
}
if(digitalRead(A1)==LOW){
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("   WAITING...   ");

    for(int i = 0 ; i <=1; i++){
        lcd.noBacklight();
        digitalWrite(A2,HIGH);
        delay(200);
        lcd.backlight();
        digitalWrite(A2,LOW);
        delay(200);
    }

    hitung();
    hitung();
    hitung();
```

```
//lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
if (nilaiFix>120)lcd.print("KURANG KERING");
else if (nilaiFix>115)lcd.print("KERING      ");
else lcd.print(" TERLALU KERING ");
Serial.println(nilaiFix,0);
b=nilaiFix/10;
kondisi();
 kirim();
for(int i = 0 ; i <=10; i++){
    lcd.noBacklight();
    digitalWrite(A2,HIGH);
    delay(200);
    lcd.backlight();
    digitalWrite(A2,LOW);
    delay(200);
}
}
}
void hitung(){
    while(1){
        pulseIn(pinFreq,LOW);
        pulseHigh=pulseIn(pinFreq,HIGH);
        pulseLow= pulseIn(pinFreq,LOW);
        pulseTotal = pulseHigh+pulseLow;

        hitungan1++;
        total+=pulseTotal;
        if(hitungan1>=10){
            total=total/(hitungan1+1);
```

```
freq = 1000000/total;
kadarAir=(0.1261*total)+5.812;

//Serial.println( String(total) + " us " +
String(freq) +" Hz "+ String(kadarAir) +" %");

if(kadarAir>kadarAirMax)kadarAirMax=kadarAir;
hitungan2++;
if(hitungan2==20){

//Serial.println("=====
=====");
//Serial.println( String(total) + " us " +
String(freq) +" Hz "+ String(kadarAirMax) +" %");

//Serial.println("=====
=====");

//lcd.clear();
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("KA :          %");
//Serial.println(kadarAirMax*10,0);
nilaiFix=kadarAirMax*10;
lcd.setCursor(10,1);
if(kadarAirMax>=11)
lcd.print(kadarAirMax,1);
else          lcd.print("----");
kadarAirMax=0;
hitungan2=0;
lcd.noBacklight();
digitalWrite(A2,HIGH);
delay(300);
```



```
        lcd.backlight();
        digitalWrite(A2,LOW);
        break;
    }
    total=0;
    hitungan1=0;
}
delay(20);
}
}

void kirim(){
// dhtProg();
// Serial.println (temp);
//inisialisasi alamat server
String cmd =
"AT+CIPSTART=\"TCP\", \"184.106.153.149\", 80\"; //ip
api.thingspeak.com
Serial.println(cmd);
delay(500);

//coba kirim data
String getStr = "GET /update?api_key=";
getStr += WRITE_APIKEY;
getStr += "&field1=";
getStr += b;//silahkan ganti nilai sensor
getStr += "&field2=";
getStr += a;//silahkan ganti nilai sensor
getStr += "\r\n\r\n";

//Serial.print("AT+CIPSEND=");
//Serial.println(cmd.length());
```

```
cmd = "AT+CIPSEND=";  
cmd += String(getStr.length());  
  
Serial.println(cmd);  
  
if(Serial.find(">")){  
    Serial.print(getStr);  
    Serial.println(getStr);  
}else{  
    Serial.println("AT+CIPCLOSE");  
} //end coba kirim data  
delay(5000);  
}  
void kondisi(){  
    if (nilaiFix>120)a=1;  
    else if (nilaiFix>115)a=2;  
    else a=3;  
}
```