

Kode>Nama Rumpun Ilmu: 453 / Teknik Elektro Telekomunikasi
Bidang Fokus : Telemetri

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN SKIM PEMBINAAN**



Sistem Kendali *Agitator Dryer* Biji Kakao Berbasis Android

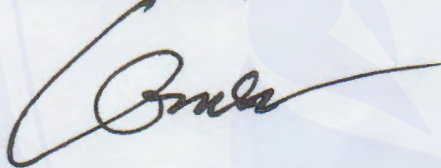
**TIM PENGUSUL
Widya Cahyadi, S.T., M.T. / NIDN 0010118503**

**DIDANAI DIPA UNIVERSITAS JEMBER TAHUN ANGGARAN 2017
NOMOR SP.DIPA-042.01.2400922/2017
TANGGAL 07 DESEMBER 2016**

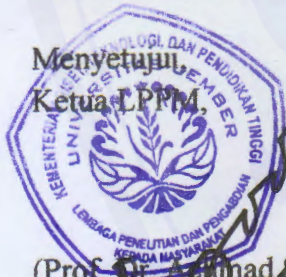
**HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN SKIM PEMBINAAN**

Judul Penelitian : Sistem Kendali *Agitator Dryer* Biji Kakao Berbasis Android
Kode>Nama Rumpun Ilmu : 453/Teknik Elektro Telekomunikasi
Peneliti
a. Nama Lengkap : Widya Cahyadi, S.T., M.T.
b. NIDN : 0010118503
c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
d. Program Studi : Teknik Elektro
e. Nomor HP : 08563345852
f. Alamat *e-mail* : cahyadi@unej.ac.id
Biaya Penelitian : DIPA UNEJ Rp.9.000.000,-
Biaya Luaran Tambahan : -

Mengetahui,
Peneliti Pembina,



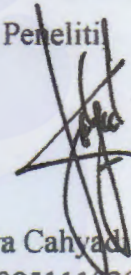
(Prof. Dr. Ir. Bambang Sujanarko)
NIP.196312011994021002



(Prof. Dr. Alimad Subagio, M.Agr., Ph.D)
NIP.196903171992011001

Jember, 15 Desember 2017

Ketua Peneliti



(Widya Cahyadi, S.T., M.T)
NIP.198511102014041001

Mengetahui,
Dekan,

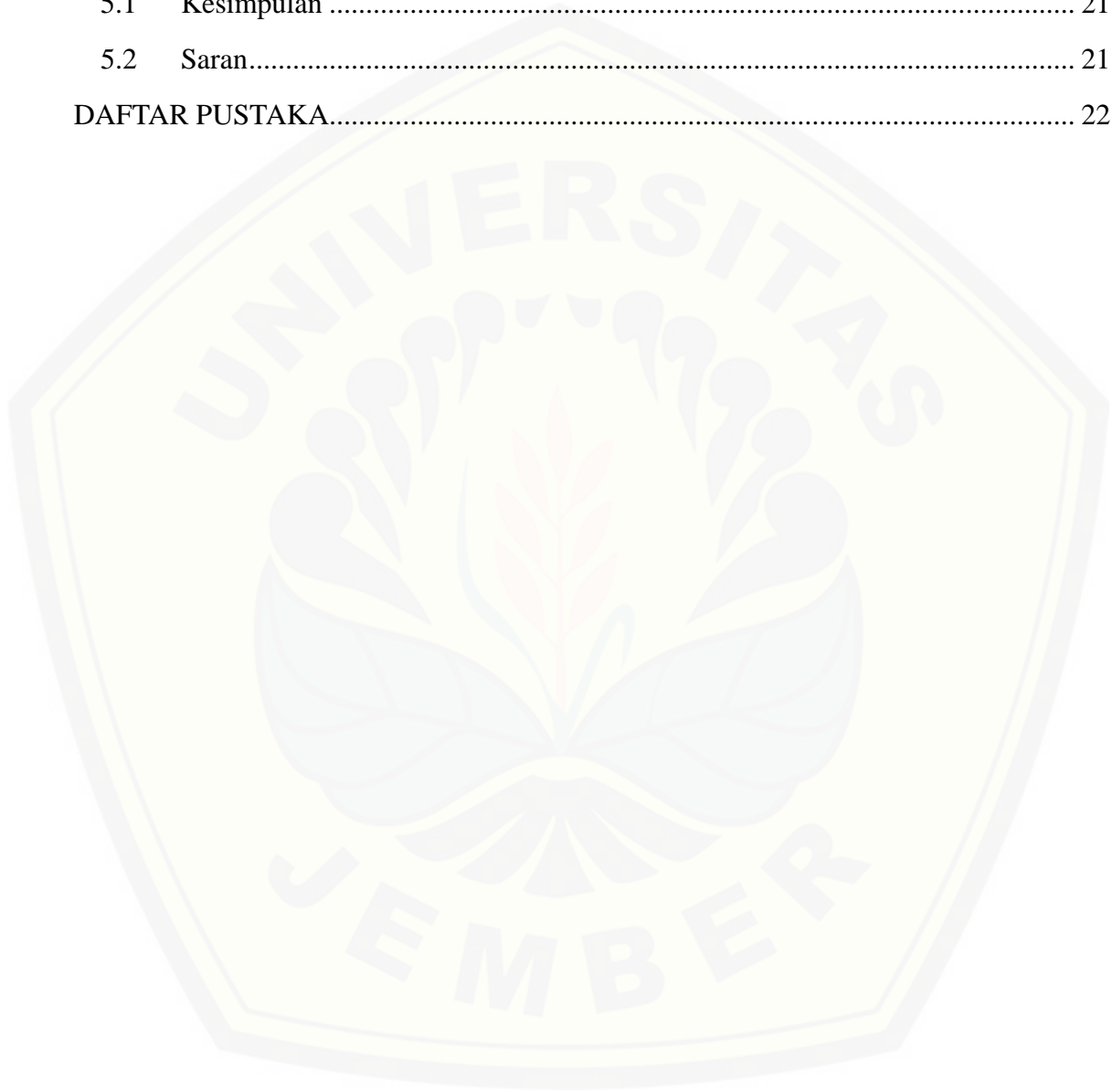


(Entin Hidayah, M. UM.)
NIP.196612151995032001

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
DAFTAR ISI.....	iii
RINGKASAN.....	v
BAB 1. LATAR BELAKANG	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Urgensi (Keutamaan) Penelitian	2
1.4 Luaran	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Studi Literatur	4
2.2 <i>Agitator Circular Dryer</i>	4
2.3 Perangkat Keras (Hardware).....	5
2.3.1 Optocoupler	5
2.3.2 Arduino Uno	5
2.3.3 Raspberry Pi.....	6
2.3.4 LCD	7
2.3.5 Modul ESP8266.....	7
2.3.6 Modul RTC DS3231	7
2.3.7 Modem dan Router	7
2.4 Perangkat Lunak (Software)	8
2.4.1 Sistem operasi Android.....	8
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	9
3.1 Tahapan-tahapan Penelitian	9
3.2 Waktu dan lokasi Penelitian.....	9
3.3 Metode Pengumpulan data.....	10
3.4 Pengujian alat	14
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	16

4.1	Pengujian <i>software</i>	16
4.2	Pengujian <i>Hardware</i>	19
4.3	Pengujian sistem secara keseluruhan	19
BAB 5.	PENUTUP	21
5.1	Kesimpulan	21
5.2	Saran.....	21
DAFTAR PUSTAKA.....		22



RINGKASAN

Proses terbentuknya coklat melalui beberapa tahapan, dari biji kakao setelah panen, mengalami fermentasi, pengeringan dan sortir, pemanggangan, *winning*, *grinding*, pengadukan, *couching*, dan melakukan *tempering* (tempo, 2013).

Treblasala *Cocoa Factory* merupakan pabrik pengolahan biji kakao sistem kering dari PT. PP. London Sumatra Indonesia yang bertempat di perkebunan Treblasala kecamatan Glenmore, kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Proses pengeringan biji kakao di Treblasala *Cocoa Factory* menggunakan mesin yang bernama *Agitator Circular Dryer*. Uap panas dari pembakaran batu bara digunakan dalam proses pengeringan ini. Terdapat 4 macam jenis biji kakao yang dihasilkan oleh *Agitator Circular Dryer* yaitu *grade 1*, *grade 2*, kepeng, dan residu (Devri, dkk. 2017).

Penelitian ini memutakhirkan sistem kendali *agitator circular dryer* biji kakao berbasis telemetri dengan aplikasi android, penyempurnaan dari penelitian sebelumnya yang hanya menggunakan komunikasi telemetri satu arah, perbaikan pada LCD 2x16 yang menimbulkan *delay* pada saat menekan *push button*, menambahkan koneksi internet melalui *wifi Access point* untuk memperjauh jarak jangkauan. Memudahkan pengoperasian agitator bagi operator dalam mengontrol mesin secara kontinu karena mesin lebih dari satu serta tidak adanya catatan log agitator saat diaktifkan dan harus dimatikan. Pengujian yang dilakukan, menguji kinerja sistem telemetri yang digunakan yaitu jarak maksimal yang dapat di jangkau oleh piranti nirkabel bluetooth, serta wifi esp8266, dan untuk mengetahui keakurasian pengendalian agitator Dryer biji kakao menggunakan aplikasi pada android. Skenario pengujian ini dilakukan pada kondisi N-LOS dan kondisi LOS. Dari proses pengujian dengan dua kondisi tersebut menghasilkan jarak jangkauan dan juga keakurasian pengendalian Agitator Dryer biji kakao menggunakan sistem telemetri berbasis android, serta menerapkan konsep *Internet of Things*.

BAB 1. LATAR BELAKANG

1.1 Latar Belakang

Proses pembuatan coklat melalui beberapa tahapan, mulai dari biji kakao setelah dipanen, melalui tahapan fermentasi, tahapan pengeringan, dan penyortiran biji kakao hasil fermentasi, selanjutnya dikeringkan dan penyortiran secara manual. Pada proses penyortiran, biji kakao dipilah-pilah menurut berat jenisnya. Metode sederhana dengan menghitung berat per-100 gram. "Tiap 100 gram biji kakao yang bagus, harus terdiri 80-90 biji". "Maksimal 95 biji," (Irvan Helmi, salah satu pendiri Pipiltin). Jika jumlah tersebut berbeda, maka dikategorikan kualitas rendah, proses selanjutnya yaitu pemanggangan, *winnowing* yaitu rampung panggang, biji kakao masuk ke tahapan pemisahan cangkang, dan inti biji (nibs). Umumnya cangkang yang setengah hancur itu akan terpisah dalam proses pengayaan, proses *grinding* yaitu dalam bentuk setengah hancur, inti biji kakao (nibs) digiling lembut. Hasil penggilingan lebih baik jika menggunakan batu sebagai alat penggilingnya. Hasil dari proses penghancuran ini berupa cairan coklat kental, dan dilanjutkan dengan tahap pengadukan, *couching*, dan melakukan *tempering* (tempo, 2013).

Treblasala Cocoa Factory merupakan pabrik pengolahan biji kakao sistem kering dari PT. PP. London Sumatra Indonesia yang bertempat di perkebunan Treblasala kecamatan Glenmore kabupaten Banyuwangi Jawa Timur. Proses pengeringan biji kakao di Treblasala Cocoa Factory menggunakan mesin yang bernama *Circular Dryer*. Uap panas dari pembakaran batu bara digunakan dalam proses pengeringan ini. Terdapat 4 macam jenis biji kakao yang dihasilkan oleh *Circular Dryer* yaitu grade 1, grade 2, kepeng, dan residu (Devri, dkk. 2017).

Circular Dryer merupakan mesin pengering biji kakao yang berkapasitas 10 ton. Pengeringan menggunakan *Circular Dryer* membutuhkan waktu kurang lebih 2x24 jam sampai biji kakao benar-benar kering sempurna. *Circular Dryer* dilengkapi dengan sebuah pengaduk yang disebut dengan agitator yang berguna untuk membalik biji kakao agar panasnya merata. Agitator ini dilengkapi dengan pisau yang terdapat di bawahnya untuk dapat membalik biji kakao yang ada di bawah.

Dalam pengoperasiannya agitator akan dioperasikan sesuai dengan SOP yang

berlaku yaitu agitator diaktifkan selama 20 menit saat pertama kali biji kakao dituangkan ke dalam bak *Circular Dryer*. Setelah 20 menit diputar, agitator akan dimatikan selama 1 jam, kemudian dihidupkan kembali selama 20 menit dan seterusnya sampai 2x24 jam hingga biji kakao mengering. Hal ini dilakukan agar biji kakao tidak banyak yang pecah karena terlalu lama diaduk. Biji kakao yang pecah ini disebut dengan residu.

Dalam penelitian ini dilakukan pemutakhiran sistem operasional *Agitator - Circular Dryer* biji Kakao berbasis telemetri dan aplikasi android, serta mengupayakan jangkauan yang lebih jauh dengan menerapkan konsep *Internet of Things*. Diharapkan dengan menggunakan alat ini dapat membantu operator dalam mengendalikan agitator dan meminimalisir kelalaian operator serta kualitas biji kakao yang ada di Treblasala Cocoa Factory semakin meningkat. Sebuah rancangan penyempurnaan dari penelitian sebelumnya yaitu, pada “Rancang Bangun Sistem Pengontrol *Agitator Circular Dryer* Biji Kakao Berbasis Arduino Uno dan Android” (Devri, dkk. 2017).

1.2 Tujuan

Tujuan dari rancang bangun sistem kendali *Agitator Dryer* biji Kakao berbasis android ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat sistem pengoperasionalan *Agitator Dryer* menggunakan aplikasi android.
2. Membantu operator dalam mengendalikan agitator dan meminimalisir kelalaian operator serta kualitas biji kakao.
3. Meningkatkan jarak pengendalian *Agitator-Circular Dryer* dengan konsep *Internet of Things*

1.3 Urgensi (Keutamaan) Penelitian

Pemutakhiran sistem kendali *Agitator-Circular Dryer* biji Kakao berbasis android, serta mengupayakan jangkauan yang lebih jauh dengan menerapkan konsep *Internet of Things*. Diharapkan dengan menggunakan alat ini dapat membantu operator dalam mengendalikan agitator dan meminimalisir kelalaian operator serta kualitas biji kakao yang ada di Treblasala Cocoa Factory semakin meningkat. Sebuah rancangan penyempurnaan dari penelitian sebelumnya yaitu, pada “Rancang Bangun Sistem Pengontrol *Agitator Circular Dryer* Biji Kakao Berbasis Arduino Uno dan Android”

1.4 Luaran

Luaran yang dicapai dari penelitian ini yaitu menghasilkan rancangan alat pengendali operasional *Agitator-Circular Dryer* biji Kakao berbasis android, serta mengupayakan jangkauan yang lebih jauh dengan menerapkan konsep *Internet of Things*

Akan menghasilkan artikel berupa jurnal tentang sistem telemetri, dalam hal ini komunikasi yang dikirim secara nirkabel, dan dikendalikan menggunakan aplikasi tatap muka berbasis android.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Pada artikel pertama dengan Judul “Rancang Bangun Sistem Pengontrol Agitator Circular Dryer Biji Kakao Berbasis Arduino Uno Dan Android” (Devri, 2017), Pada artikel tersebut, cara membangun sistem pengontrol *agitator* secara otomatis yaitu menggunakan arduino dan RTC dalam mengaktifkan dan mematikan *driver relay* serta menggunakan modul ESP8266 untuk pengontrolan jarak jauh. Namun belum menggunakan komunikasi dua arah untuk penerimaan data yang akan ditampilkan ke aplikasi android, dan tidak menggunakan modem router yang terhubung ke internet, sehingga jarak jangkauannya terbatas pada kekuatan sinyal *Tx-Rx*, tampilan LCD yang terlalu minim, mengakibatkan akses tombol memiliki *delay*.

2.2 Agitator Circular Dryer

Circular Dryer merupakan mesin yang digunakan untuk melakukan proses pengeringan tahap pertama yang sebelumnya biji kakao telah melalui proses fermentasi terakhir. Proses pengeringan menggunakan *circular Dryer* berguna untuk menurunkan kadar air biji kakao hingga 18-22% (Mujiono dkk., 2013). *Circular Dryer* mempunyai kapasitas 10 ton. Terdapat 6 tuas pengaduk (*agitator*) yang berfungsi untuk meratakan biji kakao saat proses pengeringan berlangsung.

Agitator (pengaduk) terdiri atas *blade* dan *rubber blade*. *Agitator* sendiri berfungsi untuk membolak-balikkan biji kakao basah agar panas menyebar merata sehingga pengeringan lebih cepat dan biji tidak menggumpal (Aristi Audri Triani, 2013). *Agitator* ini digerakkan oleh motor induksi 3 fasa yang digabung dengan *gearbox* agar dapat memutar tuas *agitator*. Motor induksi 3 fasa ini tersambung dengan kontaktor yang terdapat pada panel listrik sebagai pengasutannya.

Agitator akan diputar 20 menit saat pertama kali biji kakao dimasukkan. Setelah 20 menit berputar *agitator* akan dihentikan selama 1 jam kemudian dihidupkan kembali selama 20 menit lagi dan berulang sampai 2x24 jam oleh operator. Dalam bak *circular Dryer* terdapat lubang-lubang dimana lubang ini berfungsi untuk mengeluarkan udara panas dari *air heater* dan juga untuk menyaring biji kakao yang pecah (residu) saat proses pengeringan berlangsung.



Gambar 2.1 *Agitator Circular Dryer*

2.3 Perangkat Keras (Hardware)

2.3.1 Optocoupler

Optocoupler merupakan salah satu jenis komponen yang memanfaatkan sinar sebagai pemicu on/off. Perangkat optocoupler memiliki dua bagian utama yaitu receiver dan transmitter, yaitu antara bagian cahaya dengan bagian deteksi sumber cahaya terpisah. Optocoupler dikategorikan kedalam sensor, yang memiliki transmitter dan receiver.



Gambar 2.2 Bentuk Fisik *Optocoupler*
(Sumber : teknikelektronika.com)

Optocoupler sering diimplementasikan sebagai *driver* pada rangkaian pada mikrokontroler, *driver* pada motor DC, DC dan AC *power control* dan juga pada komunikasi rangkaian yang dikendalikan oleh Komputer.

2.3.2 Arduino

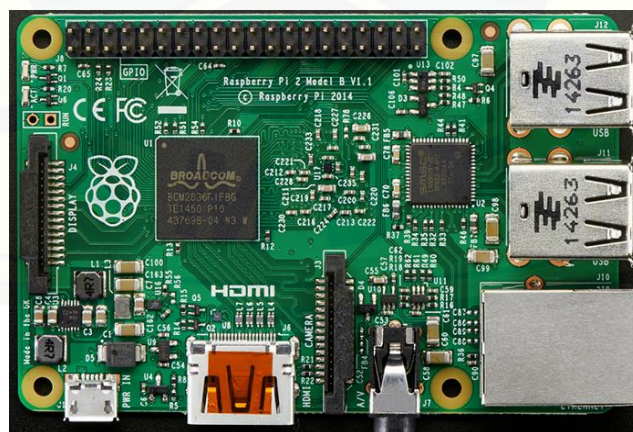
Arduino merupakan *board* mikrokontroler berbasis Atmega 328 yang memiliki beberapa pin, terdiri 14 pin digital input/output (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, clock speed 16MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset (Abdul Kadir, 2015).



Gambar 2.3 Arduino Uno
(Sumber : Arduino.cc, 2014)

2.3.3 Raspberry Pi

Raspberry Pi merupakan komputer mini. Gambar 2.4 memperlihatkan struktur sebuah Raspberry Pi 2 tipe B. Memiliki spesifikasi hardware, Processor 900 MHz quad-core ARM Cortex A7, memory RAM 1 GB, storage SD card 4 GB Class 10, port USB, port HDMI, port video (RCA), port audio, port LAN (RJ45), dan pin GPIO (*General Purpose Input Output*). Menggunakan sistem operasi Linux yang umum digunakan distro Raspbian dari debian. Untuk Raspberry Pi 2 model B sudah mendukung windows 10 IoT.



Gambar 2.4 Hardware pada Raspberry Pi
(Andi Adriansyah, 2014)

2.3.4 LCD

LCD (*Liquid Crystal Display*) sebagai device untuk menampilkan sebuah karakter yang diperoleh dari pengontrolan refleksi cahaya. Sumber cahaya tersebut lebih redup dibandingkan dengan cahaya matahari atau cahaya lampu. Pada umumnya LCD memiliki 16 pin yang terbagi atas jalur, kontrol, power dan backlight.

2.3.5 Modul ESP8266

ESP8266 merupakan chip yang di dalamnya sudah terdapat processor, memori, dan akses ke GPIO. Kelebihan dari ESP8266 dapat secara langsung menggantikan Arduino, dan juga mampu untuk men-support koneksi Wi-Fi secara langsung. ESP8266 dapat digunakan dengan beberapa cara yaitu :

- a. Melakukan akses Wi-Fi menggunakan AT command, sering digunakan oleh Arduino untuk koneksi via Wi-Fi.
- b. Menjadi sistem yang berdiri sendiri menggunakan Node MCU dan menggunakan bahasa LUA.
- c. Menjadi sistem yang berdiri sendiri dengan menggunakan Arduino IDE yang sudah men-support ESP8266. (Eko Yulianto, 2015)

2.3.6 Modul RTC DS3231

Modul RTC DS3231 sebagai modul untuk memberikan informasi mengenai waktu (detik, menit, hari, bulan, dan tahun). Secara *default* arduino belum dilengkapi dengan RTC. Sehingga, untuk aplikasi yang memerlukan pengaturan waktu, perlu menyertakan modul RTC. Modul RTC dilengkapi dengan baterai, yang umumnya disebut sebagai baterai CMOS (Kusuma Wardana, 2016).

2.3.7 Modem dan Router

Router sebagai perangkat yang digunakan untuk mengatur rute jaringan komputer, pengaturan rute akses ke jaringan *Local Area Network* (LAN) jadi lebih tertata, selanjutnya untuk dapat menghubungkan router pada internet masih diperlukan modem (Dimensidata.com).

2.4 Perangkat Lunak (Software)

2.4.1 Sistem operasi Android

Android adalah sistem operasi perangkat bergerak layar sentuh berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Android menyediakan platform *opensource* bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi sendiri. Android merupakan generasi platform perangkat bergerak layar sentuh, platform yang memberikan keleluasaan pengembang untuk melakukan pengembangan sesuai dengan yang diharapkannya.

Untuk membangun aplikasi berbasis android yang diperlukan berupa software Eclipse yang sudah disempurnakan oleh google sebelumnya, dan berganti nama menjadi ADT (Android Development Tools). Adapun software yang lebih mudah digunakan dalam pembuatan aplikasi android yaitu App Invertor 2 yang dapat diakses secara gratis di internet.



Gambar 2.4 *Smartphone* Android Dengan Aplikasi Menyalakan Lampu
(Sumber : Devri, 2017)

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan-tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini secara ringkas dijelaskan sebagai berikut:

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.

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

d. Melakukan pembuatan rangkaian penyusun sistem.

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

e. Melakukan pengujian pengintegrasian perangkat keras dan perangkat lunak.

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

f. Menganalisa data yang telah diperoleh saat pengujian.

Memeriksa kembali apakah data yang telah diperoleh telah sesuai dengan yang diinginkan.

3.2 Waktu dan lokasi Penelitian

3.2.1 Waktu Kegiatan

Dalam penelitian Pemutakhiran Sistem Operasional Agitator Circular Dryer Biji Kakao Berbasis Telemetry dan Aplikasi Android akan dilaksanakan mulai bulan Agustus 2017.

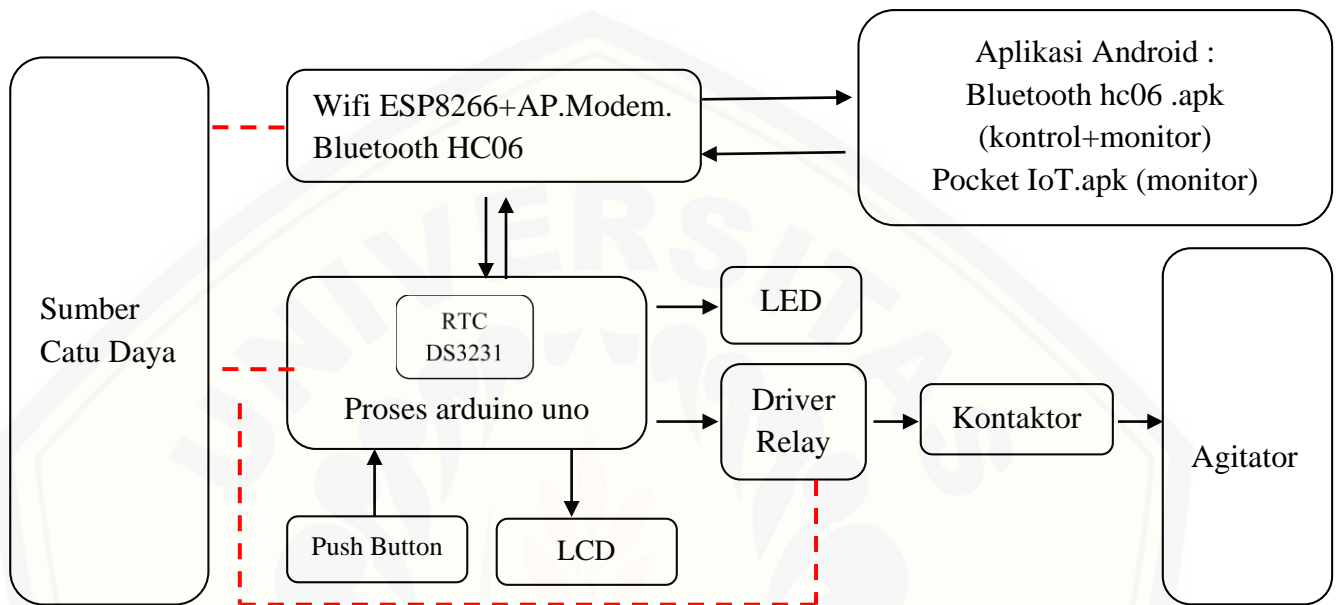
3.2.2 Tempat Kegiatan

Pelaksanaan perancangan alat ini dilakukan di Laboratorium Telekomunikasi Terapan dan pengambilan data dilakukan di pabrik Treblasala *Cocoa Factory*, Jl. Perkebunan Treblasala Glenmore – Banyuwangi.

3.3 Metode Pengumpulan data

Metode yang digunakan adalah penelitian yang dilakukan di Treblasala *Cocoa Factory* Banyuwangi dan diuji coba dengan menggunakan beberapa kondisi, serta menggunakan beberapa tahap pembuatan alat, sebagai berikut :

3.3.1 Blok diagram



Gambar 3.1 Blok diagram alat

Gambar 3.1 blok diagram menjelaskan mengenai bagian-bagian komponen dan alat yang tersusun secara garis besar menjadi satu sistem alat yang dikendalikan oleh satu *board* Arduino Uno sebagai pemroses. Pada blok diagram diatas bagian *input* terdiri dari rangkaian tombol *push button*, modul RTC DS3231, modul telemetri WiFi ESP8266, modem router. Sedangkan untuk bagian *output* terdiri dari rangkaian LCD, LED, *driver relay*, dan modul WiFi ESP8266, modem router (komunikasi dua arah input-output).

3.3.2 Perancangan sistem

Pada perancangan sistem ini terdiri dari dua bagian antara lain perancangan *software* dan perancangan *hardware* dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Perancangan *Software*

1) Arduino

Program arduino digunakan sebagai pengendali utama pada alat. Program arduino mengatur kerja dari modul RTC untuk mengatur waktu dan durasi relay aktif atau tidak. Pada program arduino terdapat 6 variabel berbeda-beda menyesuaikan banyaknya relay yang diatur oleh RTC. Program arduino juga mengatur tampilan LCD menggunakan

sistem I2C dimana pin arduino yang digunakan adalah pin SDA dan SCL. Arduino juga mengatur cara kerja dari push button sebagai tombol setting untuk mengatur banyaknya durasi on dan off pada relay serta dapat mengatur waktu atau jam jika diperlukan.

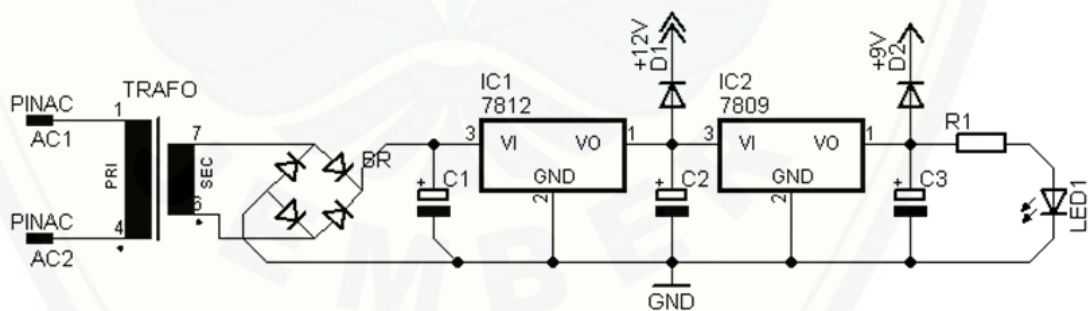
Program arduino juga digunakan sebagai media pemrosesan alat komunikasi antara modul ESP8266, serta bluetooth hc06, dengan aplikasi android.

2) Aplikasi Android

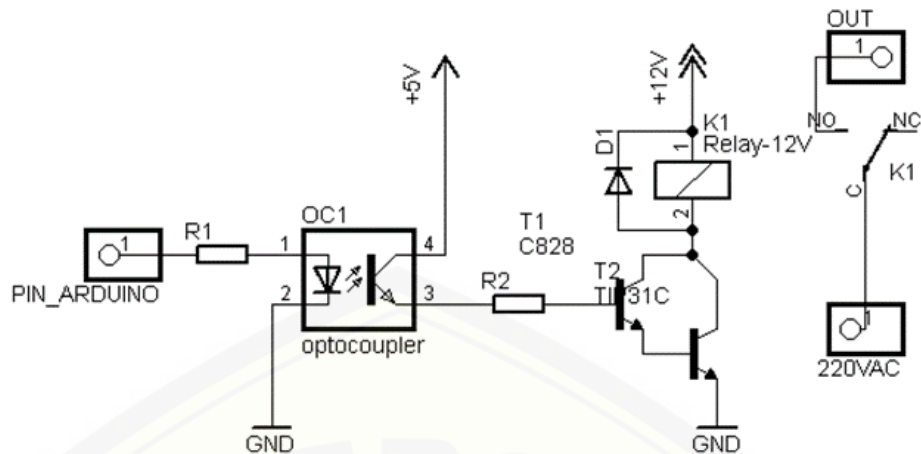
Perancangan software pada android. Program pada aplikasi android dibuat menggunakan software App Inventor 2. Software ini dapat diakses secara gratis di internet. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam software ini adalah bahasa pemrograman scratch dari MIT. Pada software ini cara untuk memprogram aplikasi android seperti blok, karena blok program dibuat secara menarik dan menyusun blok yang telah terisi program dasar ke bagian yang sesuai. Pengguna juga dapat menggunakan aplikasi umum yang tersedia pada *play store* seperti bluetooth controller.apk dan pocket iot.apk, secara gratis, dan hanya perlu memasukkan kode perangkat. Pada modul ESP8266 dikomunikasikan melalui perangkat Access point yang terhubung ke internet dan memanfaatkan channel server thingspeak secara gratis

b. Perancangan *Hardware*

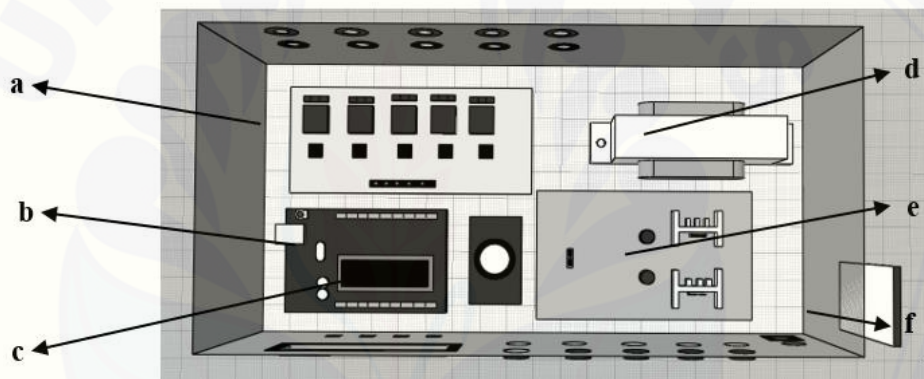
Dalam perancangan *hardware* atau perangkat keras membahas mengenai pembuatan alat pengontrol *agitator circular Dryer* dengan perancangan elektrik.



Gambar 3.2 Rangkaian Catu Daya



Gambar 3.3 Rangkaian Driver Relay



Gambar 3.4 Rangkaian keseluruhan perangkat keras

Dalam perancangan *hardware* atau perangkat keras membahas mengenai pembuatan alat pengontrol *agitator* dengan perancangan elektrik.

Pada gambar 3.2. Rangkaian catu daya digunakan untuk memasok listrik untuk Arduino Uno dan komponen yang lainnya. Tegangan masukan yang dibutuhkan oleh Arduino Uno sebesar 9-12 VDC. Maka dari itu dalam perancangan alat ini digunakan catu daya sebesar 9VDC untuk *supply* Arduino Uno. Sebagai penggerak *relay* digunakan catu daya sebesar 12VDC. Komponen yang menggunakan tegangan 3,3VDC dan 5VDC dapat menggunakan tegangan keluaran dari *board* Arduino Uno yang telah disediakan.

Pada gambar 3.3. Rangkaian driver relay. Rangkaian *driver relay* di sini digunakan untuk menggerakkan kontaktor secara otomatis yang dikontrol oleh Arduino Uno. Kontaktor ini terdapat pada panel listrik untuk menghidupkan dan mematikan motor 3

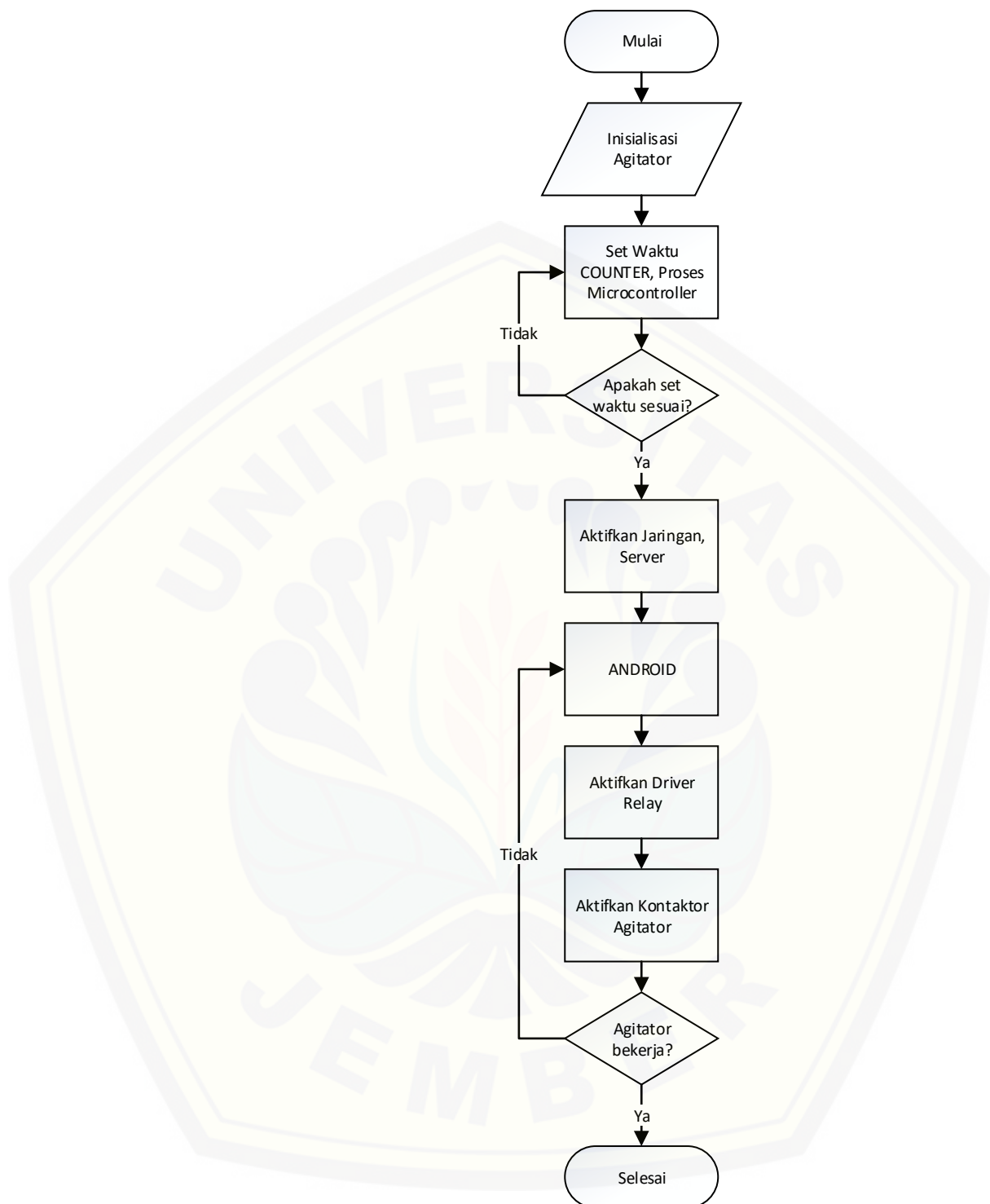
fasa sebagai penggerak *agitator*. Terdapat 6 *relay* yang digunakan dalam perancangan alat ini dan pin Arduino Uno yang digunakan yaitu *port* 3,4,5,6,7, dan 8.

Pada gambar 3.4. Rangkaian keseluruhan hardware, yang terdiri dari

- a. *Driver relay*, Sebagai penggerak kontaktor.
- b. Arduino Uno, Sebagai pemroses sistem.
- c. Modul RTC, Untuk memberi keterangan data waktu.
- d. *Transformer*, Sebagai penurun tegangan dari 220VAC ke 15VAC.
- e. Rangkaian Catu daya, untuk memberikan tegangan DC 12V dan 9V.
- f. Modul telemetri (bluetooth hc06, ESP8266), Sebagai media komunikasi jarak jauh dengan Android.

3.3.3 Diagram alir alat penelitian

Alur sistem pada alat dapat dilihat pada gambar 3.5. Setelah sistem mulai, maka perlu dilakukan inisialisasi awal *agitator* untuk mengetahui karakteristik dari sistem *agitator*, diperlukan proses seting waktu counter dan dilakukan proses oleh controller, untuk memastikan seting waktu telah sesuai maka perlu pengecekan set waktu counter, jika sudah sesuai maka dilakukan proses oleh controller dalam hal ini arduino juga mengaktifkan piranti komunikasi bluetooth dan wifi (esp8266) dengan server thingspeak. Dan pada sisi penerima dilakukan proses oleh aplikasi android sebagai piranti user interface, dapat menggunakan aplikasi bluetooth controller.apk yang terhubung secara nirkabel menggunakan bluetooth, dan pocket iot.apk. menggunakan jaringan internet. Kendali untuk on/off kontaktor *agitator* dengan menggunakan aplikasi android, selanjutnya respon pada aplikasi memberikan perintah dan menerima informasi dari pemroses bahwa *agitator* bekerja.



Gambar 3.5 Diagram alir Sistem Kendali Agitator

3.4 Pengujian alat

Metode pengujian sistem komunikasi nirkabel dengan dua skenario LOS (Line of Sight), dan Non LOS. Pada komunikasi bluetooth, dalam kondisi Line of Sight, transmitter

menuju receiver secara langsung tanpa penghalang, pengukuran dilakukan di ruang bebas *obstacle*, sedang kondisi NLOS, dilakukan dalam pabrik dan terdapat beberapa *obstacle* seperti lantai, atap, serta dinding dan diuji pada beberapa pengujian jarak efektif. Pada komunikasi wifi dari pemancar dan penerima esp8266 ke access point dilakukan secara LOS karena yang diperlukan koneksi dari access point ke server thingspeak menggunakan jaringan internet.

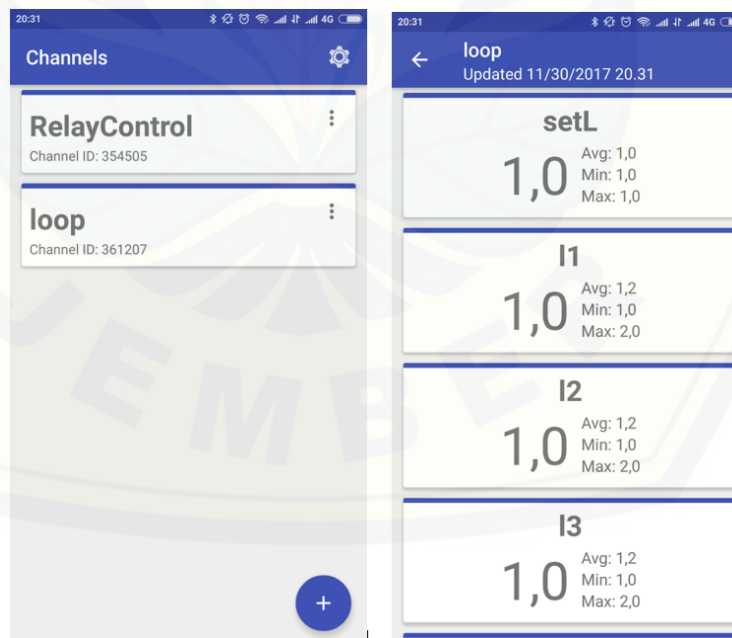


BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

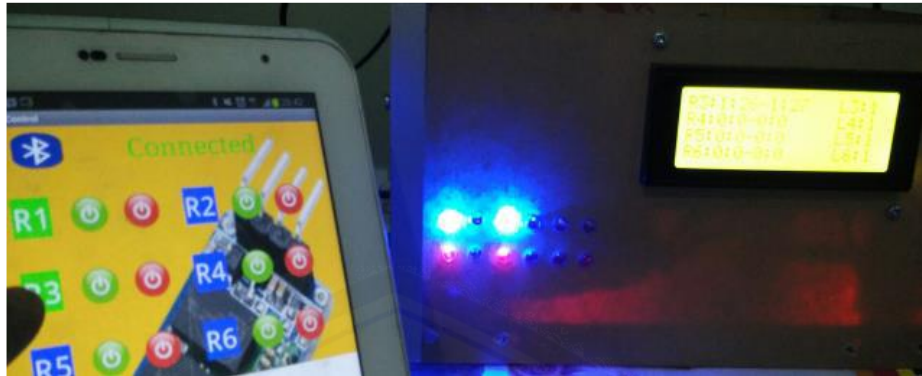
Pada hasil pengujian sistem kerja secara keseluruhan baik dari segi fungsi dari beberapa komponen dan cara kerja alat secara keseluruhan. Diantaranya yaitu menguji perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), dan juga pengujian sistem telemetri secara keseluruhan.

4.1 Pengujian *software*

Perangkat lunak berbasis sistem operasi android yang digunakan terdiri dari bluetooth.apk, perangkat kendali pada tombol R1 dan R3 berfungsi mengirim data ke relay 1 dan relay 3, tampak menyala 1 dan 3, selanjutnya pocket iot.apk pada gambar 4.1, menampilkan kondisi relay yang aktif. Dari aplikasi yang digunakan tersebut ada yang dibangun menggunakan piranti app inverter dan dapat pula menggunakan aplikasi yang sudah tersedia di playstore dengan melakukan set pairing bluetooth, serta sinkronisasi *channel*, *password*, dan koneksi access point yang digunakan oleh esp8266 yang diset pada saat memprogram arduino.



Gambar 4.1 Aplikasi pocket iot.apk



Gambar 4.2 aplikasi bluetooth.apk

Tabel 4.1. Hasil pengujian aplikasi android

Keterangan Tombol Aplikasi Android	LED Indikator	Pin Arduino yang digunakan	Hasil Percobaan	
			Berhasil	Tidak
<i>ON</i>	Menyala	13	√	
<i>OFF</i>	Mati	13	√	
<i>ON</i>	Menyala	12	√	
<i>OFF</i>	Mati	12	√	
<i>ON</i>	Menyala	11	√	
<i>OFF</i>	Mati	11	√	
<i>ON</i>	Menyala	10	√	
<i>OFF</i>	Mati	10	√	
<i>ON</i>	Menyala	9	√	
<i>OFF</i>	Mati	9	√	
<i>ON</i>	Menyala	8	√	
<i>OFF</i>	Mati	8	√	

Pengujian tombol aplikasi yang digunakan untuk mengendalikan relay ditunjukkan pada tabel 4.1, indikator warna pada aplikasi dibandingkan dengan nyala LED menunjukkan bahwa fungsi antara tombol pada android dengan nyala LED indikator berhasil sinkron, begitu juga relay yang aktif. Jarak jangkauan secara pengujian pada bluetooth mampu mencapai kisaran 12 meter stabil, jika lebih dari jarak tersebut kurang stabil, muncul delay.

Tabel 4.2. Hasil pengujian driver relay

Pin Arduino	Logika	Kondisi <i>Buzzer</i> Avometer		Kondisi <i>Relay</i>	
		Com – NC	Com – NO	Aktif	Tidak
8	<i>Low</i>	Bunyi	Tidak Bunyi	–	√
8	<i>High</i>	Tidak Bunyi	Bunyi	√	–
7	<i>Low</i>	Bunyi	Tidak Bunyi	–	√
7	<i>High</i>	Tidak Bunyi	Bunyi	√	–
6	<i>Low</i>	Bunyi	Tidak Bunyi	–	√
6	<i>High</i>	Tidak Bunyi	Bunyi	√	–
5	<i>Low</i>	Bunyi	Tidak Bunyi	–	√
5	<i>High</i>	Tidak Bunyi	Bunyi	√	–
4	<i>Low</i>	Bunyi	Tidak Bunyi	–	√
4	<i>High</i>	Tidak Bunyi	Bunyi	√	–
3	<i>Low</i>	Bunyi	Tidak Bunyi	–	√
3	<i>High</i>	Tidak Bunyi	Bunyi	√	–

Tabel 4.3. Pengujian pada agitator

Kondisi	LED Indikator <i>Trigger</i>	LED Indikator <i>Relay</i>	<i>Agitat</i> <i>or</i>	rotasi Ke-	Hasil
Ketika Pertama dihidupkan	Menyala	Menyala	On	1	√
Setelah Hidup Selama 3 menit	Menyala	Mati	Off	2	√
Setelah Mati Selama 4 menit	Menyala	Menyala	On	2	√
Setelah Hidup Selama 3 menit	Mati	Mati	Off	3	√

4.2 Pengujian *Hardware*

Terdapat beberapa komponen elektronika yang digunakan pada sistem ini, pada gambar 3.2 rangkaian catu daya, dan gambar 3.3 rangkaian driver relay.

A. Pengujian catu daya

Pengujian catu daya sebesar 12 VDC dan 9 VDC, menggunakan alat ukur avometer digital. Tujuan dilakukan pengujian ini untuk mengetahui apakah rangkaian catu daya dapat menghasilkan tegangan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan. Dalam rangkaian catu daya, setelah regulator terpasang dioda untuk pengaman jika terjadi arus balik, dan juga untuk membatasi tegangan keluaran dari regulator. Setelah dilakukan pengujian diperoleh tegangan input rata-rata sebesar 15,26 VAC. Nilai rata-rata tegangan output regulator 7812 setelah dioda yang dihasilkan sebesar 11,34 VDC. Tegangan sebesar 11,34 VDC masih dapat mengaktifkan coil relay.

Nilai rata-rata tegangan output regulator 7809 setelah dioda yang dihasilkan sebesar 8,34 VDC, Tegangan sebesar ini aman untuk menyuplai sebuah Arduino Uno sehingga tidak akan merusak rangkaian yang ada di board Arduino.

B. Pengujian rangkaian driver relay

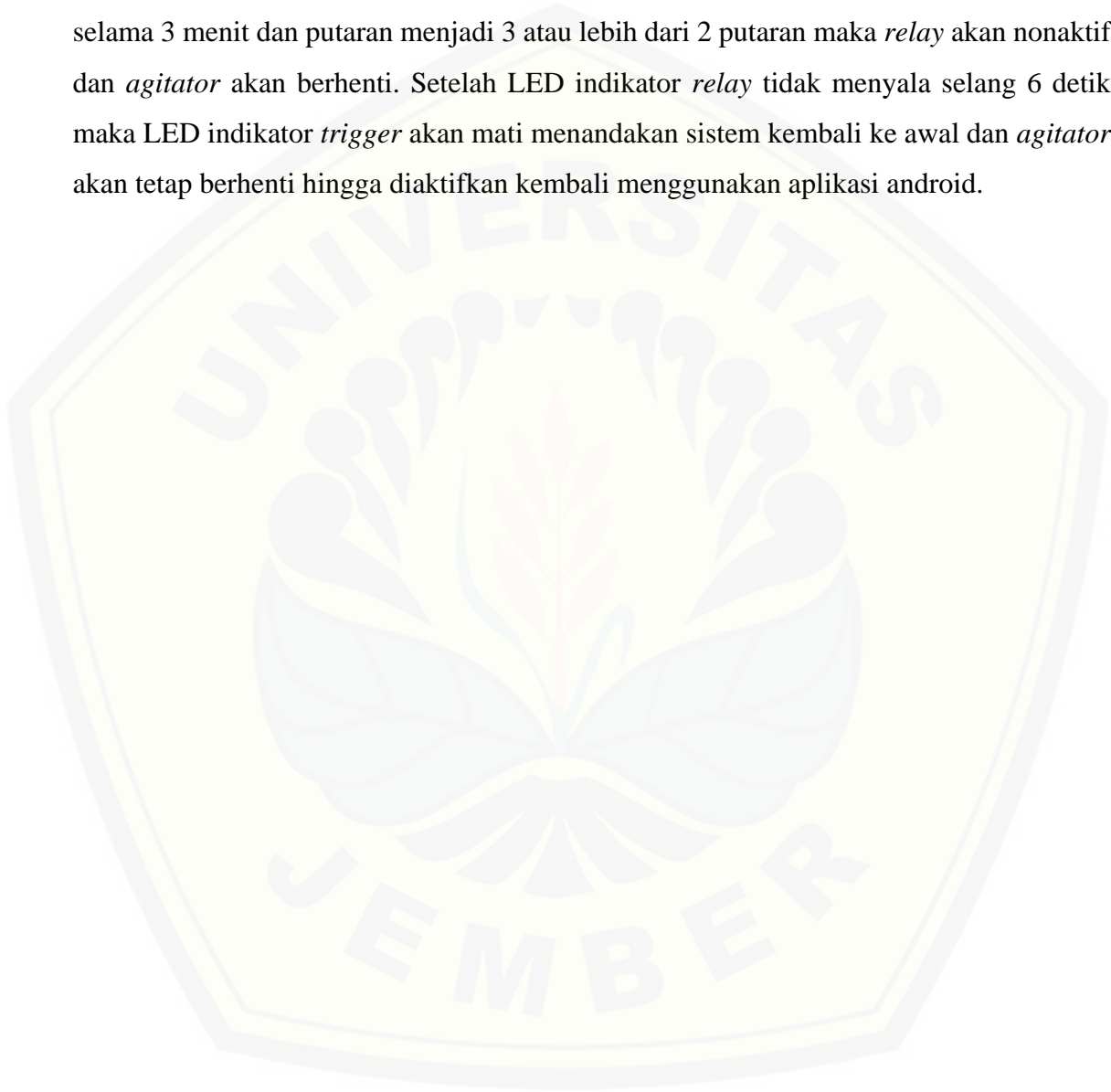
Pengujian *driver relay* dengan cara mengukur kaki Com dengan NC lalu kaki Com dengan NO menggunakan avometer digital. Untuk pengujian rangkaian *transistor darlington* sendiri dengan cara mengukur I_C dan I_B untuk dapat menghitung penguatan gain (h_{FE}) yang dihasilkan. Rangkaian *transistor* yang digunakan adalah gabungan antara 2 *transistor* yaitu *transistor* C828A dan *transistor* TIP31C.

Untuk hasil pengujian rangkaian *driver relay* dapat dilihat pada Tabel 4.2. Ketika logika *Low* diberikan pada pin arduino 8,7,6,5,4,3 maka *coil relay* akan tidak aktif atau kaki com dengan NO tidak terhubung. Ketika logika *High* diberikan pada pin arduino 8,7,6,5,4,3 maka *coil relay* akan aktif atau kaki com dengan NO terhubung.

4.3 Pengujian sistem secara keseluruhan

Pada pengujian ini *output* dari alat dihubungkan pada saklar kontaktor *agitator* sehingga *agitator* dapat dikontrol secara otomatis dengan arduino dan android. Hasil pengujian alat dapat dilihat pada tabel 4.3. Pada tabel 4.3 ketika alat baru dihidupkan

maka pada LCD akan menampilkan hasil putaran sebanyak 1 kali dan *agitator* akan berputar selama 3 menit. Setelah 3 menit berputar *agitator* akan berhenti selama 4 menit dan putaran berubah menjadi 2 kali, ini dikarenakan putaran pertama dihitung dari kondisi pin *trigger* pada alat dalam keadaan mati. Kemudian setelah 4 menit *agitator* berhenti maka *agitator* akan berputar kembali selama 3 menit. Kemudian setelah *agitator* berputar selama 3 menit dan putaran menjadi 3 atau lebih dari 2 putaran maka *relay* akan nonaktif dan *agitator* akan berhenti. Setelah LED indikator *relay* tidak menyala selang 6 detik maka LED indikator *trigger* akan mati menandakan sistem kembali ke awal dan *agitator* akan tetap berhenti hingga diaktifkan kembali menggunakan aplikasi android.



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Perancangan sistem secara keseluruhan mampu membantu mengatasi kekurangan pada sistem konvensional agitator yang telah ada, kendali dan monitoring secara telemetri menggunakan media komunikasi bluetooth diharapkan membantu staf operator di sekitar lokasi, dan dikombinasikan dengan sistem komunikasi wifi yang terhubung ke server thingspeak melalui internet dengan menerapkan konsep *internet of things* (Iot) diharapkan dapat membantu staf/manager, mengatasi permasalahan jarak jangkauan saat monitoring. Perangkat *user interface* berbasis sistem operasi android dapat mempermudah pengoperasian alat dan log aktifitas alat terpantau melalui smartphone.

5.2 Saran

Pada saat melakukan penelitian ini, penulis masih mengalami kendala pada server yang digunakan, server masih menggunakan thingspeak, disarankan untuk penelitian selanjutnya sejenis yang menggunakan konsep *internet of things*, untuk membangun server sendiri dengan ip public yang dapat dijangkau secara global.

DAFTAR PUSTAKA

- Blocher, Richard. 2007. *Dasar Elektronika*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Devri, Cahyadi, Sujanarko. 2017. *Rancang Bangun Sistem Pengontrol Agitator Circular Dryer Biji Kakao Berbasis Arduino Uno dan Android*. Universitas Jember.
- Dickson, K., 2015. *Pengertian Led Light Emitting Diode Cara Kerja*. <http://teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/> [Diakses pada 18-12-2016].
- Ichwan, Husada dan Rasyid. 2013. *Pembangunan Prototipe Sistem pengendalian Peralatan Listrik Pada Platform Android*. Institut Teknologi Nasional Bandung. No.1 , Vol. 4, Januari – April 2013 ISSN: 2087-5266.
- Khamdi, Nur. 2014. *Aplikasi Optocoupler dalam Sistem Pengaturan Kecepatan Sepeda Listrik*. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, Vol.2, No.1, April 2014, 68-74. Politeknik Caltex Riau.
- Kadir, Abdul. 2015. *Buku Pintar Pemrograman Arduino*. Yogyakarta : Mediakom.
- Mujiono, dkk. 2013. *Pengolahan Biji Kakao Sistem Kering di PT.PP. London Sumatra Indonesia Tbk*. Politeknik Negeri Jember.
- Prawoto, Ihsan. 2016. *Pengertian Arduino UNO Mikrokontroler ATmega328*. <http://www.caratekno.com/2015/07/pengertian-arduino-uno-mikrokontroler.html>. [Diakses pada 9-12-2016].
- Sukir, Drs., M.T. 2008. *Handout Kendali Mesin Listrik*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Syahwil, Muhammad. 2014. *Panduan Mudah Simulasi dan Praktik Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta : Andi Offset.
- <https://tekno.tempo.co/read/news/2013/05/17/061481121/9-langkah-biji-kakao-menjadi-cokelat-batangan>. [Diakses pada 15-06-2017]
- Triani, Aristi Audri. 2013. *Pengertian Efektivitas Mesin Circular Dryer pada Unit Pengeringan Treblasala Cocoa Factory PT PP London Sumatra Indonesia Tbk. Banyuwangi*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.

Wardana, Kusuma. 2016. *Tutorial Menggunakan Real Time Clock RTC Pada Arduino*.
<https://tutorkeren.com/artikel/tutorial-menggunakan-real-time-clock-rtc-pada-arduino.htm>. [Diakses pada 18-12-2016]

Yulianto, Eko. 2015. ESP8266 Sebagai IoT Enabler.
<http://ekoyulian.blogspot.co.id/2015/10/esp8266-sebagai-iot-enabler.html>.
[Diakses pada 18-12-2016]



Lampiran 1 Bukti *submit* jurnal

12/19/2017

Email Jember University - [JTSISKOM] Submission Acknowledgement



Widya Cahyadi <cahyadi@unej.ac.id>

[JTSISKOM] Submission Acknowledgement

1 pesan

Ketua Editor Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer <jtsiskom@ce.undip.ac.id>
Kepada: Widya Cahyadi <cahyadi@unej.ac.id>

3 Desember 2017 05:55

Yth. Widya Cahyadi,

Terima kasih atas pengiriman manuskrip Anda berjudul "Sistem Kendali Agitator Dryer Biji Kakao Berbasis Android" ke Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer. Artikel Anda akan melewati tahap review sesuai kebijakan jurnal kami. Review akan dilaksanakan sekitar 2-4 minggu setelah pengiriman artikel. Lihat

<http://jtsiskom.undip.ac.id/index.php/jtsiskom/about/editorialPolicies#peerReviewProcess>.

Dengan sistem manajemen jurnal daring ini Saudara dapat men-tracking perkembangan dari proses review manuskrip dengan login ke situs jurnal ini dengan menggunakan username Anda.

Manuscript URL:

<http://jtsiskom.undip.ac.id/index.php/jtsiskom/author/submission/12991>

Username: cahyadi

Hak cipta dari artikel adalah milik JTSiskom dan Departemen Sistem Komputer Universitas Diponegoro sebagai penerbit jurnal. Anda diminta untuk mengisi dan menandatangani Formulir Perjanjian Pengalihan Hak Cipta (unduh di <https://goo.gl/Grs9qr>). Kirim formulir lengkap sebagai file supplementary saat pengiriman/pengunggahan revisi artikel.

Jika Saudara mempunyai pertanyaan tentang sistem manajemen jurnal ini, silakan kontak kami.

Terima kasih atas kontribusinya di jurnal Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer sebagai tempat publikasi Saudara.

Ketua Editor Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer
Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer

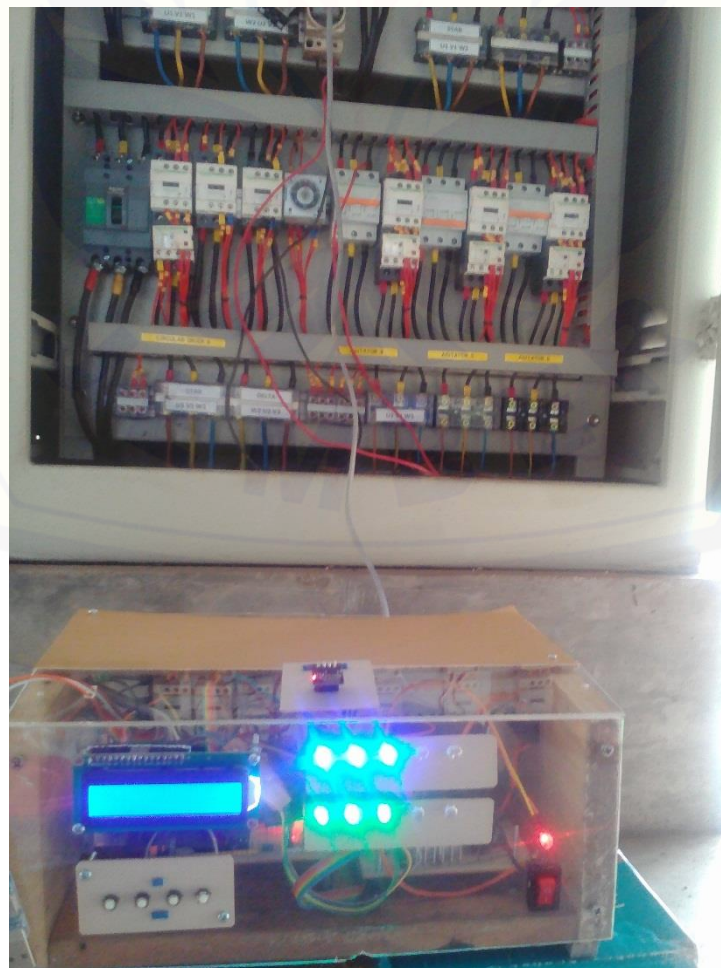
Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer (ISSN: 2338-0403)
<http://jtsiskom.undip.ac.id/index.php/jtsiskom>

Lampiran 2 Dokumentasi

a. Proses pengadukan biji kakao dengan agitator



b. Instalasi *prototype I* dengan perangkat/panel kendali



- c. **Prototype II, Penyempurnaan alat dengan 6 buah relay beserta modem router**

