

RANCANG BANGUN SISTEM *INTERFACE*  
ROBOT PENGADUK PROSES PENGERINGAN BIJI KAKAO  
PADA *SOLAR DRYER* DAN *BOX DRYER*



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Pendidikan diploma empat (D-4) Program Studi Teknik Mekatronika  
Jurusan Teknik Mesin

TOMY APRILIANUS 444 20 109

ANNISA APRILLIA ANGRAENI 444 20 085

PROGRAM STUDI D-4 TEKNIK MEKATRONIKA  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR  
2021

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**Rancang Bangun Sistem *Interface* Robot Pengaduk Proses Pengeringan Biji Kakao pada *Solar Dryer* dan *Box Dryer***” oleh Tomy Aprilianus NIM 444 20 109 dan Annisa Aprillia Angraeni NIM 444 20 085 telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi D4 Teknik Mekatronika Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 09 September 2021

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr.Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T., M.Eng  
NIP. 19750402 200312 1 002

Mukhtar, S.Pd., M.Eng  
NIP. 19880525 201903 1 013



Mengetahui  
Koordinator Program Studi



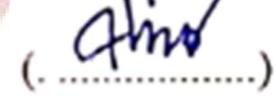
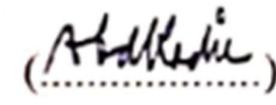
Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T  
NIP. 19590913 198803 1 001

## HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, hari Kamis tanggal 9 September 2021, tim penguji ujian sidang skripsi telah menerima skripsi mahasiswa: Tomy Aprilianus NIM 444 20 109 dan Annisa Aprillia Angraeni NIM 444 20 085 dengan judul: “Rancang Bangun Sistem *Interface* Robot Pengaduk Proses Pengeringan Biji Kakao pada *Solar Dryer* dan *Box Dryer*”.

Makassar, 09 September 2021

Tim Penguji Ujian Sidang Skripsi:

- 
- |  |            |   |
|--|------------|---|
| 1. Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T.                 | Ketua      | (  )   |
| 2. Ir. Lewi, M.T.                            | Sekretaris | (  )  |
| 3. Imran Habriansyah, S.ST., M.T             | Anggota    | (  ) |
| 4. Dr.Eng. Akhmad Taufik, S.T., M.T          | Anggota    | (  ) |
| 5. Dr.Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T., M.Eng | Anggota    | (  ) |
| 6. Mukhtar, S.Pd., M.Eng.                    | Anggota    | (  ) |

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sistem *Interface* Robot Pengaduk Proses Pengeringan Biji Kakao pada *Solar Dryer* dan *Box Dryer*” dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menghadapi banyak hambatan serta rintangan, namun pada akhirnya penulis dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan penuh kerendahan hati penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, yang senantiasa selalu mendoakan segala keselamatan dan kelancaran serta memberikan dukungan moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.Si., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Rusdi Nur, S.ST., MT, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Dr. Ir. Simon Ka’Ka, M.T. selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Mekatronika Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Bapak Dr.Eng. Abdul Kadir Muhammad, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Mukhtar, S.Pd., M.Eng. selaku Pembimbing II

penulis yang dengan ikhlas telah memberikan petunjuk, bimbingan, arahan dan dukungan selama kami menyelesaikan tugas akhir.

6. Seluruh dosen, staf jurusan dan teknisi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman seperjuangan kelas D4 RPL Teknik Mekatronika Politeknik Negeri Ujung Pandang Angkatan 2020, yang selalu membantu, bekerja sama, dan memberikan semangat dengan penulis hingga saat ini.
8. Semua pihak yang tidak sempat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tentu saja ada begitu banyak kekurangan dan kesalahan dalam skripsi ini, begitu pula dengan peralatan yang bersangkutan dengan skripsi ini. Untuk itu kami mengharapkan adanya *feedback* baik berupa saran ataupun kritikan dari pembaca sehingga menjadi bahan bagi penulis untuk memperbaiki skripsi ini. Semoga skripsi ini bisa membawa manfaat bagi pembaca secara umum dan bagi penulis secara khusus.

Makassar, 09 September 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

	hlm.
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PENERIMAAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.. .....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
SURAT PERNYATAAN.....	x
RINGKASAN .....	xii
SUMMARY.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Proses Pengeringan Biji Kakao .....	6
2.2 Penelitian Sebelumnya .....	7
2.3 <i>Internet of Things (IoT)</i> .....	9
2.4 Firebase .....	10
2.5 HTML ( <i>Hypertext Markup Language</i> ) .....	10
2.6 CSS ( <i>Cascading Style Sheet</i> ) .....	11
2.7 Javascript.....	11

2.8	<i>Node js</i> .....	12
2.9	NPM ( <i>Node Package Manager</i> ).....	13
2.10	<i>React js</i> .....	13
2.11	<i>Web Browser</i> .....	14
2.12	Komponen Komunikasi Data Sistem Interface .....	15
2.13	Metode Pengujian Sistem Interface .....	17
BAB III METODE PENELITIAN .....		18
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
3.2	Alat dan Bahan.....	18
3.3	Prosedur Penelitian .....	18
3.4	Teknik Pengumpulan Data .....	20
3.5	Teknik Analisis Data.....	20
3.6	Perancangan Sistem Kerja Robot Pengaduk .....	21
3.7	Alur Komunikasi Data Sistem Interface Robot Pengaduk Kakao .....	24
3.8	Prosedur Perancangan Sistem Interface .....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		27
4.1	Pembuatan Website.....	27
4.2	Pengujian Sistem dan Pembahasan.....	30
BAB V PENUTUP .....		33
5.1	Kesimpulan.....	33
5.2	Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA .....		35
LAMPIRAN.....		37

## DAFTAR TABEL

	hlm.
Table 4.1 Pengujian pada <i>Solar Dryer</i> .....	31
Table 4.2 Pengujian pada Box Dryer.....	32



## DAFTAR GAMBAR

	hlm.
Gambar 1.1 Biji Kakao .....	2
Gambar 1.2 Pengadukan Konvensional.....	3
Gambar 2.1 Konsep Proses Pengolahan Kakao Pascapanen.....	6
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Aplikasi Pengendali Listrik Berbasis Web.....	8
Gambar 2.3 Rancangan Alat Tampak Dari Depan dan Belakang.....	8
Gambar 2.4 Desain Mekanisme Sistem Pengering Biji Kopi .....	9
Gambar 2.5 Logo <i>Firebase</i> .....	10
Gambar 2.6 Logo <i>Node.js</i> .....	13
Gambar 2.7 Web Browser.....	15
Gambar 2.8 Komponen Komunikasi Data.....	15
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Prosedur Penelitian .....	19
Gambar 3.2 Skema Sistem Interface Pada Robot Pengaduk Kakao untuk <i>Solar Dryer</i> .....	21
Gambar 3.3 Skema Sistem Interface pada Robot Pengaduk Kakao untuk <i>Box Dryer</i> .....	23
Gambar 3.4 Alur Komunikasi Data Sistem <i>Interface</i> Robot Pengaduk Kakao untuk <i>Solar Dryer</i> dan <i>Box Dryer</i> .....	24
Gambar 3.5 Halaman Login.....	25
Gambar 3.6 Halaman <i>Dashboard</i> .....	26
Gambar 3.7 <i>Configuration Setting</i> pada <i>Solar Dryer</i> .....	26
Gambar 3.8 <i>Configuration Setting</i> pada <i>Box Dryer</i> .....	26
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Login pada Sistem Interface .....	28
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Dashboard pada Sistem Interface.....	28
Gambar 4.3 Tampilan Halaman <i>Configuration Setting</i> pada <i>Solar Dryer</i> .....	29
Gambar 4.4 Tampilan Halaman <i>Configuration Setting</i> pada <i>Box Dryer</i> .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

	hlm.
Lampiran 1 Script Website.....	37
Lampiran 2 Proses Akses pada Firebase.....	39
Lampiran 3 Proses Pengoperasian Sistem Interface.....	41



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tomy Aprilianus

NIM : 444 20 109

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Rancang Bangun Sistem *Interface* Robot Pengaduk Proses Pengeringan Biji Kakao pada *Solar Dryer* dan *Box Dryer*” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau kutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 9 September 2021



Tomy Aprilianus

NIM 444 20 109

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annisa Aprillia Angraeni

NIM : 444 20 085

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Rancang Bangun Sistem *Interface* Robot Pengaduk Proses Pengeringan Biji Kakao pada *Solar Dryer* dan *Box Dryer*” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau kutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 9 September 2021



Annisa Aprillia Angraeni

NIM 444 20 085

# **RANCANG BANGUN SISTEM INTERFACE ROBOT PENGADUK PROSES PENGERINGAN BIJI KAKAO PADA SOLAR DRYER DAN BOX DRYER**

## **RINGKASAN**

Kakao atau cocoa bean (*Theobroma cacao L.*) merupakan pohon budidaya perkebunan yang banyak ditanam di daerah tropis dan menghasilkan produk olahan berupa coklat yang dapat dikombinasikan dengan berbagai olahan lainnya. Dalam proses pengolahan biji kakao, terdapat tahapan yang tidak boleh terlewat yakni proses pengeringan. Pengeringan ini bertujuan untuk mengurangi kandungan kadar air yang terdapat dalam biji kakao sebagai hasil dari proses fermentasi. Saat proses pengeringan harus bisa dipastikan seluruh bagian dari biji kakao dapat kering secara merata sehingga sangat perlu dilakukan pengadukan biji kakao pada waktu tertentu secara rutin agar didapatkan hasil pengeringan yang maksimal. Saat ini, metode pengadukan biji kakao masih menggunakan cara konvensional. Yakni dilakukan oleh tenaga manusia dengan menggunakan suatu sisir pengaduk yang terbuat dari kayu. Tentunya hal ini menjadi tidak efektif karena menggunakan banyak tenaga kerja dan mendorong besarnya salah satu faktor kegagalan produksi, yakni human error sebagai dampak dari kelalaian bekerja. Adapun kelalaian bekerja yang dimaksud ialah pekerja bisa saja lupa jadwal pengadukan biji kakao sehingga biji tidak dapat kering seperti yang diharapkan. Bagian dari biji yang masih basah akan ditumbuhi oleh jamur dan berimbas pada penurunan kualitas biji kakao.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem interface berbasis website untuk memasukkan jadwal pengadukan biji kakao dan monitoring pada robot pengaduk yang akan digunakan dalam proses pengeringan biji kakao untuk meningkatkan kualitas hasil pengeringan. Sistem ini terdiri atas sebuah website yang dapat diakses melalui PC atau smartphone yang telah terkoneksi dengan jaringan internet. Sistem ini hanya dapat diakses apabila seseorang telah terdaftar sebagai pengguna dalam sistem interface tersebut. Melalui sistem interface ini, para pengguna dapat menginput jadwal pengadukan biji kakao, berupa frekuensi dan durasi pengadukan biji kakao serta dapat memantau suhu dan kelembaban lingkungan saat proses pengeringan biji kakao di solar dryer dan box dryer. Semua data pada sistem interface ini telah otomatis akan tersimpan pada penyedia layanan penyimpanan database yang disebut sebagai Firebase.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, sistem interface yang telah dibuat ini dapat efektif digunakan walaupun dari jarak yang jauh sebagai media antar muka antara pengguna dengan solar dryer dan box dryer pada proses pengeringan biji kakao. Sehingga meminimalisir penurunan kualitas biji kakao akibat jadwal pengadukan yang tidak rutin.

# **THE DESIGN OF TURNING ROBOT INTERFACE SYSTEM ON THE DRYING PROCESS OF COCOA BEANS IN SOLAR DRYER AND BOX DRYER**

## **SUMMARY**

Cocoa or cocoa bean (*Theobroma cacao* L.) is a cultivated tree that grows in the tropics and produces a lot of chocolate products that can be combined with various other preparations. In processing of cocoa beans, there is a step that should not be missed, which is drying process. This drying aims to reduce the moisture content contained in cocoa beans as a result of the fermentation process. During the drying process, it must be ensured that all parts of the cocoa beans can dry evenly, so it is necessary to turn the cocoa beans at certain times in order to obtain maximum drying results. Nowadays, the method of turning cocoa beans is still using the conventional method. It is done by human by using a turning comb made of wood. This method becomes ineffective because it uses a lot of manpower and encourages one of the production failure factors, which is human error as a result of negligence. The workers may forget the schedule for turning the cocoa beans so that the beans cannot dry perfectly as expected. The part of the bean that is still wet will be overgrown by fungus and it will affect the quality of the cocoa beans.

This experiment aims to design and build a website-based interface system to input a cocoa bean turning schedule and monitor the turning robot that will be used in the cocoa bean drying process to increase the quality of the drying results. This system consists of a website that can be accessed via PC or smartphone that connected to the internet. This system can only be accessed if someone has registered as a user in the system interface. Through this interface system, users can input the cocoa bean turning schedule, which are frequency and duration of cocoa bean turning and can monitor environmental temperature and humidity during the cocoa bean drying process in the solar dryer and box dryer. All data on this interface system will be automatically stored in a database storage service provider known as Firebase.

Based on the experiment that has been done, the interface system that has been created can be effectively used even from a long distance, as an interface between the user and the solar dryer and box dryer in the cocoa bean drying process. And it minimizes the decrease of cocoa beans quality due to the irregular turning schedule.

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dewasa ini sering dijumpai pusat pengumpulan dan pengolahan data jarak jauh secara *realtime* dan online. Sistem online tersebut banyak digunakan terutama untuk pemantauan terhadap suatu objek, baik objek yang diam maupun bergerak. Sistem online ini memungkinkan terjadinya proses pengiriman data dari objek di lokasi pemantauan ke pusat pengiriman data. Jarak antara tempat objek pemantauan biasanya cukup jauh dengan pusat pengolahan data. Sedangkan frekuensi pengiriman data dilakukan berdasarkan kebutuhan. Bentuk data yang dikirim ditentukan berdasarkan parameter apa yang dibutuhkan dari objek yang dipantau. Selain itu sistem monitoring online seperti ini dapat diterapkan di bidang agroteknologi, contohnya pada pengolahan biji kakao tahap pengeringan.

Kakao atau cocoa bean (*Theobroma cacao L.*) merupakan pohon budidaya perkebunan yang banyak ditanam di daerah tropis dan berasal dari Amerika Selatan. Tanaman ini menghasilkan produk olahan berupa coklat yang dapat dikombinasikan dengan berbagai olahan lainnya.

Dalam pengolahan biji kakao, terdapat tahapan yang tidak boleh terlewat yakni proses pengeringan. Pengeringan merupakan proses pemisahan zat cair dan zat padat pada suatu bahan tertentu untuk mengurangi kandungan zat cair dengan menguapkan bahan tersebut sampai suatu nilai yang telah ditentukan.



Gambar 1.1 Biji Kakao  
Sumber: <https://indonesian.alibaba.com>

Menurut status pengusahaannya perkebunan kakao di Indonesia sebagian besar dikelola oleh rakyat (98,85%), 0,47% dikelola oleh perusahaan besar negara, dan 0,67 % dikelola oleh perkebunan swasta (Sub Direktorat Statistik Tanaman Perkebunan, 2020: 10).

Dikarenakan sebagian besar perkebunan kakao diolah oleh rakyat, maka metode yang dilakukan masih bersifat konvensional. Pengadukan biji kakao pada tahap pengeringan dilakukan oleh tenaga manusia dengan menggunakan suatu alat yang terbuat dari kayu. Hal ini menjadi tidak efektif karena cenderung menggunakan banyak tenaga kerja dan mendorong besarnya salah satu faktor kegagalan produksi, yakni human error sebagai dampak dari kelalaian tenaga kerja. Adapun kelalaian yang dimaksud ialah pekerja bisa saja lupa jadwal pengadukan biji sehingga biji kakao tidak dapat kering seperti yang diharapkan. Bagian dari biji yang masih basah akan ditumbuhi oleh jamur, dan berimbas pada penurunan kualitas biji kakao. Berdasarkan kondisi ini, akan dirancang suatu sistem *interface* berbasis web yang dapat melakukan penjadwalan pengadukan biji kakao dan monitoring pada robot pengaduk pada proses pengeringan bahkan dari jarak jauh sekalipun.



Gambar 1.2 Pengadukan Konvensional  
Sumber: <https://unsurtani.com>

Penelitian tentang monitoring dari jarak jauh berbasis web telah ada sebelumnya di Program Studi Informatika Universitas Indraprasta PGRI oleh Aan Risdiana. Pada penelitiannya Aan Risdiana membuat sebuah sistem yang dapat mengendalikan arus listrik secara jarak jauh dengan memanfaatkan jaringan internet. User dapat mengirim informasi data yang terkoneksi dengan database melalui web maupun server. Sehingga perintah menyalakan atau mematikan lampu tergantung pada pembacaan database kondisi terakhir. Dengan sistem ini user dapat memastikan dari jarak jauh apakah perangkat elektronik yang terkoneksi dengan sistem sedang dalam keadaan mati ataupun hidup.

Dari pertimbangan di atas, maka diusulkan skripsi dengan judul “**Rancang Bangun Sistem Interface Robot Pengaduk Proses Pengeringan Biji Kakao pada Solar Dryer dan Box Dryer**”. Sistem ini memungkinkan adanya penjadwalan pengadukan biji kakao beserta monitoring robot pengaduk pada proses pengeringan. Sehingga akan meminimalisasi *human error* sebagai dampak dari kelalaian dalam bekerja. Melalui sistem *interface* berbasis web ini, pekerja dapat memonitor proses pengeringan biji kakao dari jarak jauh menggunakan perangkat

PC atau *smartphone* tanpa harus datang langsung ke lapangan. Dengan adanya penelitian ini diharapkan akan mempermudah tenaga kerja dengan membantu proses pengadukan pada pengeringan biji kakao, sehingga dapat meningkatkan kualitas dari biji kakao tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang dan membuat sistem *interface* berbasis web pada robot pengaduk yang akan digunakan dalam proses pengeringan biji kakao.

## **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian ini membahas tentang sistem *interface* pada robot pengaduk biji kakao yang mencakup 2 perangkat, yaitu pengaduk pada proses pengeringan tahap pertama di *solar dryer* dan tahap kedua di *box dryer*. Adapun robot pengaduk biji kakao ini dikontrol menggunakan mikrokontroler yang saling terintegrasi melalui jaringan *WiFi* untuk dapat terkoneksi pada jaringan internet sehingga dapat diakses secara global dalam sebuah *interface* berbasis website melalui perangkat PC atau *smartphone* via *browser*.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah merancang dan membuat sistem *interface* berbasis website untuk memasukkan jadwal pengadukan biji kakao dan monitoring pada robot pengaduk yang akan digunakan dalam proses pengeringan biji kakao untuk meningkatkan kualitas hasil pengeringan.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat dari penelitian ini adalah:

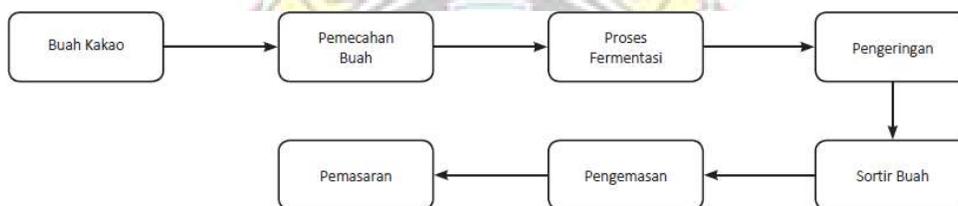
1. Dapat membantu pekerja dalam melakukan pengadukan biji kakao pada saat proses pengeringan.
2. Dapat membantu proses pengadukan biji kakao agar pengeringannya merata.
3. Dapat berkontribusi untuk ilmu pengetahuan mekatronika dan pertanian.
4. Diharapkan mampu menjadi referensi dari penelitian berbasis *agro-mechatronics* selanjutnya.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Proses Pengeringan Biji Kakao

Menurut Sabahannur, dkk (2016), petani kakao sebagian besar mengolah buah kakao menjadi biji kering dengan alat dan cara seadanya, sehingga kurang lebih 90 persen biji kakao yang dihasilkan tergolong mutu rendah dengan ciri-ciri utama, kurang kering, terserang jamur dan banyak mengandung kotoran (kontaminan). Secara umum alur proses kegiatan pengolahan biji kakao dalam penanganan pascapanen dapat dilihat dalam Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Konsep Proses Pengolahan Kakao Pascapanen  
Sumber: Natawidjaya, 2012

Pengeringan biji kakao merupakan proses yang dilakukan setelah proses fermentasi selama 34 jam didalam box fermentasi. Secara umum, proses pengeringan biji kakao mengandalkan energi matahari dan dilakukan disuatu tempat yang disebut *solar dryer*. Pada saat pengeringan harus dilakukan pengadukan secara rutin yang biasanya dikerjakan setiap 2 jam sekali dengan durasi 15 menit untuk setiap pengadukan. Pengadukan dilakukan untuk memastikan biji kakao dapat kering secara merata dan tidak terjadi proses fermentasi pada saat pengeringan berlangsung, serta untuk menghindari biji kakao mengeras atau berjamur.

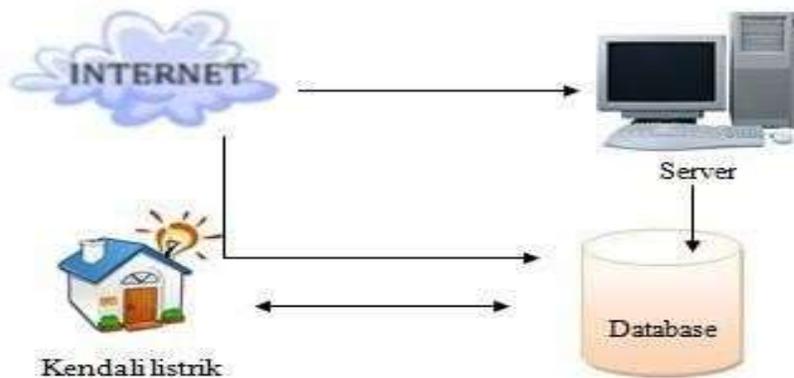
Proses pengeringan tidak hanya dilakukan pada *solar dryer* tetapi juga di dalam

*box dryer* sebagai tempat pengeringan tahap kedua untuk memaksimalkan proses pengeringan biji kakao. Sama halnya pada *solar dryer*, pengadukan rutin secara manual juga dilakukan di *box dryer*. Sehingga dicapai kadar air biji kakao maksimal sebesar 7,5% sesuai ketentuan Standar Nasional Indonesia.

Pada penelitian ini pengadukan pada proses pengeringan di *solar dryer* dan *box dryer* akan dikontrol menggunakan microcontroller yang terkoneksi dengan jaringan internet sehingga dapat diakses melalui *interface* berbasis web.

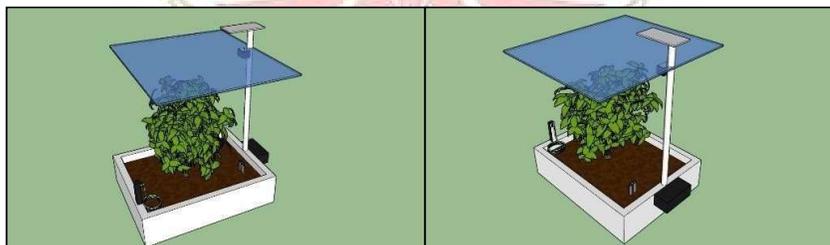
## 2.2 Penelitian Sebelumnya

Penelitian yang dilakukan oleh Aan Risdiana pada tahun 2018 tentang perancangan aplikasi pengendali listrik berbasis web menggunakan Mikrokontroler AT89251. Dalam penelitiannya Aan Risdiana membuat sistem berbasis web menggunakan Mikrokontroler AT89S51, yang mana merupakan sebuah rangkaian elektronika yang disupport dengan aplikasi teknologi informatika karena menggunakan beberapa aplikasi komputer untuk menjalankannya. Sistem ini menggunakan beberapa perangkat utama dan tambahan diantaranya aplikasi *Visual Basic*, mikrokontroler, dan *relay* sebagai *controller* penghantar *switch* pada lampu yang akan dikendalikan. *User* dapat mengirim informasi data yang terkoneksi dengan database melalui web maupun *server*. Sehingga perintah menyalakan atau mematikan lampu tergantung pada pembacaan database kondisi terakhir. Dengan sistem ini *user* dapat memastikan dari jarak jauh apakah perangkat elektronik yang terkoneksi dengan sistem sedang dalam keadaan mati ataupun hidup dengan memanfaatkan jaringan internet.



Gambar 2.2 Prinsip Kerja Aplikasi Pengendali Listrik Berbasis Web  
 Sumber: Aan Risdiana, 2018

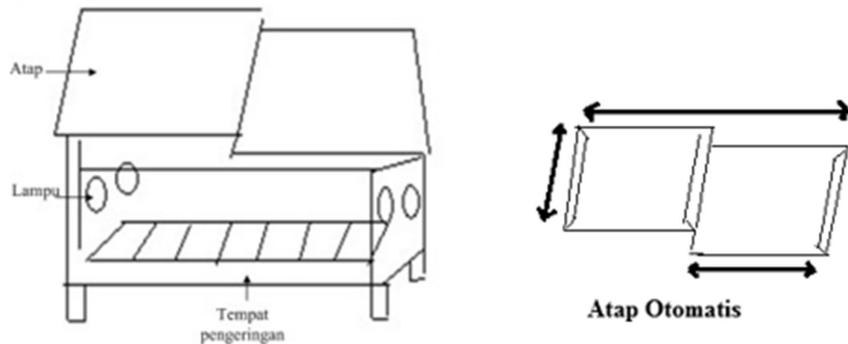
Penelitian Ahmad Nuril Fahmi, Sotyohadi dan F. Yudi Limpraptono pada tahun 2018 tentang mekanisme rancang bangun sistem kontrol dan monitoring tanaman cabai rawit berbasis web dengan menggunakan *internet of things*. Penelitian ini dapat mendeteksi kondisi tanah, melakukan penyiraman, dan penutupan tanaman cabai di waktu hujan secara otomatis melalui website. Sehingga memudahkan petani untuk mengontrol dan mengetahui kondisi tanamannya dari jarak jauh.



Gambar 2.3 Rancangan Alat Tampak dari Depan dan Belakang  
 Sumber: Ahmad Nuril Fahmi dkk, 2018.

Penelitian Sitti Nuryati Afiani dkk pada tahun 2019 tentang prototype sistem pengering biji kopi berbasis *web server*. Arduino akan menerima input sensor yang kemudian akan diproses untuk mengeluarkan output seperti atap dan lampu pijar. Atap akan otomatis membuka dan menutup sesuai dengan kondisi cuaca. Jika

terjadi hujan maka atap akan menutup. Jika kandungan uap air rendah dalam kondisi atap tertutup maka akan mengaktifkan *relay* untuk menghidupkan lampu pijar sebagai pengering buatan. Pengeringan ini dapat dikontrol secara otomatis menggunakan *web server* dari jarak jauh.



Gambar 2.4 Desain Mekanisme Sistem Pengering Biji Kopi

Sumber: Sitti Nuryati Afiani dkk, 2019

### 2.3 *Internet of Things (IoT)*

*Internet of Things (IoT)* adalah konsep komputasi tentang objek sehari-hari yang terhubung ke internet dan mampu mengidentifikasi diri ke perangkat lain. *IoT* bekerja dengan memanfaatkan suatu argumentasi pemrograman, dimana tiap-tiap perintah argumen tersebut bisa menghasilkan suatu interaksi antar mesin yang telah terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan tanpa terkendala jarak. Jadi, Internet di sini menjadi penghubung antara kedua interaksi mesin tersebut. Sementara tugas manusia dalam *IoT* ialah menjadi pengatur dan pengawas dari mesin-mesin yang bekerja secara langsung tersebut.

## 2.4 *Firestore*

*Firestore* adalah suatu layanan dari Google yang digunakan untuk mempermudah *user* dalam mengembangkan aplikasi. *Firestore* memiliki produk utama, yaitu menyediakan *database realtime* dan *backend* sebagai layanan (*Backend as a Service*).

*Database Realtime* merupakan basis data dalam *Firestore* yang berbasis *cloud* dan tidak memerlukan *query* berbasis SQL untuk menyimpan dan mengambil data. Basis data ini terkenal sangat handal dan super cepat dalam proses update dan sinkronisasi data sehingga data tetap dipertahankan bahkan ketika *user* tidak terhubung dengan internet.



Gambar 2.5 Logo *Firestore*

Sumber: <https://firebase.googleblog.com/2016/05/firebase-expands-to-become-unified-app-platform.html>

## 2.5 HTML (*Hypertext Markup Language*)

*HTML* merupakan bahasa markah standar untuk dokumen yang dirancang untuk ditampilkan di peramban internet. *HTML* dapat dibantu oleh teknologi seperti *Cascading Style Sheets* (*CSS*) dan bahasa scripting seperti *JavaScript* dan

*VBScript*. Peramban internet menerima dokumen *HTML* dari server web atau dari penyimpanan lokal dan membuat dokumen menjadi halaman web multimedia. *HTML* menggambarkan struktur halaman web secara semantik dan isyarat awal yang disertakan untuk penampilan dokumen.

## 2.6 CSS (*Cascading Style Sheets*)

CSS (*Cascading Style Sheet*) adalah salah satu bahasa desain web (*style sheet language*) yang mengontrol format tampilan sebuah halaman web yang ditulis dengan menggunakan penanda (*markup language*). Biasanya CSS digunakan untuk mendesain sebuah halaman HTML dan XHTML, tetapi sekarang CSS bisa diaplikasikan untuk segala dokumen XML, termasuk SVG dan XUL bahkan ANDROID. CSS memungkinkan sebuah halaman untuk ditampilkan dalam berbagai style dengan menggunakan metode pembawaan yang berbeda, seperti *on-screen, in-print, by voice*, dan lain-lain.

Tujuan utama CSS diciptakan adalah untuk membedakan konten dari dokumen dan dari tampilan dokumen sehingga pembuatan ataupun pemrograman ulang web akan lebih mudah dilakukan.

## 2.7 JavaScript

Javascript merupakan bahasa pemrograman web dan bersifat *Client Side Programming Language*. Pengertian dari *Client Side Programming Language* sendiri merupakan tipe bahasa pemrograman, dan prosesnya dilakukan oleh *client*. Adapun *client* merujuk kepada web browser, seperti Mozilla Firefox dan Google Chrome.

Selain itu, bahasa pemrograman *Client Side* memiliki perbedaan dengan bahasa pemrograman *Server Side*, seperti PHP. Pada *Server Side* seluruh kode programnya difungsikan atau dijalankan dari sisi server. Untuk menjalankan *java script* ini hanya memerlukan aplikasi *web browser* dan *text editor*.

## 2.8 *Node.js*

*Node.js* adalah platform yang dibuat oleh Ryan Dahl untuk menjalankan aplikasi web berbasis JavaScript yang dikenalkan pada tahun 2009. Dengan platform ini, para pengguna dapat menjalankan *JavaScript* dari sisi *server*. Untuk mendukung kemampuan tersebut, *Node.js* dibangun dengan *engine Javascript V8* milik Google. Disamping itu, *Node.js* juga memiliki pustaka *server* sendiri sehingga para pengguna tidak perlu menggunakan program *server web* seperti *Nginx* dan *Apache*.

Meskipun keduanya berkaitan, *Node.js* dan *JavaScript* adalah dua hal yang berbeda. *JavaScript* adalah bahasa pemrograman yang digunakan bersamaan dengan HTML dan CSS untuk menciptakan halaman website yang bersifat interaktif. HTML menghasilkan struktur dan tampilan teks, sedangkan CSS bertanggung jawab atas tampilan grafis sebuah halaman. *JavaScript* berkontribusi atas animasi dan konten-konten interaktif yang ada di dalamnya.

Eksekusi kode *JavaScript* bergantung pada *engine* yang ada pada browser. Oleh karena itu, *Javascript* disematkan pada kode HTML. Inilah alasan mengapa *JavaScript* disebut bahasa pemrograman yang bekerja pada sisi client.

*Node.js*, di sisi lain, merupakan *platform* untuk menjalankan kode *JavaScript* pada sisi server. Ia bertugas untuk mengeksekusi kode *JavaScript* sebelum halaman *website* ditampilkan di *browser*. Dengan demikian, *Node.js* dapat menjalankan situs, aplikasi web, dan game berbasis browser dengan performa tinggi.



Gambar 2.6 LogoNode.js

Sumber: <https://spacehost.de/blog/wp-content/uploads/2017/05/>

## 2.9 NPM (Node Package Manager)

Semakin kompleks suatu aplikasi, semakin banyak pula *package* yang digunakan, sehingga dibutuhkan suatu *package manager*. *Package manager* merupakan *tools* yang dapat membantu pengelolaan *package* pada proyek agar lebih mudah. Para pengguna dapat dengan mudah memasang dan menghapus *package* yang dibuat oleh orang lain pada proyeknya sendiri. Selain itu, para pengguna juga dapat menulis *module/package* untuk digunakan secara publik.

*Node Package Manager* (NPM) merupakan pengelola *package* untuk *JavaScript* yang dapat memudahkan para pengguna dalam mengelola *package* yang tersedia pada <https://www.npmjs.com/>. NPM ini merupakan standard *package manager* yang disediakan oleh *Node.js* dan otomatis terpasang ketika memasang *Node.js* pada komputer. Dalam menggunakan NPM para pengguna dapat menulis perintah pada terminal (Linux/macOS) atau command prompt/PowerShell (Windows).

## 2.10 React JS

React JS adalah *Library Javascript* yang bersifat *Open Source* yang mayoritas digunakan untuk membangun *User Interface* (UI) secara spesifik untuk satu page

dalam aplikasi. *React* pertama kali diciptakan oleh Jordan Walke, seorang *Engineer* di *Facebook*. Pertama kali *React* diluncurkan yakni pada *Newsfeed* di *Facebook* tahun 2011, dan *Instagram* di tahun 2012. *React* memungkinkan pengembang untuk membuat aplikasi web besar yang dapat mengubah data, tanpa memuat ulang lamannya. Tujuan utama dari *React* adalah menjadi cepat, terukur, dan sederhana.

## 2.11 Web Browser

*Web browser* adalah suatu aplikasi yang dapat menjelajahi, mengambil, dan menyajikan konten yang terdapat pada berbagai sumber informasi di jaringan internet (WWW). Fungsi utama dari sebuah *web browser* adalah untuk membuka suatu halaman *website* di internet. Dengan adanya web browser maka pengguna internet dapat diarahkan langsung ke alamat *website* yang ingin diakses. *Web browser* juga berfungsi untuk mendukung permintaan data yang diperlukan oleh pengguna. Sebagian besar alamat website dapat diakses dengan menggunakan *web browser*. Konten di dalam suatu laman *website* dapat langsung disimpan atau *download* ke dalam dokumen komputer. Pada umumnya *web browser* juga memiliki fungsi mengumpulkan seluruh data pada sebuah *website* sehingga sebuah *website* ditampilkan dengan lebih baik. *Web browser* dapat menampilkan konten berbentuk teks, foto, video, dan audio pada sebuah laman *website*



Gambar 2.7 Web Browser

Sumber: <https://mypageflip.com/features.php>

## 2.12 Komponen Komunikasi Data Sistem Interface



Gambar 2.8 Komponen Komunikasi Data

Adapun penjelasan dari gambar diatas sebagai berikut:

### 1. Device (PC/ *Smartphone*)

*PC/ Smartphone* merupakan perangkat yang digunakan untuk melihat tampilan dari sistem *interface* berbasis web. Melalui perangkat ini dapat dilakukan monitoring robot pengaduk pada proses pengeringan biji kakao di *solar dryer* dan *box dryer*. Selain itu perangkat ini juga digunakan untuk mengirim data kepada *microcontroller*. Adapun data yang dimaksud ialah

jadwal pengadukan pada proses pengeringan biji kakao.

## 2. Sistem Interface

Sistem *interface* merupakan sistem yang diakses melalui PC/ *Smartphone* yang digunakan untuk monitoring robot pengaduk. Selain itu, sistem *interface* juga digunakan untuk memasukkan jadwal pengadukan pada proses pengeringan biji kakao.

## 3. Firebase

*Firebase* merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menyimpan dan mengambil data secara *realtime* berbasis *cloud*. Data yang diterima dari sistem *interface* akan dikumpulkan dalam bentuk database.

## 4. Access Point

*Access point* merupakan media yang digunakan untuk menyediakan layanan internet kepada sistem *interface*. *Access point* dapat berupa *modem*, *router*, dan perangkat penyedia layanan internet lainnya.

## 5. Microcontroller

*Microcontroller* merupakan perangkat keras yang digunakan untuk memproses data yang diterima dari *user* melalui *device* untuk dapat diteruskan kepada sistem mekanikal. *Microcontroller* juga berfungsi untuk melakukan pembacaan parameter, yaitu suhu dan kelembaban lingkungan serta putaran motor. Pembacaan parameter ini akan dikirimkan kepada *device* sehingga dapat ditampilkan pada tampilan sistem *interface* berbasis web.

## 2.13 Metode Pengujian Sistem Interface

Terdapat dua cara yang dapat dilakukan untuk memastikan apakah sistem *interface* yang dibuat berfungsi dengan baik, diantaranya sebagai berikut.

### 1. *White Box Testing*

*White box testing* adalah salah satu cara untuk menguji sistem *interface* dengan melihat modul untuk memeriksa dan menganalisis kode program ada yang salah atau tidak. Jika terdapat kesalahan maka kode akan dikompilasi ulang hingga dicapai kondisi yang diharapkan.

### 2. *Black Box Testing*

*Black box testing* adalah pengujian yang didasarkan pada apa yang terlihat, seperti tampilan dan fungsi-fungsi yang ada pada sistem *interface*. *Black-box testing* menguji tampilan luar dari sistem *interface* agar mudah digunakan oleh *user*. Pengujian ini tidak melihat dan menguji *source code* program. Sehingga pada penelitian ini akan digunakan metode pengujian dengan *black box testing*.

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Jalan Perintis Kemerdekaan no. 21 Tamalanrea (Pondok Tari). Adapun waktu penelitian akan berlangsung pada bulan Februari – September 2021.

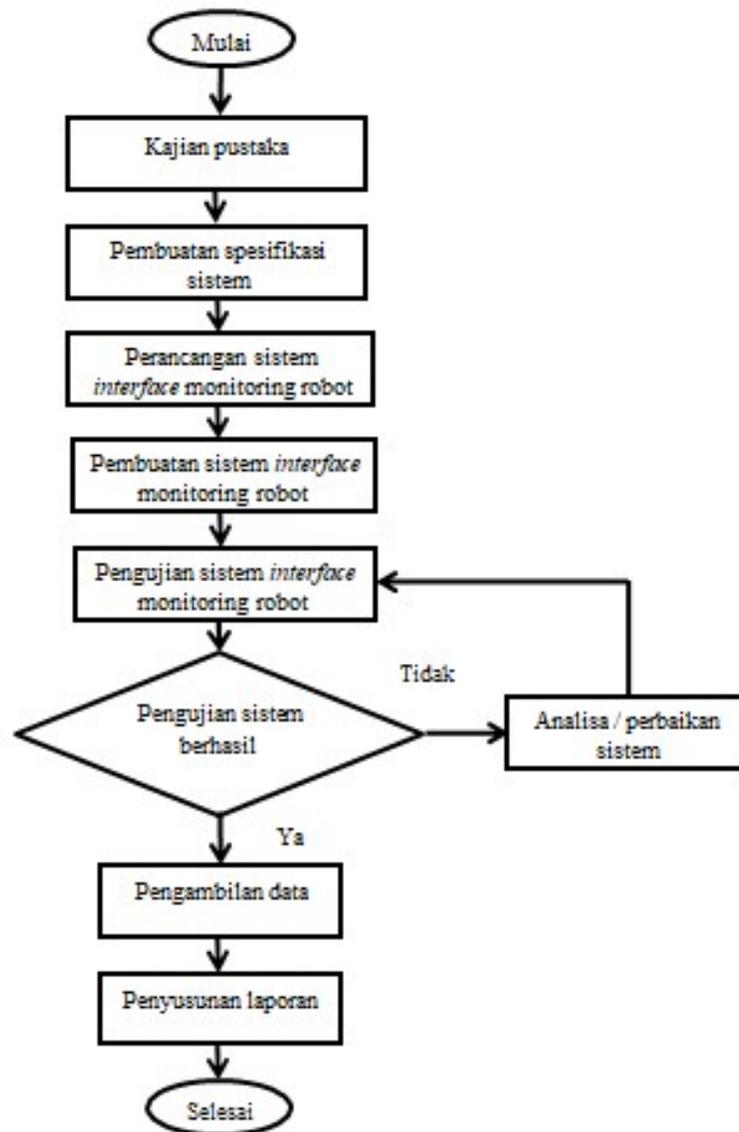
### 3.2 Alat dan Bahan

1. Alat
  - a. *PC / Smartphone*
  - b. *Modem*
2. Bahan
  - a. *Text editor*
  - b. *Web hosting*

### 3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: perencanaan (*planning*), perancangan (*design*), implementasi (*implementation*), uji coba (*testing*), analisis (*analysis*), serta pengelolaan (*maintenance*).

Berdasarkan penjabaran prosedur *penelitian* yang telah ditulis, maka *flowchart* yang akan digunakan dalam melakukan penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1 sebagai berikut.



Gambar 3.1 *Flow Chart* Prosedur Penelitian

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang penulis gunakan yaitu metode rancang bangun dimulai dari:

1. *Study Literatur*

*Study* ini dilakukan dengan cara mencari bahan materi dari berbagai sumber yang sehubungan dengan pembuatan tugas akhir penulis.

2. *Perancangan dan Pembuatan*

Hal ini dilakukan dengan cara membuat sistem *interface* berbasis *website* sesuai dengan alat dan bahan yang tercantum.

3. *Pengujian dan Analisis*

Pengujian dilakukan untuk menguji sistem *interface* yang telah dibuat dengan melihat hasil yang ada. Dari hasil maka timbul analisis yang dapat diperoleh berdasarkan prinsip kerja sistem yang dibuat.

4. *Penulisan Laporan*

Penulisan laporan bertujuan untuk melaporkan hasil dari perancangan yang dilakukan.

### 3.5 Teknik Analisis Data

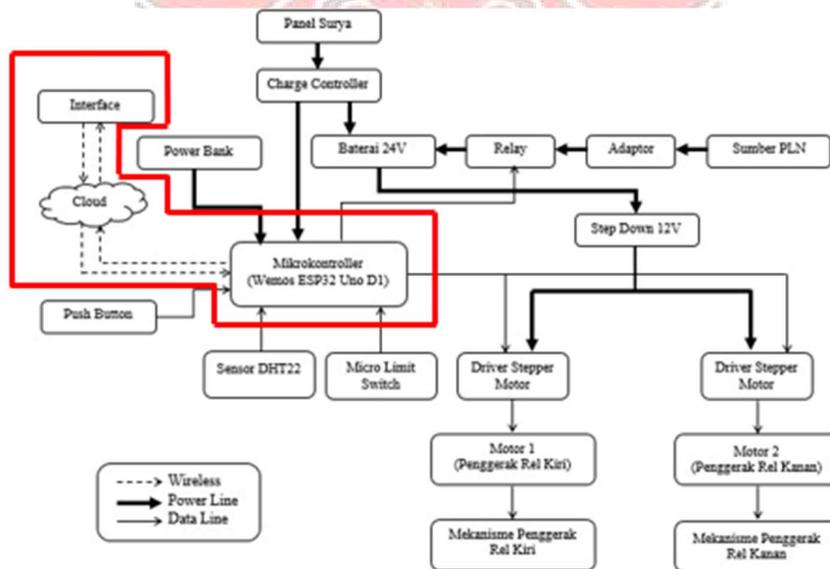
Teknis analisis data yang kami gunakan yaitu observasi fungsional sistem. Teknik ini dilakukan untuk dapat memastikan apakah data yang dikirim ke sistem *control* maupun data yang diterima dari sistem *control* dapat tersampaikan dengan baik. Selain itu untuk memastikan apakah data yang diterima dari sistem *control*

dapat terbaca pada tampilan sistem *interface* secara *realtime*. Jika tidak sesuai dengan apa yang ingin dipastikan maka akan dilakukan perbaikan pada sistem, sehingga sistem *interface* dapat bekerja sebagaimana mestinya.

### 3.6 Perancangan Sistem Kerja Robot Pengaduk

Berikut ini adalah perancangan sistem kerja robot pengaduk yang mencakup dua perangkat yakni solar dryer dan box dryer. Daerah yang ditandai dengan warna merah ialah skema sistem interface pada robot pengaduk kakao. Adapun robot pengaduk biji kakao ini dikontrol menggunakan mikrokontroler yang saling terintegrasi melalui jaringan *WiFi* untuk dapat terkoneksi pada jaringan internet sehingga dapat diakses secara global dalam sebuah *interface* berbasis website melalui perangkat PC atau *smartphone* via *browser*.

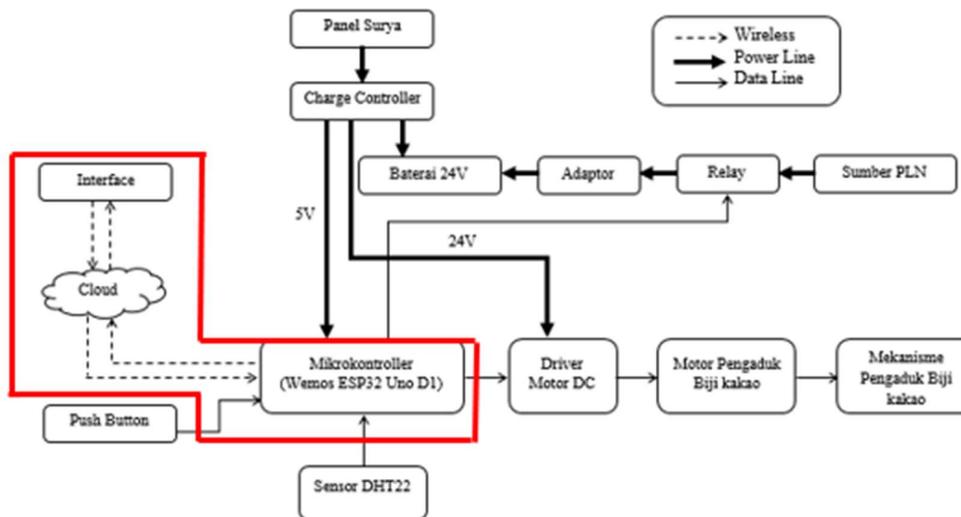
#### 3.6.1 Solar Dryer



Gambar 3.2 Skema Sistem Interface pada Robot Pengaduk Kakao untuk *Solar Dryer*

Blok diagram di atas merupakan skema rancang bangun sistem elektronik yang akan dibuat pada *solar dryer*. Dimana pada blok diagram solar dryer tersebut terdapat power PLN yang terhubung ke adaptor yang berfungsi untuk melakukan proses pengisian daya pada baterai jika panel surya tidak dapat melakukan pengisian daya secara maksimal. Panel surya sebagai sumber catu daya utama dalam proses pengisian daya pada baterai robot terhubung ke *solar charge controller* yang berfungsi sebagai pengatur tegangan yang masuk ke baterai. Tombol push button sebagai input yang terhubung ke mikrokontroler untuk mengaktifkan robot pengaduk biji kakao dan *interface* sebagai input untuk memasukkan jadwal pengadukan serta untuk memonitor robot pengaduk. Penempatan sensor ditempatkan di bagian luar untuk mendeteksi suhu lingkungan. Kemudian terdapat *micro switch sensor* yang berfungsi sebagai penanda titik star awal pada *motor stepper*. Adapun tegangan yang terhubung ke driver motor stepper sebesar 12 V setelah stepdown dari baterai dengan tegangan 24 V. Dalam proses tersebut, aksi input akan mempengaruhi output. Perangkat output yaitu motor 1 sebagai penggerak rel kiri dan motor 2 sebagai penggerak rel kanan pada solar dryer.

### 3.6.2 Box Dryer



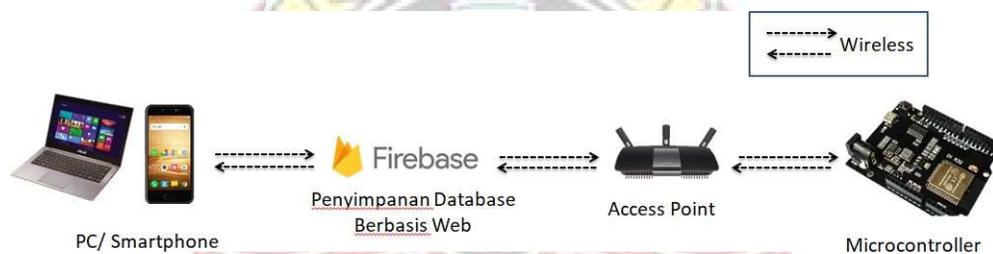
Gambar 3.3 Skema Sistem Interface pada Robot Pengaduk Kakao untuk *Box Dryer*

Blok diagram di atas merupakan skema rancang bangun sistem elektronik yang akan dibuat pada *box dryer*. Pada *box dryer*, *back up supply* yang terhubung ke baterai sama dengan di *solar dryer*. *Back up supply* yg dimaksud yaitu apabila dalam melakukan proses pengisian daya pada baterai pada panel surya tidak dapat melakukan pengisian daya secara maksimal. Panel surya yang merupakan sumber catu daya utama dalam proses pengisian daya pada baterai robot tersebut terhubung ke *solar charge controller* yang berfungsi sebagai pengatur tegangan yang masuk ke baterai. Tegangan output yang akan dikeluarkan dari *solar charge controller* adalah 24 V. Kemudian dari *solar charge controller* terhubung ke *driver motor DC* yang selanjutnya terhubung ke motor DC. Tombol push button sebagai input yang terhubung ke mikrokontroler untuk mengaktifkan robot pengaduk biji kakao dan *interface* sebagai input untuk memasukkan jadwal pengadukan serta untuk

memonitor kerja dari robot pengaduk. Penempatan sensor ditempatkan di bagian luar untuk mendeteksi suhu lingkungan. Dalam proses tersebut, aksi input akan mempengaruhi output. Perangkat output yaitu motor DC sebagai pengaduk biji kakao pada box dryer.

### 3.7 Alur Komunikasi Data Sistem *Interface* Robot Pengaduk Kakao

Dibawah ini adalah alur komunikasi data sistem *interface* pada robot pengaduk kakao yang mencakup dua perangkat yakni *solar dryer* dan *box dryer* dalam bentuk *wireless*.



Gambar 3.4 Alur Komunikasi Data Sistem *Interface* Robot Pengaduk Kakao untuk *Solar Dryer* dan *Box Dryer*

Pada alur komunikasi data diatas terdapat sistem *interface* yang dapat diakses oleh *user* menggunakan PC/ *Smartphone* yang telah terkoneksi dengan internet. *User* akan mengirimkan data berupa jadwal pengadukan biji kakao. Data ini selanjutnya akan disimpan pada *database* dan diteruskan kepada *Microcontroller* sebagai sistem *control*, sehingga robot pengaduk dapat menjalankan tugasnya untuk melakukan pengadukan pada proses pengeringan biji kakao. Selain sebagai sistem *control*, *Microcontroller* juga memberikan informasi yang tersimpan secara realtime pada *database* berupa putaran motor, suhu, dan kelembaban lingkungan pada saat proses pengadukan biji kakao. Informasi ini dapat dibaca oleh *user*

melalui website yang dapat diakses menggunakan PC/ *Smartphone*. Sehingga *user* dapat memonitoring proses pengadukan biji kakao kapan saja meskipun dari jarak jauh, selama PC/ *Smartphone* yang digunakan terkoneksi dengan internet.

### 3.8 Prosedur Perancangan Sistem *Interface*

Rancangan sistem *interface* dibuat dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Power Point* 2010 dengan memanfaatkan fitur *insert* yang dimiliki yaitu *shape* dan *chart*.

Berikut ini design tampilan website robot pengaduk pada proses pengeringan biji kakao di *solar dryer* dan *box dryer* yang akan dibuat. Pada Gambar 3.5 ialah halaman *login* menampilkan kolom *email* dan *password* yang harus diisi ketika akan mengakses sistem *interface*. Adapun Gambar 3.6 ialah halaman *dashboard* yang menampilkan informasi kondisi *solar dryer* dan *box dryer*



Wed, 24/3/21  
1:05 PM

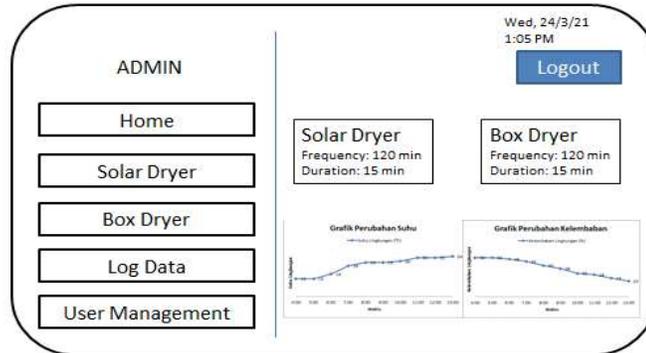
Email

Password

Sign in

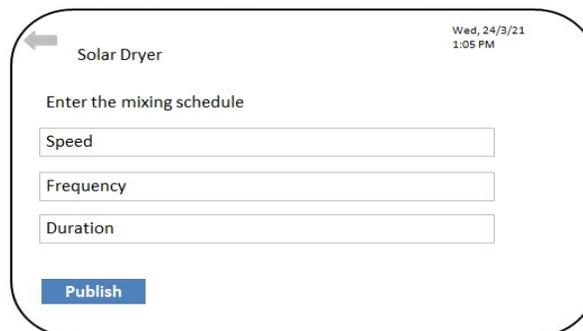
RPL Mekatronika 2020 – Robot Pengaduk Biji Kakao

Gambar 3. 5 Halaman *Login*

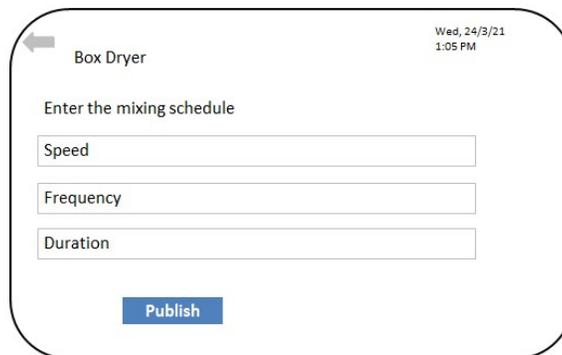


Gambar 3.6 Halaman *Dashboard*

Halaman *configuration setting* pada *solar dryer* dan *box dryer* yang ditampilkan pada Gambar 3.7 dan Gambar 3.8 merupakan halaman yang berfungsi untuk menginput jadwal pengadukan pada proses pengeringan biji kakao.



Gambar 3.7 *Configuration Setting* pada *Solar Dryer*



Gambar 3.8 *Configuration Setting* pada *Box Dryer*

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pembuatan Website

Pada Rancang Bangun Sistem Interface Robot Pengaduk Proses Pengeringan Biji Kakao pada Solar Dryer dan Box Dryer, pembuatan website terdiri atas pembuatan *script website* dan akses pada Firebase

#### 1) Pembuatan *script website*

Tahap pembuatan *script website* dibuat dalam aplikasi *Visual Studio Code*. Pada sistem ini, *website* berfungsi sebagai pusat informasi dan juga media tatap muka dengan *user* yang dalam hal ini adalah para petani biji kakao. Selain itu *website* juga berfungsi sebagai panel yang digunakan untuk memasukkan jadwal pengadukan dan memonitor robot pengaduk dalam proses pengeringan biji kakao untuk meningkatkan kualitas hasil pengeringan. Adapun program utama dalam pembuatan *website* adalah program untuk tampilan halaman *website*, yang terdiri atas sebagai berikut:

- a) Halaman *login*
- b) Halaman *dashboard*
- c) Halaman *setting input* pada *solar dryer* dan *box dryer*
- d) Halaman *log data*
- e) Halaman *user management*

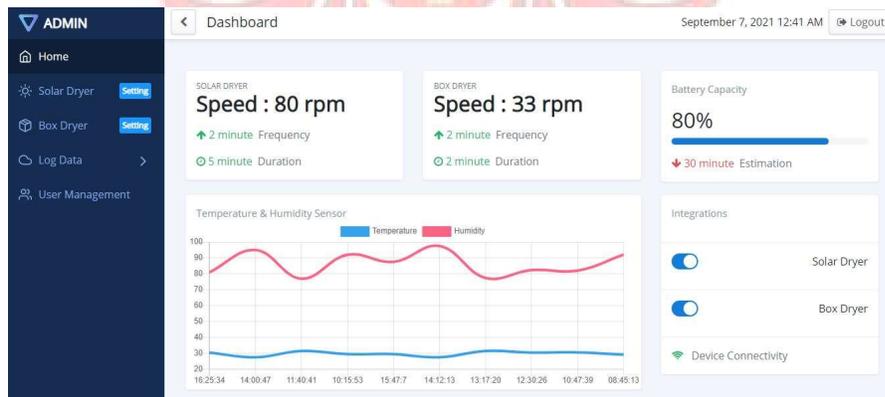
Untuk penulisan *script website* yang telah dibuat, selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran.

Pada Gambar 4.1 menampilkan halaman *login* sebelum dilakukan pengaksesan pada pada sistem *interface*. Sementara pada Gambar 4.2 menampilkan halaman

*dashboard* yang berisi informasi terkait robot pengaduk biji kakao yang mencakup dua alat yakni *solar dryer* dan *box dryer*. Informasi yang ditampilkan berupa grafik suhu dan kelembaban, kecepatan motor, frekuensi dan durasi pengadukan, serta kapasitas baterai.



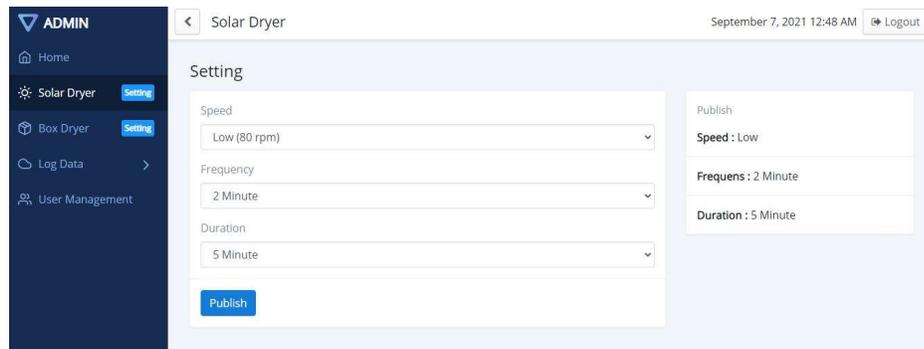
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Login pada Sistem Interface



Gambar 4.2 Tampilan Halaman Dashboard pada Sistem Interface

Gambar 4.3 dan Gambar 4.4 merupakan halaman *configuration setting* pada *solar dryer* dan *box dryer*. Pada halaman ini, pengguna dapat menginput kecepatan motor, frekuensi pengadukan, dan durasi pengadukan. Kemudian menekan tombol

*publish* sehingga data dapat diproses oleh sistem kontrol dan data yang telah diinput dapat tampil pada halaman *dashboard*.



Gambar 4.3 Tampilan Halaman Configuration Setting pada Solar Dryer



Gambar 4.4 Tampilan Halaman Configuration Setting pada Box Dryer

## 2) Pembuatan akses pada firebase

Firestore sebagai salah satu produk dari *Google*, berfungsi sebagai media penyedia layanan *database* pada sistem *interface* yang telah dibuat. Firestore juga memiliki salah satu fitur yakni *Realtime Database* yang memungkinkan para pengguna sistem *interface* akan langsung melihat perubahan data secara *realtime* ketika pengguna yang lain melakukan perubahan data pada sistem *interface* tersebut. Contohnya ketika seseorang telah memasukkan jadwal pengadukan biji kakao menggunakan sistem *interface*, maka informasinya akan langsung terlihat

pada tampilan sistem *interface*.

Untuk bisa mengakses Firebase diperlukan beberapa langkah, yang selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran.

#### **4.2 Pengujian Sistem dan Pembahasan**

Pengujian dilaksanakan selama 2 hari pada tanggal 4 dan 5 September 2021. Adapun jeda antara pengujian satu dengan pengujian yang lainnya didasarkan pada frekuensi pengadukan yang telah diinput pada sistem *interface*. Apabila seorang pengguna melakukan akses pada salah satu alat, baik itu *solar dryer* atau *box dryer*, lalu memasukkan jadwal pengadukan biji kakao yakni frekuensi dan durasi pengadukan, kemudian menekan tombol *Publish*, maka salah satu alat yang diakses tadi akan beroperasi sesuai dengan jadwal pengadukan yang telah diinput.

Contohnya ketika dimasukkan jadwal pengadukan pada *solar dryer* dengan frekuensi 30 menit dan durasi pengadukan 5 menit. Ketika ditekan tombol *Publish*, maka *solar dryer* baru akan beroperasi 30 menit kemudian selama 5 menit. Selanjutnya *solar dryer* akan berhenti beroperasi selama 30 menit lalu beroperasi kembali selama 5 menit. Seperti itu siklus operasinya selama *solar dryer* dalam keadaan aktif dan tidak dilakukan perubahan pada jadwal pengadukan menggunakan sistem *interface*. Prinsip yang sama juga berlaku pada *box dryer*.

Pada pengujian sistem *interface* di *solar dryer*, dari banyaknya pengujian yang dilakukan, diambil 5 sampel data untuk ditampilkan pada Tabel 4.1. Adapun tabel hasil pengujian dapat dilihat sebagai berikut.

Table 4.1 Pengujian pada *Solar Dryer*

No.	Waktu Pengambilan Data	Frekuensi Pengadukan (Menit)	Durasi Pengadukan (Menit)	Kecepatan Putaran Motor (RPM)	Pembacaan Parameter	
					Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1.	Sabtu, 4/9/2021 08:45	120	15	150	29	92
2.	Sabtu, 4/9/2021 12:30	90	20	150	30	82
3.	Sabtu, 4/9/2021 14:12	60	5	107	27	97
4.	Minggu, 5/9/2021 10:15	30	40	107	29	92
5.	Minggu, 5/9/2021 11:40	2	5	80	31	77

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui sistem *interface* sudah bekerja dengan baik dalam memasukkan jadwal pengadukan di *solar dryer*. Hasil pembacaan parameter berupa suhu dan kelembaban juga telah tampil pada halaman *dashboard*.

Sama halnya dengan *solar dryer*, pengujian sistem pada *box dryer* juga dilakukan selama beberapa kali dengan mengambil 5 sampel data untuk dimasukkan pada Tabel 4.2. Adapun tabel hasil pengujian dapat dilihat sebagai berikut.

Table 4.2 Pengujian pada Box Dryer

No.	Waktu Pengambilan Data	Frekuensi Pengadukan (Menit)	Durasi Pengadukan (Menit)	Kecepatan Putaran Motor (RPM)	Pembacaan Parameter	
					Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1.	Sabtu, 4/9/2021 10:47	90	15	67	30	82
2.	Sabtu, 4/9/2021 13:17	60	40	67	31	77
3.	Sabtu, 4/9/2021 15:47	30	20	50	29	87
4.	Minggu, 5/9/2021 14:00	30	5	50	27	95
5.	Minggu, 5/9/2021 16:25	2	2	33	30	81

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa sistem *interface* juga bekerja dengan baik dalam memasukkan jadwal pengadukan di *box dryer* serta mampu menampilkan pembacaan parameter berupa suhu dan kelembaban.

Tidak ada perbedaan yang ditimbulkan apabila sistem *interface* diakses menggunakan PC atau *smartphone*. Selama perangkat yang digunakan terhubung dengan jaringan internet. Sehingga memudahkan para pengguna untuk menginput jadwal pengadukan maupun memonitor robot pengaduk saat proses pengeringan biji kakao di *solar dryer* dan *box dryer*.

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem *interface* yang telah dibuat dapat efektif digunakan walaupun dari jarak yang jauh sebagai media antar muka antara pengguna dengan *solar dryer* dan *box dryer* pada proses pengeringan biji kakao, meskipun diakses menggunakan PC atau *smartphone*. Sehingga meminimalisir penurunan kualitas biji kakao akibat jadwal pengadukan yang tidak rutin.
2. Tampilan *dashboard* pada sistem *interface* menampilkan data input terakhir dari jadwal pengadukan, yakni frekuensi dan durasi pengadukan. Serta menampilkan pula pembacaan parameter yang diinginkan, yakni putaran motor, suhu, dan kelembaban lingkungan.

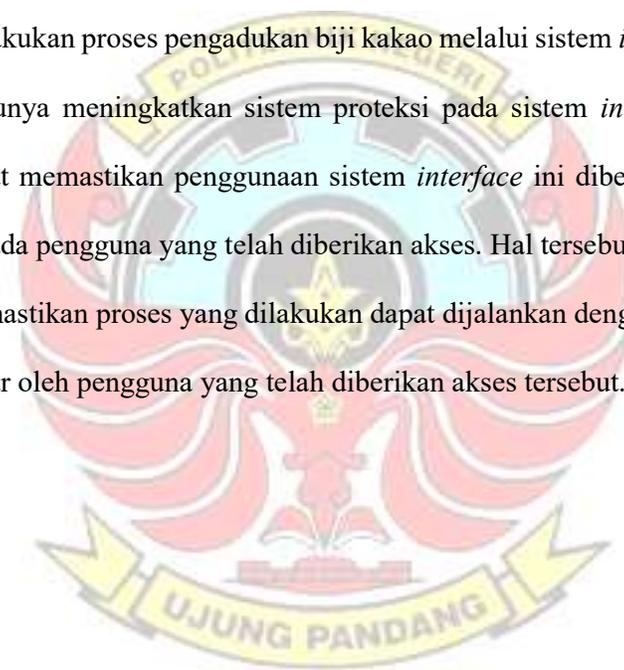
### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam Rancang Bangun Sistem Interface Robot Pengaduk Proses Pengeringan Biji Kakao pada Solar Dryer dan Box Dryer ini. Oleh karena itu agar sistem mampu beroperasi lebih baik lagi, penulis memberikan beberapa saran antara lain:

1. Dalam pembuatan sistem *interface* ini diharapkan nantinya dilakukan pengembangan berupa penambahan sistem *image*

*processing*, dengan mengambil dan mendeteksi gambar biji kakao di *solar dryer* maupun di *box dryer*, sehingga pengguna dapat memantau kondisi fisik dari biji kakao melalui sistem *interface* dan memastikan hasil pengadukan sesuai dengan yang diinginkan.

2. Dilakukan pengembangan berupa penambahan fitur sistem informasi biji kakao, yang berisi informasi mengenai hasil proses fermentasi biji kakao, sehingga pengguna dapat diberikan referensi tambahan dalam melakukan proses pengadukan biji kakao melalui sistem *interface* ini.
3. Perlunya meningkatkan sistem proteksi pada sistem *interface* agar dapat memastikan penggunaan sistem *interface* ini diberikan hanya kepada pengguna yang telah diberikan akses. Hal tersebut juga untuk memastikan proses yang dilakukan dapat dijalankan dengan baik dan benar oleh pengguna yang telah diberikan akses tersebut.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, Sitti dkk. 2019. *Prototype Sistem Pengering Biji Kopi Otomatis Berbasis Web Server*. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Alibaba. 2020. *Biji Kakao Untuk Dijual Fermentasi Kering Kualitas Terbaik Dengan Harga Yang Baik*. (Online), (<https://indonesian.alibaba.com/product-detail/cocoa-beans-for-sale-highest-quality-dried-fermented-at-good-and-competitive-prices-1600057216636.html>), diakses 13 Februari 2021.
- Bina Nusantara. 2020. *Teknik Dalam White Box dan Black Box Testing*. (Online), (<https://socs.binus.ac.id/2020/07/02/teknik-dalam-white-box-dan-black-box-testing>), diakses 16 Maret 2021.
- Dicoding Indonesia. 2021. *Node Package Manager*. (Online), (<https://www.dicoding.com/blog/node-package-manager/>), diakses 5 Agustus 2021.
- Dwiky Andika. *Pengertian CSS (Cascading Style Sheet)*. (Online), (<https://www.it-jurnal.com/pengertian-css-cascading-style-sheet>), diakses 20 Februari 2021.
- Fahmi, Ahmad dkk. 2018. *Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Tanaman Cabai Rawit Berbasis Web Dengan Menggunakan Internet Of Things*. Malang: Institut Teknologi Nasional.
- Fatma, Nela. 2020. *Rancang Bangun Alat Pembersih dan Pengering Biji Kakao Berbasis Mikrokontroler*. Padang: Universitas Andalas.
- Hatmi, Retno Utami dan Sinung Rustijarno. 2012. *Teknologi Pengolahan Biji Kakao Menuju SNI Biji Kakao 01-2323-2008*. Yogyakarta: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta.
- Irsyad, Robby Jauhari. 2019. *Rancang Bangun Mesin Pengering Biji Kakao dengan Mekanisme Rotary (Bagian Statis)*. Jember: Universitas Jember.
- Komputermedia. 2019. *Pengertian Javascript, Fungsi, Manfaat, dan Cara Belajar Javascript*. (Online), (<https://www.komputermedia.com/pengertian-javascript>), diakses 20 Februari 2021.
- Niagahoster. 2019. *Pengenalan Node.js Lengkap Bagi Pemula*. (Online), ([https://www.niagahoster.co.id/blog/node-js-adalah/#Apa\\_Itu\\_Nodejs](https://www.niagahoster.co.id/blog/node-js-adalah/#Apa_Itu_Nodejs)), diakses 5 Agustus 2021.
- Nizar, Andi dan Rahmat Zubair. 2019. *Rancang Bangun Prototipe Mobile Robot Pengaduk Pada Proses Pengeringan Gabah*. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.

- Payara, George Richard dan Radius Tanone. 2018. Penerapan Firebase Realtime Database pada Prototype Aplikasi Pemesanan Makanan Berbasis Android. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Prasojo, Masto. 2018. *Fermentasi Biji Kakao Untuk Memperbaiki Cita Rasa dan Mengurangi Rasa Sepat*. (Online), (<https://unsurtani.com/2017/10/fermentasi-biji-kakao-untuk-memperbaiki-cita-rasa-dan-mengurangi-rasa-sepat-pahit>), diakses 13 Februari 2021.
- Risdiana, Aan. 2018. Perancangan Aplikasi Pengendali Listrik Berbasis Web Menggunakan Mikrokontroler AT89251. Jakarta: Universitas Indraprasta PGRI.
- Salam, Andi Ahmad Jurhan Nor dan Fuad Muhtadi. 2020. Pengembangan Sistem *Automatic Sprinkling* dan Monitoring Suhu serta Kelembaban Berbasis *Internet of Things* pada Rumah Jamur. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Sub Direktorat Statistik Tanaman Perkebunan. 2020. Statistik Kakao Indonesia (*Indonesian Cocoa Statistic*) 2019. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Technology for Indonesia. 2019. *Panduan Lengkap: Apa itu React JS dan Kelebihannya untuk Desainer Aplikasi*. (Online), (<https://www.techfor.id/panduan-lengkap-apa-itu-react-js-dan-kelebihannya-untuk-desainer-aplikasi>), diakses 5 Agustus 2021.
- Wahjono, Heru Dwi dan Bayu Budirman. 2008. Sistem Manajemen Komunikasi Data Jarak Jauh Berbasis Teknologi SMS dan Radio Telemetry untuk Pemantauan Kualitas Air.
- Wikipedia. 2020. *HTML*. (Online), (<https://id.wikipedia.org/wiki/HTML>), diakses 20 Februari 2021.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Script Website

```
<Card>
  <CardHeader>
    <div className="m-r-sm inline-block">
      <Avatar initials="LG" color="blue" />
    </div>
    <h5 className="inline m-b-none m-t-none">LOGIN</h5>
  </CardHeader>
  <CardBody>
    <div>
      <h3>"Silahkan lakukan login untuk masuk ke dalam system"</h3>
      <Form onSubmit={this.handleSubmit}>
        <FormGroup>
          <Label for="exampleAlert">Email:</Label>
          <Input
            type="text"
            name="user"
            id="user"
            value={this.state.user}
            onChange={this.handleChange('user')}
          />
        </FormGroup>
        <FormGroup>
          <Label for="exampleSelect">Password:</Label>
          <Input
            type="text"
            name="pass"
            id="pass"
            value={this.state.pass}
            onChange={this.handleChange('pass')}
          />
        </FormGroup>
      </Form>
    </div>
  </CardBody>
</Card>
```

Script pada website yang menampilkan tampilan halaman pada login sistem interface

```
<Row>
  <Col md={4} xs={12}>
    <Card body>
      <CardTitle className="text-uppercase text-muted h6 mb-0">Solar Dryer</CardTitle>
      <div className="h2 font-weight-bold mb-0">Speed : {this.state.speedSolar} rpm</div>
      <p className="mt-3 mb-0 text-muted text-sm">
        <span className="text-success mr-2">
          <i className="fa fa-arrow-up" /> {this.state.frequensSolar} minute
        </span>
        <span className="text-nowrap">Frequency</span>
      </p>
      <p className="mt-3 mb-0 text-muted text-sm">
        <span className="text-success mr-2">
          <i className="fa fa-clock-o" /> {this.state.durationSolar} minute
        </span>
        <span className="text-nowrap">Duration</span>
      </p>
    </Card>
  </Col>
  <Col md={4} xs={12}>
    <Card body>
      <CardTitle className="text-uppercase text-muted h6 mb-0">Box Dryer</CardTitle>
      <div className="h2 font-weight-bold mb-0">Speed : {this.state.speedBox} rpm</div>
      <p className="mt-3 mb-0 text-muted text-sm">
        <span className="text-success mr-2">
          <i className="fa fa-arrow-up" /> {this.state.frequensBox} minute
        </span>
      </p>
    </Card>
  </Col>
</Row>
```

Script pada website yang menampilkan tampilan halaman pada dashboard sistem interface

```

</FormGroup>
<FormGroup>
  <Label for="exampleSelectMulti">Frequency</Label>
  <Input value={this.state.frequens} onChange={this.handleChange('frequens')} type="select" name="select2" id="select2">
    <option value="7200000">120 Minute</option>
    <option value="5400000">90 Minute</option>
    <option value="3600000">60 Minute</option>
    <option value="1800000">30 Minute</option>
    <option value="120000">2 Minute</option>
  </Input>
</FormGroup>
<div>
  <FormGroup>
    <Label for="exampleSelectMulti">Duration</Label>
    <Input value={this.state.duration} onChange={this.handleChange('duration')} type="select" name="select3" id="select3">
      <option value="3600000">60 Minute</option>
      <option value="2400000">40 Minute</option>
      <option value="1800000">30 Minute</option>
      <option value="1200000">20 Minute</option>
      <option value="900000">15 Minute</option>
      <option value="300000">5 Minute</option>
      <option value="120000">2 Minute</option>
    </Input>
  </FormGroup>
</div>
<hr />
<input type="submit" block className="btn btn-primary" value="Publish" onClick={() => context.setAlert(

```

Script pada website yang menampilkan tampilan halaman pada solar dryer sistem interface

```

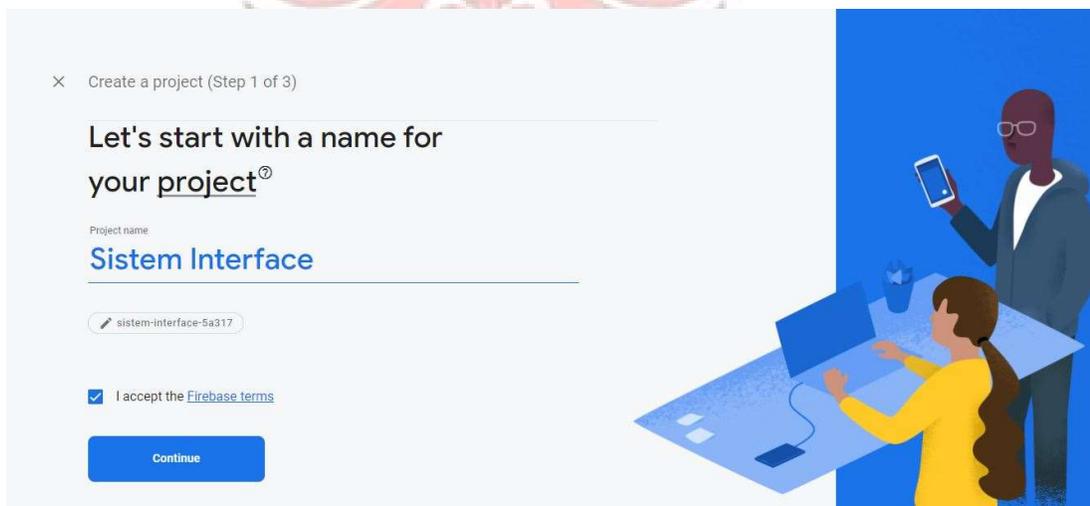
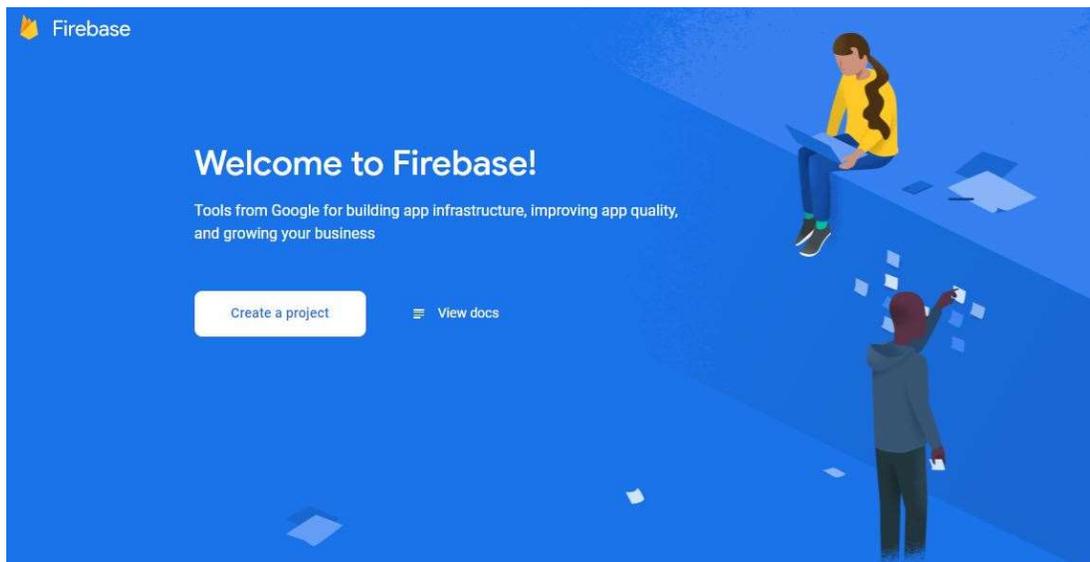
<FormGroup>
  <Label for="exampleText">Speed</Label>
  <Input value={this.state.speed} onChange={this.handleChange('speed')} type="select" name="select1" id="select1">
    <option value="200">67 rpm</option>
    <option value="150">50 rpm</option>
    <option value="100">33 rpm</option>
  </Input>
</FormGroup>
<FormGroup>
  <Label for="exampleSelectMulti">Frequency</Label>
  <Input value={this.state.frequens} onChange={this.handleChange('frequens')} type="select" name="select2" id="select2">
    <option value="7200000">120 Minute</option>
    <option value="5400000">90 Minute</option>
    <option value="3600000">60 Minute</option>
    <option value="1800000">30 Minute</option>
    <option value="120000">2 Minute</option>
  </Input>
</FormGroup>
<div>
  <FormGroup>
    <Label for="exampleSelectMulti">Duration</Label>
    <Input value={this.state.duration} onChange={this.handleChange('duration')} type="select" name="select3" id="select3">
      <option value="3600000">60 Minute</option>
      <option value="2400000">40 Minute</option>
      <option value="1800000">30 Minute</option>
      <option value="1200000">20 Minute</option>
      <option value="900000">15 Minute</option>
      <option value="300000">5 Minute</option>
      <option value="120000">2 Minute</option>
    </Input>
  </FormGroup>
</div>

```

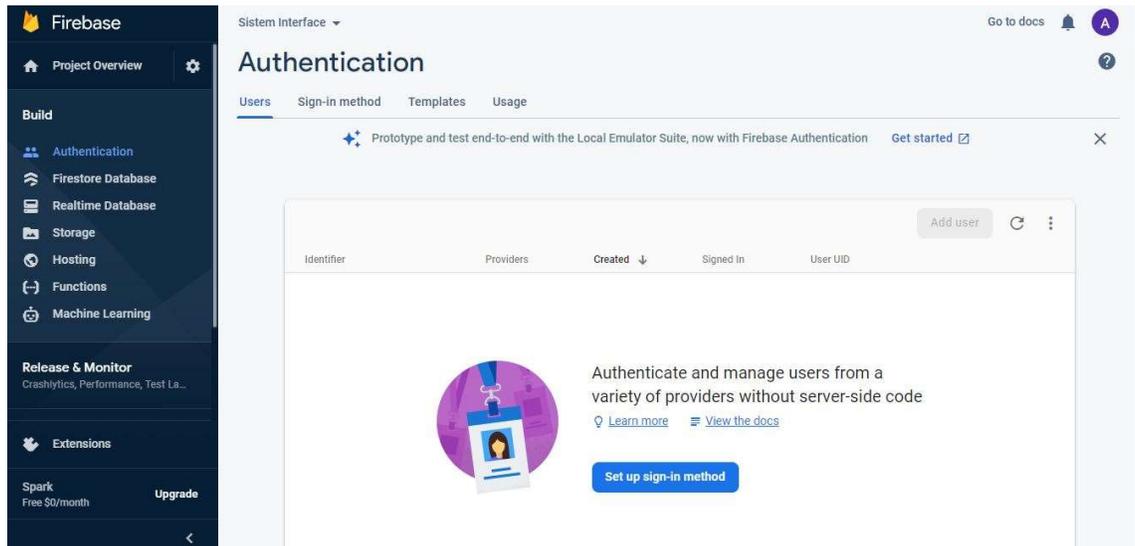
Script pada website yang menampilkan tampilan halaman pada box dryer sistem interface

## Lampiran 2 Proses Akses pada Firebase

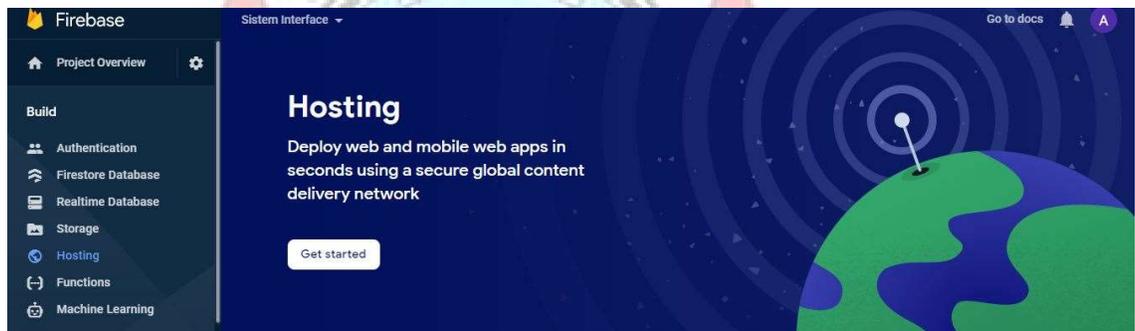
1. Melakukan pembuatan project baru pada Firebase
2. Melakukan proses autentikasi
3. Melakukan pembuatan pada penyimpanan database secara realtime
4. Melakukan *set up* pada Firebase Hosting



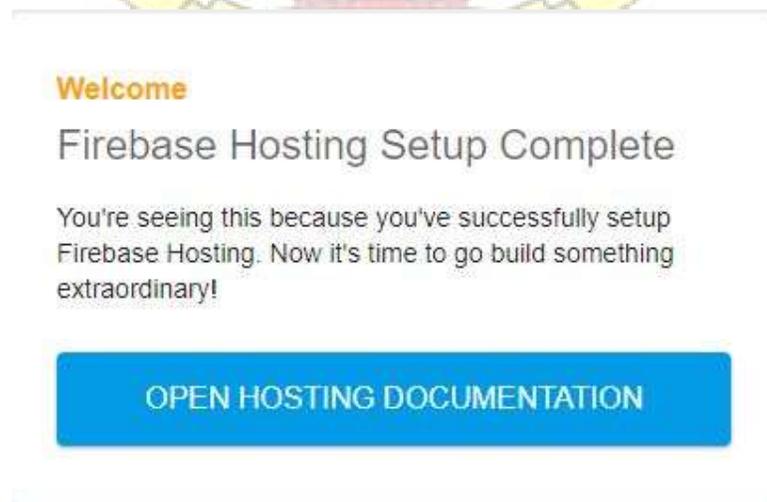
Tampilan awal saat akan membuat project baru pada Firebase



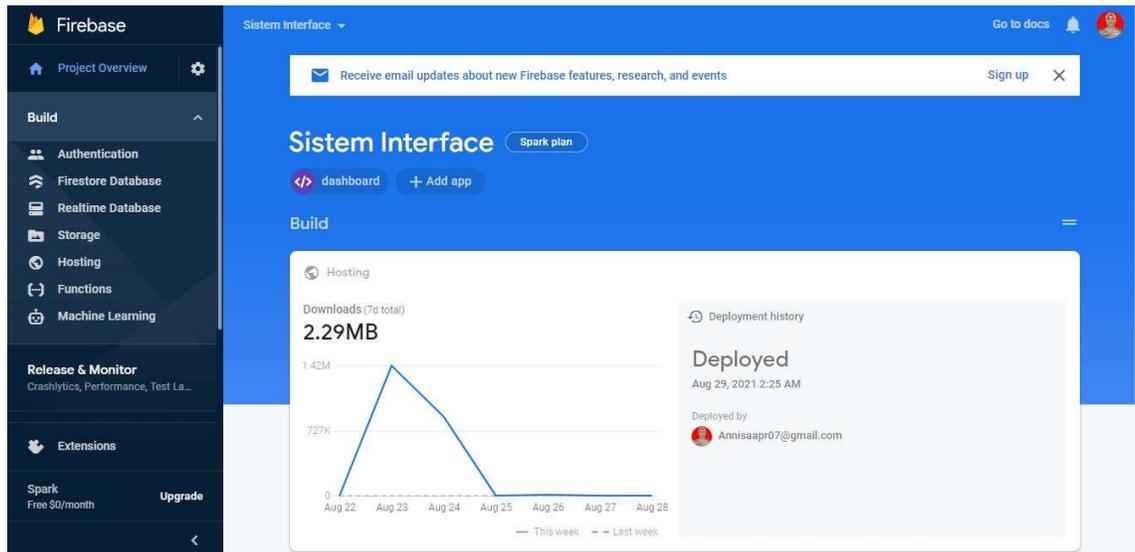
Tampilan saat akan melakukan proses autentikasi



Tampilan saat akan melakukan proses hosting



Tampilan ketika *set up* hosting telah selesai



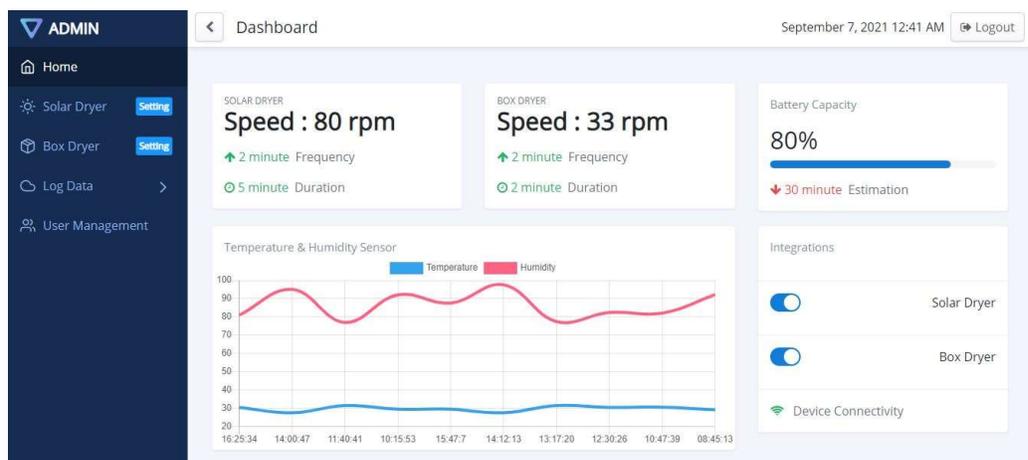
Tampilan pada Firebase ketika telah melakukan layanan penyimpanan database dan hosting

### Lampiran 3 Proses Pengoperasian Sistem Interface

1. Pastikan bahwa PC/ Smartphone yang akan digunakan telah terkoneksi dengan jaringan internet.
2. Buka web browser dan masukkan link url sistem interface.
3. Login terlebih dahulu dengan memasukkan alamat email dan password yang telah terdaftar pada sistem interface. Lalu tekan *Sign in*.

The screenshot shows a login page for 'LG'. It features a blue header with the 'LG LOGIN' logo. The main content area contains a message in Indonesian: "Silahkan lakukan login untuk masuk ke dalam system". Below this message are two input fields labeled 'Email:' and 'Password:'. A blue 'Sign in' button is positioned below the password field. At the bottom of the page, there is a footer that reads 'RPL Mekatronika 2020 - Robot Pengaduk Biji Kekao'.

4. Kemudian akan tampil halaman Dashboard yang berisi data terakhir dari jadwal pengadukan yang telah diinput, yakni frekuensi dan durasi pengadukan serta grafik pembacaan suhu dan kelembaban lingkungan.



5. Ada 3 tingkatan akses pada sistem interface ini. Apabila pengguna bertindak sebagai *Administrator* maka pengguna dapat menjadwalkan pengadukan biji kakao, yakni frekuensi dan durasi pengadukan, dapat melihat tampilan *log data*, serta dapat melakukan penambahan maupun pengurangan pengguna yang telah memiliki akses pada sistem interface. Apabila pengguna bertindak sebagai *Operator* maka pengguna dapat menjadwalkan pengadukan biji kakao, yakni frekuensi dan durasi pengadukan serta dapat melihat tampilan *log data*. Sedangkan apabila pengguna bertindak sebagai *User*, maka pengguna hanya dapat melihat tampilan dashboard saja, dalam hal ini hanya melakukan monitoring pada sistem interface.