

TUGAS AKHIR



INDONESIA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA & KOMPUTER

RANCANG BANGUN AUTOMATIC SISTEM PENGERINGAN IKAN DENGAN PEMANTAUAN JARAK JAUH

**I Putu Bagus Arya Githa Wibawa
NIM. 17102048**

**Dosen Pembimbing I
I Gusti Made Ngurah Desnanjaya, M.T**

**Dosen Pembimbing II
I Nyoman Buda Hartawan, M.Kom**

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
STMIK STIKOM INDONESIA
DENPASAR 2021**

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : **RANCANG BANGUN AUTOMATIC SISTEM
PENGERINGAN IKAN DENGAN
PEMANTAUAN JARAK JAUH**
Nama : **I Putu Bagus Arya Githa Wibawa**
NIM : **17102048**
Program Studi : **Sistem Komputer**

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Tugas Akhir mahasiswa Program
Studi Sistem Komputer STMIK STIKOM Indonesia.

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II

I Gst Md Ngurah Desnanjaya, M.T
NIDN. 0820128802

I Nym Buda Hartawan, M.Kom
NIDN. 0809078602

Mengetahui:

Kepala Program Studi Sistem Komputer

I Nyoman Buda Hartawan, M.Kom
NIDN. 0809078602

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **RANCANG BANGUN AUTOMATIC SISTEM
PENGERINGAN IKAN DENGAN PEMANTAUAN
JARAK JAUH**
Nama : **I Putu Bagus Arya Githa Wibawa**
NIM : **17102048**
Program Studi : **Sistem Komputer**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Komputer, STMIK STIKOM Indonesia.

Ditetapkan di : Denpasar

Tanggal: 15 Juni 2021

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I :

I Gusti Made Ngurah Desnanjaya, S.T., M.T.

()

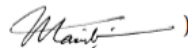
Penguji :

Anak Agung Gde Ekayana, S.Pd., M.Pd.

()

Penguji :

Ayu Manik Dirgayusari, S.Kom., M.MT.

()

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Judul : **RANCANG BANGUN AUTOMATIC SISTEM
PENGERINGAN IKAN DENGAN
PEMANTAUAN JARAK JAUH**
Nama : **I PUTU BAGUS ARYA GITHA WIBAWA**
NIM : **17102048**
Program Studi : **Sistem Komputer**

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil karya saya sendiri, semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya cantumkan dengan benar dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang sama pernah ditulis atau diterbitkan orang lain. Apabila terdapat permasalahan terhadap isi dari Tugas Akhir ini maka akan menjadi tanggung jawab saya sepenuhnya.

Denpasar, 15 Juni 2021



(I Putu Bagus Arya Githa Wibawa)

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik STMIK STIKOM Indonesia,
saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I Putu Bagus Arya Githa Wibawa
NIM : 17102048
Program Studi : Sistem Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada STMIK STIKOM Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN AUTOMATIC SISTEM PENGERINGAN IKAN DENGAN PEMANTAUAN JARAK JAUH

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-ekskutif ini STMIK STIKOM Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Denpasar
Pada tanggal : 15 Juni 2021



Yang menyatakan

(I Putu Bagus Arya Githa Wibawa)

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

ABSTRAK

RANCANG BANGUN AUTOMATIC SISTEM PENGERINGAN IKAN DENGAN PEMANTAUAN JARAK JAUH

Nama Mahasiswa : I Putu Bagus Arya Githa Wibawa
NIM : 17102048
Program Studi : Sistem Komputer
Dosen Pembimbing : I Gusti Made Ngurah Desnanjaya, M.T
: I Nyoman Buda Hartawan, M.Kom

Abstrak

Proses pengeringan ikan umumnya membutuhkan waktu pengeringan 2 sampai 4 hari bergantung dari cuaca sekitar, ketebalan ikan serta dijemur tanpa pelindung sehingga rentan terkontaminasi hewan liar. Pada penelitian ini dibuat sebuah alat yang mampu membuat ikan kering lebih efektif serta melindungi ikan saat proses pengeringan berlangsung dan menampilkan hasil monitoring melalui aplikasi android.

Sistem dibangun menggunakan *microcontroller arduino uno* dan memudahkan pengguna dalam memonitoring proses pengeringan ikan dari jarak jauh menggunakan aplikasi android. Data monitoring disimpan secara *real-time database* di server *thingspeak*. Sistem pengeringan ikan ini mampu menghidupkan/ mematikan lampu uv secara otomatis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan kinerja proses pengeringan menggunakan alat dengan proses pengeringan ikan pada umumnya. Pengujian dilakukan dengan menggunakan garam dan tanpa garam. Hasil menunjukkan bahwa rata – rata kadar air ikan yang dihasilkan pada pengeringan ikan tanpa garam dengan alat, tanpa garam tanpa alat, dengan garam dan alat, dan dengan garam tanpa alat adalah 41,9%, 38,0%, 48,6%, 46,6%, telah mendekati standar yaitu 40% sesuai SNI-01-2721-1992.

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa alat mampu memonitoring kadar air, suhu udara, dan berat ikan dari jarak jauh serta mengeringkan ikan lebih efektif dibandingkan dengan cara konvensional.

Kata Kunci: Arduino uno, thingspeak, real-time database, kadar air

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

ABSTRACT

RANCANG BANGUN AUTOMATIC SISTEM PENGERINGAN IKAN DENGAN PEMANTAUAN JARAK JAUH

Author : I Putu Bagus Arya Githa Wibawa
Student ID : 17102048
Study Program : Computer System
Supervisor : I Gusti Made Ngurah Desnanjaya, M.T
: I Nyoman Buda Hartawan, M.Kom

Abstract

The drying fish process generally requires a drying time from 2 to 4 days depending on the surrounding weather, the thickness of the fish and drying without protection that could be susceptible to contamination by wild animals. In this research, a tool can be able to make dried fish more effectively and protects fish during the drying process and displays monitoring results through an android application.

The system is built using the Arduino Uno microcontroller and easy to use for users to monitor the fish drying process remotely using an Android application. Monitoring data is stored in real-time database on thingspeak server. This fish drying system is able to turn on/off the UV lamp automatically. Purpose of this study to compare the performance of the drying process using a tool and with the fish drying process in general. The test was carried out with salt and without salt. The results showed that the average of the fish water content produced by drying fish without salt with tools, without salt without tools, with salt and tools, and with salt without tools were 41.9%, 38.0%, 48.6%, 46.6%, has approached the standard of 40% according to SNI-01-2721-1992.

The results in this research indicate that the tool is able to monitor water content, air temperature, and fish weight remotely and dry fish more effectively than conventional methods.

Keywords: Arduino uno, thingspeak, real-time database, kadar air

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat Rahmat-Nya, sehingga laporan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Automatic Sistem Pengeringan Ikan Dengan Pemantauan Jarak Jauh” ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

Penulis menyadari tanpa bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak laporan ini tidak akan terselesaikan tepat waktu. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak I Dewa Made Krishna Muku, S.T., M.T., selaku Ketua STMIK STIKOM INDONESIA yang telah menyelenggarakan program pendidikan Teknik Informatika dengan konsentrasi Komputer Akuntansi Bisnis
2. Bapak I Nyoman Buda Hartawan M.Kom selaku Kepala Program Studi Sistem Komputer.
3. Bapak I Gusti Made Ngurah Desnanjaya, S.T., M.T selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan saran yang sangat berguna dalam menyusun laporan tugas akhir ini.
4. Bapak I Nyoman Buda Hartawan, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan saran yang sangat berguna dalam menyusun laporan tugas akhir ini.
5. Semua pihak yang terlibat yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis ucapkan banyak terima kasih atas segala dukungan, motivasi dan bantuannya selama ini.

Denpasar, 15 Juni 2021

Penulis

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	vii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	ix
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
KATA PENGANTAR.....	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xxi
DAFTAR TABEL.....	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Penelitian terdahulu.....	5
2.2 Penggaraman.....	7
2.3 Pengeringan.....	7
2.4 <i>Platform thingspeak</i>	8
2.5 Sistem android	8
2.6 Aplikasi android studio.....	9
2.7 Software IDE Arduino	9
2.8 <i>Load Cell</i>	11
2.9 <i>Ds18b20</i>	12
2.10 Aplikasi <i>eagle</i>	12
2.11 <i>Light dependent resistor</i>	13
2.12 Modul SIM900.....	13
2.13 <i>Buck converter</i>	14

2.14 Aplikasi <i>blender</i>	14
2.15 LCD 16x2.....	15
2.16 Relay.....	16
2.17 Solar Cell.....	16
2.18 Batrai aki kering.....	18
2.19 Arduino Uno.....	18
2.20 Teknik analisis data.....	20
2.21 <i>Flowchart</i>	22
2.22 <i>Black box testing</i>	23
 BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	 25
3.1 Tempat dan waktu penelitian.....	25
3.2 Teknik pengumpulan data.....	25
3.2.1 Data primer.....	25
3.2.2 Data sekunder.....	26
3.2.3 Analisis sistem.....	27
3.2.4 Perangkat keras dan perangkat lunak.....	27
3.3 Perancangan sistem pengeringan ikan.....	29
3.3.1 <i>Flowchart</i> sistem.....	32
3.3.2 Diagram blok.....	33
3.3.3 Skematik alat pengeringan ikan.....	33
3.3.4 Perancangan perangkat lunak.....	34
3.4 Pengujian sistem dan evaluasi.....	35
 BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	 37
4.1 Implementasi.....	37
4.2 Pemasangan komponen alat.....	37
4.2.1 Pemasangan sensor suhu dan cahaya.....	37
4.2.2 Pemasangan sensor berat <i>loadcell</i>	38
4.2.3 Pemasangan lampu TL UV 10W.....	38
4.2.4 Penempatan alat pada <i>box</i>	39
4.2.5 Penempatan komponen pada <i>box controller</i>	40
4.2.6 Pemasangan alat keseluruhan.....	40
4.3 Penempatan pin.....	41
4.3.1 Sensor suhu DS18B20 ke Arduino Uno.....	41
4.3.2 Sensor berat <i>Loadcell</i> ke Arduino Uno.....	42

4.3.3 Sensor berat <i>LDR</i> ke Arduino Uno	42
4.3.4 Modul SIM900 ke Arduino Uno	42
4.4 Proses pemrograman alat.....	43
4.4.1 Proses inialisasi variable dan library	43
4.4.2 Proses koneksi modulSIM900.....	44
4.4.3 Proses pengiriman data ke server <i>thingspeak</i>	45
4.4.4 Proses pembacaan sensor suhu <i>ds18b20</i>	46
4.4.5 Proses pembacaan nilai sensor <i>loadcell</i>	46
4.4.6 Proses pembacaan data menggunakan <i>REST API</i>	47
4.4.7 Proses pembuatan halaman utama monitoring.....	48
4.4.8 Proses pembuatan halaman grafik.....	49
4.4.9 Implementasi halaman utama monitoring	50
4.4.10 Implementasi Halaman Grafik	51
4.4.11 Hasil <i>Build</i> APK Aplikasi	52
4.4.12 Penggunaan <i>platform IoT Thingspeak</i>	52
4.5 Pengujian sistem pengeringan ikan	53
4.5.1 Pengujian koneksi modulSIM900.....	53
4.5.2 Tampilan aplikasi mendapat data dari server <i>thingspeak</i>	54
4.5.3 Pengujian nyala lampu.....	55
4.5.4 Pengujian mengeringkan ikan tanpa garam.....	56
4.5.5 Pengujian mengeringkan ikan dengan garam.....	64
4.5.6 Pengujian <i>black box testing</i>	69
 BAB V PENUTUP.....	 71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran.....	72

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BIODATA PENULIS

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo <i>thingspeak</i>	8
Gambar 2. 2 Icon android	9
Gambar 2. 3 Aplikasi android studio	9
Gambar 2. 4 Tampilan software IDE Arduino	11
Gambar 2. 5 Sensor <i>loadcell</i>	11
Gambar 2. 6 Sensor Ds18b20	12
Gambar 2. 7 Aplikasi <i>eagle</i>	13
Gambar 2. 8 Sensor LDR	13
Gambar 2. 9 Step down buck converter LM2596	14
Gambar 2. 10 Aplikasi <i>blender</i>	15
Gambar 2. 11 LCD 16x2 dan I2C	15
Gambar 2. 12 Relay 5vdc 1 channel	16
Gambar 2. 13 Solar panel	17
Gambar 2. 14 Cara kerja sel surya prinsip <i>p-n junction</i>	17
Gambar 2. 15 Baterai aki kering	18
Gambar 2. 16 <i>Arduino uno</i>	19
Gambar 2. 17 Syarat mutu SNI-01-2721-1992	21
Gambar 3. 1 Kondisi areal pengeringan didepan rumah nelayan.	26
Gambar 3. 2 Syarat mutu SNI-01-2721-1992	30
Gambar 3. 3 Design alat pengeringan ikan	31
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> sistem	32
Gambar 3. 5 Skematik keseluruhan alat yang digunakan	34
Gambar 3. 6 Design tampilan aplikasi halaman monitoring	35
Gambar 4. 1 Pemasangan komponen sensor suhu dan sensor cahaya ..	37
Gambar 4. 2 Pemasangan komponen sensor berat load cell	38
Gambar 4. 3 Pemasangan lampu	39
Gambar 4. 4 Penempatan alat pada box	39
Gambar 4. 5 Penempatan komponen pada box controller	40
Gambar 4. 6 Pemasangan alat keseluruhan	41
Gambar 4. 7 Proses inisialisasi variable dan library	44
Gambar 4. 8 Proses koneksi SIM900	45
Gambar 4. 9 Proses pengiriman data suhu dan berat ke server <i>thingspeak</i>	46
Gambar 4. 10 <i>Script</i> membaca nilai sensor suhu DS18b20	46

Gambar 4. 11 <i>Script</i> membaca nilai sensor berat <i>loadcell</i>	47
Gambar 4. 12 <i>Script</i> mengakses data json <i>thingspeak</i>	48
Gambar 4. 13 <i>Script xml file</i> halaman grafik.....	50
Gambar 4. 14 Halaman utama dan tampilan pesan <i>error</i>	51
Gambar 4. 15 Halaman grafik.....	51
Gambar 4. 16 Hasil <i>build</i> aplikasi android.....	52
Gambar 4. 17 Halaman monitoring pada <i>website thingspeak</i>	53
Gambar 4. 18 Koneksi modul SIM900.....	54
Gambar 4. 19 Hasil pengujian pengiriman data ke server <i>thingspeak</i> ...	55
Gambar 4. 20 Hasil lampu menyala.....	55
Gambar 4. 21 Hasil timbang berat ikan kerapu sebelum dikeringkan...	56
Gambar 4. 22 Perbandingan perubahan suhu didalam ruang pengering.....	58
Gambar 4. 23 Perbandingan suhu didalam ruang pengering dengan diluar ruang pengering.....	59
Gambar 4. 24 <i>Grafik</i> hubungan antara berat ikan terhadap waktu dengan kondisi ikan didalam ruang pengering	61
Gambar 4. 25 Hubungan antara suhu dan berat ikan terhadap waktu dengan kondisi ikan berada didalam ruang pengering ...	62
Gambar 4. 26 Perbandingan berat ikan pada 2 kondisi (didalam ruang pengering dan diluar ruang pengering)	63
Gambar 4. 27 Perbandingan kondisi fisik ikan pada 2 kondisi (didalam ruang pengering dan diluar ruang pengering) ..	64
Gambar 4. 28 Perbandingan berat ikan awal dengan kondisi ditambahkan garam.....	65
Gambar 4. 29 Perbandingan hasil kondisi ikan.....	67
Gambar 4. 30 Hasil perbandingan akhir berat ikan	68
Gambar 4. 31 Perbandingan kondisi fisik ikan	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Deskripsi pin <i>arduino uno</i>	19
Tabel 2. 2 Simbol <i>flowchart</i>	22
Tabel 3. 1 Alat dan bahan	28
Tabel 3. 2 Komponen elektronika	28
Tabel 3. 3 Perangkat lunak (<i>Software</i>)	29
Tabel 3. 4 Skenario pengujian	35
Tabel 4. 1 Penempatan pin sensor suhu DS18B20 ke arduino uno	41
Tabel 4. 2 Penempatan pin Sensor <i>Loadcell</i> ke <i>Aduino Uno</i>	42
Tabel 4. 3 Penempatan pin sensor LDR ke Arduino Uno	42
Tabel 4. 4 Penempatan pin Modul SIM900 ke Arduino Uno	43
Tabel 4. 5 Perbandingan hasil pembacaan suhu menggunakan sensor dsl 8b20 dengan temometer digital	57
Tabel 4. 6 Perbandingan antara suhu didalam ruang pengering dengan diluar ruang pengering	58
Tabel 4. 7 Perbandingan hasil timbang berat ikan	60
Tabel 4. 8 Hubungan antara suhu dan berat ikan terhadap waktu	61
Tabel 4. 9 Perbandingan kadar air ikan	62
Tabel 4. 10 Perbandingan hasil pengukuran suhu saat proses pengeringan	66
Tabel 4. 11 Perbandingan hasil pengukuran berat ikan saat proses pengeringan	66
Tabel 4. 12 Hasil perbandingan kadar air ikan	68
Tabel 4. 13 Hasil pengujian <i>black box testing</i>	70

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Draft wawancara
- Lampiran 2 Dokumentasi observasi
- Lampiran 3 *Schematic diagram*
- Lampiran 4 *Blok diagram*
- Lampiran 5 *Script xml* halaman utama

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Badung merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Bali yang terkenal dengan tempat wisata, budayanya, dan perkembangan teknologinya seperti Badung smart city. Smart city merupakan salah satu program Kabupaten Badung yang memanfaatkan teknologi internet untuk mengelola daerah dan pemerintahannya. Hasil survey 2018 oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) menyatakan bahwa sebanyak 59% menggunakan internet berdasarkan penetrasi pengguna internet pada Provinsi Bali. Salah satu sektor yang dimiliki Kabupaten Badung ialah keindahan pantai yang menjadi daya tarik para wisatawan untuk berkunjung ke Bali. Kedonganan merupakan salah satu kelurahan yang berada di Kabupaten Badung dengan sektor perikanan dan pantainya yang menjadi salah satu penunjang perekonomian. Terdapat pasar ikan dan restaurant untuk menjual hasil tangkapan para nelayan. Berdasarkan data dari Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), penetrasi pengguna internet berdasarkan pekerjaan rata-rata 60% untuk para nelayan atau buruh nelayan dan pedagang kecil sudah menggunakan internet.

Penggarapan merupakan salah satu cara pengawetan yang dilakukan untuk mengurangi kadar air sampai batas tertentu guna memperpanjang waktu simpan. Pengeringan merupakan terjadinya penguapan air ke udara akibat perbedaan kandungan uap air antara udara dan bahan yang dikeringkan. Pengeringan ikan merupakan salah satu usaha pengolahan ikan dengan cara menjemur ikan dibawah terik matahari untuk mengurangi kadar air dalam ikan. Ikan dijemur oleh nelayan/pedagang dengan kondisi tanpa perlindungan sehingga rentan terkontaminasi dengan debu dan serangga.

Dilansir dari jejaring sosial instagram Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) Republik Indonesia, dinyatakan bahwa ikan yang telah diasinkan dapat menghambat pertumbuhan bakteri dalam daging ikan, dengan kadar garam yang tinggi akan menghentikan proses autolysis pada ikan, yang merupakan proses penghancuran sel yang dilakukan oleh enzim dalam sel itu sendiri. Dilansir dari website resmi Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) Republik Indonesia, NTT merupakan pengeksport ikan kering terbesar dan mengekspor hasil ikan kering ke negara Timor Leste, Jepang Thailand, Malaysia, Australia mencapai 115,3 ton per Semester I 2018, dengan menggunakan jalur darat dan transit jalur laut. Ini merupakan potensi besar untuk industri ikan

kering, dan tantangan untuk melakukan inovasi pembuatan alat pengeringan ikan yang efektif dan efisien.

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara lisan dengan nelayan yang bernama Ibu Fatimah selaku pedagang ikan yang melakukan pengeringan untuk menambah penghasilan. Ikan akan disimpan jika tidak terdapat sinar matahari. Proses pengeringan dilakukan selama 2-4 hari dengan cara menjemur langsung dibawah terik sinar matahari di pesisir pantai, beliau juga menambahkan komunikasi yang dilakukan antar nelayan, pedagang, dan pembeli menggunakan media *smartphone*. Menurut (Ahmad Edi Waluyo dkk., 2017), secara kualitas tingkat ke higienisan ikan berkurang, sedangkan secara kuantitas waktu yang lama pada proses pengeringan ikan akan bergantung pada kondisi cuaca sekitar. Dari permasalahan tersebut, diperlukan alat yang mampu melakukan proses pengeringan dengan efektif, higienis, dan memonitor suhu dan berat ikan secara *real-time*. Maka dari itu, dirancangnya sebuah sistem yang dapat mengeringkan ikan secara efektif dan higienis sehingga kualitas ikan tetap terjaga, dengan diletakkan pada rak yang telah dirancang dan berisikan sistem.

Alat pengering ikan ini dilengkapi sistem otomatis, yaitu ketika cuaca disekitar cenderung gelap, maka sensor LDR (Light Dependent Resistor) akan merespon untuk penyalan lampu UV dan memulai proses pengeringan. Energi dihasilkan dari kolektor panel surya yang akan disimpan pada *battery* Aki, kemudian disalurkan pada perangkat *microcontroller* arduino, lampu UV, modul *gsm* sim 900, dan pada sensor yang digunakan. Sistem akan mengirimkan data ke aplikasi dan memberikan informasi kepada nelayan dengan perantara modul *gsm* sim 900. Berdasarkan data tersebut, penulis akan merancang bangun sistem yang berjudul “Rancang Bangun Automatic Sistem Pengeringan Ikan dengan Pemantauan Jarak Jauh”, yang diharapkan dapat mengoptimalkan produksi ikan kering para nelayan dan menjaga ke higienisan produk..

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana merancang bangun alat pengeringan ikan menggunakan sistem otomatis dengan pemantauan jarak jauh?
- 2) Bagaimana unjuk kerja alat pengeringan ikan menggunakan sistem otomatis dengan pemantauan jarak jauh?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Alat mampu menampung 1 kilogram ikan,

- 2) Alat mampu mengukur suhu udara sekitar dan berat ikan,
- 3) Alat mampu memonitoring kondisi suhu dan berat ikan secara realtime dan ditampilkan melalui aplikasi android,
- 4) Aplikasi android dapat diakses darimana saja dan kapan saja melalui koneksi internet,
- 5) Pemrosesan alat menggunakan Arduino uno,
- 6) Koneksi wireless menggunakan modul sim900,
- 7) *Database* sistem menggunakan *platform thingspeak*,
- 8) Nyalanya dan mati lampu UV dikendalikan otomatis menggunakan relay,
- 9) Jenis ikan yang digunakan adalah ikan kerapu yang telah dibelah dua dan diletakkan secara manual.
- 10) Tipe lampu UV yang digunakan adalah lampu UV-A,
- 11) Selama proses pengeringan, ikan tidak dibolak balik secara otomatis,
- 12) Setelah ikan kering, ikan diambil secara manual,
- 13) Penentuan ke higienisan objek penelitian dilakukan dengan cara melihat kondisi fisik ikan,
- 14) Parameter pengujian alat yang diukur adalah suhu udara sekitar dan berat ikan,
- 15) Pengujian aplikasi android yaitu menggunakan model pengujian fungsional *black box testing*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Merancang bangun alat pengeringan ikan menggunakan sistem otomatis dengan pemantauan jarak jauh.
- 2) Menjelaskan bagaimana unjuk kerja dari alat pengeringan ikan menggunakan sistem otomatis dengan pemantauan jarak jauh.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Bagi Masyarakat
Membantu dan memudahkan nelayan/padagang ikan kering dan masyarakat agar dapat mengeringkan ikan secara praktis.
- 2) Bagi Instansi
Diharapkan bisa menjadi referensi akademik dan juga menjadi sarana pembelajaran dalam peningkatan kualitas di masa yang akan datang.
- 3) Bagi Penulis
Dapat menerapkan ilmu-ilmu yang diperoleh selama perkuliahan dan juga untuk menambah wawasan dan pengetahuan dalam pembuatan sebuah hasil karya ilmiah.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan pada laporan penelitian ini,

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini dijabarkan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini mengulas tentang penelitian serupa yang pernah dilakukan serta teori-teori terkait alat pengeringan ikan.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Dalam bab ini mengulas mengenai metode yang dilakukan selama proses penelitian, mulai dari pengumpulan data, perancangan, hingga pembuatan *design*.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan diuraikan secara detil mengenai sistem yang akan dibuat dan hasil pembuatan sistem beserta pengujuannya.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini berisi simpulan dan saran mengenai perancangan sistem yang dibuat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian terdahulu

Penelitian yang akan dilakukan oleh penulis adalah membuat sebuah sistem yang akan melakukan pengeringan ikan, jenis ikan kerapu dengan menggunakan bantuan sinar lampu UV ketika tidak ada cahaya matahari dan dapat dimonitoring menggunakan *smartphone*. Menggunakan *solar panel* untuk mengisi *accu* melalui *charger controller*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil yang optimal dalam proses mengeringkan ikan, serta mengetahui perbedaan proses pengeringan dengan sinar matahari tanpa dilindungi dibandingkan dengan menggunakan lampu UV dan dilindungi dengan plastik uv. Adapun penelitian terdahulu sebagai berikut;

Pada penelitian pertama, yang dilakukan oleh (Lukmansyah dkk., 2019) dengan judul “Pengembangan Sistem Pengeringan Ikan Asin Otomatis Dengan Pemantau Nirkabel”. Objek yang diteliti adalah ikan ba wal, dengan parameter yang akan diteliti adalah biaya pemakaian listrik, berat ikan, waktu pengeringan, suhu ruang pengering. Metode penelitian yang digunakan adalah Alat yang berbentuk kotak dirancang untuk mengoptimalkan waktu yang dibutuhkan saat proses pengeringan ikan asin dengan menggunakan Arduino Uno sebagai *microcontroller*. Sistem ini juga dapat dipantau melalui *smartphone* menggunakan *MIT App Inventor*. Alat ini menggunakan listrik dari PLN sebagai sumber daya, kemudian disalurkan ke *blower* untuk melaksanakan proses pengeringan. Ketika *blower* terhubung dengan listrik dan dinyalakan, maka kipas akan menghisap udara di sekitar dan masuk ke dalam perangkat *blower*, kemudian diproses di bagian elemen panas, sehingga hembusan udara yang keluar akan menghasilkan suhu lebih tinggi atau panas. Hasil yang diperoleh adalah Sistem pengering ikan asin yang dirancang ini dapat mengoptimalkan waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan ikan dibandingkan dengan pengeringan ikan secara tradisional. Alat dapat dipantau pada *smartphone* untuk mengetahui berat ikan asin yang ada di dalam kotak pengering secara real time menggunakan MIT App Inventor.

Pada penelitian kedua, yang dilakukan oleh (Hatta dkk., 2019) dengan judul “Sistim Pengeringan Ikan Dengan Metode Hybrid”. Objek yang diteliti adalah ikan karang dan ikan teri, dengan parameter yang akan diteliti adalah Berat ikan, Waktu pengeringan, Penurunan kadar air, Intensitas cahaya matahari. Metode penelitian yang digunakan adalah

Sistem Pengeringan dengan metode *hybrid* merupakan sistem pengeringan yang menggunakan dua atau lebih sumber energi untuk proses penguapan air. Sistem mengubah pancaran sinar matahari menjadi energi panas melalui *collector* surya, kemudian diteruskan ke seluruh bagian ruang pengering sehingga terjadi akumulasi energi di dalam ruang pengering dan menyebabkan suhu meningkat, kenaikan suhu ruang akan menguapkan air yang terkandung dalam bahan. Bahan bakar gas sebagai sumber energi kedua yang akan memanaskan ruang untuk mengeringkan bahan apabila radiasi matahari berkurang atau tidak ada. Tujuan dari penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah untuk meningkatkan temperatur udara panas ruang pengering *hybrid*, melakukan optimalisasi waktu pengeringan dan menghitung kadar air pada ikan. Hasil yang diperoleh adalah pengeringan dengan cara tradisional membutuhkan waktu sekitar 3 hari dengan kondisi cuaca cerah dan intensitas cahaya matahari yang tinggi, setelah menggunakan energi *hybrid* (energi surya dan energi bahan bakar gas) waktu pengeringan relatif lebih singkat yaitu 13 jam untuk pengeringan ikan karang dan 8,5 jam untuk pengeringan ikan teri.

Pada penelitian ketiga, yang dilakukan oleh (Djamalu, 2016) Dengan judul “Peningkatan kualitas ikan asin dengan proses pengeringan efek rumah kaca variasi *hybrid*”. Objek yang diteliti adalah ikan layang dengan parameter yang akan diteliti adalah Panas yang tersimpan pada ruang pengering yang dihasilkan dari variasi *hybrid*, dan performansi perpindahan panas dan laju pengeringan pada proses pengeringan. Metode penelitian yang digunakan adalah Alat yang digunakan adalah pengering efek rumah kaca, timbangan analitis, alat ukur termometer untuk mengukur suhu pada dinding bagian luar dan dalam, rak satu, rak dua, rak tiga, batu penyimpan panas, suhu pada ruang pengering dan suhu pada permukaan ikan asin, oven untuk mengukur kadar air awal dan akhir ikan asin selama proses pengeringan, alat ukur termometer bola basah dan termometer bola kering untuk mengukur kelembaban di dalam pengering dan data intensitas matahari, suhu lingkungan dan kelembaban relatif lingkungan dari data BMKG Gorontalo.

Hasil yang diperoleh adalah Perpindahan panas terbesar pada pengering perpindahan panas konveksi pada hari ke-2 yakni 33292 W/m².k untuk konveksi dari rak pengering ke ruang pengering dan 1804 W/m².k untuk konveksi dari batu ke ruang pengering, untuk laju perpindahan panas yang berguna pada penguapan kadar air (Q_e) terbaik sesuai analisis adalah pada hari ke-2 dimana Q_e 2360,4 J/m².s dan berat terevaporasi (M_{ev}) tertinggi pada hari ke-1 yakni 2,8183 kg. Berat awal ikan asin sebelum dilakukan proses pengeringan adalah 8 kg, penurunan

berat terbesar adalah pada hari ke-2 yakni 3.848 kg dan untuk penurunan kadar air akhir ikan asin yang paling besar adalah pada hari ke-2 yaitu dari 68,86 % menjadi 40,2 % yang artinya nilai tersebut hampir mendekati 40 % sesuai standart SNI nomor 01-2721-1992, waktu pengeringan dilakukan selama 9 jam yaitu dari jam 09.00 sampai dengan 17.00 WITA sedangkan berat ter evaporasi (Mev) pengeringan yang diperoleh dari hasil analisis lebih rendah dari pada pengukuran berat yang diperoleh pada saat uji coba.

2.2 Penggaraman

Berdasarkan (Kementerian Kelautan & Perikanan Republik Indonesia, 2015) penggaraman ikan merupakan cara pengawetan ikan yang banyak dilakukan di berbagai negara. Ikan yang diawetkan dengan garam disebut ikan asin. Garam yang dipakai adalah garam dapur (NaCl), baik yang berupa kristal maupun yang berupa larutan. Fungsi pengawet yang dilakukan oleh garam berjalan melalui:

- 1) Menunda *autolysis*,
- 2) Membunuh bakteri secara langsung.

Kematian bakteri dalam proses penggaraman disebabkan oleh kejadian – kejadian berikut:

- 1) Garam menyerap air dari tubuh ikan melalui proses osmosa. Akibatnya, air yang tersedia bagi bakteri berkurang. Kekurangan air di sekitar bakteri itu menyebabkan metabolisme bakteri terganggu,
- 2) Garam juga menyerap air dari tubuh bakteri itu sendiri. Bakteri mengalami *plasmolysis* (pemisahan inti plasma/pecahnya dinding sel) sehingga mati.

2.3 Pengeringan

Pengeringan adalah terjadinya penguapan air ke udara karena perbedaan kandungan uap air antara udara dengan bahan yang dikeringkan. Tujuan pengeringan adalah untuk mengurangi kadar air bahan sampai batas perkembangan mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan terhambat atau bahkan terhenti sama sekali. Pengeringan ikan sebagai salah satu cara pengawetan yang paling mudah, murah dan merupakan cara pengawetan yang tertua. Pada prinsipnya pengeringan merupakan cara pengawetan ikan dengan mengurangi kandungan air dari bahan. Pengeringan akan bertambah baik dan cepat apabila sebelumnya ikan digarami dengan jumlah garam yang cukup untuk menghentikan kegiatan bakteri pembusuk (Kementerian Kelautan & Perikanan Republik Indonesia, 2015).

Pengeringan ikan adalah proses penguapan air dari permukaan ikan yang dikeringkan dengan tidak mengubah sifat kimia dari ikan tersebut. Proses pengeringan ikan terdiri dari dua cara yaitu pengeringan alami dan pengeringan buatan. Kedua pengeringan ini memiliki kelemahan dan kelebihan. Kelemahan dari pengeringan alami ialah waktu pengeringan tergantung dengan kondisi cuaca dan butuh waktu yang lama untuk mengeringkan ikan. Sedangkan pengeringan buatan dapat tidak tergantung dengan kondisi cuaca serta waktu proses pengeringan tidak lama. Proses pengeringan ikan yang dilakukan paranelayan di NTT dengan menggunakan panas matahari, dimana suhu udara pada siang hari rata-rata 30°C - 33,7°C. Sehingga energi panas matahari sangat potensial untuk dimanfaatkan untuk memproduksi ikan kering. Kadar air ikan kering rata-rata 20% - 35 % dengan waktu pengeringan 5 – 8 hari. Akan tetapi kendala yang timbul akibat lamanya pengeringan yaitu terjadinya kerusakan ikan dan higienitas ikan kurang baik karena terkontaminasi dengan debu, lalat dan kotoran lainnya (Sirait, 2019).

2.4 Platform thingspeak

Thingspeak merupakan penyedia layanan analisa *Internet of Things* (IoT) yang dapat memvisualisasikan, menganalisis data secara *real time* dengan komputasi awan. Thingspeak dapat berinteraksi dengan perangkat raspberry Pi, ESP8266, Arduino dan Matlab. Thingspeak menyediakan API untuk mengakses data *channel* yang telah dibuat. Gambar 2.1 merupakan gambar logo dari platform *thingspeak*.



Gambar 2.1 Logo *thingspeak*
(Sumber: <https://thingspeak.com/id/about>)

2.5 Sistem android

Android adalah sebuah sistem operasi perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi yang akan dibuat. Android dikembangkan dengan berbagai versi dan fitur yang tersedia (Karman dkk., n.d.). Gambar 2.2 merupakan icon dari sistem android.



Gambar 2. 2 Icon android

2.6 Aplikasi android studio

Berdasarkan (Karman dkk., n.d.) pengertian Android studio adalah IDE (Integrated Development Environment) resmi untuk pengembangan aplikasi Android dan bersifat open source atau gratis. Pada gambar 2.3 merupakan icon aplikasi android studio. Peluncuran Android Studio ini diumumkan oleh Google pada 16 Mei 2013 pada event Google I/O Conference untuk tahun 2013. Aplikasi android studio sangat berguna untuk para developer android dengan kode program java dan kotlin. Adapun fitur yang dimiliki oleh Android Studio seperti;

- 1) Proyek berbasis pada *Gradle Build*
- 2) *Refactory* dan pembenaan bug yang cepat
- 3) *Tools* baru yang bernama '*Lint*' untuk dapat memonitor kecepatan penggunaan, serta kompatibilitas aplikasi dengan cepat.
- 4) Mendukung *proguard* dan *app-signing* untuk keamanan.
- 5) Memiliki GUI aplikasi android lebih mudah.
- 6) Didukung oleh *Google Cloud Platform* untuk setiap aplikasi yang dikembangkan.



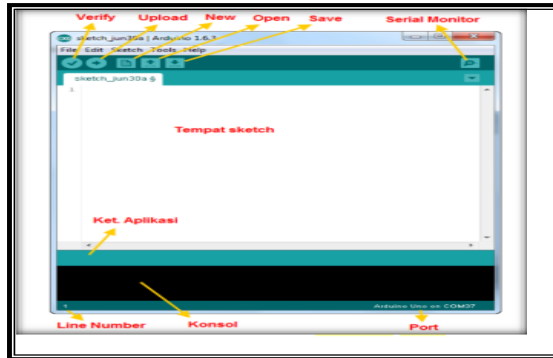
Gambar 2. 3 Aplikasi android studio

2.7 Software IDE Arduino

Software IDE (Integrated Development Environment) Arduino berguna untuk membuat, membuka, dan mengedit source code Arduino

(Sketches, para programmer menyebut source code yang ditulis dengan istilah "sketches"). Sketch merupakan sourcecode yang berisi logika dan algoritma yang akan diupload ke dalam IC mikrokontroller (Arduino) (Santoso, n.d.). Software Arduino ini perlu instalasi extra jika ingin menginstall di Linux, tidak seperti proses instalasi pada Windows dan Mac. Pada gambar 2.4 merupakan tampilan utama aplikasi kode editor arduino IDE. Berikut bagian – bagian IDE Arduino, dan tampak interface Arduino IDE.

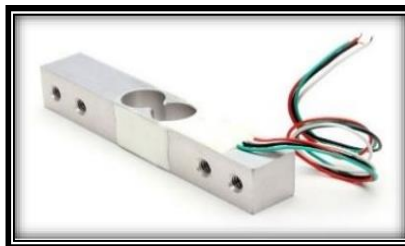
- 1) *Verify* pada versi sebelumnya dikenal dengan istilah *Compile*. Sebelum aplikasi di-*upload* ke *board* Arduino, biasanya untuk memverifikasi terlebih dahulu sketch yang dibuat. Jika ada kesalahan pada sketch, nanti akan muncul *error*. Proses *Verify / Compile* mengubah sketch ke *binary code* untuk di-*upload* ke mikrokontroller.
- 2) Upload tombol ini berfungsi untuk mengupload sketch ke board Arduino. Walaupun kita tidak mengklik tombol *verify*, maka sketch akan di-compile, kemudian langsung diupload ke board. Berbeda dengan tombol *verify* yang hanya berfungsi untuk memverifikasi source code saja.
- 3) New Sketch Membuka window dan membuat sketch baru.
- 4) Open Sketch Membuka sketch yang sudah pernah dibuat. Sketch yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dengan ekstensi file *.ino*
- 5) Save Sketch menyimpan sketch, tapi tidak disertai dengan mengcompile.
- 6) Serial Monitor Membuka interface untuk komunikasi serial, nanti akan kita diskusikan lebih lanjut pada bagian selanjutnya.
- 7) Keterangan Aplikasi pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal "Compiling" dan "Done Uploading" ketika kita mengcompile dan mengupload sketch ke board Arduino
- 8) Konsol log Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang sketch akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi mengcompile atau ketika ada kesalahan pada sketch yang kita buat, maka informasi error dan baris akan diinformasikan di bagian ini.
- 9) Baris Sketch bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada sketch. Informasi Board dan Port Bagian ini menginformasikan port yang dipakai oleh board Arduino.



Gambar 2. 4 Tampilan software IDE Arduino
(Sumber: <https://books.google.co.id>)

2.8 Load Cell

Sensor *loadcell* merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, sensor *loadcell* umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat dari truk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh *loadcell* menggunakan prinsip tekanan. Gambar 2.5 merupakan sensor *loadcell*, untuk mengakses sensor *loadcell* diperlukan modul hx711. Sensor *loadcell* merupakan sensor berat, apabila *loadcell* diberi beban pada inti besinya maka nilai resistansi di strain gauge akan berubah (Lukmansyah dkk., 2019).



Gambar 2. 5 Sensor *loadcell*
(Sumber: <http://m.id.qye-sensor.com/load-cell/>)

2.9 Ds18b20

Sensor Ds18b20 merupakan sensor suhu digital yang di dalamnya sudah terdapat ADC (Analog to Digital Converter) dengan resolusi 12 bit. Sensor ini memiliki tingkat keakuratan dan kestabilan yang cukup baik dibandingkan dengan sensor suhu LM35DZ yang biasa digunakan. Sensor Ds18b20 memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi yaitu 0,5 pada rentang suhu -10 °C - 85 °C dan secara keseluruhan dapat mengukur dari -55 °C - 125 °C. Sensor suhu Ds18b20 memiliki 3 pin yang terdiri dari +5 V, ground dan input/output. Sensor Ds18b20 memiliki dua jenis casing, yang umum beredar dipasaran yaitu casing biasa dan casing anti air (Lukmansyah dkk., 2019). Gambar 2.6 merupakan sensor suhu DS18B20 memiliki sensitivitasnya tidak terlalu tinggi dan bersifat digital sehingga tegangan yang dihasilkan oleh sensor suhu DS18B20 tidak perlu dikonversi. Berikut pada gambar 2.6 merupakan bentuk fisik dari sensor Ds18b20 (Ekayana, 2020).

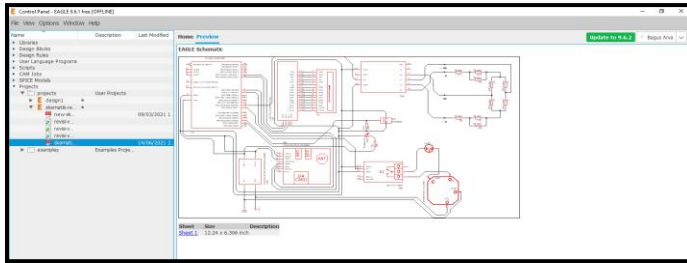


Gambar 2. 6 Sensor Ds18b20

(Sumber: <https://components101.com/sensors/ds18b20-temperature-sensor>)

2.10 Aplikasi eagle

Aplikasi *eagle* adalah perangkat lunak *electronic design automation* (EDA) yang memungkinkan perancang *printed circuit board* (PCB) menghubungkan diagram skematik, penempatan komponen, perutean PCB, dan konten pustaka yang komprehensif (www.autodesk.com, 2020). Pada gambar 2.7 merupakan tampilan utama dari aplikasi *eagle*. Aplikasi *eagle* memudahkan pengguna dalam pembuatan jalur pcb dan membuat *schematic* rangkaian elektronika.



Gambar 2.7 Aplikasi eagle

2.11 *Light dependent resistor*

LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah suatu jenis resistor dimana nilai resistansinya tergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya. Nilai hambatan LDR turun hingga $500\ \Omega$ pada saat cahaya terang dan naik mencapai $200\ k\Omega$ pada dalam kondisi gelap (Paramytha dan Ka sim, 2018). Gambar 2.8 merupakan sensor ldr beserta modulnya.



Gambar 2. 8 Sensor LDR

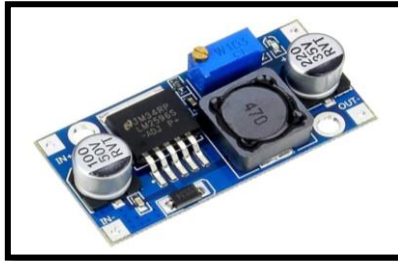
(Sumber: <https://www.google.com/ldr+sensor>)

2.12 **Modul SIM900**

Sim900 dari Simcom adalah contoh dari gsm modul tersebut. Kemampuannya untuk bekerja pada mode voice, CSD, dan data GPRS. m900 sebagai alat komunikasi antara pengirim dan penerima. ComSat SIM900 adalah GSM/GPRS Shield untuk Arduino yang berdasarkan atas modul SIM900 Quad-band GSM/GPRS. Dikendalikan menggunakan AT commands (GSM 07.07, 07.05 dan AT commands SIMCOM yang lebih ditingkatkan) dan cocok (compatible) dengan board Arduino (Uno dan Mega 2560) (Hemono dkk., 2015).

2.13 *Buck converter*

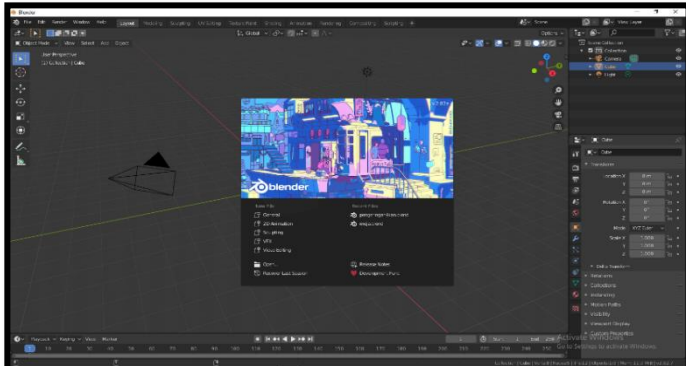
Seri regulator LM2596 bersifat monolitik sirkuit terintegrasi yang menyediakan semua fungsi aktif untuk regulator switching *step-down* (*buck*), yang mampu menjalankan beban 3A dengan pengaturan saluran dan beban yang luar biasa. Seri LM2596 beroperasi pada frekuensi *switching* 150kHz, sehingga memungkinkan filter berukuran lebih kecil. Pada gambar 2.9 merupakan modul *buck converter* tanpa lcd output analog.



Gambar 2.9 Step down buck converter LM2596
(Sumber: <https://www.google.com/buck+converter>)

2.14 *Aplikasi blender*

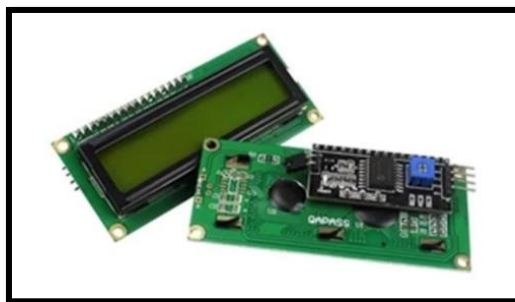
Blender adalah aplikasi pembuatan 3D open source dan free. Aplikasi ini mendukung keseluruhan pemodelan 3D, rigging, animasi, simulasi, rendering, compositing, motion tracking, mengedit video dan pembuatan game. Bagi pengguna yang mahir dapat menggunakan API dari Blender dalam menyesuaikan aplikasi bahkan membuat special tools dengan script Python. Aplikasi blender bersifat cross-platform yang artinya dapat berjalan di sistem operasi manapun baik di Linux, Windows dan Macintosh. Interfacenya menggunakan OpenGL untuk memberikan kesan yang konsisten. *Blender* memiliki foundation yang diberi nama Blender Foundations (2002) yang merupakan organisasi kemaslahatan publik yang independent. Blender Foundations termasuk dalam anggota Open Invention Network, Khronos, Linx Foundation, dan Academy Dordwaer Foundation. Sebagai proyek yang berbasis komunitas di bawah GNU General Public License (GPL), publik diberi wewenang untuk melakukan perubahan kecil dan besar pada basis kode, yang mengarah pada fitur-fitur baru, perbaikan bug yang responsif, dan kegunaan yang lebih baik. Blender tidak memiliki label harga, tetapi pengguna dapat berinvestasi, berpartisipasi, dan membantu memajukan blender (“About - Blender,” n.d.). Gambar 2.10 merupakan tampilan utama dari aplikasi pengolahan gambar 3D yaitu aplikasi *blender*.



Gambar 2. 10 Aplikasi *blender*

2.15 LCD 16x2

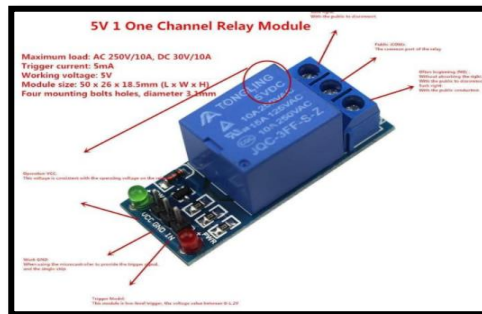
Layar LCD merupakan media penampil data yang sangat efektif dalam suatu sistem elektronik. Agar sebuah pesan atau gambar dapat tampil pada layar LCD, diperlukan sebuah rangkaian pengatur scanning dan pembangkit tegangan sinus. Rangkaian yang cukup rumit ini awalnya sering menjadi kendala bagi pemula elektronika dalam menggunakan layar LCD. Beberapa perusahaan elektronik seperti Hitachi, Seiko, Tian Ma dan lain - lain menyikap hal ini dengan menciptakan modul yang berfungsi sebagai pengendali layar LCD yang telah dilengkapi dengan memori, pola-pola karakter dan antarmuka kepengendali luar (I Nyoman Buda Hartawan dkk., 2018). Pada gambar 2.11 merupakan ldc 16x2 beserta i2c.



Gambar 2. 11 LCD 16x2 dan I2C
(Sumber: <https://www.google.com/lcd16x2+i2c>)

2.16 Relay

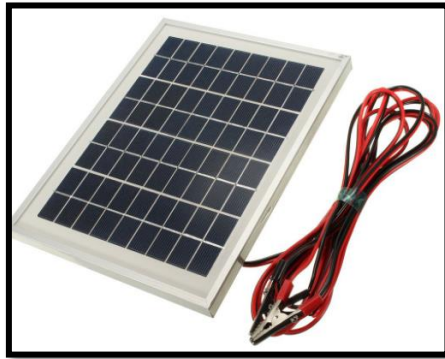
Relay adalah saklar yang dioperasikan dengan menggunakan listrik. Relay merupakan komponen elektromekanis yang terdiri dari 2 bagian utama yaitu elektromagnet (kumparan) dan mekanik (saklar sakelar). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar, sehingga arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik bertegangan lebih tinggi. Pada Gambar 5 ditunjukkan bentuk dan simbol dari relay (Wahyudi, Saripudin, dkk., 2018).



Gambar 2.12 Relay 5vdc 1 channel
(Sumber: <https://www.google.com/relay>)

2.17 Solar Cell

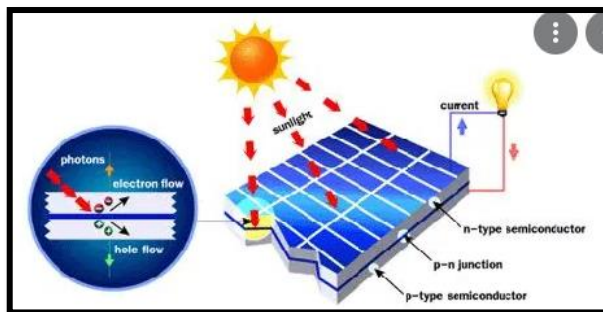
Sel surya atau juga sering disebut fotovoltaik adalah *device* yang mampu mengkonversikan langsung cahaya matahari menjadi listrik. *Solar cell* dapat dianalogikan sebagai *device* dengan dua terminal atau sambungan, dimana saat kondisi gelap atau tidak cukup cahaya berfungsi seperti dioda, dan saat disinari dengan cahaya matahari dapat menghasilkan tegangan. Ketika disinari, umumnya satu sel surya komersial menghasilkan tegangan DC sebesar 0.5 sampai 1 volt, dan arus *short-circuit* dalam skala *milliampere* per cm^2 . Besar tegangan dan arus ini tidak cukup untuk berbagai aplikasi, sehingga umumnya sejumlah sel surya disusun secara seri membentuk modul *solar cell*. Satu modul *solar cell* biasanya terdiri dari 28-36 *solar cell*, dan total menghasilkan tegangan DC sebesar 12V dalam kondisi penyinaran standar. Modul *solar cell* tersebut bisa digabungkan secara paralel atau seri untuk memperbesar total tegangan dan arus *outputnya* sesuai dengan daya yang dibutuhkan untuk aplikasi tertentu.



Gambar 2. 13 Solar panel

(Sumber: <https://www.google.com/solar+panel>)

Sel surya konvensional bekerja menggunakan prinsip *p-n junction*, yaitu *junction* antara semikonduktor tipe-p dan tipe-n. Semikonduktor ini terdiri dari ikatan-ikatan atom yang terdapat elektron sebagai penyusun dasar. Semikonduktor tipe-n mempunyai kelebihan elektron (muatan negatif), sedangkan semikonduktor tipe-p mempunyai kelebihan hole (muatan positif) dalam struktur atomnya. Peran dari *P-N junction* ini adalah untuk membentuk medan listrik sehingga elektron (*hole*) bisa diekstrak oleh material kontak untuk menghasilkan listrik. Cara kerja sel surya diilustrasikan pada gambar 2.14 (Nurhadi dkk., 2017).



Gambar 2. 14 Cara kerja sel surya prinsip *p-n junction*

(Sumber: https://www.google.com/cara+kerja_sel_surya)

2.18 Batrai aki kering

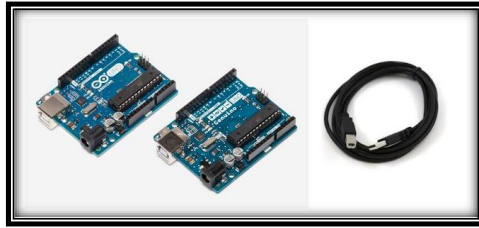
Batrai VRLA (*Valve-Regulated Lead-acid*) atau yang sering disebut sebagai aki kering adalah salah satu tipe baterai yang sering dipakai pada kendaraan listrik maupun gas, sepeda listrik, tempat penyimpanan daya untuk pembangkit energi baru terbarukan, maupun perangkat lainnya seperti robot. Aki kering sring dipilih karena hanya membutuhkan pemeliharaan yang minim dibandingkan aki basah Pada gambar 2.15 menunjukkan bentuk aki kering 12V/5Ah berkode series ATZ5S-BS (Qintara dkk., 2020)



Gambar 2. 15 Baterai aki kering
(Sumber: <https://www.google.com/aki>)

2.19 Arduino Uno

Arduino adalah merupakan sebuah board minimum system mikrokontroler yang bersifat open source. Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel. Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB Rangkaian ini berfungsi sebagai pusat kendali dari seluruh sistem yang ada, microcontroller arduino uno menggunakan bahasa pemrograman C dengan menggunakan software Arduino, pada gambar 2.16 merupakan arduino uno beserta kabel usb dan tabel 2.1 merupakan fungsi masing-masing port pada arduino uno (I Nyoman Buda Hartawan dkk., 2018).



Gambar 2. 16 *Arduino uno*
 (Sumber: <https://www.arduino.cc/en/Guide/ArduinoUno>)

Tabel 2. 1 Deskripsi pin *arduino uno*

Kategori	Nama Pin	Detail
<i>Power</i>	Vin, 3.3V, 5V, GND	<p>Vin: Voltase <i>Input</i> ke <i>Arduino</i> ketika menggunakan sumber daya external.</p> <p>5V: Untuk memberikan <i>power microcontroller</i> dan komponen yang berada pada <i>board Arduino</i>.</p> <p>3.3V: 3.3V <i>supply generated by on-board voltage regulator. Maximum current draw is 50mA.</i></p> <p>GND: ground pins.</p>
<i>Reset</i>	Reset	<i>Resets microcontroller.</i>
<i>Analog Pins</i>	A0 – A5	<i>Analog input di range of 0-5V</i>

<i>Input/Output Pins</i>	Digital Pins 0 - 13	<i>Input atau Output pin</i>
<i>Serial</i>	0(Rx), 1(Tx)	Menerima dan <i>transmit</i> TTL serial data.
<i>External Interrupts</i>	2, 3	Untuk <i>mentrigger interrupt</i> .
<i>PWM</i>	3, 5, 6, 9, 11	Menyediakan 8-bit PWM <i>output</i> .
<i>SPI</i>	10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) and 13 (SCK)	Komunikasi SPI
<i>Inbuilt LED</i>	13	Menyalakan <i>inbuild</i> LED.
<i>TWI</i>	A4 (SDA), A5 (SCA)	Untuk Komunikasi TWI
<i>AREF</i>	AREF	Untuk menyediakan tegangan referensi

2.20 Teknik analisis data

Untuk mengetahui ketelitian pengujian alat diperlukan metode saat mengolah data yang didapat. Setelah mendapat data dari hasil pengukuran berat ikan, maka selanjutnya adalah menganalisa kadar air pada ikan. Kadar air basah merupakan kandungan air yang terkandung pada ikan dengan menggunakan persamaan dibawah ini untuk melakukan perhitungan kadar air basah (Hatta dkk., 2019).

$$KA_{bb} = \frac{(W_{kb} - W_{kk})}{W_{kb}} \times 100\%$$

Dimana:

KA_{bb} = Kadar air basis basah (%bb)

W_{kb} = Berat ikan basah sebelum pengeringan (Kg)

W_{kk} = Berat ikan setelah pengeringan akhir (Kg)

Jenis analisa	Persyaratan mutu
Organoleptik.	
Nilai minimum	6,5
Kapang	negatif
Mikrobiologi:	
TPC/gram, maks	1×10^5
Escherichia coli, MPN/gram, maks	3
Salmonella *)	negatif
Vibrio cholera *)	negatif
Staphylococcus aureus *)	1×10^3
Kimia:	
Air, % bobot/bobot, maks	40
Garam, % bobot/bobot, maks	20
Abu tak larut dalam asam, % bobot/bobot, maks	1,5
*) bila diperlukan (rekomendasi).	

Gambar 2. 17 Syarat mutu SNI-01-2721-1992

Pada gambar 2.17 menunjukkan syarat mutu kadar air maksimal mencapai 40% berdasarkan standar SNI-01-2721-1992. Kadar garam berkisar 20%, dan abu tak larut dalam asam 1,5%. Setelah mendapat data dari hasil pengukuran dan pengujian berat ikan oleh sensor *loadcell* dan timbangan digital, maka langkah selanjutnya adalah menganalisa data tersebut untuk dilakukan proses perhitungan analisa nilai persentase (%) keakuratan, dan nilai persentase (%) kesalahan. Rumus-rumus untuk menghitung dan mencari persentase digunakan persamaan 2-5 sebagai berikut (Wahyudi, Rahman, dkk., 2018) (Achlisson dan Suhartono, 2020);

$$\text{Persentase akurasi} = 100\% - \text{persentase selisih rata-rata} \quad (2)$$

$$\text{Rata - rata} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{x} \quad (3)$$


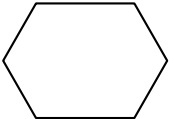

$$\text{Persentase kesalahan pengukuran} = \frac{s-x}{s} \times 100\% \quad (4)$$



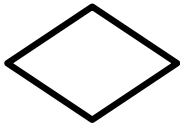
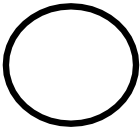

$$\text{Persentase selisih} = \frac{\text{Selisih}}{\text{Nilai aktual}} \times 100\% \quad (5)$$

2.21 Flowchart

Flowchart merupakan sebuah teknik yang digunakan untuk menjelaskan rentetan dari cara kerja sistem yang dibuat yang dibuat dalam bentuk simbol-simbol tertentu. Flowchart biasanya digunakan oleh seorang programmer komputer untuk menjelaskan alur dari data yang akan disajikan yang disebut dengan Flowcharting. Flowchart adalah untaian symbol gambar (chart) yang menunjukkan aliran (flow) dari proses terhadap data. symbol-symbol flowchart dapat diklasifikasikan mejadi symbol untuk program dan symbol untuk sistem (peralatan hardware) . Berikut pada tabel 2.2 adalah simbol-simbol dan fungsi dari flowchart yang biasanya digunakan pada pembuatan flowchart.

Tabel 2. 2 Simbol flowchart

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		Terminal	Digunakan sebagai awal atau akhir dari sebuah program
2		Preparation	Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam storage
3		Garis alir atau flow line	Digunakan untuk menunjukkan arah dari program yang akan dijalankan

4		Simbol input dan output	Digunakan sebagai input/output dari data yang akan atau setelah diproses
5		Simbol proses	Digunakan sebagai tempat melakukan pemrosesan dari data yang diinputkan pada program
6		Simbol decision	Digunakan untuk perbandingan pernyataan, atau penyeleksian data yang akan memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya.
7		Simbol one page connector	Digunakan sebagai penghubung flowchart yang masih berada pada satu halaman yang sama
8		Simbol off page connector	Digunakan untuk menghubungkan flowchart dengan halaman yang berbeda

2.22 Black box testing

Black-Box Testing merupakan Teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. *Blackbox Testing* bekerja dengan mengabaikan struktur kontrol sehingga

perhatiannya difokuskan pada informasi domain. *Blackbox Testing* memungkinkan pengembang *software* untuk membuat himpunan kondisi input yang akan melatih seluruh syarat-syarat fungsional suatu program (Jaya, 2018).

Keuntungan penggunaan metode *Blackbox Testing* adalah:

- 1) Penguji tidak perlu memiliki pengetahuan tentang bahasa pemrograman tertentu;
- 2) Pengujian dilakukan dari sudut pandang pengguna, ini membantu untuk mengungkapkan ambiguitas atau inkonsistensi dalam spesifikasi persyaratan;
- 3) *Programmer* dan *tester* keduanya saling bergantung satu sama lain.

Kekurangan dari metode *Blackbox Testing* adalah:

- 1) Uji kasus sulit disain tanpa spesifikasi yang jelas;
- 2) Kemungkinan memiliki pengulangan tes yang sudah dilakukan oleh *programmer*;
- 3) Beberapa bagian *back end* tidak diuji sama sekali.

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Tempat dan waktu penelitian

Pada penelitian ini dimulai pada tanggal 27 April 2020, daerah yang dipilih sebagai tempat penelitian adalah pesisir pantai jalan pantai Airport, Kuta, Kabupaten Badung.

3.2 Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti pada penelitian ini adalah pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari 2 metode yaitu metode wawancara dan observasi, sedangkan data sekunder terdiri dari hasil studi kepustakaan dan hasil dokumentasi.

3.2.1 Data primer

Pengumpulan data primer menggunakan metode wawancara dan metode observasi. Metode wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan cara mewawancarai narasumber secara lisan, sedangkan metode observasi dilakukan dengan cara mengambil foto kondisi areal pengeringan ikan. Berikut merupakan uraian dari masing-masing:

1) Metode wawancara

Pada pengumpulan data primer menggunakan metode wawancara, dilakukan dengan cara mewawancarai empat narasumber secara lisan. Narasumber pertama yaitu Ibu Fatimah selaku pemilik dagangan ikan dan 3 narasumber lain yang telah lanjut usia selaku nelayan di daerah pantai Seseh dan pantai Kedongan. Uraian hasil dari wawancara dengan Ibu Fatimah selaku pemilik usaha penjualan ikan sekaligus pengeringan ikan dapat dilihat pada lampiran 1 draft wawancara. Kesimpulan dari wawancara yang telah dilakukan adalah:

- 1) Pengeringan ikan dilakukan di areal terbuka tanpa adanya pelindung untuk melindungi ikan dari serangan.
- 2) Pengontrolan dilakukan minimal 1x sehari.
- 3) Pengeringan ikan sangat bergantung dari cuaca sekitar.
- 4) Ikan yang tidak laku di pelelangan dan kelebihan ikan, biasanya dikeringkan atau dikubur di dalam pasir.
- 5) Ikan dihindangi belatung kecil jika proses pengeringan tidak berlangsung dikarenakan cuaca tidak mendukung.
- 6) Narasumber berharap dapat mendapatkan penghasilan lebih dengan melakukan pengeringan ikan yang tidak bergantung

dengan cuaca, dimonitoring dari jarak jauh seta terkontrol dan efisien.

2) Metode observasi

Pada pengumpulan data dengan menggunakan metode observasi, penulis melakukan pengamatan dan mengambil foto dokumentasi dari proses pengeringan ikan yang sedang berlangsung. Pada gambar 3.1 kondisi areal sekitar tempat mengeringkan ikan berada diareal terbuka dan dalam proses pengeringan ikan dilakukan tanpa menggunakan pelindung untuk melindungi ikan dari serangan serangga liar, hal ini dapat menyebabkan ikan yang dijemur rentan terkena bakteri dan serangan serangga seperti lalat. Tatakan ikan menggunakan jaring dan indikasi bahwa ikan sudah kering hanya berdasarkan perkiraan dan kondisi fisik ikan. Hasil dari dokumentasi proses pengeringan ikan konvensional dapat dilihat pada lampiran 2 dokumentasi observasi. Gambar 3.1 merupakan salah satu hasil dari dokumentasi observasi yang telah dilakukan oleh penulis.



Gambar 3. 1 Kondisi areal pengeringan
didepan rumah nelayan

3.2.2 Data sekunder

Pengumpulan data sekunder dapat diperoleh dari hasil studi kepustakaan dan dokumentasi. Untuk mendukung landasan teori pada penelitian ini, maka digunakan metode kepustakaan. Kepustakaan diambil dari internet dan buku – buku yang dapat menunjang penelitian ilmiah ber-ISSN maupun jurnal international sebagai landasan teori dalam penelitian ini.

3.2.3 Analisis sistem

Analisa kebutuhan sistem adalah analisis yang dilakukan untuk kebutuhan sistem yang akan dibuat. Analisa sistem dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan perangkat dan komponen yang digunakan untuk membuat sistem pengeringan ikan otomatis dengan pemantauan jarak jauh. Dalam melakukan analisis sebuah sistem dibagi menjadi dua yaitu analisis kebutuhan sistem secara *funksional* dan *non fungsional*.

1) Analisa kebutuhan *funksional*

Analisa kebutuhan fungsional adalah analisa yang dilakukan untuk menganalisa kebutuhan dari sistem itu sendiri. Dalam analisa fungsional yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari:

- a) Menggunakan *mikrokontroller* Arduino Uno sebagai pusat pemrosesan data pada sistem.
- b) Menggunakan modul *sim900* sebagai media transmisi data ke *server thingspeak*.
- c) Menggunakan sensor *loadcell* sebagai pengukur berat ikan.
- d) Menggunakan sensor *Ds18d20* sebagai pengukur suhu di ruang pengering.
- e) Menggunakan sensor LDR untuk mengetahui kondisi cahaya disekitar.
- f) Menggunakan *solar panel* sebagai sumber daya pada battery aki.
- g) Menggunakan inverter 12v-220v untuk menyalakan lampu UV 10w
- h) Menggunakan relay 1 channel sebagai pemutus arus ke lampu UV.
- i) Monitoring suhu dan berat ikan menggunakan aplikasi android.

2) Analisa kebutuhan *nonfungsional*

Analisa kebutuhan non fungsional dilakukan terhadap kebutuhan perangkat keras (hardware) yang digunakan, kebutuhan perangkat lunak (software) dan juga analisa terhadap kebutuhan brainware.

3.2.4 Perangkat keras dan perangkat lunak

Analisa perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam membangun dan merancang sistem pengeringan ikan dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Alat dan bahan

No	Alat dan Bahan	Qty	Ket
1	Balok besi hollow	14	Meter
2	Plat Aluminium 1mm 1x2 M	1	Lembar
3	Plastik UV	3	Meter
4	Laptop	1	Buah
5	Battery Aki 12v/5Ah	1	Buah
6	Surya panel 10 wp	1	Buah
7	<i>Charge Controller</i>	1	Buah
8	Lampu UV-A 10 w	1	Buah
9	Jaring	1	Meter

Selanjutnya komponen elektronika yang digunakan untuk alat pengeringan dapat dilihat pada tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3.2 Komponen elektronika

No	Komponen Elektronika	Qty	Ket
1	Arduino Uno	1	Pcs
2	Modul sim900	1	Pcs
3	Sensor <i>load cell</i>	1	Pcs
4	Sensor LDR	1	Pcs
5	Sensor Ds18b20	1	Pcs
6	<i>Buck converter</i>	1	Pcs
7	Relay DC 5V/12V	1	Pcs

8	LCD 16x2	1	Pcs
9	Inverter 12v to 220v	1	Pcs

Selain perangkat keras diatas, pada sistem ini dibutuhkan perangkat lunak yang digunakan dalam implementasinya. Berikut pada tabel 3.3 adalah perangkat lunak yang dibutuhkan:

Tabel 3. 3 Perangkat lunak (*Software*)

No	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	Kegunaan
1	Aplikasi Blender	Sebagai <i>software</i> yang digunakan untuk mendesign alat pengeringan.
2	Arduino IDE	Sebagai <i>software</i> yang digunakan untuk memprogram Arduino
3	Aplikasi Eagle	Sebagai <i>software</i> yang digunakan untuk mendesign skematik rangkaian.
4	Aplikasi Thingspeak	Sebagai <i>software</i> yang digunakan sebagai media perantara untuk menampung data dari inputan nilai sensor.
5	Aplikasi Android Studio	Sebagai <i>software</i> yang digunakan untuk memprogram aplikasi android.
5	Aplikasi Visio	Sebagai <i>software</i> yang digunakan untuk membuat dia gram alir sistem

3.3 Perancangan sistem pengeringan ikan

Perancangan sistem yang akan dibuat pada penelitian ini dimulai dari tahapan proses pembuatan dia gram alir sistem, hingga rancangan

tatap muka sistem pada *smartphone*. Untuk menghitung kadar air pada ikan menggunakan persamaan dibawah ini (Hatta dkk., 2019).

$$KA_{bb} = \frac{(W_{kb} - W_{kk})}{W_{kb}} \times 100\%$$

Dimana:

KA_{bb} = Kadar air basis basah (%bb)

W_{kb} = Berat ikan basah sebelum pengeringan (Kg)

W_{kk} = Berat ikan setelah pengeringan akhir (Kg)

Jenis analisa	Persyaratan mutu
Organoleptik.	
Nilai minimum	6,5
Kapang	negatif
Mikrobiologi:	
TPC/gram, maks	1×10^5
Escherichia coli, MPN/gram, maks	3
Salmonella *)	negatif
Vibrio cholera *)	negatif
Staphylococcus aureus *)	1×10^3
Kimia:	
Air, % bobot/bobot, maks	40
Garam, % bobot/bobot, maks	20
Abu tak larut dalam asam, % bobot/bobot, maks	1,5
*) bila diperlukan (rekomenadasi).	

Gambar 3. 2 Syarat mutu SNI-01-2721-1992

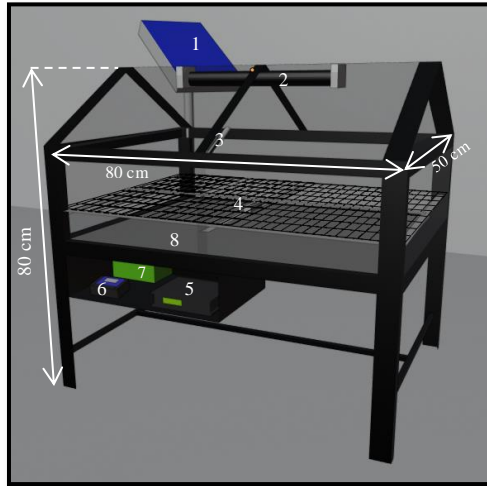
Pada gambar 3.2 menunjukkan syarat mutu kadar air maksimal mencapai 40% berdasarkan standar SNI-01-2721-1992. Kadar garam berkisar 20%, dan abu tak larut dalam asam 1,5%. Setelah mendapat data dari hasil pengukuran dan pengujian berat ikan oleh sensor *loadcell* dan timbangan digital, maka langkah selanjutnya adalah menganalisa data tersebut untuk dilakukan proses perhitungan analisa nilai persentase (%) keakuratan, dan nilai persentase (%) kesalahan. Rumus-rumus untuk menghitung dan mencari persentase digunakan persamaan 2-5 sebagai berikut (Wahyudi dkk., 2017)(Achlisson dkk., 2020);

Persentase akurasi = $100\% - \text{persentase selisih rata-rata}$ (2)

$$\text{Rata-rata} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{x} \quad (3)$$

$$\text{Persentase kesalahan pengukuran} = \frac{s-x}{s} \times 100\% \quad (4)$$

$$\text{Persentase selisih} = \frac{\text{Selisih}}{\text{Nilai aktual}} \times 100\% \quad (5)$$



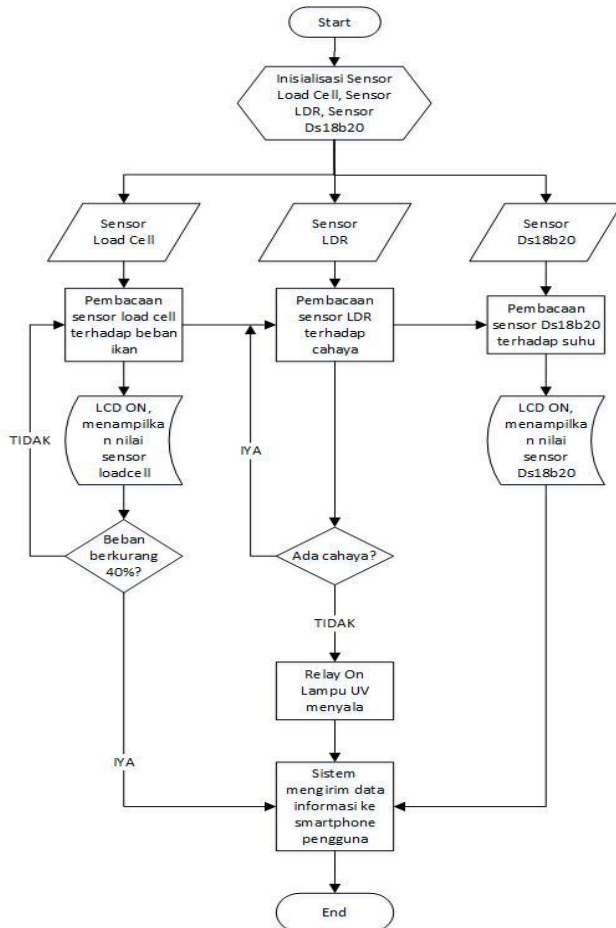
Gambar 3. 3 Design alat pengeringan ikan

Keterangan Gambar 3.3 sebagai berikut:

- 1) Solar panel 10 wp.
- 2) Lampu TL UV-A 10w 220v dengan panjang 33 cm. Jarak antara lampu dengan tatakan ikan adalah 13 cm.
- 3) Terdapat 3 sensor, yaitu sensor suhu ds18b20, sensor suhu dari pengukur suhu pabrikan, dan sensor *ldr*.
- 4) Sensor *loadcell*.
- 5) *Box microcontroller*
- 6) *Charge controller*
- 7) Baterai aki 12v/5Ah
- 8) Tatakan ikan dengan menggunakan jaring. Jarak antara tatakan ikan dengan plat aluminium yang akan digunakan untuk menyerap panas dan sebagai tempat penyimpanan sementara panas akan digunakan untuk memantulkan kalor berjarak 10 cm.

3.3.1 Flowchart sistem

Berikut merupakan flowchart sistem pengeringan ikan yang ditunjukkan pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Flowchart sistem

Keterangan gambar 3.4 flowchart sistem:

- 1) Lampu LED indikator pada Arduino Uno menyala setelah dialiri tegangan DC 5 V. Tegangan DC 7 V untuk menjalankan SIM 900, dan tegangan 13 V untuk menghidupkan lampu UV.
- 2) Sensor Load Cell sebagai pendeteksi berat ikan.

- 3) Sensor Ds18d20 sebagai pengukur suhu dalam kotak pengering.
- 4) Sensor LDR sebagai pendeteksi kondisi cahaya disekitar.
- 5) Sensor *Load Cell* akan mendeteksi perubahan berat pada plat aluminium.
- 6) *Mikrokontroller* akan memproses nilai yang dikirimkan oleh sensor *Load Cell*, dan memberikan informasi status pada aplikasi dan menampilkan nilai sensor pada layar LCD 16x2.
- 7) Setelah pemberian informasi, sensor suhu akan membaca suhu ruangan dan menampilkan informasi berupa angka suhu *real time*.
- 8) Selanjutnya sensor LDR bekerja untuk mendeteksi cahaya diareal sekitar.
- 9) Jika terdeteksi cahaya, maka sistem akan mengecek kembali cahaya diareal sekitar, dan jika tidak ada cahaya maka lampu UV akan menyala otomatis.
- 10) Jika berat ikan telah berkurang sekitar 40% dari berat awal, maka sistem akan mengirimkan informasi status sudah selesai.

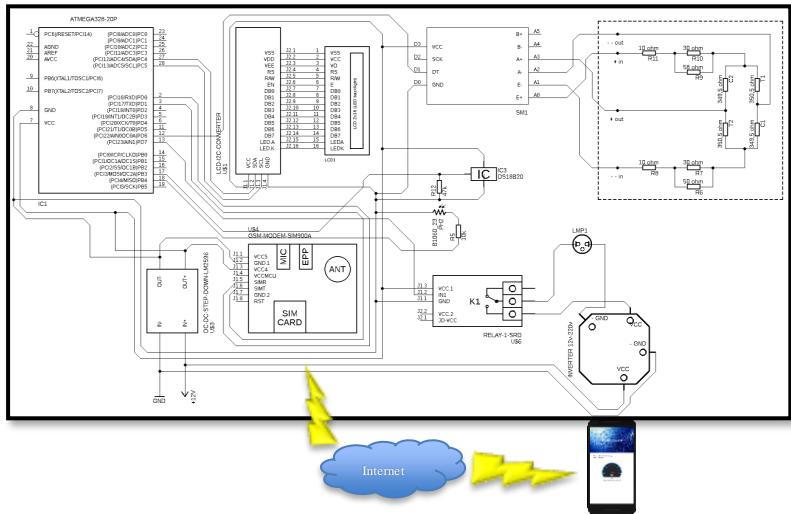
3.3.2 Diagram blok

Diagram blok dari sistem pengeringan ikan dapat dilihat pada lampiran 4 blok diagram. Arduino uno dan modul sim900 mendapatkan daya dari baterai aki 12v/5Ah yang telah diturunkan tegangannya dari 12v dc menjadi 4,9v dc menggunakan *buck converter*. Pengisian aki dilakukan secara otomatis menggunakan *charge controller* yang telah terhubung dengan panel surya 10wp. Baterai aki 12v langsung terhubung ke relay untuk memberikan tegangan ke inverter, sehingga lampu uv-c 220v dapat menyala. Relay dikontrol oleh *microcontroller* yang mendapatkan inputan nilai sensor ldr. Terdapat 3 inputan yaitu sensor suhu ds18b20, sensor berat loadcell 5kg, dan sensor ldr. Arduino uno mengolah data inputan kemudian modul sim900 mengirimkan data tersebut ke server *thingspeak*, dan pengguna dapat melihat informasi berat dan suhu secara *real-time* menggunakan aplikasi di smartphone. Data suhu dan berat juga dapat dilihat langsung melalui lcd 16x2.

3.3.3 Skematik alat pengeringan ikan

Skematik rangkaian dari alat pengeringan ikan ditunjukkan pada Gambar 3.5 Terdapat 1 (satu) *buck converter* yang terhubung dengan *microcontroller* Atmega328 dan modul GSM SIM 900. LCD 16x2 akan menampilkan data dari sensor *Load Cell* 5kg yang digambarkan didalam garis *dash* yang terhubung dengan modul HX711. Sensor suhu DS18B20 terhubung ke *microcontroller* pada pin PB3 dengan nilai resistansi 47k. Sensor LDR terhubung ke *microcontroller* pada pin PB4 dengan nilai

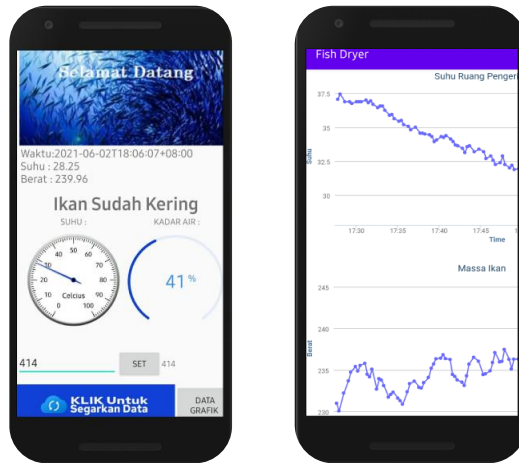
resistansi 10k. Lampu mendapat nilai 1 (high) akan menyala setelah mendapat *trigger* dari *microcontroller* setelah sensor LDR mendeteksi gelap di area sekitar. GSM SIM 900 akan memberikan informasi berupa data dengan menampilkan status pengeringan, berat dan suhu didalam ruang pengering melalui jaringan internet.



Gambar 3. 5 Skematik keseluruhan alat yang digunakan

3.3.4 Perancangan perangkat lunak

Pada gambar 3.6 merupakan tampilan halaman monitoring pada alat pengeringan ikan. Pengguna akan disuguhkan informasi suhu dan berat ikan di dalam ruang pengering. Pengguna menginput nilai awal berat ikan pada kolom set nilai berat awal untuk mengetahui tingkat kadar air ikan. Nilai awal berat ikan adalah berat ikan sebelum dikeringkan dan ditimbang menggunakan timbangan digital. Menggunakan *gauge* untuk visualisasi suhu didalam ruang pengeringan. Terdapat tombol set untuk menetapkan nilai awal berat ikan, tombol klik untuk *refresh*, dan tombol data grafik. Tombol data grafik digunakan untuk pindah *activity* atau pindah halaman menuju halaman grafik. Pada halaman grafik terdapat 2 *chart* yaitu *chart* suhu, dan *chart* berat ikan.



Gambar 3. 6 Design tampilan aplikasi halaman monitoring

3.4 Pengujian sistem dan evaluasi

Pada tahapan pengujian dan evaluasi sistem ini memiliki tujuan untuk menguji dan mengevaluasi sistem yang sudah dirancang. Pengujian dan evaluasi dilakukan untuk menyesuaikan hasil yang diharapkan dengan analisa dan perancangan yang telah dibuat. Berikut pada tabel 3.4 merupakan tabel skenario pengujian sistem yang akan dibuat.

Tabel 3. 4 Skenario pengujian

No Test	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan
1	Menguji koneksi dari GSM SIM 900	Sebagai output, GSM SIM 900 mampu mengirim data input dari nilai sensor ke server <i>thingspeak</i> .
2	Menguji seluruh sensor dapat membaca nilai, pengiriman data oleh modul SIM 900.	Sebagai output, alat dapat mengirim data berat dan suhu ke server <i>thingspeak</i> .

3	Menguji lampu dapat menyala ketika mulai gelap	Sebagai output, lampu menyala ketika relay menyala yang dikendalikan oleh perubahan nilai sensor LDR.
4	Pengeringan ikan dengan garam dilakukan dengan alat yang telah dibuat dan dengan tanpa alat.	Sebagai output, ikan dapat kering dan higienis secara fisik menggunakan alat.
5	Pengeringan ikan tanpa garam dilakukan dengan alat yang telah dibuat dan dengan tanpa alat.	Sebagai output, ikan dapat kering dan higienis secara fisik menggunakan alat.

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi

Pada tahap implemetasi penulis akan melakukan perakitan sistem sehingga mampu untuk dioperasikan. Tahapan ini menjelaskan proses perakitan rangkaian dari sistem pengeringan ikan dengan pemantauan jarak jauh dan menjelaskan rangkaian elektronika beserta alat-alat dan komponen yang digunakan dalam pengerjaan. Kemudian dilakukan pengujian keseluruhan alat dan sistem.

4.2 Pemasangan komponen alat

Pada tahapan pertama dilakukan proses pemasangan komponen ke rangka pengeringan ikan. Komponen utama diletakkan di bagian kotak dibawah alas ruang pengeringan. Solar panel di letakan di atas rak pengeringan bagian luar, dan sensor diletakkan di bagian dalam ruang pengeringan.

4.2.1 Pemasangan sensor suhu dan cahaya

Pemasangan sensor suhu *ds18b20*, sensor suhu dari pengukur suhu di pasaran, dan sensor cahaya *ldr* terlihat pada gambar 4.1 di dalam ruang pengering bagian depan. Terdapat besi penyangga tengah untuk memasang sensor suhu dan *ldr*.



Gambar 4. 1 Pemasangan komponen
sensor suhu dan sensor cahaya

4.2.2 Pemasangan sensor berat *loadcell*

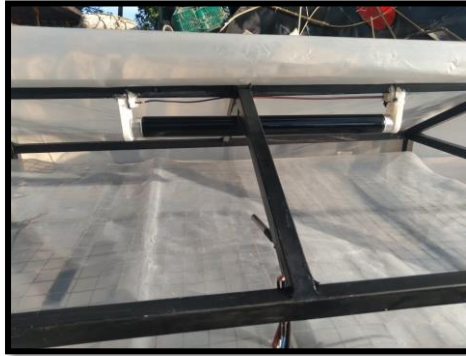
Pada gambar 4.2 merupakan proses pemasangan sensor berat *loadcell* pada bagian bawah jaring tempat menaruh ikan dan diletakkan diatas besi penyangga. Penempatan sensor *loadcell* diletakkan dengan mencari asatua tengah-tengah dari panjang x lebar alat pengeringan ikan. Timbangan *loadcell* berkapasitas 5kg, kabel *loadcell* terhubung ke modul HX711 melalui lubang pada plat aluminium. Menggunakan mur dan baut untuk penempatan pada besi penyangga agar seimbang sehingga pembacaan nilai berat dari sensor *loadcell* stabil.



Gambar 4. 2 Pemasangan komponen sensor berat load cell

4.2.3 Pemasangan lampu TL UV 10W

Pada gambar 4.3 merupakan proses pemasangan lampu TL UV 10W pada bagian atas rangka, lampu UV menghadap langsung ke permukaan ikan. Panjang lampu TL UV 10W adalah 33 cm, jarak antara permukaan ikan dengan lampu TL UV 10W adalah 13 cm. Lampu UV menggunakan rumah piting sebagai penyangga agar lampu dapat diletakkan secara horizontal. Rumah piting lampu UV direkatkan ke besi menggunakan lem tembak. Jarak antar rumah piting kanan dengan kiri disesuaikan terlebih dahulu dengan ukuran lampu UV, setelah jarak sudah diketahui kemudian lem rumah piting di besi. Lampu UV dapat di bongkar pasang sedangkan rumah piting tidak bisa. Kabel yang terhubung ke lampu uv dari relay diletakkan mengikuti jalur besi kemudian menuju lubang tempat menaruh sensor suhu dan sensor ldr.



Gambar 4. 3 Pemasangan lampu
TL UV 10W

4.2.4 Penempatan alat pada box

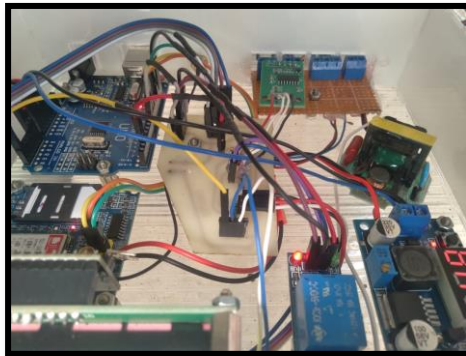
Pada gambar 4.4 merupakan proses pemasangan alat *box controller*, *charge controller*, dan aki. Aki berwarna hijau terletak pada bagian pojok kiri box, didepan aki terdapat *charge controller*, didepan *charge controller* terdapat petunjuk pemasangan kabel. Untuk *box controller* berwarna dominan hitam, terdapat layar LCD 16x2 pada bagian pojok kiri *box controller*. *Box controller* dapat dibuka dan ditutup dengan cara mengangkat penutup bagian atas dengan perlahan. Pada bagian pojok kiri atas *box controller* terdapat kotak berwarna putih berisi *qrcode* untuk menginstall aplikasi.



Gambar 4. 4 Penempatan alat pada box

4.2.5 Penempatan komponen pada *box controller*

Tinggi komponen terhadap alas adalah 1 cm, dan menggunakan spacer 1 cm. Urutan pemasangan komponen dari kanan ke kiri adalah, *arduino uno*, rangkaian jumper terbuat dari papan pcb yang dilatutkan menggunakan *HCL* dan *H2O2*, modul *HX711* untuk inputan dari sensor *loadcell*, inputan sensor suhu *ds18b20*, lampu, inverter 12v-220v, DC to DC *buckconverter*, relay 1 *channel 5v*, *LCD 16x2*, dan modul *SIM900*. Penempatan antena modul *SIM900* di letakkan diluar *box controller* supaya lebih memudahkan modul *SIM900* untuk mendapatkan *signal*. Aki memiliki tegangan 12v/5Ah, selanjutnya adalah komponen dc to dc *buck converter* untuk menurunkan tegangan aki dari 12v ke 4,9v. Aliran tegangan ke modul *SIM900* dan *arduino uno* idealnya sekitar 5-7v supaya komponen tidak cepat panas ketika sedang melangsungkan proses komputasi. Gambar 4.5 merupakan posisi komponen elektronika alat.



Gambar 4. 5 Penempatan komponen pada
box controller

4.2.6 Pemasangan alat keseluruhan

Bentuk alat secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 4.6 Pemasangan alat keseluruhan. Solar panel terletak pada sisi pojok kiri dibelakang *box* tempat penyimpanan komponen aki, *charge controller*, dan *box controller*. Posisi solar panel dapat diubah-ubah dengan cara memutar tiang penyangga hingga sesuai dengan posisi arah datangnya matahari, sehingga pengisian daya aki dapat berlangsung dengan baik. Kabel dari solar panel masuk melalui lubang pojok kiri bagian belakang aki. Kotak putih pada bagian pojok kanan box penempatan komponen adalah alat pengukur suhu pabrikan. Box penempatan alat kontrol, aki,

charge controller dilengkapi dengan keamanan kunci. Ikan di tempatkan diatas jaring beralaskan plastik uv. Menaruh ikan ke dalam ruang pengering dengan cara mengangkat ga gang plat besi yang berada kurang lebih 15 dari atas pengukur suhu. Pintu plastik hanya dapat terbuka setengah saja.



Gambar 4. 6 Pemasangan alat keseluruhan

4.3 Penempatan pin

Penempatan pin dari komponen yang digunakan agar sistem berjalan dengan baik adalah sebagai berikut;

4.3.1 Sensor suhu DS18B20 ke Arduino Uno

Sensor suhu *ds18b20* berfungsi sebagai pendeteksi suhu udara sekitar pada ruang pengeringan. Setelah sensor suhu *ds18b20* medeteksi suhu udara diruang pengeringan ikan sekitar maka akan di proses pada *Arduino Uno* dan menampilkannya pada layar LCD 16x2 dan aplikasi. Tabel 4.1 menunjukkan koneksi pin antar sensor suhu *ds18b20* dengan *arduino uno*.

Tabel4. 1 Penempatan pin sensor suhu DS18B20 ke arduino uno

Sensor suhu <i>ds18b20</i>	Resistor	<i>Arduino Uno</i>
Vcc	330 ohm	3.3v
GND		GND
Data	330 ohm	Pin 2

4.3.2 Sensor berat *Loadcell* ke Arduino Uno

Sensor berat *Loadcell* berfungsi sebagai pendeteksi berat/berat benda. Data berat/berat benda akan ditampilkan pada layar LCD 16x2 dan dikirimkan ke database *thingspeak* kemudian ditampilkan pada aplikasi android. Pada tabel 4.2 menunjukkan koneksi pin antara sensor berat *Loadcell* dengan Arduino Uno.

Tabel 4.2 Penempatan pin Sensor *Loadcell* ke Arduino Uno

Sensor berat <i>Loadcell</i>	Modul HX711	Modul HX711	Arduino Uno
Merah	E+	Vcc	5v
Hitam	E-	GND	GND
Hijau	A+	DT	A1
Putih	A-	SCK	A0

4.3.3 Sensor berat *LDR* ke Arduino Uno

Hidup mati lampu di kontrol otomatis oleh sensor *LDR* (*Light Diode Resistor*) dan relay. Nilai dari sensor *LDR* berfungsi sebagai kontrol *relay* supaya lampu dapat menyala. Tabel 4.3 merupakan penempatan pin sensor *LDR* ke *microcontroller arduino uno*.

Tabel 4.3 Penempatan pin sensor *LDR* ke Arduino Uno

Sensor <i>LDR</i>	Resistor	Arduino Uno
Terminal 1		5v
Terminal 2	10k ohm	A5
	10k ohm	Gnd

4.3.4 Modul SIM900 ke Arduino Uno

Penempatan pin modul sim900 ke *arduino uno* dilakukan untuk komunikasi pengiriman data dari input sensor yang telah diproses oleh *microcontroller* ke server *thingspeak*. Tabel 4.4 merupakan penempatan pin modul sim900 ke *arduino uno*. Modul sim900 mendapat daya dan tegangan dari *buck converter* sebesar 4,9 VDC. Pin RX dan TX dari modul sim900 akan dihubungkan ke pin *PWM arduino uno*.

Tabel 4. 4 Penempatan pin Modul SIM900 ke Arduino Uno

Modul SIM900	Buck converter	Arduino Uno
VCC	Out (+)	
GND	Out (-)	
RX 5v		PWM ~10
TX 5v		PWM ~11
GND		GND

4.4 Proses pemrograman alat

Pada tahap ini dilakukan proses pemrograman alat pengeringan ikan dengan pemantauan suhu dan berat dari jarak jauh. Perangkat lunak yang dibutuhkan adalah *software Arduino IDE*, dan *Android Studio*. Perangkat lunak *arduino uno* digunakan untuk melakukan komunikasi serial dari modul sim900 ke *platform IOT Thingspeak*, komunikasi antara sensor ke *microcontroller*. Sehingga sistem dapat menerima dan mengirimkan data secara *realtime*.

4.4.1 Proses inisialisasi variable dan library

Tahapan pertama adalah proses inisialisasi *library* seluruh perangkat yang digunakan beserta penggunaan pin pada *arduino uno*. Terdapat inisialisasi *library* sensor berat *loadcell*, inisialisasi *library* sensor suhu *ds18b20*, inisialisasi *library* LCD I2C 16x2, dan inisialisasi *library* modul sim900. Untuk mengontrol lampu TL UV 10W menggunakan relay dengan menginisialisasi data pin di pin 7. Pada pin analog A5 digunakan untuk menginisialisasi Sensor *LDR*, dan memberikan nilai awal pada sensor *ldr*. Modul *loadcell hx711* diinisialisasi pada pin analog A1 untuk *DATA* dan pin analog A0 untuk *SCK*. Menginisialisasi *LCD* 16x2 menggunakan modul I2C untuk menampilkan data suhu dan berat jenis ikan. Sensor suhu *ds18b20* diinisialisasi pada pin 2, menyimpan data pada variable *sensors*, kemudian diolah menjadi *celcius* dan disimpan pada variabel *celcius* bertipe data float, dan variabel berat untuk menyimpan data berat bertipe data float. Gambar 4.7 merupakan kode program proses penambahan *library* yang dibutuhkan.

```
// Inisialisasi library
// library loadcell
#include "HX711.h"
#include <Wire.h>
```

```

// library ds18b20
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
// library LCDI2C
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
// SIM900
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial SIM900(11,10); //TX,RX
// Inisialisasi pin
// Relay
#define relay 7
// Sensor LDR
int sensorPin = A5;
int sensorValue = 0;
// HX711 circuit wiring
const int LOADCELL_DOUT_PIN = A1;
const int LOADCELL_SCK_PIN = A0;
HX711 scale;
// inisialisasi LCD
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 16, 2);
// DS18B20 wiring
#define ONE_WIRE_BUS 2
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);
float Celcius=0, berat=0;

```

Gambar 4. 7 Proses inisialisasi variable dan library

4.4.2 Proses koneksi modul SIM900

Berikut ini merupakan *script* untuk melakukan inisialisasi modul SIM900 pada program *Arduino IDE*. Untuk melakukan komunikasi secara serial ke server *Thingspeak* melalui modul SIM900 GSM/GPRS, langkah pertama adalah mengaktifkan registrasi jaringan, kemudian masuk ke *gprs service*, nonaktifkan *gprs*, mengaktifkan *ip address*, mengatur APN default dari kartu simpati yaitu menggunakan APN “internet”, memastikan setting APN benar, memulai koneksi *gprs*, dan menangkap *ip address*. Gambar 4.8 merupakan kode program proses menseting sim yang digunakan pada modul sim900, sehingga modul sim900 dapat mengirimkan data berat ikan dan suhu udara diruang pengering ke *server thingspeak*.

```

SIM900.println(F("AT+CREG=1")); //mengaktifkan
registrasi jaringan
    delay(100);
    Serial.println(SIM900.readString());
    SIM900.println(F("AT+CGATT=1")); //masuk ke
gprs servis
    delay(100);
    Serial.println(SIM900.readString());
    SIM900.println(F("AT+CIPSHUT"));
//menonaktifkan gprs
    delay(100);
    Serial.println(SIM900.readString());
SIM900.println(F("AT+CIPMUX=0")); //mengaktifkan
single IP koneksi
    delay(100);
    Serial.println(SIM900.readString());
    SIM900.println(F("AT+CSTT=\"internet\""));
//setting APN kartu sim simpati
    delay(500);
    SIM900.println(F("AT+CSTT?")); //memastikan
setting APN benar
    delay(5000);
    Serial.println(SIM900.readString());
    SIM900.println(F("AT+CIICR")); //memulai
koneksi GPRS
    delay(10000);
    Serial.println(SIM900.readString());
    SIM900.println(F("AT+CIFSR")); //request IP
    delay(5000);
    Serial.println(SIM900.readString());

```

Gambar 4. 8 Proses koneksi SIM900

4.4.3 Proses pengiriman data ke server *thingspeak*

Berikut ini merupakan *script* program *arduino ide* untuk melakukan pengiriman data suhu dan berat ke server *thingspeak*. Data suhu dan berat diambil dari pembacaan sensor berat dan suhu, data tersebut dikembalikan nilainya kemudian di tampung pada variabel suhu dan berat dengan tipe data float. Gambar 4.9 merupakan kode program proses pengiriman data suhu udara diruang pendingin dan berat ikan secara *real-time* ke server *thingspeak*.

```

void send_data(float suhu, float berat){
SIM900.println(F("AT+CIPSTART=\"TCP\", \"api.thingspeak.com\", \"80\""));
    delay(2000);
    SIM900.println(F("AT+CIPSEND"));
    delay(2000);
    SIM900.println("GET
/update?api_key="+API_KEY+"&field1="+String(suhu)+"&field2="+String(berat)+"\r\n\x1A");
    delay(9000);
    SIM900.println(F("AT+CIPCLOSE"));
    delay(2000);}

```

Gambar 4. 9 Proses pengiriman data suhu dan berat ke server thingspeak

4.4.4 Proses pembacaan sensor suhu *ds18b20*

Berikut ini merupakan *script* untuk mengukur nilai suhu di ruang pengering menggunakan sensor suhu *ds18b20*, menampilkan nilai sensor pada serial monitor, dan menampilkannya ke *LCD* 16x2 dengan perintah `lcd.print(Celcius)`, setelah sensor suhu mendapatkan nilai suhu maka nilai tersebut dikembalikan dengan perintah `return Celcius`. Gambar 4.10 merupakan kode program untuk mengaktifkan sensor suhu *ds18b20* dan menampilkan nilai pembacaan suhu ke layar *lcd* 16x2.

```

void get_suhu(){
    sensors.requestTemperatures();
    Celcius=sensors.getTempCByIndex(0);
    Serial.print("C:");
    Serial.print(Celcius);
    lcd.setCursor(2,1);
    lcd.print(Celcius);
    delay(500);
    return Celcius;
}

```

Gambar 4. 10 *Script* membaca nilai sensor suhu DS18b20

4.4.5 Proses pembacaan nilai sensor *loadcell*

Berikut ini merupakan *script* untuk mengukur berat ikan secara *realtime* pada ruang pengering. Fungsi `get_berat()` berguna untuk membaca nilai inputan dari sensor *load cell*, kemudian ditampilkan pada layar *LCD* dan dikirimkan ke *server thingspeak*. Pengguna dapat melihat

data berat ikan didalam ruang pengeringan pada aplikasi. Gambar 4.11 merupakan kode program proses pengolahan nilai berat yang terbaca oleh sensor *loadcell*. Berat ikan akan tampil dengan skala gram dan kilogram pada layar lcd 16x2.

```
void get_berat() {
    Serial.print("Berat");
    berat= scale.get_units(5);
    if(berat<=0.1) {
        berat=0.0;
    }
    Serial.println(berat,1);
    if(berat<1000) {
        lcd.setCursor(9, 1);
        lcd.print(berat,1);
        lcd.print(" g");
        Serial.println(berat,1);
    }
    delay(500);
    if(berat>=1000){
        float hasil=berat/1000;
        lcd.setCursor(9, 1);
        lcd.print(hasil);
        lcd.print(" kg");
        Serial.println(hasil);
    }
    return berat;
}
```

Gambar 4. 11 *Script* membaca nilai sensor berat *loadcell*

4.4.6 Proses pembacaan data menggunakan *RESTAPI*

Berikut ini merupakan *script* untuk membaca data dari server *thingspeak*. Data yang dibaca adalah data *JSON*. Data tersebut dapat diakses melalui *urlAPI* yang disediakan oleh *platform thingspeak*.

```
URL url = new
URL("https://api.thingspeak.com/channels/"+CHA
NNEL_ID+"/feeds.json?results="+Number_of_data_
will_show+"&timezone=Asia%2FSingapore");
```

```

// create a connections
URLConnection httpURLConnection =
(HttpURLConnection) url.openConnection();
//create input stream
InputStream inputStream =
httpURLConnection.getInputStream();
BufferedReader bufferedReader = new
BufferedReader(new
InputStreamReader(inputStream));

//Read a data
String line="";
while(line != null){
    line = bufferedReader.readLine();
    data = data + line;
}

//fetch json array
JSONObject jsonObject = new JSONObject(data);
JSONArray JA =
jsonObject.getJSONArray("feeds");

//Showing data in textview
for(int i=0; i<JA.length(); i++){
    JSONObject JO = (JSONObject) JA.get(i);
    singleParseds = "Waktu:" +
JO.getString("created_at") + "\n" +
    "Suhu : " + JO.get("field1") + "\n" +
    "Berat : " + JO.get("field2") + "\n";
}

```

Gambar 4. 12 *Script* mengakses data json *thingspeak*

4.4.7 Proses pembuatan halaman utama monitoring

Kode program proses pembuatan halaman utama monitoring dapat dilihat pada lampiran 5. *Script* kode menggunakan jenis xml file. Atribut yang digunakan adalah, *imageView*, *textView*, *editText*, *button*, *imageButton*. Pada halaman utama monitoring, pengguna akan melihat data informasi berat ikan, suhu udara diruang pengering dan kadar air ikan. Xml file berversi 1.0 dan diencoding dengan utf-8.

4.4.8 Proses pembuatan halaman grafik

Gambar 4.13 merupakan *script* untuk *design* tampilan halaman grafik. *Script* kode menggunakan jenis xml file. Atribut yang digunakan adalah *webView*.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLa
yout
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/
res/android"
xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-
auto"
xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    tools:context=". showGrafik">
    <androidx.core.widget.NestedScrollView
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        android:fillViewport="true"
        tools:layout_editor_absoluteX="-59dp"
        tools:layout_editor_absoluteY="0dp">
        <HorizontalScrollView
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content">
            <LinearLayout
                android:layout_width="match_parent"
                android:layout_height="match_parent"
                android:orientation="vertical">
                <WebView
                    android:id="@+id/idgrafikSuhu"
                    android:layout_width="match_parent"
                    android:layout_height="335dp" /> <WebView
                    android:id="@+id/idGrafikberat"
                    android:layout_width="626dp
```

```



android:layout_height="393dp">
    </WebView>
    </LinearLayout>
    </HorizontalScrollView>
</androidx.core.widget.NestedScrollView>
</androidx.constraintlayout.widget.Constraint
Layout>

```

Gambar 4. 13 *Script.xml file* halaman grafik

4.4.9 Implementasi halaman utama monitoring

Halaman utama digunakan pengguna untuk memonitoring suhu dan berat ikan di dalam ruang pengering secara *real-time*. Terdapat 2 *gauge* dan 3 tombol di halaman utama. *Gauge* sebelah kiri digunakan untuk mengetahui perubahan suhu di ruang pengering, *gauge* sebelah kanan digunakan untuk mengetahui perubahan kadar air ikan di dalam ruang pengering. Jika kadar air ikan melebihi 40% maka ikan sudah dapat dikategorikan sebagai ikan kering dikarenakan bobot air sudah mencapai 40% sesuai standar mutu SNI-01-2721-1992. Nilai awal berat ikan adalah berat ikan sebelum dikeringkan dan ditimbang menggunakan timbangan digital. Terdapat 1 kolom *edittext* untuk menetapkan nilai awal berat ikan sebelum dikeringkan. Setelah ikan ditaruh di dalam ruang pengering, sensor *load cell* akan membaca perubahan berat ikan selama proses pengeringan berlangsung. Pengguna wajib menginputkan nilai berat ikan awal ikan pada bagian *set* nilai awal berat ikan, kemudian menekan tombol *set* untuk mengetahui perubahan kadar air ikan selama proses pengeringan berlangsung. Tombol *set* berfungsi untuk memproses *inputan* hasil berat ikan awal, sehingga pengguna dapat melihat perubahan kadar air ikan di dalam ruang pengering secara *real-time*. Jika pengguna menekan tombol *set* tanpa mengisi kolom *set* nilai awal berat, maka sistem akan menampilkan pesan *error* berisi “Nilai berat ikan awal tidak boleh kosong!”. Tombol berwarna biru berisi tulisan “Klik Untuk Segarkan Data” digunakan untuk *me-refresh* data dari *server*, di sebelah kanan tombol “Klik Untuk Segarkan Data” terdapat tombol data *grafik*, tombol ini digunakan untuk mengarahkan pengguna ke *activity* lain atau pindah halaman dari halaman utama ke halaman *grafik*. Pada halaman *grafik* terdapat 2 *grafik* yaitu *grafik* data suhu dan *grafik* data berat ikan. Gambar 4.14 merupakan tampilan halaman utama aplikasi android.

a). Tampilan halaman utama	b). Tampilan halaman utama ketika pengguna tidak memasukkan nilai awal berat ikan
	

Gambar 4. 14 Halaman utama dan tampilan pesan *error*

4.4.10 Implementasi Halaman Grafik

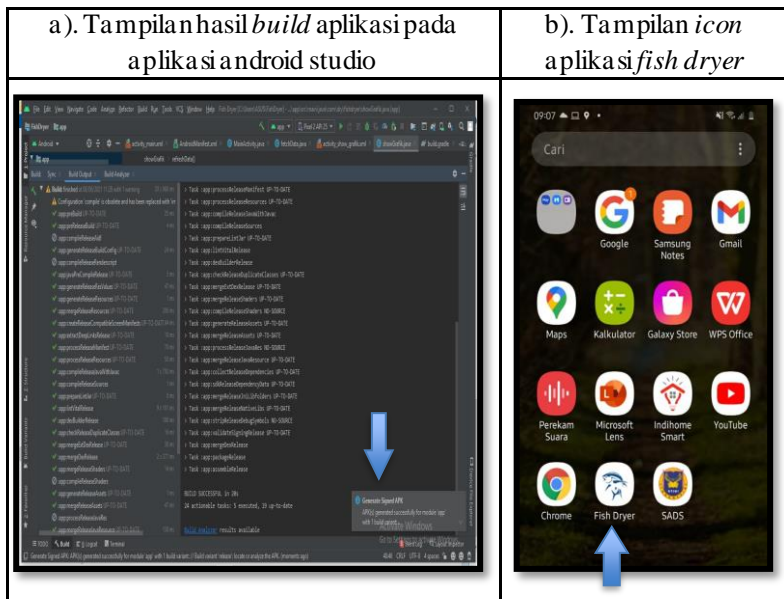
Pada gambar 4.15 merupakan halaman grafik terdapat 2 *grafik*, yaitu *grafik* untuk perubahan suhu, dan *grafik* untuk perubahan berat ikan. Tampilan menggunakan *nestedscrollview* untuk memudahkan pengguna ketika menggeser kekanan/kiri, dan keatas/kebawah.



Gambar 4. 15 Halaman grafik

4.4.11 Hasil *Build* APK Aplikasi

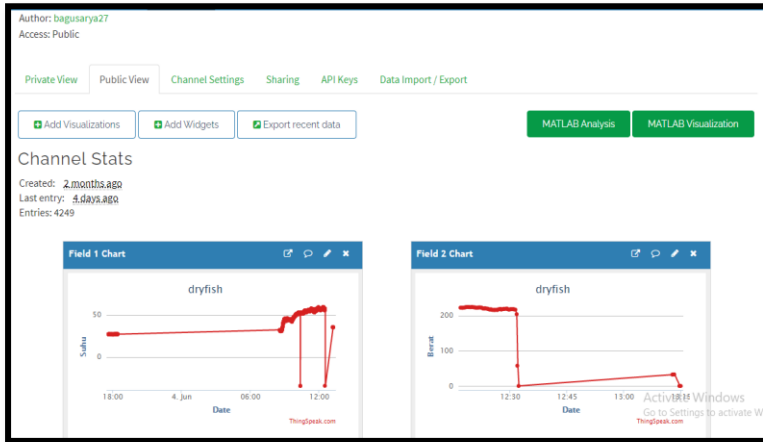
Setelah aplikasi dirancang dan dibuat, dilakukan proses *generate* *APK*, supaya pengguna dapat langsung menginstal menggunakan *apk* yang telah di *release*. Proses *build* aplikasi menggunakan aplikasi *android studio*. Aplikasi hanya menghabiskan 3,39 Mb ruang penyimpanan pada *smartphone* setelah di *generate*. Berikut tampilan hasil *generate* *apk* yang siap digunakan pengguna dan diupload ke *playstore*. Gambar 4.16 merupakan hasil *build* aplikasi *android* yang telah dibuat.



Gambar 4. 16 Hasil *build* aplikasi *android*

4.4.12 Penggunaan *platform IoT Thingspeak*

Pada tahap ini, *platform thingspeak* digunakan sebagai tempat penyimpanan data suhu dan berat ikan didalam ruang pengering secara *real-time*. Data dapat diakses dengan cara mengolah *API* yang telah disediakan oleh *platform thingspeak*. Sebanyak 4249 data masuk berhasil disimpan didalam *server thingspeak*. Data tersebut merupakan hasil gabungan antara data suhu dan data berat ikan. Nilai suhu dan berat ikan ditampilkan dalam bentuk *chart*. Gambar 4.17 merupakan halaman utama monitoring pada *platform thingspeak*.



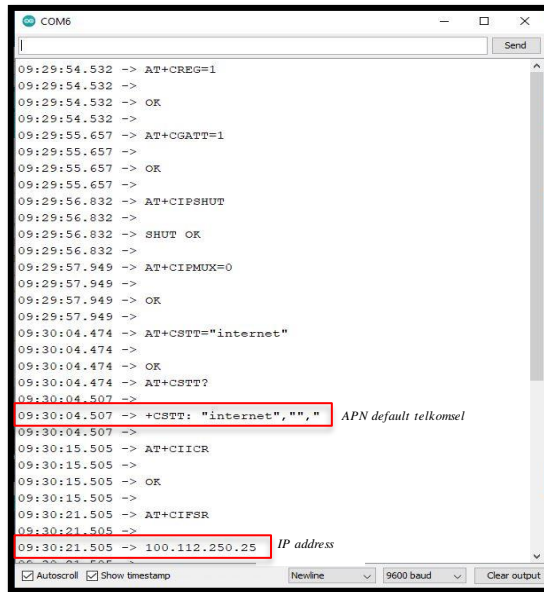
Gambar 4. 17 Halaman monitoring pada *website thingspeak*

4.5 Pengujian sistem pengeringan ikan

Pada tahap ini dilakukan proses pengujian sistem kerja alat dan aplikasi monitoring, untuk mengetahui apakah semua komponen dapat berfungsi dengan baik. Pada pengujian sistem pengeringan ikan, lebih ditekankan pada proses pengeringan ikan, yaitu membandingkan proses pengeringan ikan menggunakan sistem yang telah dibuat dan dengan pengeringan ikan seperti pada umumnya.

4.5.1 Pengujian koneksi modul SIM900

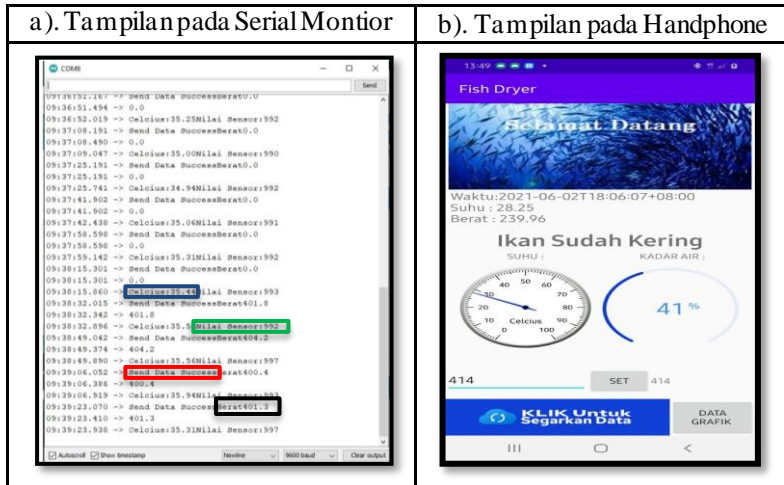
Pada tahapan ini dilakukan proses pengujian koneksi SIM900. Perintah AT command CSTT berhasil mensetting APN *default* dari provider telkomsel bernama "internet". Langkah awal adalah proses mengaktifkan registrasi jaringan, kemudian masuk ke GPRS servis, menonaktifkan GPRS, mengaktifkan single IP koneksi, setting APN kartu SIM bernama "internet", memastikan setting APN benar, memulai koneksi masuk ke GPRS servis, merequest IP, semua sudah menunjukkan status OK. Setelah semua status OK, maka modul SIM900 akan menampilkan *IP Address* yang didapat adalah 100.112.250.25. Gambar 4.18 merupakan hasil *screen capture* serial monitor dari aplikasi *arduino uno*.



Gambar 4. 18 Koneksi modulSIM900

4.5.2 Tampilan aplikasi mendapat data dari server *thingspeak*

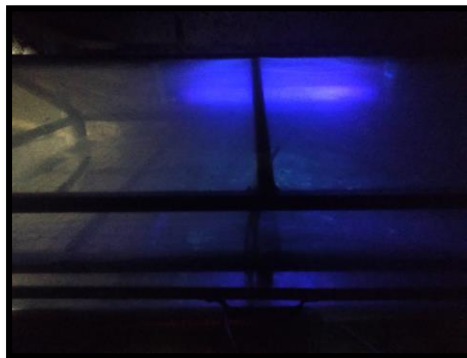
Pada tahapan ini, modulSIM900 berhasil mengirimkan data berat dan suhu secara periodik dan *realtime* ke server *thingspeak*. Kotak berwarna biru pada sisi tampilan serial monitor menunjukkan sensor suhu ds18b20 berhasil membaca perubahan suhu di ruang pengeringan. Kotak berwarna hijau menunjukkan hasil pembacaan dari sensor pendeteksi cahaya yaitu *LDR* berhasil mendeteksi perubahan nilai. Kotak berwarna merah menunjukkan bahwa data berat dan suhu berhasil dikirim ke server *thingspeak*. Kotak berwarna hitam menunjukkan pembacaan nilai berat. Setelah data terkirim ke server *thingspeak*, maka pengguna dapat melihat perubahan suhu dan berat ikan dengan melihat data informasi di halaman utama. Pengguna dapat melihat pergerakan perubahan suhu dan berat ikan pada halaman grafik. Halaman grafik dapat menampilkan grafik suhu dan berat ikan, semakin tinggi suhu di ruang pengering maka semakin menurun berat ikan di ruang pengering. Gambar 4.19 merupakan hasil pengiriman data ke server *thingspeak*.



Gambar 4. 19 Hasil pengujian pengiriman data ke server *thingspeak*

4.53 Pengujian nyala lampu

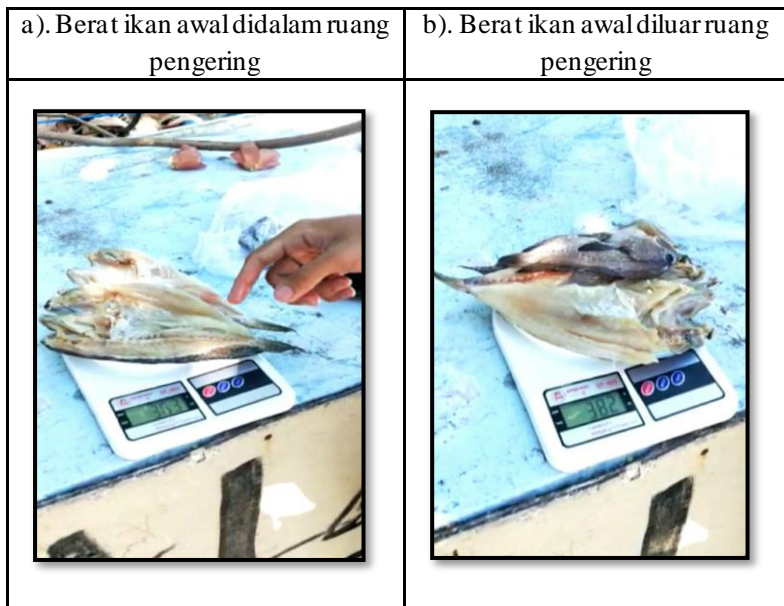
Pada tahapan ini, lampu UV berhasil menyala ketika terjadi perubahan kondisi dari terang menjadi gelap, dan rata-rata suhu didalam ruang pengering pada malam hari dapat mencapai 28⁰C. Pada tahapan ini ikan tetap berada di dalam ruang pengering. Gambar 4.20 merupakan tampilan lampu uv menyala di malam hari.



Gambar 4. 20 Hasil lampu menyala

4.5.4 Pengujian mengeringkan ikan tanpa garam

Pengujian selanjutnya adalah mengeringkan ikan tanpa garam. Terdapat 2 kondisi pengujian, yakni; mengeringkan ikan dengan alat yang telah dibuat, dan secara konvensional. Variabel yang dianalisa adalah berat ikan dan suhu. Ikan ditimbang terlebih dahulu menggunakan timbangan digital. Ikan kerapu dengan berat 363 gram diletakkan didalam ruang pengering, sedangkan ikan kerapu dengan berat 382 gram diletakkan diluar ruang pengering. Selisih berat antara kedua objek percobaan adalah 19 gram. Ikan kerapu terlebih dahulu dibelah 2 seperti bentuk kupu-kupu supaya mempercepat proses pengeringan. Setelah ikan terbelah, kedua ikan ditimbang menggunakan timbangan digital, setelah itu dilihat berat yang muncul di lcd timbangan untuk dibandingkan. Gambar 4.21 merupakan hasil timbang berat ikan kerapu menggunakan timbangan digital baku sebelum dikeringkan.



Gambar 4. 21 Hasil timbang berat ikan kerapu sebelum dikeringkan

1) Tabel data perbandingan suhu

Pada tabel 4.5 menunjukkan perubahan suhu didalam ruang pengering. Suhu tertinggi pada pukul 13.00 mencapai 60,81°C. Sensor ds18b20 diletakkan didalam ruang pengering bersebelahan dengan

termometer digital. Pencatatan dilakukan pada pukul 10.00, 13.00, 16.00, 18.00. Suhu dicatat dengan cara melihat langsung ke tempat pengeringan untuk mengecek perubahan suhu pada thermometer digital. Pencatatan perubahan suhu dari sensor ds18b20 dilihat melalui aplikasi.

Tabel 4.5 Perbandingan hasil pembacaan suhu menggunakan sensor ds18b20 dengan thermometer digital

Perbandingan pembacaan suhu				
Waktu	Sensor ds18b20 (°C)	Termometer digital (°C)	Selisih (°C)	Persentase selisih (%)
10.00	35,25	35,3	0,05	0%
13.00	60,81	51,2	9,61	19%
16.00	49,44	47,6	1,84	4%
18.00	29,13	27,7	1,43	5%
Rata-rata	43,66	40,5	3,21	8%

Rata-rata suhu yang didapat 43,66 °C menggunakan sensor ds18b20, 40,5 °C menggunakan thermometer digital. Persentase selisih antara sensor ds18b20 dengan thermometer digital adalah 8%. Persentase selisih maksimal menunjukan angka 19% pada pukul 13.00.

Akurasi = 100% - persentase selisih rata – rata

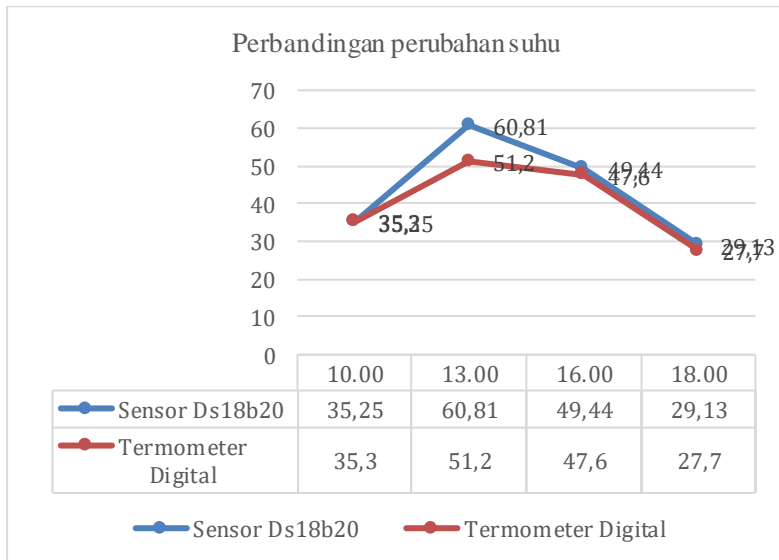
Akurasi = 100% - 8%

Akurasi = 92%

Dari perhitungan diatas menunjukkan bahwa nilai tingkat akurasi dari sensor suhu ds18b20 mencapai 92%. Hal ini menunjukkan bahwa sensor ds18b20 cukup akurat.

2) Grafik perubahan suhu

Pada gambar 4.22 merupakan *grafik* perubahan suhu saat proses pengeringan berlangsung. Tingkat sensitifitas sensor suhu ds18b20 merespon lebih sensitif dibandingkan dengan thermometer digital. Suhu diluar ruang pengering relatif stabil dan mulai menurun dari pukul 13.00-18.00. Suhu didalam ruang pengering cenderung meningkat 2x lipat sejak awal mulai pengeringan pada pukul 10.00, dan menjaga suhu tetap panas selama 3 jam, kemudian kembali normal pada pukul 18.00 di kisaran 29°C.



Gambar 4. 22 Perbandingan perubahan suhu didalam ruang pengering

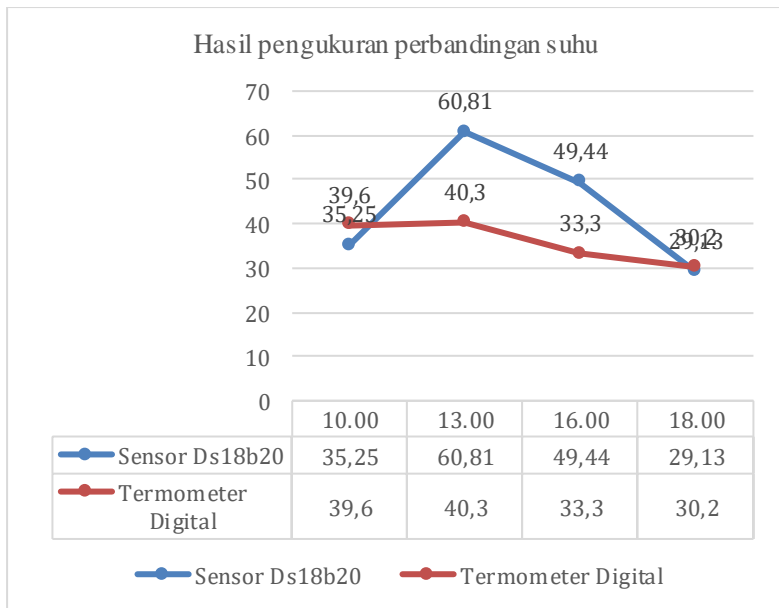
- 3) Tabel perbandingan antara suhu didalam ruang pengering dengan diluar ruang pengering

Suhu didalam ruang pengering diukur menggunakan sensor ds18b20, sedangkan suhu diluar ruang pengering diukur menggunakan termometer digital. Persentase selisih antara sensor ds18b20 dengan termometer digital dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Perbandingan antara suhu didalam ruang pengering dengan diluar ruang pengering

Perbandingan antara suhu didalam ruang pengering dengan diluar ruang pengering				
Waktu	Sensor ds18b20 (°C)	Termometer digital (°C)	Selisih (°C)	Persentase selisih (%)
10.00	35,25	39,6	4	11%
13.00	60,81	40,3	21	51%
16.00	49,44	33,3	16	48%
18.00	29,13	30,2	1	4%
Rata-rata	43,66	35,9	8	22%

Perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat pengering ikan mampu menghasilkan panas lebih tinggi dibandingkan diluar ruang pengering. Pada tabel 4.6 menunjukkan bahwa suhu rata – rata didalam ruang pengering sebesar 43,66 °C menggunakan sensor ds18b20 lebih tinggi dibandingkan suhu diluar ruang pengering sebesar 35,9 °C. Hal tersebut menunjukkan bahwa alat pengeringan ikan ini mampu untuk menghasilkan panas lebih tinggi. Gambar 4.23 merupakan gambar *grafik* perbandingan suhu didalam ruang pengering dengan suhu diluar ruang pengering.



Gambar 4. 23 Perbandingan suhu didalam ruang pengering dengan diluar ruang pengering

- 4) Tabel perbandingan pembacaan nilai berat sensor *loadcell* dengan timbangan digital

Berat ikan ditimbang kembali dengan cara mengangkat ikan sebanyak 4x dari dalam ruang pengering kemudian ditimbang kembali menggunakan timbangan digital, percobaan ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui selisih hasil timbang pembacaan nilai berat ikan antara sensor

loadcell dengan timbangan digital. Tabel 4.7 menunjukkan hasil dari perbandingan pembacaan nilai berat ikan.

Tabel 4. 7 Perbandingan hasil timbang berat ikan

Berat ikan didalam ruang pengering				
Waktu	Sensor LoadCell 5Kg (gram)	Timbangan digital (gram)	Selisih (gram)	Persentase selisih (%)
10.00	398	363	35	10%
13.00	297,67	298	0,33	0%
16.00	227	245	18	7%
18.00	236,26	211	25,26	12%
Rata - Rata	289,73	279,25	19,65	7%

Rata-rata berat terbaca adalah 289,73 gram menggunakan sensor *loadcell*, 279,25 gram menggunakan timbangan digital. Persentase selisih antara sensor *loadcell* dengan timbangan digital adalah 7%. Persentase selisih maksimal menunjukan pada angka 12% pada pukul 18.00.

Akurasi = 100% - persentase selisih rata – rata

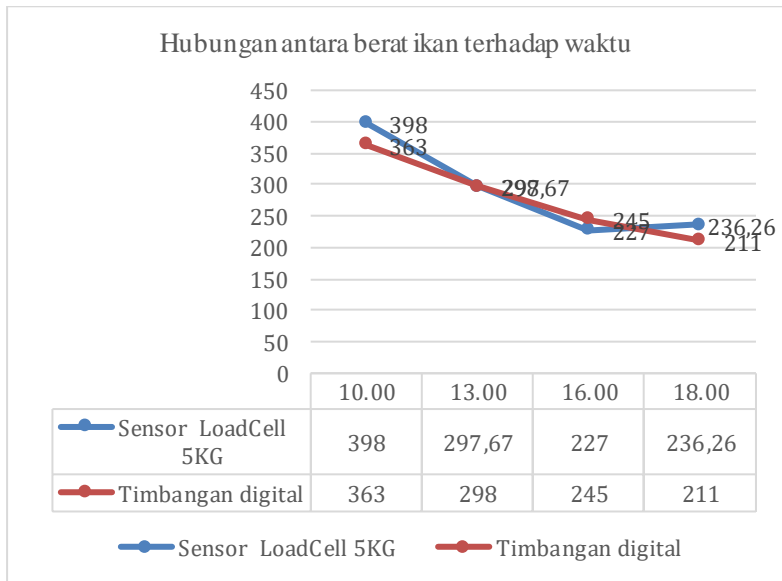
Akurasi = 100% - 7%

Akurasi = 93%

Dari perhitungan diatas menunjukkan bahwa nilai tingkat akurasi dari sensor *loadcell* mencapai 93%. Hal ini menunjukkan bahwa sensor *loadcell* cukup akurat.

5) Grafik hubungan antara berat ikan terhadap waktu

Pada gambar 4.24 merupakan *grafik* hubungan antara berat ikan terhadap waktu, berat ikan didalam ruang pengering yang dibandingkan dengan cara menimbang kembali ikan dengan menggunakan timbangan digital pabrikan. Garis warna biru menunjukkan data berat ikan yang ditimbang menggunakan sensor *loadcell*, garis berwarna merah simbol untuk nilai dari timbangan digital.



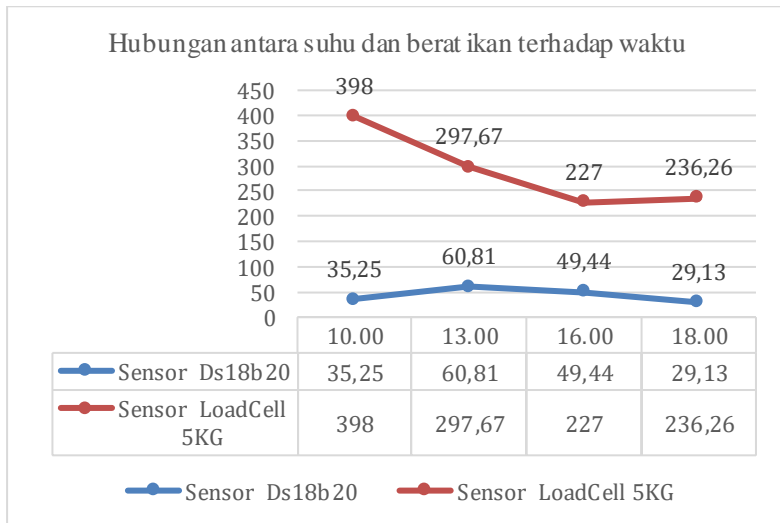
Gambar 4. 24 *Grafik* hubungan antara berat ikan terhadap waktu dengan kondisi ikan didalam ruang pengering

6) Tabel hubungan antara suhu dan berat ikan terhadap waktu

Dari data tabel 4.8, rata-rata suhu didalam ruang pengering adalah $43,66^{\circ}\text{C}$, 289,73 gram adalah rata – rata berat ikan. Semakin tinggi suhu didalam ruang pengering maka berat ikan semakin berkurang, sehingga proses pengeringan ikan semakin cepat. Gambar 4.25 adalah grafik hubungan antara suhu di ruang pengering dan berat ikan terhadap waktu.

Tabel 4. 8 Hubungan antara suhu dan berat ikan terhadap waktu

Waktu	Sensor Ds18b20	Sensor LoadCell 5KG
10.00	35,25	398
13.00	60,81	297,67
16.00	49,44	227
18.00	29,13	236,26
Rata-rata	43,66	289,73



Gambar4. 25 Hubungan antara suhu dan berat ikan terhadap waktu dengan kondisi ikan berada didalam ruang pengering

7) Kadar air ikan

Pada tabel 4.9 kolom diluar ruang pengering, berat ikan ditimbang menggunakan timbangan digital pabrikan, dan pada kolom didalam ruang pengering, berat ikan ditimbang menggunakan sensor *load cell*. Hasil menunjukkan bahwa berat ikan didalam ruang pengering telah mendekati standar mutu kadar air yakni 41,9%.



Tabel4. 9 Perbandingan kadar air ikan

Indikator	Didalam ruang pengering	Diluar ruang pengering	Persentase selisih
Kadar air basis basah (%)	41,9	38,0	9%
Massa ikan awal (gram)	363	382	5%
Massa ikan akhir (gram)	211	237	11%

8) Berat akhir ikan

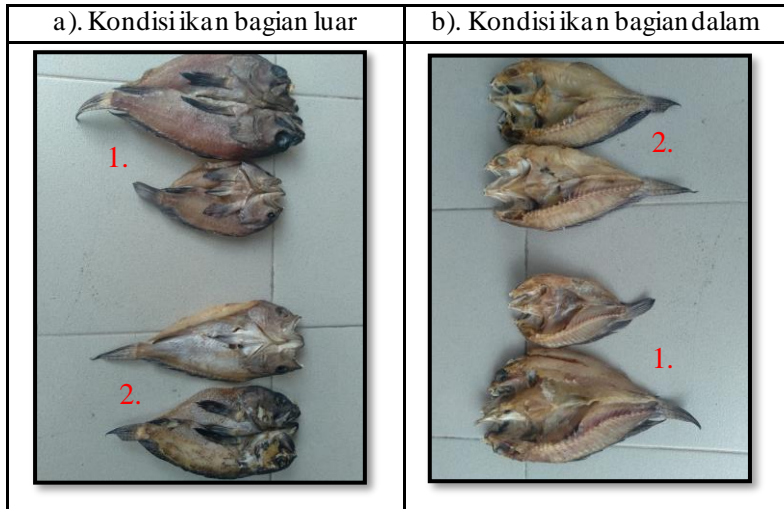
Gambar 4.26 adalah berat akhir ikan ditimbang menggunakan timbangan yang sama. Berat ikan akhir didalam ruang pengering setelah

ditimbang mendapatkan hasil sebesar 211 gram, dan berat ikan diluar ruang pengering mendapatkan hasil 237 gram.

a). Berat ikan akhir dengan kondisi didalam ruang pengering	b). Berat ikan akhir dengan kondisi diluar ruang pengering
	

Gambar 4. 26 Perbandingan berat ikan pada 2 kondisi (dida lam ruang pengering dan diluar ruang pengering)



Pada gambar 4.27 menunjukkan hasil perbandingan fisik ikan pada kondisi ikan dikeringkan menggunakan alat dan dibandingkan dengan tanpa menggunakan alat. Hasil menunjukkan bahwa ikan dijemur diluar ruang pengering ditunjukkan pada gambar 4.27 bagian b nomor 1 terlihat memiliki tekstur lebih keras dibanding dengan ikan yang dikeringkan didalam ruang pengering ditunjukkan pada gambar 4.27 bagian b nomor 2. Sedangkan ikan didalam ruang pengering memiliki tekstur seimbang antara keras dan empuk (tidak keras dan tidak terlalu lembek). Terlihat sedikit coklat kemerah-merahan pada bagian kulit dan daging ikan yang dijemur tanpa menggunakan alat ditunjukkan pada gambar 4.27 bagian a nomor 1, sedangkan ikan yang dikeringkan menggunakan alat pengering terlihat lebih bersih dan fresh ditunjukkan pada gambar 4.27 bagian a nomor 2. Selain dapat melindungi ikan yang dikeringkan dari serangan hewan liar juga dapat menghasilkan ikan kering yang bermutu dan bergizi sesuai standar SNI -01-2721-1992.



Gambar 4. 27 Perbandingan kondisi fisik ikan pada 2 kondisi (didalam ruang pengering dan diluar ruang pengering)

4.5.5 Pengujian mengeringkan ikan dengan garam

Pada gambar 4.28 menunjukkan proses timbang ikan kerapu menggunakan timbangan digital yang sama. Gambar 4.28 bagian (a) menunjukkan berat ikan kerapu sebelum dikeringkan yang akan diletakkan didalam ruang pengering. Berat ikan kerapu sebelum dikeringkan yang akan diletakkan diluar ruang pengering ditunjukkan oleh gambar 4.28 bagian (b). Terdapat 2 kondisi pengujian yang akan dilakukan, yakni; mengeringkan ikan dengan alat yang telah dibuat, dan secara konvensional. Variabel yang dianalisa adalah perubahan berat ikan kerapu dan suhu udara diareal sekitar. Ikan dengan berat 418 gram pada gambar 4.28 bagian (a) akan diletakkan didalam ruang pengering, dan ikan dengan berat 414 gram pada gambar 4.28 bagian (b) akan diletakkan diluar ruang pengering. Sebelum ditimbang, ikan dibelah 2 seperti bentuk kupu-kupu terlebih dahulu kemudian ditaburi garam secukupnya pada bagian dalam dan luar daging, supaya dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada ikan.

a). Berat ikan awal dengan kondisi diruang pengering	b). Berat ikan awal dengan kondisi diluar ruang pengering
	

Gambar 4. 28 Perbandingan berat ikan awal dengan kondisi ditambahkan garam

1) Tabel data perbandingan suhu

Proses pengeringan memakan waktu 2 hari atau total 13 jam proses pengeringan jika dihitung mulai dari pukul 10.00-19.00, dan besoknya dihitung mulai dari pukul 10.00-13.00 sehingga didapat 13 jam total proses pengeringan. Peletakan sensor *ds18b20* bersebelahan dengan termometer digital. Pada tabel 4.10 menunjukkan perbandingan hasil pengukuran suhu saat proses pengeringan berlangsung. Hari ke-1 rata-rata suhu yang dapat dihasilkan dan dibaca oleh sensor *ds18b20* yaitu 42,05°C dan hari ke-2 rata-rata suhu yang dapat dihasilkan dan dibaca oleh sensor *ds18b20* yaitu 51,29°C. Pada bagan termometer digital hari ke-1 rata-rata suhu yang dapat dihasilkan dan dibaca oleh termometer digital yaitu 39,88°C dan hari ke-2 rata-rata suhu yang dapat dihasilkan dan dibaca oleh termometer digital yaitu 51,45°C. Rata-rata suhu tertinggi dapat dicapai di waktu 13.00 sehingga proses penurunan kadar air ikan dapat berlangsung cepat dikarenakan suhu yang dihasilkan sudah tergolong panas.

Tabel 4. 10 Perbandingan hasil pengukuran suhu saat proses pengeringan

Hasil pengukuran suhu saat proses pengeringan berlangsung				
Waktu	Sensor <i>ds18b20</i> (°C)		Termometer Digital (°C)	
	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-1	Hari ke-2
10.00	35	45,63	34	45,9
13.00	60,5	56,94	56,6	57
16.00	45,69	-	41,6	-
19.00	27	-	27,3	-
Rata-rata	42,05	51,29	39,88	51,45

2) Tabel data perbandingan berat ikan

Pada tabel 4.11 menunjukkan bahwa kadar air ikan dihari ke-1 didalam ruang pengering telah memenuhi standar 40% yakni kadar air mencapai 41%, sedangkan ikan dengan kondisi dijemur diluar ruang pengering pada hari ke-1 belum memenuhi standar yakni 30%. Ikan didalam ruang pengering tetap berada didalam ruang pengering tanpa proses pengangkatan untuk ditimbang kembali menggunakan timbangan digital. Rata – rata berat ikan yang dikeringkan menggunakan alat yang diletakkan didalam ruang pengering pada hari ke-1 mencapai 301,71 gram, sedangkan rata-rata berat ikan yang dikeringkan tanpa alat dapat mencapai 338,50 gram. Selanjutnya hari ke-2 rata-rata berat ikan yang dapat dihasilkan pada alat pengeringan ikan mencapai 256,10 gram, sedangkan rata-rata berat ikan yang dikeringkan tanpa alat mencapai 251,50 gram. Tanda *dash* (-) mengindikasikan bahwa pengukuran berat ikan telah dihentikan dikarenakan kadar air ikan sudah mencapai standar untuk ikan kering.

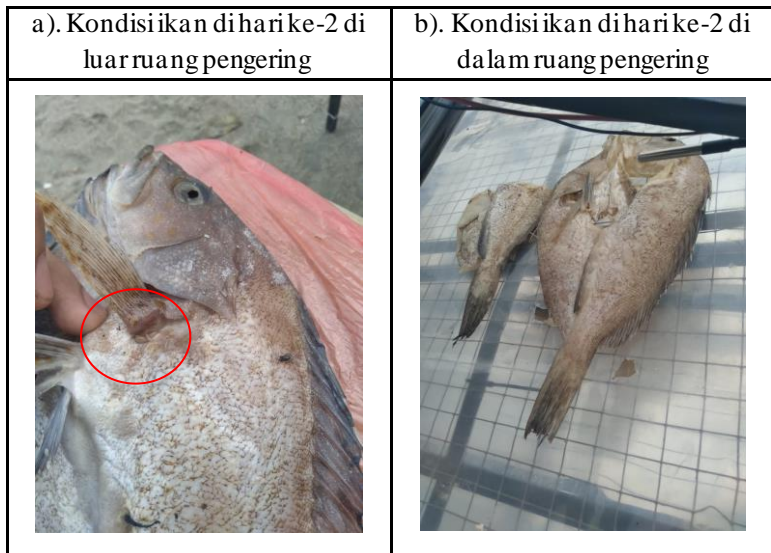
Tabel 4. 11 Perbandingan hasil pengukuran berat ikan saat proses pengeringan

Perbandingan berat ikan dengan kondisi didalam dan diluar ruang pengering				
Waktu	Didalam ruang pengering (gram)		Diluar ruang pengering (gram)	
	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-1	Hari ke-2
10.00	416,61	294	414	282
13.00	309,63	218,2	352	221
16.00	236,53	-	300	-
19.00	244,05	-	288	-

Rata-rata	301,71	256,10	338,50	251,50
Kadar air	41%	26%	30%	22%

3) Kondisi ikan

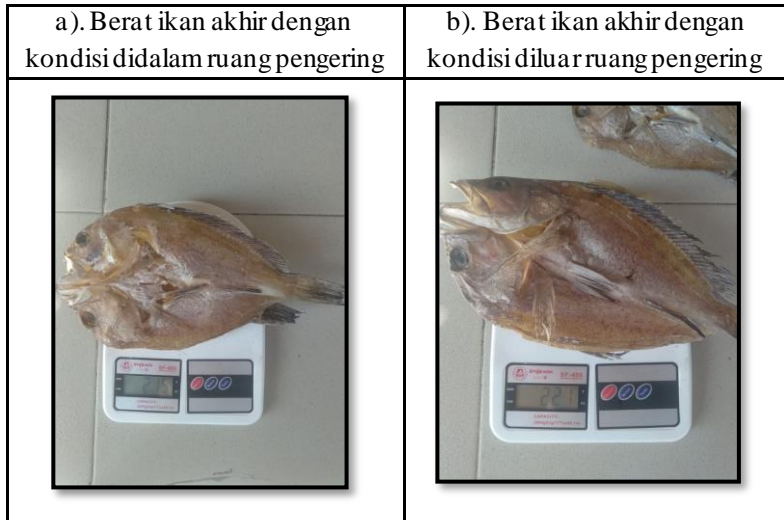
Kondisi ikan kering pada gambar 4.29 dilihat dari hasil penyimpanan selama 1 malam, ikan dihari ke-2 dengan kondisi ikan berada diluar ruang pengering muncul belatung kecil ditunjukkan pada lingkaran merah ditunjukkan pada gambar 4.29 bagian (a). Sedangkan ikan dengan kondisi didalam ruang pengering tidak terkontaminasi belatung, dikarenakan telah dilindungi plastik uv dan lampu uv ditunjukkan pada gambar 4.29 bagian (b).



Gambar 4. 29 Perbandingan hasil kondisi ikan ketika disimpan selama 1 malam

4) Berat akhir ikan

Pada gambar 4.30 ditunjukkan hasil pengukuran berat ikan akhir setelah pengeringan. Berat ikan akhir didalam ruang pengering adalah 215 gram ditunjukkan pada gambar 4.30 bagian (a), dan berat ikan akhir diluar ruang pengering adalah 221 gram ditunjukkan pada gambar 4.30 bagian (b).



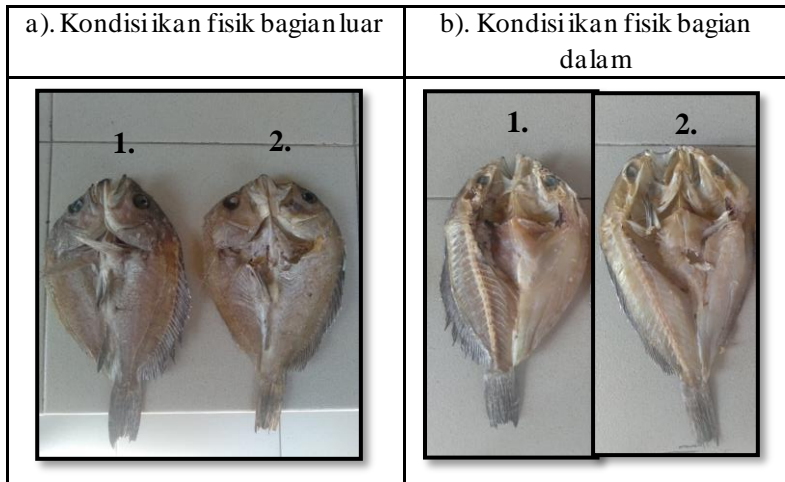
Gambar 4. 30 Hasil perbandingan akhir berat ikan

Tabel 4.12 menunjukan perbandingan antara berat ikan didalam ruang pengering dan diluar ruang pengering dan juga analisis kadar air ikan pada 2 kondisi. Ikan kerapu ditimbang menggunakan timbangan yang sama yaitu dengan timbangan digital. Selisih kadar air yang didapat mencapai 1,9%, hal ini menunjukkan proses pengeringan ikan dengan menggunakan alat mempercepat penurunan kadar air ikan dan menjaga kehygienisan ikan dibandingkan tanpa menggunakan alat. Kadar air ikan didalam ruang pengering (menggunakan alat) dapat mencapai 48,6%, dan kadar air ikan yang dihasilkan dengan proses pengeringan konvensional dapat mencapai 46,6%.

Tabel 4. 12 Hasil perbandingan kadar air ikan

Indikator	Didalam ruang pengering	Diluar ruang pengering	Selisih
Kadar air basis basah (%)	48,6	46,6	1,9
Berat ikan awal (gram)	418	414	4
Berat ikan akhir(gram)	215	221	6

Pada gambar 4.31 merupakan penampakan kondisi fisik ikan. Ikan nampak lebih gosong ketika dikeringkan dibawah sinar matahari langsung tanpa pelindung, sehingga rentan terkena serangan hewan liar, ditunjukkan pada gambar 4.31 bagian (a)(b) nomor 1, sedangkan ikan dengan kondisi dijemur menggunakan alat terlihat lebih segar dan *fresh* ditunjukkan pada gambar 4.31 bagian (a)(b) nomor 2.



Gambar 4. 31 Perbandingan kondisi fisik ikan

4.5.6 Pengujian *black box testing*

Pada tabel 4.13 merupakan pengujian aplikasi *android* dengan menggunakan metode *black box testing*. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan sistem dapat bekerja dan berfungsi sesuai dengan semestinya. Berikut merupakan hasil pengujian *black box testing*. Pengujian dilakukan pada halaman utama dan halaman *grafik*. Hasil menunjukkan bahwa aplikasi dapat bekerja dengan baik dan dinyatakan valid.

Tabel 4.13 Hasil pengujian *black box testing*

No .	Halaman	<i>Input</i>	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1.	Halaman utama	Pengguna memberikan nilai kosong pada set nilai awal ikan	Sistem mampu menampilkan pesan <i>error</i>	Valid (Terdapat pada Gambar 4.15 bagian b)
		Pengguna memberikan nilai integer pada kolom set nilai awal ikan	Sistem mampu menampilkan nilai inputan awal berat ikan	Valid (Terdapat pada Gambar 4.15 bagian a)
2.	Halaman <i>grafik</i>	Menampilkan data suhu dan berat ikan dalam bentuk grafik secara <i>real-time</i>	Sistem mampu menampilkan data suhu dan berat ikan dalam bentuk grafik secara <i>real-time</i> tanpa <i>refresh</i>	Valid (Terdapat pada Gambar 4.16)

BAB V

PENUTUP

Berdasarkan hasil perancangan sistem dan pembuatan alat pengering ikan serta pengujian alat pengeringan ikan menggunakan lampu UV 10w, sensor DS18B20, sensor LDR, sensor *Load cell*, LCD 16x2, dan *microcontroller* ATmega328 dilakukan percobaan mengeringkan ikan dengan dua kondisi sebanyak dua kali. Penelitian dilakukan berdasarkan pedoman literatur yang berhubungan dengan sistem yang telah dibuat. Dari hasil penelitian terhadap masalah yang dibahas dalam tugas akhir ini, dapat diambil kesimpulan dan saran sebagai berikut.

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada sistem Automatic Sistem Pengeringan Ikan Dengan Pemantauan Jarak Jauh, dapat diambil kesimpulan seperti berikut;

- 1) Dalam merancang dan membangun alat pengeringan ikan yang dapat dipantau dari jarak jauh menggunakan aplikasi android, memiliki beberapa tahapan yaitu tahapan perancangan sistem, tahapan pembuatan alat, tahapan pembuatan aplikasi android, dan tahapan pengujian sistem.
- 2) Tahapan unjuk kerja dari alat pengeringan ikan yaitu;
 - 1) Setelah layar lcd menampilkan data suhu dan berat, kemudian masukkan ikan kedalam ruang pengering.
 - 2) Melihat dan mencatat hasil perubahan suhu dan berat ikan setiap 3 jam sekali. Pada aplikasi android untuk monitoring, terlebih dahulu masukkan nilai awal berat ikan setelah ditimbang. Nilai awal berat ikan adalah berat ikan sebelum dikeringkan dan ditimbang menggunakan timbangan digital. Percobaan pertama dilakukan dengan cara mengeringkan ikan tanpa garam, setelah itu ikan didalam ruang pengering diangkat keluar lalu ditimbang menggunakan timbangan digital, kemudian diletakkan kembali ke dalam ruang pengering. Hasil dari pengukuran berat ikan yang ditimbang dengan timbangan digital dibandingkan dengan hasil pengukuran berat ikan menggunakan sensor *loadcell*. Ikan yang dijemur tanpa menggunakan alat hanya ditimbang

dengan timbangan digital saja. Percobaan kedua dilakukan dengan menambahkan garam sebelum proses pengeringan ikan dimulai, selama proses pengeringan berlangsung ikan akan tetap berada didalam ruang pengering, perubahan suhu dan berat ikan yang berada didalam ruang pengering akan dipantau melalui aplikasi android.

- 3) Membandingkan hasil fisik antara ikan yang dikeringkan dengan metode pengeringan alami tanpa perlindungan, dan dengan menggunakan alat pengeringan ikan dilapisi plastik uv dan dilengkapi lampu uv, tingkat kehygienisan ikan hanya dilihat secara fisik tanpa uji klinis. Persentase selisih kadar air basah tertinggi sebanyak 9% pada percobaan dengan kondisi ikan tanpa garam berada didalam ruang pengering. Temperatur tertinggi diruang pengering ikan dapat mencapai 62⁰C antara pukul 11.30 – 13.00. Hasil dari penguapan kadar air ikan dengan kondisi ikan kerapu tanpa garam berada didalam ruang pengering mencapai 41,9% sedangkan kadar air ikan yang dikeringkan diluar ruang pengering dapat mencapai 38,0⁰C. Hasil dari penguapan kadar air ikan kerapu menggunakan garam dengan kondisi ikan berada didalam ruang pengering adalah 48,6%, ikan berada diluar ruang pengering adalah 46,6%. Dapat diketahui jika suhu udara didalam ruang pengering meningkat, maka berat ikan akan menurun lebih cepat.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan agar kiranya dapat mengembangkan alat pengeringan ikan. Sehingga bisa mengoptimalkan proses pengeringan ikan. Dari sistem pengeringan ikan yang telah di implementasikan pada tugas akhir ini, menggunakan sensor *loadcell*, *LDR*, dan sensor suhu DS18B20 dapat disarankan untuk pengembangan yaitu mendeteksi pergerakan arah datangnya sinar matahari, supaya pengisian baterai aki oleh surya panel dapat dilakukan secara maksimal dan menambahkan rak untuk pengeringan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- blender.org, 2020. **Tentang blender**,
<URL: <https://www.blender.org/about/>>.
- thingspeak.com, 2020. **Dokumentasi pendahuluan**,
<URL: <https://thingspeak.com>>.
- autodesk.com, 2020. **What is eagle**,
<URL: <https://www.autodesk.com/products/eagle/overview?plc=F360&term=1YEAR&support=ADVANCED&quantity=1#internal-link-buy>>.
- Achlison, U., dan Suhartono, B. 2020. "Analisis Hasil Ukur Sensor Load Cell Untuk Penimbang Berat Beras, Paket Dan Buah Berbasis Arduino", *13*(1), 96–101.
- Ahmad Edi Waluyo, Najib, M. I., dkk. 2017. "Perancangan Mesin Fish Dryer Menggunakan Tenaga Angin Untuk Mempercepat Proses Pengeringan Ikan", 331–334.
- Djamalu, Y. 2016. "Peningkatan Kualitas Ikan Asin Dengan Proses Pengeringan Efek Rumah Kaca Variasi Hybrid", *4*(1), 6–18.
- Eka yana, A. A. G. 2020. "Implementasi Dan Analisis Data Logger Sensor Temperature Menggunakan Web Server Berbasis Embedded System". **Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan**, *17*(1), 64.
- Hatta, M., Syuhada, A., dkk. 2019. "Sistim Pengeringan Ikan Dengan Metode Hybrid". **Jurnal Polimesin**, *17*(1), 9–18.
- Hermono, I. H., Angga Rusdinar, ST., MT., P. ., dkk. 2015. "Security Car System Based Gps And Sms", *1*(3), 2613–2623.
- I Nyoman Buda Hartawan, Desnanjaya, I. G. M. N., dkk. 2018. "Prototype Smart Trolley Menggunakan Arduino Berbasis Web I", **Prosiding Seminar National Teknologi Informasi dan Aplikasinya**.
- Jaya, T. S. 2018. "Pengujian Aplikasi Dengan Metode Blackbox Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Kantor Digital Politeknik Negeri Lampung)". **Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)**, *3*(2), 45–48.
- Karman, J., Mulyono, H., dkk. (n.d.). "Sistem Informasi Geografis Berbasis Android Studi Kasus Aplikasi SIG Pariwisata".
- Kementerian Kelautan & Perikanan Republik Indonesia 2015. "Mengolah Produk Perikanan Secara Tradisional".
- Lukmansyah, S. F., Sumaryo, S., dkk. 2019. "Pengembangan Sistem Pengeringan Ikan Asin Otomatis Dengan Pemantauan Nirkabel", *6*(2), 2786–2793.

- Nurhadi, Hadi, S., dkk. 2017. "Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Output Tegangan Solarcell Pengisi Baterai Kendaraan Listrik".
- Paramytha, N., dan Kasim, A. 2018. "Rancang Bangun Alat Penjemur Ikan Asin Berbasis Mikokontroller", 122–127.
- Qintara, M. S., Sumaryo, S., dkk. 2020. "Battery Parameter Monitoring And Control System On Accumulator Used On Robot Based On Arduino & Android", 7(1), 258–264.
- Santoso, H. (n.d.). "Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula".
- Sirait, J. 2019. "Pengeringan dan mutu ikan kering", 13(2), 303–313.
- Wahyudi, R. A., Saripudin, A., dkk. 2018. "Simulation of Design and Implementation of Smart Socket Prototype Controlled by Android Application". **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, 384(1).
- Wahyudi, Rahman, A., dkk. 2018. "Perbandingan Nilai Ukur Sensor Load Cell Pada Alat Penyortir Buah Otomatis Terhadap Timbangan Manual". **ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika**, 5(2), 207.

LAMPIRAN 1 DRAFT WAWANCARA

Judul : Rancang Bangun Automatic Sistem Pengeringan Ikan dengan Pemantauan Jarak Jauh.
Nara sumber : Fatimah
Pekerjaan : Pedagang Ikan
Hari/Tanggal : Sabtu, 23 Mei 2020
Tempat : Pasar Kedonganan

1. Penanya : Sudah berapa lama ibu berjualan ikan disini?
Nara sumber : Saya sudah menjual ikan sekitar 15 tahun yang lalu bersama suami saya. Tidak hanya dipasar kedonganan, kami juga berjualan di jalan gunung agung
2. Penanya : Ikan apa saja yang ibu jual?
Nara sumber : Ikan yang kami jual beragam, ada ikan segar dan ikan kering, mulai dari kerapu, cumi cumi, kepiting, ikan karang. Kami juga mensupply ikan ke daerah nusa penida, tapi kondisi saat ini tidak memungkinkan, apalagi turis belum sebanyak seperti sebelum covid ini.
3. Penanya : Berarti para nelayan jarang melaut disaat situasi seperti ini ya, atau tetap melaut? Lalu bagaimana dengan permintaan ikan?
Nara sumber : Nelayan tetap melaut, pasar buka cuma setengah hari, itupun sekitar jam 10 pagi sampai jam 2 sore udah tutup. Kondisi seperti ini ikan segar dan kering sudah minim peminat, Kalo kelebihan ikan biasanya saya keringkan diatas atap asbes tempat saya jualan. Itupun jumlahnya bisa mencapai 20 ekor ikan. Semua ikan tangkapan bisa dikeringkan, tapi ada tekstur dagingnya yang empuk, ada yang keras.

4. Penanya : Kemudian, bagaimana proses pengeringan ikan yang ibu praktekan?

Narasumber : Dibilas dulu ikannya, dibelah jadi 2 biar cepet kering, soalnya kalo tidak benar benar kering akan dicari ulat. Prosesnya pun 2 sampai 4 hari, tergantung cuaca disekitar. Kemudian ditaburi garam, untuk menghambat perkembangan bakteri, tanpa garam juga tidak apa-apa. Pembalikan ikan dilakukan 1x sehari, saya biasanya 1 hari untuk sisi atas, besoknya sisi bawah bagian dalam ikan. Ikannya kan tidak terlalu banyak, jadi saya tidak pakai plastik untuk menutupi bagian atas ikan.

5. Penanya : Apakah pernah ibu menjemur ditempat selain atap asbes?

Narasumber : Iya, pernah, di tatakan bambu yang dianyam berukuran sekitar 1,5 meter x 50 cm. Tergantung tempat juga mas, kalo tempatnya seperti ini ya, pakai tatakan bambu udah cukup dan ditaruh diatas atap, bisa juga diatas jaring asalkan jaringnya tidak kendor.

6. Penanya : Bagaimana jika ada alat yang dapat membantu ibu dalam proses pengeringan, mengetahui berat ikan yang dikeringkan, suhu yang ideal dan dapat dimonitoring dari jarak jauh sehingga mempercepat proses pengeringan.

Narasumber : Bagus sih, apa bisa dijual alatnya?

7. Penanya : Tidak bisa bu, karna ini penelitian tugas akhir. Jadi kalo sinar matahari dapat mengeringkan ikan selama 2-4 hari atau 3-4 hari, berarti perlu tenaga tambahan untuk menghasilkan panas.

Narasumber : Ohh begitu ya, betul.



8. Penanya : Bagimanakah alat yang ibu bayangkan untuk mempermudah proses pengeringan?

Narasumber : Alatnya yang sederhana saja, dapat dibawa kemana-mana, bisa dimonitoring juga dari jarak jauh simple dan praktis, soalnya tidak ada tempat tetap kalo taruh disini. Jadi alatnya yang sedang saja, tidak terlalu panjang dan tinggi. Bagaimana nanti alat yang adik akan buat?

9. Penanya : Alatnya saya design yang sederhana, kira kira ukuranya 1 meter kurang atau 80cm cukup, tingginya sekitar segitu juga, kemudian dilapisi plastik bening uv, kemudian saya tambahkan lampu. Agar menghemat konsumsi listrik, saya pakai *sollar panel* dan aki sebagai daya untuk menyalakan lampunya dan dapat dimonitoring suhu udara dan berat ikan dari jarak jauh dengan aplikasi android. Jadi, terdapat 2 sumber untuk melakukan proses pengeringan ikannya, dengan sumber cahaya matahari dan lampu.

Narasumber : Lalu tatakannya bagaimana?, berapa ikan yang bisa muat disana.

10 Penanya : Tatakannya saya sesuaikan dulu, pakai jaring besi atau jaring plastik, dengan ukuran 50x80 cm, 1 kg ikan masih muat buk.

Narasumber,	Peneliti,
 (Fatimah)	 (I Putu Bagus Arya Githa Wibawa)

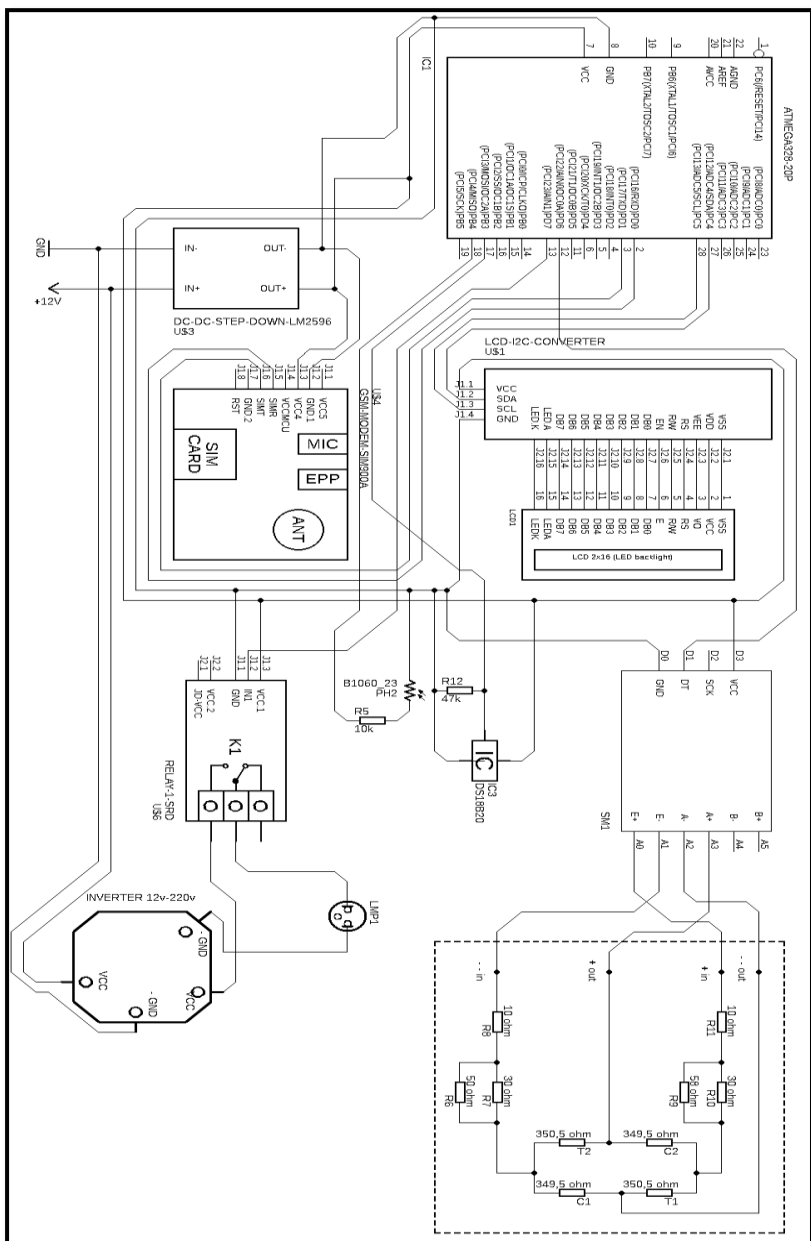
HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

LAMPIRAN 2 DOKUMENTASI OBSERVASI



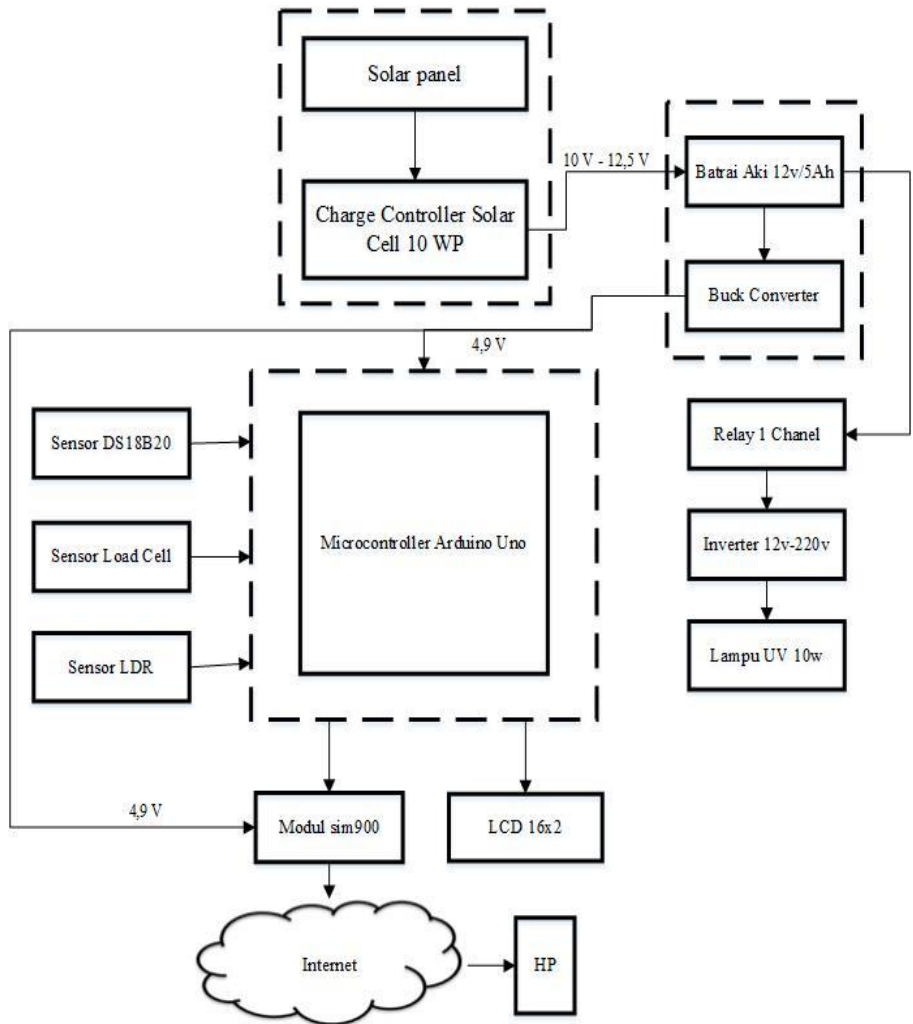


LAMPIRAN 3 SCHEMATIC DIAGRAM



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

LAMPIRAN 4 BLOK DIAGRAM



HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN

LAMPIRAN 5 *SCRIPT XML* HALAMAN UTAMA

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    tools:context=".MainActivity">
    <ScrollView
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent">
        <LinearLayout
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:orientation="vertical">
            <ImageView
                android:id="@+id/imageView"
                android:layout_width="match_parent"
                android:layout_height="234dp"
                app:srcCompat="@drawable/laut" />
            <LinearLayout
                android:layout_width="match_parent"
                android:layout_height="75dp"
                android:orientation="horizontal">
                <TextView
                    android:id="@+id/idSuhu"
                    android:layout_width="343dp"
                    android:layout_height="77dp"
                    android:layout_marginLeft="6dp"
                    android:text="Data Informasi"
                    android:textSize="18sp" />
            </LinearLayout> <LinearLayout
                android:layout_width="match_parent"
                android:layout_height="320dp"
                android:orientation="vertical">
            <TextView android:id="@+id/idStatus">
```

```
android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="82dp"
android:layout_weight="1"
android:text="Status"
android:textAlignment="center"
android:textSize="30sp"
android:textStyle="bold" /> <LinearLayout
android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="63dp"
android:layout_weight="1"
android:orientation="horizontal">
<TextView
android:id="@+id/textView3"
android:layout_width="0dp"
android:layout_height="wrap_content"
android:layout_marginLeft="36dp"
android:layout_weight="1"
android:text="Suhu :"
android:textAlignment="center"
android:textAllCaps="true" />
<TextView
android:id="@+id/textView4"
android:layout_width="wrap_content"
android:layout_height="wrap_content"
android:layout_marginLeft="17dp"
android:layout_weight="1"
android:text="Kadar Air :"
android:textAlignment="center"
android:textAllCaps="true" />
</LinearLayout> <LinearLayout
android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="240dp"
android:layout_weight="1"
android:focusable="auto"
android:orientation="horizontal">
<de.nitri.gauge.Gauge
android:id="@+id/gauge"
android:layout_width="169dp"
android:layout_height="171dp"
android:layout_marginLeft="9dp"
app:initialValue="0"
```



```

app:lowerText="Celcius"
app:maxValue="100"
app:minValue="0"
app:needleColor="@color/colorbluewhite"
app:scaleColor="@color/colorblack"
app:totalNicks="120"
app:valuePerNick="1" />
<com.github.lzyzsd.circleprogress.ArcProgress
android:id="@+id/arc_progress"
android:layout_width="158dp"
android:layout_height="154dp"
android:layout_marginLeft="5dp"
android:layout_marginTop="10dp"
app:arc_finished_color="@color/colorbluewhite"
app:arc_text_size="30dp"
app:arc_progress="0"
app:arc_unfinished_color="@color/colorAccentgray"
"/></LinearLayout>
<LinearLayout
android:layout_width="match_parent"
android:layout_height="100dp"
android:layout_weight="1"
android:orientation="horizontal">
<EditText
android:id="@+id/editBeratawal"
android:layout_width="166dp"
android:layout_height="wrap_content"
android:layout_weight="1"
android:ems="10"
android:hint="Set berat awal"
android:inputType="numberDecimal" />
<Button
android:id="@+id/setBeratawal"
android:layout_width="74dp"
android:layout_height="wrap_content"
android:layout_weight="1"
android:text="Set" />
<TextView
android:id="@+id/dtBeratawal"
android:layout_width="122dp"
android:layout_height="35dp"

```

```

        android:layout_weight="1"
        android:text="Berat awal" />
    </LinearLayout></LinearLayout>
    <LinearLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent"
        android:layout_weight="1"
        android:orientation="horizontal">
        <ImageButton
            android:id="@+id/klik"
            android:layout_width="261dp"
            android:layout_height="69dp"
            android:background="@color/colorbluewhite"
            android:scaleType="fitCenter"
            android:soundEffectsEnabled="false"
            app:srcCompat="@drawable/syncnize" />
        <Button
            android:id="@+id/idShwGrafik"
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="match_parent"
            android:layout_weight="1"
            android:text="Data Grafik " />
        </LinearLayout>
    </LinearLayout>
</ScrollView>
</androidx.constraintlayout.widget.ConstraintLayout>

```

BIODATA PENULIS



Nama : I Putu Bagus Arya Githa Wibawa
Alamat : Jalan Cargo Sari III, Denpasar, Bali
TTL : Kutuh Kelod, 29 Oktober 1999
Telepon : 087860484837
Email : bagusarya850@gmail.com
Angkatan : 2017
Moto : Teruslah belajar

Latar Belakang Pendidikan :

2005 – 2011 : SD Negeri 2 Sam Sam
2014 – 2015 : SMP Harapan Nusantara Denpasar
2015 – 2017 : SMA Negeri 1 Kuta Utara
2017 – Sekarang : STMIK STIKOM INDONESIA, Denpasar

Pengalaman Organisasi :

2017 – Sekarang :

- Relawan Pencatatan Data Pengungsi Korban Bencana Gunung Agung
- Anggota UKM ECSI Periode 2017/2018
- Wakil Ketua UKM ECSI Periode 2018/2019

2019 - Sekarang :

- Anggota Koperasi Simpan Pinjam Tri Eka Bina Artha M

Pengalaman Kerja :

2017 – Sekarang : *Self-employed*