

***PROTOTYPE* PENGERING IKAN MENGGUNAKAN LIMBAH
PESISIR PANTAI DENGAN SISTEM KONTROL BERBASIS
ARDUINO**

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Diusulkan Oleh :

Naufal Rizky Ramadhani NIRM :0032022

Rahul Ramdani NIRM :0032023

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL PROYEK AKHIR

***PROTOTYPE* PENGERING IKAN MENGGUNAKAN LIMBAH
PESISIR PANTAI DENGAN SISTEM KONTROL BERBASIS
ARDUINO**

Oleh:

Naufal Rizky Ramadhani NIM 0032022

Rahul Ramdani NIM 0032023

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



Yudhi, M.T

Pembimbing 2



Indra Dwisaputra, M.T

Penguji 1



Zanu Saputra, M.Tr.T

Penguji 2



Nur Khasanah, M.Si

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Naufal Rizky Ramadhani NIM : 0032022

Nama Mahasiswa 2 : Rahul Ramdani NIM : 0032023

Dengan Judul : *Prototype* pengering ikan menggunakan limbah pesisir pantai dengan sistem kontrol berbasis arduino

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 17 juli 2023

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

Naufal Rizky Ramadhani



Rahul Ramdani



ABSTRAK

Pengeringan ikan merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengawetkan ikan. Secara tradisional, mengeringkan ikan dapat dilakukan dengan cara langsung menjemurnya di bawah terik panas matahari. Dalam berjalannya teknologi, dikembangkan pengering ikan otomatis berbasis Arduino. Tujuan dari alat ini adalah untuk mempermudah, menghemat tenaga dan waktu. Selain itu, dapat mengantisipasi jika terjadi perubahan cuaca. Dalam proses pengeringan ikan ini penyusun menggunakan 2 metode yaitu metode bakar sebagai media utama pengering dan metode lampu sebagai cadangan media pengering. Adapun metode pelaksanaan yang digunakan pada proyek akhir yaitu studi literatur, perancangan hardware dan software, pembuatan hardware dan software, pengujian hardware dan software agar berfungsi dengan baik. Dalam uji coba penelitian ini, penyusun melakukan pengambilan data sensor DHT 11 (pendeteksi suhu), dengan suhu yaitu 33 – 49°C. Pada percobaan menggunakan bahan cabe, ikan ciu dan ikan kerisi yang sudah dibelah, pada suhu 33 – 40°C dalam 1 hari saja sudah kering sedangkan dengan suhu 48 - 49°C dalam 7 jam saja. Alat ini dapat memproduksi ikan kering dengan kapasitas 5kg/hari dengan biaya produksi Rp1.581/hari. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengering ikan otomatis dapat mempersingkat durasi pengeringan dan dapat digunakan pada musim hujan.

Kata kunci : Pengeringan ikan, sensor dht 11, arduino uno.

ABSTRACT

Fish drying is one of the methods used to preserve fish. Traditionally, drying fish can be done by directly exposing it to the hot sun. In the course of technology, an Arduino-based automatic fish dryer was developed. The purpose of this tool is to simplify, save energy and time. In addition, it can anticipate if there is a change in weather. In the process of drying this fish, the authors use 2 methods, namely the burn method as the main drying medium and the lamp method as a backup drying medium. The implementation method used in the final project is literature study, hardware and software design, hardware and software manufacturing, hardware and software testing so that it functions properly. In this research trial, the authors collected data from the DHT 11 sensor (temperature detector), with a temperature of 33 – 49°C. In the experiment using chillies, ciu fish and kerisi fish that had been sliced, at a temperature of 33 – 40°C in just 1 day they were dry while with a temperature of 48 - 49°C in just 7 hours. This tool can produce dried fish with a capacity of 5 kg/day with a production cost of IDR 1,581/day. The results of this study indicate that automatic fish dryers can shorten the drying time and can be used during the rainy season.

Keywords: Fish Dryer, dht 11 sensor, arduino uno.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas petunjuk, rahmat, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini tanpa ada halangan apapun sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Laporan Proyek Akhir (PA) yang telah penulis susun ini, dibuat dalam rangka sebagai syarat kelulusan dan kewajiban setiap mahasiswa untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Laporan ini disusun berdasarkan ilmu pengetahuan yang penulis dapatkan selama tiga tahun mendapatkan pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Selama mengerjakan proyek akhir dan proses penyelesaian laporan, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga proyek akhir dan laporan proyek akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan kepada penulis dalam segala urusan.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang telah membantu penulis dalam segi dana maupun dalam segi motivasi.
3. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng, Ph.D. selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Yudhi, M.T. selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan saran dan solusi meluangkan banyak waktu, tenaga, pikiran, dan motivasi dalam memberikan pengarahan dalam penulisan laporan proyek akhir ini.
5. Bapak Indra Dwisaputra, M.T. selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan saran dan solusi dari masalah-masalah yang penulis hadapi selama proses mengerjakan proyek akhir ini.

6. Bapak Desinarta.ST selaku paman kami telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan solusi dari masalah-masalah penulis hadapi selama proses mengerjakan proyek akhir ini.
7. Seluruh staf pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
8. Semua pihak lain yang telah ikut serta memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna sebagai pembelajaran kedepannya nanti. Semoga laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan pada umumnya bagi para pembaca, serta Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih atas perhatiannya. Juga mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila dalam penyusunan laporan ini terdapat banyak kesalahan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabaraktuh.

Sungailiat, 19 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
<i>ABSTRAK</i>	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 Sistem Pengeringan	4
2.2 Arduino Uno	6
2.3 Sensor DHT11	7
2.4 Relay 5 Volt 4 <i>Channel</i>	8
2.5 Sensor MQ-2	9
2.8 <i>Solenoid Valve</i>	10
BAB III METODE PELAKSANAAN	11
3.1 Diagram Metode Pelaksanaan	11
3.2 Studi Literatur Pengumpulan Data	12
3.3 Perancangan <i>Hardware Mekanik Oven</i>	12
3.3.1. Perancangan <i>Hardware Mekanik Oven</i> Secara Keseluruhan	12
3.3.2. Perancangan <i>Hardware Mekanik Rangka Utama Oven</i>	14

3.3.3.	Perancangan <i>Hardware</i> saluran pembakaran <i>Oven</i>	14
3.3.4.	Perancangan <i>Hardware</i> Mekanik Katup <i>Solenoid</i>	15
3.4	Pembuatan <i>Oven</i> Pengering Ikan Otomatis.....	15
3.4.1	Pembuatan <i>Hardware</i> Mekanik Rangka Utama <i>Oven</i>	15
3.4.2.	Pembuatan <i>Hardware</i> Mekanik Saluran Pembakaran <i>Oven</i>	16
3.4.3.	Pembuatan <i>Hardware</i> Mekanik Katup <i>Solenoid</i>	16
3.5	Perancangan <i>Hardware</i> Elektrik Kontrol	17
3.5.1.	Diagram Blok	17
3.5.2.	Perancangan Arduino UNO	18
3.5.3.	Perancangan Sensor Suhu DHT 11	18
3.5.4.	Perancangan Sensor Asap MQ-2.....	19
3.5.5.	Perancangan LCD 16x2 12C	19
3.5.6.	Perancangan Relay 4 <i>Channel</i>	20
3.6	Pembuatan <i>Hardware</i> Elektrik Kontrol	21
3.7	<i>Assembling Hardware</i> Elektrik Dan <i>Hardware</i> Mekanik.....	21
3.8	Pengujian Hasil Sistem Alat.....	21
3.9	Pembuatan Laporan PA (Proyek Akhir)	21
BAB IV PEMBAHASAN.....		22
4.1	Deskripsi alat	22
4.2	<i>Assembling Hardware</i> Mekanik <i>Oven</i>	23
4.3.1	Pengujian Sensor Suhu DHT 11	23
4.3.2.	Pengujian Sensor Asap MQ-2.....	24
4.3	<i>Assembling</i> Keseluruhan <i>Hardware</i> Mekanik dan <i>Hardware</i> Elektrik	24
4.4	Pengujian Sistem <i>Oven</i> Pengering Ikan Secara Keseluruhan	25
4.4.1	Pengujian Sistem <i>Oven</i> Pengering Ikan Dengan Metode Bakar	25
4.4.2.	Pengujian Sistem <i>Oven</i> Pengering Ikan Dengan Metode Lampu	26
4.5.5.	Pengujian Total Biaya Listrik yang Dipakai.....	30
4.5.5.1	Percobaan 1 menggunakan ikan ciu	30
4.5.5.2	Percobaan 2 menggunakan ikan tamban	31
4.5.5.3	Percobaan 3 menggunakan cabai keriting	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		34

5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data perbandingan Sensor dht 11 dan <i>Thermogun</i>	24
Tabel 4.2 Data perbandingan Sensor MQ-2 Asap dan Gas butana (korek api)	24
Tabel 4.3 Hasil pengamatan dan pengujian pengeringan ikan ciu.....	28
Tabel 4.4 Hasil pengamatan dan pengujian pengeringan ikan tamban.....	29
Tabel 4.5 Hasil pengamatan dan pengujian pengeringan cabai keriting	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mikrokontroller Arduino Uno.....	6
Gambar 2.2 Sensor DHT11	7
Gambar 2.3 Relay 5 Volt 4 <i>Channel</i>	8
Gambar 2.4 MQ-2 Sensor	9
Gambar 2.6 <i>Solenoid Valve</i>	10
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metode Pelaksanaan Proyek Akhir.....	11
Gambar 3.2 (a) <i>Desain</i> Mekanik <i>Oven</i> 2D (b) <i>Desain</i> Mekanik <i>Oven</i> 3D.....	13
Gambar 3.3 <i>Assembling</i> setiap bagian <i>Hardware</i>	13
Gambar 3.4 (a) <i>Desain</i> Rangka Utama <i>Oven</i> 2D (b) <i>Desain</i> Rangka <i>Oven</i> 3D... 14	14
Gambar 3.5 (a) <i>Desain</i> Saluran Pembakaran 2D (b) <i>Desain</i> Saluran Pembakaran 3D.... 14	14
Gambar 3.6 (a) <i>Desain</i> Katup <i>Solenoid</i>	15
Gambar 3.7 Pembuatan Rangka Utama <i>Oven</i>	16
Gambar 3.8 Saluran Pembakaran <i>Oven</i>	16
Gambar 3.9 Mekanik Katup <i>Solenoid</i>	17
Gambar 3.10 Diagram Blok Sistem.....	17
Gambar 3.11 Perancangan sensor DHT-11.....	19
Gambar 3.12 Perancangan sensor MQ-2	19
Gambar 3.13 Perancangan LCD I2C	20
Gambar 3.14 Skematik Perancangan LCD I2C.....	20
Gambar 3.15 Perancangan Relay 4 <i>Channel</i>	20
Gambar 4.1 <i>Assembling hardware</i> Mekanik <i>Oven</i>	23
Gambar 4.2 Pengeringan berbahan limbah kayu jenis jambu air	25
Gambar 4.3 Pengeringan menggunakan metode lampu	26
Gambar 4.4 Ikan ciu bobot awal 200g	27
Gambar 4.5 Ikan tamban bobot awal 200g	27
Gambar 4.6 Cabai keriting bobot awal 100g.....	27
Gambar 4.7 Bobot ikan ciu 1 jam.....	28
Gambar 4.8 Bobot ikan ciu 3 jam.....	28

Gambar 4.9 Bobot ikan ciu 7 jam.....	28
Gambar 4.10 Bobot ikan tamban 1 jam	28
Gambar 4.11 Bobot ikan tamban 3 jam	28
Gambar 4.12 Bobot ikan tamban 8 jam	29
Gambar 4.13 Bobot ikan tamban 20 jam	29
Gambar 4.14 Bobot cabai 1 jam	29
Gambar 4.15 Bobot cabai 3 jam	29
Gambar 4.16 Bobot cabai 8 jam	30
Gambar 4.17 Bobot cabai 20 jam	30
Gambar 4.18 Total pemakaian arus listrik dalam satuan ampere.....	31



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : Program Keseluruhan



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengeringan merupakan metode pengawetan yang paling banyak dilakukan oleh masyarakat. Pengeringan merupakan cara pengawetan dengan mengurangi kadar air pada bahan sehingga perkembangan bakteri terhambat dan dapat mematikan bakteri tersebut. Meskipun pengeringan itu akan merubah sifat bahan yang masih segar, namun nilai gizinya relatif tetap. Pengeringan ikan adalah salah satu cara tradisional untuk mengawetkan ikan, terutama di daerah-daerah pesisir yang belum mempunyai pendingin dan pengawet makanan modern.

Masyarakat Indonesia terutama di wilayah pesisir Kepulauan Bangka Belitung melakukan pengeringan dengan cara manual dengan tempat penjemuran berupa rak atau papan yang ditata pada lahan terbuka dengan pemanfaatan sinar UV dari matahari. Namun cara ini mempunyai kekurangan karena proses penjemuran masih menggunakan tenaga manusia dan waktu yang lebih banyak. Dari permasalahan tersebut maka dibuatlah penelitian merancang bangun alat pengering ikan dengan memanfaatkan sensor suhu sebagai alat untuk mengukur suhu panas pada *oven*. serta akan bekerja otomatis dengan pengontrolan suhu sesuai kebutuhan yang di perlukan. Pengering ikan otomatis adalah suatu inovasi teknologi yang penulis kembangkan untuk membantu proses pengeringan ikan yang lebih efisien.

Alat ini dapat mempunyai dua opsi cara kerja yang berbeda, bisa menggunakan pemanfaatan lampu pijar sebagai sumber panas dan juga dapat menggunakan tungku pembakaran dari kayu kering yang tidak terpakai lalu di kontrol menggunakan sensor suhu yang terdapat di dalam *oven* tersebut. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat mempermudah, menghemat tenaga dan waktu. Selain itu, dapat mengantisipasi jika terjadi perubahan cuaca. Nantinya alat ini akan dibuat dengan memanfaatkan *aluminium* sebagai bagian

dalam konstruksi utamanya. Namun, di dalam *oven* akan dilapisi dengan *grasswool* agar tidak menghantarkan panas sampai ke dinding luar *oven*. Sensor dht11 digunakan untuk membatasi suhu sesuai dengan yang diinginkan. Jadi ketika suhu kembali ke suhu ruang, sensor dht 11 akan menyalakan pemanasnya agar suhu bisa naik kembali, begitu juga sebaliknya. Sensor dht 11 juga dapat menunjukkan berapa suhu di dalam *oven*. *Fan* digunakan sebagai pendorong uap panas yang dihasilkan oleh bahan bakar yang digunakan. Lampu pijar digunakan sebagai opsi jika bahan bakar habis maka otomatis lampu akan menyala sebagai pengganti sumber panas dengan menggunakan energi listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diambil pada latar belakang proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang dan membangun *prototype* pengering ikan otomatis berbasis Arduino?
2. Bagaimana pengering ikan otomatis berbasis Arduino dapat membantu meningkatkan efisiensi waktu pengeringan ikan?
3. Bagaimana pengering ikan otomatis berbasis Arduino dirancang agar dapat digunakan pada musim penghujan?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diambil pada latar belakang proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pengering ikan otomatis ini hanya dirancang untuk mengeringkan ikandengan kapasitas 2-5kg/hari.
2. Pengeringan ikan otomatis ini belum menggunakan *timer* waktu pengeringan.
3. Pengering ikan otomatis ini hanya dapat mengeringkan ikan dengan batas suhu sampai 50°C.

1.4 Tujuan

Untuk membangun proyek akhir dengan judul “*Prototype* pengering ikan otomatis menggunakan Limbah Pesisir Pantai dengan Sistem Kontrol Berbasis Arduino” ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Memudahkan para nelayan untuk melakukan pengeringan dengan 2 metode, yaitu metode bakar dan lampu pijar.
2. Memudahkan para nelayan dengan cara mempersingkat durasi pengeringan.
3. Memudahkan para nelayan untuk melakukan pengeringan ikan pada musim hujan.



BAB II

DASAR TEORI

2.1 Sistem Pengeringan

Pengeringan merupakan proses pemisahan kadar zat cair dan zat padat dengan cara memberi panas, sampai mencapai hasil berupa menguapnya kadar air maupun zat cair. Umumnya zat cair yang dihilangkan merupakan air yang telah menguap, tingkatan penguapan tergantung seberapa besar energi panas yang diberikan, tertentu sehingga dapat memperlambat laju kerusakan bahan akibat proses biologi dan kimia. Dasarnya pengeringan merupakan proses perpindahan energi yang digunakan untuk mengurangi kadar air dengan cara penguapan yang berada dalam bahan, sehingga tergantung pada kondisi air dan gas seperti suhu temperatur, kelembapan, dan tekanan. Tergantung skala yang dimiliki pada saat dikeringkan dan tingkat kelembapan dalam keseluruhan (Parikh,2015).

Pengeringan yang terlalu cepat dapat merusak bahan karena permukaan bahan terlalu cepat mengering dan tidak dapat diimbangi oleh kecepatan permukaan air bahan. Selain itu, pengeringan yang cepat menyebabkan permukaan bahan mengeras, sehingga air yang terkandung di dalam bahan tidak dapat menguap lagi karena adanya sumbatan. Suhu yang over ini juga menyebabkan kualitas ikan menurun. Pengaturan suhu dan waktu pengeringan dilakukan dengan memperhatikan kontak antara alat pengering dengan alat pemanas (baik berupa aliran udara panas maupun alat pemanas lainnya). Namun, untuk kesehatan baiknya pemanasan di atas 85 °C tidak disarankan. (Binti nafiah, et al,2015).

Pada penelitian metode efek rumah kaca berbentuk prisma dengan tambahan batu di bawah pengering, Batu tersebut berfungsi sebagai penyerap panas di bagian bawah pengering dan membuang panas di bagian atasnya. Berdasarkan pengujian awal, kadar air ikan sebesar 68,86%. Setelah mengeringkan dengan metode konvensional selama 3 hari, kadar air ikan menjadi 24,74%. Namun, dengan menggunakan alat pengering ikan asin berbentuk prisma segi empat yang menggunakan batu sebagai penyerap panas, dalam waktu 3 hari kadar air ikan

menjadi 16,07%. Suhu batu sebagai penyerap panas pada pukul 17.00 WITA berkisar antara 30°C hingga 37°C, dengan suhu rata-rata 26°C (Djamalu,2016).

Tujuan penjemuran ikan adalah untuk mengontrol kadar air agar ikan dapat dikeringkan sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI). Alat ini menggunakan sensor suhu DS18B20, load cell, relay, elemen pemanas dan kipas pendingin. Prinsip pengoperasian alat ini menggunakan elemen pemanas untuk menurunkan kadar air atau massa pada ikan dan kipas pendingin untuk mengeluarkan suhu panas dari kabinet yang dikendalikan oleh relay untuk mengatur suhu. Sistem pemanas akan beroperasi saat suhu di bawah 60°C dan kipas pendingin tidak akan beroperasi saat suhu di atas 60°C. Perangkat secara otomatis menghentikan pemanasan ketika nilai massa kurang dari atau sama dengan nilai setpoint. Pengurangan kadar air hingga 40% sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan berat 250g (Rozeff, et al,2019)

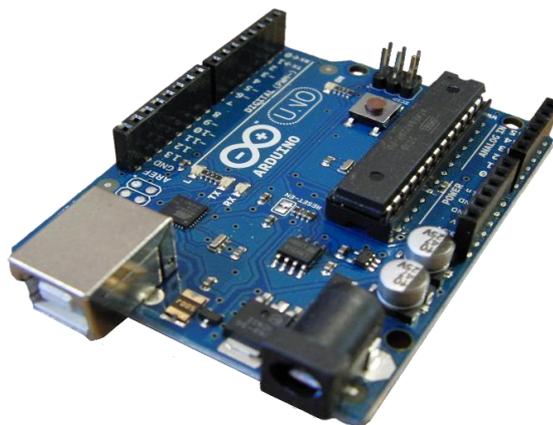
Pengeringan juga dilakukan dengan menggunakan elemen pemanas jika sinar matahari tidak membantu proses pengeringan. Mikrokontroler arduino sebagai pengontrol. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pengeringan ikan dengan inkubator otomatis membutuhkan waktu 8-30 jam dengan suhu rata-rata 45° Celcius dan dapat menurunkan bobot air ikan asin hingga 50%.(Hamdani, et al,2020)

Berdasarkan kajian dari penelitian-penelitian sebelumnya, maka pada penelitian ini akan membuat *prototype* pengering ikan menggunakan limbah pesisir pantai dengan sistem kontrol berbasis arduino. Dengan menggunakan limbah kayu dipesisir pantai sebagai media hangatnya dan jika media pembakarannya habis maka akan otomatis berpindah ke media lampu pijar sebagai media cadangan pemanas serta mikrokontroler arduino uno sebagai kontrol alat ini. Dengan estimasi waktu pengeringan 7-20 jam pada suhu rata-rata 50°C dapat menurunkan bobot air ikan asin hingga 30%. Inovasi yang kami kembangkan dapat meningkatkan efisiensi dari penelitian sebelumnya menggunakan inkubator otomatis dengan sistem kontrol arduino uno yang membutuhkan durasi pengeringan 8-30 jam dengan suhu rata-rata 45°C hanya dapat menurunkan kadar air ikan asin hingga 50% dari kadar air awal.

2.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah papan pengembangan mikrokontroler yang menggunakan IC mikrokontroler Atmega328. Memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin di antaranya dapat digunakan sebagai PWM dan 6 pin input analog (Santoso, H. 2015). Arduino ini sangat populer dan sering digunakan dalam berbagai proyek elektronika dan otomatisasi. Penelitian terdahulu yang berjudul “Sistem Kontrol Suhu Pada Pengering Ikan Berbasis Mikrokontroler Atmega8535” (Fredy M Baitanu, et al, 2020). Alat pengering ikan ini ia menggunakan sensor LM35, mikrokontroler ATmega8535, segment untuk mengumpulkan data temperatur menggunakan sensor LM35 dan menampilkan data temperatur melalui seven segment, serta mengontrol heater melalui aktuator.

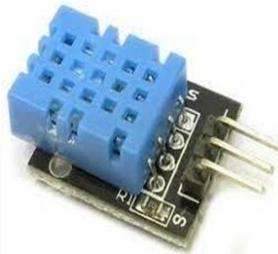
Fungsi utama Mikrokontroler pada pengering ikan otomatis ini adalah sebagai otak atau kontrol pusat sistem tersebut dan dengan dukungan LCD dapat menampilkan data yang di baca oleh sensor DHT-11 dan MQ-2. Arduino akan membaca data suhu dari sensor dan kemudian menampilkan nilai suhu tersebut pada LCD 16x2. Informasi suhu yang ditampilkan pada LCD dapat membantu pengguna dalam memonitoring suhu pada proses pengeringan ikan. Juga menampilkan tulisan “METODE BAKAR” pada saat menggunakan media pembakaran tungku, dan otomatis jika bahan media pembakaran habis maka LCD 16x2 I2C akan menampilkan “METODE LAMPU” secara otomatis. Gambar Arduino dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini:



Gambar 2.1 Mikrokontroller Arduino Uno

2.3 Sensor DHT11

Sensor DHT 11 adalah jenis sensor dan kelembapan yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pengering ikan otomatis. Fungsi sensor DHT 11 dalam pengering ikan otomatis adalah untuk mengukur suhu dan kelembapan ini kemudian dapat digunakan untuk mengontrol proses pengeringan ikan agar berjalan secara otomatis dan efisien. Kapasitas sensor ini mengukur suhu lingkungan didalam oven dengan akurasi yang cukup baik. Pengukuran suhu sangat penting dalam proses pengeringan ikan karena suhu yang tepat dapat mempengaruhi kualitas dan keamanan ikan yang dikeringkan. Sensor akan mengirimkan data suhu ke sistem kontrol untuk proses lebih lanjut (Alfith, et al, 2022).



Gambar 2.2 Sensor DHT11

Sensor DHT 11 ini memiliki tegangan kerja sebesar 3,3V – 5VDC untuk arus maksimumnya 2,5mA. Dalam *Range* pengukuran kelembapan ialah kisaran 28%-80%. Pada tingkat akurasi pengukuran ialah sebesar 5%. Mampu mengukur rentang temperatur 0-50°C dan pembacaan error $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Frekuensi kecepatan pada pengukuran sensor ini memiliki kisaran 1Hz/s. Memiliki 4 pin I/O dan mempunyai ukuran sebesar 15.5 mm x 12 mm x 5,5 mm (Alfith, et al, 2022).

Penggunaan sensor DHT 11 ini sudah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya salah satu yang dapat dijadikan sebagai acuan pembuatan proyek akhir ini mengambil judul penelitian “Model Pengering Ikan Asin Berbasis Iot Sebagai Alat Alternatif Dimusim Hujan Dalam Skala *Home Industry*” (Wisnu Murti,2021). Dalam penelitian tersebut menjelaskan bahwa pada sensor DHT 11 digunakan untuk mendeteksi suhu ($^{\circ}\text{C}$) didalam pengering ikan. Dapat mengukur dua parameter yaitu suhu dan kelembaban. Tegangan yang diberikan ke sensor adalah 5 volt, sensor DHT 11 hanya mengukur rentang suhu kesalahan baca 0-50 $^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban 20-90% dan pembacaan *error* $\pm 5\%$.

Pada proyek akhir yang kami kembangkan, sensor DHT 11 digunakan untuk memonitoring suhu dan kontrol berjalannya suatu komponen seperti Relay, lampu 15Watt dan *Solenoid valve* pada kisaran penggunaan suhu 48°C-50°C.

2.4 Relay 5 Volt 4 Channel

Relay adalah komponen yang digunakan sebagai pemutus atau penghubung sirkuit listrik, termasuk dalam pengering ikan berbasis Arduino. Relay ini memiliki empat saluran (*channel*) yang dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat listrik seperti lampu, kipas, atau *solenoid*.



Gambar 2.3 Relay 5 Volt 4 Channel

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul “Model Pengering Ikan Asin Berbasis Iot Sebagai Alat Alternatif Dimusim Hujan Dalam Skala *Home Industry*” menjelaskan bahwa relay 4 *channel* ini digunakan sebagai elemen pemanas untuk 2 *channel*-nya dan 2 *channel* lainnya digunakan sebagai memerintah gerakan motor DC.(Wisnu Murti,2021).

Sedangkan dalam pembuatan proyek akhir ini digunakan untuk mengontrol daya listrik yang dialirkan ke lampu, kipas dan *solenoid*. Arduino akan mengirimkan sinyal kontrol ke relay, dan relay akan menyalakan atau mematikan sirkuit listrik sesuai dengan sinyal yang diterima. Misalnya, jika sensor suhu pada pengering ikan mendeteksi suhu yang terlalu tinggi, Arduino akan mengirimkan sinyal untuk menutup *solenoid* melalui relay. Relay akan menghubungkan *solenoid* dengan sumber daya listrik, sehingga *solenoid* akan menutup suhu pada pengering ikan turun. Begitu juga dengan lampu, pada relay dapat digunakan untuk mencadangan jika terjadinya bahan pembakaran habis dapat mengontrol

kehangatan pada pengering ikan agar tetap terjaga kehangatannya.

2.5 Sensor MQ-2

Sensor asap MQ-2 tergolong sensor gas yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk sebagai sensor pengering ikan berbasis Arduino. Sensor ini dapat mendeteksi gas-gas seperti asap, gas alkohol, LPG, metana, karbon monoksida, dan sebagainya. Pada pengering ikan berbasis Arduino, sensor asap MQ-2 digunakan untuk memantau asap pada pembakaran yang dihasilkan selama proses pengeringan ikan. Sensor ini akan memberikan sinyal output analog yang dapat diubah menjadi data digital oleh Arduino.(Aden Tia, et al, 2018).



Gambar 2.4 MQ-2 Sensor

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul "Rancang Bangun Alat Pengering Ikan Otomatis Dengan Pengendalian Sensor Gas Menggunakan Kontrol Fuzzy." Menjelaskan bahwa sensor ini memerlukan tegangan sebesar 5 VDC. Batas minimal dan batas maksimal pembacaan sensor adalah kisaran 200-10000 ppm. Suhu normal mendeteksi sebesar $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan $65\% \pm 5\%$.(Aden Tia, et al, 2018).

Sedangkan dalam pembuatan proyek akhir ini digunakan untuk memonitor keberadaan asap sebesar 100-300 ppm yang dihasilkan selama proses pengeringan. Jika sensor tidak mendeteksi keberadaan asap, maka Arduino dapat mengambil tindakan, seperti mematikan atau menghidupkan relay pada lampu sebagai cadangan pemanas pada pengering untuk mencegah terjadinya jika bahan pada pembakaran habis. Penggunaan sensor asap MQ-2 dalam pengering ikan berbasis Arduino membantu suhu tetap terjaga pada saat proses pengeringan, dapat mencegah risiko bahan pembakaran habis, dan mengoptimalkan kualitas hasil

pengeringan ikan dengan mengontrol lampu sebagai cadangan pemanas yang dihasilkan.

2.6 Solenoid Valve

Solenoid valve adalah suatu komponen elektro yang terdiri dari katup yang akan bergerak otomatis dengan energi listrik dari *solenoid*. Biasanya katup *solenoid* terdapat pada mesin untuk mengendalikan keluarnya air, minyak atau gas. Katup kumparan dibutuhkan agar bisa membuka atau menutup tempat yang mengalir air atau gas secara otomatis.



Gambar 2.5 Solenoid Valve

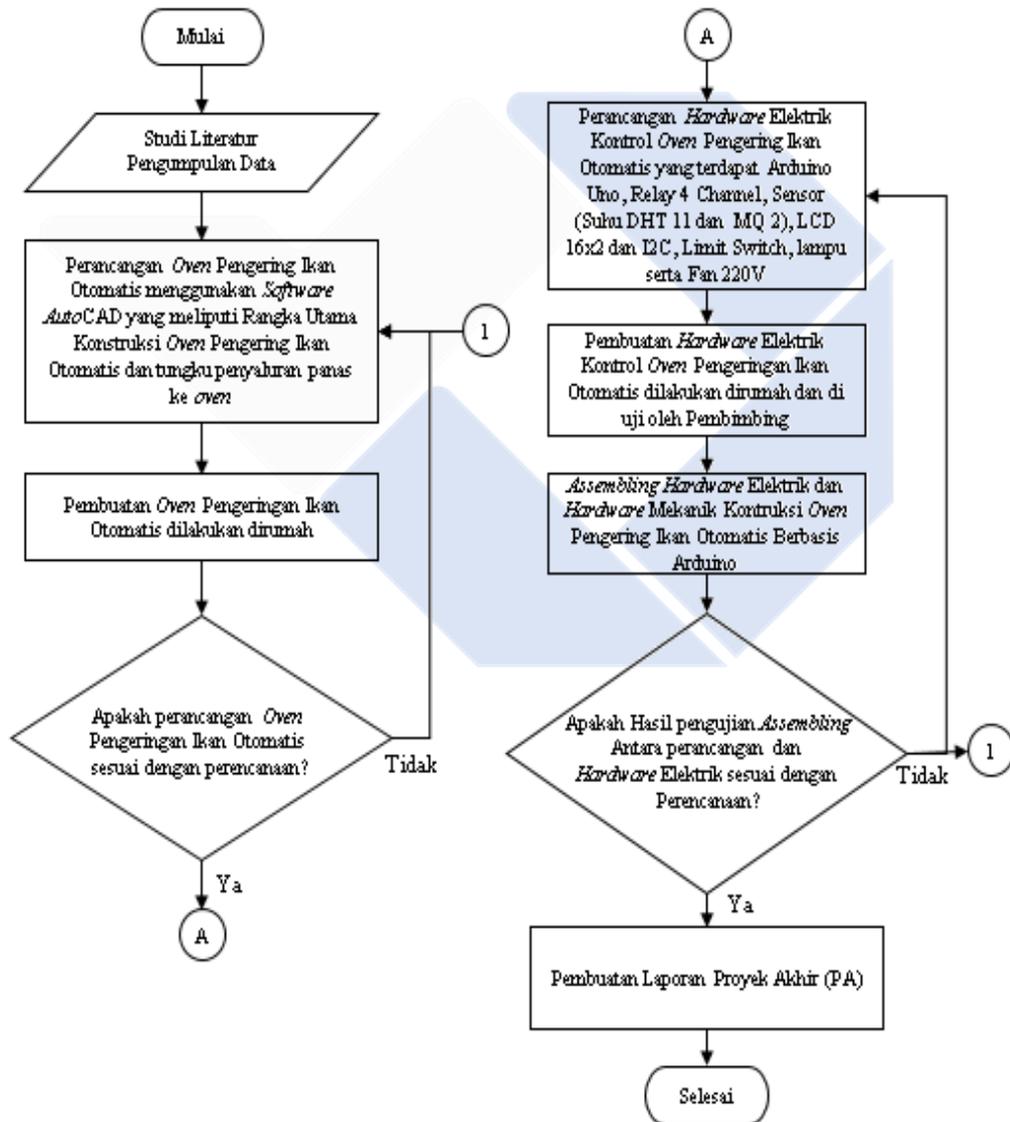
Pada penelitian sebelumnya yang berjudul “Sistem Pengoperasian, Perawatan Dan Perbaikan Mesin Pendingin Makanan Di Kapal Mv. Asl Mulia Pt. Capitol Nusantara Indonesia” menjelaskan bahwa *solenoid valve* bekerja secara otomatis ketika tinggi rendahnya tergantung suhu ruang. (Tito Yusanda, 2019)

Sedangkan dalam pembuatan proyek akhir ini *solenoid valve* digunakan sebagai penutup atau pembukanya udara panas yang masuk kedalam *oven* pengering ikan otomatis, *solenoid valve* ini telah penulis modifikasi untuk mengatur aliran udara panas yang masuk kedalam *oven*. Pada saat suhu telah mencapai maksimum maka katup *solenoid* yang telah dimodifikasi tersebut akan tertutup, sebaliknya jika mencapai suhu minimum maka katup *solenoid* akan terbuka.

BAB III METODE PELAKSANAAN

3.1 Diagram Metode Pelaksanaan

Pada Bab ini menjelaskan mengenai metode pelaksanaan yang dilakukan dengan tahapan perencanaan, pelaksanaan, dan penyelesaian proyek akhir serta dengan penyusunan laporan. Adapun tahapan-tahapan yang dijelaskan melalui bentuk *flowchart* seperti pada gambar 3.1. sebagai berikut:



Gambar 3.1 *Flowchart* Metode Pelaksanaan Proyek Akhir

3.2 Studi Literatur Pengumpulan Data

Studi literatur dan pengumpulan data yang dilakukan dalam pembuatan proyek akhir ini dilakukan dengan cara mencari informasi mengenai sumber referensi yang diperlukan untuk mengetahui dan mengatasi permasalahan yang sedang terjadi. Ikan rucah dibuang karena kualitas ikan yang buruk atau terlalu kecil untuk dijual, sehingga sulitnya menemukan pembeli atau pasar yang mau membeli ikan tersebut. Selain melakukan mengamati secara langsung, kami juga melakukan pengumpulan data yang diambil dari berbagai macam sumber referensi, seperti jurnal-jurnal, buku, karya ilmiah, makalah, serta internet tentang permasalahan yang akan kami buat.

Apabila Semua data yang diperlukan telah terkumpul, langkah berikutnya adalah mengelolah data tersebut menjadi acuan dan referensi dalam pembuatan Proyek Akhir yang kami buat. Dari hasil pengelohan data yang dilakukan kami merancang sebuah alat *Prototype* Pengering Ikan Menggunakan Limbah Pesisir Pantai dengan Sistem Kontrol Berbasis Arduino Uno sehingga dapat membantu mengatasi permasalahan yang ada.

3.3 Perancangan *Hardware* Mekanik *Oven*

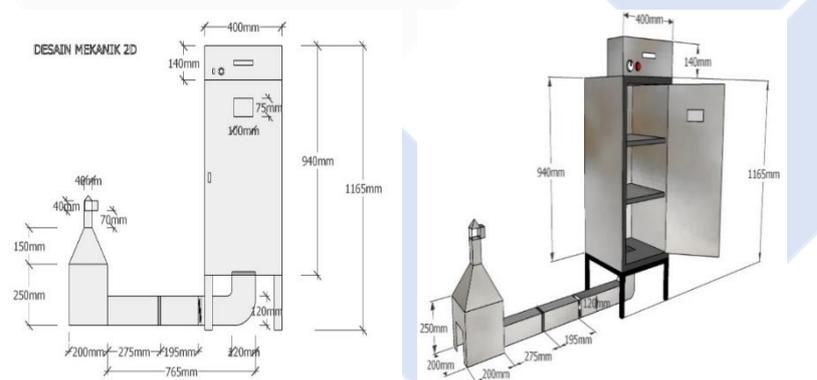
Tujuan dilakukan perancangan hardware mekanik adalah untuk menentukan deskripsi kerja dari alat yang akan digunakan, seperti membuat perancangan hardware mekanik berupa konstruksi pada bagian keseluruhan sistem, menentukan bahan yang diperlukan, serta penentuan ukuran yang akan dijadikan sebagai pedoman dalam pembuatan alat. Sehingga dapat meminimalisir kesalahan dalam proses pembuatan alat sehingga alat yang dihasilkan akan sesuai dengan apa yang telah direncanakan.

3.3.1. Perancangan *Hardware* Mekanik *Oven* Secara Keseluruhan

Perancangan *Hardware* mekanik *Oven* merupakan sebuah proses perancangan bagaimana membuat kontruksi *Oven* yang akan dibuat. Perancangan *Hardware* mekanik dibuat menggunakan *software* AutoCad.

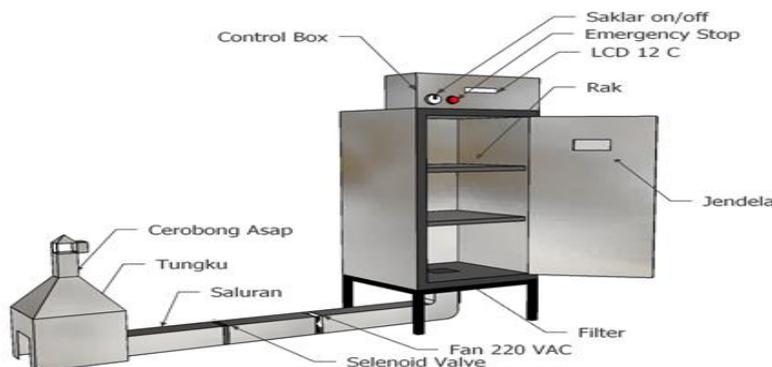
Perancangan *Hardware* mekanik *Oven* dirancang dengan menentukan ukuran dan bahan yang akan digunakan. Ukuran dari konstruksi *Oven* yang akan dibuat adalah dengan ukuran 940x400x400 mm. dalam perancangan bahan yang akan dipakai adalah batangan *hollow*, plat *aluminium*, dan *Grasswool*. Batangan *hollow* digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan rangka utama konstruksi *Oven*. Plat *aluminium* digunakan untuk bahan dinding yang didalamnya dilapisi *grasswool*. *Grasswool* berguna sebagai peredam panas, sehingga bagian luar *oven* tidak panas.

Dalam proses perancangan *hardware* mekanik *Oven* dilakukan secara terpisah karena memiliki dua bagian utama. Adapun ketiga bagian utama tersebut yaitu, rangka utama konstruksi *Oven*, saluran pembakaran ke *oven*, serta mekanik katup *solenoid*. Setelah masing-masing dari ketiga bagian utama selesai dibuat, tahap selanjutnya adalah *assembling* atau perakitan dari setiap bagian *hardware* mekanik *oven* menjadi satu kesatuan sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 (a) *Desain Mekanik Oven 2D* (b) *Desain Mekanik Oven 3D*

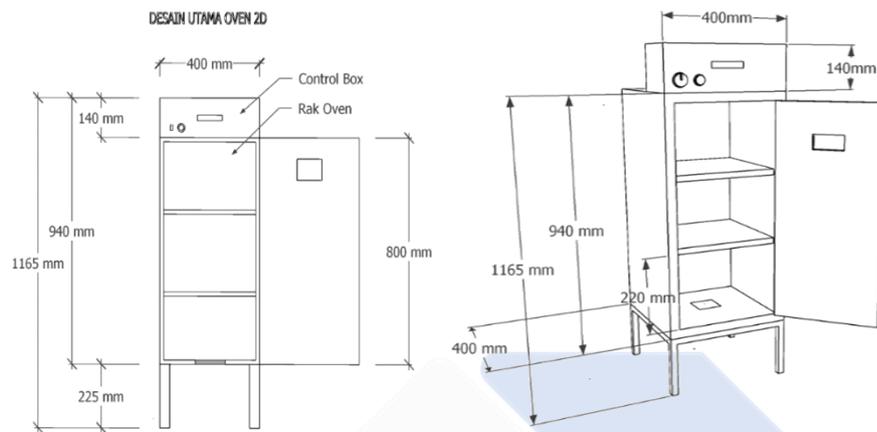
Adapun keterangan dari setiap bagian perancangan dapat dilihat Gambar 3.3



Gambar 3.3 *Assembling* setiap bagian *Hardware*

3.3.2. Perancangan *Hardware* Mekanik Rangka Utama *Oven*

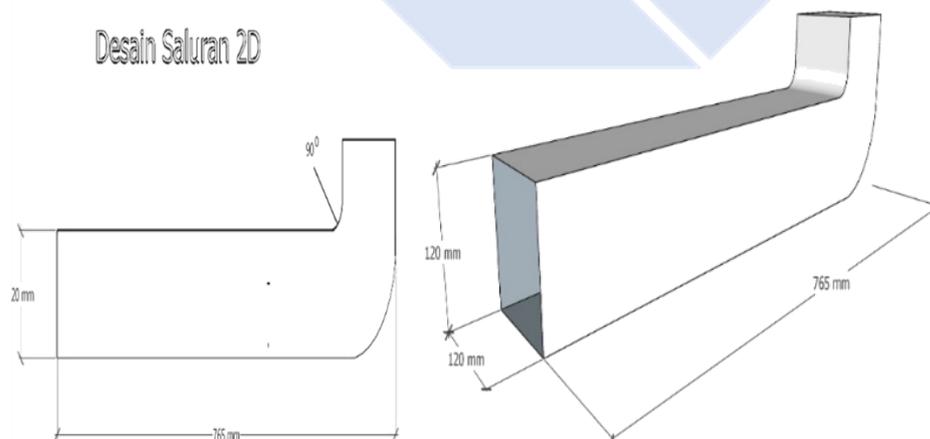
Dalam proses perancangan rangka utama *Oven*, bahan yang akan dipakai adalah batangan *hollow* dengan ukuran tinggi 1165 mm, panjang 400 mm, dan lebar 400 mm. Hasil rancangan untuk rangka utama *Oven* dapat dilihat pada gambar



Gambar 3.4 (a) *Desain* Rangka Utama *Oven* 2D (b) *Desain* Rangka *Oven* 3D

3.3.3. Perancangan *Hardware* saluran pembakaran *Oven*

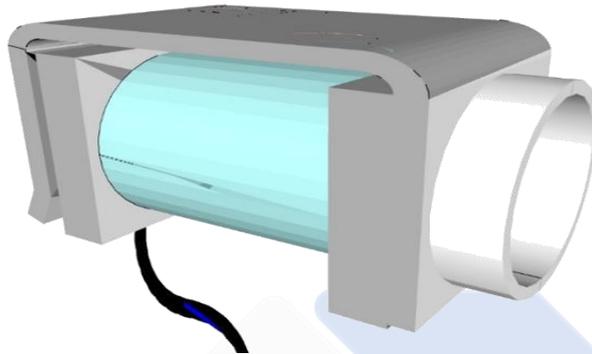
Dalam proses perancangan saluran pembakaran *Oven*, plat *aluminium* yang digunakan sebagai bahan utama dari saluran pembakaran *Oven* dengan ukuran saluran sebesar 120 mm x 120 mm



Gambar 3.5 (a) *Desain* Saluran Pembakaran 2D (b) *Desain* Saluran Pembakaran 3D

3.3.4. Perancangan *Hardware* Mekanik Katup *Solenoid*

Mekanik Katup *Solenoid* akan dibuat menggunakan *solenoid* mesin cuci yang telah dimodifikasi menggunakan bahan plat *aluminium* dengan ukuran sebesar 120 mm x 120 mm.



Gambar 3.6 (a) *Desain* Katup *Solenoid*

3.4 Pembuatan *Oven* Pengering Ikan Otomatis

Dalam proses pembuatan *oven* pengering ikan otomatis yang akan dilakukan yaitu membuat konstruksi untuk kerangka dan badan *oven*, pemilihan bahan, penentuan ukuran, serta pembuatan bagian bagian mekanik dari *oven*. Pembuatan *Oven* Pengering Ikan Otomatis meliputi

3.4.1 Pembuatan *Hardware* Mekanik Rangka Utama *Oven*

Rangka Utama berfungsi untuk menempatkan komponen yang akan dipakai pada bagian *hardware* mekanik. Dalam pembuatan rangka utama *oven* akan dibuat dengan bahan yang kuat supaya rangka kuat dan kokoh. Adapun bahan yang dipilih untuk pembuatan rangka utama adalah batangan *hollow* 1,5x2 cm yang berbentuk persegi panjang dengan ukuran tinggi 1.165 mm, panjang 400 mm, dan lebar 400 mm. sebagaimana diperlihatkan pada gambar 3.7.yang merupakan hasil pembuatan dari rangka utama *Oven*.



Gambar 3.7 Pembuatan Rangka Utama *Oven*

3.4.2. Pembuatan *Hardware* Mekanik Saluran Pembakaran *Oven*

Saluran pembakaran *Oven* sistem mekanik ini berfungsi sebagai menyalurkan udara panas melalui tungku bakar ke *oven* yang didalam salurannya terdapat *fan* 220v. saluran pembakaran terbuat dari bahan plat *aluminium* dengan ukuran 120 mm x 120 mm. saluran pembakaran yang selesai dibuat mempunyai ukuran lebar sebesar 430 mm dan tinggi 220 mm. untuk hasil pembuatan saluran pembakaran *Oven* dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Saluran Pembakaran *Oven*

3.4.3. Pembuatan *Hardware* Mekanik Katup *Solenoid*

Katup *Solenoid* berfungsi sebagai penutup dan pembuka saluran yang diaktifkan menggunakan arus listrik 220VAC. Untuk mengatur udara panas yang masuk kedalam *oven*. Mekanik katup *solenoid* ini telah dimodifikasi menggunakan bahan plat *aluminium* dengan ukuran 120 mm x 120 mm seperti pada gambar 3.9



Gambar 3.9 Mekanik Katup *Solenoid*

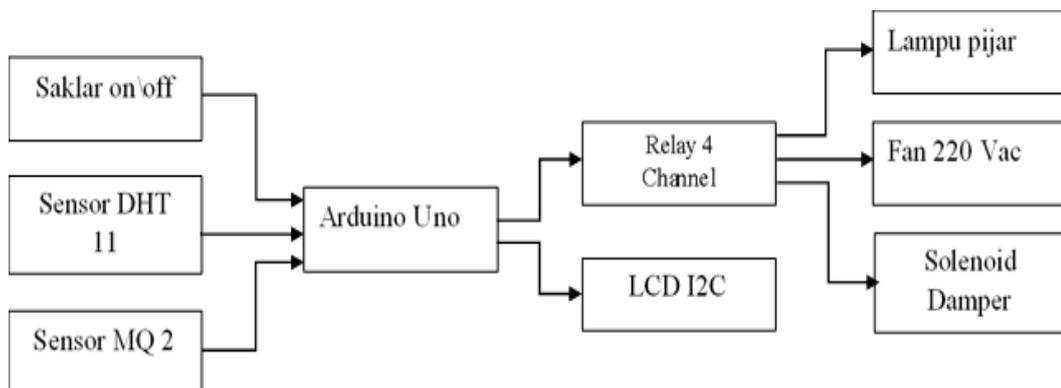
3.5 Perancangan *Hardware* Elektrik Kontrol

Tahap perancangan dilakukan untuk mengetahui komponen apa saja yang dibutuhkan untuk sistem elektrik pada alat yang akan dibuat. Adapun komponen yang diperlukan yaitu Arduino UNO, LCD 16x2 I2C, Relay 5V 4 *Channel*, Sensor Suhu DHT 11, Sensor Asap MQ-2, *Emergency Stop*, Saklar *ON/OFF*, *Stop* kontak, Serta *Adaptor 5V*.

Komponen yang akan digunakan pada pembuatan sistem elektrik ini telah diuji kondisinya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah komponen tersebut dalam kondisi baik atau tidak dan apakah sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan *Oven* atau tidak.

3.5.1. Diagram Blok

Diagram blok dari sistem *Prototype* pengering ikan menggunakan limbah pesisir pantai dengan sistem kontrol berbasis arduino dapat di lihat gambar 3.10



Gambar 3.10 Diagram Blok Sistem

Dari gambar 3.10 dapat disimpulkan bahwa kontrol utama *Prototype* pengering ikan menggunakan limbah pesisir pantai dengan sistem kontrol berbasis arduino adalah arduino uno. Untuk mengaktifkan alat ini menggunakan saklar *on/off*. Lalu sensor MQ-2 akan mendeteksi adanya asap dari proses pembakaran pada tungku yang akan di kirim pada arduino kemudian menampilkan *display* pada LCD I2C dengan tulisan “metode bakar”. Sensor DHT 11 akan membaca nilai suhu ruang pada *oven* lalu akan mengirimkan sinyal ke arduino yang akan menampilkan nilai suhu ruang pada display LCD I2C. Terdapat 3 buah lampu pijar 15 watt yang di serikan pada relay kemudian *on off* akan di kontrol menggunakan pemrograman arduino uno.

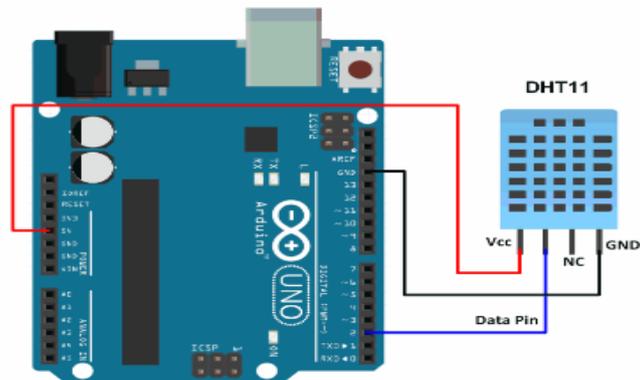
Jika bahan bakar dari tungku pembakaran habis, sensor MQ-2 sudah tidak mendeteksi adanya asap lalu mekanisme secara otomatis akan pindah ke energi alternatif dari lampu pijar. *Fan* 220v akan selalu tetap menyala guna meratakan suhu ruang yang ada di dalam *oven*. *Solenoid valve* berfungsi sebagai pembuka atau penutup dari sumber panas pada tungku, ketika suhu ruang telah tercapai pada suhu yang di inginkan, *solenoid valve* otomatis akan menutup pada saluran tersebut.

3.5.2. Perancangan Arduino UNO

Tujuan perancangan arduino untuk mengetahui prinsip kerja dari Arduino untuk mengetahui prinsip kerjanya, serta memudahkan penulis dalam melakukan *assembling* komponen-komponen elektrik. Peruntukan Arduino UNO sendiri digunakan sebagai mikrokontroler dari sistem pemrograman yang akan digunakan pada proyek akhir ini. Arduino UNO digunakan untuk membuat suatu sistem sebagai kontrol dari berbagai komponen elektronika sehingga memudahkan dalam melakukan pemrograman mikrokontroler.

3.5.3. Perancangan Sensor Suhu DHT 11

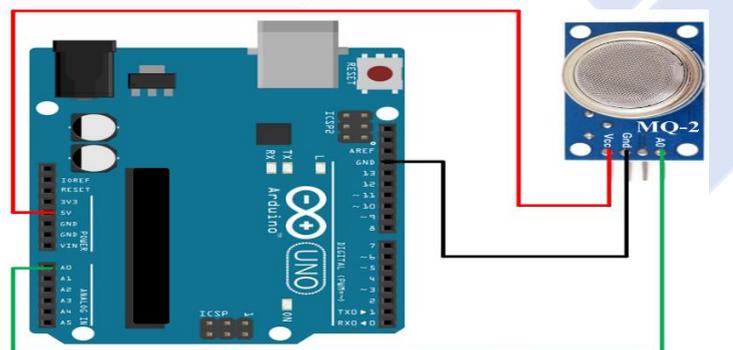
Tujuan perancangan sensor suhu ialah untuk mengatur dan membaca suhu yang terdapat didalam *oven*. Sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 3.11. yang merupakan perancangan dari sensor suhu.



Gambar 3.11 Perancangan sensor DHT-11

3.5.4. Perancangan Sensor Asap MQ-2

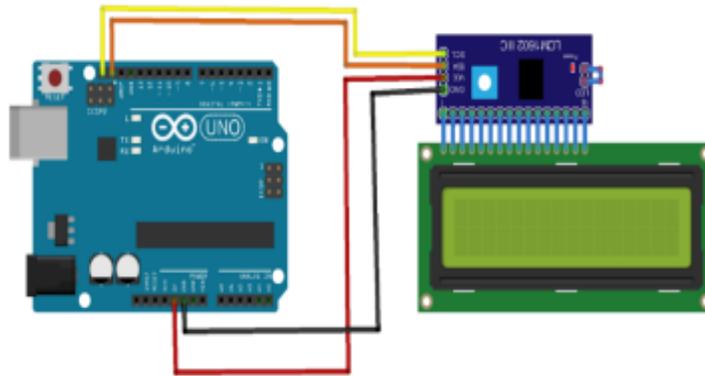
Tujuan perancangan sensor asap ialah untuk membaca asap apakah dalam proses pembakaran atau tidak, jika tidak maka dilakukan dengan metode lampu yang terdapat didalam oven. Sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 3.12. yang merupakan perancangan dari sensor asap.



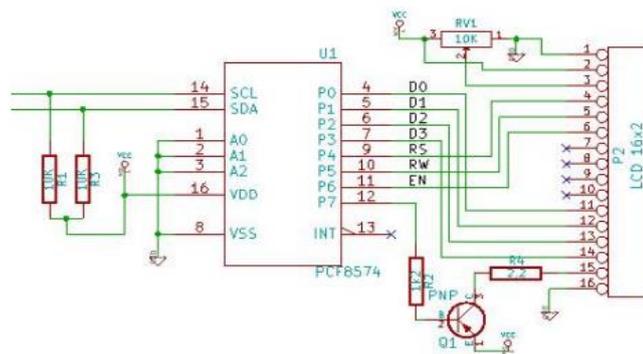
Gambar 3.12 Perancangan sensor MQ-2

3.5.5. Perancangan LCD 16x2 12C

Tujuan dilakukan perancangan pada LCD I2C adalah untuk mempermudah dalam melakukan proses *assembling* komponen. Untuk perancangan LCD I2C dapat dilihat Gambar 3.13



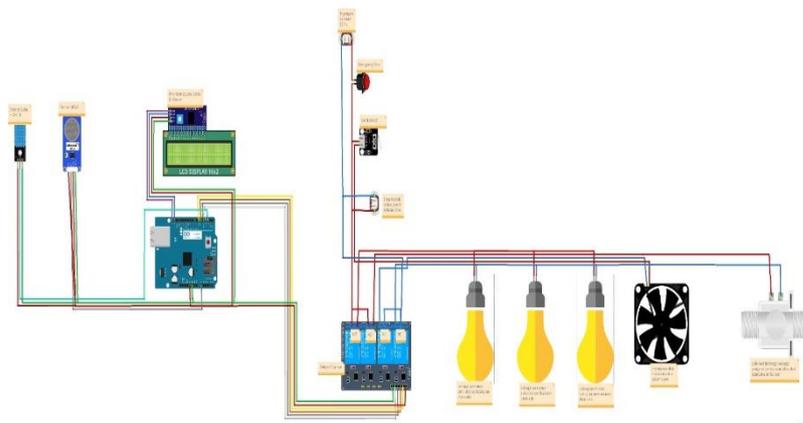
Gambar 3.13 Perancangan LCD I2C



Gambar 3.14 Skematik Perancangan LCD I2C

3.5.6. Perancangan *Relay 4 Channel*

Tujuan dilakukan perancangan pada *Relay 4 Channel* adalah untuk mempermudah dalam melakukan proses *assembling* komponen. Untuk perancangan *Relay 4 Channel* dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15 Perancangan *Relay 4 Channel*

3.6 Pembuatan *Hardware* Elektrik Kontrol

Untuk proses pembuatan *hardware* elektrik kontrol penulis tidak melakukan pembuatan *Hardware* melainkan membeli secara *online* komponen yang telah jadi dan siap pakai. Tetapi penulis merangkai rangkaian kontrol tersebut agar menjadi suatu sistem.

3.7 *Assembling Hardware* Elektrik Dan *Hardware* Mekanik

Pada proses *assembling* secara keseluruhan ini merupakan proses perakitan antara *hardware* mekanik dan *hardware* elektrik yang telah selesai di buat dan telah selesai diuji masing-masing *hardware*.

3.8 Pengujian Hasil Sistem Alat

Pengujian sistem secara keseluruhan berfungsi untuk menguji apakah alat yang sudah di buat sesuai dengan fungsi dan perencanaan. Pengujian di lakukan mulai dari pengujian *hardware* bagian mekanik dan *hardware* bagian elektrik serta pengujian program pada *Software* Arduino Ide.

3.9 Pembuatan Laporan PA (Proyek Akhir)

Pada tahap ini, semua kegiatan yang telah dilakukan dalam pembuatan proyek akhir disimpulkan dan dilaporkan dalam bentuk laporan proyek akhir. Laporan yang dibuat ini sesuai dengan format yang telah di tentukan. Yang berisikan mulai dari latar belakang. Konsep perancangan alat berupa mekanik dan elektrik, pembuatan alat, pengujian alat, serta hasil pengujian alat secara keseluruhan.

BAB IV

PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan dan membahas mengenai perancangan dan hasil dari implementasi alat yang kami kerjakan. Sebelum dilakukan perancangan dan pembuatan alat, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu perancangan *hardware* mekanik dan elektrik, pembuatan *hardware* mekanik dan elektrik, *assembling* mekanik dan elektrik, pengujian *hardware* mekanik dan elektrik. Kemudian barulah melakukan perancangan, pembuatan, pengujian alat. Tahap terakhir dilakukan pengujian alat guna pengambilan data serta pembuatan proyek akhir.

4.1 Deskripsi alat

Prototype pengering ikan menggunakan limbah pesisir pantai dengan sistem kontrol berbasis arduino adalah ide dan gagasan proyek akhir kami yang bertujuan untuk mempermudah dan memfasilitasi para nelayan dalam bekerja dengan teknologi alat yang kami buat. Dengan menggunakan sumber daya limbah pesisir pantai sebagai bahan bakar utama alat ini dan hangat lampu pijar sebagai alternatif yang di kontrol dengan sistem elektronika dengan menggunakan komponen utama Arduino uno. Uap panas dan asap dari hasil pembakaran pada tungku akan terdeteksi oleh sensor MQ-2 lalu uap panas dan asap akan di dorong oleh *fan* 220v masuk melalui saluran dari bahan *aluminium*. Selanjutnya dari saluran akan masuk ke dalam *oven* berukuran 100x40cm yang telah di lengkapi rak untuk menampung bahan yang akan di keringkan. Di dalam *oven*, terdapat sensor DHT-11 yang akan mendeteksi nilai suhu ruangan pada *oven* lalu akan di tampilkan nilai suhu ruangan di *display* LCD I2C yang terdapat pada rangkaian kontrol *box* pada atas *oven*.

Pengering ini juga di lengkapi dengan menggunakan 3 buah lampu pijar 15 watt yang di kontrol sistemnya pada relay yang ada di kontrol *box* kemudian semua sistem akan di kontrol pada pemograman arduino untuk mengaktifkan fungsinya. Ketika sensor MQ-2 sudah tidak mendeteksi di karenakan bahan bakar

pengapian dari limbah sudah habis, akan di lanjutkan dengan alternatif pada lampu pijar secara otomatis.

4.2 *Assembling Hardware Mekanik Oven*

Setelah pembuatan *hardware* mekanik *Oven* selesai dibuat, tahap selanjutnya akan dilakukan *assembling*. Tahap *assembling* ini dilakukan dengan merakit atau memasang seluruh bagian dari masing- masing *hardware* mekanik mulai dari rangka utama *oven*, saluran pembakaran *oven*, serta mekanik katup *solenoid* sehingga menjadi satu kesatuan yang utuh. Hasil *assembling hardware* mekanik secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 *Assembling hardware Mekanik Oven*

4.3. *Pengujian Komponen Hardware Elektrik Oven*

Pengujian dilakukan agar mendapatkan data dari komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan *oven*, pengujian meliputi

4.3.1 *Pengujian Sensor Suhu DHT 11*

Tujuan dilakukan pengujian sensor suhu adalah apakah sama suhu termometer dan sensor DHT 11 yang terdapat didalam *oven*.

Tabel 4.1 Data perbandingan Sensor dht 11 dan *Thermogun*

Sensor DHT 11		<i>Thermogun</i>		<i>Error</i>	
<i>Temperature</i> (°C)	<i>Humidity</i> (%RH)	<i>Temperature</i> (°C)	<i>Humidity</i> (%RH)	<i>Temperature</i> (°C)	<i>Percent</i> (%)
33	26	33	26	0	0
34	25	33.9	25	0.1	0.29%
35	24	34.5	24	0.5	0.14%
36	23	35.1	23	0.9	0.25%
37	23	36.7	22	0.3	0.81%
38	22	38	21	0	0%
39	21	38.8	21	0.2	0.51%
40	20	39.2	20	0.8	0.20%
41	20	41	20	0	0%
42	20	42	20	0	0%
43	19	43	19	0	0%

4.3.2. Pengujian Sensor Asap MQ-2

Tujuan dilakukan pengujian sensor asap adalah apakah bahan bakar terdeteksi dengan asap yang terdapat dibagian tungku.

Tabel 4.2 Data perbandingan Sensor MQ-2 Asap dan Gas butana (korek api)

Sensor MQ - 2	Asap	Gas
101 ppm	177 ppm	250 > ppm
98 ppm	135 ppm	655 > ppm
120 ppm	149 ppm	855 > ppm
125 ppm	176 ppm	925 > ppm

4.3 *Assembling Keseluruhan Hardware Mekanik dan Hardware Elektrik*

Proses *assembling* secara keseluruhan ini merupakan proses perakitan antara *hardware* mekanik dan *hardware* elektrik yang telah selesai dibuat dan telah selesai diuji masing-masing *hardware*.

4.4 Pengujian Sistem *Oven* Pengering Ikan Secara Keseluruhan

4.4.1 Pengujian Sistem *Oven* Pengering Ikan Dengan Metode Bakar



Gambar 4.2 Pengeringan berbahan limbah kayu jenis jambu air

Pada percobaan menggunakan kayu bakar, kami melakukan percobaan menggunakan tungku terpisah dengan pertimbangan tungku yang kami buat hanya sebagai tungku *prototype* saja. Kayu bakar yang kami pergunakan menggunakan limbah kayu jambu air.

Pada percobaan tersebut, kayu yang kami gunakan dengan ukuran diameter 12 cm dengan panjang 1 meter. Kayu tersebut kami potong menjadi 4 sebagaimana untuk menyesuaikan tungku percobaan.

Dari hasil percobaan didapat:

1. Kayu habis tidak masih mengeluarkan api selama 3jam 20menit
2. Kayu menjadi bara hingga suhu di bawah 49°C memakan waktu 4 jam 15 menit.
3. Percobaan pembakaran kayu dilakukan 2 kali langkah penambahan kayu (2 potong kayu dibakar pertama setelah menjadi bara dan mengecil kita menambahkan 2 potongan kayu lagi).

Dari kesimpulan percobaan diatas di dapat untuk kayu diameter 12cm dengan panjang 1 meter. Dapar memanaskan *oven* sesuai suhu pengeringan adalah 7jam 35menit.

Berdasarkan data kayu dan pembakarandapat dihitung kubikasi untuk pemakaian kayu sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Kubikasi} &= L \times P \\ &= 3,14 \times r^2 \times P \end{aligned}$$

$$=3,14 \times 0,0036 \times 1$$

$$=0,0113.$$

Apabila kita menggunakan kayu yang bukan limbah (kayu yang mempunyai nilai ekonomis) di dapat sebagai berikut:

$$=0,0113 \times \text{harga kayu ekonomis (harga pasaran di sungailiat)}$$

$$=0,0113 \times \text{Rp}200.000/1\text{m}^3$$

$$=\text{Rp}2.260 \text{ untuk } 1\text{x pengeringan kapasitas oven } 5\text{kg}$$

Untuk melakukan pengeringan selama 1 bulan (150kg)

$$=2.260 \times 30$$

$$=\text{Rp}67.800/150\text{kg}$$

4.4.2. Pengujian Sistem Oven Pengering Ikan Dengan Metode Lampu



Gambar 4.3 Pengeringan menggunakan metode lampu

Pada pengujian menggunakan bahan bakar panas lampu pijar, kami menggunakan suhu yang kami program pada pemograman Arduino uno dengan kisaran suhu 48°C - 50°C dengan rentang durasi 8jam-20jam pengeringan. Pada pengujian ini, kami menggunakan 3 jenis bahan uji coba untuk pengeringan di antaranya ikan ciu dengan bobot awal 200 gram, ikan tamban 200 gram dan cabe keriting 100 gram. Dapat di lihat pada gambar 4.4, gambar 4.5 dan gambar 4.6



Gambar 4.4 Ikan ciu bobot awal 200g Gambar 4.5 Ikan tamban bobot awal 200g



Gambar 4.6 Cabai keriting bobot awal 100g

Pada pengujian ini kami melakukan pengambilan data dengan mengitung berat dan durasi pengeringan. Dengan melakukan pengeringan ini kadar air di dalam ikan menjadi berkurang. Mengakibatkan bobot atau massa dalam ikan tersebut ikut berkurang. Hal ini dapat di liat pada gambar di bawah



Gambar 4.7 Bobot ikan ciu 1 jam



Gambar 4.8 Bobot ikan ciu 3 jam



Gambar 4.9 Bobot ikan ciu 7 jam

Tabel 4.3 Hasil pengamatan dan pengujian pengeringan ikan ciu

Waktu (jam)	Suhu °C	Bobot (gram)	Kadar air (%)
1 jam pengeringan	48°C-50°C	107g	53,5%
3 jam pengeringan	48°C-50°C	89g	44,5%
8 jam pengeringan	48°C-50°C	64g	32,0%

Pengujian dengan menggunakan ikan ciu 200gram membutuhkan waktu pengeringan sekitar 8 jam dengan suhu 48°C-50°C berat ikan ciu menjadi 64 gram.



Gambar 4.10 Bobot ikan tamban 1 jam



Gambar 4.11 Bobot ikan tamban 3 jam



Gambar 4.12 Bobot ikan tamban 8 jam



Gambar 4.13 Bobot ikan tamban 20 jam

Tabel 4.4 Hasil pengamatan dan pengujian pengeringan ikan tamban

Waktu (jam)	Suhu ^o C	Bobot (gram)	Kadar air (%)
1 jam pengeringan	48 ^o C-50 ^o C	117gram	58,5%
3 jam pengeringan	48 ^o C-50 ^o C	102gram	51,0%
8 jam pengeringan	48 ^o C-50 ^o C	84gram	42,0%
20 jam pengeringan	48 ^o C-50 ^o C	56gram	28,0%

Pengujian dengan menggunakan ikan tamban 200gram membutuhkan waktu pengeringan sekitar 20 jam dengan suhu 48^oC-50^oC berat ikan tamban menjadi 56 gram.



Gambar 4.14 Bobot cabai 1 jam



Gambar 4.15 Bobot cabai 3 jam



Gambar 4.16 Bobot cabai 8 jam Gambar 4.17 Bobot cabai 20 jam

Tabel 4.5 Hasil pengamatan dan pengujian pengeringan cabai keriting

Waktu (jam)	Suhu °C	Bobot (gram)	Kadar air(%)
1 jam pengeringan	48°C-50°C	84g	84,0%
3 jam pengeringan	48°C-50°C	76g	76,0%
8 jam pengeringan	48°C-50°C	64g	64,0%
20 jam pengeringan	48°C-50°C	25g	25,0%

Pengujian dengan menggunakan cabai keiting 100gram membutuhkan waktu pengeringan sekitar 20 jam atau selama dengan suhu 33°C-40°C berat cabai menjadi 25 gram.

4.5.5. Pengujian Total Biaya Listrik yang Dipakai

Dari beberapa hasil ujicoba yang kami lakukan, kami mengambil data sampel perhitungan pemakaian listrik berdasarkan rupiah\kwh yang di tetapkan. Adapun perhitungannya sebagai berikut :

4.5.5.1 Percobaan 1 menggunakan ikan ciu

Pada percobaan pertama kami memakai jenis ikan ciu dengan bobot 200 gram. Dengan total durasi pengeringan total selama 8 jam pengeringan dengan menggunakan suhu 48°C-50°C.



Gambar 4.18 Total pemakaian arus listrik dalam satuan ampere

Perhitungannya sebagai berikut:

Rumus mencari daya = Ampere x besar tahanan (Volt)

$$0.40 \times 220 = 88 \text{ Watt}$$

Waktu Alat menyala 8 jam

$$88 \text{ Watt} \times 8 \text{ jam} = 704 \text{ Watt}$$

Rumus mencari kwh Total daya : 1000

$$\text{Maka didapat } \frac{704}{1000} = 0,704 \text{ Kwh}$$

Jumlah kwh x Tarif golongan/kwh

$$0,704 \text{ Kwh} \times 1,352 = \text{Rp}951/\text{hari}$$

Jika operasional berjalan 1 bulan dengan kapasitas oven maksimum 5kg/hari, dapat di perhitungkan :

$$\text{Rp}1.921 \times 30 \text{ hari} = \text{Rp}28.554/\text{bulan}$$

$$5\text{kg} \times 30 \text{ hari} = 150\text{kg}$$

$$\text{Total biaya listrik dan pendapatan ikan dalam 1 bulan} = \text{Rp}28.554/150\text{kg ikan.}$$

4.5.5.2 Percobaan 2 menggunakan ikan tamban

Pada percobaan kedua kami memakai jenis ikan tamban dengan bobot 200 gram. Dengan total durasi pengeringan total selama 20 jam pengeringan dengan menggunakan suhu 48°C-50°C.

Perhitungannya sebagai berikut:

Rumus mencari daya = Ampere x besar tahanan (Volt)

$$0.40 \times 220 = 88 \text{ Watt}$$

Waktu Alat menyala 20 jam

$$88 \text{ Watt} \times 20 \text{ jam} = 1.760 \text{ Watt}$$

Rumus mencari kwh Total daya : 1000

$$\text{Maka didapat } \frac{1.760}{1000} = 1,76 \text{ Kwh}$$

Jumlah kwh x Tarif golongan/kwh

$$1,76 \text{ Kwh} \times 1,352 = \text{Rp}2.379/\text{hari}$$

Jika operasional berjalan 1 bulan dengan kapasitas oven maksimum 5kg/hari, dapat di perhitungkan :

$$\text{Rp}2.379 \times 30 \text{ hari} = \text{Rp}71.385/\text{bulan}$$

$$5\text{kg} \times 30 \text{ hari} = 150\text{kg}$$

Total biaya listrik dan pendapatan ikan dalam 1 bulan = Rp71.385/150kg ikan.

4.5.5.3 Percobaan 3 menggunakan cabai keriting

Pada percobaan ketiga kami memakai cabai keriting dengan bobot 100 gram. Dengan total durasi pengeringan total selama 20 jam pengeringan dengan menggunakan suhu 48°C-50°C.

Perhitungannya sebagai berikut:

Rumus mencari daya = Ampere x besar tahanan (Volt)

$$0.40 \times 220 = 88 \text{ Watt}$$

Waktu Alat menyala 20 jam

$$88 \text{ Watt} \times 20 \text{ jam} = 1.760 \text{ Watt}$$

Rumus mencari kwh Total daya : 1000

$$\text{Maka didapat } \frac{1.760}{1000} = 1,76 \text{ Kwh}$$

Jumlah kwh x Tarif golongan/kwh

$$1,76 \text{ Kwh} \times 1,352 = \text{Rp}2.379/\text{hari}$$

Jika operasional berjalan 1 bulan dengan kapasitas oven maksimum 5kg/hari, dapat

di perhitungkan :

$\text{Rp}2.379 \times 30 \text{ hari} = \text{Rp}71.385/\text{bulan}$

$5\text{kg} \times 30 \text{ hari} = 150\text{kg}$

Total biaya listrik dan pendapatan cabai keriting kering dalam 1 bulan adalah
 $\text{Rp}71.385/150\text{kg}$ cabai.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian keseluruhan dari alat yang telah selesai dibuat serta fungsi alat yang berjudul “*PROTOTYPE* PENGERING IKAN MENGGUNAKAN LIMBAH PESISIR PANTAI DENGAN SISTEM KONTROL BERBASIS ARDUINO” dapat disimpulkan bahwa:

- Dengan adanya teknologi pengering ikan yang kami ciptakan ini dapat menggunakan 2 metode sumber pengering ini memanfaatkan limbah pesisir pantai yang melimpah dan lampu pijar otomatis jika pembakaran habis untuk produksi pengeringan ikan
- Dengan adanya teknologi pengering ikan yang kami ciptakan ini dapat mempersingkat durasi saat pengeringan sampai $\pm 70\%$, pada normalnya waktu pengeringan 2-3 hari bisa menjadi 12 jam – 1 hari.
- Dengan kapasitas 150kg/bulan, produksi alat ini dapat mencapai Rp20.000-Rp70.000 tergantung jenis bahan dan suhu pengeringan yang digunakan.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan apabila alat ini akan dikembangkan lebih lanjut, yaitu:

1. Apabila ingin mengubah batas suhu tanpa harus mengubahnya dari program adalah dengan menambah potensiometer pada kontrol *box*, sehingga suhu bisa diatur sesuai yang diinginkan.
2. Apabila menginginkan Skala yang lebih besar dan ikan yang lebih banyak, yang perlu dilakukan adalah dengan menggantikan komponen pemanas pada metode lampunya dengan elemen pemanas, sehingga suhu pada *oven* lebih cepat naik dan merata.
3. Dilakukan dengan memperbesar ukuran *oven* sehingga kapasitas ikan dapat lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agung, A., Ekayana, G., 2016 Pendidikan, J. & Elektro, T. n.d. Rancang Bangun Alat Pengering Rumput Laut (Anak Agung Gde Ekayana). 1–12.(<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPTK/article/view/6842>)
- [2] Santoso, H. (2015). *Panduan praktis Arduino untuk pemula* (Vol. 1). ElangSakti.com.
- [3] Bangun, R., Aplikasi, D.A.N. & Ikan, P. 2014. Rancang bangun dan aplikasi pengeringan ikan teri dengan pengering berinsulasi. 10(1): 34–38.
- [4] Djamalu, Y., Gorontalo, P., Sunarti, E. & Politeknik, A. (2016). Rancang Bangun Alat Pengering Ikan Asin Efek Rumah Kaca Berbentuk Prisma Segi Empat Dengan Variasi Batu Sebagai Penyimpan Panas.
- [5] Murti, S. W., Sugiono, S., & Basuki, M. B. M. (2021). MODEL PENGERING IKAN ASIN BERBASIS IoT SEBAGAI ALAT ALTERNATIF DIMUSIM HUJAN DALAM SKALA HOME INDUSTRI. *SCIENCE ELECTRO*, 13(3).
- [6] Nasution, E. S., Hasibuan, A., & Rifai, M. (2018). Rancang Bangun Alat Penjemur Terasi Otomatis Berbasis Microcontroler. *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 2(2).
- [7] Fredy M Baitanu, Ali Warsito, Jonshon Tarigan (2020) Sistem Kontrol Suhu Pada Pengering Ikan Berbasis Mikrokontroler Atmega8535
- [8] Kelana, A. R., Pramana, R., & Nusyirwan, D. (2017). Perancangan Perangkat Pengering Ikan Otomatis Berbasis Arduino Uno Dengan Sumber Daya Mandiri. *Occupational Medicine*, 53(4), 130.
- [9] Santoso, M. H. (2022). Perancangan Alat Inkubator Berbasis Arduino untuk Proses Pengawetan Ikan Asin.
- [10] Lukman, M. F., Arifin, S., & Islamiyah, M. (2022). Rancang Bangun Alat Pengering Ikan Asin Otomatis Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 16(1), 37-44.
- [11] Pramana, R., Ilham, K., Nugraha, S., Oton, M., & Aribowo, D. (2019). Perancangan Perangkat Pengering Ikan Otomatis Skala Mini. *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan*, 8(2), 65-74.
- [12] Alfith, A. E., Premadi, A., & Saputra, Y. (2022). Pengujian Suhu dan Kelembaban Pada Alat Pengering Gabah Menggunakan Sensor DHT-11. *Ensiklopedia of Journal*, 4(2), 243-247.

A decorative graphic consisting of two hands, one light blue and one white, reaching towards each other in a gesture of support or care. The hands are stylized with geometric shapes and are positioned behind the text.

LAMPIRAN 1
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

Nama : Naufal Rizky Ramadhani
Tempat, Tanggal lahir : Berau, 29 November 2002
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat : Bukit gelase asri Blok A4 Taib Girimaya
Hp : 082289308082
Email : naufalramadhani38@gmail.com
Status : Mahasiswa

2. Riwayat Pendidikan

SD NEGERI 21 PANGKALPINANG	2008 - 2014
SMP NEGERI 14 BALIKPAPAN	2014 - 2017
SMK NEGERI 1 BALIKPAPAN	2017 - 2020
D-III POLMAN NEGERI BABEL	2020 - 2023

3. Pengalaman Kerja

PKL PT. IOT Integrasi Otomasi, Cisoka, Kec. Balaraja, Tangerang
PKL PT PERTAMINA RU V, Balikpapan
PKL PT HIDUP BARU PERDANA ABADI, Balikpapan

4. Pengetahuan Bahasa : Bahasa Indonesia

5. Hobi : Futsal dan Musik

Sungailiat, 16 Juli 2023

Naufal Rizky Ramadhani

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

Nama : Rahul Ramdani
Tempat, Tanggal lahir : Mentok, 6 November 2002
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Alamat : Jl. Pait Jaya, Mentok
Hp : 082281191199
Email : rahulramdani32@gmail.com
Status : Mahasiswa

2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 16 Mentok	2008 - 2014
SMP Negeri 4 Mentok	2014 - 2017
SMK Bina Karya 1 Mentok	2017 - 2020
D-III POLMAN NEGERI BABEL	2020 - 2023

3. Pengalaman Kerja

PKL di PT. IOT Integrasi Otomasi, Cisoka, Kec. Balaraja, Tangerang

4. **Pengetahuan Bahasa** : Bahasa Indonesia

5. **Hobi** : Editing dan Desain

Sungailiat, 16 Juli 2023

Rahul Ramdani



LAMPIRAN 2
PROGRAM KESELURUHAN

```

#include "DHT.h" //Library Sensor DHT
#define DHTTYPE DHT11 // DHT 11
#define RELAY_ON 0 //definisikan bahwa relay aktif bernilai = 0
#define RELAY_OFF 1 //definisikan bahwa relay OFF bernilai = 1
#define DHTPIN 2 // definisikan pin yang digunakan pada sensor DHT11
#define RELAY_1 3 // definisikan pin yang digunakan pada Relay 1
#define RELAY_2 4 // definisikan pin yang digunakan pada Relay 2
#define RELAY_3 5 // definisikan pin yang digunakan pada Relay 3
#define RELAY_4 6 // definisikan pin yang digunakan pada Relay 4

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
// Definisikan pin yang digunakan
const int smoke = A0; // Pin analog sensor Asap
int dataAsap;
//nilai thershold
int sensorThres = 200;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

void setup() {
  Serial.begin(1200);
  Serial.println("DHT11 membaca!");
  dht.begin();

  //Bagian pin Output.
  pinMode(smoke, INPUT); // PIN SEBAGAI INPUT
  pinMode(RELAY_1, OUTPUT);
  pinMode(RELAY_2, OUTPUT);
  pinMode(RELAY_3, OUTPUT);
  pinMode(RELAY_4, OUTPUT);

  //Ketika Reset relay akan mati Secara Otomatis
  digitalWrite(RELAY_1, RELAY_OFF);
  digitalWrite(RELAY_2, RELAY_OFF);
  digitalWrite(RELAY_3, RELAY_OFF);
  digitalWrite(RELAY_4, RELAY_OFF);

  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(2,0);
  lcd.print("MENGAKTIFKAN");

```

```

lcd.setCursor(2,1);
lcd.print("PROTOTYPE...");
delay(1000);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Pengering ikan");
lcd.setCursor(3,1);
lcd.print("otomatis");
delay(2000);
lcd.clear();

lcd.setCursor(2,0);
lcd.print("Di Buat Oleh");
delay(1000);
lcd.setCursor(4,1);
lcd.print("Mahasiswa");
delay(1000);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Naufal : 0023022");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Rahul : 0023023");
delay(2000);
lcd.clear();
}

void loop() {
  int analogSensor = analogRead(smoke); // Baca nilai sensor Asap analog
  // Membaca humidity dan Suhu
  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature();

  // Cek hasil pembacaan, dan tampilkan bila terbaca
  if (isnan(t) || isnan(h)) {
    Serial.println("gagal membaca dari sensor DHT 11");
    return;
  }
  {
    Serial.print("SUHU: ");
    Serial.print(t);
    Serial.println(" *C");
    Serial.print("Nilai Sensor Asap: ");
    Serial.println(analogSensor);

    lcd.setCursor(2,0);

```

```

lcd.print("SUHU: ");
lcd.print(t);
lcd.print(" C ");

}
if (t<33.00) // Relay ON pada Suhu Minimum
{
  digitalWrite(RELAY_1, RELAY_ON); // digunakan sebagai mengaktifkan
lampu
  digitalWrite(RELAY_2, RELAY_OFF); // digunakan sebagai mengaktifkan
solenoid valve
}

else if (t>35.00)// Relay OFF pada suhu Maximum
{
  digitalWrite(RELAY_1, RELAY_OFF); // digunakan sebagai mematikan
lampu
  digitalWrite(RELAY_2, RELAY_OFF); // digunakan sebagai mematikan
solenoid valve
}

if (analogSensor > sensorThres){
  digitalWrite(RELAY_1, HIGH); // digunakan sebagai menonaktifkan lampu
  Serial.println("Api Terdeteksi! Relay Diaktifkan.");
  lcd.setCursor(2,1);
  lcd.print("Metode Bakar");
  delay(1000);
}
else
{
  Serial.println("Tidak ada Api Terdeteksi. Relay Dimatikan.");
  lcd.setCursor(2,1);
  lcd.print("Metode Lampu");
}
}
}

```