

**PERANCANGAN ALAT INKUBATOR BERBASIS ARDUINO  
UNTUK PROSES PENGAWETAN IKAN ASIN**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**M. HAMDANI SANTOSO  
178160099**



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2021**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

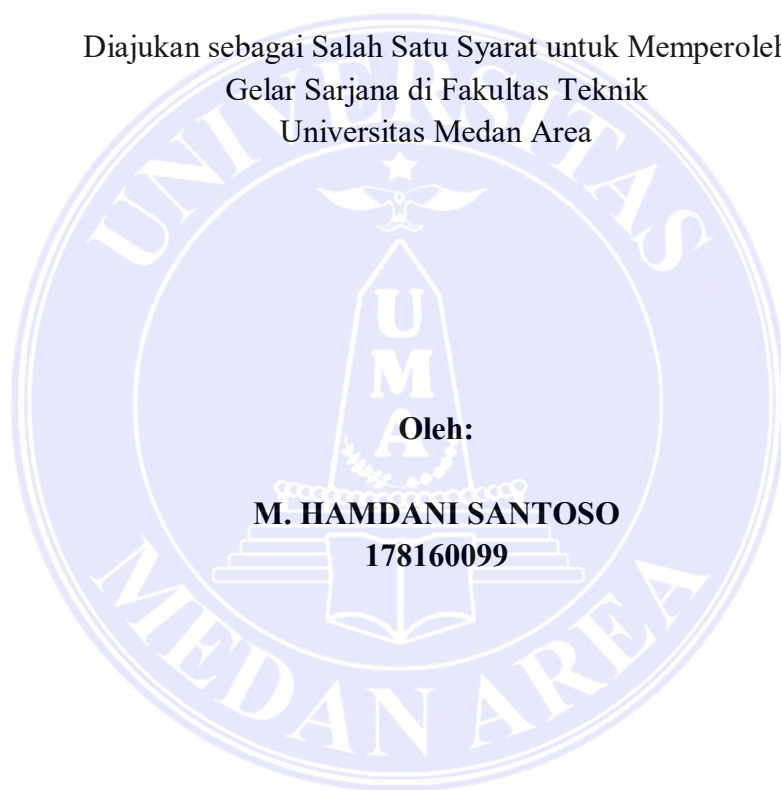
Document Accepted 28/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)28/6/22

# PERANCANGAN ALAT INKUBATOR BERBASIS ARDUINO UNTUK PROSES PENGAWETAN IKAN ASIN

## SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area



Oleh:

**M. HAMDANI SANTOSO**

**178160099**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2021**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 28/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)28/6/22



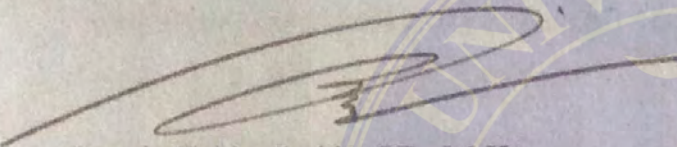
Judul Skripsi : Perancangan Alat Inkubator Berbasis Arduino Untuk Proses  
Pengawetan Ikan Asin

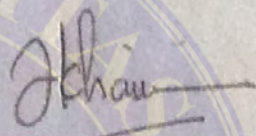
Nama : M. Hamdani Santoso

NPM : 17.816.0099

Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing

  
Juanda Hakim Lubis, ST., M.Kom  
Pembimbing I

  
Nurul Khairina, S.Kom., M.Kom  
Pembimbing II

Diketahui :

  
  
Ramadani Syah, S.Kom., M.Kom  
Dekan Fakultas Teknik

  
  
Rizki Muliono, S.Kom., M.Kom  
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 31 Agustus 2021

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 28/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)28/6/22



## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa Skripsi ini adalah hasil penelitian, ide, dan presentasi asli saya sendiri. Saya tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan-bahan yang pernah diterbitkan atau ditulis oleh orang lain sebelumnya, atau sebagai bahan yang telah diajukan untuk memperoleh gelar atau diploma di Universitas Medan Area atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila dikemudian hari terdapat kejanggalan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Medan Area.

Demikian pernyataan ini saya buat.

Medan, 18 / 05 / 2022

Yang membuat pernyataan,



M. Hamdani Santoso  
178160099



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Hamdani Santoso  
NPM : 178160099  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, setuju untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Perancangan Alat Inkubator Berbasis Arduino Untuk Proses  
Pengawetan Ikan Asin**

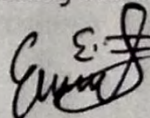
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti yang bersifat Non-eksklusif ini, Universitas Medan Area berhak menyimpan, mentransfer media/format, mengelola dalam bentuk database, memelihara, dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama saya tetap menyebut nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan .....

Pada tanggal : 09 Mei 2022

Yang menyatakan



(M. Hamdani Santoso)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 28/6/22



## ABSTRAK

Industri modern atau kecerdasan industri adalah teknologi inti yang meningkatkan daya saing global sektor industri di seluruh dunia dan membawa perubahan signifikan dalam produksi proses dan mode manajemen industri tradisional salah satunya pada sektor perikanan. Banyak industri pengolahan ikan asin di wilayah Desa Percut Sei Tuan terus memakai teknik non konvensional dalam proses pengeringannya. Teknik pengeringan yang memerlukan waktu yang tidak cepat dan cuaca pula yang terkadang tidak dapat diprediksi, akhirnya menghalangi produktifitas. Berdasarkan masalah diatas, penulis mengajukan penelitian yang bertujuan untuk membangun sebuah rancangan untuk menyelesaikan permasalahan diatas dengan menggunakan desain yang efektif dalam penampungan ikan asin skala besar dan menggunakan energi pancaran sinar matahari dengan memanfaatkan efek rumah kaca didalamnya. Inkubator ini dengan teknologi IoT didalamnya, berbidang persegi enam (sarang lebah) yang dipakai untuk tempat memuat ikan agar lebih efektif yang mana didalamnya ada pengganti sinar matahari dan energi panas dengan memakai elemen pemanas yang suhunya dapat diatur dengan mengkombinasikan mikrokontroler arduino, sensor suhu, dan sensor berbasis arduino sebagai pengontrol panas, dan kelembapan. Diharapkan rancangan alat ini nantinya dapat meningkatkan ekonomi dan produktivitas nelayan Desa Percut Sei Tuan.

**Kata Kunci:** *Rancangan, Industri Modern, Inkubator, Ikan Asin.*

## ABSTRACT

Modern industry or industrial intelligent is part of technology that increases the global competitive of industrial sectors around the world and brings significant changes in production processes and traditional industrial management modes, one of which is the fisheries sector. Many salted fish processing industries in the Percut Sei Tuan Village area still use traditional methods in the drying process. The drying technic takes a long time and the weather is sometimes erratic, which hinders productivity. Based on the above problems, the authors propose a study that aims to create a design to solve the above problems by using an effective design in large-scale salted fish storage and using solar energy by utilizing the greenhouse effect in it. This automatic incubator with IoT technology inside, is in the form of a hexagon (honeycomb) which is used to accommodate fish to be more effective, which includes a replacement for sunlight and heat energy using a heating element whose temperature can be adjusted by combining an Arduino microcontroller, temperature sensor, and Arduino-based sensors to control heat and humidity. It is hoped that the design of this tool will later be able to increase the economy and productivity of the fishermen in Percut Sei Tuan Village.

**Keywords:** *Design, Modern Industry, Incubator, Salted Fish.*

## RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Desa Tanjung Anom pada tanggal 7 Mei 1996 dari ayah Sukasdi dan ibu Agustini. Penulis adalah anak ke-4 (keempat) dari 4 (empat) bersaudara.

Penulis pertama kali mengenyam pendidikan di bangku SD Negeri 104186 pada tahun 2003-2009, meneruskan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Muhammadiyah 03 Medan diselesaikan pada tahun 2012, meneruskan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan Telkom Sandhy Putra Medan diselesaikan pada tahun 2015.

Pada tahun 2015 penulis lulus dari SMK Telkom Sandhy Putra Medan dan pada tahun 2017 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Selama mengikuti perkuliahan, penulis mengikuti berbagai organisasi seperti HMIF (Himpunan Mahasiswa Informatika) dan PEMA FT (Pemerintahan Mahasiswa Fakultas Teknik) dan pada tahun 2020 Penulis melaksanakan kerja praktek di Sekolah SMA Swasta PAB 8 Saentis Percut Sei Tuan Medan.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil survey, observasi dan wawancara dalam kurun waktu kurang lebih 3 hari, pada nelayan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Kota Medan.

Penulis memahami bahwa tanpa bantuan, doa, dan bimbingan dari semua pihak, akan sangat sulit untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dukungan dan kontribusinya kepada:

1. Kepada Allah SWT, Karena atas ridho dan hidayah-nya skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Kedua Orang Tua saya, Sukardi selaku Bapak saya, dan Alm. Agustini selaku Ibu saya, yang senantiasa berdoa dan berusaha untuk mengkuliahkan saya sampai selesai.
3. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area.
4. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom., M.Kom., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
5. Ibu Susilawati, S.Kom., M.Kom., selaku Wakil Dekan Bidang Pendidikan Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Medan Area.
6. Bapak Yudi Daeng Polewangi, ST., MT., selaku Wakil Dekan Bidang Pengembangan SDM & Administrasi Keuangan Universitas Medan Area
7. Bapak Indra Hermawan ST., MT., selaku Wakil Dekan Bidang Inovasi Kemahasiswaan & Alumni Universitas Medan Area.
8. Bapak Rizki Muliono, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Prodi Teknik Informatika Universitas Medan Area.



9. Bapak Juanda Hakim Lubis, ST., M.Kom., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan banyak masukan, yang selalu meluangkan waktu dan selalu sabar membimbing selama pengerjaan skripsi ini..
10. Ibu Nurul Khairina, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan saran yang membangun kepada penulis baik hingga penyusunan skripsi ini terselesaikan.
11. Kepala Desa Percut Sei Tuan yang telah memberikan izin kepada saya untuk melakukan penelitian di sana.
12. Bapak/Ibu nelayan Percut Sei Tuan selaku narasumber yang telah bersedia memberikan waktu dan tempat sejak awal hingga akhir dalam proses pengambilan data untuk bahan skripsi ini.
13. Keluarga, saudara saya, kucing saya dan teman-teman yang selalu membantu ketika menghadapi kesulitan.
14. Rekan-rekan seperjuangan saya, terkhusus untuk teknik informatika angkatan 2017 yang banyak memberikan kenangan yang tak terlupakan dan persahabatan terbaik.
15. Seluruh dosen dan staff Universitas Medan Area khususnya Program Studi Teknik Informatika.
16. Serta kepada semua pihak yang terlibat dan tidak dapat disebutkan satu persatu semoga Allah membalas kebaikannya.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan pembaca. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini.

Medan, 19 Januari 2021

**M. Hamdani Santoso**

**NPM 17.816.0099**

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b>	
<b>ABSTRAK</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	4
<b>1.3 Tujuan</b> .....	4
<b>1.4 Batasan Masalah</b> .....	5
<b>1.5 Manfaat</b> .....	5
<b>1.6 Metode Penelitian</b> .....	6
<b>1.7 Sistematika Penulisan</b> .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	9
<b>2.1 Industri Modern</b> .....	9
<b>2.2 Rancangan</b> .....	11
<b>2.3 Inkubator</b> .....	12
<b>2.4 Produk Pengawetan</b> .....	15
<b>2.5 Ikan Asin</b> .....	16
<b>2.6 Arduino</b> .....	19
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM</b> .....	22
<b>3.1 Analisis Sistem</b> .....	22
<b>3.1.1 Analisis Sistem Yang Berjalan</b> .....	22
<b>3.1.2 Analisis Sistem Yang Diusulkan</b> .....	24
<b>3.1.3 Analisis Batasan Sistem</b> .....	25
<b>3.2 Perancangan Sistem</b> .....	26
<b>3.2.1 Perencanaan Rancangan Sistem</b> .....	26
<b>3.2.2 Rangkaian Skema Arduino</b> .....	27
<b>3.2.3 Perancangan Inkubator</b> .....	28



3.3	Bahan dan Alat .....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>33</b>
4.1	Deskripsi Perancangan Inkubator .....	33
4.2	Proses Pengeringan Tradisional .....	36
4.3	Proses Pengeringan Modern .....	36
4.4	Implementasi .....	37
4.4.1	Inisialisasi Program .....	37
4.4.2	Pengujian .....	38
4.5	Manfaat .....	40
4.5.1	Sebelum Menggunakan Alat .....	40
4.5.2	Sesudah Menggunakan Alat .....	41
4.6	Penelitian Terdahulu .....	42
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>46</b>
5.1	Kesimpulan .....	46
5.2	Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>47</b>
<b>LAMPIRAN – LAMPIRAN .....</b>		<b>56</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1</b> Bahan Yang Digunakan Dalam Penelitian .....	30
<b>Tabel 2</b> Komponen Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian .....	32
<b>Tabel 3</b> Hasil Pengujian Suhu Dan Kelembapan Dalam Bentuk Tabel .....	39
<b>Tabel 4</b> Perbandingan Penelitian Terdahulu Dengan Inkubator .....	42





## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1</b> Inkubator Standar .....	14
<b>Gambar 2</b> Ikan Asin Yang Dijemur .....	18
<b>Gambar 3</b> Microcontroller Arduino Uno .....	20
<b>Gambar 4</b> Flow Map Analisis Sistem Yang Berjalan .....	23
<b>Gambar 5</b> Flow Map Analisis Sistem Yang Diusulkan .....	24
<b>Gambar 6</b> Diagram Blok Hardware .....	26
<b>Gambar 7</b> Rangkaian Skema Arduino .....	27
<b>Gambar 8</b> Rangkaian Sistem Arduino .....	28
<b>Gambar 9</b> Desain Inkubator Produk Ikan Asin Berbasis Arduino .....	28
<b>Gambar 10</b> Rancangan Inkubator Beserta Komponennya .....	33
<b>Gambar 11</b> Skema Rancangan Inkubator .....	34
<b>Gambar 12</b> Rancangan Inkubator Yang Sudah Dibangun .....	35
<b>Gambar 13</b> Tampilan Program .....	38
<b>Gambar 14</b> Hasil Pengujian Ketika Alat Pertama Kali di Hidupkan .....	38
<b>Gambar 15</b> Grafik Hasil Pengujian Suhu dan Kelembaban .....	39

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Industri modern atau kecerdasan industri adalah teknologi inti yang meningkatkan daya saing global sektor industri di seluruh dunia dan membawa perubahan signifikan dalam produksi proses dan mode manajemen industri tradisional. Peningkatan integrasi proses manufaktur dan sistem manajemen operasi mengubah dan meningkatkan industri tradisional, membuatnya sangat efisien, berkualitas, dan ramah lingkungan. Oleh karena itu, industri modern sangat penting dalam bisnis serta peningkatan dan transformasi menjadi industri yang termutakhir (Tang & Meng, 2020).

Indonesia terdiri berasal dari kepulauan di mana 70% daerahnya merupakan batas pantai laut sepanjang 99 ribu km. Indonesia memiliki sumber daya ekonomi kelautan, terkhusus sumber daya perikanan yang melimpah ruah, Retnowati mengatakan bahwa di lautan Indonesia, setidaknya ada 13 (tiga belas) sektor yang dapat dikembangkan dan dapat memberikan kontribusi tambahan bagi pendapatan nasional dan kesejahteraan masyarakat, khususnya nelayan. meliputi: *capture fisheries, aquaculture, aquaculture processing industry, marine biotechnology industry, mining and energy, marine tourism, sea transportation, maritime industry and services, small islands, unconventional resources, marine structures, heritage objects having value and culture, conversion environmental services and biodiversity* (Ginting, 2018)(Retnowati, 2011).



Energi yang ada tidak dikelola secara ampuh, soal ini ditunjukkan dengan kecilnya peran sektor kelautan dan perikanan kepada pendapatan nasional, cuma mencapai 14,7% dari total produk domestik broto (PDB) Indonesia, diperbandingkan dengan negara tetangga seperti Jepang yang cuma mempunyai garis pantai 31.000 km namun memberikan kontribusi 55% pada PDB. Selain itu, merujuk Matheus Nugroho (2013), nilai ekspor Indonesia dari sektor kelautan dan perikanan masih tergolong rendah, hanya mencapai 3,5 miliar dolar AS, dibandingkan Vietnam dan Thailand yang masing-masing mencapai 6,2 miliar dolar AS dan 8,6 miliar dolar AS. Dolar AS sama sekali batas pantai mereka jauh lebih kecil kecuali dibandingkan dengan Indonesia (Ginting, 2018).

Salah satu bahan pengawet yang populer di Indonesia adalah ikan asin. Dalam skala nasional, ikan asin sebagai produk perairan menempati posisi penting, dimana hampir 65% produk perairan masih diproses dan diawetkan dengan pengaraman menurut artikel Imbir. Pemerintah Indonesia telah menetapkan ikan asin sebagai salah satu dari sembilan makanan utama masyarakat. Hal ini semakin menunjukkan bahwa ikan asin tidak hanya digemari oleh kalangan ekonomi bawah namun juga kalangan menengah. Daya tarik ikan asin ini terutama terletak pada rasa, aroma, dan teksturnya yang khas (Imbir et al., 2015).

Salah satu desa di Kecamatan Percut Sei Tuan yang terletak di pesisir/laut dengan kesediaan industri perikanan yang cukup baik dan sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai nelayan dengan jumlah nelayan mencapai  $\pm$  1347 jiwa dimana Desa Percut memiliki 18 dusun dan kelompok perempuan nelayan berada di dusun 16,17 dan 18 (berdasarkan data pra survei).

Nelayan desa percut terutama mengolah ikan tenggiri menjadi ikan asin untuk dijual ke pasar guna mendapatkan keuntungan yang tinggi. Daerah ini memiliki banyak industri pengolahan ikan asin, namun masih menggunakan metode pengeringan tradisional. Proses penjemuran memakan waktu lama dan cuaca yang terkadang tidak menentu sehingga menghambat produktivitas masyarakat di Desa Percut. Selain itu, karena penggunaan metode tradisional, ikan mudah terkena debu dan alat yang bersentuhan langsung dengan ikan, sehingga kebersihan ikan tidak memuaskan.

Pertama, ikan asin dikeringkan untuk dijadikan ikan asin sebelum dijual di pasar. Kendala atau kesulitan mereka, selain pemasaran ke pedagang garam ikan skala kecil, adalah alat pengering ikan. Nelayan pada umumnya masih menggunakan cara tradisional untuk mengeringkan hasil tangkapannya dan masih mengandalkan sinar matahari alami (Mukkun & Dana, 2016). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat suatu alat yang inovatif dan berbasis solusi, yaitu alat sejenis inkubator yang dapat mengeringkan ikan asin secara efektif dan efisien, karena alat ini telah dilengkapi dengan pengatur suhu dan alarm otomatis secara berurutan. untuk meningkatkan produktivitas ikan asin yang higienis dan tidak lagi bergantung pada ikan asin dari faktor alam yaitu matahari untuk proses penjemuran secara tradisional.

Berdasarkan permasalahan yang ada, memunculkan keinginan penulis untuk mengangkat masalah tersebut sebagai tugas akhir dengan judul **“Perancangan Alat Inkubator Berbasis Arduino Untuk Proses Pengawetan Ikan Asin”**. Rancangan inkubator ini dilengkapi dengan teknologi IoT didalamnya,

berbentuk persegi enam (sarang lebah) yang digunakan sebagai tempat penyimpanan ikan yang lebih efisien, dimana sinar matahari dan panas dapat diganti dengan menggunakan elemen pemanas yang suhunya dapat diatur dengan mengkombinasikan mikrokontroler arduino, sensor suhu, dan sensor berbasis arduino sebagai pengontrol panas, dan kelembapan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana memudahkan nelayan ketika mengeringkan ikan asin dengan waktu yang lebih efektif dan efisien serta menjaga higienis ikan?
2. Bagaimana merancang inkubator berbasis arduino untuk proses pengawetan ikan asin?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Agar nelayan lebih mudah, efektif dan efisien dalam proses pengeringan ikan asin serta menjaga higienis ikan.
2. Mengimplementasikan rancangan inkubator ini, sehingga mempermudah nelayan dalam pengelolaan ikan asin serta meningkatkan produktivitas ikan asin.



#### 1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis membatasi masalah pada ruang lingkup sebagai berikut: :

1. Studi kasus tempat yang dijadikan narasumber pembuatan skripsi ini adalah Desa Percut Sei Tuan.
2. Pembuatan rancangan inkubator ini menggunakan bahan acrylic.
3. Komponen yang digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi energi panas yaitu elemen pemanas yang masih dalam bentuk rancangan.

#### 1.5 Manfaat

Manfaat dari pembuatan skripsi ini diharapkan dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, yaitu :

a. Bagi Mahasiswa

Manfaat yang dapat diambil dari pembuatan skripsi ini adalah mahasiswa menjadi mengerti tentang proses pengeringan ikan asin pada nelayan Desa Percut Sei Tuan, sehingga mahasiswa dapat memberikan dampak positif atau memberikan solusi terbaik pada hal tersebut.

b. Bagi Penulis

Hasil Skripsi ini diharapkan dapat memberikan kesempatan untuk menambah pengetahuan dan wawasan dibidang industri perikanan khususnya mengenai proses pengeringan ikan asin., faktor alam, suhu dan kelembapan yang dihasilkan, serta lama waktu pengeringan.

c. Bagi Masyarakat

Hasil pembuatan skripsi ini diharapkan dapat menyokong kesejahteraan masyarakat melalui peningkatan produksi ikan asin dari segi sektor industri perikanan.

## 1.6 Metode Penelitian

### 1. Tahap Pengumpulan Data

#### a. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan studi kepustakaan dengan mempelajari buku, jurnal, atau referensi lain yang berhubungan dengan penelitian dalam pembuatan skripsi ini.

#### b. Observasi

Pada tahap ini observasi dilakukan dengan cara terjun langsung ke lapangan terkait dan juga dengan melakukan wawancara langsung. Beberapa informasi yang diperoleh adalah hasil tangkapan ikan asin, proses penjemuran ikan asin, dan permasalahan yang dihadapi nelayan.

#### c. Referensi Internet

Pada tahap ini dilakukan dengan cara mencari dan mempelajari rujukan yang tegas bersifat faktual ataupun non faktual, memperkuat referensi pernyataan terkait dengan penelitian dalam pembuatan skripsi ini.

### 2. Metode Perangkat Keras

#### a. Metode Pengembangan Perangkat Keras

Pada tahap ini dilakukan pengembangan perangkat keras yang menjadi bahan pembuatan skripsi ini.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi adalah urutan berfikir yang menjelaskan alur penulisan skripsi, demi mempermudah penyelesaian laporan penelitian diperlukan adanya sistematika penulisan sehingga hasil penulisan dapat dengan mudah memahami apa yang terdapat dalam laporan penulisan dari awal hingga akhir. Agar penulisan dapat dengan mudah dipahami penulis membagi sistematika penulisan dalam lima bab yang terdiri dari beberapa bab, masing-masing uraian yang secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut :

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pendahuluan yang materinya sebagian besar menyempurnakan proposal penelitian yang memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat, metode penelitian, sistematika penulisan.

### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas mengenai studi literatur, prinsip kerja, deskripsi komponen yang digunakan dan penjelasan bagian-bagian komponen utama pada alat.

### 3. BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Dalam bab ini memaparkan tentang pengembangan metodologi yang terdiri dari analisis sistem yang berjalan, analisis sistem yang diusulkan, bahan dan alat, dan prosedur kerja.

### 4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN



Pada bab ini membahas mengenai prinsip kerja alat, pengujian alat, serta menganalisa sistem yang digunakan pada alat.

## **5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

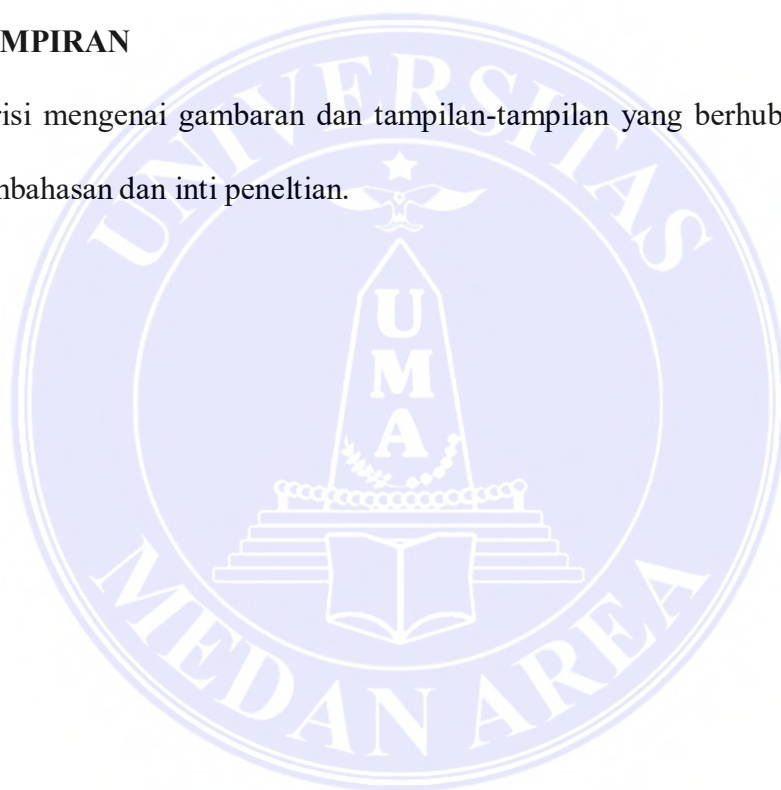
Bab ini membahas tentang penyampaian saran dan kesimpulan yang telah diperoleh selama penelitian dan pembuatan alat.

## **6. DAFTAR PUSTAKA**

Berisi mengenai suatu daftar dari semua artikel dan pustaka yang diperoleh.

## **7. LAMPIRAN**

Berisi mengenai gambaran dan tampilan-tampilan yang berhubungan dengan pembahasan dan inti penelitian.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Industri Modern

Industri modern saat ini merupakan teknologi inti dalam peningkatan proses produksi dan mode manajemen industri tradisional. Industri modern dapat dikatakan cerdas karena dimotivasi oleh strategi pembangunan utama dan kebutuhan industri saat ini, menyajikan sebuah struktur kemajuan informasi yang inovatif mencakup landasan teoritis dan inovasi teknologi data analitik dan pengoptimalan, serta aplikasinya untuk teknik industri cerdas masa depan (Tang & Meng, 2020). Sekarang ini, sebab perkembangan digitalisasi dan robotika, kita mengalami revolusi industri selanjutnya, yang dikenal sebagai “Industri 4.0” (Liboni et al., 2019).

Faktor produksi yang terkait dengan industrialisasi cerdas telah diidentifikasi dan contohnya pada industri pengolahan di Jerman sebagai negara di mana program pembangunan “Industri 4.0”, fungsi produksi yang sesuai disimulasikan (Madykh, 2018). Pentingnya strategis transisi ke produksi "cerdas" dalam industri sekarang ini konteksnya adalah tantangan global, tren industri global dan penelitian internal pembangunan sosial ekonomi terungkap (Faraci et al., 2020). Mereka dianggap sebagai faktor strategis utama dalam memastikan kemampuan beradaptasi yang tinggi, efisiensi sosial ekonomi dan daya saing global ekonomi nasional pada tahap pembangunan saat ini (Zbarazskaya, 2019).

Industri 4.0, atau dengan kata lain, industri pintar, adalah kata yang mewakili tren revolusi manufaktur saat ini. Dua konsep terpenting di era industri

pintar ini adalah otomatisasi dan data. Yang pertama adalah salah satu dari tujuan utama dan yang terakhir yang paling berguna adalah alat. Data dapat dianalisis dan dipelajari dengan beberapa buatan kecerdasan (AI), *deep learning* sebagai contoh, dan memberdayakan komputer dan manipulator dengan seperti kemampuan manusia. Untuk mengumpulkan lebih banyak data, yang penting untuk pendekatan AI, semakin banyak *Internet of Things* (IoT) perangkat yang mendukung diterapkan di pabrik pintar. Menggunakan data ini, orang telah menemukan banyak cara baru untuk melakukannya membuat proses pembuatan lebih otomatis dan efisien (Li et al., 2018).

Pada fase revolusi industri 4.0, tiap-tiap negara mulai bersedia dan bersaing perlu mencetuskan negara dan bangsanya di banyak bidang sehingga mampu menghadapi tantangan global, termasuk dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapi pemerintah, khususnya yang berkaitan dengan pelayanan publik (Aziza, 2019). Tidak hanya pelayanan publik, masalah lain terkait pelayanan dari pemerintah juga bisa diselesaikan, termasuk pelayanan *government to government*, *government to public*, dan *government to business* (Ferbia, 2019).

Prasyarat utama untuk mengimplementasikan aplikasi dan sistem kota dengan menerapkan industri modern di masa depan adalah keberadaannya infrastruktur dan perangkat cerdas yang efisien, handal dan otomatisasi. Infrastruktur dan perangkat seperti itu terintegrasi secara efisien dan handal serta terotomatisasi berbagai prasarana dasar seperti : sistem distribusi air, listrik jaringan, dan infrastruktur transportasi (jalan raya, rel kereta api, trem, dan metro) bersama dengan perangkat informasi teknologi, sistem penginderaan pintar



terdistribusi, dan jaringan komunikasi contohnya : arduino, raspberry pi, rainboard, dan LumpyBoard (Aleksic, 2019).

Sebagai bagian dari strategi bisnis, banyak organisasi telah mulai secara aktif mempromosikan penerapan *internet of things* sebagai pembuat nilai potensial. Analitik data lanjutan dan operasi industri cerdas dengan menghubungkan perangkat, mesin, dan orang dapat ditemukan di banyak industri. Tren menuju digitalisasi industri ini juga ditekankan dengan beberapa kegiatan penelitian yang berfokus pada pengembangan dan penyebaran teknologi IoT, seperti *European Research Cluster on the Internet of Things*, *Industrial Internet Consortium*, *Industry 4.0*, dan *Alliance for Internet of Things Innovation* oleh Komisi Eropa. Oleh karena itu, IoT adalah teknologi komputasi yang memungkinkan organisasi untuk mengejar aliran pendapatan baru dalam jejak kinerja dan operasi otonom berdasarkan wawasan yang diekstraksi. Manfaat utama yang teknologi komputasi ini berikan dalam hal otonomi dan kecerdasan bisnis mewakili keunggulan kompetitif yang besar bagi organisasi industri dalam upaya digitalisasi mereka (Breivold, 2017).

## 2.2 Rancangan

Perancangan atau desain adalah kemampuan untuk membuat beberapa alternatif pemecahan masalah dimana masukan dari hal yang akan digunakan berasal dari hasil penemuan dan pengembangan masalah yang digunakan untuk mengatasi berbagai masalah. Dalam melakukan perancangan diperlukan fasilitas dalam berkreasi yang berfungsi sebagai alat untuk mengimplementasikan data masukan yang digunakan dalam perancangan (Sirait & Susanti, 2020).

Pendapat lain mengatakan perancangan adalah merencanakan, menggambar dan membuat desain atau susunan yang terkandung dari sebesar bagian yang terpisah menjadi suatu kesatuan yang utuh sehingga berguna sesuai dengan kebutuhan masyarakat tertentu (Susanto et al., 2020). Tujuan dari perancangan ini adalah untuk dapat menjelaskan secara detail komponen-komponen dan mekanisme kerja dari alat transmisi, serta dapat menjelaskan cara pemasangan komponen-komponen dari transmisi alat tersebut (Astono et al., 2020). Tujuan perancangan ini adalah untuk mendapatkan komponen penyusun alat bantu (Pardiyo et al., 2020).

### 2.3 Inkubator

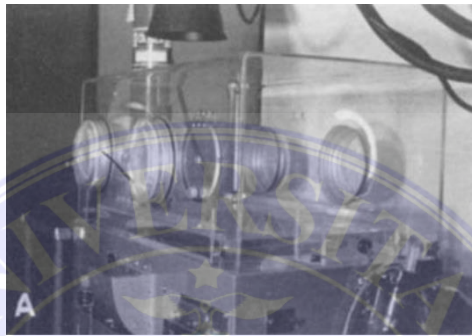
Inkubator adalah alat tertutup neonatus yang area didalamnya diisolasi dari lingkungan sekitar (Rachman, 2016). Fungsinya adalah untuk menciptakan lingkungan yang mendukung spesimen yang membutuhkan perawatan khusus (Nurchaya et al., 2016). Misalnya inkubator digunakan untuk menumbuhkan mikroba organisme di laboratorium. Inkubator digunakan di rumah sakit untuk merawat bayi yang lahir prematur atau situasi bayi yang mempunyai imunitas rendah sehingga rentan terkena infeksi (Imaniar et al., 2011). Semua inkubator pada umumnya memiliki: mengatur suhu, kelembaban dan menyediakan suplai oksigen yang cukup. Ada ventilasi lubang di bagian atas dan samping dinding inkubator yang memungkinkan terjadinya pertukaran udara antara bagian dalam dan di luar inkubator (Sandi & Pasargi, 2019)(Kurniawan, 2018).

Sejak abad ke-19, perangkat yang disebut inkubator dikembangkan untuk menjaga stabilitas termal dalam berat badan lahir rendah (LBW) dan bayi baru lahir yang sakit, sehingga meningkatkan peluang mereka untuk bertahan hidup.

Kemajuan luar biasa telah dibuat dalam produksi inkubator bayi, yang merupakan perangkat teknologi yang sangat berteknologi tinggi. Pertama kali penyediaan kehangatan di inkubator mungkin saja berlangsung di sebuah rumah sakit Rusia pada tahun 1835. Inkubator ini terdiri dari bak seng berdinding ganda dengan bagian atas terbuka: ruang antara tembok itu diisi dengan air hangat, jadi sebuah bayi yang ditempatkan di bak mandi bisa tetap hangat. Inkubator itu tertutup dan dipanaskan pertama kali dikembangkan oleh dokter kandungan Prancis Ste' phane Tarnier, yang dulu terinspirasi oleh kunjungan ke inkubator untuk menetas telur burung eksotis di Kebun Binatang Paris. Inkubator pertama Tarnier, yang dapat menampung empat bayi, mulai digunakan secara teratur pada tahun 1881 di kamar bayi di Maternite' of Port Kerajaan di Paris (Shukahi et al., 2020). Inkubator ini memiliki tangki air panas di bawah kasur yang memanaskan udara, dan disertakan penutup kaca ganda yang memungkinkan pemantauan visual. Inkubator berdasarkan desain Tarnier diperlihatkan mengurangi kematian hingga setengahnya pada bayi di bawah 2000, tetapi memiliki berpotensi berbahaya karena *overwarming*. Tujuh tahun kemudian murid Tarnier, dokter kandungan Pierre Budin, memodifikasi inkubator untuk memecahkan masalah *overwarming*. Inkubator ini, dirancang untuk menampung satu orang bayi, diberikan perangkat pemantauan yang mengaktifkan bel listrik untuk memperingatkan agar tidak terlalu panas. Inkubator yang lebih canggih, inkubator Singa, adalah diperlihatkan di pameran Omaha tahun 1898 (Elsheikh & Mohammed, 2011). Perangkat ini terdiri dari peralatan logam besar dengan pintu kaca di dalamnya depan dan air panas bersirkulasi melalui pipa spiral dibawah, menghangatkan udara di dalam. Dilengkapi dengan atermostat dan sistem ventilasi paksa independen, di mana pipa



menarik udara dari luar, menyaringnya sebelum mengirimkannya ke dasar inkubator. Pada tahun 1931, model inkubator baru diperkenalkan di Stasiun Bayi Prematur Sarah Morris di Chicago. Dulu dilengkapi dengan tangki oksigen yang mampu mengatur oksigen dalam konsentrasi 40-55% lebih dari 1 hari (Antonucci et al., 2009).



Gambar 1. Inkubator Standar  
(Sumber: (Davis et al., 1956))

Definisi lain dari inkubator adalah alat yang mampu menjaga suhu lingkungan di bawah kondisi optimal di dalam rahim, melindungi terhadap perubahan suhu lingkungan, sistem metabolisme, sistem pernapasan, menghindari infeksi dan membuat bayi merasa aman dan nyaman di dalam (Firmansyah, 2019). Sementara itu menurut (Heri Yudistira & Yuan Novandhya, 2015) inkubator adalah sistem perangsang bayi yang digunakan untuk perawatan intensif bayi baru lahir, bayi prematur atau bayi sakit. Alat ini menyediakan lingkungan yang aman dan bersih, yang memiliki udara segar, kondisi ambien yang bersih dan steril untuk bayi. Selain itu, ruang lingkup inkubator menyediakan suhu yang homogen dan stabil, level kelembaban relatif (RH) dan konsentrasi gas oksigen yang dibutuhkan terutama untuk perawatan intensif bayi prematur. Inkubator Bayi sangat menarik bagi beberapa bayi baru lahir, terutama jika mereka lemah, berat badan lahir rendah,

sakit, prematur, beberapa parameter harus dipantau dan akurasi tetap menjadi masalah penting. Suhu dan kelembaban tetap yang paling penting (Elsheikh & Mohammed, 2011). Tujuan dari alat ini adalah untuk menyediakan kondisi terkontrol yang sesuai untuk pertumbuhan mikroorganisme pada medium. Inkubator sebenarnya tidak diklasifikasikan sebagai alat sterilisasi karena tidak dapat digunakan untuk mensterilkan alat atau peralatan. Struktur inkubator adalah inkubator ditutup oleh dua lapisan pintu: pintu besi dan pintu kaca. Pintu logam digunakan untuk mengamankan dan mengisolasi ruangan, sedangkan pintu kaca interior memungkinkan memeriksa sampel dengan mudah (Nurpandi & Sanjaya, 2017).

#### **2.4 Produk Pengawetan**

Pengolahan yang baik dan benar dapat menjamin kelestarian ikan dan memungkinkan distribusi ikan secara regional. Pengasapan dan pemanggangan adalah bagian dari proses pengawetan ikan tradisional. Transformasi tradisional masih memiliki prospek untuk dikembangkan sebagai alternatif pemerataan wilayah produksi dan wilayah konsumsi (Mareta & Awami, 2011). Menurut (Nihali et al., 2020), jumlah dan jenis mikroorganisme dapat menentukan kualitas mikrobiologis dalam makanan. Hal ini selanjutnya akan menentukan umur simpan produk dalam hal kerusakan oleh mikroorganisme selama penyimpanan (Nihali et al., 2020).

Metode pengawetan ikan tambahan yang perlu dipertimbangkan adalah fermentasi. Proses ini sering melibatkan penggunaan bakteri untuk memperkenalkan asam laktat ke dalam makanan, dengan asam bertindak untuk

mencegah perkembangan bakteri yang berbahaya (Losey et al., 2020). Terdapat banyak metode pengawetan dari yang tradisional sampai yang modern, misalnya pengeringan, pengasapan, pendinginan, penggaraman bahkan ada juga yang menggunakan minyak zaitun yang memiliki konsentrasi 30% dan 45 dapat digunakan dalam pembentukan nanoemulsi sebagai pengawet untuk ikan (Durmuş et al., 2020). Kerusakan ikan didinginkan dan diawetkan ringan dikaitkan terutama dengan aktivitas mikroba (Tsironi et al., 2020). Hal lain dipaparkan pada artikel (Ariyani & Yennie, 2008) yang membahas kitosan yaitu suatu polisakarida berpotensi untuk memperpanjang umur simpan ikan pindang layang. Umur simpan Ikan pindang yang direndam dalam kitosan tahan 3 hari pada suhu ruang, sedangkan ikan pindang kontrol hanya tahan 1 hari. Beberapa pakar telah menerapkan kitosan untuk pengawetan produk pangan, termasuk ikan asin (Ariyani & Yennie, 2008). Kitosan diketahui memiliki kemampuan untuk representasi gel, film dan serat, karena berat molekulnya yang cukup tinggi dan kelarutannya dalam larutan asam encer. Kitosan telah banyak dipakai dalam industri makanan, kosmetik, kesehatan, farmasi dan pertanian serta dalam pengolahan air limbah (Trisnawati et al., 2013).

## 2.5 Ikan Asin

Ikan merupakan makanan yang kaya akan protein dan mengandung banyak asam amino esensial yang dibutuhkan oleh tubuh. Ikan merupakan produk ekspor yang kemungkinan akan mengalami penurunan nilai dibandingkan dengan produk daging, buah dan sayuran. Pengolahan ikan secara tradisional memegang peranan penting di Indonesia, khususnya bagi para nelayan tradisional. Pengasinan adalah cara mengawetkan ikan agar tidak busuk oleh bakteri pembusuk dengan



ditambahkan 15-20% garam pada ikan segar atau ikan sebagian lembab (Riski et al., 2017).

Merujuk hasil penelitian (Antoni, 2010) beberapa besar hasil perikanan laut tidak dapat langsung dijual ke pasar dalam keadaan segar. Jika ikan yang ditangkap dibiarkan, mereka akan segera membusuk. Untuk mengatasi hal-hal tersebut pelestarian praktis perlu dilakukan namun sekalipun efektif dan efisien untuk ikan yang ukuran dan jenisnya tidak seragam pada saat panen tangkapan sangat besar yaitu produksi ikan asin. Ikan asin ini bisa dibuat oleh orang pemukiman desa dengan alat sederhana (Habibah et al., 2013).

Menurut artikel (Riski et al., 2017) Ikan asin merupakan bahan makanan yang terbuat dari daging ikan yang diawetkan dengan ditambahkan banyak garam. Ikan asin disukai karena mudah ditemukan dan harganya terjangkau sehingga masyarakat kalangan bawah dan atas bisa menikmatinya. Ikan asin dibuat dengan cara mengeringkan ikan dengan garam untuk meningkatkan daya tahannya. Sementara itu menurut (Susanti et al., 2019) ikan asin adalah ikan diproses melalui proses penggaraman dan pengeringan (Susanti et al., 2019)(Barrett et al., 2019).

Ikan asin di Indonesia masih dijadikan lauk pauk yang banyak disukai oleh masyarakat dan jenis pengawetan yang telah lama dikenal (Yulisa, 2014)(Yuliana et al., 2011)(Matondang et al., 2015). Ikan asin dibagi menjadi beberapa jenis termasuk ikan asin kering dan basah (Sukmawati & Hardianti, 2018). Produk ikan asin dapat berasal dari berbagai jenis ikan seperti kakap, ikan teri, dan jenis ikan lainnya (Sukmawati et al., 2019). Terdapat banyak jenis ikan asin seperti: ikan teri asin, ikan asin cencaru, ikan cucut (*Rhizoprionodon acutus*), ikan asin *Lutjanus*

*vivanus*, ikan asin talang-talang (*scomberoides commersonianus*), dan masih banyak lagi lainnya. Fessiekh adalah salah satu jenis ikan asin mancanegara yang terkenal, nama tradisional tersebut untuk ikan asin-ikan Bouri yang difermentasi (*Mugil cephalus*) diproduksi di Mesir. Ikan asin tersebut adalah produk asin basah, dengan tekstur lembut dengan bau menyengat yang kuat dan penampilan keperakan yang mengilap dan dapat disimpan lebih dari tiga bulan (Ghaned et al., 2019).



Gambar 2. Ikan Asin Yang Dijemur

Pendapat lain mengatakan pengasinan adalah salah satu metode yang paling umum pengawetan makanan termasuk ikan. Ada dua dasar metode pengawetan makanan dengan garam: penggaraman kering dan penggaraman basah (brining). Garam dengan konsentrasi yang sesuai menghambat pertumbuhan bakteri dan juga membantu proses dehidrasi. Pengasinan sering dilakukan sebelum yang lain metode pengawetan atau persiapan seperti merokok, meski bisa juga dilakukan hanya untuk menambah rasa (Ghaned et al., 2019).

Pengeringan adalah salah satu cara untuk menghilangkan atau menghilangkan air dari suatu bahan dengan menguapkan air menggunakan energi panas. Umumnya keunggulan pengawetan ini adalah bahan menjadi tahan lama

dengan volume bahan yang sedikit sehingga lebih mudah untuk diangkut. Pengeringan bertujuan untuk menurunkan kandungan air bahan sampai pada tingkat dimana aktivitas mikroorganisme dan enzim yang dapat dipicu pembusukan akan berhenti, sehingga bahan yang dikeringkan dapat memiliki umur penyimpanan yang cukup lama (Riansyah et al., 2015).

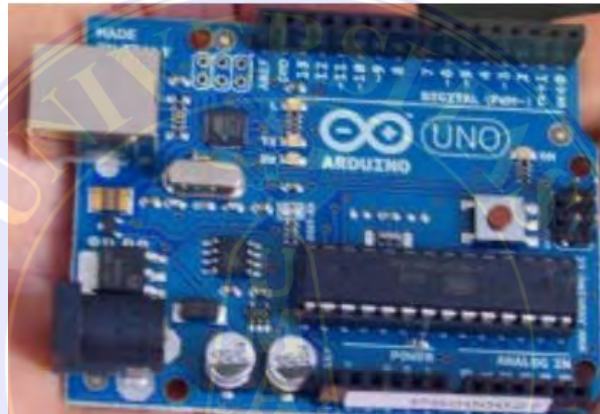
## 2.6 Arduino

Arduino adalah *platform gratis open source* yang digunakan untuk merestrukturisasi dan memprogram elektronik (Badamasi, 2014)(Anantama et al., 2020). Dengan Arduino kita dapat membuat keputusan tentang apa yang harus dilakukan berdasarkan inputan dari luar (Smith, 2011). Sebuah mikrokontroler seperti Arduino menggeser kemajuan tradisional saat ini, sehingga jauh lebih mudah bagi siapa pun untuk membangun perangkat keras untuk mengembangkan beberapa hal seperti termostat yang dirasakan ketika seseorang memasuki ruangan. Tidak hanya membangun perangkat keras jauh lebih mudah dan lebih menyenangkan dengan mikrokontroler, juga relatif murah, yang memungkinkan berbagai insinyur memecahkan masalah menggunakan kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak yang dikembangkan khusus (Severance, 2014).

Di fase modern ini, Arduino banyak dipakai pada *program* mikrokontroler, sebagian sebab pengaturannya yang *user-friendly* atau mudah digunakan. Arduino adalah papan sirkuit dengan chip yang dapat diprogram untuk bekerja *multi task*, mengirimkan informasi dari program komputer ke mikrokontroler arduino dan akhirnya ke sirkuit atau mesin tertentu dengan beberapa sirkuit ke mengeksekusi sirkuit tertentu. Arduino dapat membantu membaca informasi dari perangkat *input*



seperti sensor, antena, trimmer (potensiometer) dan juga dapat mengirimkan informasi ke perangkat output seperti LED, speaker, layar LCD, motor DC dan sebagainya (Badamasi, 2014). Mikrokontroler berbeda dengan mikroprosesor umum yang digunakan pada PC karena pada umumnya mikrokontroler sudah memiliki komponen pendukung sistem minimal dari sebuah mikroprosesor, yaitu memori dan antarmuka I/O (Dani et al., 2016)(Afdali et al., 2018)(Iskandar et al., 2017).

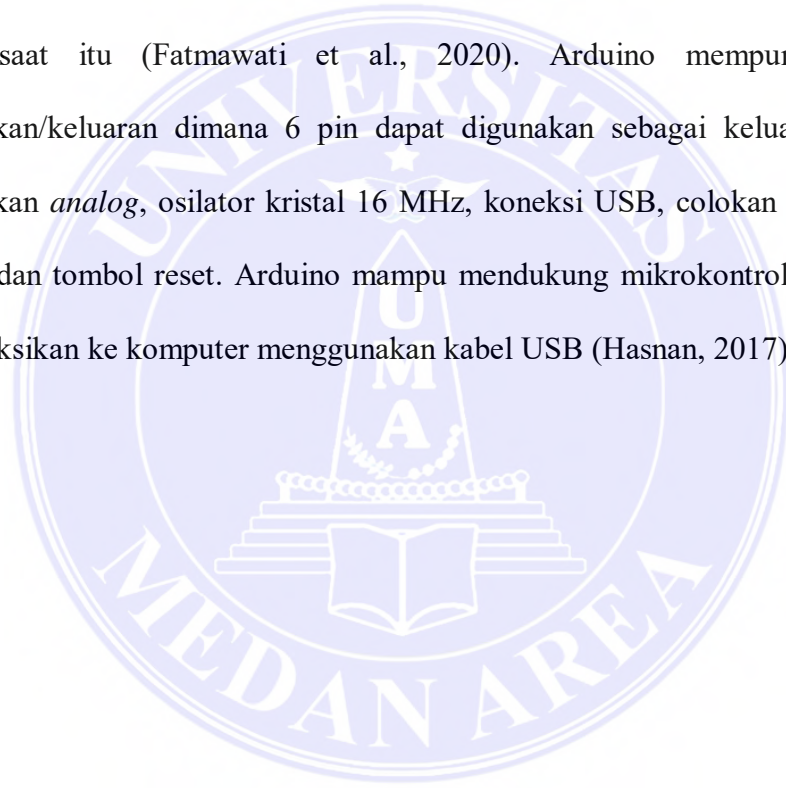


Gambar 3. Microcontroller Arduino Uno

Merujuk artikel (Fatoni & Rendra, 2014) arduino adalah pengontrol mikro papan tunggal *open source*, yang bersumber dari *platform* Pengkabelan, dibangun untuk memudahkan penggunaan elektronik di berbagai bidang. Perangkat keras memiliki prosesor Atmel AVR dan perangkat lunak mempunyai bahasa pemrograman sendiri. Arduino UNO adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet) (Shaputra et al., 2019). Perangkat Lunak arduino ialah software open source sehingga dapat didownload secara gratis. Software ini diimplementasikan untuk membuat dan menyisipkan program ke Arduino. Pemrograman arduino tidak banyak tahapannya seperti mikrokontroler

konvensional karena arduino telah didesain agar mudah dipelajari, sehingga pemula dapat mulai mempelajari mikrokontroler dengan arduino (Arifin et al., 2016)(Ade Septryanti & Fitriyanti, 2017).

Arduino pertama kali ditemukan pada tahun 2005 oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles yang sedang mencoba membuat sebuah proyek untuk membuat sebuah Arduino. Seseorang yang menjalankan proyek yang dilakukan oleh seorang siswa pada saat itu dengan harga yang lebih rendah dari harga alat yang tersedia pada saat itu (Fatmawati et al., 2020). Arduino mempunyai 14 pin masukan/keluaran dimana 6 pin dapat digunakan sebagai keluaran PWM, 6 masukan *analog*, osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu mendukung mikrokontroler yang dapat dikoneksikan ke komputer menggunakan kabel USB (Hasnan, 2017)(Sadi, 2018).



## BAB III

### ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem adalah penguraian sistem yang lengkap menjadi bagian-bagian komponennya untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah. Bagian analisis terdiri dari analisis sistem yang sedang berjalan dan analisis sistem yang diusulkan, serta analisis batasan sistem.

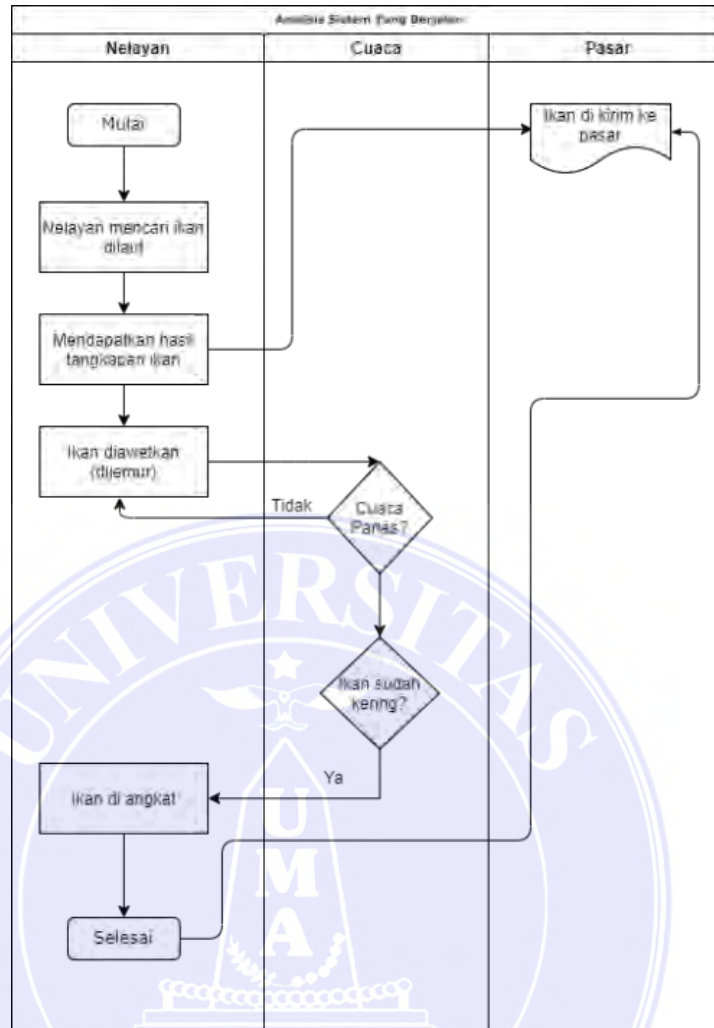
##### 3.1.1 Analisis Sistem Yang Berjalan

Pada umumnya para nelayan berangkat pergi ke laut pada sore atau malam hari, kemudian pada pagi hari mereka pulang dengan membawa tangkapan ikan dan hasil-hasil laut yang lain. Kondisi semacam ini terjadi manakala didukung oleh cuaca yang baik atau cuaca memungkinkan. Kehidupan nelayan lebih banyak bergantung kepada alam.

Ada kalanya mereka harus berhenti melaut, karena ombak yang terlalu tinggi atau angin yang terlalu kencang. Dalam situasi seperti itu tidak ada pilihan lain bagi nelayan dan pencari ikan selain menambatkan perahunya dan tidak lagi menebar jala. Persoalan lain muncul ketika yang waktu tempuh cukup lama untuk kembali ke dermaga membuat ikan membusuk. Dikarenakan itu mutu dan kualitas ikan dapat menurun dan harga jualnya menjadi murah.

Setelah itu sebagian besar hasil tangkapan ikan segera dijual di pasar atau mengolahnya terlebih dahulu menjadi ikan asin. Mengingat ikan adalah hewan yang cepat membusuk jika tidak diberikan perlakuan khusus misalnya dibekukan, diasapkan ataupun diawetkan dengan cara dikeringkan dibawah sinar matahari.





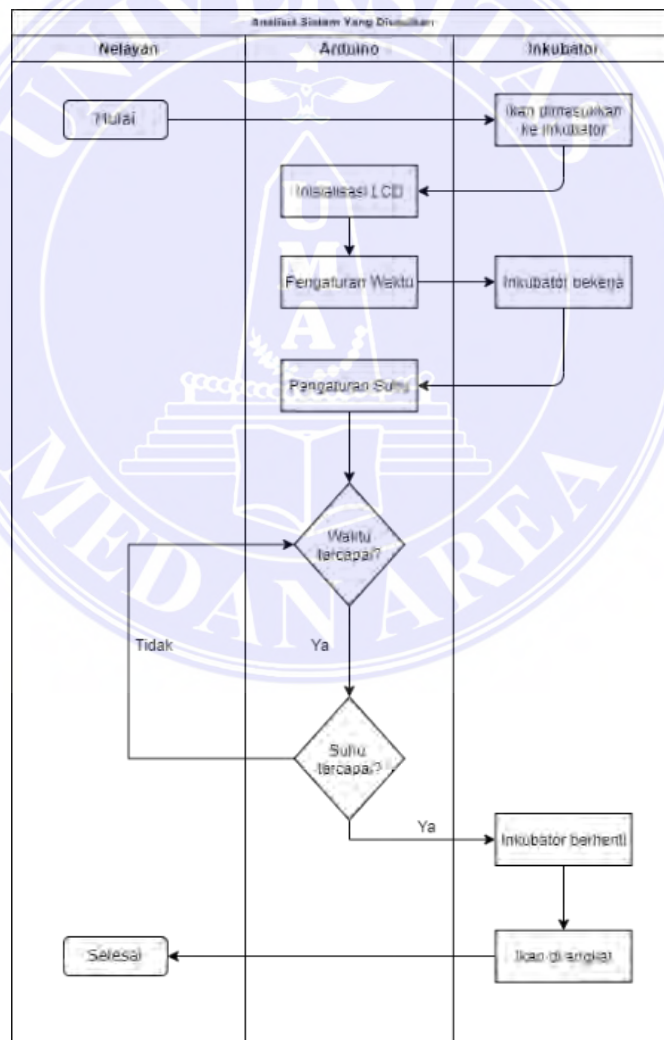
Gambar 4. Flow Map Analisis Sistem Yang Berjalan

Daerah ini memiliki banyak industri pengolahan ikan asin, namun masih tertinggal jauh dengan metode teknologi terkini dalam proses pengeringannya. Proses pengeringan yang memakan waktu lama dan cuaca yang tidak menentu membuat produktivitas masyarakat Desa Percut terhambat. Waktu yang dibutuhkan untuk proses penjemuran adalah 3 hari jika terik matahari, sebaliknya jika cuaca mendung atau hujan maka proses penjemuran bisa lebih dari 3 hari. Semakin tinggi suhu udara pengering maka semakin besar energi panas yang diangkut oleh udara, sehingga semakin besar volume cairan yang menguap dari permukaan bahan yang

akan dikeringkan. Semakin tinggi kecepatan udara pengeringan, semakin cepat massa uap air bergerak dari bahan ke atmosfer.

### 3.1.2 Analisis Sistem Yang Diusulkan

Perancangan inkubator ikan asin ini diharapkan memiliki panjang 50cm, lebar 60cm dan tinggi 100cm meliputi beberapa bagian seperti: elemen pemanas, arduino, sensor DHT11, panel surya, modul photovoltaic, solar charge controller, baterai, pengatur suhu, sensor suhu RTD, kabel, pelat aluminium, panel kayu dan kayu lapis.



Gambar 5. Flow Map Analisis Sistem Yang Diusulkan

Dengan prinsip efek rumah kaca yang berbidang persegi enam (sarang lebah) dipakai untuk tempat memuat ikan agar lebih efektif, pengganti sinar matahari dan energi panas digunakan elemen pemanas yang mana suhu dan pencahayaannya dapat diatur dengan mengkombinasikan mikrokontroler arduino sebagai mengontrol panas, kelembapan suhu. Alat ini dapat meningkatkan produktivitas produk pengering ikan asin, dikarenakan mutu ikan tetap terjaga serta proses pengawetannya juga lebih cepat.

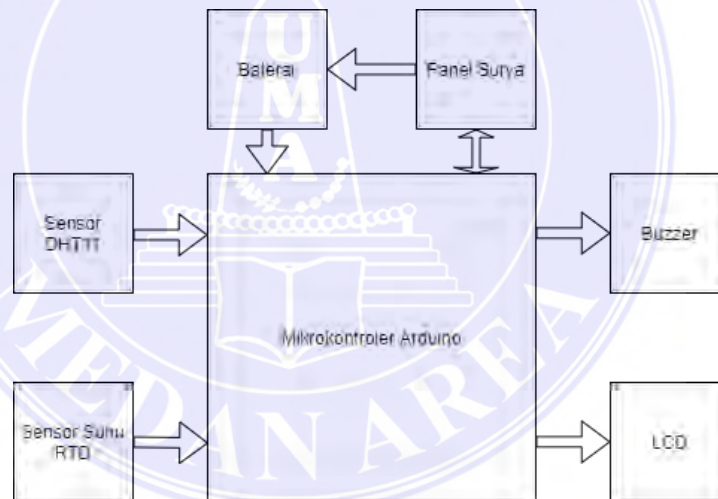
### 3.1.3 Analisis Batasan Sistem

Batas sistem (boundary) adalah suatu daerah yang membatasi satu sistem dengan sistem lainnya atau dengan lingkungan eksternal. Setiap sistem memiliki batas sistem yang memisahkan sistem dari lingkungan eksternalnya. Unit eksternal adalah unit di luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi, atau sistem lain yang memberikan masukan atau menerima keluaran dari sistem. Melihat permasalahan yang ada di Desa Percut, maka peneliti membatasi permasalahan perancangan inkubator berbasis arduino untuk proses pengawetan ikan asin yaitu mulai dari banyaknya ikan yang dapat ditampung sampai dengan proses pengeringan ikan yang dapat dijalankan secara efektif dan efisien. Perancangan alat ini masih berupa prototipe namun sudah menyerupai alat yang sesungguhnya. Alat ini terdiri dari dua sekat juga sudah dilengkapi komponen yang memiliki berbagai fungsi. Bahan utama alat ini ialah aluminium/acrylic dan triplek. Setiap sistem memiliki batas sistem yang memisahkan sistem dari lingkungan eksternalnya. Unit eksternal adalah unit di luaran sistem yang dapat berupa orang, organisasi, atau sistem lain yang memberikan masukan atau menerima keluaran dari sistem.

### 3.2 Perancangan Sistem

Ketika fase analisis sistem selesai, analis sistem memiliki gagasan yang jelas tentang apa yang harus dilakukan. Sekarang saatnya bagi analis sistem untuk berpikir tentang bagaimana membentuk sistem. Langkah ini disebut desain sistem. Pada tahap ini akan dirancang sistem yang diusulkan berdasarkan analisis sistem yang telah dilakukan dengan membuat rencana perancangan sistem sesuai dengan analisis sistem saat ini, analisis sistem yang diusulkan dan analisis batas sistem. Menggambarkan hubungan antara diagram blok hardware, rangkaian skema arduino, dan rangkaian sistem arduino.

#### 3.2.1 Perencanaan Rancangan Sistem



Gambar 6. Diagram Blok Hardware

Prinsip kerja rancangan alat ini ialah mikrokontroler arduino mendapatkan tegangan sebesar 5 VDC dari Batere. Baterai mendapat sebagian daya dari panel surya, dan sisanya di alirkan ke komponen arduino. Panel surya mendapatkan energi panas matahari dan menyalurkannya ke arduino dan baterai. Tegangan dari baterai tersebut dihubungkan juga dengan komponen - komponen dibagian *input*



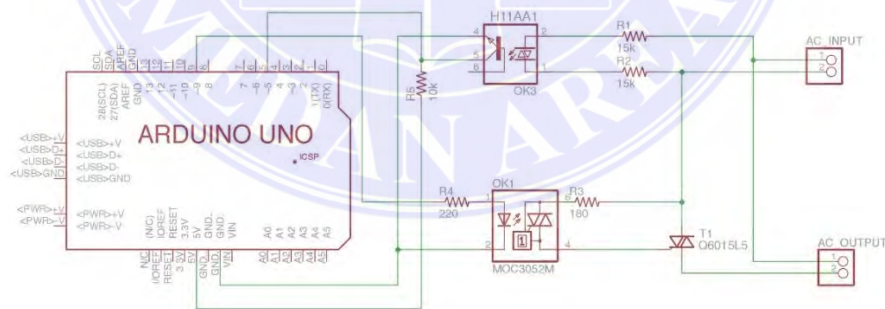
yaitu sensor dht11, sensor suhu rtd, lalu komponen – komponen dibagian *output* seperti buzzer dan LCD.

Dibagian input terdapat komponen yang akan mengirimkan data analog sensor dht11 dan sensor suhu rtd ke pin input mikrokontroler yang selanjutnya data tersebut akan di proses oleh mikrokontroler sesuai dengan program yang sudah dimasukan ke dalam mikrokontroler sebelumnya.

Hasil data yang sudah diproses oleh mikrokontroler akan menjadi suatu perintah yang akan dikirimkan menuju port output dari mikrokontroler yang sebelumnya telah dihubungkan ke komponen output buzzer dan LCD. Komponen output akan bekerja sesuai dengan perintah yang dikirimkan oleh mikrokontroler.

### 3.2.2 Rangkaian Skema Arduino

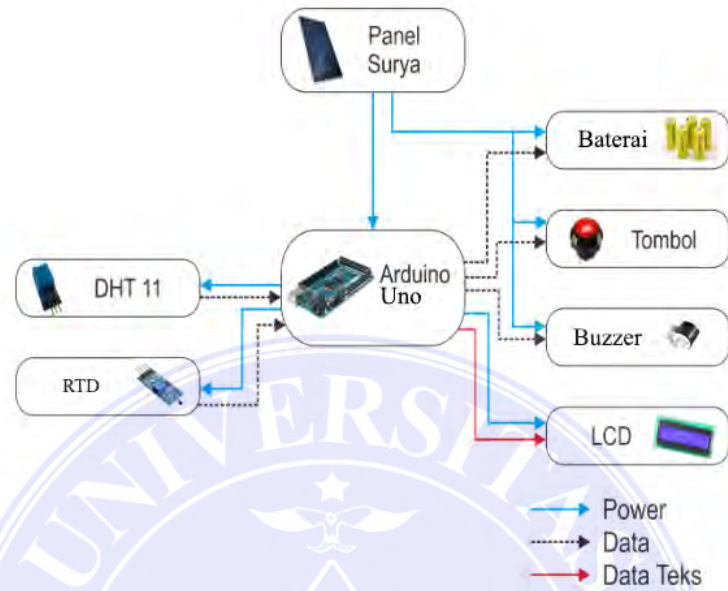
Papan Arduino berbasis mikrokontroler Arduino Uno. Pada penelitian ini board Arduino dipakai untuk mengolah data dari sensor suhu, kelembaban air, dan memberikan suara melalui buzzer, serta menampilkan hasil monitoring pada LCD.



Gambar 7. Rangkaian Skema Arduino

Pada gambar diatas terdapat inputan dari beberapa komponen yang berguna untuk memutuskan dan mengalirkan arus listrik ke dalam rangkain elektronik. Inputan tersebut terdiri dari dht11, sensor suhu rtd, lalu komponen – komponen

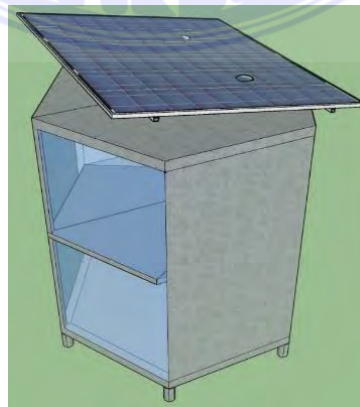
dibagian output seperti buzzer dan LCD. Untuk lebih rincinya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 8. Rangkaian Sistem Arduino

### 3.2.3 Perancangan Inkubator

Proses perancangan dilakukan dengan memetakan alat sesuai fungsinya, memilih komponen yang akan digunakan, mempelajari sifat dan data fisik material untuk mendapatkan alat sesuai dengan spesifikasi spesifikasi yang diinginkan.



Gambar 9. Desain Inkubator Produk Ikan Asin Berbasis Arduino

Merancang gambar desain yang nantinya akan dibangun oleh software. Merakit satu persatu dengan bahan dan alat yang disediakan agar hasilnya sesuai dengan desain yang dibuat sebelumnya. Pasang plat aluminium sebagai reflektor panas. Kemudian, pemasangan beberapa elemen pemanas di dalam inkubator dan sistem pemanas utama inkubator. Elemen pemanas adalah perangkat yang mengubah energi listrik menjadi panas dengan pemanasan Joule. Prinsip operasi elemen panas adalah bahwa arus yang mengalir melalui elemen mengalami hambatan untuk menghasilkan panas dalam elemen, sehingga menghasilkan panas dalam elemen. Kemudian pasang rangkaian, lampu, panel surya, sensor dht11, sensor rtd, LCD, baterai dan komponen lainnya. Memasang dan merancang sistem kendali pada inkubator yang akan dibangun. Langkah terakhir adalah membuat kotak pelindung untuk sistem kontrol dan memasang termometer di dalam inkubator untuk melihat suhu di dalam inkubator.

### 3.3 Bahan dan Alat

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah ikan asin kering dari jenis ikan kerapu (*Ephinephelus merra*), ikan asin belah, ikan asin lidah dan ikan asin cencaru ukurannya yang diperoleh dari hasil tangkapan nelayan Desa Percut, Sei Tuan. Salah satu yang dijadikan sampel ialah ikan asin cencaru dengan kondisi segar secara organoleptic (SNI 01-2345-1991) sebagai berikut : (1) Ikan ini mudah dikenal pasti oleh kedua-dua badan berbentuk 'torpedo' dan satu siri sirip yang tersembunyi di bagian belakang sirip dorsal dan dubur; (2) Spesies *Megalaspis cordyla* ini mampu membesar panjang sehingga 80 cm dan berat sehingga 4 kg; (3) Walau bagaimana pun spesimen yang biasa ditemui sekitar 40 cm sahaja; (4) Ia adalah spesies pemangsa dengan menjadikan pelbagai ikan, cephalopods dan

krustasea sebagai sumber makanannya; (5) Ikan cencaru berwarna abu-abu kebiruan hingga hijau di bagian punggung, dan keperakan di bagian bawah; (6) Operculum memiliki bintik hitam besar, dengan sirip gelap; (7) Ikan ini memiliki 7 – 9 sirip kecil yang terpisah di bagian belakang tulang rusuk dan sirip dubur.

Perlakuan pengeringan secara tradisional terdapat beberapa bahan yang dipakai untuk mengawetkan ikan ini dengan cara pengasinan. Secara rinci bahan-bahan yang digunakan dalam pengolahan ikan asin cencaru kering dan untuk proses pengeringannya tercantum pada tabel 1.

Tabel 1. Bahan yang digunakan dalam penelitian

No.	Bahan	Kegunaan
1	Ikan cencaru ( <i>Megalaspis cordyla</i> )	Bahan baku ikan cencaru asin
2	Garam bata (NaCl) dan air	Produksi larutan garam
3	Media kayu/triplek/jaring	Tempat proses pengeringan
4	Ember dan gayung	Membersihkan ikan sebelum di keringkan
5	Pisau dapur	Membelah ikan
6	Bak semen atau bak kayu berlapis plastik	Sebagai wadah dalam proses penggaraman
7	Keranjang plastik atau keranjang bambu	Media ikan asin yang sudah kering

Pembuatan ikan asin dimulai dengan penyiangan, pencucian, penggaraman dan penjemuran. Pada proses ini yang dapat dibedakan adalah proses penyiangan (yaitu ikan dipisahkan dan ikan utuh) dan proses penggaraman, jumlah garam yang



digunakan, tahap penggaraman dan pengeringan. Hal ini disebabkan perbedaan jenis dan ukuran ikan atau cara pengolahan lebih lanjut dan salinitas yang diinginkan.

Ikan ditaburi atau direndam dalam larutan garam pekat. Ikan yang lebih besar biasanya dibelah atau dipotong-potong terlebih dahulu agar garam meresap ke dalam daging. Biarkan hingga 10-24 jam. Ikan kemudian dikeringkan dan direndam di bawah sinar matahari langsung selama 1-3 hari. Ikan asin tidak berbau dan aman dikonsumsi karena konsentrasi garam yang tinggi dan cairan sel yang menyusut akan menghentikan proses autolisis dan menghambat pertumbuhan bakteri pada daging ikan. Ikan kemudian dikeringkan, direbus atau difermentasi untuk meningkatkan umur simpan. Selama produksi ikan asin, kandungan garam dan lama perendaman sangat mempengaruhi cita rasa yang akan dihasilkan. Semakin lama ikan direndam dalam larutan garam, semakin asin jadinya. Jika membuat ikan asin dalam keadaan tidak terkena sinar matahari, bisa menggunakan *oven* untuk mengatur sinar matahari untuk mengeringkan ikan, namun dipercaya dengan menjemur ikan asin di bawah sinar matahari akan membuat ikan menjadi lebih kering dan lezat.

Peralatan yang dipakai pada penelitian ini dengan menggunakan inkubator. Komponen alat-alat inkubator tersebut secara lengkap dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Komponen alat yang digunakan dalam penelitian

No.	Alat	Kegunaan
1	Arduino	Mikrokontroler sebagai pengontrol
2	Elemen pemanas	Pemanas utama inkubator
3	Sensor DHT11	Pembacaan suhu dan kelembaban
4	Panel surya	Mengubah cahaya menjadi listrik (energi alternatif)
5	Modul photovoltaic	Semikonduktor
6	Solar charge regulator	Mengatur overcharging
7	Baterai	Menyimpan arus listrik dan juga sebagai sumber arus listrik
8	Temperature control	Memanfaatkan berbagai macam sensor sebagai input
9	Sensor suhu RTD	Mengubah besaran panas menjadi besaran listrik
10	Buzzer	Mengubah getaran listrik menjadi getaran suara getaran listrik menjadi getaran suara
11	LCD	Penampil data berupa karakter, huruf, angka atau grafik
12	Kabel	Sebagai penghantar listrik
13	Plat aluminium	Konduktor pelapis utama inti inkubator
14	Acrylic/triplek	Penyanggah dan penutup

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Proses pengeringan sebelum menggunakan alat terdapat beberapa kendala seperti cuaca mendung, hujan, debu dan serangga membuat proses pengeringan ikan asin terganggu.
2. Inkubator dilengkapi 2 rak bertingkat yang dapat menampung ikan menghasilkan sirkulasi udara dan proses pengeringan merata diseluruh sisi badan ikan yang dikeringkan.
3. Efisiensi dan efektivitas yang dihasilkan membuat hasil jual produksi menjadi meningkat dari sebelumnya.

#### **5.2 Saran**

Setelah melakukan penelitian di lapangan dan menganalisa produk, maka perlu dilakukan peningkatan kualitas produk olahan khususnya produk ikan asin pada pengolah, baik pengolah besar maupun pengolah kecil yaitu dengan:

1. Peningkatan sarana dan prasarana yang memenuhi persyaratan sanitasi dan higiene, seperti penyediaan air yang bersih dengan bangunan, peralatan dan perlengkapan.
2. Penerapan kelayakan dasar dalam pengolahan ikan memerlukan kerjasama dengan pengawas kualitas yang diharapkan dapat memberikan jaminan untuk menghasilkan produk berkualitas (SNI).
3. Perlu tinjauan penelitian lebih lanjut mengimplementasikan dan menguji alat yang sudah dibangun untuk proses pengawetan ikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abraha B, Samuel M, Muhammad A, Tsion HMH, Admassu H, Al-Hajj NQM. 2017. Studi Banding Mutu Ikan Teri Kering (*Stelophorus heterolobus*) dengan Metode Pengeringan Open Sun Rack dan Solar Tent. *Jurnal Perikanan dan Ilmu Perairan Turki* 17:1107-1115.
- Ade Septryanti, & Fitriyanti. (2017). Arduino Based Microcontroller Using. Design and Build an Arduino Microcontrol-Based Automatic Door Lock Application Using an Android Smartphone, 2(2), 59–63. <https://doi.org/10.24114/cess.v2i2.5803>
- Afdali, M., Daud, M., & Putri, R. (2018). Design of a Digital Measurement Tool for Height and Weight with Sound Output Based on Arduino UNO. *ELKOMIKA: Journal of Electrical Energy Engineering, Telecommunication Engineering, & Electronic Engineering*, 5(1), 106. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v5i1.106>
- Aleksic, S. (2019). Survei Tentang Teknologi Optik Untuk Iot, Industri Cerdas, Dan Infrastruktur Cerdas. *Jurnal Jaringan Sensor dan Aktuator*, 8(3). <https://doi.org/10.3390/jsan8030047>
- Anantama, A., Apriyantina, A., Samsugi, S., & Rossi, F. (2020). A Tool for Monitoring the Amount of Electrical Power Consumption in Arduino UNO-Based Electronic Devices. *Journal of Embedded Systems and Technology*, 1(1), 29–34.
- Antoni, S. (2010). Analysis of Formalin Content in Salted Fish Using Spectrophotometric Methods in Tampan District, Pekanbaru. *Skripsi*, 8.
- Antonucci, R., Porcella, A., & Fanos, V. (2009). Inkubator Bayi Di Unit Perawatan



- Intensif Neonatal: Masalah Yang Belum terselesaikan Dan Perkembangan Di Masa Depan. *Journal of Perinatal Medicine*, 37(6), 587–598. <https://doi.org/10.1515/JPM.2009.109>
- Arifin, J., Zulita, L. N., & Hermawansyah. (2016). Automatic Murottal Design Using Arduino Mega 2560 Microcontroller. *Infotama Media Journal*, 12(1), 89–98. <https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jmi/article/view/276/257>
- Ariyani, F., & Yennie, Y. (2008). Preservation of Pindang Swallow (Decapterus Russelli) Using Chitosan. *Journal of Postharvest and Marine and Fisheries Biotechnology*, 3(2), 139. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v3i2.16>
- Astono, A. D., Wahyoga, J., Krisnaputra, D. F., Aji, S., Virnando, Y., Putranto, K., & Ismartaya, K. (2020). Lathe Machine Spindle Rotational Speed Transmission Prop Design, *Vol 2, 2020*. 2, 78–85.
- Aziza, I. N. (2019). Smart Farming For Chicken Farm. *Journal of Information and Communication Technology*, 9(1), 36–40. <http://jurnal.unnur.ac.id/index.php/jurnalfiki/article/view/342/329>
- Badamasi, Y. A. (2014). Prinsip Kerja Arduino. *Prosiding Konferensi Internasional ke-11 tentang Elektronika, Komputer, dan Komputasi, ICECCO 2014*. <https://doi.org/10.1109/ICECCO.2014.6997578>
- Barrett, D., Ploner, A., Chang, E. T., Liu, Z., Zhang, C. X., Liu, Q., Cai, Y., Zhang, Z., Chen, G., Huang, Q. H., Xie, S. H., Cao, S. M., Shao, J. Y., Jia, W. H., Zheng, Y., Liao, J., Chen, Y., Lin, L., Ernberg, I., ... Ye, W. (2019). Ikan Asin Masa Lalu Dan Baru-Baru Ini Dan Asupan Makanan Yang Diawetkan Secara Lemah Terkait Dengan Risiko Karsinoma Nasofaring Pada Orang Dewasa Di Cina Selatan. *Jurnal Nutrisi*, 149(9), 1596–1605.

<https://doi.org/10.1093/jn/nxz095>

- Breivold, H. P. (2017). Internet-Of-Things Dan Cloud Computing Untuk Industri Cerdas: Studi Pemetaan Sistematis. *Prosiding - Konferensi Internasional ke-5 2017 tentang Sistem Perusahaan: Digitalisasi Industri oleh Sistem Perusahaan*, ES 2017, 299–304. <https://doi.org/10.1109/ES.2017.56>
- Dani, A. W., Adriansyah, A., & Hermawan, D. (2016). Design of Android and Arduino Uno-Based Voice Command Recognition Applications. *Journal of Electrical Technology*, 7(1), 11–19. <https://doi.org/10.22441/jte.v7i1.811>
- Davis, L., Lowman, R. M., Nyhan, W., & Silver, H. K. (1956). Pemeriksaan Roentgenografi Bayi Dalam Inkubator; Perangkat Baru Yang Mengasuransikan Keteguhan Lingkungan. *Radiologi*, 67(4), 584–586. <https://doi.org/10.1148/67.4.584>
- Durmuş, M., Ozogul, Y., Köşker, A. R., Ucar, Y., Boğa, E. K., Ceylan, Z., & Ozogul, F. (2020). Fungsi Nanoemulsion Pada Pengawetan Fillet Ikan Rainbow Trout. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 57(3), 895–904. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-04122-9>
- Elsheikh, N., & Mohammed, B. (2011). Perancangan Dan Pengembangan Pengendali Suhu Dan Kelembaban Berbasis Mikrokontroler Untuk Inkubator Bayi. 2(July), 78–89.
- Faraci, G., Raciti, A., Rizzo, S. A., & Schembra, G. (2020). Sistem Transfer Daya Nirkabel Hijau Untuk Armada Drone Yang Dikelola Dengan Pembelajaran Penguatan Di Industri Pintar. *Energi Terapan*, 259(August), 114204. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.114204>
- Fatmawati, K., Sabna, E., & Irawan, Y. (2020). Design and Build a Smart Trash

- Can Using an Arduino Microcontroller Based Proximity Sensor. *Riau Journal Of Computer Science*, 6(2), 124–134.
- Fatoni, A., & Rendra, D. B. (2014). Prototype Design of Light Control System Using Arduino-Based Android Mobile. *PROSISKO Journal*, 1(September), 23–29.
- Firmansyah, Sari, N., I., and Suparmi. (2019). The Effect of Surimi Amount of Dumbo Catfish (*Clarias Gariepinus*) on Nugget Quality, 53(9), 1689–1699.
- Ferbia, T. Q. (2019). Smart City Infrastructure: System Integration Design Through Fiber Optic Networks in Yogyakarta City. *Computer Engineering, Science and System Journal*, 4(1), 94. <https://doi.org/10.24114/cess.v4i1.10261>
- Ghaned, N., Samaha, I., & Nossair, M. (2019). Kejadian Beberapa Bakteri Patogen Pada Produk Ikan Asin dan Asap. *Jurnal Ilmu Kedokteran Hewan Alexandria*, 60(0), 1. <https://doi.org/10.5455/ajvs.265362>
- Ginting, B. (2018). Traditional Fisherman Empowerment Model: Poverty Analysis of Traditional Fishermen in Percut Village, Percut Sei Tuan District, Deli Serdang Regency, North Sumatra. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/5080>
- Habibah, T. P. Z., (2013). Identification of Formalin Use in Salted Fish and Seller Behavior Factors in Traditional Markets in Semarang City. *Unnes Journal of Public Health*, 2(3), 1–10. <https://doi.org/10.15294/ujph.v2i3.3031>
- Hasnan, M. (2017). Design And Build A Grain Dryer System Using Arduino. Skripsi, 72.
- Heri Yudistira & Yuan Novandhya. (2015). Monitoring System for Temperature and Humidity in a Microcontroller-Based Baby Incubator. *Journal of*

*Informatics Education*, 2, 1–7.

Imaniar, E., Apriliana, E., & Prambudi, R. (2011). Air Microbiology Quality in the Incubator of the Perinatology Unit of the Dr. Abdul Moeloek Bandar Lampung. *Medical Journal of Lampung University*, ISSN 2337-3776, 51–60.

Imbir, E., Onibala, H., & Pongoh, J. (2015). Study of Drying Salted Fly Fish (*Decapterus Sp*) Using a Solar Dryer. *Fishery Products Technology Media*, 4(2), 13–18. <https://doi.org/10.35800/mthp.3.1.2015.8328>

Indriati, S., Tazwir dan Endang Sri Heruwati, 1991, Causes of Damage to Salted Fish Retailer and Wholesale Markets in Jakarta, *Journal of Fisheries Post-Harvest Research* No. 71 yrs. 1991 p. 49 - 55.

Iskandar, A., Muhajirin, M., & Lisah, L. (2017). Arduino Mega Based Door Security System. *Upgris Journal of Informatics*, 3(2), 99–104. <https://doi.org/10.26877/jiu.v3i2.1803>

Kurniawan, A. (2018). Design Of A Temperature Control System For A Baby Incubator Based On Pid And Labview 2014. *Journal of Electrical Engineering*, 07, 225–232.

Li, L., Ota, K., & Dong, M. (2018). Pembelajaran Mendalam Untuk Industri Cerdas: Sistem Inspeksi Manufaktur Yang Efisien Dengan Komputasi Kabut. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 14(10), 4665–4673. <https://doi.org/10.1109/TII.2018.2842821>

Liboni, L. B., Cezarino, L. O., Jabbour, C. J. C., Oliveira, B. G., & Stefanelli, N. O. (2019). Industri Cerdas Dan Jalur Menuju HRM 4.0: Implikasi Untuk SCM. *Manajemen Rantai Persediaan*, 24(1), 124–146. <https://doi.org/10.1108/SCM-03-2018-0150>



- Losey, R. J., Guiry, E., Nomokonova, T., Gusev, A. V., & Szpak, P. (2020). Menyimpan Ikan?: Biografi Isotop Seekor Anjing Memberikan Wawasan Tentang Strategi Pengawetan Makanan Zaman Besi Di Kutub Utara Rusia. *Ilmu Arkeologi dan Antropologi*, 12(8), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s12520-020-01166-3>
- Madykh, A., (2018). Моделирование Трансформации Влияния Производственных Факторов На Экономику В Процессе Становления Смарт-Промышленности идентифицирован, Удк 330.43:338: 45. 4(84).
- Mareta, D. T., & Awami, S. N. (2011). Preservation of Pomfret Fish By Smoking and Roasting. *Sciences*, 7(2), 33–47.
- Matondang, R. A., Rochima, E., & Kurniawati, N. (2015). Study of Formalin Content and Bleach in Salted Fish in Several Markets in Bandung. *Journal of Fisheries and Marine Unpad*, 6(2).
- Mukun, Y., & Dana, S. (2016). Manufacture of Eco-Friendly Fish Dryer Using Solar Panels. *Flash Scientific Journal*, 2(2), 47. <https://doi.org/10.32511/jiflash.v2i2.25>
- Nihali, M. P., Sulistijowati, R., & Yusuf, N. (2020). Preservation of Tuna (*Euthynnus Affinis*) Using Guava (*Psidium Guajava*) Extract During Storage at Room Temperature. 2(2), 68–76.
- Nurchaya, B., Widhiada, I. W., & Subagia, I. G. A. (2016). Temperature Stability Control System on Arduino UNO-Based Baby Incubato with MATLAB / SIMULINK. *METTEK Journal*, 2(1), 35–42.
- Nurpandi, F., & Sanjaya, A. P. (2017). Arduino Based Chicken Egg Incubator. *Informatics Journal Media*, 9(2), 66–77.

<https://doi.org/10.35194/mji.v9i2.449>

Pardiyono, R., Saputra, R., & Sastradiharja, J. (2020). Designing Tools for Disassembling and Installing Brake Drums in the Overhaul Service Process for Bus and Large Truck Type Vehicles. *Infomatek*, 22(2), 77–86.

<https://doi.org/10.23969/infomatek.v22i2.3341>

Rachman, F. Z. (2016). Implementation of a Wireless Sensor Network Using Zigbee on Infant Incubator Tube Monitoring. *National Journal of Electrical Engineering*, 5(2), 207. <https://doi.org/10.25077/jnte.v5n2.221.2016>

Retnowati, E. (2011). Indonesian Fishermen in Structural Poverty Maelstrom. *Perspective*, XVI(3), 149–159.

Riansyah, A., Supriadi, A., and Nopianti, R., (2015). The Effect of Differences in Temperature and Drying Time on the Characteristics of Salted Fish Sepat Siam (*Trichogaster Pectoralis*) Using an Oven. 1–27.

Riski, K., Fakhrurrazi, & Abrar, M. (2017). Isolation of *Staphylococcus aureus* in Talang-Talang Salted Fish (*Scomberoides commersonianus*) in Leupung District, Aceh Besar District. *Jimvet*, 1(3), 366–374.

Sadi, S. (2018). Design and Build Water Level Monitoring And Control System On Arduino-Based Sluice And Sms Gateway. *Engineering Journal*, 7(1). <https://doi.org/10.31000/jt.v7i1.943>

Sandi, A. M., & Pasargi, P. (2019). Arduino Based Multipurpose Smart Irrigation With Incubation System. June, 540–544.

Severance, C. (2014). Massimo Banzi: Membangun Arduino. *Komputer*, 47(1), 11–12. <https://doi.org/10.1109/MC.2014.19>

Shaputra, R., Gunoto, P., adn Irsyam, M., (2019). Automatic Water Faucet at the

- Place of Wudhu Using Arduino Uno Based Ultrasonic Sensor, November 2019  
P ISSN 2614-5979 *Sigma Teknika* , Vol . 2 , No . 2 : 192-201. Sigma Teknika,  
2(2), 192–201.
- Shukahi, S. H., Lafta, I. H., & Kamel, S. (2020). *Design and Implementation of Laboratory Incubator*.
- Sirait, G., & Susanti, E. (2020). Production Improvement Analysis With Cutting Tool Design In The Packing Process. *Journal of Industrial Systems Engineering*, 5(2), 106. <https://doi.org/10.33884/jrsi.v5i2.1922>
- Sukmawati, Hardianti, F., Sipriyadi, & Aziz, I. R. (2019). Identifikasi Bakteri Patogen Pada Ikan Asin Lutjanus Vivanus Di Kota Sorong Papua Barat. *Jurnal Mikrobiologi Malaysia*, 15(3), 237–244. <https://doi.org/10.21161/mjm.180230>
- Sukmawati, S., & Hardianti, F. (2018). Analysis of Microbial Total Plate Count (TPC) in Salted Snapper in Sorong City, West Papua. *Biodjati Journal*, 3(1), 72. <https://doi.org/10.15575/biodjati.v3i1.2368>
- Susanti, Y., Lutpiatina, L., & Dwiyantri, R. D. (2019). Fungi That Produce Toxins in Salted Fish. *Tropical Health and Medical Research*, 1(1), 19–25. <https://doi.org/10.35916/thmr.v1i1.2>
- Susanto, H., Yanto, J., & Wahyudin, W. (2020). Traditional Tofu Cutting Tool Design for Home Industry in Nagan Raya Regency. *Journal of Mekanova: Mechanical, Innovation and Technology*, 6(1), 20. <https://doi.org/10.35308/jmkn.v6i1.2211>
- Tang, L., & Meng, Y. (2020). Analisis Dan Pengoptimalan Data Untuk Industri Pintar. *Perbatasan Manajemen Rekayasa*, 2016.

<https://doi.org/10.1007/s42524-020-0126-0>

Trisnawati, E., Andesti, D., & Saleh, A. (2013). Making Chitosan from Crab Shell Waste as a Preservative for Duku Fruit with Variations in Preservation Time. *Journal of Chemical Engineering*, 19(2), 17–26.

Tsironi, T., Houhoula, D., & Taoukis, P. (2020). Teknologi Rintangan Untuk Pengawetan Ikan. *Budidaya Dan Perikanan*, 5(2), 65–71.  
<https://doi.org/10.1016/j.aaf.2020.02.001>

Yuliana, E., Suhardi, D. A., & Susilo, A. (2011). Levels of Use of Hazardous Chemicals in Salted Fish Processing: Cases In Muara Angke And Cilincing, Jakarta. *Indonesian Journal of Fishery Products Processing*, 14(1), 14–21.  
<https://doi.org/10.17844/jphpi.v14i1.3424>

Yulisa, N., Asni, E., and Azrin, M., (2014). Formalin Test on Salted Gourami Fish at Pekanbaru Traditional Market, 53(9), 1689–1699.

Zebib H, Teame T, Meresa T. 2017. Evaluasi Pengering Surya Pada Pengeringan Dan Sifat Sensorik Dari Filet Tilapia Asin, Tigray, Ethiopia Utara. *Jurnal Ilmu Pangan dan Pertanian ISABB*. 7(2): 10-18.

Zbarazskaya, L., (2019). Проблеми Стратегії Розвитку Та Фінансово-Економічного Регулювання Промисловостіудк. 3(477), 5–29.



## LAMPIRAN - LAMPIRAN

### Lampiran 1. Source Code

```
// =====lcd
part=====

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2); // set the LCD address to 0x27 for a 16 chars
and 2 line display

//
=====Relay=====
=====

int relay1 = 17;
int relay2 = 16;

// =====DHT
Variables=====

#include <dht.h>

#define DHT22_PIN 15

dht DHT;
```





```
void loop() {  
  
    int chk = DHT.read22(DHT22_PIN);  
  
    unsigned long currentMillis = millis();  
  
    if (currentMillis - previousMillis >= interval) {  
  
        previousMillis = currentMillis;  
  
        lcd.setCursor(0,0);  
  
        lcd.print("H:");  
  
        lcd.print(DHT.humidity, 1);  
  
        lcd.setCursor(0,1);  
  
        lcd.print("T:");  
  
        lcd.print(DHT.temperature, 1);  
  
    }  
  
    if (currentMillis - previousMillisClock >= intervalClock) {  
  
        previousMillisClock = currentMillis;  
  
        digitalClockDisplay();  
  
    }  
  
    if(DHT.temperature >= maxTemp && hour() >= maxHour){  
  
        digitalWrite(relay1, HIGH);  
  
        digitalWrite(relay2, HIGH);  
  
    }  
}
```



```
    }  
  
}  
  
void digitalClockDisplay(){  
  
    // digital clock display of the time  
  
    lcd.setCursor(9,0);  
  
    lcd.print(hour());  
  
    printDigits(minute());  
  
    printDigits(second());  
}  
  
void printDigits(int digits){  
  
    // utility function for digital clock display: prints preceding colon and leading 0  
  
    lcd.print(":");  
  
    if(digits < 10)  
  
        lcd.print('0');  
  
    lcd.print(digits);  
  
}
```



Nomor : 177 /UMA.08.1/I/2021

15 Januari 2021

Lamp. : -

Hal : Pembimbing Tugas Akhir

Yth. Pembimbing Tugas Akhir  
**Juanda Hakim Lubis, ST, M.Kom** ✓  
**Nurul Khairina, M.Kom**  
di  
Tempat

Dengan hormat, sehubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk memperoleh Tugas Akhir Skripsi dari mahasiswa atas :

Nama : M. Hamdani Santoso  
NPM : 178160099

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

1. **Juanda Hakim Lubis, ST, M.Kom** (Sebagai Pembimbing I)
2. **Nurul Khairina, M.Kom** (Sebagai Pembimbing II)

Adapun Tugas Akhir Skripsi berjudul :

**“Smart Industry Inkubator Otomatis Produk Pengering Ikan Asin Berbasis Arduino”.**

SK Pembimbing ini berlaku selama enam bulan terhitung sejak SK ini diterbitkan. Jika proses pembimbing melebihi batas waktu yang telah ditetapkan, SK ini dapat ditinjau ulang.

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

Rektor,



**Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc**





# UNIVERSITAS MEDAN AREA

## FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax (061) 7366898 Medan 20223  
 Kampus II : Jalan Gelaibudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax (061) 8226331 Medan 20122  
 Website: [www.teknik.uma.ac.id](http://www.teknik.uma.ac.id) E-mail: [univ\\_medanarea@uma.ac.id](mailto:univ_medanarea@uma.ac.id)

Nomor : 19 /FT.6/01.10/IV/2021

12 April 2021

Lamp : -

Hal : Penelitian Dan Pengambilan Data Tugas Akhir

Yth. Kepala Desa Percut Sei Tuan  
 Jln. M. Yusuf Jintan Dusun XI No. 701 Desa Percut  
 Di  
 Deli Serdang

Dengan hormat,

Kami mohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	NAMA	NPM	PRODI
1	M. Hamdani Santoso	178160099	Teknik Informatika

Untuk melaksanakan Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir pada perusahaan/Instansi yang Bapak/Ibu Pimpin.

Perlu kami jelaskan bahwa Pengambilan Data tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah dan Skripsi yang merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa tersebut untuk mengikuti ujian sarjana lengkap pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area dan tidak untuk dipublikasikan, dengan judul penelitian :

**Perancangan Alat Inkubator Berbasis Arduino untuk Proses Pengawetan Ikan Asin**

Atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

Tembusan :

1. Ka. BAMAI
2. Mahasiswa
3. File

Dekan,  
  
 12/4/21  
 Dina Maizana, MT



# PEMERINTAH KABUPATEN DELI SERDANG

## KECAMATAN PERCUT SEI TUAN

### DESA PERCUT

Alamat : Jl. M. Yusuf Jintan Dusun XI No. 701 Desa Percut K.Pos. 20371

#### SURAT KETERANGAN

Nomor : 070/1329/2021

Kepala Desa Percut Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : M. Hamdani Santoso

NPM : 178160099

Program Studi : Teknik Informatika

Benar nama tersebut di atas telah menyelesaikan penelitian untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studinya yang berjudul PERANCANGAN ALAT INKUBATOR BERBASIS ARDUINO UNTUK PROSES PENGAWETAN IKAN ASIN di Desa Percut Kecamatan Percut Sei Tuan mulai tanggal 12-20 April 2021.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Percut, 21 April 2021  
KEPALA DESA PERCUT  
  
ASYIHARI SYAH, S.Ag

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 28/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)28/6/22



PAPER NAME

**PROPOSAL SIDANG8.pdf**

AUTHOR

**M. SANTOSO**

WORD COUNT

**11227 Words**

CHARACTER COUNT

**72146 Characters**

PAGE COUNT

**68 Pages**

FILE SIZE

**978.1KB**

SUBMISSION DATE

**Apr 13, 2022 4:05 PM GMT+7**

REPORT DATE

**Apr 13, 2022 4:07 PM GMT+7**

● **34% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 33% Internet database
- Crossref database
- 16% Submitted Works database
- 8% Publications database
- Crossref Posted Content database

● **Excluded from Similarity Report**

- Small Matches (Less than 10 words)