



**RANCANG BANGUN ALAT KENDALI PENJEMUR  
IKAN ASIN BAGI PARA NELAYAN**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

oleh  
Ahmad Shiddiq Addari  
5301414084

**PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2019**

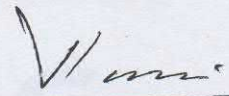
## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Ahmad Shiddiq Addari  
NIM : 5301414084  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro  
Judul : Merancang Bangun Alat Kendali Penjemur Ikan Asin  
Bagi Para Nelayan

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 14 Januari 2019

Dosen pembimbing



Drs. Djoko Adi Widodo M.T

NIP. 195909271986011001

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Rancang Bangun Alat Kendali Penjemur Ikan Asin Bagi Para Nelayan” telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada tanggal bulan 24 April 2019.

Oleh

Nama : Ahmad Shiddiq Addari  
NIM : 5301414084  
Program Studi : S-1 Pendidikan Teknik Elektro

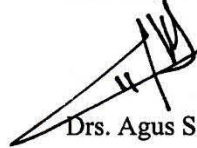
Panitia:

Ketua Panitia



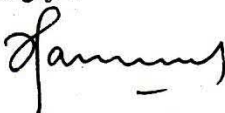
Dr.-Ing. Dhidik Prastyanto, S.T.,M.T  
NIP. 197805312005011002

Sekretaris Panitia



Drs. Agus Suryanto, M.T.  
NIP. 196708181992031004

Penguji I



Dr. Muhammad Harlanu, M.Pd  
NIP. 196602151991021001

Penguji II



Dr. Noor Hudallah, M.T.  
NIP. 196410161989011001

Penguji III/Pembimbing




Drs. Djoko Adi Widodo M.T.  
NIP. 195909271986011001

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik UNNES



  
NIP. 196911301994031001



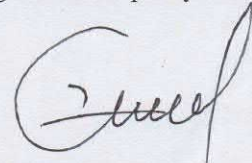
## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, 12 April 2019

Yang membuat pernyataan,



Ahmad Shiddiq Addari

NIM. 5301414084

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

1. Visi tanpa eksekusi adalah halusinasi.
2. Harapan akan indah selama kita masih tetap berjuang.
3. Nikmati masa muda dengan hobby bukan dengan sakit hati.

Untuk Bapak, Ibu dan adik tercinta.  
Serta untuk Negara Kesatuan Republik Indonesia.

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua tercinta yang tiada henti memberikan motivasi, semangat, do'a, dan dukungan.
2. Adik tercinta yang selalu mendo'akan, menghibur, dan penyemangat hidup untuk segera lulus.
3. Semua anggota keluarga yang telah memberikan do'a dan dukungan.
4. Dosen pembimbing yang telah membimbing, memotivasi dan mengarahkan.
5. Teman-teman seperjuangan PTE 2014 yang menyemangati, menguatkan, dan membagi ilmunya.
6. Partner bisnis miniatur yang ikut andil dan memberi pendapatan dana untuk menambah kelancaran pembuatan alat skripsi.

## ABSTRAK

Ahmad Shiddiq Addari. 5301414084. 2019. Rancang Bangun Alat Kendali Penjemur Ikan Asin Bagi Para Nelayan. Skripsi, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Semarang. Drs. Djoko Adi Widodo M.T.

Pengeringan ikan merupakan cara pengawetan ikan dengan mengurangi kadar air pada tubuh ikan. Masyarakat pesisir Kabupaten Kendal melakukan pengeringan dengan cara penjemuran dengan rak atau papan yang ditata pada lahan terbuka. Namun cara ini mempunyai kelemahan, karena proses penjemuran masih membutuhkan tenaga nelayan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pengendalian alat penjemur ikan asin bagi para nelayan.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development*. Prosedur penelitian meliputi observasi data alat dan data ikan asin, perancangan alat, validasi desain, revisi desain, realisasi desain, dan uji coba alat. Kelayakan pemakaian alat hasil perancangan melalui percobaan penggunaan alat dan tanggapan para ahli serta nelayan.

Hasil rancang bangun alat penjemur ikan asin memberikan informasi dapat bekerja dengan baik, komponen-komponen bekerja sesuai dengan fungsinya. Alat menghitung berat ikan menggunakan sensor *loadcell* dengan beban maksimal tiga kilogram. Alat dapat membedakan kondisi dilingkungan penjemuran, saat kondisi terang pukul 06.00 - 17.00 WIB alat akan melakukan proses penjemuran ikan. Sedangkan, saat kondisi gelap pukul 17.00 - 06.00 WIB ataupun hujan proses penjemuran berhenti dan ikan berpindah kedalam ruangan beratap. Uji coba penjemuran tiga jenis ikan asin membutuhkan waktu rata-rata 19 jam terhadap perubahan cuaca.

*Kata kunci – Alat Kendali, Penjemur, Ikan asin, Otomatis*

## **PRAKATA**

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul Rancang Bangun Alat Kendali Penjemur Ikan Asin Bagi Para Nelayan dengan Mikrokontroler Arduino UNO. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang. Shalawat dan salam disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga kita semua mendapatkan syafaatnya di yaumul akhir nanti, amin.

Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan kepada yang terhormat:

1. Dr. Nur Qudus, M.T., Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberi izin dalam penyusunan proposal skripsi.
2. Dr.-Ing. Dhidik Prastiyanto, S.T, M.T., Ketua Jurusan Teknik Elektro sekaligus Kaprodi Pendidikan Teknik Elektro.
3. Drs. Djoko Adi Widodo M.T, selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, memotivasi dan mengarahkan.
4. Semua dosen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan bekal pengetahuan yang berharga.
5. Semua pihak yang telah memberi bantuan dan motivasi untuk karya tulis ini.

Penulis berharap semoga proposal skripsi ini dapat bermanfaat untuk pelaksanaan pembelajaran di Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 12 April 2019

Peneliti

Ahmad Shiddiq Addari

NIM. 5301414084



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PENGESAHAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Perumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II.....	5
KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
A. Kajian Pustaka.....	5
2.1 Kajian Penelitian yang Relevan.....	5
B. Landasan Teori.....	9
2.2 Ikan Asin.....	9
2.3 Jenis-Jenis Ikan Asin.....	11

2.4 Proses Pengeringan .....	12
2.5 Prinsip Dasar Pengeringan .....	16
2.6 Konsep Sistem Pengendalian .....	17
2.6.1 Penjelasan Sistem Kendali .....	18
a. Elemen Kontrol .....	20
b. Elemen koreksi.....	20
c. Proses.....	20
2.6.2 Sistem Pengendalian Alat Penjemur Ikan Asin.....	21
2.6.3 Komponen Penyusun Pengendalian .....	23
<b>BAB III.....</b>	<b>28</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
3.1 Waktu Dan Tempat Pelaksanaan Prosedur Penelitian .....	28
3.2 Desain Penelitian.....	28
3.2.1 Teknik Observasi.....	29
3.2.2 Validasi Disain .....	30
3.2.3 Revisi Disain .....	30
3.2.4 Uji Coba Produk.....	30
3.2.5 Uji Validasi .....	31
3.2.6 Uji Pemakaian Alat .....	31
3.3 Alat dan Bahan Penelitian .....	31
3.3.1 Desain Rangka Alat Penjemur Ikan Asin.....	31
3.3.2 Perancangan Sistem Rangkaian Elektronik.....	32
3.3.3 Perancangan Program.....	35
3.3.4 Pembuatan Alat .....	35
3.1 Tabel Alat dan Bahan.....	36

3.4 Parameter Penelitian.....	36
3.5 Teknik Pengumpulan Data .....	36
3.5.1 Angket Kelayakan Uji Ahli.....	37
Tabel 3.2 Angket Kelayakan Uji Validasi Ahli .....	37
3.5.2 Angket Uji Pemakaian Alat.....	38
Tabel 3.3 Angket Uji Pemakaian Alat .....	38
3.6 Kalibrasi Instrumen .....	38
3.7 Teknik Analisis Data.....	38
Tabel 3.4 Skala <i>likert</i> .....	39
Tabel 3.5 Rentang skor dan kriteria .....	40
BAB IV .....	41
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Hasil Penelitian .....	41
4.1.1 Hasil Kinerja Rancang Bangun Alat Kendali Penjemur Ikan .....	43
4.1.2 Hasil Penjemuran Tiga Jenis Ikan Asin .....	45
4.2 Analisis Data .....	58
4.2.1 Analisis Uji Validasi Desain .....	58
4.2.2 Hasil Uji Pemakaian Alat.....	60
4.3 Pembahasan.....	61
4.4 Keterbatasan Alat Penjemur Ikan Asin Bagi Para Nelayan .....	63
BAB V.....	64
PENUTUP.....	64
5.1 Kesimpulan .....	64
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA .....	66

LAMPIRAN .....	68
Tabel 4.10 Daftar nama validator desain .....	68
Tabel 4.11 Hasil Analisis Angket Uji Validasi I.....	68
Tabel 4.12 Hasil Analisis Angket Uji Validasi II .....	69
Tabel 4.14 Hasil Persentase Uji Pemakaian Alat.....	71

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan yang luas wilayahnya 70% merupakan wilayah lautan. Di wilayah lautan ini terkandung potensi ekonomi kelautan yang sangat besar dan beragam yang salah satunya adalah sumber daya ikan. Ikan merupakan bahan makanan yang banyak dikonsumsi masyarakat dalam dan bahkan luar negeri.

Selain karena rasanya, ikan banyak disukai masyarakat karena bermanfaat untuk kesehatan tubuh. Kandungan protein ikan lebih tinggi dibandingkan protein hewan lainnya. Namun, ikan cepat membusuk karena adanya bakteri dan *enzyme* jika dibiarkan begitu saja tanpa proses pengawetan.

Proses pengawetan ikan yang umum dilakukan adalah dengan penggaraman, pengeringan, pemindangan, pengasapan, dan pendinginan (Handoyo et al, 2011). Pengeringan ikan merupakan cara pengawetan ikan yang tertua. Pengeringan merupakan cara pengawetan ikan dengan mengurangi kadar air pada tubuh ikan sehingga kegiatan bakteri terhambat dan dapat mematikan bakteri tersebut.

Ikan menjadi cepat busuk dan rusak apabila dibiarkan terlalu lama di udara terbuka setelah ikan tertangkap. Proses pembusukan ikan dapat disebabkan oleh aktivitas enzim yang terdapat di dalam tubuh ikan sendiri, aktivitas mikroorganisme, atau proses oksidasi pada lemak tubuh oleh oksigen dari udara (Tuyu *et al.*, 2014). Salah satu cara untuk menghambat terjadinya proses pembusukan ini adalah energi, pengeringan dengan menggunakan sinar matahari

dianggap tidak memerlukan biaya sama sekali. Meskipun pengeringan itu akan merubah sifat daging ikan yang masih segar, namun nilai gizinya relatif tetap. Kadar air yang mengalami penurunan akan mengakibatkan kandungan protein di dalam bahan mengalami peningkatan.

Masyarakat Indonesia terutama di wilayah pesisir Kabupaten Kendal melakukan pengeringan dengan cara manual dengan tempat penjemuran berupa rak atau papan yang ditata pada lahan terbuka. Namun cara ini mempunyai kelemahan karena proses penjemuran masih menggunakan tenaga manusia dan waktu yang lebih banyak. Selain itu ketika mulai turun hujan mengalami kesulitan mengangkat dan memindahkan rak ikan ke tempat yang teduh dari hujan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu alat yang dapat mempermudah nelayan dalam meningkatkan kualitas ikan asin.

Dari permasalahan tersebut peneliti berinisiatif merancang bangun alat kendali penjemur ikan asin bagi para nelayan. Alat tersebut didesain berbentuk rumah kotak dengan setengah atap dan rel digunakan untuk perpindahan posisi rak (tempat ikan), serta akan bekerja otomatis sesuai keadaan lingkungan penjemuran. Mikrokontroler Arduino Uno sebagai kontrol, sensor hujan menjadi sensor utama untuk pendeteksi hujan, sensor cahaya untuk mendeteksi adanya cahaya, sensor berat (*Load Cell*) menghitung berat ikan asin dan LCD 16 x 2 untuk monitoring berat jenis ikan asin. Dengan adanya sistem alat tersebut diharapkan dapat mempermudah, menghemat tenaga, dan waktu. Selain itu dapat mengantisipasi jika terjadi perubahan cuaca.



## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas muncul beberapa masalah antara lain:

1. Penjemuran masih dilakukan secara manual dengan tenaga manusia.
2. Jika terjadi cuaca yang berubah secara tiba-tiba pemindahan papan rak ikan masih dilakukan secara manual, sehingga membutuhkan waktu yang lebih dan kurang efektif untuk jumlah yang besar.
3. *Monitoring* secara berkala.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang muncul pembatasan masalah yang menjadi fokus penelitian adalah:

1. Rancang bangun dengan skala terbatas.
2. Rancang bangun digunakan untuk menjemur ikan berukuran kecil.
3. Rancang bangun bekerja pada siang hari.
4. Pemanfaatan sinar matahari sebagai sumber panas pengeringan.
5. Penjemuran pada kondisi cuaca cerah.

## 1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah, rumusan yang diambil yakni

1. Bagaimana merancang sistem pengendalian alat penjemur ikan asin pada proses pengawetan?
2. Bagaimana merealisasikan sistem pengendalian alat penjemur ikan asin pada proses pengawetan?
3. Bagaimana unjuk kerja terhadap perubahan cuaca?

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan yang hendak dicapai adalah

1. Untuk merancang sistem pengendalian alat penjemur ikan asin pada proses pengawetan
2. Untuk merealisasikan sistem pengendalian alat penjemur ikan asin pada proses pengawetan
3. Untuk mengetahui unjuk kerja terhadap perubahan cuaca

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian yang akan dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya:

#### **A. Bagi Peneliti**

Memberikan wawasan mengenai bagian-bagian dari sistem pengendalian alat penjemur ikan asin bagi para nelayan.

#### **B. Bagi Peneliti Lain**

Kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dengan harapan skripsi ini dapat digunakan sebagai referensi untuk pengembangan lebih lanjut.

#### **C. Bagi Masyarakat**

Memberi kemudahan dalam proses penjemuran ikan asin dan meningkatkan produksi dan kualitas ikan asin.

## **BAB II**

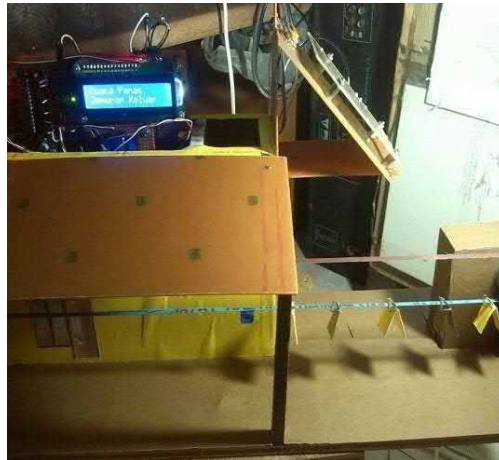
### **KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **A. Kajian Pustaka**

##### **2.1 Kajian Penelitian yang Relevan**

Penelitian mengenai alat penjemur otomatis untuk berbagai macam benda sudah banyak dilakukan, seperti pakaian, ikan asin, dan lain-lain. Mulai dari yang sederhana menggunakan sensor LDR sampai yang menggunakan sensor hujan, sensor kelembaban, dan sensor berat atau *Load cell* dengan matahari atau *heater* sebagai sumber panas.

(Siswanto *et al.*, 2015) membuat alat jemuran pakaian otomatis menggunakan sensor hujan dan sensor LDR berbasis Arduino Uno. Alat tersebut menggunakan microcontroller Arduino Uno ditambah dengan sensor hujan dan sensor *Light Dependent Resistor*. Cara kerja alat ini adalah mendeteksi cuaca disekitar melalui sensor hujan dan sensor LDR, ketika sensor tidak menerima cahaya maka alat akan menerjemahkan akan terjadi hujan, sehingga alat akan menarik jemuran ketempat yang terlindung dari air hujan. Ketika sensor mendeteksi sinar matahari alat akan menterjemahkan bahwa cuaca disekitar panas, sehingga alat akan menarik jemuran ketempat yang terkena sinar matahari. Sedangkan sensor hujan mendeteksi tetesan dari air hujan.



Gambar 2.1 Alat Jemuran Pakaian Otomatis

(Siswanto *et al.*, 2015)

(Sari, 2016) membuat alat pengering ikan dengan sistem perancangan perangkat pengeringan ikan otomatis berbasis Arduino dengan sumber daya mandiri. Prinsip kerja dari alat ini ialah menggunakan lampu halogen sebagai sumber untuk memanaskan ruangan kabinet dan *fan* sebagai penyetabil sirkulasi udara panas didalam ruang kabinet, ditambahkan sensor DHT22 yaitu sensor suhu dan kelembaban yang berfungsi untuk mengetahui berapa suhu dan kelembaban pada ruang kabinet dan menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler yang diprogram untuk menjalankan perangkat dan mengatur suhu ruang kabinet. Suhu ruang kabinet dirancang apabila suhu mencapai  $50^{\circ}\text{C}$  lampu halogen dan *fan* akan berhenti bekerja dan apabila suhu kurang dari  $45^{\circ}\text{C}$  maka lampu halogen dan *fan* akan aktif lagi untuk memanaskan ruangan kabinet.



Gambar 2.2 Alat pengering ikan dengan sistem perancangan perangkat pengeringan ikan otomatis berbasis arduino dengan sumber daya mandiri (Sari, 2016)

(Mukkun & Dana, n.d.) membuat alat pengering ikan asin ramah lingkungan menggunakan integrasi panel surya dan energi matahari merupakan hasil pengembangan energi terbarukan yaitu memanfaatkan energi matahari baik secara langsung maupun secara tidak langsung dengan penyimpanan *solar cell*. Sinar matahari langsung dan alat tambahan seperti *fan* atau *blower* diperlukan untuk mengalirkan udara pengering ke produk yang dikeringkan (konveksi paksa) dan sensor suhu sebagai pengontrol suhu dan diharapkan temperatur pengeringan yang lebih tinggi dari 50<sup>0</sup>C harus dihindari karena dapat menyebabkan bagian luar produk sudah kering, tapi bagian dalam masih basah. Khusus untuk ikan, temperatur pengeringan yang dianjurkan antara 40–50<sup>0</sup>C. Ikan kering berbagai jenis yang dihasilkan dalam kapasitas 10 kg pada alat pengering ikan tanpa lampu pijar 15 Watt dengan waktu pengeringan selama 3 hari, menggunakan lampu pijar 15 Watt pada malam hari, waktu

pengeringan ikan mencapai 2 hari dan pada malam hari menggunakan lampu pijar 15 Watt ditambah kipas angin, waktu pengeringan ikan mencapai 2 hari.



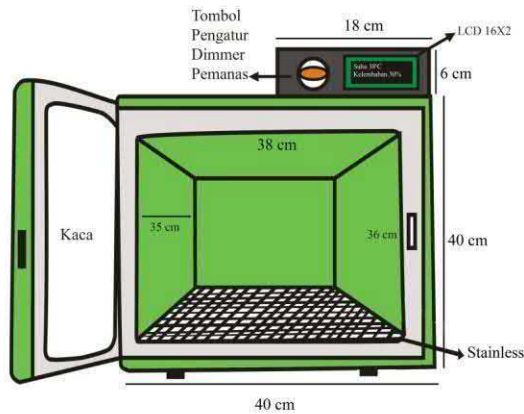
Gambar 2.3 Alat pengering ikan asin ramah lingkungan menggunakan integrasi panel surya dan energi matahari

(Mukkun & Dana, n.d.)

(Agung *et al.*, n.d.) membuat rancang bangun alat pengering rumput laut berbasis mikrokontroler arduino uno. Rancang bangun alat pengering rumput laut menggunakan elemen pemanas sebagai pengganti sinar matahari untuk proses mengeringkan rumput laut. Sensor DHT11 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban, yang kemudian ditampilkan pada LCD. Mikrokontroler Arduino Uno digunakan sebagai kendali alat pengeringan rumput laut. Hasil pengujian keseluruhan menunjukkan bahwa alat pengering rumput laut ini mampu mengeringkan rumput laut selama  $\pm 7$  jam. Sensor DHT11 mampu merespon perubahan nilai suhu dan kelembaban dari proses pengeringan . pada tampilan LCD dapat diperhatikan monitoring suhu dan kelembaban, jika suhu udara

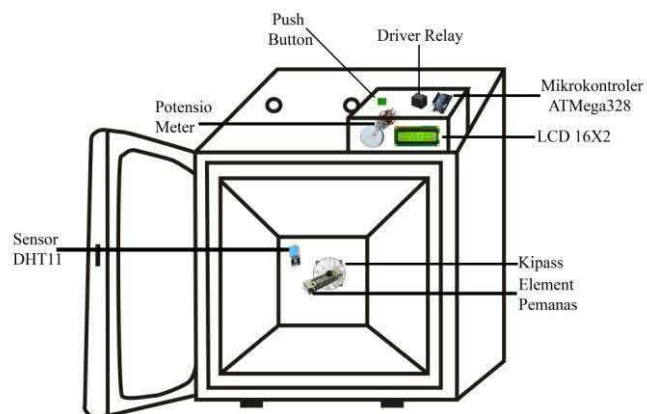


meningkat, maka kelembaban udara akan menurun. Hasil pengujian memberikan data bahwa rumput laut kering dengan tingkat kelembaban  $> 60\%$ .



Gambar 2.4 Pandangan Depan Rancang Bangun Alat Pengering Rumput Laut

(Agung *et al.*, n.d.)



Gambar 2.5 Rancangan Penempatan Komponen Pada Alat Pengering

(Agung *et al.*, n.d.)

## B. Landasan Teori

### 2.2 Ikan Asin

Ikan asin merupakan salah satu bahan makanan yang di proses dengan menambahkan pengawet alami yaitu garam. Metode pengawetan daging ikan ini dapat memperpanjang masa simpan ikan yang biasanya dapat membusuk dalam

waktu singkat kini dapat disimpan di suhu kamar untuk jangka waktu berbulan-bulan. Ikan asin diproduksi dari bahan ikan segar atau ikan setengah basah yang ditambahkan garam 15-20%. Walaupun kadar air di dalam tubuh ikan masih tinggi 30-35%, namun ikan asin dapat disimpan agak lama karena penambahan garam yang relatif tinggi tersebut. Untuk mendapatkan ikan asin berkualitas bahan baku yang digunakan harus bermutu baik, garam yang digunakan biasanya garam murni berwarna putih bersih. Garam ini mengandung kadar Natrium Klorida ( $\text{NaCl}$ ) cukup tinggi, yaitu sekitar 95%. Komponen yang biasa tercampur dalam garam murni adalah  $\text{MgCl}_2$  (Magnesium Klorida),  $\text{CaCl}_2$  (Kalsium Klorida),  $\text{MgSO}_4$  (Magnesium Sulfat),  $\text{CaSO}_4$  (Kalsium Sulfat), lumpur, dll. Jika garam yang digunakan mengandung Mg (Magnesium) dan Ca (Kalsium), maka akan menghambat proses penetrasi garam ke dalam daging ikan, akibatnya daging ikan berwarna putih, keras, rapuh dan rasanya pahit. Jika garam yang digunakan mengandung Fe (besi) dan Cu (tembaga) dapat mengakibatkan ikan asin berwarna coklat kotor atau kuning.



Gambar 2.6 Ikan Asin (Eka Ayu Kurniawati, 2016)

### 2.3 Jenis-Jenis Ikan Asin

Ikan asin merupakan olahan produk perikanan dengan cara pengawetan yang biasanya menggunakan garam lalu dikeringkan. Berdasarkan jenis ikan yang diolah, ikan asin dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu ikan asin air tawar dan ikan asin air laut. Ikan air tawar adalah ikan yang menghabiskan sebagian atau seluruh hidupnya di air tawar, seperti sungai dan danau dengan salinitas kurang dari 0,05%. Dalam banyak hal, lingkungan air tawar berbeda dengan lingkungan perairan laut, dan yang paling membedakan adalah tingkat salinitasnya. Untuk bertahan di air tawar, ikan membutuhkan adaptasi fisiologis yang bertujuan menjaga keseimbangan konsentrasi ion dalam tubuh. Sebesar 41% dari seluruh spesies ikan diketahui berada di air tawar. Hal ini karena spesiasi yang cepat menjadikan habitat terpecah menjadi mungkin untuk ditinggali.

Ikan air tawar berbeda secara fisiologis dengan ikan laut dalam beberapa aspek. Insang mereka harus mampu mendifusikan air sembari menjaga kadar garam dalam cairan tubuh secara simultan. Adaptasi pada bagian sisik ikan juga memainkan peran penting, ikan air tawar yang kehilangan banyak sisik akan mendapatkan kelebihan air yang berdifusi ke dalam kulit, dan dapat menyebabkan kematian pada ikan. Karakteristik lainnya terkait ikan air tawar adalah ginjalnya yang berkembang dengan baik. Ginjal ikan air tawar berukuran besar karena banyak air yang melewatinya. Contoh beberapa jenis ikan tawar yang diasinkan yaitu ikan gabus, ikan sepat, ikan jambal, ikan bulu ayam dan ikan kapas-kapas (Rahmadiani, 2016).

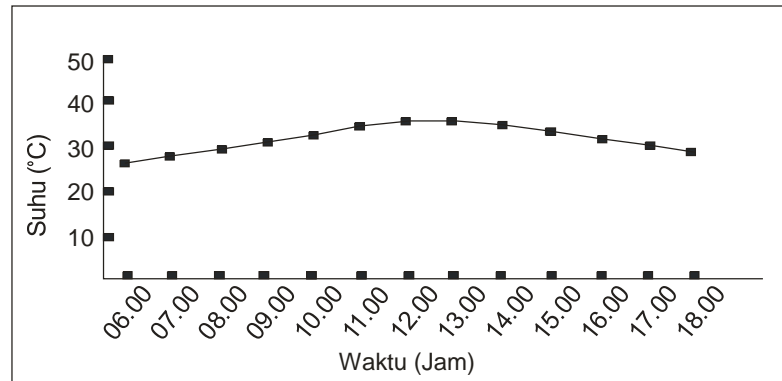
Menurut Sukis dan Yani, (2008), ikan laut adalah spesies ikan yang hidup di dalam air laut. Berbeda dengan ikan air tawar yang menghendaki lingkungan

hidup dengan kadar garam yang lebih rendah dari kadar garam dalam cairan tubuhnya. Ikan laut dapat menyesuaikan diri terhadap lingkungan yang memiliki kadar garam yang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar garam dalam cairan tubuhnya. Ikan laut mempunyai cairan tubuh berkadar garam lebih rendah dibandingkan kadar garam di lingkungannya. Contoh beberapa jenis ikan air laut yang diasinkan yaitu ikan teri, ikan petek, ikan layang, ikan cucut, dan ikan tenggiri (Hardi, 2016). Ikan teri merupakan salah satu jenis ikan air laut yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat dalam negeri maupun luar negeri.

#### **2.4 Proses Pengeringan**

Pengeringan adalah proses pengeluaran air atau pemisahan air dalam jumlah yang relatif kecil dari bahan dengan menggunakan energi panas. Hasil dari proses pengeringan adalah bahan kering yang mempunyai kadar air terendah (13,17%) ) setara dengan kadar air keseimbangan udara (atmosfir) normal atau setara dengan nilai aktivitas air (aw) yang aman dari kerusakan mikrobiologis, enzimatis dan kimiawi. Pengertian proses pengeringan berbeda dengan proses penguapan (evaporasi). Pengeringan merupakan cara pengawetan ikan dengan mengurangi kadar air pada tubuh ikan sebanyak mungkin sehingga kegiatan bakteri terhambat dan jika mungki dapat mematikan bakteri tersebut.

Proses pengeringan ini menggunakan sinar matahari. Panas matahari yang dipancarkan ke bumi berubah-ubah pada setiap waktu. Dibawah ini adalah grafik perubahan suhu di lingkungan tempat penelitian.

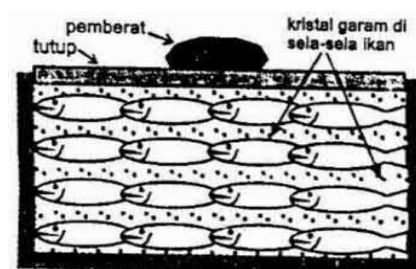


Gambar 2.7 Grafik Perubahan Suhu (Sukmawaty *et al.* 2016)

Proses penggaraman ikan dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu penggaraman kering, penggaraman basah, dan penggaraman campuran.

a. Penggaraman kering (*dry salting*)

Penggaraman kering dapat digunakan baik untuk ikan yang berukuran besar maupun kecil. Penggaraman ini menggunakan garam berbentuk kristal. Ikan yang akan diolah ditaburi garam lalu disusun secara berlapis – lapis. Setiap lapisan ikan diselingi lapisan garam. Selanjutnya lapisan garam akan menyerap keluar cairan di dalam tubuh ikan, sehingga kristal garam berubah menjadi larutan garam yang dapat merendam seluruh lapisan ikan.



(a)



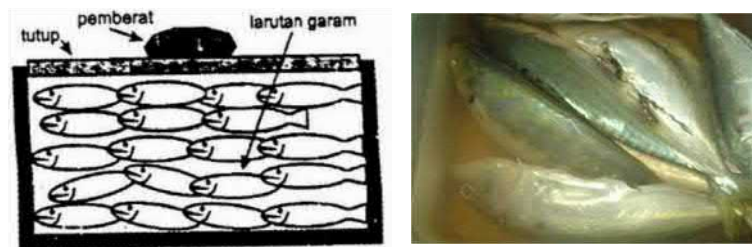
(b)

Gambar 2.8 Penggaraman Kering

(a) Razi, 2015 (b) Anonim, 2015

a. Penggaraman basah (*wet salting*)

Menyiapkan larutan garam jenuh dengan konsentrasi larutan 30– 50%. Ikan yang telah disiangi disusun di dalam wadah/bak kedap air, kemudian tambahkan larutan garam secukupnya hingga seluruh ikan tenggelam dan beri pemberat agar tidak terapung. Lama perendaman 1 – 2 hari, tergantung dari ukuran / tebal ikan dan derajat keasinan yang diinginkan. Setelah penggaraman, dilakukan pembongkaran terhadap ikan dan dicuci dengan air bersih. Kemudian ikan disusun di atas parapara untuk proses pengeringan/penjemuran.



(a)

(b)

Gambar 2.9 Penggaraman Basah

(a) Razi, 2015

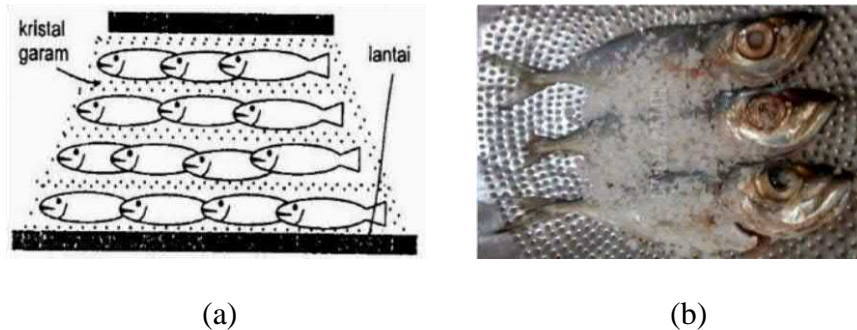
(b) Hidayat, 2013

b. Penggaraman campuran (*kench salting*)

Penggaraman ikan dengan cara ini hampir serupa dengan penggaraman kering. Perbedaannya, metode ini tidak menggunakan bak kedap air. Ikan hanya ditumpuk dengan menggunakan keranjang atau di atas lantai. Larutan garam yang terbentuk dibiarkan mengalir dan terbuang. Cara tersebut tidak memerlukan bak, tetapi memerlukan lebih banyak garam untuk mengimbangi larutan garam yang mengalir dan terbuang. Proses penggaraman *kench* lebih lambat. Oleh karena itu,



pada udara yang panas seperti di Indonesia, penggaraman kench kurang cocok karena pembusukan dapat terjadi selama penggaraman.



Gambar 2.10 Penggaraman Campuran

Razi, 2015 (b) Leroy, 2015.

Penggaraman kering mampu memberikan hasil yang terbaik, karena daging ikan asin yang dihasilkan lebih padat. Pada penggaraman basah, banyak sisik ikan yang terlepas dan menempel pada ikan sehingga menjadikan ikan tersebut kurang menarik dan memiliki daging yang kurang padat. Proses penggaraman berlangsung lebih cepat pada suhu yang lebih tinggi, tetapi proses-proses lain termasuk pembusukan juga berjalan lebih cepat. Daya awet ikan yang digarami beragam tergantung pada jumlah garam yang dipakai. Semakin banyak garam yang dipakai semakin panjang daya awet ikan.

Dari berbagai proses penggaraman ikan yang dilakukan, terdapat kelemahan dan kelebihan dari masing-masing proses tersebut. Penggaraman basah mempunyai keuntungan yaitu ikan lebih cepat menjadi asin dengan hasil yang sama dengan penggaraman kering. Hal ini disebabkan karena garam yang digunakan sudah dalam bentuk larutan sehingga penetrasi garam ke dalam jaringan ikan tidak perlu adanya proses hidrasi. Namun, terdapat juga kelemahan-kelemahan disebabkan oleh karena berat jenis ikan lebih kecil dari berat jenis

larutan garam, sehingga seringkali terjadi pengapungan ikan-ikan yang digarami. Untuk mengatasinya, biasanya diberi tekanan pada bagian atas dengan diberi tutup dan di atasnya diberi pemberat. Di samping itu, mikroba lebih mudah tumbuh pada ikan yang digarami dengan penggaraman basah.

## **2.5 Prinsip Dasar Pengeringan**

Proses pengeringan pada prinsipnya menyangkut proses pindah panas dan pindah massa yang terjadi secara bersamaan (simultan). Pertamata panas harus ditransfer dari medium pemanas ke bahan. Selanjutnya setelah terjadi penguapan air, uap air yang terbentuk harus dipindahkan melalui struktur bahan ke medium sekitarnya. Proses ini akan menyangkut aliran fluida di mana cairan harus ditransfer melalui struktur bahan selama proses pengeringan berlangsung. Jadi panas harus disediakan untuk menguapkan air dan air harus mendifusi melalui berbagai macam tahanan agar supaya dapat lepas dari bahan dan berbentuk uap air yang bebas. Lama proses pengeringan tergantung pada bahan yang dikeringkan dan cara pemanasan yang digunakan. Dengan sangat terbatasnya kadar air pada bahan yang telah dikeringkan, maka enzim-enzim yang ada pada bahan menjadi tidak aktif dan mikroorganisme yang ada pada bahan tidak dapat tumbuh.

Pertumbuhan mikroorganisme dapat dihambat, bahkan beberapa jenis dimatikan karena mikroorganisme seperti umumnya jasad hidup yang lain membutuhkan air untuk proses metabolismenya. Mikroorganisme hanya dapat hidup dan melangsungkan pertumbuhannya pada bahan dengan kadar air tertentu. Walaupun setelah proses pengeringan secara fisik masih terdapat (tersisa) molekul-molekul air yang terikat, tetapi molekul air tersebut tidak dapat dipergunakan oleh mikroorganisme. Disamping itu enzim tidak mungkin aktif pada bahan yang sudah

dikeringkan, karena reaksi biokimia memerlukan air sebagai mediana. Berdasarkan hal tersebut, berarti kalau kita bermaksud mengawetkan bahan melalui proses pengeringan, maka harus diusahakan kadar air yang tertinggal tidak mungkin dipakai untuk aktivitas enzim dan mikroorganismenya.

## **2.6 Konsep Sistem Pengendalian**

Konsep dasar pengendalian sudah ada sejak abad-18 yang dipelopori James Watt yang membuat kontrol mesin uap, (Nyquist, 1932) membuat sistem pengendali uang tertutup, (Hazem, 1943) membuat servo mekanik dan masih banyak yang lainnya. Suatu sistem kontrol otomatis dalam suatu proses kerja berfungsi mengendalikan proses tanpa adanya campur tangan manusia (otomatis) (Erinofiardi, 2012).

Kontrol otomatis mempunyai peran penting dalam dunia industri modern saat ini. Seiring perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, sistem kontrol otomatis telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul di sekitarnya dengan cara yang lebih mudah, efisien dan efektif. Adanya kontrol otomatis secara tidak langsung dapat menggantikan peran manusia dalam meringankan segala aktifitasnya. Sedangkan untuk fungsi kendali itu sendiri meliputi :

- a. Menerima input dan output referensi (sesuai dengan tingkah laku sistem yang diinginkan).
- b. Menerima informasi output melalui elemen baik dan membandingkan dengan output mengambil suatu keputusan melalui perhitungan-perhitungan yang cukup rumit.

Dilihat dari prinsipnya, fungsi dasar suatu kendali adalah mencakup operasi pengukuran, perbandingan, perhitungan dan koreksi. Dimana pengukuran merupakan operasi otomatisasi penafsiran mengenai suatu proses dikontrol oleh sistem. Perbandingan merupakan pengujian kesetaraan antara nilai yang diukur dengan yang diharapkan.

Perhitungan akan memberikan keyakinan yang menunjukkan seberapa besar perbedaan antara nilai yang diukur dengan nilai yang diharapkan. Sedangkan koreksi merupakan penentu langkah pengaturan untuk mengurangi perbedaan antara hasil yang diukur dengan nilai yang diharapkan kendali dapat disebut sebagai prosedur yang bisa mempunyai pengaruh terhadap hasil akhir suatu proses atau operasi (Irvan Febriansyah, 2010).

Kendali terhadap waktu atau respon merupakan variabel yang tergantung jenis aplikasi merupakan faktor yang cukup berarti yang mempunyai pengaruh langsung terhadap keefektifan hasil akhir. Menurut beberapa teori diatas dapat disimpulkan bahwa pengontrolan adalah pengendalian suatu proses sistem kerja yang dapat dikendalikan sesuai dengan keinginan manusia dalam mengerjakan segala aktivitas.

### **2.6.1 Penjelasan Sistem Kendali**

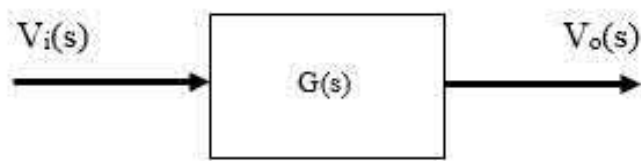
Sistem kendali adalah suatu sistem yang bertujuan untuk mengendalikan suatu proses agar keluaran yang dihasilkan dapat dikontrol sehingga tidak terjadi kesalahan, dalam hal ini keluaran yang dikontrol adalah kestabilan ketelitian dan kedinamisan (Hamdani, 2010). Blok diagram sistem kendali paling sederhana ditunjukkan pada gambar 2.11 dibawah ini.



Gambar 2.11 Deskripsi Sederhana Sistem Kendali (Irvan Febriansyah, 2010)

Secara umum, sistem kontrol dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Sistem Kendali Terbuka (*Open Loop*) adalah sistem pengendalian dimana besaran keluaran tidak memberikan efek terhadap besaran masukan, sehingga variable yang dikontrol tidak dapat dibandingkan terhadap harga yang diinginkan. Akibatnya ketetapan dari sistem tergantung dari kalibrasi. Pada umumnya, sistem kontrol loop terbuka tidak tahan terhadap gangguan dari luar. Dibawah ini adalah gambar digram blok dari sistem kendali loop terbuka.



Gambar 2.12 Fungsi alih sistem kontrol loop terbuka (Irvan Febriansyah, 2010).

Fungsi alih kontrol loop terbuka:

$$V_o(s) = G(s).V_i(s) \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

$$V_i(s) = \text{Input Sistem}$$

$$G(s) = \text{Persamaan Fungsi Sistem}$$

$$V_o(s) = \text{Output Sistem}$$

Elemen yang terdapat pada sistem kontrol open-loop ada tiga, diantaranya :

a. Elemen Kontrol

Elemen ini menentukan aksi atau tindakan yang harus diambil sebagai akibat dari diberikannya masukan berupa sinyal dengan nilai yang diinginkan ke dalam sistem.

b. Elemen koreksi

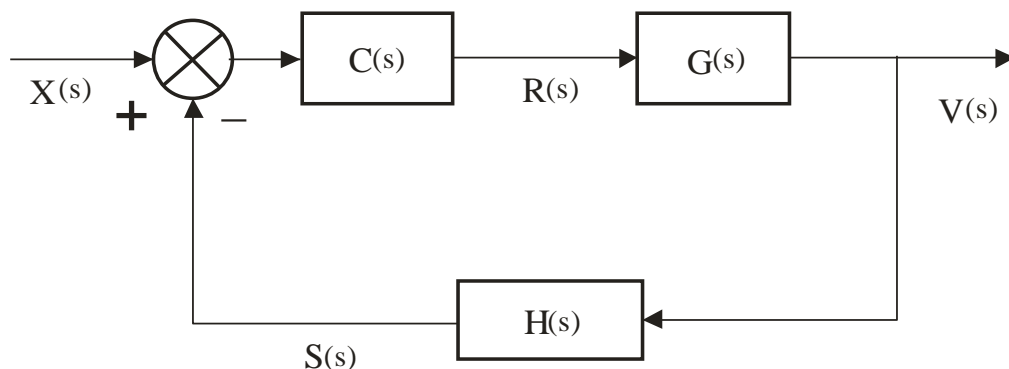
Elemen ini mendapatkan masukan dari pengontrol dan menghasilkan keluaran berupa tindakan untuk mengubah variabel yang dikontrol.

c. Proses

Merupakan proses dimana suatu variabel dikontrol.

2. Sistem Kendali Tertutup (*Closed Loop*) adalah sistem pengendalian dimana besaran keluaran memberikan efek terhadap besaran masukan, sehingga besaran yang dikontrol dapat dibandingkan terhadap harga yang diinginkan. Selanjutnya, perbedaan harga yang terjadi antara besaran yang dikontrol dengan harga yang diinginkan digunakan sebagai koreksi yang merupakan sasaran pengontrolan.

Secara umum gambar sistem kendali loop tertutup adalah sebagai berikut:



Gambar2.13 Diagram blok sistem kendali *loop* tertutup (Hamdani, 2010)

Persamaan sistem kendali loop tertutup adalah sebagai berikut:



$$\frac{V(s)}{X(s)} = \frac{C(s)G(s)}{1 \pm (C(s)G(s)H(s))} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

$X(s)$  = referensi sinyal masukan

$R(s)$  = sinyal *error*

$Y(s)$  = adalah sinyal *feedback*

$V(s)$  = adalah sinyal keluaran

$C(s)$ ,  $G(s)$  dan  $H(s)$  = fungsi alih sebuah sistem dan kontrolernya

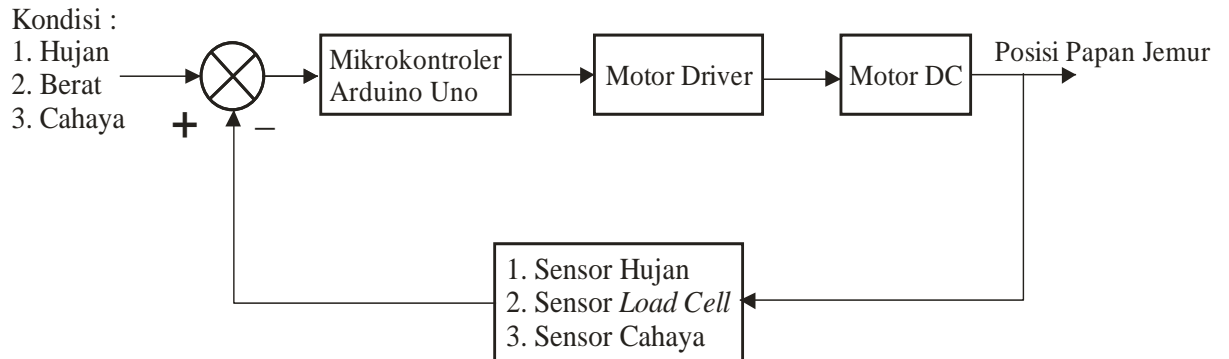
Komponen proses sistem kendali loop tertutup:

1. Referensi sinyal masukan ( $X(s)$ ), merupakan sinyal acuan bagi sistem kendali
2. Sinyal Error ( $R(s)$ ), merupakan selisih antara sinyal acuan dan sinyal keluaran
3. Sinyal feedback ( $Y(s)$ ), menunjukkan/mengembalikan hasil pencatatan ke detektor sehingga bisa dibandingkan terhadap harga yang diinginkan
4. Sinyal keluaran ( $V(s)$ ), merupakan tanggapan pada sistem kendali, dan harga yang akan dipertahankan bagi variabel yang dikendalikan.
5. Fungsi alih sebuah sistem ( $C(s)$ ,  $G(s)$  dan  $H(s)$ ) merupakan element yang berfungsi untuk memproses kesalahan/error yang terjadi, dan setelah kesalahan tersebut dimasukkan melalui element pengendali
6. Beban/plant, merupakan sistem fisis yang akan dikendalikan berupa mekanik, elektrik, hidraulik, ataupun pneumatik

### 2.6.2 Sistem Pengendalian Alat Penjemur Ikan Asin

Pada Alat Penjemur Ikan Asin ini mengadopsi sistem pengendalian tertutup (*Close Loop*). Pada gambar 2.14 untuk mengetahui kinerja suatu sistem kontrol, dilakukan pengamatan terhadap respon sistem. Respon sistem atau

tanggapan sistem adalah perubahan perilaku keluaran terhadap perubahan sinyal masukan.



Gambar 2.14 Sistem Pengendalian Tertutup Alat Penjemur Ikan Asin

Keterangan;

1. Arduino uno sebagai *prosesor* sistem pengendalian penjemur ikan asin.  
 Arduino uno mendapat sinyal masukan dari sensor cahaya, sensor hujan, sensor *load cell*, dan *limit switch*
2. Sensor LDR mendeteksi intensitas cahaya
3. Sensor Hujan mendeteksi adanya hujan
4. Sensor *Load Cell* menimbang berat benda
5. *Motor driver* sebagai modul regulasi dan penguat untuk motor DC 12 volt dari *output* arduino uno 5 volt
6. Motor DC 12 sebagai aktuator dari sinyal keluaran yg telah diproses arduino uno

Gambar diatas menunjukkan hubungan masukan dan keluaran dari sistem pengendalian loop tertutup. Jika dalam hal ini manusia bekerja sebagai operator, maka manusia ini akan menjaga sistem agar tetap pada keadaan yang diinginkan, ketika terjadi perubahan pada sistem maka manusia akan melakukan langkah-

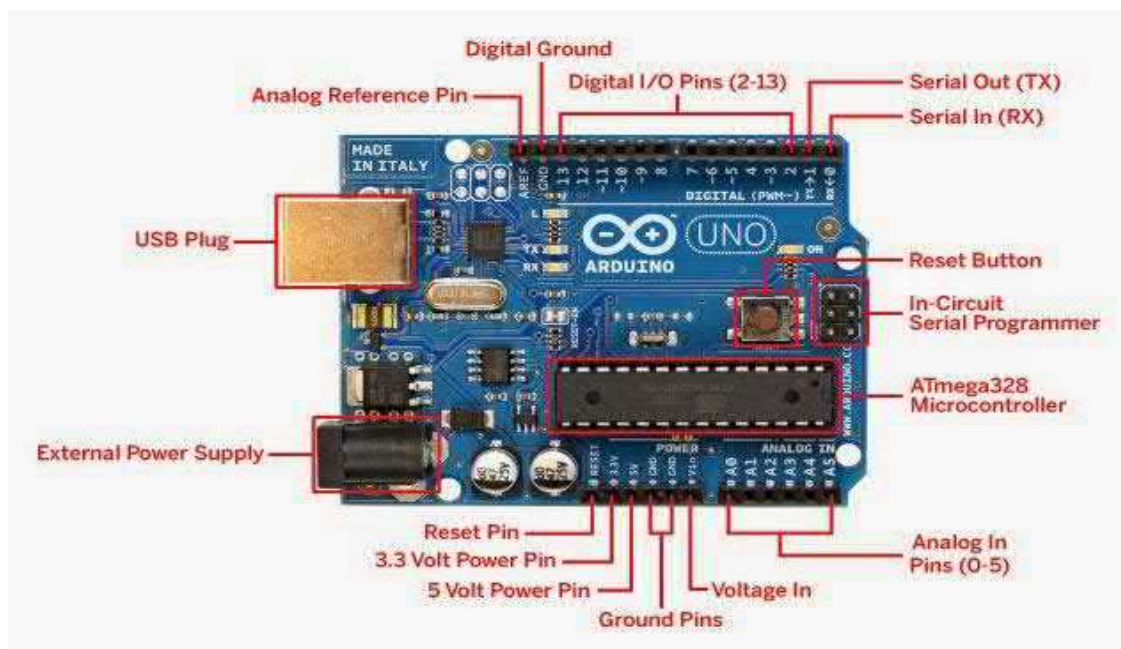
langkah awal pengaturan sehingga sistem kembali bekerja pada keadaan yang diinginkan.

Alat penjemur ikan akan asin bekerja pada tiga kondisi pengendalian. Kondisi tersebut meliputi kondisi adanya cahaya, kondisi hujan, dan kondisi berat ikan yang sudah sesuai dengan batas pengeringan.

## 2.6.3 Komponen Penyusun Pengendalian

### 2.6.3.1. Arduino UNO

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328(Adriansyah & Hidyatama, 2013). Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Simulasi sistem pengendalian dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino Uno yang berbasis ATmega328 sebagai peran utama seluruh sistem(Ichwan *et al.*, 2013).



Gambar 2.15 Arduino Uno (<http://jualarduinomurah/>)

### 2.6.3.2. Sensor LDR

LDR adalah suatu komponen elektronika yang memiliki hambatan yang dapat berubah sesuai perubahan intensitas cahaya. LDR adalah singkatan dari *Light Dependent Resistor* atau Resistor yang terpengaruh cahaya. Hambatan dari LDR akan berkurang seiring semakin besarnya intensitas cahaya yang mengenai permukaannya. Besarnya nilai hambatan pada LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri(Sri Supatmi, 2010)



Gambar 2.16 Sensor LDR (<http://esc7.tokopedia.net/imgproduct-1/>)

### 2.6.3.3. Sensor Hujan

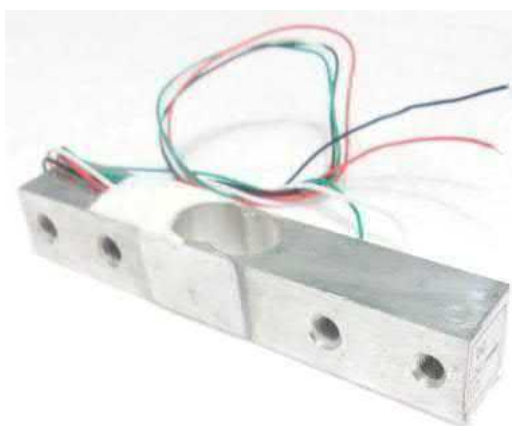
Sensor hujan merupakan module yang digunakan sebagai sensor tetes air yang jatuh keapan deteksi dapat dilihat ketika air menyentuh kedua elektroda (tembaga) maka tegangan 5V akan terhubung dengan output dan sebagian tegangan akan berkurang karena air berfungsi sebagai penghantar(Ilmiah *et al.*, 2017). Tegangan keluarannya sebesar 3V sampai 4.5V dengan jarak antara kedua elektroda  $\pm$  2cm dan resistor yang digunakan sebesar 10k $\Omega$  sampai 100k $\Omega$ .



Gambar 2.17 Konfigurasi sensor hujan (<https://sc01.alicdn.com/>)

#### 2.6.3.4. Sensor Berat

*Load cell* adalah komponen utama pada sistem timbangan digital (Marpaung & Warman, 2000). Tingkat keakurasian timbangan bergantung dari jenis *load cell* yang dipakai. Sensor *load cell* apabila diberi beban pada inti besi maka nilai resistansi di *strain gauge*-nya akan berubah yang dikeluarkan melalui empat buah kabel. Dua kabel sebagai eksitasi dan dua kabel lainnya sebagai sinyal keluaran ke kontrolnya.



Gambar 2.18 Bentuk fisik *load cell*

(<https://indonesian.alibaba.com/>)

#### 2.6.3.5. Limit Switch

*Switch* adalah komponen elektrik yang berfungsi untuk memberi sinyal atau untuk memutus atau menyambung suatu sistem kontrol (Pengertian *et al.*, 2008). *Limit Switch* (saklar pembatas) adalah saklar atau perangkat elektromekanis yang mempunyai tuas aktuator sebagai pengubah posisi kontak terminal (dari *Normally Open/ NO* ke *Close* atau sebaliknya dari *Normally Close/ NC* ke *Open*). Posisi kontak akan berubah ketika tuas aktuator tersebut terdorong atau tertekan oleh suatu objek. Sama halnya dengan saklar pada umumnya, *limit switch* juga

hanya mempunyai dua kondisi, yaitu menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik. Dengan kata lain hanya mempunyai kondisi ON atau OFF.



Gambar 2.19 *Limit Switch*

(<https://id.rsdelivers.com/product/omron/>)

#### **2.6.3.6. Motor DC**

Motor DC adalah suatu perangkat yang digunakan untuk menghasilkan daya mekanis berupa putaran dengan masukan berupa tegangan yang dihasilkan dari sumber tegangan DC. Putaran pada motor DC didapat dari dorongan medan magnet yang dihasilkan penghantar yang dialiri arus DC. Penghantar ini biasanya berupa lilitan kawat tembaga yang di tempatkan pada bagian motor yang berputar. Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik(Yuniar, 2015)



Gambar 2.20 Motor DC

(<https://indonesian.alibaba.com/>)

### 2.6.3.7. LCD 16 x 2

LCD (*liquid crystal display*) adalah suatu perangkat elektronik yang dapat digunakan untuk menampilkan angka atau teks. *LCD* yang digunakan pada alat ini mempunyai lebar *display* 2 baris 16 kolom dengan 16 pin konektor.



Gambar 2.21 LCD 16 x 2

[\(https://sc01.alicdn.com/\)](https://sc01.alicdn.com/)

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Perancangan Alat Penjemur Ikan Bagi Para Nelayan meliputi pembuatan Rangka dan komponen, secara keseluruhan berbentuk rumah yang terbuat dari bahan alumunium sebagai kerangka alat, akrilik sebagai papan sebagai tempat jemur ikan, dan papan triplek sebagai box tempat komponen alat. Komponen yang digunakan dalam alat yaitu Arduino UNO, sensor cahaya, sensor hujan, sensor berat, *limit switch*, motor DC 12 Volt, LCD 16 x 2, adaptor 12 Volt, adaptor 5 volt dan steker AC 220 volt. Alat ini langsung menggunakan sumber AC PLN.
2. Alat dapat bekerja terhadap perubahan cuaca. Sensor cahaya bekerja mendeteksi intensitas penerangan. Sensor hujan bekerja mendeteksi air hujan dan sebagai sensor utama jika terjadi cuaca panas tetapi hujan dalam waktu yang bersamaan.
3. Hasil unjuk kerja alat pada penelitian ini cukup efektif selama ada sinar matahari (kuat penerangan) minimal 3000 Lux.



## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka perlu beberapa saran sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya Alat Penjemur Ikan Asin Bagi Para Nelayan perlu dikembangkan untuk ukuran alat yang lebih besar.
2. Alat Penjemur Ikan Asin Bagi Para Nelayan ini masih monitoring ditempat, untuk selanjutnya diharapkan bisa monitoring jarak jauh menggunakan sistem GSM atau internet untuk memastikan apakah berat pengeringan sudah cukup atau belum.
3. Alat Penjemur Ikan Asin Bagi para nelayan hanya menggunakan sumber AC PLN, untuk penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan sumber listrik alternatif dari cahaya matahari (*solar cell*)
4. Alat Penjemur Ikan Asin Bagi Para Nelayan bisa digunakan untuk mengoptimalkan kegiatan penjemuran ikan asin agar nelayan memperoleh kemudahan serta memahami sistem kerja alat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah, A. & Hidayatama, O. 2013. Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino Atmega 328P. Rancang Bangun Prototype elevator menggunakan microcontroller Arduino ATMEGA 382P Andi, 4(3): 120–132.
- Agung, A., Ekayana, G., Pendidikan, J. & Elektro, T. n.d. Rancang Bangun Alat Pengering Rumput Laut ( Anak Agung Gde Ekayana ). 1–12.
- Bangun, R., Aplikasi, D.A.N. & Ikan, P. 2014. Rancang bangun dan aplikasi pengeringan ikan teri dengan pengering berinsulasi. 10(1): 34–38.
- 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.
- Ichwan, M., Husada, M.G. & M. Iqbal Ar Rasyid 2013. Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada Platform Android. *Jurnal Informatika*, 4(1): 13–25.
- Ilmiah, P., Putro, I.F., Studi, P., Elektro, T., Teknik, F. & Surakarta, U.M. 2017. Buka Tutup Tirai Garasi Otomatis Dengan Sensor Hujan Serta Sensor LDR ( *Light Dependent Resistor* ) Berbasis Arduino Uno.
- Marpaung, J. & Warman, E. 2000. Automatis. 53–58.
- Mukun, Y., Dana, S. n.d. 2016. Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FTK, UNDIKSHA. Ramah Lingkungan Dengan Menggunakan Panel Surya. 47–58.
- Muryono, Ir. Sulisty M Buwono, Akuwan Saleh. Jurusan Teknik Telekomunikasi, PENS – ITS Surabaya Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111. Rancang Bangun Alat Pengukur Kadar Air Pada Gabah Dengan Mikrokontroler Atmega 8535.
- Prasojo, D. 2009. Efisiensi Proses Pengeringan Tapioka Di Pt Umas Jaya Agrotama Terbanggi Besar. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Siswanto, D., Winardi, S., Komputer, P.S. & Surabaya, U.N. 2015. Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor Hujan. 1(2).
- Sri supatmi 2010. Pengaruh Sensor Ldr Terhadap Pengontrolan Lampu. *Majalah Ilmiah UNIKOM*, 8(2): 175–180. Tersedia di

- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta, CV.
- Tuyu, A., Onibala, H. & Makapedua, D.M. 2014. Studi Lama Pengeringan Ikan Selar ( *Selaroides sp* ) Asin Dihubungkan Dengan Kadar Air Dan Nilai Organoleptik. 2(2).
- Yuniar, A. 2015. Tinjauan Pustaka. 5–29.
- Zamharir, Sukmawaty, A. Priyati. Analisis Pemanfaatan Energi Panas Pada Pengeringan Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*) Dengan Menggunakan Alat Pengering Efek Rumah Kaca (Erk). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem* 4(2): 264-275.