

**STUDI KUALITAS SISTEM PENDINGINAN MENGGUNAKAN
MONITORING SUHU, KELEMBABAN DAN KONSUMSI DAYA MESIN
FREEZER PADA GUDANG PENDINGIN PRODUK IKAN**

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

**Disusun Oleh:
RADITYO NUGROWIBOWO
NIM: H04218011**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Radityo Nugrowibowo

NIM : H04218011

Program Studi : Ilmu Kelautan

Angkatan : 2018

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

“STUDI KUALITAS SISTEM PENDINGINAN MENGGUNAKAN MONITORING SUHU,

KELEMBABAN DAN KONSUMSI DAYA MESIN FREEZER PADA GUDANG

PENDINGIN PRODUK IKAN”. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan Tindakan

plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 11 April 2023

Yang menyatakan,



Radityo Nugrowibowo

NIM H04218011

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : Radityo Nugrowibowo

NIM : H04218011

Judul : Studi Kualitas Sistem Pendinginan Menggunakan Monitoring Suhu, Kelembaban Dan Konsumsi Daya Mesin Freezer Pada Gudang Pendingin Produk Ikan

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 29 Desember 2022

Dosen Pembimbing I



(Asri Sawiji, S.T., M.T., M.Sc.)

NIP. 198706262014032003

Dosen Pembimbing II



(Muhammad Yunan Fahmi, S.T., M.T.)

NIP. 201409004

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Radityo Nugrowibowo ini telah
dipertahankandi depan tim penguji
skripsi
di Surabaya, 29 Desember 2022

Mengesahkan,
Dosen Penguji

Dosen Penguji I

(Asri Sawiji S.T., M.T., M.Sc.)
NIP. 198706262014032003

Dosen Penguji II

(Muhammad Yunan Fahmi, S.T., M.T.)
NIP. 201409004

Dosen Penguji III

(Wiga Alif Viqlando, M.P, M.Sc)
NIP. 199203292019031012

Dosen Penguji IV

(Andik Dwi Muttaqin, S.T., M.T.)
NIP. 198204102014031001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains
dan Teknologi UIN
Sunan Ampel Surabaya




Abdul Hamdani, M.Pd
NIP. 196507312000031002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini,
saya:

Nama : Radityo Nugrowihowo
NIM : H04218011
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Ilmu Kelautan
E-mail address : nugrowibowo1823@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan
UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Studi Kualitas Sistem Pendinginan Menggunakan Monitoring Suhu, Kelembaban

Dan Konsumsi Daya Mesin Freezer Pada Gudang Pendingin Produk Ikan

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini
Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan,
mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan
menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk
kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama
saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN
Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta
dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 11 April 2023

Penulis

(RADITYO NUGROWIBOWO)

Nama terang dan tanda tangan

ABSTRAK

STUDI KUALITAS SISTEM PENDINGINAN MENGGUNAKAN MONITORING SUHU, KELEMBABAN DAN KONSUMSI DAYA MESIN FREEZER PADA GUDANG PENDINGIN PRODUK IKAN

Oleh:

Radityo Nugrowibowo

Produk hasil perikanan umumnya lebih cepat membusuk apabila dibandingkan produk lainnya seperti daging hewan lainnya. Ikan setelah ditangkap akan mengalami perubahan kualitas, tingkat perubahan inilah yang akan menentukan umur simpan ikan. Penanganan ikan segar merupakan aspek terpenting dalam usaha perikanan. Penyimpanan dingin adalah salah satu cara penyimpanan ikan pada suhu tertentu yang memungkinkan ikan segar dapat disimpan dalam waktu yang lama, bahkan berbulan-bulan untuk mencegah pertumbuhan bakteri. Salah satu contoh perusahaan yang menggunakan cold storage untuk menjaga kualitas kesegaran ikan yaitu PT Shinmas Jaya Bahari. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan cara pengukuran, wawancara dan studi literatur. Proses tahapan dalam penerimaan produk ikan dimulai dari pembongkaran ikan, proses thawing ikan beku, penimbangan dan pengujian sampel, sortasi dan menghitung persentase reject, dan penyimpanan sementara dengan melihat berbagai kendala-kendala saat proses penerimaan bahan baku. Performansi data logger dan big data masing-masing menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda dengan nilai akurasi alat masing-masing sebesar 99,26% untuk pengukuran suhu dan 99,83% untuk pengukuran kelembaban. Dengan defrost 2 jam maka dapat menghemat daya sebesar 4,37%.

Kata Kunci : Ikan, Penyimpanan, Data Logger, Suhu, Kelembaban

ABSTRACT

PERFORMANCE OF REFRIGERATION UNIT USING MONITORING OF TEMPERATURE, HUMIDITY AND POWER CONSUMPTION OF FREEZER MACHINE IN FISH PRODUCT COOLING WAREHOUSE

By:

Radityo Nugrowibowo

Fishery products generally spoil faster than other products such as meat from other animals. Fish after being caught will experience changes in quality, the level of change will determine the shelf life of the fish. Handling fresh fish is the most important aspect of the fishery business. Cold storage is one way of storing fish at a certain temperature that allows fresh fish to be stored for a long time, even months to prevent bacterial growth. One example of a company that uses cold storage to maintain the quality of fresh fish is PT Shinmas Jaya Bahari. The method used in this research is by means of measurements, interviews and literature studies. The process of stages in receiving fish products starts from unloading fish, thawing frozen fish, weighing and testing samples, sorting and calculating the percentage of rejects, and temporary storage by looking at various obstacles during the process of receiving raw materials. The performance of the data logger and big data each show results that are not much different with a difference value of 99,26% for temperature measurement and 99,83% for humidity measurement. With a 2-hour defrost, it can save power by 4.37%.

Keywords: Fish, Storage, Data Logger, Temperature, Humidity

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iv
LEMBAR PERNYATAAAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	1
DAFTAR TABEL	4
DAFTAR GAMBAR	5
BAB 1	
PENDAHULUAN	6
1.1 Latar Belakang	6
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Manfaat Penelitian	9
1.5 Batasan Masalah.....	9
BAB 2	
TINJAUAN PUSATAKA	10
2.1 Proses Industri Perikanan Laut.....	10
2.2 Kualitas Ikan Segar.....	11
2.2.1 Ciri-ciri ikan segar	11

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 SOP Penerimaan Ikan.....	35
Tabel 4. 2 Proses ekspor ikan.....	38
Tabel 4. 3 Proses untuk mendapatkan kestabilan suhu.....	40
Tabel 4. 4 Perbandingan Data Logger dan Sistem Monitoring Big Data	46
Tabel 4. 5 Data Mentah Data Logger	47
Tabel 4. 6 Data Mentah Sistem Monitoring Big Data.....	48
Tabel 4. 7 Nilai Statistik Pengukuran Suhu	52
Tabel 4. 8 Nilai Statistik Pengukuran Kelembaban.....	53



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Alur Rantai Pasok Produk Perikanan	10
Gambar 4. 1 Proses Penerimaan Produk Ikan	30
Gambar 4. 2 Offloading Ikan	31
Gambar 4. 3 Proses Pensortiran	32
Gambar 4. 4 Penyimpanan Dalam Cold Storage.....	33
Gambar 4. 5 Pengemasa Produk Ikan.....	33
Gambar 4. 6 Stuffing	34
Gambar 4. 7 Proses Pengecekan Ikan.....	37
Gambar 4. 8 Ikan yang kondisi tidak layak.....	37
Gambar 4. 9 Grafik Sistem Monitoring Big Data	45
Gambar 4. 10 Kondisi Ruang Pendingin	50
Gambar 4. 11 Grafik berdasarkan waktu defrost.....	51
Gambar 4. 12 Konsumsi Daya mesin pendingin	55
Gambar 4. 13 Daya Heater.....	55
Gambar 4. 14 Daya Freezer	56
Gambar 4. 15 Daya saat freezer menyala	56
Gambar 4. 16 Daya freezer mati dan heater menyala.....	57
Gambar 4. 17 Daya heater mati.....	57

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Distribusi hasil tangkapan pelabuhan perikanan sangatlah penting karena hasil tangkapan perikanan adalah suatu bahan makanan yang sangat mudah rusak dan kemudian membusuk (Clusa dan Ward 1996), sehingga dibutuhkan upaya pendistribusian agar penjualan produk hasil tangkapan bisa sampai ke lokasi konsumen untuk dikonsumsi. Rantai pasok ikan di cold storage PT Shinmas Jaya Bahari banyak yang berasal dari supplier, impor dari luar negeri, luar pulau maupun luar kota. Produk yang disimpan di cold storage rata-rata berasal dari luar pulau. Menurut Slamet (2013) dalam Andi distribusi sangat penting karena barang dapat dijual secara luas ke tempat konsumen berada, sehingga memudahkan konsumen untuk mendapatkan barang yang dibutuhkannya. (Gumilang et al., 2014)

Dengan meningkatnya permintaan produk ikan di dalam negeri maupun luar negeri, ikan harus lebih diperhatikan kualitas agar sesuai standar kualitas. Menurut Elmariana et al (2020) dalam Shabrina et al (2022), kualitas dan keadaan fisik suatu produk sangat penting dalam proses distribusi untuk memenuhi kepuasan konsumen. Menurut Effendi (2015) dalam Shabrina et al (2022) perlunya proses penanganan dan pemrosesan yang baik melalui pendinginan dan pembekuan, dan umur simpan akan diperpanjang dengan pembekuan. Pembekuan juga dapat diartikan menyimpan makanan dalam keadaan beku untuk reaksi enzimatis dan reaksi kimia. (Shabrina, 2022)

Ikan merupakan elemen penting dari perikanan yang memainkan peran dalam pengolahan produk perikanan. Berkaitan dengan bidang kelautan, menurut Arjadi et al (2018) ikan merupakan salah satu hewan laut yang paling banyak dijadikan olahan di Indonesia, maka dari itu pengoptimalan makanan ikan laut harus melalui pengolahan yang tepat.(Prasetyo et al., 2021)

Produk hasil perikanan umumnya lebih cepat membusuk apabila dibandingkan produk lainnya seperti daging lainnya. Ikan setelah ditangkap akan mengalami perubahan kualitas, tingkat perubahan inilah yang akan menentukan umur simpan ikan. Penanganan ikan segar merupakan aspek terpenting dalam usaha perikanan. Jika metode penanganan yang tepat digunakan, kualitas ikan akan meningkat dan nilai yang lebih tinggi akan dijual kepada konsumen.(Bunnoto et al., 2019)

Protein ikan mudah rusak saat terkena bakteri, salah satu cara mengatasi ikan tangkapan agar kesegarannya dapat dipertahankan secara maksimal yaitu dengan cara menurunkan suhu tubuh ikan (pendinginan). Penyimpanan dingin adalah salah satu cara penyimpanan ikan pada suhu tertentu yang memungkinkan ikan segar dapat disimpan dalam waktu yang lama, bahkan berbulan-bulan untuk mencegah pertumbuhan bakteri pada ikan. Menurut Priharanto et al (2017) menggunakan pendingin mekanis dalam industri perikanan, proses penurunan suhu produk dianggap paling efisien dibandingkan dengan metode lain sehingga diperlukan pendingin untuk menjaga kualitas ikan.(Prasetyo,2021)

Salah satu contoh perusahaan yang menggunakan cold storage untuk menjaga kualitas kesegaran ikan yaitu PT Shinmas Jaya Bahari. Penanganan ikan segar memerlukan prosedur yang tepat sesuai dengan standar yang telah ditentukan. PT Shinmas Jaya Bahari dalam proses penanganan ikan segar menggunakan mesin pendingin yang suhunya sudah disesuaikan sesuai standar BKIPN (Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu) sekitar -18°C hingga -20

°C, akan tetapi masih belum dapat mencapai suhu standar yang berlaku meskipun sudah menggunakan data logger. Berdasarkan hal tersebut diperlukan peninjauan ulang terkait prosedur dalam menangani ikan sesuai dengan standar yang berlaku.

Proses kemunduran kualitas pada ikan akan terus berlangsung jika tidak dihambat. Untuk itu diperlukan proses penanganan dan pengolahan yang baik melalui pendinginan dan pembekuan, akan memperpanjang masa simpan dengan pembekuan. Pembekuan juga dapat diartikan sebagai penyimpanan bahan pangan dalam keadaan beku, agar reaksi-reaksi enzimatik, reaksi-reaksi kimia penyebab kerusakan dan kebusukan dapat dihambat.

Sistem perintah atau kontrol saat ini mulai beralih ke otomatisasi sistem kontrol menggunakan sensor yang terhubung dengan komputer atau handphone, maka dari itu campur tangan manusia dalam proses tersebut sangat minim sekali. Dibandingkan dengan pengerjaan secara manual, sistem peralatan yang dikendalikan komputer akan menawarkan keuntungan dalam efisiensi, keamanan, dan akurasi, data yang diambil berupa data near real time yaitu data per menit sehingga kita dalam menganalisis akan lebih mudah. Apabila kita tidak menggunakan sistem monitoring berbasis ini maka akan kurang akurat dalam hal analisa dan efisiensi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana SOP penyimpanan ikan di PT Shinmas Jaya Bahari?
2. Bagaimana tingkat akurasi suhu dan kelembaban serta efisiensi daya mesin pendingin di PT Shinmas Jaya Bahari?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengevaluasi SOP penyimpanan ikan di PT Shinmas Jaya Bahari.
2. Mengevaluasi tingkat akurasi dan efisiensi mesin pendingin.

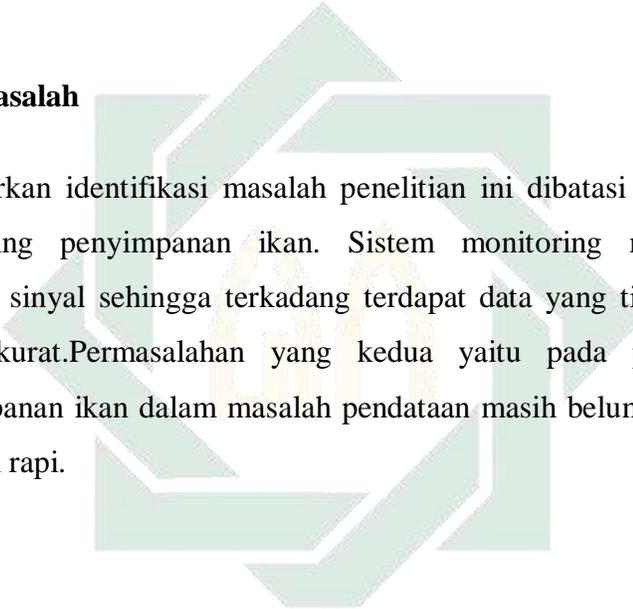
1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini , yaitu:

Diharapkan penelitian ini mampu digunakan sebagai bahan acuan untuk mengambil kebijakan dan pertimbangan dalam pengelolaan Cold Storage menjadi lebih baik untuk kedepannya.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah penelitian ini dibatasi pada penerapan monitoring penyimpanan ikan. Sistem monitoring masih memiliki masalah sinyal sehingga terkadang terdapat data yang tidak masuk atau tidak akurat. Permasalahan yang kedua yaitu pada penerapan SOP penyimpanan ikan dalam masalah pendataan masih belum terdata dengan baik dan rapi.



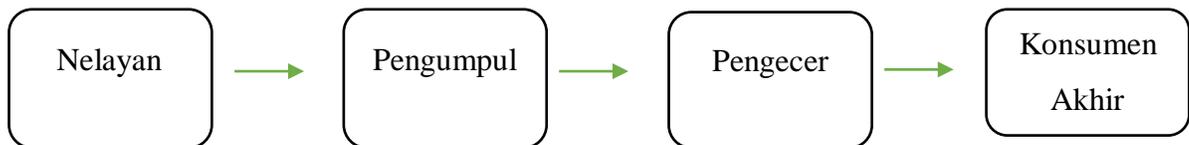
UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB 2

TINJAUAN PUSATAKA

2.1 Proses Industri Perikanan Laut

Perencanaan rantai pasok memerlukan koordinasi yang sinergis antara suatu jaringan yang terdiri dari sumber daya suplai, produksi dan distribusi. Perencanaan rantai pasokan adalah interaksi antara pembeli dan penjual yang mencakup berbagai langkah dari pengiriman ke penjualan antara pengiriman dan penjualan perencanaan produksi dan distribusi produk. Proses rantai pasok selanjutnya adalah kolektor. Pengepul adalah mereka yang bekerja sebagai pengumpul ikan dan mendistribusikannya ke pengecer. Pengepul biasanya langsung mengambil dari para nelayan untuk mencegah pembusukan yang cepat, pengumpul menyediakan es batu dan pendingin untuk menyimpan ikan saat akan dibawa dari pengepul, dan setelahnya didistribusikan ke pengecer. (Toding,2019)



Gambar 2. 1 Alur Rantai Pasok Produk Perikanan

Secara umum, dalam industri perikanan adanya integrasi pada sistem produksi dapat dicapai melalui penggunaan manajaemen rantai pasokan.melalui sistem yang terintegrasi, pendapatan nelayan dapat terpenuhi secara optimal sehingga dalam meningkatkan nilai keseluruhan rantai pasokan. Beberapa penelitian tentang rantai pasok hasil tangkapan menunjukkan bahwa distribusi dan pemasaran hasil tangkapan dapat menghasilkan model dan pola rantai pasok yang berbeda. Industri pangan dan keamanan pangan merupakan salah satu isu yang menjadi perhatian besar. Nelayan mendistribusikan ke

kontraktor yang terdiri dari pedagang besar, produsen, dan pengecer, kemudian dari pengecer didistribusikan ke konsumen (A. Ghaffar, 2020).

2.2 Kualitas Ikan Segar

Ikan segar yaitu ikan yang masih memiliki sifat yang sama seperti ikan hidup, dapat dilihat dari rupa, rasa dan tekstur ikan. Menurut Adawyah (2007) dalam Lestari (2015) kesegaran ikan dapat ditentukan berdasarkan beberapa parameter salah satu parameter tersebut adalah penilaian organoleptik. Berdasarkan SNI 01-2729.1-2006 ada beberapa spesifikasi ikan segar yang dapat ditinjau dari bagian tubuh untuk menilai tingkat kesegaran. Berikut merupakan hal yang harus diperhatikan dalam menilai tingkat kesegaran ikan :

1. Kenampakan mata
2. Insang
3. Lendir permukaan tubuh
4. Daging (warna dan kenampakan)
5. Bau
6. Tekstur daging

Kondisi yang diamati dalam setiap indikator akan berbeda-beda Ikan dapat dikatakan segar yaitu apabila ikan tersebut mempunyai nilai minimal 7 dari keenam indikator penilaian untuk setiap spesifikasi dengan penilaian yang ada. Maka dari itu, dengan perolehan nilai total 42 sampai dengan 54 adalah ikan tersebut termasuk dalam kategori segar. Sehingga, ikan yang memperoleh nilai total dengan kurang dari 42 termasuk dalam kategori tidak segar (Lestari et al., 2014)

2.2.1 Ciri-ciri ikan segar

Ikan segar memiliki ciri-ciri pada bagian tubuhnya diantaranya yaitu:

1. Mata jernih
2. Kornea bening
3. Pupil hitam

4. Mata cembung
5. Insang merah segar

Terdapat beberapa ciri-ciri apabila kualitas ikan menurun diantaranya ,insang berwarna keabuan berlendir dan bau, sisik melekat kuat, mengkilap dan tertutup lendir jernih aroma berbau khas ikan. Ciri-ciri ikan yang tingkat kesegarannya mulai tidak terlihat ditandai dengan bau busuk pada ikan dan apabila diletakkan di dalam air akan mengapung. Ikan yang tingkat kesegarannya masih terjaga ditandai dengan daging yang masih elastis, memiliki warna yang cerah serta apabila ditekan tidak menimbulkan bekas. (Suprayitno, 2020)

Menurut Haradiwiyoto (1993) dalam Reo (2010) terdapat beberapa parameter fisikawi yang dapat menentukan kesegaran ikan diantaranya :

1. Kenampakan luar. Tampilan fisik pada ikan masih masuk dalam kategori ikan segar memiliki kenampakan yang cerah. Perubahan biokimia belum banyak terjadi pada ikan sehingga menyebabkan keadaan menjadi seperti itu.
2. Kelenturan daging. Ikan segar yang masih segar mempunyai tekstur daging yang lentur.
3. Keadaan mata. Keadaan ini yang paling mudah untuk dilihat, perubahan mata pada ikan dapat dilihat pada kecerahan mata ikan.
4. Keadaan daging. Kondisi ini sangat menentukan kualitas ikan, kesegaran ikan ini dapat ditandai dengan keadaan daging yang belum terdapat lendir. Keadaan ini yang menyebabkan ikan menjadi kusam. (Reo, 2010)

2.2.2 Faktor mempengaruhi kesegaran ikan

Ikan yang baru saja mati memiliki tingkat kesegaran yang maksimum, maka dari itu dapat diartikan bahwa kesegaran ikan hanya dapat dipertahankan dan tidak bisa ditingkatkan lagi. Penanganan pada ikan segar apabila tidak dilakukan secara benar maka tingkat kesegarannya dapat mengalami penurunan drastis. Tingkat kesegaran ikan dapat dipengaruhi berbagai macam

faktor, baik faktor eksternal dan internal. Faktor internya yang mempengaruhi tingkat kesegaran ikan di antara lain jenis ikan dan kondisi biologis ikan (Asni et al., 2022)

Penentuan kesegaran ikan merupakan hal yang sangat penting untuk menentukan mutu ikan. Beberapa faktor penting guna menjaga kesegaran ikan yaitu waktu. Waktu menjadi salah satu hal yang dapat membuat mutu ikan mengalami penurunan, dengan proses waktu yang lama maka mutu ikan akan mengalami proses penurunan. Berdasarkan (Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan, 2010) terdapat beberapa hal penting yang harus diperhatikan agar dapat menjaga mutu dan kesegaran ikan, di antaranya yaitu melakukan penanganan yang baik dan memperhatikan suhu penyimpanan. Hal yang harus diperhatikan lainnya yaitu dengan cara bekerja dengan cepat, bersih, cermat serta memperhatikan suhu agar terjaga pada suhu yang rendah. (Wisnuardi, 2021)

2.3 Proses Penyimpanan Ikan

Kesegaran ikan berkaitan dengan cara penanganannya, ikan segar adalah ikan yang masih memiliki penampakan, bau, rasa dan tekstur yang sama dengan ikan hidup. Salah satu kelemahan ikan sebagai bahan pangan adalah mudah rusak setelah ditangkap, sehingga perlu ditangani dengan baik agar tetap dalam keadaan layak untuk dikonsumsi oleh konsumen. Penanganan ikan segar merupakan bagian penting dari perikanan, salah satu cara untuk menangani ikan yang ditangkap agar tetap segar yaitu dengan cara pendinginan. Penanganan yang baik terhadap ikan maka nilai mutu dan nilai jualnya akan semakin tinggi merupakan bagian penting dari perikanan, salah satu cara untuk menangani ikan yang ditangkap agar tetap segar yaitu dengan cara pendinginan. Penanganan yang baik terhadap ikan maka nilai mutu dan nilai jualnya akan semakin tinggi. (Lacapa R, 2021)

Menurut Quang (2005) pada saat dilakukannya penangkapan ikan hingga ke tangan konsumen, ikan dapat mengalami penurunan mutu, maka dari itu diperlukan penanganan yang tepat saat ikan diangkat dari air agar tingkat kesegaran dan kualitas dapat bertahan lama. Kesegaran ikan merupakan hal yang sangat penting karena dengan didapatkan mutu ikan yang baik maka hal tersebut berpengaruh terhadap nilai jual ikan yang tinggi. Proses penanganan ikan pada umumnya dilakukan penggunaan suhu dan pembekuan, proses penanganan ikan pada tempat penyimpanan ikan biasanya digunakan pada suhu rendah yang mendekati 0° serta kestabilan suhu harus tetap dijaga agar es didalamnya tidak cair. (Litaay et al., 2018)

2.4 Cold Storage

Cold Storage (gudang pendingin) merupakan tempat yang digunakan untuk mendinginkan atau mengawetkan ikan segar dan bahan makanan beku lainnya. Ruang penyimpanan dingin umumnya digunakan untuk menyimpan bahan makanan. mesin pendingin ini adalah ruangan pendinginan yang digunakan untuk mengawetkan barang-barang yang perlu didinginkan dan makanan olahan dingin lainnya. Cold Storage umumnya digunakan pada industri perikanan dikarenakan memainkan peran yang sangat penting dalam menjaga kualitas hasil tangkapan dan menjaga kesegaran ikan. Kualitas ikan dijaga di fasilitas penyimpanan dingin sebelum diolah dan dijual. Mesin pendingin merupakan yang terpenting untuk menjaga kualitas bahan baku atau hasil tangkapan segar dari nelayan, hal ini karena mesin pendingin diperlukan untuk menjaga kualitas ikan sebelum dijual. (Faruza et al., 2015)

Seiring berjalannya era teknologi yang semakin maju, mesin pendingin semakin banyak dibutuhkan untuk proses pembekuan ikan agar tetap awet. Gudang pendingin umumnya digunakan dalam industri perikanan, baik di darat maupun di laut, karena memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga kualitas hasil tangkapan dan menjaga kesegaran ikan. Ikan merupakan

bahan biologis, dan jika tidak mendapatkan perlakuan setelah ditangkap dan dikeluarkan dari air akan mengalami penurunan kualitas pembusukan. Menurut Afrianto et.al (1992) cara yang lebih efisien dan praktis, agar rasa ikan sama seperti sebelumnya, pendinginan digunakan untuk menjaga kualitas ikan dan memungkinkan perkembangan bakteri berkurang.(Murtono et al., 2016)

2.5 Teknologi Sensor Suhu

PT. Shinmas Jaya Bahari menggunakan teknologi sensor suhu dengan jenis DHT11. DHT merupakan jenis sensor yang dapat mengukur suhu dan kelembaban sekaligus. Sensor ini terdiri beberapa tipe. Secara umum, perusahaan – perusahaan yang menggunakannya adalah tipe DHT11 dan DHT22. Perbedaan dari kedua type sensor tersebut adalah pada tipe DHT22 dapat menampilkan nilai lebih banyak satu angka dibelakang koma sedangkan DHT11 tidak. Kedua sensor ini terdapat beberapa faktor yang membedakan seperti harga, nilai pengukuran, dimensi fisik, sampling rate, spesifikasi lainnya dan akurasi pengukuran termasuk hal yang mempengaruhi pemulihan antara kedua jenis sensor (Putra, 2020).

Sensor DHT11 adalah sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembaban udara. Sensor ini tergolong komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam *one time - programable* (OTP) program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka module ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, dengan spesifikasi Supply Voltage: +5 V, Temperature range : 0-50 °C error of ± 2 °C, Humidity : 20-90% RH $\pm 5\%$ RH error. Prinsip kerjanya adalah memanfaatkan perubahan kapasitif perubahan posisi bahan dielektrik diantara kedua keping, pergeseran posisi salah satu keping dan luas keping yang berhadapan langsung (Budi dan Yudhiakto. 2017).

Sensor pH dibuat dengan proses data port serial dari sensor dikumpulkan terlebih dahulu kemudian dilakukan analisis. Data ini kemudian digunakan untuk mengambil data tegangan input dengan perbandingan $+10 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ pada suhu 15°C sampai 30°C . Data tersebut lalu ditampilkan kedalam LCD dan dikirim ke Ubidots untuk ditampilkan pada monitor komputer. Perangkat lunak sensor pH kemudian dirancang dan saat membuat program sensor pH, sensor pH dilakukan pengujian dengan menggunakan tegangan. Data yang pemrosesan dilakukan secara *real time* dan kemudian ditampilkan. Data yang akurat dapat diambil dan ditampilkan di Ubidots (Hidayatullah, 2018).

Berdasarkan pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan, pencatat data atau alat pencatat status sistem dirancang untuk membantu teknisi dalam menganalisis sistem refrigerasi. Hal yang terpenting yang perlu dicermati adalah bahwa pencatat data perlu dihubungkan kedalam unit kontrol elektronik dengan dua sensor suhu dan keluaran ketiga. Unit ini digunakan untuk mengatur pengoperasian kompresor pendingin. Status sistem dicatat setiap 2 – 3 menit, lalu data diunduh setiap hari. Sensor yang terhubung dapat membaca data, menghapus data dan ditampilkan dalam bentuk grafik (Tandjung, 2021).

2.6 Penelitian Terdahulu

1. Judul “Sistem Monitoring Suhu Cold Storage Menggunakan Data Logger Berbasis Arduino dan Visual Basic” (Saepul Ramdan,2017)

- Tujuan

Menggantikan sistem monitoring yang sistem kerjanya manual menjadi sistem monitoring yang dapat mencatat suhu secara berkala. Adanya sistem ini dapat mempermudah dalam melakukan pemantauan suhu dengan data yang didapat secara *real time*. Terdapat beberapa referensi yang digunakan pada penelitian studi kualitas sistem pendinginan menggunakan monitoring suhu, kelembaban dan konsumsi daya mesin freezer pada gudang pendingin produk ikan.

- **Metode Penelitian**

Mikrokontroler Arduino Uno, sensor yang terpasang di dalam mikrokontroler akan membaca keadaan suhu. Arduino akan melakukan proses sinyal analog dan perhitungan agar besaran suhu di dapatkan. Data yang dikirim Arduino ke komputer melalui komunikasi serial akan dihitung ulang oleh aplikasi pemantau suhu dan menampilkan hasil grafik-grafik.

- **Kesimpulan**

Aplikasi dan perangkat data logger adalah suatu sistem monitoring suhu yang dapat melakukan pemantauan suhu cold storage dan mempermudah pekerjaan operator Cold Storage dalam melakukan monitoring suhu setiap hari.

2. Judul "Sistem Monitoring dan Controlling Suhu Ruangan Berbasis Internet of Things" (Vinola, 2020)

- **Tujuan**

meneliti tentang Sistem Pemantauan dan Pengendali Pendingin Ruangan Cerdas Berbasis Cloud, Penelitian berupa sistem monitoring suhu dan kelembaban ruangan yang ditampilkan pada aplikasi smartphone dan pengontrolan suhu AC yang dapat dikontrol dan dilakukan dari jarak jauh. Penelitian ini menguraikan model pemantauan pengontrol suhu ruangan berbasis IoT yang real-time dan dapat diketahui dimana saja, sehingga kondisi suhu dan aktuator selalu diketahui.

- **Metode Penelitian**

Penelitian ini memiliki tahapan metode yang terdiri dari studi literatur, analisis sistem, perancangan sistem, implementasi,

pengujian sistem , pengambilan data dan analisis data. Metode ini yaotu melakukan pengujian terhadap sensor apakah berjalan sesuai yang diharapkan serta pengambilan data yang dimana akan dianalisa data apakah sudah memberikan informasi dengan benar.

- Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem monitoring menggunakan sensor DHT22 dan infrared dapat bekerja dengan baik. Komunikasi pemantauan dan pengendalian suhu dapat dilakukan melalui aplikasi dengan menggunakan fasilitas IoT.

3. Judul “PROSES PEMBEKUAN IKAN LAYANG (DECAPTERUS SPP.) DI PT. NAFO (NATIONAL FOOD PACKERS) BANYUWANGI (Aditya, 2022)

- Tujuan

Penelitian ini bertujuan mengetahui tentang proses penanganan ikan layang seperti penerimaan bahan baku,sortasi, stuffing dan penyimpanan dalam cold storage. Penelitian ini juga melakukan observasi terhadap SOP (Standar Operasional Prosedur) PT NAFO terkait penanganan proses ikan layang, pembekuan dan penyimpanan pada gudang pendingin.

- Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasi,wawancara partisipasi aktif dan perbandingan data sekunder. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data bahan baku, proses penanganan pada ikan layang serta waktu dan suhu yang diterapkan pada proses pembekuan dan penyimpanan di PT National Food Packers (NAFO).

- Kesimpulan

Prosedur pada proses penanganan ikan layang PT NAFO telah mengikuti ketentuan standar operasional pada proses penerimaan bahan baku, sortasi, penimbangan, pencucian, penyusunan ikan berdasarkan ukuran, gradasi dan size serta pembekuan dalam ABF hingga penyimpanan dalam cold storage.

4. Judul “Proses Pengolahan Sotong (*Sepia officinalis*) Beku dengan Metode Contact Plate Freezing di PT. Karya Mina Putra, Rembang, Jawa Tengah”. (Putri & Sulmartiwi, 2021)

- Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses produksi sotong (*Sepia officinalis*) beku dengan metode *Contact Plate Freezing* (CPF) dan mengetahui hambatan yang terjadi pada proses produksi seperti penerimaan bahan baku, sortasi, penyusunan ikan dan pembekuan, pengemasan, pemuatan dan penyimpanan pada cold storage. Proses ini juga memperhatikan SOP sesuai standar yang berlaku kepada pegawainya.

- Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi lapang dan wawancara tanpa penggunaan lembar kuisisioner. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu keadaan umum perusahaan, bahan baku yang digunakan, alur produksi sotong, suhu dan waktu pada proses pembekuan dan penyimpanan sesuai standar produk PT. Karya Mina Putra.

- Kesimpulan

Prosedur yang dilakukan oleh PT Karya Mina Putra dalam proses produksi sotong beku telah dilakukan sesuai dengan kebutuhan pembeli, mulai dari ukuran produk, kualitas produk hingga jenis kemasan yang digunakan produk.

2.7 Integrasi Keislaman

Siklus Bumi, Bulan, dan Matahari yang terdapat dalam Surat 17 Ar-Rahman menciptakan fenomena alam lain yang berdampak signifikan bagi kehidupan manusia di Bumi. Hal ini dikarenakan empat musim yang silih berganti akibat pasang surut. Perubahan musim, perbedaan iklim dan kondisi cuaca menciptakan efek positif bagi umat manusia. Manfaatnya termasuk kemampuan untuk menanam makanan, memanen tanaman, serta memproduksi bahan pangan yang berasal dari hewan yang harus di awetkan. Ini karena campur tangan Tuhan di dunia, yang membawa perubahan dan ketertiban dunia.

Ayat ini menjelaskan tentang penciptaan matahari dan bulan sebagai sebuah siklus; dia kemudian mengatur gerakan mereka menggunakan perhitungan yang tepat. Menurut kepercayaan Islam, Allah melindungi dua tempat tertentu di bumi; satu tempat matahari terbenam dan satu tempat matahari terbit. Perubahan cuaca dan musim disebabkan oleh kepercayaan ini. Akhirnya, setiap bagian bumi mengalami iklim yang berbeda.

المَغْرِبِينَ وَرَبُّ الْمَشْرِقِينَ رَبُّ

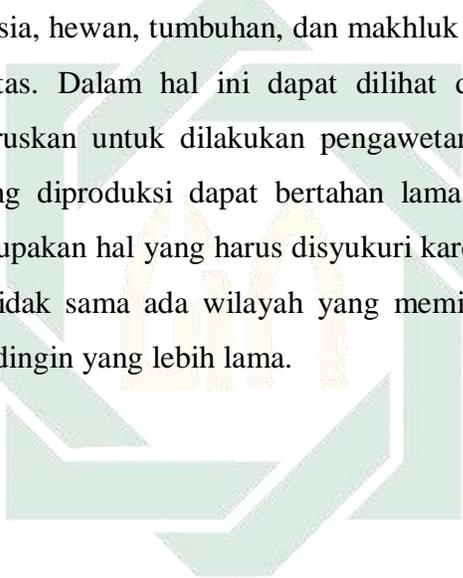
Artinya:

Tuhan (yang memelihara) dua timur dan Tuhan (yang memelihara) dua barat.

Allah memberikan tanda-tanda kepada manusia agar dapat mengenal dan mengingat-Nya, tentunya bagi manusia yang mau berpikir dan bermeditasi. Karena kecintaannya terhadap umat manusia begitu besar

sehingga hal-hal yang ada di bumi sebenarnya hanya untuk kebutuhan manusia, termasuk gejala empat musim dan perbedaan iklim di berbagai belahan bumi. Allah juga menyinggung adanya empat musim dan perbedaan iklim dalam ayat 17 Al-Qur'an.

Perbedaan iklim dan perubahan musim memiliki dampak positif bagi manusia, seperti terjadinya musim tanam, musim panen, dan sebagainya, yang memungkinkan manusia, hewan, tumbuhan, dan makhluk Tuhan lainnya untuk terlibat dalam aktivitas. Dalam hal ini dapat dilihat dari proses produksi perikanan yang diharuskan untuk dilakukan pengawetan dengan suhu yang dingin agar ikan yang diproduksi dapat bertahan lama. Adanya perbedaan iklim dan musim merupakan hal yang harus disyukuri karena dibagian belahan bumi lain iklimnya tidak sama ada wilayah yang memiliki musim kemarau yang panjang, musim dingin yang lebih lama.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

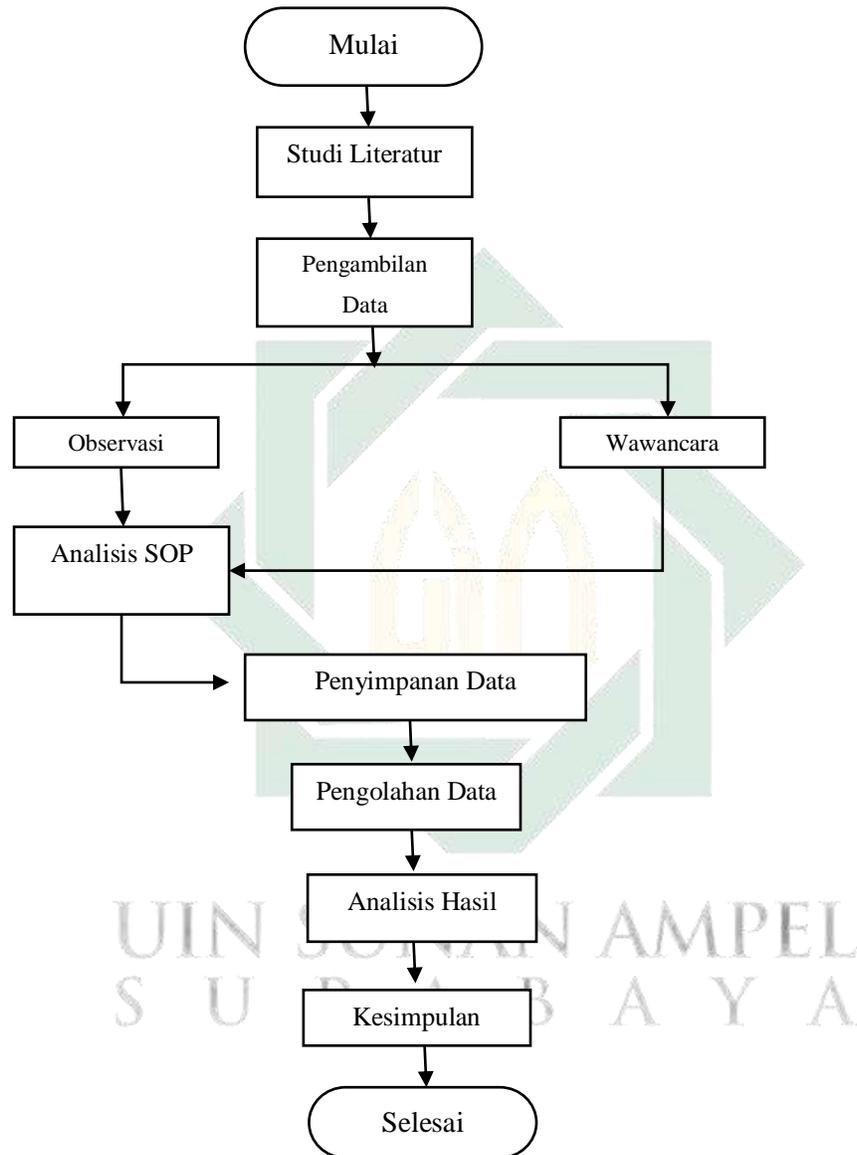
3.1 Profil PT Shinmas Jaya Bahari

PT Shinmas Jaya Bahari merupakan perusahaan yang utamanya bergerak dalam industri jasa sewa freezer dan cold storage produk-produk hasil laut. Fasilitas perusahaan ini dapat menyimpan produk hingga 1.000 ton dengan lokasi yang strategis serta memiliki lahan parkir yang luas sehingga memudahkan proses bongkar muat yang mampu menampung 8 container dengan serta terdapat teknisi dan keamanan yang menjaga 24 jam kondisi produk pada gudang penyimpanan.



Gambar 3. 1 Cold Storage PT Shinmas Jaya Bahari

3.2 Tahapan Penelitian



Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasi dan wawancara. Metode observasi merupakan metode melakukan suatu pengamatan secara langsung serta mencatat informasi yang dapat mendukung penyusunan laporan penelitian. Metode wawancara adalah metode dengan cara mengajukan pertanyaan yang terstruktur maupun tidak terstruktur dan dapat juga pertanyaan bebas dengan tujuan memperoleh informasi secara luas. Penelitian ini mengenai studi kualitas sistem pendinginan menggunakan monitoring suhu dan kelembaban yang berlokasi di PT Shinmas Jaya Bahari JL.Margomulyo no 44 , Asemrowo, Kec.Greges,Kota Surabaya.

3.3.1 Wawancara

Penelitian ini dilakukan dengan metode wawancara tanpa kuisioner dengan pertanyaan-pertanyaan yang sudah disusun sebelumnya. Wawancara ini dilakukan dengan pegawai PT Shinmas Jaya Bahari yang mengurus bagian penyimpanan ikan.

3.3.2 Observasi

Observasi yang dilakukan meliputi proses offloading ikan, penyortiran ikan, penyimpanan ikan dan alat yang digunakan. Proses offloading merupakan proses penurunan ikan dari truk kontainer ke dalam cold storage. Penyortiran ikan merupakan proses pemilahan ikan berdasarkan jenis ikan, nama pemilik dan ukuran ikan. Penyimpanan ikan merupakan proses penumpukan rak ikan berdasarkan waktu masuk.

3.3.3 Penyusunan SOP (Standar Operasional Prosedur) Penyimpanan Ikan

SOP (Standar Operasional Prosedur yang diterapkan cold storage PT Shinmas Jaya Bahari menerapkan metode penyimpanan first in first out

(FIFO). Penerapan metode ini yaitu produk yang pertama disimpan menjadi produk yang pertama keluar dengan tujuan untuk mengatur siklus penyimpanan.

3.3.4 Perancangan Dashboard

Dashboard menampilkan angka yang digunakan untuk memudahkan evaluasi perbandingan dengan pencapaian angka bulan lalu. Tampilan grafis digunakan untuk melihat gerakan perubahan angka dengan mudah. Adanya dashboard ini dapat memudahkan pemantauan kestabilan suhu dan mengevaluasi hal-hal yang membuat suhu rata-rata naik.

3.3.5 Peletakan Alat

Penempatan alat sensor wireless (suhu, kelembaban, konsumsi daya freezer) dilakukan di tempat yang dapat menangkap sinyal dari wifi repeater maupun wifi Router. Alat sensor suhu dan kelembaban diletakkan pada dinding bagian luar dekat pintu cold storage. Probe sensor DHT 11 yang berfungsi monitoring suhu dan kelembaban diletakkan pada ruangan cold storage. Sedangkan alat sensor konsumsi daya listrik Freezer diletakkan di dekat panel listrik mesin freezer. Penempatan alat monitoring ditempatkan pada ketinggian 3 meter pada dinding cold storage untuk menghindari penghalang dan mendapatkan pancaran sinyal.

3.3.6 Pengambilan Data

Pengambilan data menggunakan sistem monitoring big data dengan variabel suhu, kelembaban dan konsumsi daya cold storage. Pengambilan data dilakukan selama 1 bulan. Pengambilan data suhu, kelembaban dan konsumsi daya listrik dilakukan secara near real time. Setting pada microcontroller dilakukan dengan langkah melakukan loop setiap 100.000 mili detik atau 100 detik atau 1 menit 30 detik. Artinya pengambilan data dilakukan per 1,5 menit baik untuk suhu, kelembaban dan konsumsi daya.

3.3.7 Analisis Data

Analisis data yang akan digunakan dalam data pembanding menggunakan modul sensor suhu dengan data logger yang terdapat pada mesin pendingin. Analisis dalam mencari deviasi antara data yang didapatkan dengan modul sensor dengan data yang sudah didapatkan pada data logger. Untuk mengetahui akurasi data dari modul sensor dengan data dari data logger dimana menggunakan rumus standard deviasi seperti dibawah ini:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X - X_{rata})^2}{n-1}}$$

Keterangan :

- S = Nilai Deviasi
- N = Jumlah Data
- X = Data Awal
- X_{rata} = Rata-Rata

Analisis dalam mencari kesalahan (Error) pada alat instrumentasi maka menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kesalahan Alat (\%)} = \left| \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)}{\sum_{i=1}^n Y_i} \right| \times 100\%$$

Keterangan:

- X = Data alat Instrumentasi terkonversi
- Y = Data alat data logger terkonversi

Analisis dalam mencari persentase akurasi pada alat instrumentasi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Akurasi Alat Instrumentasi (\%)} = 100\% - \text{Kesalahan Alat (\%)} \dots\dots\dots$$

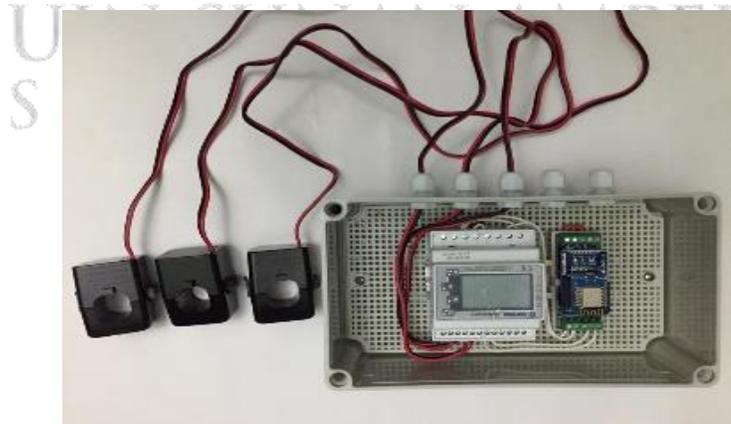
3.4 Alat dan Bahan

1. Modul Sensor Suhu Kelembaban



Gambar 3. 3 Modul Suhu dan Kelembaban

Spesifikasi	
Accuracy	Humidity +/- 3% RH ; Temperature +/- 1 ⁰ Celcius
Range Humidity	0 – 100 % RH
Sensor Temperature & Humidity	DHT21



Gambar 3. 4 Modul Konsumsi Daya

Spesifikasi	
Accuracy	Tegangan 0.5% of range maximum , Arus 0.5% of nominal , Frequency 0.2% , Power Factor 1% , Daya +/- 1% of range maximum

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 SOP (Standar Operasional Prosedur) Penyimpanan Ikan di PT Shinmas Jaya Bahari

SOP (Standar Operasional Prosedur) disebut juga dengan prosedur adalah dokumen yang ditulis secara tepat dan ringkas untuk menggambarkan prosedur yang digunakan untuk melaksanakan kebijakan dan kegiatan organisasi, seperti yang telah ditetapkan dalam pedoman. Menurut Soemohadiwidjojo dalam (Taufik Hidayat, 2019) prosedur adalah petunjuk tertulis yang berfungsi sebagai pedoman dalam menyelesaikan suatu tugas rutin atau tugas yang bersifat berulang (repetitive) secara efektif dan efisien, guna menghindari variasi atau penyimpangan yang dapat mempengaruhi kinerja perusahaan secara keseluruhan.

Sistem pengeluaran dan pemuatan produk beku dari dalam cold storage ke dalam container (peti kemas) hendaknya mengikuti sistem FIFO (First in first out) sehingga tidak ada produk lama tersimpan dalam cold storage. Ketentuan SOP (Standar Operasional Prosedur) PT Shinmas Jaya Bahari menerapkan FIFO (First In First Out). Metode FIFO (First In First Out) yaitu produk ikan yang pertama kali dikirim oleh truk kontainer dan dimasukkan pada cold storage maka pada saat waktu ada container yang akan mengangkut barang tersebut harus dikeluarkan terlebih dahulu. Penerapan sistem FIFO (First In First Out) yaitu dilakukan penataan pallet sesuai urutan produksi dan kode produksi. Berdasarkan SNI 8222:2016 menyatakan bahwa penyimpanan dilakukan pada gudang pendingin. Produk dalam cold storage harus diatur sedemikian rupa agar sirkulasi udara merata serta pada saat proses pembongkaran dapat dilakukan dengan mudah.

Penanganan ikan dilakukan dengan sistem FIFO (*First In First Out*) yaitu ikan yang lebih awal datang akan diproses terlebih dahulu. Proses produksi ikan dilakukan secara cepat dan hati-hati dengan tetap menjaga rantai dingin. Cara penyimpanan produk beku di dalam cold storage juga harus mengikuti cara-cara yang baik dan terencana. Produk beku harus disimpan dengan baik, karton-karton produk ikan beku harus tersusun rapi sesuai dengan waktu pengolahannya. Pengangkutan untuk menyimpan dan mengeluarkan produk harus dapat dilakukan dengan cepat dan aman serta tidak menyebabkan fluktuasi suhu di dalam cold storage. Sistem pengeluaran dan pemuatan produk beku dari dalam cold storage ke dalam container (peti kemas) hendaknya mengikuti sistem FIFO (First in first out) sehingga tidak ada produk lama tersimpan dalam cold storage.

1. Penerimaan Bahan Baku Ikan Beku

Bahan baku ikan yang diterima yaitu bahan baku dalam bentuk beku yang dibawa oleh kontainer yang berasal dari supplier, nelayan yang berasal dari Madura, Bali, Jawa Tengah, Jawa Timur. Bahan baku ikan beku dikirim menggunakan truk kontainer, ikan beku yang ada dalam kontainer dibungkus terbungkus dengan box karton. Proses penerimaan bahan baku ikan beku sebelum dimasukkan ke dalam cold storage dilakukan pencatatan penerimaan dan pengecekan terhadap bahan baku ikan beku. Pengecekan terhadap ikan beku ini berupa keadaan fisik, tekstur, warna, rupa dan bau. Hal yang paling utama yaitu ditentukan oleh mutu ikan yang meliputi keadaan fisik (rupa, warna, bau dan tekstur). Proses penerimaan harus dilakukan secara teliti agar tidak ada produk ikan yang cacat atau rusak. Produk ikan yang telah memenuhi syarat maka dapat dilakukan pembongkaran.



Gambar 4. 1 Proses Penerimaan Produk Ikan

2. Proses offloading Ikan

Proses offloading ikan dari truk kontainer memerlukan waktu kurang lebih 2 jam hingga 4 jam tergantung ukuran truk kontainer yang membawa ikan. Kontainer yang membawa ikan ke PT Shinmas Jaya Bahari terdapat 2 jenis ukuran, yaitu ukuran 20 fit yang berisi ikan sebanyak 11 ton, sedangkan untuk kontainer ukuran 40 fit berisi ikan sebanyak 25 ton. Proses offloading ikan ke dalam cold storage, pekerja yang melakukan sekitar 5 hingga 8 orang. Proses sortir ikan di pisahkan berdasarkan grade dan jenisnya serta memisahkan ikan yang tidak sesuai dengan spesifikasi perusahaan. Size ikan pada PT Shinmas Jaya Bahari berkisar antara 50-100 untuk ikan pelagis, untuk ikan demersal berkisar hingga 1000. Pada proses penyusunan ikan pada palet, peletakannya disesuaikan size, grade dan nama pemilik agar memudahkan saat proses pengambilan saat barang akan keluar.



Gambar 4. 2 Offloading Ikan

3. Pensortiran

Tahap setelah dilakukan offloading pada cold storage selanjutnya produk ikan dilakukan proses sortasi/penyortiran. Proses penyortiran merupakan hal yang sangat penting dikarenakan pada tahap ini dilakukan pemilahan produk ikan agar didapatkan ikan yang bermutu. Ciri ikan yang dapat diterima oleh PT Shinmas Jaya Bahari yaitu tidak cacat fisik, memiliki kondisi mata yang segar, sisik mengkilap dan tidak berbau busuk. Penyortiran ini dilakukan untuk mengetahui mutu produk ikan, proses penyortiran sendiri dilakukan selama 30 menit pada anterum cold storage. Tahap pensortiran produk meliputi size ikan, grade ikan, ukuran ikan, kondisi ikan.



Gambar 4. 3 Proses Pensortiran

4. Penyimpanan dalam cold storage

Ikan-ikan pada box yang telah disusun rapi pada palet berdasarkan jenis, size, grade dan nama pemilik kemudian akan dimasukkan ke dalam ruang penyimpanan (cold storage). Menurut Hafina et.al (2021) dalam Aldamal (2021) Suhu pada ruang penyimpanan memiliki suhu beku -18 hingga -25, kondisi suhu ini sudah diatur untuk menjaga kualitas produk. Penyimpanan ikan dalam cold storage harus menggunakan pallet sebagai alasnya. Penggunaan pallet sebagai alas memiliki fungsi agar saat proses pemindahan dari kontainer ke dalam cold storage jadi lebih mudah.



Gambar 4. 4 Penyimpanan Dalam Cold Storage

5. Pengemasan

Saat proses pendistribusian pengemasan merupakan hal yang sangat penting dan berguna agar produk ikan terproteksi dengan baik. Pengemasan memiliki tujuan agar tidak terjadinya kontak secara langsung dengan lingkungan luar yang berdampak terhadap kerusakan fisik, kimia dan mikrobiologi. Menurut (Shabrina, 2022) produk ikan dikemas menggunakan master carton serta pada produk kemasan diberi keterangan nama perusahaan, spesifikasi produk, tanggal produksi, tanggal kadaluwarsa. Pemberian label pada master carton berdasarkan jenis ikan, berat ikan, kode produk dan jumlah ikan. Hal ini guna memberikan informasi secara valid terhadap konsumen.



Gambar 4. 5 Pengemasan Produk Ikan

6. Stuffing

Ikan dimasukkan kedalam cold storage dengan temperatur- 25°C dengan jangka waktu yang tidak menentu, setelah itu disusun dengan rapi supaya bebas dari kerusakan, pada saat ruang penyimpanan sudah penuh serta terdapat permintaan dari konsumen maka hendak dilakukan proses pengiriman. Pengiriman ikan mencapai 1 ton hingga 10 ton, untuk pengiriman 1 ton hanya memakai pick up, pengiriman lebih dari 10 ton dilakukan dengan truk truk thermoking. Ikan yang telah tersusun pada pallet selanjutnya akan diangkat menggunakan troli guna memudahkan pemindahan ikan dari dalam cold storage ke dalam pick up atau kontainer. Ikan sebelum dimasukkan ke dalam cold storage ikan dilakukan pengecekan kondisi ikan oleh pemilik ikan selama ± 30 menit.



Gambar 4. 6 Stuffing

SOP (Standar Operasional Prosedur) PT Shinmas Jaya Bahari menerapkan metode FIFO (First In First Out) pada sistem keluar dan masuknya produk. Metode FIFO sendiri merupakan prinsip dimana produk yang pertama kali datang dan disimpan harus yang pertama distribusi. Menurut Moeljanto (1992) penerapan sistem FIFO yang dilakukan pada ruang penyimpanan dingin dimaksudkan untuk mencegah kerusakan pada produk yang produksinya sudah lama. Produk ikan yang telah dilakukan offloading dilakukan pencatatan terlebih dahulu oleh staff pada *tally sheet*. Proses selanjutnya yaitu pengecekan oleh pemilik ikan terlebih dahulu di anterum selama 30 menit, hal ini bertujuan untuk memastikan kondisi ikan yang akan disimpan pada cold storage memiliki kualitas dan mutu yang bagus. Saat proses pengecekan apabila terdapat ikan yang kualitasnya tidak bagus maka akan dilakukan penyortiran per pallet sesuai size dan grade. Ikan setelah dilakukan pengecekan pada proses pemasukkan produk ikan diletakkan pada rak sesuai jenis ikan, grade, size dan nama pemilik.

Produk ikan yang ada pada cold storage merupakan barang impor, luar pulau maupun luar kota, umumnya produk yang disimpan berasal dari luar pulau. Hampir kebanyakan produk ikan yang datang dari luar pulau meletakkan pada cold storage Shinmas Jaya Bahari dikarenakan jarak yang dekat dengan pelabuhan. Adanya penerapan SOP pada cold storage penyimpanan ikan yaitu untuk terhindar terjadinya kesalahan-kesalahan dalam proses penerimaan bahan baku ikan. Berdasarkan (W.SU, Sop/13-08-2020) proses penerimaan pada cold storage menjadi lebih terstruktur dan terarah serta memudahkan pegawai dalam proses penitipan ikan beku di cold storage. Petugas cold storage dapat bekerja lebih tertib sesuai prosedur yang sudah diterapkan. SOP yang sudah ada menjadikan standard ketentuan bagi petugas dalam melakukan pekerjaan dan setiap aktifitas dapat terkontrol dengan baik.



Gambar 4. 7 Proses Pengecekan Ikan



Gambar 4. 8 Ikan yang kondisi tidak layak

4.1.2 SOP Pengeluaran ikan di cold storage

Dengan SOP, semua kegiatan dapat berjalan dengan baik serta dirancang dengan hati-hati untuk menjalankan cara yang diinginkan. SOP dapat didefinisikan sebagai dokumen yang menggambarkan kegiatan operasional yang dilakukan sehari-hari dengan tujuan melakukan pekerjaan secara benar,

konsumen yang ingin membeli produk ikan. Tahap selanjutnya yaitu proses produk akan diproduksi,diverifikasi dan dikemas serta dikoordinasikan untuk dilakukan pengiriman kepada konsumen. Konsumen yang ingin membeli produk ikan harus menghubungi staff PT Shinmas Jaya Bahari terlebih dahulu yang ada di cold storage. Produk ikan yang ada pada cold storage biasanya dimiliki kurang lebih oleh 1 hingga 2 orang,akan tetapi proses penjualan dilakukan oleh makelar,yaitu orang yang melakukan penjualan ikan milik pemasok. penjualan ikan akan keluar menyesuaikan SOP First In First Out.

Proses keluarnya produk ikan saat pengemasan harus menggunakan master carton sebagai kemasan. Kemasan master carton produk ikan diberikan label perusahaan, spesifikasi produk, berat,tanggal produksi,tanggal kadaluawarsa. Hal ini bertujuan agar informasi dapat tersampaikan secara detil kepada konsumen. Menurut Masengi (2018) pada (Shabrina,2022) pada saat proses pengepakan produk diharuskan terlaksana dengan cepat,cermat dan saniter agar tidak terjadi kerusakan fisik pada produk dan keterangan pada produk yang dikemas dapat diketahui.

Pengangkutan produk ikan dilakukan untuk proses pengiriman produk hingga ke tangan konsumen dengan menggunakan container dengan kapasitas 11 ton dan 25 ton yang didalamnya terdapat sistem refrigasi yang berfungsi agar suhu produk tetap terjaga selama perjalanan. Proses pengangkutan dan distribusi yang dilakukan menggunakan sistem FIFO yaitu produk yang pertama masuk maka akan dikeluarkan terlebih dahulu.

Pengiriman produk kepada konsumen menggunakan alat transportasi, seperti kapal, trailer, truk, pick up, dan refrigerator countainer yang khusus untuk ekspor ikan. Waktu pengiriman untuk produk ekspor bisa mencapai satu bulan. Cara untuk mengatur kegiatan ekspor adalah perusahaan akan membuat invoice yang berisikan nama pengirim, nama pemesan, dikirim menggunakan

freezer akan otomatis mati dan heater menyala untuk melakukan proses pencairan bunga es. Saat proses pencairan bunga es dilakukan dengan defrost maka mesin freezer akan dihidupkan kembali dan proses pendinginan akan berjalan kembali. Pencairan bunga-bunga es yang menempel pada evaporator dengan menekan control defrost sehingga hubungan listrik ke compressor terputus mengakibatkan elemen pemanas (heater defrost evaporator) bekerja memanaskan evaporator. Setelah bunga-bunga es pada evaporator mencair semuanya, suhu akan naik dan secara otomatis kontak listrik di pengatur suhu akan berhubungan lagi dan mesin freezer akan bekerja mendinginkan kembali.

Sistem peringatan yang dipasang pada pintu cold storage akan mendeteksi jika suhu pada cold storage melebihi dari -12°C , hal ini dikarenakan permintaan dari pengelola cold storage untuk mensetting agar alarm bunyi pada -12°C . Buzzer alarm berbunyi tidak hanya karena terjadi buka tutup pintu pada gudang pendingin akan tetapi dapat terjadi juga karena proses defrost, dimana saat proses defrost mesin heater menyala untuk proses pencairan bunga es yang menempel pada evaporator, saat sudah terpasang buzzer alarm, petugas lebih memperhatikan tentang SOP pada cold storage dengan tidak membuka pintu gudang pendingin dalam waktu lama. Petugas dapat memantau grafik suhu melalui web Ubidots atau juga dapat melihat notif pada email. Defrost disetting 2 jam saat jam kerja dari jam 08.00 – 16.00 sedangkan untuk setting 4 jam saat jam kerja sudah selesai hingga menjelang pagi lagi.

Dengan adanya sistem monitoring berbasis big data terdapat manfaat pada cold storage yaitu suhu dan kelembaban mudah dipantau dengan baik dan dapat dilakukan tindakan apabila terjadi kenaikan suhu dan kelembaban dengan mematikan atau menghidupkan mesin freezer, pada sistem monitoring berbasis big data ini terdapat juga monitoring konsumsi daya mesin freezer dengan adanya monitoring ini pengelola dapat menentukan durasi waktu defrost. Alat monitoring sistem monitoring berbasis big data yang berbasis Iot

juga mempermudah untuk memonitoringnya karena dapat diakses melalui laptop atau handphone.

Ikan merupakan bahan makanan yang cepat mengalami kerusakan kualitas, untuk penyimpanan jangka pendek (tidak lebih dari 2 hari), ikan dapat disimpan dalam lemari es dengan suhu mendekati 0°C . Untuk keperluan skala industri yang relatif besar yang memerlukan penyimpanan jangka panjang, ikan atau udang segar sebaiknya disimpan dalam mesin pendingin dengan standar suhu rata-rata -18°C . Suhu rendah akan mampu menurunkan kerusakan pada bahan pangan dan menghambat pertumbuhan bakteri maupun jamur.

PT Shinmas Jaya Bahari menerapkan suhu simpan -18 hingga -25 pada cold storage, dengan adanya penerapan suhu rendah sesuai standar yang berlaku maka umur simpan ikan juga memiliki janga waktu yang lama. Kondisi ikan yang ada pada cold storage memiliki kondisi yang masih utuh dan belum menjadi potongan kecil-kecil. Kondisi ikan tersebut tergantung pada permintaan konsumen, hal ini juga mempengaruhi umur simpan pada ikan dikarenakan ikan yang disimpan dalam keadaan masih utuh dan sudah dibersihkan jeroannya akan memiliki umur simpan yang berbeda, berkisar dari 4 minggu hingga 7 bulan.

Prosedur yang diterapkan pada PT Shinmas dilakukan dengan sistem pre order dengan contoh apabila produk dengan jumlah 20 ton sudah dilakukan proses maka akan dilakukan proses pengiriman. Waktu penyimpanan tergantung lakunya tetapi untuk waktu penyimpanan pada cold storage ikan selama pembekuan rata-rata dengan waktu hingga 2 tahun.

4.2 Tingkat Akurasi Sistem Monitoring

Selama ini performansi pada cold storage sebagai obyek pengamatan hanya dimonitoring suhu rata-ratanya saja, tingkat kelembaban udaranya tidak

diukur. Hal ini hanya untuk memenuhi ketentuan audit teknis dari instansi independen. Sehingga konsistensi kualitas pendinginan sesuai standar pendinginan kurang diperhatikan. Sistem monitoring sebelumnya menggunakan perangkat data logger, dimana modul sensor suhu dipasang di dalam ruang cold storage, kemudian setelah beberapa hari modul diambil kemudian data mentahnya diambil dan dimasukkan kedalam aplikasi yang bisa menampilkan bentuk visual grafis serta perhitungan suhu rata-ratanya.

Menurut (Diky & Et.al, 2022) permasalahan dalam memonitoring suhu dan kelembaban pada cold storage harus terkontrol secara baik agar kualitas ikan dapat dipertahankan dan terjaga mutunya. Adanya permasalahan ini maka diperlukan sistem pengawasan berbasis IoT, dengan sistem ini maka ruang cold storage selalu dapat terawasi dengan baik seperti ruangan yang selalu tertutup rapat dan pekerja disana mengetahui tentang perubahan suhu dan kelembaban yang meningkat pada cold storage.

Penyimpanan jangka panjang, ikan atau udang sebaiknya disimpan dalam freezer dengan suhu -18°C . Proses pembekuan dapat dikatakan optimal jika mencapai suhu -18°C dimana suhu rendah akan mampu menurunkan kerusakan pada bahan pangan dan menghambat pertumbuhan bakteri maupun jamur. Penyimpanan suhu rendah dibatasi oleh beberapa hal, diantaranya: karakteristik dan biaya penyimpanan. Suhu, kelembaban udara dengan jangka waktu per menit (near real time) untuk memperoleh data yang besar (Big Data).

Sistem yang akan diimplementasikan dalam studi ini adalah sistem monitoring ber-platform IoT dengan konsep big data. Manfaat yang didapat dari penggunaan sistem monitoring big data adalah :

- a. Pengelola dapat menganalisa kondisi pendinginan dari tampilan di dashboard dengan mudah dan mengambil tindakan yang diperlukan.

- b. Konsep big data mengambil parameter lebih banyak (suhu, kelembaban, konsumsi daya) dan jumlah data mentah yang banyak, sehingga hasilnya sangat detil untuk keperluan analisa.
- c. Adanya historical data yang bagus akan mempermudah perencanaan dan pengembangan selanjutnya agar terjadi perbaikan dalam performansi pendinginan suhu, kelembaban dan penghematan konsumsi daya mesin freezer.

4.2.1 Sistem Monitoring Berbasis Big Data

Dalam menganalisa data untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat maka suatu proses diperlukan data yang besar dan lengkap parameternya (big data). Adanya big data dapat merekam setiap kejadian dalam suatu proses dalam satu waktu sehingga dapat dianalisa dengan mudah. Dalam melakukan monitoring ini tidak hanya suhu saja yang diambil datanya, karena beberapa parameter saling mempengaruhi, yaitu kelembaban udara dan cara kerja mesin freezer.

Suhu, kelembaban udara, pemakaian daya mesin freezer dan heater diambil per menit (near real time) untuk memperoleh data yang besar. Adanya data yang banyak dan rinci maka bisa mudah melakukan analisa lebih detail. Data mentah yang sudah direkam dalam cloud data storage kemudian diolah menjadi tampilan grafis kurva supaya mudah melihat kejadian atau trend prosesnya dengan baik.

Memperlihatkan contoh tampilan dari Sistem Monitoring berbasis Big Data beserta contoh data mentahnya pada tampilan contoh ini diambil dari sebagian kecil jumlah data yang sedemikian banyak. Sebagai gambaran perbandingan jumlah item data antara system data logger (2 parameter suhu dan kelembaban) dengan sistem monitoring ini (3 parameter : suhu, kelembaban, konsumsi daya).



Gambar 4. 10 Kondisi Ruang Pendingin

Pengaktifan defrost dilakukan oleh operator apabila evaporator sudah tertutup lapisan dinding es (bunga es yang sudah tebal). Tertutupnya evaporator oleh bunga es ditunjukkan dengan melandainya kurva suhu karena terhalang dinding es, dimana suhu tidak bisa turun lebih dingin lagi. (Gambar 4.11) terlihat proses defrost dengan interval 2 dan 4 jam, dimana kelembaban tidak tinggi (terbentuknya bunga es membutuhkan waktu lama) , suhu akan terus bisa menurun lagi dengan kata lain pengaktifan defrost lebih lama akan menyebabkan suhu semakin turun lagi sekitar -2° C. Monitoring suhu menggunakan pola data logger tidak bisa diterapkan dengan baik karena pengambilan data yang intervalnya terlalu lama dan harus diupload ke aplikasi terlebih dahulu untuk menganalisa.

4.2.4 Standard Deviasi dan Persen Error

Tabel 4. 7 Nilai Statistik Pengukuran Suhu

KETERANGAN	MODUL	DATA LOGGER	% ERROR
RATA-RATA	-11.88	-11.7	-8.71
MIN	-16.2	-16.0	-6.33
MAX	-3.5	-3.3	-32.14
SD	2.26	2.26	44.22

Analisa akurasi alat dilakukan dengan perbandingan alat monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT berupa sensor suhu DHT 11 dengan alat monitoring suhu dan kelembaban standar berupa data logger yang ada pada ruang pendingin. Nilai selisih yang didapatkan dari hasil pengujian perbandingan nilai bacaan suhu menggunakan alat monitoring suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT 11 dengan alat pengukur suhu dan kelembaban standar berupa data logger didapatkan nilai selisih suhu minimal sebesar -16°C dan nilai selisih suhu maksimal sebesar -3.3°C , sedangkan untuk modul Iot memiliki nilai minimal -16.2°C dan suhu maksimal -3.5°C dengan standar deviasi suhu sensor DHT 11 sebesar 2.26°C dan rata-rata modul Iot $11,88^{\circ}\text{C}$ dan data logger -11.7°C .

$$\begin{aligned}\text{Akurasi Alat (\%)} &= 100\% - \text{Kesalahan Alat (\%)} \\ &= 100\% - 0.74\% \\ &= 99,26\%\end{aligned}$$

Dari hasil penjabaran diatas maka di dapatkan hasil kesalahan alat . Persentase pada pengujian tingkat kesalahan lebih kecil. Untuk mencari perbandingan alat persentase alat maka menggunakan rumus sesuai dengan persamaan (sebagai berikut :

sudah dihasilkan akan terekam otomatis secara online menuju website Ubidots dan dapat didownload kapanpun dan dimanapun.

4.2.5 Analisa Konsumsi Daya mesin freezer

Menurut (Ahadi , 2019) industri pengolahan dan penyimpanan ikan pada penggunaan energi , yang dikonsumsi hampir digunakan untuk peralatan pendinginan. Kebutuhan energi pabrik pengolahan ikan terutama berasal dari fasilitas pendingin dan pembekuan. Jumlah yang dikonsumsi untuk proses pendinginan sekitar 80% yaitu untuk fasilitas pendinginan dan kompresor pendingin pembekuan dan penyimpanan ikan beku.

Adanya proses defrost pada pendinginan di cold storage menurut dapat mempengaruhi konsumsi daya dikarenakan proses defrost membuat mesin freezer memiliki waktu jeda untuk mati. Adanya defrost ini juga dapat membuat efisiensi pembekuan maksimal dikarenakan suhu udara tidak terhambat oleh bunga es.(Darmadi et al., 2016). **Gambar 4.12** di bawah terlihat konsumsi daya mesin freezer ada perbedaan untuk durasi proses defrost dengan selang waktu 2 jam dan defrost dengan selang waktu 4 jam.

Grafik (A) menunjukkan konsumsi daya saat berlangsungnya proses defrost atau saat heater menyala yaitu proses pencairan bunga es pada evaporator yang memiliki konsumsi sebesar 7,64 kW. Konsumsi daya freezer 11,489 kW (B). Selang waktu defrost 4 jam heater aktif hanya satu kali, sedangkan dalam waktu 4 jam dengan setting selang defrost 2 jam, terjadi 2 kali heater aktif. Selang 4 jam, riil waktu freezer aktif adalah 3,5 jam (C & D) dan heater aktif adalah 0,5 jam (E & F).

Sehingga dalam durasi 4 jam konsumsi daya freezer adalah sebagai berikut :

- a. Defrost selang 2 jam, konsumsinya : $2 \times 1,5 \text{ jam} \times 11,489 + 2 \times 0,5 \text{ jam} \times 7,64 = 44,035 \text{ kWh}$
- b. Defrost selang 4 jam, konsumsinya : $3,5 \text{ jam} \times 11,489 + 1 \times 0,5 \text{ .jam} \times 7,64 = 42,107 \text{ kWh}$

Sehingga penerapan selang waktu proses defrost dengan jangka waktu 2 jam lebih efisien konsumsi daya listriknya dibanding dengan yang 4 jam. dengan penghematan sebesar $(44,035 - 42,107) : 44,035 \times 100\% = 4,37 \%$

Menurut (Rodlian, 2019) waktu maksimum mesin pendingin beroperasi dalam 24 jam sekitar 16 jam dan sisanya untuk proses defrost beroperasi yaitu sekitar 8 jam maka dari itu jangka waktu defrost dengan waktu 2 jam lebih efisien. Sistem defrost pada PT Shinmas Jaya Bahari sendiri merupakan jenis semi-automatic defrost. Menurut (Mandaris,2014) sistem defrost ini yaitu pencairan bunga es dilakukan oleh manusia dan melakukan fungsi terhadap mesin pendingin secara otomatis dan bisanya sistem ini hanya diterapkan pada cold storage satu pintu.

BAB 5 KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa keseluruhan penelitian ini dilakukan maka diambil kesimpulan dari beberapa rumusan masalah dalam studi kualitas sistem pendinginan menggunakan monitoring suhu, kelembaban dan konsumsi daya mesin freezer pada gudang pendingin produk ikan yaitu sebagai berikut :

1. Standar Operasional Prosedur (SOP) pada PT Shinmas Jaya Bahari terdiri dari beberapa tahapan antara lain penerimaan bahan baku, penyortiran, penimbangan, penyusunan dalam pan, pembekuan dalam ABF, pengemasan, penyimpanan dalam cold storage dan stuffing sudah memenuhi standar pembekuan yang baik dan menerapkan metode First In First Out pada proses keluar masuk produk ikan.
2. Performansi data logger dan big data masing- masing menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda dengan nilai selisih masing-masing sebesar 99,26% untuk pengukuran suhu dan 99,83% untuk pengukuran kelembaban. Dengan defrost 2 jam maka dapat menghemar daya sebesar 4,37%.

5.2 Saran

Untuk SOP penyimpanan ikan sebaiknya pendataan keluar masuknya ikan harus disesuaikan sesuai standar yang berlaku agar data dapat tersusun dengan baik dan perlu dilakukan perbaikan-perbaikan yang meliputi pengawasan terhadap karyawan dan produk atau bahan baku tersebut, dan sarana produksi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Ghaffar, M., Erna, E., & Bachrum, S. M. (2020). Model Rantai Pasok Hasil Tangkapan di Kota Makassar (Studi Kasus TPI Paotere). *Lutjanus*, 25(1), 1–6. <https://doi.org/10.51978/jlpp.v25i1.246>
- Aditya, Y. et. a. (2022). PROSES PEMBEKUAN IKAN LAYANG (DECAPTERUS SPP.) DI PT. NAFO (NATIONAL FOOD PACKERS) BANYUWANGI. *Suparyanto Dan Rosad* (2015, 4(3), 24–27.
- Ahadi, K., & Setiadanu, G. T. (2019). Analisis Konsumsi Energi Listrik Pada Proses Pembekuan Dan Penyimpanan Ikan. *Ketenagalistrikan Dan Energi Terbarukan*, 18(1), 11–22.
- Asni, A., Kasmawati, Ernangningsih, & Tajuddin, M. (2022). ANALISIS PENANGANAN HASIL TANGKAPAN NELAYAN YANG TAKALAR (Analysis of Handling of Fish Caught by Fishermen Landed at the Beba Fish Landing Site , Takalar Regency) Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muslim Indonesia Korespondensi : a. *Journalof Indonesian Tropical Fisheries*, 5(1), 40–50.
- Bunnoto, E., Prawatya, Y. E., & Taufiqurrahman, M. (2019). Perhitungan Beban Pendingin Pada Cold Storage untuk Penyimpanan Produk Hasil Laut di PT. Xinhaiyuan. *Jurnal Teknologi Rekayasa Teknik Mesin*, 1(1), 1–9.
- Darmadi, B., Sofijanto, M. A., & ... (2016). Pemberdayaan UKM pengolah ikan melalui aplikasi coldchain system pada produksi ikan olahan bersertifikasi di Kecamatan PACiran, Kabupaten Lamongan *Prosiding Semnas ...*, 11, 1050–1061. <https://scholar.archive.org/work/ys5osmdq2fedfol6v5j2jjviha/access/wayback/http://ojs.unmas.ac.id/index.php/pros/article/viewFile/415/375>
- Diky, W., & Et.al. (2022). *MONITORING SUHU COLD STORAGE BERBASIS IOT MENGGUNAKAN*. 9(4), 33–40.
- Faruza, M. F., Jonny, Z., & Ronald, M. (2015). EFFICIENCY OF UTILIZATION OF FACILITY COLD STORAGE PT. GOLDEN CUP SEAFOOD IN OCEAN FISHING PORT OF BELAWAN NORTH SUMATRA by Muhammad Fauzi Faruza , Jonny Zain 2) , Ronald.M.H 2). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 16(1), 1–9.
- Gumilang, A. P., Solihin, I., & Wisudo, S. H. (2014). Distribution Patterns and Technology of Catch Fishing Ports. *Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 5(1), 65–74.
- Lacapa R, Tangke U, L. (2021). Studi Kemunduran Mutu Ikan Dasar Hasil Tangkapan Grill Net. *J Sains, Sos Dan Hum*, 1(November), 14–25.

- Lestari, N., Yuwana, & Efendi, dan Z. (2014). IDENTIFIKASI TINGKAT KESEGERAN DAN KERUSAKAN FISIK IKAN DI PASAR MINGGU KOTA BENGKULU. *Jurnal Argoindustri*.
- Litaay, C., Wisudo, S. H., Haluan, J. H., & Harianto, B. (2018). Pengaruh Perbedaan Metode Pendinginan dan Waktu Penyimpanan Terhadap Mutu Organoleptik Ikan Cakalang Segar. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(2), 717–726.
- Mandaris, D., & Kusnandar, N. (2014). Analisis penentuan waktu siklus steady state (ss) dan defrosting (df) pada pengujian konsumsi daya refrigerator mengacu pada standar cdv iec 62552 2. *Annual Meeting on Testing and Quality*, 146–161.
- Murtono, A., Kalangi, P. N. I., & Kaparang, F. E. (2016). Analisis beban pendingin cold storage PT. Sari Tuna Makmur Aertembaga Bitung, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 2(2), 89–93.
<https://doi.org/10.35800/jitpt.2.2.2015.10114>
- Prasetyo, D., Abrori, M. Z. L., & Pujiyanto, A. (2021). Pengoperasian Mesin Pendingin Untuk Cold Storage Penyimpanan Ikan Beku Di PT. Dwi Bina Utama Sorong/Operational Of Refrigeration Machine For Cold Storage As Frozen Fish Hold In PT. Dwi Bina Utama Sorong. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*, 3(1), 19–27. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index%0A>
- Putri, S. A., & Sulmartiwi, L. (2021). Frozen Cuttlefish (*Sepia officinalis*) Production Process with Contact Plate Freezing Method at PT. Karya Mina Putra, Rembang, Central Java. *Journal of Marine and Coastal Science*, 10(2), 99.
<https://doi.org/10.20473/jmcs.v10i2.27662>
- Reo, A. R. (2010). PENGARUH BEBERAPA CARA KEMATIAN IKAN TERHADAP MUTU IKAN KAKAP (*Lutjanus sp.*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 6(3), 145. <https://doi.org/10.35800/jpkt.6.3.2010.159>
- Rodlian, R. J. I. J. (2019). Perencanaan Sistem Refrigerasi Pada Ruang-ruang Penyimpanan Kapal Tipe Refrigerated Cargo Ship Sebagai Pendukung Ekspor Buah-Buahan Tropis Indonesia. *Inovtek Polbeng*, 9(2), 362.
<https://doi.org/10.35314/ip.v9i2.1142>
- Saepul Ramdan, D., & Naufal Wijaksana, M. (2017). Sistem Monitoring Suhu Cold Storage Menggunakan Data Logger Berbasis Arduino dan Visual Basic. *KOPERTIP : Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika Dan Komputer*, 1(3), 107–112. <https://doi.org/10.32485/kopertip.v1i03.30>
- Shabrina, L., & , Widodo Sumiyanto, Hendarni Mulyani, Y. H. S. (2022). *Alur Produksi Ikan Layur (Trichiurus lepturus) Beku di PT. LPB Belawan- Sumatera Utara*. 213–222.
- Suprayitno, E. (2020). Kajian Kesegaran Ikan Di Pasar Tradisional Dan Modern Kota Malang. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(2), 289–295.

<https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.02.13>

- Taufik Hidayat, N. A. P. Z. N. Z. &. (2019). PERANCANGAN SOP (Standar Operating Procedure) PROSES PRODUKSI AMPLANG DI SENTRA INDUSTRI KECIL HASIL PERTANIAN DAN KELAUTAN (SIKHPK) TERITIP, BALIKPAPAN. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 4(2), 57–64.
<https://doi.org/10.33061/jitipari.v4i2.3147>
- Toding, J. D. G., Jan, A. B. H., & Sumarauw, J. S. B. (2019). Identifikasi Dan Efisiensi Kinerja Rantai Pasok Ikan Cakalang Di Tanawangko Kabupaten Minahasa. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 7(1), 391–400.
- Vinola, F., & Rakhman, A. (2020). Sistem Monitoring dan Controlling Suhu Ruang Berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 9(2), 117–126.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/29698>
- Wisnuardi, D., & Sukmana, M. (2021). Education Organoleptic Fish Quality Freshness Which Will Be Consumed By the Community in Penajam Village. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 9.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A