

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia dengan sekitar 17.000 pulau adalah salah satu negara dengan jumlah pulau terbanyak di dunia, mayoritas berada di Samudera Pasifik. Sebagai negara maritim, Indonesia memiliki sebagian besar wilayahnya yang ditutupi lautan, memberikan sumber daya laut bernilai ekonomi tinggi. Banyak spesies laut dan darat yang dapat ditelusuri sejarahnya secara turun temurun [1]. Mayoritas masyarakat pesisir Indonesia adalah para nelayan yang menghidupi keluarganya dari hasil laut. Nelayan adalah orang-orang yang mengandalkan hasil laut sebagai mata pencaharian, menangkap ikan dan hewan laut lainnya. Mereka umumnya tinggal di pemukiman dekat pantai, yang memungkinkan akses mudah ke perairan untuk aktivitas penangkapan ikan. Masyarakat nelayan terdiri dari rumah tangga nelayan yang saling bergantung dan berfungsi sebagai lingkungan hidup satu sama lain. Kehidupan di desa nelayan dipengaruhi oleh musim penangkapan ikan, kondisi alam, keterbatasan modal, dan rendahnya tingkat pendidikan, yang mengakibatkan lemahnya kondisi sosial ekonomi [2].

Dengan mengakomodasikan luasnya wilayah laut yang dimiliki Indonesia, serta melimpahnya sumber daya ikan yang dikandungnya, maka terbukanya adanya kehidupan nelayan yang mapan dan peluang kerja di sektor ini [1]. Setelah ditangkap ikan dirawat untuk menjaga kesegarannya hingga sampai ke konsumen. Kesegaran tinggi menunjukkan kualitas yang baik, mirip dengan ikan yang baru ditangkap dalam hal penampilan, bau, rasa, dan tekstur. Suhu dan kelembapan tinggi dapat menyebabkan pembusukan ikan, sehingga penyimpanan dalam kotak pendingin atau pembekuan diperlukan untuk menjaga kualitas dan nilai ekonomisnya. Nelayan tradisional biasanya menggunakan balok es yang diparut untuk mendinginkan ikan di perahu karena harga es balok yang lebih murah, mengingat perahu mereka tidak dilengkapi lemari es atau *freezer* [3]

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait dengan tempat pendingin ikan untuk menjaga kualitas ikan ini seperti Pembuatan *Ice Gel Skala Rumah Tangga* Sebagai Media Pendingin *Cool Boks* Untuk Ikan Hasil Tangkap atau

Pasca Panen. Penelitian ini menggunakan beberapa bagian sebagai alat, adapun beberapa bagian utamanya yaitu *Ice Gel* Sebagai Media Pendingin *Cool Boks*, untuk proses penyimpanan bahan dalam suhu rendah. Ice gel berfungsi sebagai pengganti es batu dan dry ice yang dapat dipakai berulang-ulang dan dapat menjaga suhu dingin hingga 12 jam dalam wadah seperti boks Styrofoam. Ketika proses pengujian, terdapat kekurangan pada penelitian ini 2 yaitu dalam proses bahan mudah mencair dan penggunaanya seperti es balok, yang hanya di gunakan dengan rentan waktu 12 jam.

Sistem yang akan diteliti ini memiliki beberapa keterbaruan, keunggulan, dan kekurangan dari sistem yang ada sebelumnya. Keterbaruan dan keunggulannya yaitu boks pendingin yang menggunakan sistem refrigerasi yang akan di kontrol menggunakan PID kontrol dengan mikrokontroler sebagai pengendali suhu yang telah di *setpoint* 5 °C, dengan suhu 5 °C maka ikan akan terjaga di pembusukan dan menjaga kualitas ikan akan segar. Ikan mulai tidak segar jika disimpan pada suhu di atas 8 °C. Pada suhu ini, ikan hasil tangkapan dapat mengalami perubahan yang tidak diinginkan menyangkut rasa, bau, warna atau tampilan dan tekstur setelah ditangkap atau selama penyimpanan beku. Perubahan ini dapat diakibatkan oleh dehidrasi (kehilangan cairan) dari ikan, oksidasi dari minyak atau pigmen, dan aktivitas enzim dalam dagingnya. Faktor yang mempengaruhi laju perubahan kualitas produk terkait dengan upaya pendinginan yakni tingkat dan kekonstanan temperatur dan kelembaban ruang penyimpan, di samping pengepakan dan pelapisan yang baik. Sesaat setelah penangkapan di laut, ikan umumnya di-es-kan (*icing of fish*) pada temperatur sekitar titik beku (5 °C) untuk mencegah pembusukan akibat aktivitas bakteri *enzimatik*. Proses *icing of fish* umumnya dilakukan dengan cara menyimpan ikan dalam kotak pendingin (*cool boks*) yang berisi bongkahan-bongkahan es, segera sesudah ikan ditangkap dan bersifat sementara sebelum ikan dipasarkan ataupun dipindahkan ke *cool boks* untuk proses penyimpanan beku [4].

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti berupaya merancang dan mengembangkan alat pendingin ikan otomatis menggunakan metode kontrol PID dengan *setpoint* suhu 5 °C dan kapasitas penyimpanan hingga 20 kg ikan. Tujuan penggunaan kontrol PID adalah untuk menjaga suhu dalam ruang pendingin tetap

stabil pada tingkat yang ditentukan, sehingga pendinginan ikan lebih efisien dan kesegaran ikan dapat bertahan lebih lama. Dalam penelitian ini ikan akan ditempatkan dalam boks pendingin yang terisolasi dengan baik untuk mengurangi hilangnya suhu. Sistem pendingin akan menggunakan kompresor yang dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino Mega, sementara suhu dalam boks dipantau oleh sensor suhu NTC. Jika suhu dalam boks naik dan melampaui *setpoint* 5 °C, sistem akan otomatis aktif untuk menurunkan suhu kembali ke kondisi yang diinginkan. Pengendalian suhu ini diatur dengan metode PID untuk menjaga kestabilan suhu yang optimal. Selain itu, perubahan beban termal akibat variasi jumlah ikan yang disimpan akan terdeteksi oleh sensor *load cell* yang terpasang di sistem, saat jumlah ikan bertambah beban termal meningkat, dan kontrol PID akan menyesuaikan kerja kompresor untuk mempertahankan suhu. Sebaliknya jika jumlah ikan berkurang sistem akan menyesuaikan untuk menghemat energi. Penggunaan kontrol PID ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi sistem pendingin serta mengurangi konsumsi energi. Alat ini juga dilengkapi dengan layar LCD untuk memonitor suhu. Dengan alat ini diharapkan ikan tetap segar lebih lama dan kualitas hasil tangkapan nelayan tradisional dapat meningkat secara keseluruhan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang maka didapati rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat tempat pendingin ikan dengan tingkat pendinginan secara otomatis pada nelayan tradisional?
2. Bagaimana menangani perubahan suhu pada sistem pendingin, dengan variasi jumlah ikan yang disimpan?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka diperoleh tujuan dan manfaat sebagai berikut:

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat membuat tempat pendingin ikan secara otomatis menggunakan pengendalian Arduino yang di lengkapi dengan sensor suhu dan sensor *load cell*.
2. Dapat mempertahankan kestabilan suhu dengan variasi jumlah ikan yang di masukkan dengan menggunakan metode PID pada tempat pendingin.

Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Alat ini tercipta untuk menggantikan tempat pengawet hasil tangkapan ikan yang masih menggunakan es balok dengan campuran garam yang di gunakan oleh nelayan tradisional.
2. Nelayan tidak perlu khawatir mengontrol suhu secara manual, karena perubahan jumlah ikan pada boks pendingin.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa batasan masalah yang perlu diperhatikan, yaitu:

1. Penelitian ini fokus terhadap sistem tempat pendingin dalam menjaga kesegaran ikan.
2. Sistem ini dirancang untuk mendinginkan ikan laut segar, tanpa mempertimbangkan jenis ikan.
3. Ikan dimasukkan dan di keluarkan secara manual dengan batas maksimal ikan 20 kg.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan tahapan untuk membersihkan batasan dan memperjelas pokok permasalahan dengan tujuan dan kegunaan tertentu, Adapun metodologi penulisan skripsi dijelaskan secara singkat pada uraian berikut.

1. Pendefinisian Masalah

Pendefinisian masalah merupakan langkah awal untuk mendefinisikan suatu permasalahan yang ada serta membuat pengukuran dan pengujian nya. Dari pendefinisian masalah ini diharapkan mendapat suatu gagasan atau ide sebagai penyelesaian dari permasalahan yang ada. Penelitian ini dilakukan karena untuk

memberikan sebuah algoritma agar Sistem Pendingin Ikan bisa mendinginkan secara otomatis. Dengan adanya algoritma tersebut, maka akan mengurangi resiko pembusukan pada ikan tangkapan para nelayan.

2. Pencarian Sumber Referensi

Pencarian sumber referensi merupakan tahapan mencari dan menyiapkan berbagai sumber referensi berupa jurnal, prosiding dan buku yang mendukung terhadap pemecahan masalah berkaitan dengan sistem pendingin tempat ikan. Melalui proses ini penulis akan memahami dan mampu membahas faktor-faktor yang mempengaruhi kontrol kestabilan pendingi tempat penyimpanan ikan mengenai topik yang dibahas. Kemudian penulis akan mencantumkan hasil dari referensi tersebut ke dalam laporan.

3. Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem merupakan tahap merencanakan sebuah alat dimulai dengan melakukan desain mekanik tempat pendingin ikan, rangkaian elektronika, dan kontrol PID yang digunakan. Kontrol *Proporsional-Integral-Derivative* (PID) memastikan respons yang cepat terhadap perubahan suhu dengan memberikan *output* yang proporsional terhadap kesalahan antara *setpoint* suhu yang diinginkan dan suhu aktual. Perancangan dilakukan dengan didasarkan pada referensi yang telah didapat dan dipelajari sebelumnya, agar dapat memberikan pemahaman kepada pembaca mengenai tujuan masing-masing pada sebuah sistem. Sistem mekanik pendingin dirancang dan dibuat dengan baik dengan tujuan supaya ikan yang di hasilkan oleh nelayan tetap segar dan bernilai jual tinggi.

4. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahapan pengujian dari tempat pendingin ikan khusus nelayan yang telah dibuat direncanakan untuk mengetahui kesesuaian bagaimana proses pendinginan dengan kestabilan sistem jika dalam boks tempat pendingi ikan terus di tambah dengan ikan segar yang baru di dapatkan. Penelitian ini akan diuji untuk melihat ke stabilan sistem pendingan. Selain itu melalui pengujian juga bermaksud mencari memperoleh data berupa keberhasilan tempat pendingi ikan untuk nelayan dalam melaksanakan plan yang telah dibuat

5. Pengambilan Data

Pengambilan data merupakan tahap memperoleh data informasi yang dibutuhkan dengan cara yang sesuai tujuan penelitian. Dalam penelitian, pengumpulan data merupakan salah satu komponen yang diperlukan agar dapat menunjang keberhasilan penelitian. Data pada penelitian ini diperlukan dari sistem tempat pendingi khusus nelayan yaitu mendinginkan ikan hasil tangkapan yang masih segar dengan menggunakan kontrol PID. Metode ini digunakan untuk mendeteksi ikan segar yang baru dimasukkan ke dalam tempat pendingi.

6. Pengolahan Data dan Analisa Penelitian

Setelah data dikumpulkan, pengolahan dan analisis penelitian dilakukan untuk mengubah data menjadi bentuk informasi yang lebih mudah dipahami pembaca. Data yang dikumpulkan seperti akurasi sistem tempat pendingin ikan dan kontrol kestabilan pendingin, data tersebut dikelola oleh Arduino Mega dan di tampilkan pada LCD dan data tersebut dikelola menggunakan kontrol PID. Tempat pendinginan akan semakin dingin jika jumlah ikan yang di masukkan semakin banyak.

7. Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan adalah tahap terakhir dari penelitian untuk memberitahukan kegiatan penelitian yang dilaksanakan. Tujuan dari tahap ini adalah membuat laporan keseluruhan tentang tahapan dan data pengujian. Dilakukan analisis keseluruhan data untuk menghasilkan kesimpulan tentang faktor-faktor yang menentukan keberhasilan alat, akurasi metode yang digunakan, dan rekomendasi yang bermanfaat untuk penelitian lanjutan.

1.6. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Penjadwalan merupakan pengalokasian sumber daya dari waktu ke waktu untuk menunjang pelaksanaan dan penyelesaian suatu aktifitas pengerjaan yang spesifik. Berikut merupakan jadwal pelaksanaan dari penelitian yang dilakukan tentang “Rancang Bangun Tempat Pendingin Ikan Otomatis Menggunakan Metode PID” yang dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Nama kegiatan	Bulan Ke-					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Proses Pendefinisian Permasalahan - Identifikasi masalah - Studi Literatur						
2.	Studi literatur berupa pencarian referensi dari jurnal atau paper						
3.	Perancangan sistem berupa pembuatan desain alat, rangkaian dan program.						
4.	Melakukan pengujian pada sistem yang telah dibuat						
5.	Pengumpulan dan pengolahan data						
6.	Pengolahan data dan analisis						
7.	Pembuatan laporan penelitian						