

## **SMART CRAB HANDLING SYSTEM PADA KAPAL PENANGKAP RAJUNGAN**

**AULIA AZHAR WAHAB**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERIKANAN LAUT  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “*Smart crab Handling System* pada Kapal Penangkapan Rajungan” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir disertasi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Aulia Azhar Wahab  
C4603221005

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## RINGKASAN

AULIA AZHAR WAHAB. *Smart Crab Handling System* pada Kapal Penangkapan Rajungan. Dibimbing oleh BUDHI HASCARYO ISKANDAR, YOPI NOVITA, VITA RUMANTI KURNIAWATI dan UJU.

Rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan komoditas perikanan bernilai ekonomi tinggi dan menjadi salah satu kontributor utama ekspor hasil perikanan Indonesia. Namun, dalam beberapa tahun terakhir daya saing produk rajungan mengalami penurunan yang disebabkan oleh penurunan mutu hasil tangkapan, terutama pada tahap penanganan di atas kapal. Permasalahan umum yang dihadapi dalam perikanan skala kecil meliputi keterbatasan fasilitas penyimpanan dingin, sanitasi yang kurang memadai, serta ketidakstabilan suhu selama proses penyimpanan. Selain itu, praktik perebusan rajungan di atas kapal menggunakan wadah terbuka berpotensi menimbulkan efek *free surface* yang dapat mengganggu stabilitas kapal dan membahayakan keselamatan awak. Kondisi ini menunjukkan perlunya suatu sistem terintegrasi yang mampu meningkatkan efisiensi penanganan, menjaga mutu produk, serta menjamin keselamatan operasional. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi *Smart Crab Handling System* (SCHS) sebagai sistem penanganan rajungan terintegrasi pada kapal penangkap rajungan skala kecil. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik kapal dan praktik penanganan rajungan eksisting, merancang sistem penanganan rajungan berbasis palka pendingin hibrida es-termoelektrik/Peltier dengan pemantauan suhu berbasis Internet of Things (IoT), mengembangkan panci perebus bersirip peredam untuk mengurangi efek *free surface*, menganalisis pengaruh penerapan SCHS terhadap stabilitas kapal, serta mengevaluasi mutu rajungan berdasarkan parameter organoleptik, Angka Lempeng Total (ALT), dan *Total Volatile Base Nitrogen* (TVB-N). Pendekatan yang digunakan adalah *engineering design process* yang meliputi observasi lapangan, wawancara, perancangan teknis, simulasi numerik, serta pengujian eksperimental. Analisis stabilitas kapal dilakukan menggunakan kurva lengan penegak (GZ), tinggi metasenter (GM), dan luas kurva stabilitas yang kemudian dibandingkan dengan kriteria *International Maritime Organization* (IMO). Sementara itu, mutu rajungan dianalisis melalui uji organoleptik, ALT, dan TVB-N. Kapal penangkap rajungan yang digunakan merupakan kapal bubu lipat berbahan kayu dengan dimensi relatif seragam, yaitu panjang 9,2–9,7 m, lebar 2,6–3,1 m, dan dalam 0,6–0,7 m. Kapal memiliki bentuk lambung *U-bottom* dan *double pointed* yang memberikan stabilitas transversal yang baik. Area kerja di atas kapal terbagi menjadi tiga bagian utama, yaitu buritan sebagai area navigasi, *midship* sebagai pusat operasi penangkapan, dan haluan sebagai area penanganan hasil tangkapan. Namun, keterbatasan ruang kerja dan fasilitas menyebabkan proses penanganan belum optimal. *Smart Crab Handling System* yang dikembangkan mengintegrasikan palka penyimpanan dengan sistem pendingin hibrida es-termoelektrik/Peltier yang dilengkapi sensor suhu berbasis Internet of Things (IoT), serta panci perebus yang dimodifikasi dengan penambahan sirip peredam untuk



mengurangi pergerakan cairan. Sistem ini memungkinkan pemantauan suhu secara *real time* tanpa membuka palka, sehingga dapat menjaga stabilitas suhu dan mengurangi risiko kontaminasi. Stabilitas kapal menunjukkan bahwa penerapan SCHS tidak menurunkan kinerja stabilitas kapal. Nilai tinggi metasenter (GM), kurva GZ, dan parameter stabilitas lainnya tetap memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh IMO pada berbagai kondisi muatan. Modifikasi panci perebus terbukti mampu mengurangi efek *free surface*, sehingga meningkatkan keselamatan operasional selama proses perebusan di atas kapal. Dari aspek mutu, rajungan yang ditangani menggunakan SCHS menunjukkan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan metode konvensional. Nilai organoleptik berada pada kategori segar, sedangkan nilai ALT pada perlakuan SCHS cenderung lebih rendah. Nilai TVB-N pada kedua perlakuan masih berada jauh di bawah batas mutu dan tidak berbeda nyata secara statistik. Sistem pendinginan yang stabil berperan penting dalam mempertahankan kesegaran produk selama penyimpanan.

Kata kunci: sistem penanganan rajungan, pendingin hibrida, *Internet of Things*, stabilitas kapal, mutu hasil tangkapan, perikanan skala kecil.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## SUMMARY

AULIA AZHAR WAHAB. *Smart Crab Handling System on Crab Fishing Vessels*. Supervised by BUDHI HASCARYO ISKANDAR, YOPI NOVITA, VITA RUMANTI KURNIAWATI and UJU.

Blue swimming crab (*Portunus pelagicus*) is a high-value fisheries commodity and one of the major contributors to Indonesia's fisheries export sector. However, in recent years, the competitiveness of blue swimming crab products has declined due to quality deterioration of the catch, particularly during onboard handling. Common problems faced in small-scale fisheries include limited cold storage facilities, inadequate sanitation, and unstable temperature conditions during storage. In addition, the onboard boiling practice using open containers may generate a *free surface* effect, which can disturb vessel stability and endanger crew safety. These conditions indicate the need for an integrated system that can improve handling efficiency, maintain product quality, and ensure operational safety. This study aimed to develop and evaluate the Smart Crab Handling System (SCHS) as an integrated blue swimming crab handling system for small-scale crab fishing vessels. Specifically, this study aimed to identify the characteristics of existing vessels and onboard crab handling practices, design a crab handling system based on a hybrid ice–thermoelectric/Peltier cooling fish hold equipped with Internet of Things (IoT)-based temperature monitoring, develop a finned boiling pan to reduce the *free surface* effect, analyze the influence of SCHS implementation on vessel stability, and evaluate crab quality based on organoleptic parameters, Total Plate Count (TPC), and Total Volatile Base Nitrogen (TVB-N). The approach used in this study was the engineering design process, which included field observation, interviews, technical design, numerical simulation, and experimental testing. Vessel stability was analyzed using the righting arm curve (GZ), metacentric height (GM), and the area under the stability curve, which were then compared with the criteria of the International Maritime Organization (IMO). Meanwhile, crab quality was analyzed through organoleptic testing, TPC, and TVB-N. The crab fishing vessel used in this study was a wooden collapsible trap vessel with relatively uniform dimensions, namely 9.2–9.7 m in length, 2.6–3.1 m in breadth, and 0.6–0.7 m in depth. The vessel had a U-bottom and double-pointed hull form, which provided good transverse stability. The working area on board was divided into three main sections: the stern as the navigation area, the midship as the main fishing operation area, and the bow as the catch handling area. However, limited working space and handling facilities caused the onboard handling process to remain suboptimal. The developed Smart Crab Handling System integrates a storage fish hold with a hybrid ice–thermoelectric/Peltier cooling system equipped with Internet of Things (IoT)-based temperature sensors, as well as a modified boiling pan with damping fins to reduce liquid movement. This system enables *real-time* temperature monitoring without opening the fish hold, thereby maintaining temperature stability and reducing the risk of contamination. The vessel stability analysis showed that SCHS implementation did not reduce the vessel's stability performance. The metacentric height (GM), GZ curve, and other stability parameters still met the criteria established by the IMO under various loading conditions. The modified boiling pan was also shown to reduce the *free surface* effect, thereby improving operational

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

safety during the onboard boiling process. In terms of quality, crabs handled using SCHS showed better quality than those handled using the conventional method. The organoleptic scores remained within the fresh category, while the TPC values in the SCHS treatment tended to be lower. The TVB-N values in both treatments remained far below the quality limit and were not statistically different. Stable cooling conditions played an important role in maintaining product freshness during storage.

**Keywords:** crab handling system, hybrid cooling, Internet of Things, vessel stability, catch quality, small-scale fisheries.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB*



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**SMART CRAB HANDLING SYSTEM PADA  
KAPAL PENANGKAPAN RAJUNGAN**

**AULIA AZHAR WAHAB**

Disertasi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Doktor pada  
Program Studi Teknologi Perikanan Laut

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERIKANAN LAUT  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tertutup Disertasi:

1 Prof. Dr. Ir. Joko Santoso, M.Si

2 Prof. Dr. Ir. Mohammad Imron, M.Si

Promotor Luar Komisi Pembimbing pada Sidang Promosi Terbuka Disertasi:

1 Prof. Dr. Ir. Joko Santoso, M.Si

2 Dr. Muhammad Syahdan, S.Pi., M.Si

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Tesis : *Smart Crab Handling System* pada Kapal Penangkapan Rajungan  
Nama : Aulia Azhar Wahab  
NIM : C4603221005

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Ir. Budhi Hascaryo Iskandar, M.Si

Pembimbing 2:  
Dr. Yopi Novita, S.Pi, M.Si

Pembimbing 3:  
Dr. Vita Rumanti Kurniawati, S.Pi, M.T

Pembimbing 4:  
Prof. Dr. Eng. Uju, S.Pi, M.Si



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:  
Prof. Dr. Ir. Ronny Irawan Wahju, M.Phil  
NIP. 196109061987031002

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan  
Dr. Beginer Subhan, S.Pi, M.Si  
NIP. 198001182005011003



Tanggal Ujian:

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga disertasi dengan judul “*Smart Crab Handling System* pada Kapal Penangkapan Rajungan” berhasil diselesaikan.

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak-pihak yang telah membantu dalam penulisan disertasi ini, yaitu:

1. Dr. Ir. Budhi Hascaryo Iskandar, M.Si., Dr. Yopi Novita, S.Pi., M.Si., Dr. Vita Rumanti Kurniawati, S.Pi., M.T., dan Prof. Dr. Eng. Uju, S.Pi., M.Si., selaku komisi pembimbing yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing dan memberikan masukan selama proses penyusunan disertasi.
2. Penguji luar komisi sidang tertutup Prof. Dr. Ir. Joko Santoso, M.Si., dan Prof. Dr. Ir. Mohammad Imron, M.Si., dan penguji luar komisi sidang promosi Dr. Muhammad Syahdan, S.Pi., M.Si., atas saran dan masukan untuk penyempurnaan disertasi.
3. Dekan Pascasarjana, Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Ketua Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, serta Ketua Program Studi Teknologi Perikanan Laut atas kesempatan yang diberikan untuk mengikuti Program Doktor Teknologi Perikanan Laut (TPL).
4. Seluruh staf pengajar Program Studi Pascasarjana Teknologi Perikanan Laut IPB yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama masa studi doktoral.
5. Seluruh staf administrasi Sekolah Pascasarjana dan Program Studi Teknologi Perikanan Laut IPB atas pelayanan administrasi selama penulis mengikuti pendidikan.
6. Kedua orang tua Ir. Abd. Wahab, M.Si., dan Nadira Said Aliah, mertua Nanang Jainuddin, S.Ag., M.Pd., dan Sri Umiyati, S.Pd., M.Pd., yang senantiasa memberikan doa serta dukungan.
7. Istri Saufa Asvia, S.Pi., M.Si., dan anak Andi Aleena Laysha Azhar yang senantiasa memberikan dukungan dan menemani penulis dalam menyelesaikan studi S3.
8. Saudara-saudari penulis Ali Akbar Wahab, S.P., M.Si.; Nur Fadhilah Wahab, S.T.; drh. Maulidiya Ramadhani Wahab,
9. Rekan-rekan dosen Program Studi Perikanan Tangkap, Universitas Lambung Mangkurat
10. Rekan-rekan seperjuangan di TPL, khususnya tahun masuk 2022, atas bantuan dan berbagai pengalaman bersama saat menempuh studi S-3 Teknologi Perikanan Laut di IPB University.

Bogor, Juli 2026

Aulia Azhar Wahab  
C4603221005



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR ISI

|                                                    |      |
|----------------------------------------------------|------|
| RINGKASAN                                          | i    |
| SUMMARY                                            | iii  |
| PRAKATA                                            | xi   |
| DAFTAR ISI                                         | xiii |
| DAFTAR TABEL                                       | xv   |
| DAFTAR GAMBAR                                      | xv   |
| DAFTAR LAMPIRAN                                    | xvi  |
| I PENDAHULUAN                                      | 1    |
| 1.1 Latar Belakang                                 | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah                                | 4    |
| 1.3 Tujuan Penelitian                              | 4    |
| 1.4 Manfaat Penelitian                             | 4    |
| 1.5 Kebaharuan ( <i>Novelty</i> )                  | 4    |
| 1.6 Hipotesis                                      | 5    |
| 1.7 Kerangka Pemikiran                             | 5    |
| II METODE                                          | 7    |
| 2.1 Waktu dan Tempat                               | 7    |
| 2.2 Alat dan Bahan                                 | 7    |
| 2.3 Prosedur Penelitian                            | 8    |
| 2.3.1 Kerangka Kerja                               | 8    |
| 2.3.2 Pengumpulan Data                             | 10   |
| 2.3.3 Pengolahan Data                              | 14   |
| 2.4 Analisis Data                                  | 16   |
| 2.4.1 Rancangan SCHS Rajungan di Atas Kapal        | 16   |
| 2.4.2 Stabilitas Kapal Bubu Lipat dengan SCHS      | 16   |
| 2.4.3 Mutu Rajungan Hasil Tangkapan dengan SCHS    | 17   |
| III KAPAL PENANGKAP RAJUNGAN DAN PENGOPERASIANNYA  | 18   |
| 3.1 Pendahuluan                                    | 18   |
| 3.2 Metode                                         | 19   |
| 3.2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian                  | 19   |
| 3.2.2 Alat                                         | 19   |
| 3.2.3 Prosedur Kerja                               | 19   |
| 3.2.4 Pengolahan Data                              | 19   |
| 3.2.5 Analisis Data                                | 21   |
| 3.3 Hasil dan Pembahasan                           | 21   |
| 3.3.1 Desain Kapal Bubu Lipat di Kabupaten Cirebon | 21   |
| 3.3.2 Coefficient of fineness kapal bubu lipat     | 24   |
| 3.3.3 Stabilitas kapal                             | 26   |
| 3.3.4 Penanganan Rajungan di Atas Kapal            | 30   |
| 3.4 Simpulan                                       | 33   |

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| IV RANCANGAN <i>SMART CRAB HANDLING SYSTEM</i> RAJUNGAN DI ATAS KAPAL                 | 34 |
| 4.1 Pendahuluan                                                                       | 34 |
| 4.2 Metode                                                                            | 35 |
| 4.2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian                                                     | 35 |
| 4.2.2 Alat dan Bahan                                                                  | 35 |
| 4.2.3 Prosedur Kerja                                                                  | 36 |
| 4.2.4 Pengolahan Data                                                                 | 36 |
| 4.2.5 Analisis Data                                                                   | 38 |
| 4.3 Hasil dan Pembahasan                                                              | 38 |
| 4.3.1 <i>Engineering Design Process</i>                                               | 38 |
| 4.3.2 Rancangan <i>Smart Crab Handling System</i> (SCHS)                              | 40 |
| 4.4 Simpulan                                                                          | 50 |
| V AREA KERJA DAN STABILITAS KAPAL BUBU LIPAT DENGAN <i>SMART CRAB HANDLING SYSTEM</i> | 51 |
| 5.1 Pendahuluan                                                                       | 51 |
| 5.2 Metode                                                                            | 52 |
| 5.2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian                                                     | 52 |
| 5.2.2 Prosedur Kerja                                                                  | 52 |
| 5.2.3 Pengolahan Data                                                                 | 53 |
| 5.2.4 Analisis Data                                                                   | 55 |
| 5.3 Hasil dan Pembahasan                                                              | 55 |
| 5.3.1 Muatan dan Tata Letak di Kapal                                                  | 55 |
| 5.3.2 Area Kerja di Atas Kapal SCHS                                                   | 57 |
| 5.3.3 Stabilitas Kapal pada Beberapa Kondisi Muatan                                   | 59 |
| 5.4 Simpulan                                                                          | 65 |
| VI MUTU RAJUNGAN HASIL TANGKAPAN DENGAN <i>SMART CRAB HANDLING SYSTEM</i>             | 66 |
| 6.1 Pendahuluan                                                                       | 66 |
| 6.2 Metode Penelitian                                                                 | 67 |
| 6.2.1 Waktu dan Tempat                                                                | 67 |
| 6.2.2 Prosedur Kerja                                                                  | 67 |
| 6.2.3 Pengolahan Data                                                                 | 68 |
| 6.2.4 Analisis Data                                                                   | 70 |
| 6.3 Hasil dan Pembahasan                                                              | 71 |
| 6.3.1 Rajungan Hasil Tangkapan                                                        | 71 |
| 6.3.2 Organoleptik                                                                    | 73 |
| 6.3.3 Angka Lempeng Total (ALT)                                                       | 74 |
| 6.3.4 <i>Total Volatile Based Nitrogen</i> (TVB-N)                                    | 75 |
| 6.4 Simpulan                                                                          | 76 |
| VII PEMBAHASAN UMUM                                                                   | 78 |
| VIII SIMPULAN DAN SARAN                                                               | 84 |
| 8.1 Simpulan                                                                          | 84 |

|     |                 |     |
|-----|-----------------|-----|
| 8.2 | Saran           | 84  |
|     | DAFTAR PUSTAKA  | 86  |
|     | DAFTAR LAMPIRAN | 99  |
|     | RIWAYAT HIDUP   | 112 |

## DAFTAR TABEL

|    |                                                                              |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Alat dan bahan yang digunakan                                                | 7  |
| 2  | Jenis, sumber dan cara pengambilan data                                      | 10 |
| 3  | Alat yang digunakan untuk pengukuran kapal                                   | 19 |
| 4  | Spesifikasi kapal bubu lipat yang umum digunakan oleh nelayan Cirebon        | 21 |
| 5  | Rasio dimensi utama kapal bubu lipat                                         | 22 |
| 6  | <i>Coefficient of fineness</i> kapal bubu lipat                              | 25 |
| 7  | Muatan kapal bubu lipat                                                      | 26 |
| 8  | Displacement dan parameter stabilitas awal kapal pada berbagai kondisi draft | 27 |
| 9  | Perbandingan nilai stabilitas kapal bubu lipat berdasarkan kriteria IMO      | 28 |
| 10 | Titik kritis waktu penanganan rajungan pada sistem konvensional              | 32 |
| 11 | Alat dan Bahan untuk perancangan SCHS                                        | 35 |
| 12 | Laju pendinginan pada SFH                                                    | 47 |
| 13 | Distribusi luas area kerja pada dek kapal                                    | 57 |
| 14 | Simulasi kondisi muatan kapal bubu lipat dalam kg                            | 60 |
| 15 | Nilai stabilitas kapal pada setiap kondisi muatan                            | 62 |
| 16 | Nilai uji organoleptik rajungan                                              | 73 |
| 17 | Nilai Total Volatile Based Nitrogen (TVB-N) rajungan                         | 75 |

## DAFTAR GAMBAR

|    |                                                                     |    |
|----|---------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Kerangka Pikir Penelitian                                           | 6  |
| 2  | Peta lokasi penelitian                                              | 7  |
| 3  | Diagram Alir Penelitian                                             | 9  |
| 4  | Posisi keseimbangan kapal                                           | 12 |
| 5  | Rasio dimensi utama kapal bubu lipat                                | 23 |
| 6  | Kapal bubu lipat (a) rancangan umum, (b) rencana garis              | 24 |
| 7  | Stabilitas kapal bubu lipat kondisi eksisting                       | 29 |
| 8  | Jumlah hasil tangkapan bubu lipat                                   | 30 |
| 9  | Penyimpanan rajungan eksisting di atas kapal                        | 31 |
| 10 | Rancangan SFH                                                       | 41 |
| 11 | Instalasi komponen sistem pendingin berbasis IoT pada prototipe SFH | 41 |
| 12 | Smart sistem pada SFH                                               | 42 |
| 13 | Alur kerja sistem pemantauan suhu SFH                               | 43 |
| 14 | Dashboard pemantauan suhu SFH                                       | 44 |
| 15 | Pemantauan suhu menggunakan chatbot telegram                        | 44 |
| 16 | Hasil pengukuran suhu pada SFH                                      | 45 |
| 17 | Stabilized crab boiler (SCB)                                        | 48 |
| 18 | Desain rancangan SCHS (a) SCB; (b) SFH                              | 52 |

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 19 Stabilitas pada sudut inklinasi yang besar                                                                     | 54 |
| 20 Kriteria stabilitas menurut IMO                                                                                | 55 |
| 21 Rancangan umum kapal bubu lipat dengan SCHS                                                                    | 56 |
| 22 Layout area kerja di atas kapal (a) eksisting (b) SCHS                                                         | 59 |
| 23 Perbandingan stabilitas kapal bubu lipat baik pada kapal eksisting dan kapal SCHS pada berbagai kondisi muatan | 63 |
| 24 Penyimpanan rajungan pada SFH                                                                                  | 71 |
| 25 Perubahan suhu pada SFH selama penyimpanan rajungan                                                            | 72 |
| 26 Perbedaan mutu mikrobiologis rajungan berdasarkan uji ALT                                                      | 74 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 Dokumentasi penelitian                                            | 99  |
| 2 Parameter hidrostatik kapal sampel                                | 100 |
| 3 Uji organoleptik menggunakan es                                   | 101 |
| 4 Uji organoleptik menggunakan SCHS                                 | 102 |
| 5 Hasil uji statistik organoleptik untuk kenampakan                 | 103 |
| 6 Hasil uji statistik organoleptik untuk aroma                      | 104 |
| 7 Hasil uji Angka Lempeng Total (ALT) menggunakan es                | 106 |
| 8 Hasil uji Angka Lempeng Total (ALT) menggunakan SCHS              | 107 |
| 9 Hasil uji Total Volatile Based-Nitrogen (TVB-N) menggunakan es    | 108 |
| 10 Hasil uji Total Volatile Based-Nitrogen (TVB-N) menggunakan SCHS | 109 |
| 11 Hasil uji statistik t-test Total Volatile Based-Nitrogen (TVB-N) | 110 |