

RANCANG BANGUN *PORTABLE MINI FISH BOX* RAMAH LINGKUNGAN UNTUK NELAYAN SKALA KECIL

MUHAMMAD FATIH KHAIRI



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI PERIKANAN LAUT
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik 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 TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Rancang Bangun *Portable Mini Fish Box* Ramah Lingkungan untuk Nelayan Skala Kecil” 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 tesis ini.

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

Bogor, Mei 2025

Muhammad Fatih Khairi
C5403231017



@Hak cipta milik 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

MUHAMMAD FATIH KHAIRI. Rancang Bangun *Portable Mini Fish Box* Ramah Lingkungan Untuk Nelayan Skala Kecil. Dibimbing oleh SUGENG HARI WISUDO dan FIS PURWANGKA.

Penurunan kualitas hasil tangkapan merupakan isu yang masih kerap terjadi pada nelayan skala kecil akibat ketiadaannya fasilitas penyimpanan yang sesuai di atas kapal. Di sisi lain, ikan dan cumi termasuk komoditas perikanan yang sangat mudah rusak akibat kandungan air dan proteinnya yang tinggi. Hal ini membuat harga jual menjadi rendah karena kualitas tidak dapat dipertahankan dengan baik sejak dari laut. Kendala utama yang dihadapi nelayan kecil antara lain ukuran kapal yang terbatas, sulitnya akses listrik, serta belum adanya teknologi pendingin ramah lingkungan yang cocok untuk kondisi tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk merancang pendingin portabel bertenaga surya yang sesuai dengan kebutuhan operasional nelayan kecil di Bangka Tengah.

Penelitian menggunakan metode pendekatan *design thinking* dengan tahapan *emphaty*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *testing*. Kebutuhan nelayan dikumpulkan melalui *purposive sampling* dengan observasi langsung dan wawancara terhadap nelayan pancing ulur cumi-cumi dengan kapal <10 GT. Pendingin dirancang berkapasitas 60 liter dengan ukuran 72x44x46 cm, dilengkapi sistem refrigerasi kompresor 1/10 PK, dan menggunakan dua panel surya thin-film 100 watt yang dirangkai paralel. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu mencapai suhu -3,9°C dengan laju penurunan suhu rata-rata 0,34–0,37°C/menit dan menjaga suhu penyimpanan dalam rentang 0–4°C sesuai standar mutu ikan segar. Teknologi ini diklasifikasikan pada Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) level 4, artinya sudah dapat diuji di lingkungan operasional nyata dan berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut guna mendukung efisiensi penangkapan dan kesejahteraan nelayan kecil.

Kata kunci: energi terbarukan, nelayan skala kecil, pendingin portabel

SUMMARY

MUHAMMAD FATIH KHAIRI. Design and Development of an Environmentally Friendly Portable Mini Fish Box for Small-Scale Fishers. Supervised by SUGENG HARI WISUDO and FIS PURWANGKA.

The decreasing quality of fish catches remains a prevalent issue among small-scale fishers, primarily due to the lack of adequate onboard storage facilities. Fish and squid, which are highly perishable due to their high water and protein content, are particularly susceptible to quality deterioration, resulting in lower market prices and reduced income for fishers. The main challenges faced by small-scale fishers include limited vessel space, restricted access to electrical power, and the absence of eco-friendly cooling technologies suited to small fishing boats. This study aimed to design a solar-powered portable cooling unit that meets the operational needs of small-scale fishers in Bangka Tengah.

The research employed a design thinking approach, consisting of the stages: empathize, define, ideate, prototype, and test. Fisher needs were assessed through purposive sampling, direct observation, and interviews with squid handline fishers operating vessels under 10 GT. The designed cooler has a capacity of 60 liters, dimensions of 72x44x46 cm, and integrates a 1/10 HP compressor-based refrigeration system powered by two 100-watt thin-film solar panels connected in parallel. Performance testing showed that the device was capable of reaching temperatures as low as -3.9°C, with an average cooling rate of 0.34–0.37°C/min, and maintained storage temperatures between 0–4°C, in compliance with fresh fish quality standards. The developed technology has achieved Technology Readiness Level (TRL) 4, indicating its viability for real-world operational testing and its potential to improve catch handling efficiency and support the livelihoods of small-scale fishers.

Keywords: *portable fish storage, renewable energy, small-scale fisheries*



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 20XX¹
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

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.



RANCANG BANGUN *PORTABLE MINI FISH BOX* RAMAH LINGKUNGAN UNTUK NELAYAN SKALA KECIL

MUHAMMAD FATIH KHAIRI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Teknologi Perikanan Laut

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI PERIKANAN LAUT
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik 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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Dr. Ir. Budhi Hascaryo, M.Si.



Judul Tesis : Rancang Bangun *Portable Mini Fish Box* Ramah Lingkungan
untuk Nelayan Skala Kecil
Nama : Muhammad Fatih Khairi
NIM : C4503231017

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Sugeng Hari Wisudo, M.Si

Pembimbing 2:

Dr. Fis Purwangka, S.Pi, M.Si

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Prof. Dr. Ir. Ronny Irawan Wahju, M.Phil
NIP 19610906 198703 1 002

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan:

Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M.Sc.
NIP 19630731 198803 1 002

Tanggal Ujian:



@Hak cipta milik 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 subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Juli 2024 sampai bulan September 2024 dengan judul Strategi Rancang Bangun *Portable Mini Fish Box* Ramah Lingkungan Untuk Nelayan Skala Kecil

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang membantu dalam proses penelitian hingga tesis ini selesai. Pihak yang bersangkutan antara lain:

1. Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan program SINERGI S1-S2
2. Prof. Dr. Ir. Sugeng Hari Wisudo, M.Si dan Dr. Fis Purwangka, S.Pi. M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan arahan, masukan, saran, dan selalu memberikan semangat dan motivasi untuk terus berusaha mengerjakan tugas akhir ini sampai selesai.
3. Dr. Ir. Budhi Hascaryo, M.Si. selaku penguji luar komisi pembimbing atas masukan yang diberikan pada saat ujian tesis
4. Prof. Dr. Ir. Ronny Irawan Wahju, M.Phil. selaku Ketua Program Studi Teknologi Perikanan Laut, Departemen PSP, FPIK, Institut Pertanian Bogor
5. Prof. Dr. Tri Wiji Nurani, M.Si, selaku Dosen moderator pada seminar hasil yang dilaksanakan pada hari Kamis, 8 Mei 2025
6. Kedua orang tua tercinta yang tak pernah berhenti memberikan doa serta dukungan kepada penulis
7. Pak Bujot dan seluruh keluarga Desa Kulur Ilir yang telah menyediakan tempat tinggal serta membantu penelitian selama di Bangka Tengah
8. Bappelitbangda Bangka Tengah serta Dinas Perikanan Bangka Tengah yang mendukung dan memberikan banyak masukan terhadap rancangan pendingin pada saat di Bangka Tengah
9. Tim Asisten Kedaireka beserta Mahasiswa yang telah membantu penulis dalam proses pengambilan data penelitian
10. Sarwinda Agustin yang terus menyemangati penulis untuk dapat menyelesaikan kepenulisan tesis ini
11. Kerabat dalam grup “Calon Magistero” yang telah berjuang bersama dalam program sinergi dan membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Mei 2025

Muhammad Fatih Khairi

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	ii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Kerangka Pemikiran	4
II METODE	5
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	5
2.2 Alat	5
2.3 Prosedur Kerja	6
2.3.1 Identifikasi Kebutuhan Pendingin	10
2.3.2 Identifikasi Kebutuhan Energi Terbarukan	11
2.3.3 Efektivitas performa	11
2.4 Analisis Data	14
2.4.1 Analisis Kebutuhan Spesifikasi	14
2.4.2 Analisis Kebutuhan Energi	15
2.4.3 Analisis performa	16
III HASIL DAN PEMBAHASAN	18
3.1 Identifikasi Kebutuhan Nelayan (<i>Emphaty & Define</i>)	18
3.1.1 Karakteristik Kapal dan Operasi Penangkapan Ikan	18
3.1.2 Karakteristik Hasil Tangkapan	21
3.2 Perancangan <i>Portable mini fish box</i> Berbasis Energi Surya (<i>Ideate & Prototyping</i>)	23
3.2.1 Rancangan Sumber Energi	23
3.2.2 Sistem Refrigerasi & Proyeksi Beban Pendinginan	27
3.2.3 Rangka dan Perakitan <i>Portable mini fish box</i>	29
3.3 Pengujian dan Implementasi <i>Portable mini fish box</i> Berbasis Energi Surya (<i>Testing</i>)	34
3.3.1 Kinerja Panel Surya	34
3.3.2 Uji Kinerja <i>Portable mini fish box</i>	36
3.3.3 Tingkat Kesiapan Teknologi dan Tingkat Kesiapan Inovasi	38
IV. SIMPULAN DAN SARAN	43
4.1 Simpulan	43
4.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR TABEL

1	Alat dan bahan penelitian	5
2	Acuan aturan emas DfE	8
3	Kebutuhan data penelitian	10
4	Hubungan intensitas penyinaran dan listrik yang dihasilkan	11
5	Tingkatan kesiapan teknologi	12
6	Tingkat Kesiapan Inovasi	13
7	Ukuran kapal skala kecil	20
8	Karakteristik cumi bangka dalam kondisi basah	22
9	Spesifikasi Panel Surya	25
10	Implementasi Aturan Emas DfE	30
11	Dampak dan evaluasi PMFB	40

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka pemikiran	4
2	Lokasi pendaratan ikan Kulur Ilir	5
3	<i>Design thinking framework</i> (Billy Loizou 2016)	6
4	Kerangka kerja penelitian	14
5	Aki yang digunakan nelayan	18
6	Pancing Cumi	19
7	Penggunaan ruang kapal oleh nelayan	20
8	Kapal Nelayan Cumi KM. Rajawali	21
9	Cumi bangka (<i>Uroteuthis Chinensis</i>)	22
10	Sebaran Berat Hasil Tangkapan	23
11	Panel Surya <i>Thin Film</i>	25
12	Alur Kerja Pendingin	26
13	Kompresor 1/10 PK	28
14	Kondensor 10U	29
15	Urutan perakitan <i>portable mini fish box</i>	29
16	Gambar Teknis Pendingin Portabel	30
17	<i>Portable mini fish box</i> Skala Kecil	33
18	Alternatif Penempatan <i>Solar Panel</i>	34
19	<i>Portable mini fish box</i> Ramah Lingkungan	34
20	Intensitas cahaya matahari per waktu	35
21	Listrik yang dihasilkan per intensitas penyinaran	35
22	Cumi segar	36
23	Grafik Penurunan Suhu	37
24	Indikator TKT 4	38
25	Tingkat Kesiapan Inovasi PMFB	40