

## Perancangan *Storage box* Sebagai Media Penyimpanan Ikan Untuk Nelayan Tradisional

Hery Sunarsono<sup>1</sup>, Sadiq Ardo Wibowo<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Industri Institut Teknologi Batam  
The Vitka City Complex Jl. Gajah Mada, Tiban, Sekupang, Batam, 29424  
Email: [hery@iteba.ac.id](mailto:hery@iteba.ac.id), [sadiq@iteba.ac.id](mailto:sadiq@iteba.ac.id)

### ABSTRAK

Kehidupan ekonomi pulau Abang, Kota Batam memiliki potensi yang cukup besar, mayoritas penduduknya bekerja sebagai nelayan tradisional yang hanya ditopang oleh hasil tangkapan yang didapat dengan menjaring ataupun memancing ikan pada lokasi berjarak puluhan kilometer dari pesisir pantai. Dalam menjamin hasil tangkapan ikan tetap berkualitas dan kesegarannya terjaga maka para nelayan harus membekukannya secepat mungkin dan menyimpannya pada *storage box* yang bersuhu dingin. Penelitian ini akan memberikan solusi kepada nelayan tradisional untuk menggunakan *storage box* dengan kualitas pendingin yang lebih baik dibandingkan dengan *storage box* yang dipakai saat ini dengan memberikan suatu penyekat yang mempertimbangkan jarak optimal pengurangan proses konduksi serta radiasi panas. Tujuan penelitian untuk mengetahui penggunaan jarak optimal dari proses konduksi serta radiasi panas pada *storage box* dan untuk mengetahui penggunaan sabut kelapa sebagai isolator *storage box* ikan dan mencari komposisi terbaik sabut kelapa dan es tube pada proses pendinginan. Metode yang dilakukan adalah metode eksperimental dengan mengikutsertakan nelayan dalam diskusi untuk melakukan perancangan serta perakitan *storage box* berbahan *sterofoam* berukuran panjang 75 cm, lebar 42 cm, tinggi 32 cm, dengan sabut kelapa sebagai isolator pada bagian dalam *sterofoam*, untuk bantuan penyekat menggunakan infraboard sheet terbuat dari bahan plastik berukuran 3 mm. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai konduktivitas termal menggunakan serabut kelapa sebesar 0,011 J/sKm, dan tanpa menggunakan serabut kelapa sebesar 0,01 J/sKm, Nilai radiasi sebesar sebesar 0,0062, sehingga dari hasil penelitian serabut kelapa sangat baik digunakan sebagai bahan isolator dalam penghambat laju perubahan suhu ruangan.

**Kata Kunci:** Konduksi, Isolator, Serabut Kelapa, *Storage box*

### ABSTRACT

*The economic life of Abang Island, Batam City has considerable potential, the majority of the population works as traditional fishermen who are only supported by catches obtained by fishing or fishing at locations tens of kilometers from the coast. In order to ensure that the quality of the fish caught and its freshness is maintained, the fishermen must freeze it as soon as possible and store it in a cold storage box. This research will provide a solution for traditional fishermen to use storage boxes with better cooling quality than the storage boxes used today by providing an insulator that considers the optimal distance to reduce the conduction process and heat radiation. The purpose of the study was to determine the optimal use of the conduction process and heat radiation in the storage box and to determine the use of coconut fiber as an insulator for fish storage boxes and to find the best composition of coconut fiber and tube ice in the cooling process. The method used is an experimental method by involving fishermen in discussions to design and assemble a storage box made of styrofoam measuring 75 cm long, 42 cm wide, 32 cm high, with coconut fiber as an insulator on the inside of styrofoam, for insulation assistance using an infraboard sheet made of plastic material measuring 3 mm. Based on the results of the study, it was obtained that the thermal conductivity value using coconut fiber was 0.011 J/sKm, and without using coconut fiber was 0.01 J/sKm, the radiation value was 0.0062, so from the results of the study coconut fiber was very well used as an insulator in inhibitor of the rate of change of room temperature.*

**Keywords:** Conduction, Insulator, Coconut Fiber, *Storage box*

## Pendahuluan

Kepulauan Riau merupakan kawasan kepulauan di pulau Sumatera, hampir 96% adalah lautan dan hanya 4% daratan[1]. Kondisi ini sangat mendukung bagi pengembangan usaha budidaya perikanan mulai usaha pembenihan sampai pemanfaatan teknologi budidaya maupun penangkapan[2]. Kota Batam tepatnya di Pulau Abang juga memiliki potensi yang besar di bidang perikanan. Kehidupan ekonomi masyarakat setempat sebagian besar adalah nelayan tradisional ditopang oleh hasil tangkapan yang didapat dengan menjaring ataupun memancing ikan pada lokasi berjarak puluhan kilometer dari pesisir pantai[3]. Perjalanan untuk mencapai daerah ini memerlukan waktu minimal 3 jam dengan menggunakan pompong, perahu kecil yang dilengkapi dengan motor diesel di belakangnya[4].

Hasil tangkapan ikan para nelayan tradisional ini akan disimpan dalam wadah *storage box* yang telah diisi oleh es batu yang akan mencair seiring dengan lamanya waktu[5]. Untuk menjamin tangkapan ikan tetap berkualitas dan kesegarannya terjaga maka para nelayan harus membekukan secepat mungkin dan menyimpannya pada *storage box* yang bersuhu dingin[6]. Permasalahan yang dihadapi oleh para nelayan adalah *storage box* yang digunakan tidak berfungsi secara optimal es batu yang menjadi bahan pembekuan ikan cepat mencair dan hanya bertahan beberapa jam pada saat berlayar, temperatur dalam *storage box* ini akan terus naik mendekati suhu ruangan sehingga kualitas tangkapan ikan akan menurun drastis seiring dengan lamanya perjalanan pulang pergi ke tempat penangkapan ikan[7].

Penelitian ini akan memberikan solusi kepada nelayan tradisional untuk menggunakan *storage box* dengan kualitas pendingin lebih baik dibandingkan dengan *storage box* yang dipakai sekarang. Penggunaan alternatif yang digunakan sebagai material penyekat di dalam *storage box* berbahan sabut kelapa yang dapat mempertimbangkan jarak optimal pengurangan proses konduksi serta radiasi panas[8]. Alat yang digunakan untuk menyekat antara dinding *sterofoam* dengan sabut kelapa sebagai bahan isolator menggunakan bahan plastik yang sangat praktis dan mudah digunakan tanpa mengurangi terlalu banyak volume *storage box*[9]. Alternatif pengisian material antara penyekat dan dinding *storage box* menggunakan sabut kelapa yang mudah diperoleh para nelayan[10]. Sabut kelapa ini akan menjadikan isolator panas yang baik sehingga proses konduksi serta radiasi panas dapat ditekan serendah mungkin[11].

## Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan memilih lokasi di Pulau Abang, Kota Batam, Kepulauan Riau. Pulau Abang saat ini sedang dikembangkan oleh pemerintah kota Batam sebagai destinasi wisata bahari. Ukuran pulau ini adalah 2.000 meter x 5.000 meter. Jaraknya kurang dari 50 kilometer dari kawasan Muka Kuning. Untuk mengunjungi objek wisata ini, Anda bisa menggunakan perahu dari Jembatan Bareleng 5 yang berjarak 12 kilometer. Pulau Abang memiliki laut yang jernih. Dunia bawah lautnya masih sangat indah, penuh dengan terumbu karang dan ikan berwarna-warni. Bahkan di laut, keindahannya tak tertandingi. Pantai pasir putih yang bersih dan pepohonan yang rindang melengkapi keindahan pemandangan pulau ini.

### Populasi & Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah lokasi yang akan dipakai oleh peneliti untuk mengumpulkan informasi dengan karakteristik tertentu sehingga dapat ditarik kesimpulan atau acuan bagi peneliti. Populasi penelitian yang dipakai pada penelitian ini adalah nelayan di wilayah Pulau Abang Kota Batam.

Sampel penelitian representasi dari populasi yang mampu menunjukkan kriteria dan karakteristik yang sama dengan dengan populasi[12]. Pengambilan sampel ini akan membuat peneliti lebih mudah untuk mengumpulkan informasi secara keseluruhan. Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah sampel jenuh dikarenakan jumlah populasi yang digunakan kurang dari 30.

### Metode Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data penelitian dilaksanakan secara terstruktur melalui kuisioner yang telah dipersiapkan dan wawancara dengan sampel penelitian. Pada kuisioner yang digunakan akan terdiri dari serangkaian pertanyaan yang membutuhkan jawaban dari responden. Pertanyaan yang diajukan diberikan secara terbuka dan responden akan mengisi sendiri kuisioner menurut informasi yang diketahuinya.

Pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari informasi yang terkait dengan jarak optimal dari proses konduksi serta radiasi panas agar mendapatkan jarak maksimum antara dinding luar dan dalam *storage box* dengan bantuan alat termometer dalam pengukuran suhu ruangan. Sebelum dilakukan pengukuran terlebih dahulu material sabut kelapa akan ditimbang berat sabut yang digunakan sebagai bahan isolator dalam *storage box* menggunakan alat timbangan yang sudah dikalibrasi.[13]–[15]

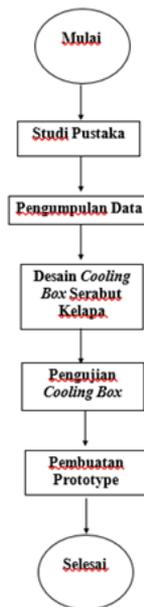
Perancangan dan pembuatan alat *storage box* dengan metode experimental melakukan percobaan pengambilan data pada suhu ruangan dengan

membandingkan material menggunakan isolator sabut kelapa dan tanpa sabut kelapa. Dengan standar uji yang sama seperti material yang digunakan (*sterofoam*, thermometer), waktu pengambilan data yang sama serta komposisi material alat percobaan.

Perancangan desain alat *storage box* dimulai dengan pencarian alat-alat yang dibutuhkan yaitu box penyimpanan ikan berbahan dasar *sterofoam* berukuran panjang 75 cm, lebar 42 cm, tinggi 32 cm, dengan sabut kelapa sebagai insulator pada bagian dalam *sterofoam*, untuk bantuan penyekat menggunakan *infraboard sheet* terbuat dari bahan plastik berukuran 3 mm, thermometer thermocouple, sabut kelapa, kemudian bahan tersebut di rangkai hingga menjadi usulan dari *storage box* yang siap dilakukan pengujian serta pembuatan rancang desain. Selanjutnya proses desain alat dalam penelitian menggunakan bantuan *software* Autocad 2016.

### Kerangka Pemikiran

Pada penelitian ini, kerangka pemikiran yang digunakan adalah sebagai berikut



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

## Hasil dan Pembahasan

### Pengumpulan Data

Data suhu ruangan diperoleh dengan mengukur suhu dengan thermometer thermocouple, dimana Suhu ruangan isolator menggunakan serabut kelapa diambil setiap satu jam sekali dan selama 24 jam. Berikut merupakan pengukuran temperatur dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 2. Grafik Suhu Ruang

Berdasarkan gambar grafik diatas maka dapat diketahui suhu ruangan tanpa menggunakan serabut kelapa bahwa suhu awal masih tinggi karena suhu belum stabil dan semakin lama pengambilan data mulai menunjukkan penurunan suhu, perbedaan yang sangat mendasar adalah pada waktu 02.00 dan seterusnya suhu naik yang berarti es telah mencair.

Dalam Penelitian ini akan dilakukan pengukuran konduktivitas panas material *sterofoam* dengan menggunakan rumus konduksi dibawah ini:

$$q = -k \cdot A \cdot dT/dx \quad (1)$$

Dimana q adalah laju perpindahan panas konduksi,  $dT/dx$  merupakan gradient suhu kearah perpindahan panas, k merupakan koefisien konduktivitas panas dan A adalah luas perpindahan panas (Sasmita et al., 2018). Sebelum mencari nilai konduktivitas termal maka terlebih dahulu harus mencari nilai Q atau kalor yang diterima *sterofoam*, data-data diperoleh berdasarkan hasil percobaan dan membandingkan dengan literatur yang ada, nilai *sterofoam* sebesar 0,5 kg dan kalor jenis *sterofoam* sebesar 1300  $J/kg^{\circ}C$ , untuk  $\Delta T$  diperoleh dari perubahan suhu *sterofoam* awal dengan akhir, setelah data cukup maka dapat dicari dengan rumus sebagai berikut:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \quad (2)$$

$$Q = 0,5 \cdot 1300 \cdot (31,5-26,5)$$

$$Q = 0,5 \cdot 1300 \cdot (5)$$

$$Q = 3250 \text{ J}$$

Data-data untuk mencari konduktivitas termal menggunakan serabut kelapa diperoleh dengan cara observasi, diperoleh Q sebesar 3250 Joule, dx sebesar 0,06 meter, Luas Penampang (A) sebesar  $63 \times 30 \text{ cm}$  atau  $1890 \cdot 10^{-4}$  dan  $\Delta t$  sebesar  $26^{\circ}C$

$k = (Q \cdot dx) / (A \cdot \Delta T \cdot t)$	(3)
---	-----

$$k = (3250 \times 6 \cdot 10^{-2}) / (1890 \cdot 10^{-4} \cdot 26 \cdot 3600) = 195 / 17690,4 = 0,011 \text{ J/sKm}$$

Data-data untuk mencari konduktivitas termal tanpa isolator serabut kelapa diperoleh dengan cara melakukan observasi percobaan dengan data diperoleh Q sebesar 3250 Joule, dx sebesar 0,03 meter, Luas Penampang (A) sebesar  $3150 \cdot 10^{-4}$  dan  $\Delta t$  sebesar  $6^{\circ}C$

$$k = (Q \cdot dx) / (A \cdot \Delta T \cdot t)$$

$$k = (3250 \times 3 \cdot 10^{-2}) / (3150 \cdot 10^{-4} \cdot 6 \cdot 3600) = 97,5 / 6804 = \mathbf{0,014 \text{ J/sKm}}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka diperoleh nilai konduktivitas termal untuk tanpa menggunakan serabut kelapa sebesar 0,014 J/sKm. Sehingga dapat dikatakan bahwa nilai konduktivitas menggunakan serabut lebih kecil dibanding tanpa serabut. Radiasi merupakan perpindahan panas tanpa zat perantaranya[16]–[18]. Adapun untuk mencari nilai radiasi harus diketahui beberapa data diantaranya adalah  $\sigma$  sebesar  $5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^{-4}$ , Q sebesar 3250 Joule, t sebesar 3600 s, T sebesar 301 Kelvin, Luas Penampang (A)  $3150 \cdot 10^{-4}$ . Setelah data diperoleh maka akan dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$q = e \sigma A T^4$$

$$3250 / 3600 = e \cdot (5,67 \times 10^{-8}) \cdot (75 \times 42 \times 10^{-4}) \cdot 301^4$$

$$0,9 = e \cdot 144,67$$

$$e = 0,9 / 144,67 = \mathbf{0,0062}$$

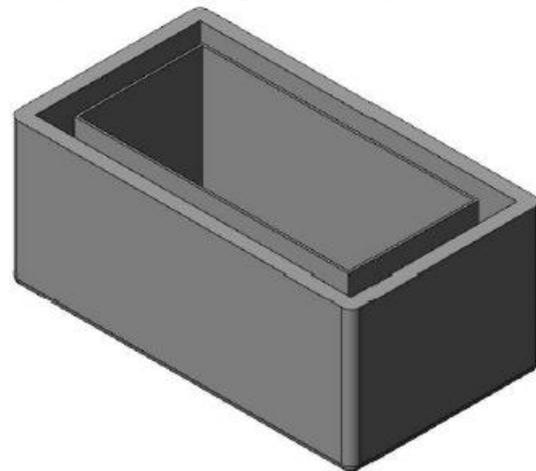
Berdasarkan hasil perhitungan untuk nilai radiasi sebesar 0,0062 yang berarti nilai tersebut jauh dari angka 1 dan mendekati nilai 0 sehingga menunjukkan bahwa cahaya matahari yang diterima pada *sterofoam* akan dipantulkan kembali. Maka dapat disimpulkan bahwa untuk penggunaan serabut sangat berpengaruh terhadap suhu ruangan dalam *sterofoam*.

Perpindahan kalor yang terjadi sangat bergantung pada konduktivitas termal suatu bahan[19]. Jika nilai dari konduktivitas termal kecil maka material tersebut semakin lambat dalam menghantarkan panas atau isolator yang baik, dan sebaliknya, dari penelitian ini diperoleh nilai konduktivitas termal dengan menggunakan serabut kelapa sangat kecil[20]. Seperti yang ditunjukkan pada hasil

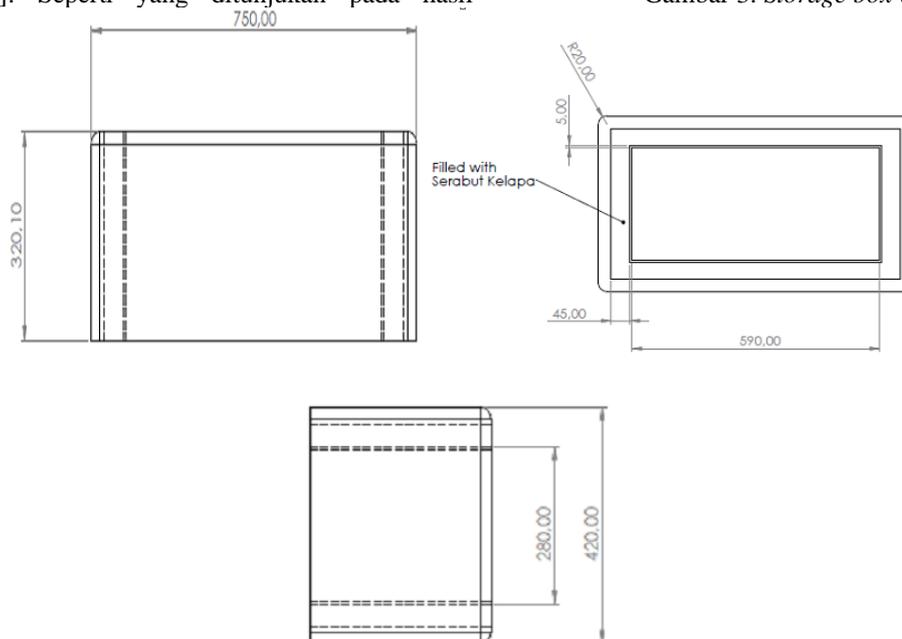
perhitungan dimana konduktivitas termal sebesar 0,011 J/sKm dibandingkan dengan tanpa menggunakan serabut kelapa sebesar 0,014 J/sKm.

### Perancangan *Storage box*

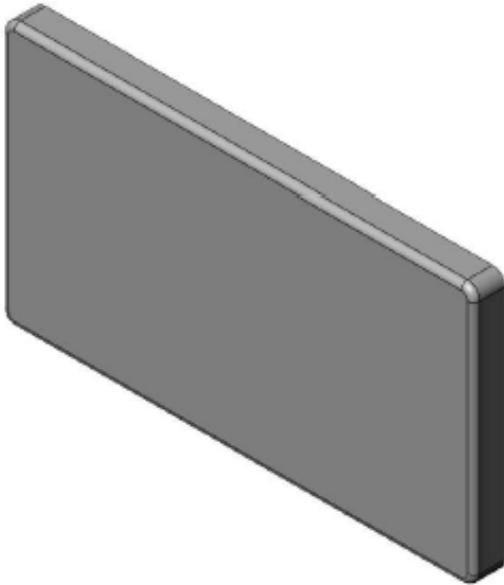
Perancangan *storage box* dengan mempertimbangkan jarak optimal pengurangan proses konduksi serta radiasi panas. Dengan menggunakan bahan *sterofoam* berukuran panjang 75 cm, lebar 42 cm, tinggi 32 cm dan ketebalan 3 cm. masing masing dinding diberikan penyekat menggunakan material *infraboard sheet* berukuran panjang 59 cm, lebar 28 cm dengan ketebalan 0,5 cm dan antara dinding *sterofoam* dengan *infraboard sheet* diberi serabut kelapa dengan jarak 4,5 cm. Untuk bagian penutup memiliki dimensi panjang 75 cm, lebar 42 cm dan ketebalan 5 cm. Penentuan spesifikasi *storage box* didasari atas sejumlah pertimbangan seperti, karakteristik bahan dan komponen bahan yang mudah didapatkan[21].



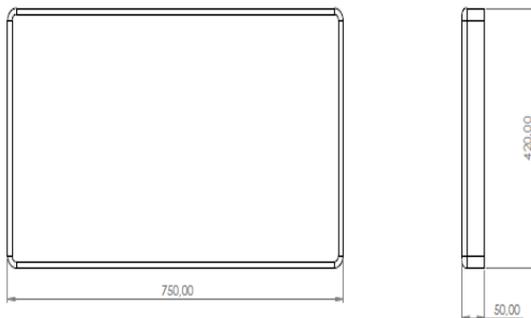
Gambar 3. *Storage box (Body)*



Gambar 4. Dimensi *Storage box (Body)*



Gambar 5. *Storage box (Penutup)*



Gambar 5. Dimensi *Storage box (Penutup)*

Pemilihan material yang digunakan adalah bahan *sterofoam* yang sangat umum digunakan oleh nelayan[22]. *Sterofoam* menjadi pilihan karena lebih ekonomis dibandingkan mesin freezer[23]. Hanya saja kelemahannya terhadap kemampuan mempertahankan dingin kurang efektif. Sehingga peneliti melakukan modifikasi dengan pemberian material infraboard sebagai penyekat dan serabut kelapa sebagai media isolator[24]. Serabut kelapa merupakan bahan yang mudah didapat dan juga murah sehingga apa bila nantinya nelayan akan menggunakan *storage box* ini mereka tidak akan mengalami kesulitan dalam mendapatkannya[25].

### Perakitan Prototype

Pada penelitian ini proses perakitan dilakukan di Lab TI-MR Institut Teknologi Batam untuk pembuatan prototype *storage box*, data ini sebagai acuan awal sebelum *storage box* diberikan untuk nelayan tradisional di pulau Abang, *Storage box* untuk wadah penyimpanan ikan akan dirancang dengan mendesain alat menggunakan Autocad 2016. Setelah itu akan dilakukan uji coba perakitan

*storage box* yang berbahan *sterofoam*, sebagai komponen utama dan komponen pendukung lainnya.



Gambar 6. Perakitan Alat *Storage box*

Serabut kelapa sebesar 850 gr akan di letakkan pada dinding-dinding *sterofoam* sebagai penyekat dan dapat membantu mengurangi perpindahan kalor[22]. Setelah proses ini maka akan dilakukan pengukuran dan pengujian tingkat suhu ruangan dalam pada *storage box* dengan dan tanpa menggunakan serabut kelapa yang akan dibantu dengan alat thermometer digital yang dapat mengecek suhu ruang.



Gambar 7. Uji Coba Prototype

$$f(t) = \int_0^t F(u)du + \frac{dg(t)}{dt} \quad (1)$$

### Kesimpulan

Perancangan *storage box* dengan mempertimbangkan jarak optimal pengurangan proses konduksi serta radiasi panas dengan menggunakan bahan *sterofoam* berukuran panjang 75 cm, lebar 42 cm, tinggi 32 cm dan ketebalan 3 cm. masing masing dinding diberikan penyekat

menggunakan material infraboard sheet berukuran 3 mm.

Berdasarkan penelitian ini diperoleh nilai konduktivitas termal menggunakan serabut kelapa sebesar 0,011 J/sKm, dan tanpa menggunakan serabut kelapa sebesar 0,01 J/sKm, Nilai radiasi sebesar 0,0062, sehingga dari hasil penelitian serabut kelapa sangat baik digunakan sebagai bahan isolator dalam menghambat laju perubahan suhu ruangan.

### Daftar Pustaka

- [1] A. M. Ginting, "Kendala Pembangunan Provinsi Kepulauan: Studi Kasus Provinsi Kepulauan Riau," *Politica*, vol. 4, no. 1, pp. 49–75, 2013.
- [2] A. A. Ariatma, A. Kadir, and F. Fahrudin, "Pemanfaatan Limbah Serabut Kelapa Di Desa Korleko Kecamatan Labuhan Haji Kabupaten Lombok Timur," *J. War. Desa*, vol. 1, no. 3, 2020, doi: 10.29303/jwd.v1i3.81.
- [3] D. A. Azzaki, M. Iqbal, V. Maulidia, A. Arifin, I. Apriani, and D. Rahayu Jati, "Potensi Pemanfaatan Limbah Serabut Kelapa (Cocofiber) Menjadi Pot Serabut Kelapa (Cocopot) (The Potential Utilization of Coconut Fiber Waste into Vase of Coconut Fiber (Cocopot))," *J. Teknol. Lingkung. Lahan Basah*, vol. 8, no. 1, p. 039, 2020, doi: 10.26418/jtllb.v8i1.42730.
- [4] M. Girondot, M. H. Godfrey, J.-M. Guillon, and I. S. Romero, "Understanding and Integrating Resolution, Accuracy and Sampling Rates of Temperature Data Loggers Used in Biological and Ecological Studies," *Eng. Technol.*, vol. 2, no. 4, pp. 1–7, 2018.
- [5] R. D. Jackson and S. A. Taylor, "Heat transfer," in *Methods of Soil Analysis, Part 1: Physical and Mineralogical Properties, Including Statistics of Measurement and Sampling*, 2015, pp. 349–360.
- [6] S. Alavipanah, D. Haase, M. Makki, M. M. Nizamani, and S. Qureshi, "On the spatial patterns of urban thermal conditions using indoor and outdoor temperatures," *Remote Sens.*, vol. 13, no. 4, pp. 1–14, 2021, doi: 10.3390/rs13040640.
- [7] A. Mansyur, "Rancang Bangun Cooler Box Berbasis Termoelektrik Dengan Variasi Heatsink," *JIT (Jurnal Teknol. Terpadu)*, vol. 9, no. 1, pp. 59–64, 2021, doi: 10.32487/jit.v9i1.989.
- [8] B. A. Nugroho, Tito Adi; Kuryanto; Adietya, "Kajian Eksperimen Penggunaan Media Pendingin Ikan Berupa Es Basah Dan Ice Pack Sebagai Upaya Peningkatan Performance Tempat Penyimpanan Ikan Hasil Tangkapan Nelayan," *J. Tek. Perkapalan*, vol. 4, no. 4, 2017.
- [9] H. Santoso and R. Ruslim, "Pembuatan Termokopel Berbahan Nikel (Ni) dan Tembaga (Cu) Sebagai Sensor Temperatur," *Indones. J. Fundam. Sci.*, vol. 5, no. 1, p. 59, 2019, doi: 10.26858/ijfs.v5i1.9376.
- [10] S. H. J. Sari, H. Kartikaningsih, and D. Yona, "Ibm Portable Insulated Fish Storage Box Untuk Nelayan Desa Sumberbening Kabupaten Malang," *J-Dinamika J. Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 2, 2018, doi: 10.25047/j-dinamika.v2i2.488.
- [11] S. Shoeibi, N. Rahbar, A. Abedini Esfahlani, and H. Kargarsharifabad, "Application of simultaneous thermoelectric cooling and heating to improve the performance of a solar still: An experimental study and exergy analysis," *Appl. Energy*, vol. 263, 2020, doi: 10.1016/j.apenergy.2020.114581.
- [12] D. Y. S. Aprilia Liberty, "Pembuatan Komposit Hybrid Serat Tandan Kosong Sawit ( TKS )," *Jom FTEKNIK*, vol. 7, pp. 1–6, 2020.
- [13] A. A. Muis, D. Kurniawan, F. Ahmad, and T. A. Pamungkas, "Rancangan Meja Pengatur Ketinggian Otomatis Menggunakan Pendekatan Antropometri Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD)," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. II, pp. 114–122, 2022.
- [14] P. Priyono and F. Yuamita, "Pengembangan Dan Perancangan Alat Pemotong Daun Tembakau Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD)," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. III, pp. 137–144, 2022.
- [15] V. A. Nuantra *et al.*, "Faktor Usability Testing Terhadap Penggunaan Presensi Di Web SIA UTY," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. III, pp. 173–182, 2022.
- [16] I. A. Sormin, I. Bagus, P. Gunadnya, I. G. Ngurah, and A. Aviantara, "Ivan Alexander Sormin, Ida Bagus Putu Gunadnya \* , I Gusti Ngurah Apriadi Aviantara," vol. 11, 2023.
- [17] A. Efendi, M. Rizki, F. S. Lubis, and M. I. Hadiyul, "An Analysis of the Crispy Mushroom Business For Small And Medium-Sized Enterprises (SMEs) In Indonesia," 2022.
- [18] M. Rizki *et al.*, "Aplikasi End User Computing Satisfaction pada Penggunaan E-Learning FST UIN SUSKA," *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 19, no. 2, pp. 154–159, 2022, Accessed: Jun. 05, 2022. [Online]. Available: <http://ejournal.uin->

- suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/14730.
- [19] G. K. Naufal, "Rancang Bangun Cooler Box Termoelektrik Dengan Air Sterilizer Sebagai Tempat Pengiriman Air Susu Ibu (ASI)," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 14, no. 3, p. 87, 2019, doi: 10.32497/jrm.v14i3.1637.
- [20] M. Zola, L. Cahyadi, and A. T. Alamsyah, "Cooler Box Dengan Thermoelectric Cooler Dengan Monitoring Suhu Berbasis Labview Dan Iot," *J. Poli-Teknologi*, vol. 17, no. 2, pp. 145–154, 2018, doi: 10.32722/pt.v17i2.1304.
- [21] A. P. L., S. J. Wattimena, and L. H. Laisina, "Perancangan Sistem Penerangan Lampu dengan Solarcell dan Coolbox Pendingin Ikan Menggunakan Peltier bagi Nelayan Dusun Seri Kecamatan Nusaniwe Kota Ambon," *J. Pengabd. Masy. IRON*, vol. 2, no. 2, pp. 112–122, 2019.
- [22] J. Mao, G. Chen, and Z. Ren, "Thermoelectric cooling materials," *Nat. Mater.*, vol. 20, no. 4, pp. 454–461, 2021, doi: 10.1038/s41563-020-00852-w.
- [23] G. K. Naufal, "Rancang Bangun Cooler Box Termoelektrik Dengan Air Sterilizer Sebagai Tempat Pengiriman Air Susu Ibu (Asi)," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 14, no. 3, p. 87, 2019, doi: 10.32497/jrm.v14i3.1637.
- [24] R. Setyalina, K. Sari, D. M. Rekayasa, U. Internasional, and S. Indonesia, "Perancangan Dan Analisis Cool Box Sebagai Media Penyimpanan Ikan Bagi Nelayan Di Wilayah Kelurahan Lumpur Kabupaten Gresik," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Terap.*, vol. VI, pp. 193–198, 2018.
- [25] S. Bekti, "Simulasi Perancangan Cooling Box Kapasitas 12 Liter Menggunakan Termoelektrik," *Barometer*, vol. 4, no. 1, pp. 163–166, 2019, doi: 10.35261/barometer.v4i1.1460.