

Analisa Sudut Jaring untuk Mengoptimalkan Hasil Tangkapan Ikan pada Keramba Tancap Nelayan Tradisional

Hery Sunarsono¹, Sari Rahmiati², Vitri Aprilla Handayani³

^{1,2} Program Studi Manajemen Rekayasa Institut Teknologi Batam

³ Program Studi Matematika Institut Teknologi Batam

The Vitka City Complex Jl. Gajah Mada, Tiban, Sekupang, Batam, 29424

Email: hery@iteba.ac.id, sari@iteba.ac.id, vitri@iteba.ac.id

ABSTRAK

Provinsi Kepulauan Riau merupakan salah satu provinsi di Indonesia dengan banyak pulau yang tersebar dari selat Malaka sampai laut Natuna, kehidupan masyarakat didukung oleh hasil tangkapan laut. Pada musim badai angin dari arah utara berhembus sangat kencang, pompong sebagai alat transportasi ke laut tidak dapat digunakan karena tidak cukup kuat menahan gelombang tinggi, sehingga kehidupan bergantung kepada hasil tangkapan dari keramba tancap. Teknik penangkapan ikan di keramba tancap dilakukan dengan cara menjaring ikan yang lewat di area keramba, sehingga teknik pasif ini banyak dipengaruhi oleh faktor alam antara lain arah arus dan intensitas pencahayaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa sudut jaring terhadap arah arus dalam proses penjaringan ikan di keramba tancap untuk mendapatkan parameter sudut yang optimal sehingga ikan terseret karena arus pasang surut serta pergerakan ikan yang mencari sumber cahaya/makanan (plankton) dapat terjebak dalam kantong jaring keramba. Metoda eksperimen dilakukan dengan mendesain jaring yang tepinya ditarik oleh tali/rantai yang dapat diatur panjangnya sehingga kedalaman setiap sisi jaring yang masuk ke dalam air dapat dikontrol untuk membuat sudut. Berdasarkan hasil penelitian dengan mengambil data jumlah tangkapan harian masyarakat nelayan, maka sudut jaring yang terbentuk dengan perbedaan kedalaman tepi jaring yang masuk ke laut sebesar 0.5 meter memberikan hasil yang optimal.

Kata Kunci: Keramba tancap, Jaring ikan, Nelayan tradisional

ABSTRACT

The life of the people on the coast of Riau Islands Province is supported by marine catches. In the storm season, the pompong as a means of transportation back and forth to the sea can no longer be used because it is not strong enough to withstand waves that can reach 6 meters high, so their livelihoods depend on the catch from keramba tancap (fishing_cages) which are located several meters from their house. The technique of catching fish in the fishing_cages is done by trapping fish that passed through the fishing_cage area, so operationally this passive technique is heavily influenced by natural factors. This study aims to analyze the angle of the net to the direction of the tidal current to obtain optimal position so the fish that are dragged by currents can be trapped in the cage net bag. The experimental method is carried out by designing a net whose edges are pulled by a chain that can be adjusted in length to create an angle. Based on the results of the study by taking data on the daily catch of fishing communities, the angle of the net/position of 0.5 meters gives optimal results.

Keywords: Fishing cage, Fishing nets, Tradisional fishermen,

Pendahuluan

Lebih dari 90% luas kawasan Provinsi Kepulauan Riau merupakan laut. Dengan potensi kelautan yang dimiliki sedemikian besar beberapa tantangan juga dihadapi oleh para nelayan tradisional yang terletak di kampung Terih dan kampung Kelembek kecamatan Nongsa, Batam. Mata pencaharian utama masyarakat ini adalah menangkap ikan dengan peralatan sederhana, salah

satu peralatan yang digunakan adalah menangkap ikan secara pasif dengan memasang jaring yang diletakkan di tengah keramba tancap yang terletak di pinggiran pantai yang tidak terlalu jauh dari pemukiman mereka. Bentuk penangkapan ikan dalam keramba jaring tancap sudah lama berkembang di masyarakat nelayan Kepulauan Riau.

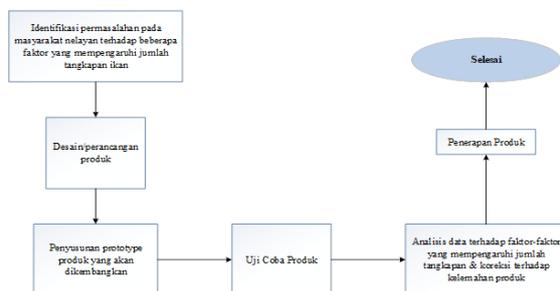
Metode penangkapan ikan dengan menggunakan keramba tancap ini dilakukan dengan teknik pasif, hasil penjaringan yang berupa

tangkapan ikan akan sangat bergantung kepada kondisi laut pada saat itu, misalnya pasang surut, kekuatan arus[1], [2] serta intensitas pencahayaan disekitarnya[3], [4]. Masalah lain yang dihadapi oleh nelayan dengan teknik pasif ini adalah lolosnya ikan yang sempat terperangkap dalam kantong jaring dan juga sulitnya ikan untuk masuk ke jaring walaupun mereka sudah tersapu oleh kuatnya arus pasang suru[5]t. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa sudut jaring terhadap arah arus dalam proses penjaringan ikan di keramba tancap untuk mendapatkan parameter sudut yang optimal sehingga ikan yang terseret karena arus pasang surut serta pergerakan ikan yang mencari sumber cahaya/makanan (plankton)[6]–[9] dapat terjebak dalam kantong jaring keramba dan tidak dapat meloloskan diri lagi.

Dengan demikian masyarakat nelayan tradisional akan mendapatkan hasil tangkapan ikan secara optimal dengan mengambil acuan hasil penelitian ini dalam mengelola jaring di keramba tancap. Disamping itu rancangan peralatan dibuat sangat praktis dan mudah untuk dioperasikan serta dipelihara/diperbaiki oleh nelayan sehingga umur pakai dapat mencapai bertahun-tahun. Pengelolaan keramba tancap ini sangat penting mengingat selama enam bulan dimana musim angin utara berlangsung dengan tinggi[10], nelayan tradisional tidak ada yang pergi ke laut lepas dengan menggunakan pompong (perahu kecil dengan mesin diesel yang diletakkan di buritan) yang sangat rentang terguling karena ombak besar[10], sehingga kehidupan mereka sehari-hari hampir bergantung/ditopang oleh hasil panen penjaringan secara pasif ini.

Metode Penelitian

Diagram alir yang digunakan dalam penelitian ini dipetakan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir

Tahapan Penelitian

Tahapan yang digunakan dalam penelitian optimasi sudut jaring terhadap arah arus pada proses penangkapan ikan pada keramba tancap nelayan tradisional dijelaskan dalam langkah dibawah ini:

1. Identifikasi kebutuhan

- a. Melakukan kegiatan observasi langsung bersama nelayan terhadap jumlah tangkapan ikan yang diperoleh setiap hari dan faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah tangkapan;
- b. Mempertimbangkan kekuatan arus pada musim angin utara yang membawa hujan lebat/badai

2. Perencanaan/desain peralatan

3. Pengambilan data

4. Analisis data

Analisis dilakukan melalui 2 tahap diantaranya:

a. Analisis untuk mengetahui faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi jumlah tangkapan di keramba tancap menggunakan analisis regresi dengan menggunakan software statistik[11]–[14];

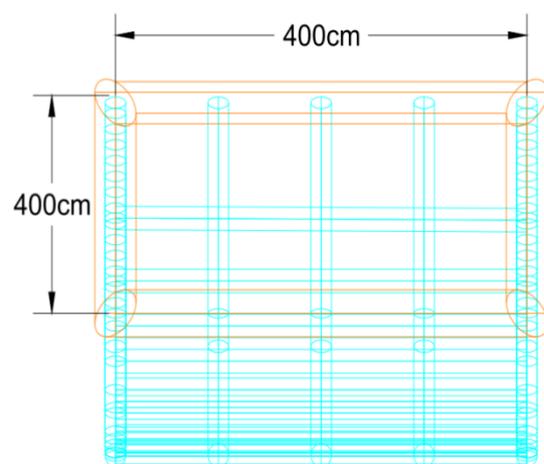
b. Analisis dilakukan terhadap temuan faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah tangkapan di keramba tancap diluar faktor utama yang diamati dalam penelitian ini[15]–[20].

5. Penerapan

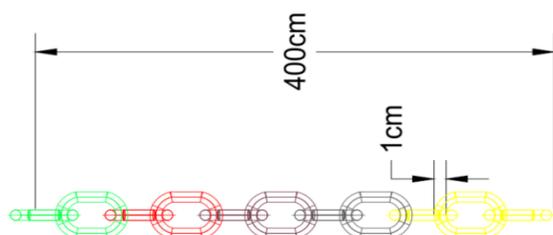
Validasi data hasil pengamatan dilakukan sebelum hasil penelitian diterapkan oleh nelayan pada keramba tancap yang digunakan.

Perancangan alat/jaring

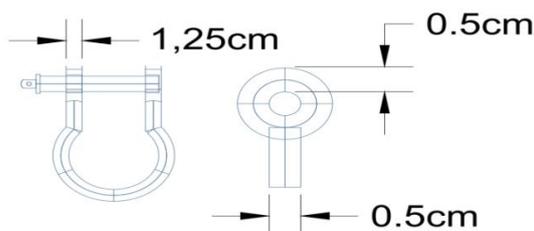
Desains peralatan dilakukan dengan menggunakan software AutoCad. Perancangan sistem penjaringan di keramba tancap menggunakan empat komponen utama yaitu, jaring seperti dilustrasikan pada Gambar 2 yang disambungkan ke rantai logam tahan karat Gambar 3 dengan pengikat/pengait rantai seperti Gambar 4 kemudian disambungkan ke penggulung rantai/reel dengan ukuran tertera pada Gambar 5.



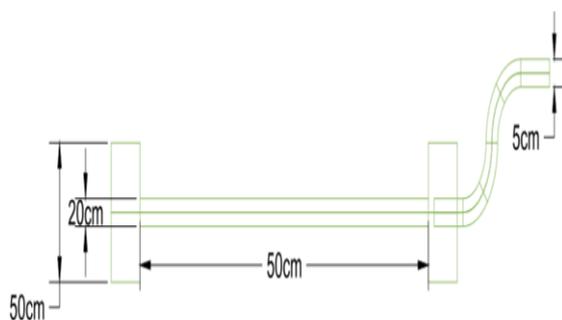
Gambar 2. Jaring



Gambar 3. Rantai logam tahan karat



Gambar 4. Pengait rantai



Gambar 5. Reel/penggulung rantai

Pemilihan material yang digunakan adalah bahan logam tahan karat kecuali jaring yang terbuat dari bahan nilon tipe double 6 mm.

Perakitan Prototype

Pada penelitian ini proses perakitan dilakukan di Laboratorium TI-MR Institut Teknologi Batam dengan mempertimbangkan rencana pengoperasian di keramba tancap. Pemasangan penggulung rantai/reel diletakkan pada bidang yang sejajar dengan garis pantai sehingga pada saat terjadi pasang surut air laut maka posisi sudut jaring tepat mengarah/menegadiah ke laut (bukan pantai) untuk menampung ikan yang tersapu arus laut seperti ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Sistem jaring

Sudut jaring dibentuk dengan pemandu posisi jaring dengan mengatur panjang tali/rantai dalam arah dua bidang yang menghadap ke garis pantai. Tali/rantai diberi warna berbeda setiap 0.5 meter, seperti tertera pada Tabel 1 untuk menunjukkan panjangnya sehingga nelayan dapat menentukan kedalaman jaring yang masuk ke air laut pada masing masing sisi (membentuk sudut).

Tabel 1. Warna pada tali/rantai

No	Warna	Kedalaman (meter)	No	Warna	Kedalaman (meter)
1	Hitam	0.5	7	Biru	3.5
2	Coklat	1.0	8	Ungu	4.0
3	Merah	1.5	9	Hitam2	4.5
4	Jingga	2.0	10	Coklat2	5.0
5	Kuning	2.5	11	Merah2	5.5
6	Hijau	3.0	12	Jingga2	6.0

Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan Data

Data hasil tangkapan ikan harian di setiap keramba diambil pada jam 04.00 WIB dimana sebelumnya pada jam 18.00 WIB dilakukan penyetelan sudut jaring. Proses ini dilakukan selama 10 hari untuk ketiga sudut jarring seperti dipetakan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data yang diperoleh

Lokasi	No	Sudut (*)	Data perolehan tangkapan ikan selama 8 jam (Kg) setiap periode waktu/hari									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Keramba tancap-1												
	1	0.0 meter	4.2	3.7	3.9	4.4	3.0	3.2	3.7	3.9	4.3	3.6
	2	0.5 meter	5.1	4.9	4.0	5.9	4.5	4.4	3.6	3.9	5.2	5.2
	3	2.5 meter	5.0	3.9	4.1	4.3	4.2	4.4	3.5	3.6	3.9	3.9
Keramba tancap-2												

1	0,0 meter	3,2	3,4	3,6	4,2	3,2	3,1	3,7	3,8	4,1	3,5
2	0,5 meter	4,5	5,1	4,4	4,8	4,8	4,7	3,8	3,5	5,1	5,3
3	2,5 meter	4,0	3,8	3,7	3,9	5,1	4,9	3,7	3,3	3,5	5,0

(*) Perbedaan ketinggian 2 tepi jaring dari permukaan air laut

Deskripsi data

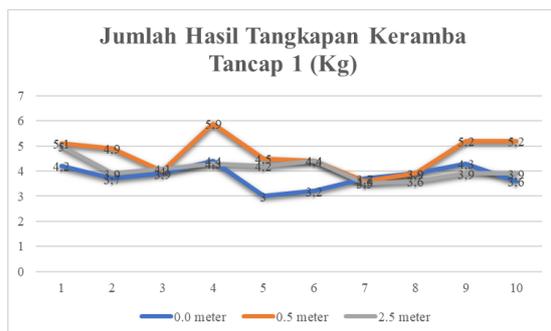
Data diperoleh berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di ketiga posisi ketinggian jaring yang berjarak 0.0 meter, 0.5 meter, dan 2.5 meter pada kedua tepi jaring (diukur dari permukaan air laut), dengan melakukan pengukuran hasil tangkapan ikan selama 8 jam (dalam berat Kg) pada masing masing posisi.

Tabel 3. Deskripsi Data Hasil Tangkapan Pada Keramba Tancap-1

Variable	N*	Mean	SE Mean	StDev	Variance	Sum
0.0 meter	0	3,79	0,143	0,453	0,205	37,9
0.5 meter	0	4,67	0,226	0,715	0,511	46,7
2.5 meter	0	4,08	0,136	0,432	0,186	40,8

Variable	Min	Q1	Median	Q3	Max	Range
0.0 meter	3	3,5	3,8	4,23	4,4	1,4
0.5 meter	3,6	3,98	4,7	5,2	5,9	2,3
2.5 meter	3,5	3,83	4	4,33	5	1,5

Berdasarkan Tabel 3 diatas terlihat bahwa rata-rata hasil tangkapan pada masing-masing kedalaman ada perbedaan yang cukup signifikan yaitu dengan rata-rata sebesar 4.18 Kg hasil tangkapan, dengan ragam jumlah tangkapan yang juga cukup signifikan. Perbedaan hasil tangkapan pada masing-masing kedalaman keramba tancap-1 dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Grafik Hasil Tangkapan (Kg) Pada Keramba Tancap-1

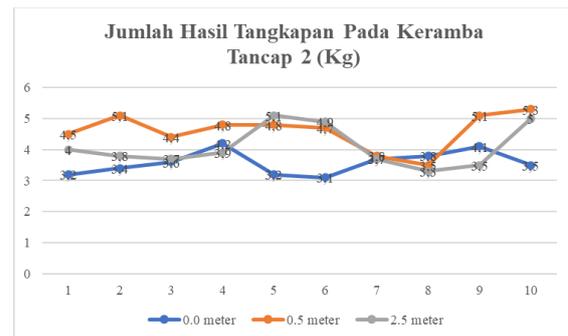
Sedangkan, hasil tangkapan pada keramba tancap-2 dapat dilihat pada Tabel 4 berikut..

Tabel 4. Deskripsi Data Pada Hasil Tangkapan Pada Keramba Tancap-2

Variable	N*	Mean	SE Mean	StDev	Variance	Sum
0.0 meter	0	3,58	0,119	0,377	0,142	35,8
0.5 meter	0	4,6	0,182	0,575	0,331	46
2.5 meter	0	4,09	0,208	0,659	0,434	40,9

Variable	Min	Q1	Median	Q3	Max	Range
0.0 meter	3,1	3,2	3,55	3,88	4,2	1,1
0.5 meter	3,5	4,25	4,75	5,1	5,3	1,8
2.5 meter	3,3	3,65	3,85	4,93	5,1	1,8

Berdasarkan Tabel 4 diatas terlihat bahwa rata-rata hasil tangkapan pada masing-masing kedalaman ada perbedaan yang cukup signifikan yaitu dengan rata-rata sebesar 4.09 Kg hasil tangkapan, dengan ragam jumlah tangkapan yang juga cukup signifikan. Perbedaan hasil tangkapan pada masing-masing kedalaman keramba tancap-2 dapat dilihat pada Gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8. Grafik Hasil Tangkapan (Kg) Pada Keramba Tancap-2

Untuk mengetahui apakah ada perbedaan masing-masing perlakuan pada hasil tangkapan, dilakukan *Analysis of Variance* (ANOVA)[21]–[26] pada keramba tancap-1 dan keramba tancap-2. Berikut hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil *Analysis of Variance* Pada Hasil Tangkapan Keramba Tancap-1

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Perlakuan	2	4,022	2,011	6,68	0,004
Error	27	8,126	0,301		
Total	29	12,148			

Berdasarkan hasil ANOVA diatas, diperoleh p-value sebesar $0.004 < \alpha$ ($5\% = 0.05$). Artinya terdapat pengaruh yang signifikan terhadap variabel yang diamati pada masing-masing perlakuan yaitu pada ketinggian 2 tepi jaring dari permukaan laut pada ketinggian 0.0 meter, 0.5 meter, dan 2.5 meter pada

keramba tancap-1. Pada keramba tancap-2, berikut hasil ANOVA yang dilakukan pada data hasil tangkapan yang dapat dilihat pada Tabel 6.

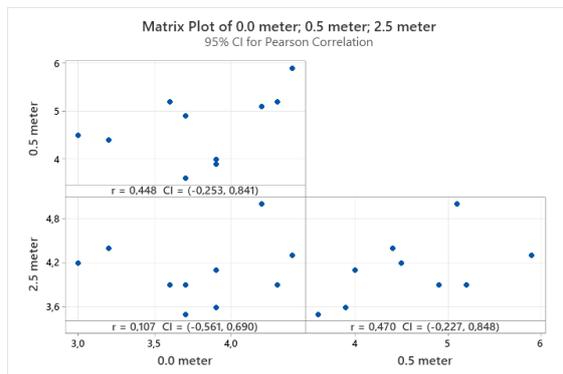
Tabel 6. Hasil *Analysis of Variance* Pada Hasil Tangkapan Keramba Tancap-2

Analysis of Variance					
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Perlakuan	2	5,202	2,601	8,6	0,001
Error	27	8,165	0,3024		
Total	29	13,367			

Berdasarkan hasil ANOVA diatas, diperoleh p-value sebesar $0.001 < \alpha$ ($5\% = 0.05$). Artinya juga terdapat pengaruh yang signifikan terhadap variabel yang diamati pada masing-masing perlakuan yaitu pada ketinggian 2 tepi jaring dari permukaan laut pada ketinggian 0.0 meter, 0.5 meter, dan 2.5 meter pada keramba tancap-2.

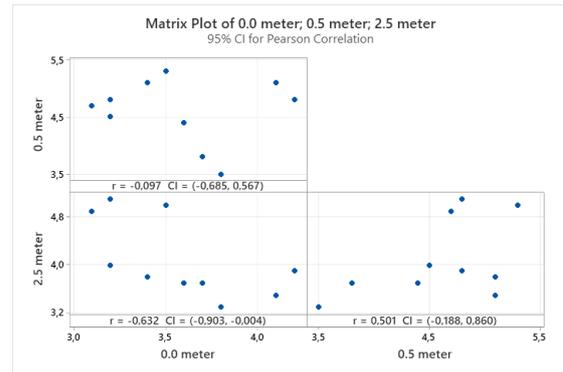
Analisis Korelasi

Data Berdasarkan analisis korelasi yang dilakukan pada keramba tancap-1 dan keramba tancap-2 dengan menggunakan korelasi *Pearson* pada *software* statistik, diperoleh hasil seperti tertera paada Gambar 9 berikut:



Gambar 9. Plot Hasil Analisis Korelasi Pada Hasil tangkapan Keramba Tancap-1

Berdasarkan plot hasil analisis Gambar 9, terlihat bahwa korelasi pada hasil tangkapan dengan perbedaan ketinggian 2 tepi jaring dari permukaan laut pada masing-masing ketinggian yaitu 0.0 meter diperoleh korelasi sebesar 0.12, 0.5 meter diperoleh korelasi sebesar 0.47, dan 2.5 meter diperoleh korelasi sebesar 0.45. Hal ini dapat dikatakan bahwa semakin dalam ketinggian tepi jaring keramba dari atas permukaan laut, maka jumlah tangkapan akan semakin berpengaruh terhadap hasil tangkapan yang dihasilkan. Sedangkan pada keramba tancap-2, hasil analisis korelasi dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Plot Hasil Analisis Korelasi Pada Hasil Tangkapan Keramba Tancap-2

Berdasarkan plot hasil analisis Gambar 10, terlihat bahwa korelasi pada hasil tangkapan dengan perbedaan ketinggian 2 tepi jaring dari permukaan laut pada masing-masing ketinggian yaitu 0.0 meter diperoleh korelasi sebesar -0.63, 0.5 meter diperoleh korelasi sebesar 0.50, dan 2.5 meter diperoleh korelasi sebesar -0.09. Hal ini dapat dikatakan bahwa semakin dalam atau semakin dangkal ketinggian tepi jaring keramba dari atas permukaan laut, maka jumlah tangkapan tidak berpengaruh terhadap hasil tangkapan yang dihasilkan pada keramba tancap-2.

Dari hasil analisis korelasi yang dilakukan pada dua jenis keramba dengan ketinggian 2 tepi jaring dari permukaan laut pada ketinggian 0.0 meter, 0.5 meter, dan 2.5 meter memiliki pengaruh terhadap hasil tangkapan yang dihasilkan oleh masing-masing keramba dengan kedalaman tertentu.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian bahwa perubahan sudut/posisi jaring dalam keramba tancap dapat mempengaruhi/meningkatkan hasil tangkapan ikan. Posisi jaring dengan perbedaan (sudut) ketinggian pada kedua tepi jaring (diukur dari permukaan air laut) berjarak 0.5 meter memberikan hasil tangkapan yang paling optimal.

Hasil *Analysis Of Variance* (ANOVA) yang dilakukan diperoleh hasil bahwa ada pengaruh yang signifikan terhadap hasil jumlah tangkapan pada keramba tancap-1 dan keramba tancap-2 dengan perbedaan ketinggian 2 tepi jaring dari permukaan air laut pada masing-masing ketinggian yaitu 0.0 meter, 0.5 meter, dan 2.5 meter. Hal ini dilihat berdasarkan P-Value yang dihasilkan pada masing-masing keramba yaitu P-Value pada keramba tancap-1 sebesar 0.004 dan P-Value pada keramba tancap-2 sebesar 0.001, dimana kedua nilai P-Value yang dihasilkan $< \alpha$ 5% (0.05).

Hasil analisis korelasi pada dua jenis keramba dengan ketinggian 2 tepi jaring dari permukaan laut

pada ketinggian 0.0 meter, 0.5 meter, dan 2.5 meter menunjukkan adanya pengaruh terhadap hasil tangkapan yang dihasilkan oleh masing-masing keramba dengan kedalaman tertentu.

Penelitian yang telah dilakukan berfokus pada pengaruh hasil tangkapan ikan pada keramba tancap-1 dan keramba tancap-2 terhadap sudut/posisi ketinggian jaring yang dipengaruhi oleh arah arus laut. Penangkapan ikan dengan menggunakan keramba tancap tidak hanya dipengaruhi oleh arus tetapi juga terdapat faktor lainnya diantaranya kedalaman, kekeruhan, suhu perairan, oksigen terlarut, dll yang merupakan kajian penelitian yang dapat ditindaklanjuti.

Daftar Pustaka

- [1] A. S. Atmadipoera and G. L. Mubaraq, "Struktur Dan Variabilitas Arlindo Di Laut Sulawesi," *J. Kelaut. Nas.*, vol. 11, no. 3, p. 159, 2016, doi: 10.15578/jkn.v11i3.6116.
- [2] M. Hasanudin, "Arus Lintas Indonesia (ARLINDO)," *Oseana*, vol. XXIII, no. 2, pp. 1–9, 1998.
- [3] F. Fadhliani, M. Sayuti, and ..., "Usaha Meningkatkan Pendapatan Nelayan Dengan menggunakan Keramba Jaring Apung Pada Budidaya Kerapu," ... *Eng. J.*, vol. 4, no. 1, pp. 24–29, 2015.
- [4] Rofizar, Y. V. Jaya, and H. Irawan, "Aplikasi SIG untuk pemetaan kesesuaian kawasan budidaya ikan kerapu menggunakan keramba di perairan laut Desa Genting Pulur Kabupaten Kepulauan Anambas," *Intek Akuakultur*, vol. 1, no. 1, pp. 37–50, 2017.
- [5] E. Ropika, R. R. Atmawidjaja, M. Mahfudz, and M. A. L. Ibrahim, "Pemodelan Pola Arus Laut Permukaan Diperairanselat Badung, Bali untuk Kepentingan Navigasi Dan Pelayaran," *J. Online Mhs. Univ. Pakuan*, vol. 2, no. 3, pp. 1–10, 2021.
- [6] G. Sasikumar *et al.*, "Zooplankton phototaxis in oceanic squid fishing grounds in the Arabian sea," *Indian J. Geo-Marine Sci.*, vol. 43, no. 8, pp. 1528–1532, 2014.
- [7] T. G. Santos, M. Schorer, J. C. E. dos Santos, A. Pelli, and M. M. Pedreira, "The light intensity in growth, behavior and skin pigmentation of juvenile catfish *Lophiosilurus alexandri* (Steindachner)," *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, vol. 47, no. 3, pp. 416–422, 2019, doi: 10.3856/vol47-issue3-fulltext-3.
- [8] T. Didrikas and S. Hansson, "Effects of light intensity on activity and pelagic dispersion of fish: Studies with a seabed-mounted echosounder," *ICES J. Mar. Sci.*, vol. 66, no. 2, pp. 388–395, 2009, doi: 10.1093/icesjms/fsn173.
- [9] X. Chen and F. Engert, "Navigational strategies underlying phototaxis in larval zebrafish," *Front. Syst. Neurosci.*, vol. 8, no. MAR, pp. 1–13, 2014, doi: 10.3389/fnsys.2014.00039.
- [10] M. P. Suhana, I. W. Nurjaya, and N. M. N. Natih, "Karakteristik gelombang laut pantai timur Pulau Bintan Provinsi Kepulauan Riau tahun 2005-2014," *Din. Marit.*, vol. 6, no. 2, pp. 16–19, 2018.
- [11] A. Janie, *Statistik deskriptif & regreslinier berganda dengan spss*, no. April 2012. 2012.
- [12] 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.
- [13] S. Adi and F. Yuamita, "Analisis Ergonomi Dalam Penggunaan Mesin Penggilingan Pupuk Menggunakan Metode Quick Exposure Checklist Pada PT. Putra Manunggal Sakti," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, pp. 22–34, 2022, doi: <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.7>.
- [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] I. Kusumanto, "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Minat Siswa SMA Negeri Menjadi Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 97–102, 2017.
- [16] 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.
- [17] A. Tjahayuningtyas, "Faktor Yang Mempengaruhi Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msd) Pada Pekerja Informal," *Indones. J. Occup. Saf. Heal.*, vol. 8, no. February, pp. 1–10, 2019, doi: 10.20473/ijosh.v8i1.2019.1.
- [18] E. Maijunidah, "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keluhan Musculoskeletal Disorders (Msd) Pada Pekerja Assembling Pt X Bogor," *Uin Syarif Hidayatullah Jakarta*, pp. 1–150, 2010.
- [19] K. D. S. Putri and Y. Denny, "Analisis faktor yang berhubungan dengan kepatuhan

- menggunakan alat pelindung diri,” *Indones. J. Occup. Safety, Heal. Environ.*, vol. 1, no. 1, pp. 24–36, 2014.
- [20] A. D. Hag, “Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi Daya Saing usaha kecil dan menengah (UKM) di Kabupaten Bantul,” 2016.
- [21] M. Siska, “Perancangan Alat Pemberi Pupuk Cair Aquascape Otomatis Menggunakan Kansei Engineering dan KANO,” in *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri*, 2020, p. 511.
- [22] I. A. Soenandi, M. Marcelle, R. J. Ondang, and A. N. Sundoro, “Perancangan Dan Pengembangan Produk Desk Organizer Dengan Metode Kansei Engineering Dan Model Kano,” *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 9, no. 2, pp. 117–128, 2021.
- [23] M. I. Hamdy and S. Zalisman, “Analisa Postur Kerja dan Perancangan Fasilitas Penjemuran Kerupuk yang Ergonomis Menggunakan Metode Analisis Rapid Entire Body Assessment (Reba) dan Antropometri,” *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 16, no. 1, pp. 57–65, 2018.
- [24] 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.
- [25] S. Rahayuningsih and S. A. Sari, “Perancangan Kursi Dan Meja Lipat Untuk Mahasiswa (Studi Kasus: Mahasiswa Universitas Kadiri),” *Pros. Semnastek*, 2018.
- [26] A. A. Mattjik and I. M. Sumertajaya, *Sidik Peubah Ganda dengan Menggunakan SAS*. 2011.