

DAFTAR PUSTAKA

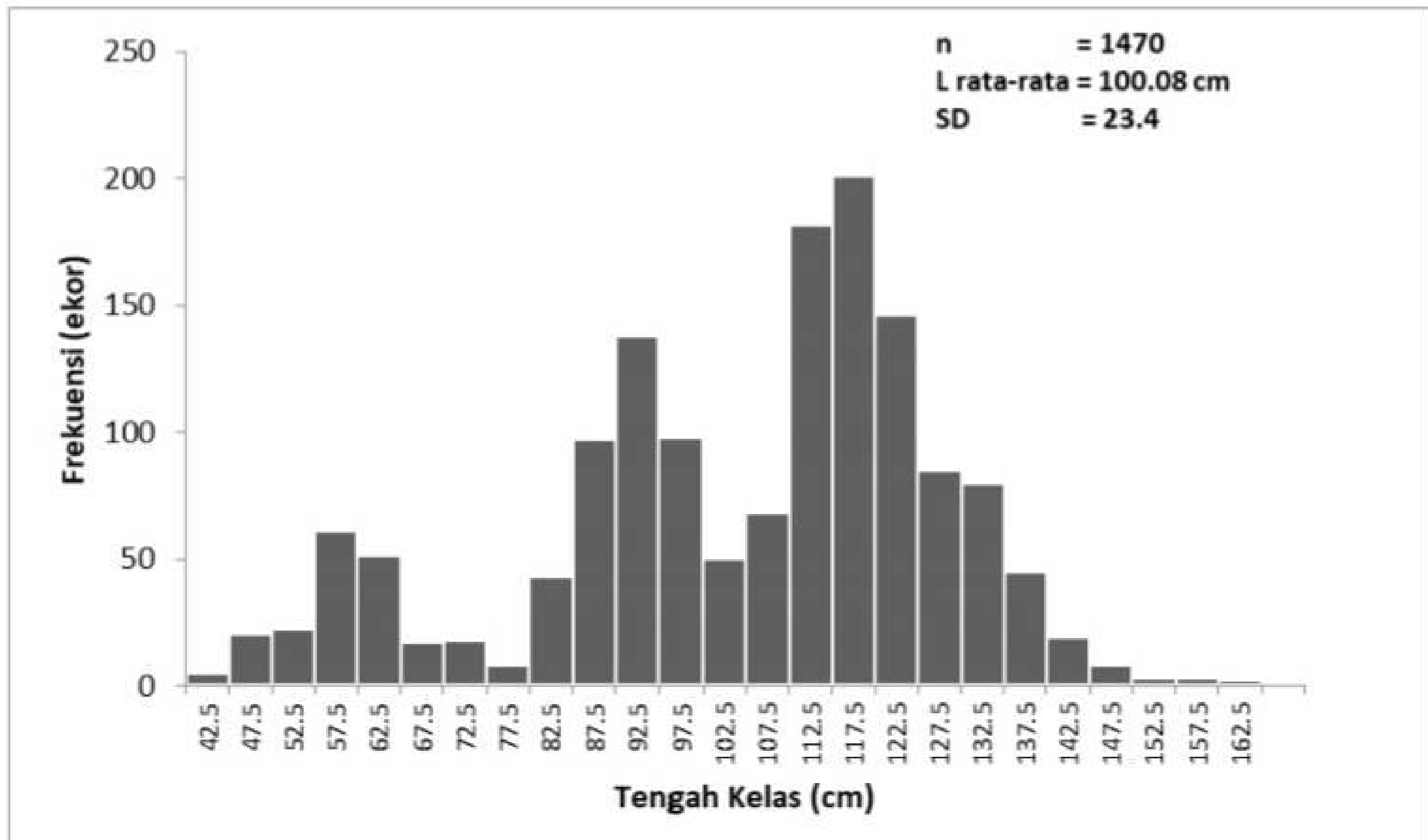
- Alwi, D. 2020. Pelatihan Penggunaan Teknologi Penangkapan Ikan (*Fish Finder*) Kepada Nelayan Tuna Desa Daeo Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Pasca Dharma Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 1–5. <https://doi.org/10.17509/jpdpm.v1i1.24118>
- Alwi, D., & Muhammad, S. H. 2019. Pengaruh Perbedaan Umpan Buatan (*Artificial bait*) Terhadap Hasil Tangkapan Dengan Pancing Copping (*Handline*) Di Perairan Desa Daeo Majiko Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 2(2).
- Aziz, 1989. *Dinamika Populasi Ikan*. Bogor. IPB.
- Bahri, S., Simbolon, D., Mustaruddin. 2017. Analisis Daerah Penangkapan Ikan Madidihang (*Thunnus albacares*) Berdasarkan Suhu Permukaan Laut dan Sebaran klorofil-A Di Perairan Provinsi Aceh. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 8 ; 95-104
- Beverton, R.J.H., & Holt, S.J. 1957. *On Dynamics of Exploited Fish Populations*. Chapman & Hall, London, Facsimile reprint, 1993.
- Caley, M.J., Carr, M. H., Hixon, M. A., Hughes, T. P., Jones, G. P., & Menge, B.A. 1996. Recruitment and the Local Dynamics of Open Marine Populations. *Annu. Rev. Ecol.Syst.* 27:477-500.
- Dalauleng, B. 2021. Pendugaan Beberapa Parameter Dinamika Populasi Ikan Tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) Di Perairan Teluk Bone Bagian Selatan Sulawesi Selatan (Skripsi, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar).
- Damora A dan Bihaqi. 2013. Struktur Ukuran Ikan Dan Parameter Populasi Tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) Di Perairan Laut Banda. *Peneliti Pada Balai Penelitian Perikanan Laut*. Muara Baru Jakarta.
- Dhurmeea Z., Emmanuel, C., Augustin E., Assan C., Nikolic, N., Bourjea, J., West W., Appaddo, C., Nathalie, B.C. 2016. Morphometrics of albacore tuna (*Thunnus alalunga*) in the Western Indian Ocean. *Victoria Mahé : CTOI, (IOTC-2016- WPTmT06-28)*, 18 p.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Maluku Utara. 2021. *Laporan Statistik Perikanan Kabupaten Pulau Morotai, Maluku Utara*.
- Dwigita, A. W., Tumulyadi, A., & Lelono, T. D. 2023. Analisis Dinamika Populasi Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) yang Didaratkan Di TPI Pondokdadap Sendangbiru, Malang, Jawa Timur. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Kelautan Dan Perikanan* (Pp. 38-47).
- Effendie, M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- Effendie, M.I. 2000. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta
- Everhart, W.H., Eipper, A.W. & Youngs, W.D. 1975. *Principles of Fishery Science* Cornell University Press. Ithaca.

- Froese R. 2006. Cube law, condition faktor and weight-length relationships: history, metaanalysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22(4): 241-253.
- Ghofar, A., Saputra, SW, Sabdono, A., Solichin, A., Taufani, WT, Febrianto, S. (2021): Dinamika Populasi Tuna Sirip Kuning *Thunnus albacares* (BONNATERRE, 1788) di Wilayah Pengelolaan Perikanan 573 Tahun Samudera Hindia. *Jurnal Perikanan Kroasia*, 79, 53-60. DOI: 10.2478/ cjf-2021-0006.
- Gillett, R., Herrera, M. 2009. Estimating the Capacity of the Tuna Fleets in the Indian Ocean. Indian Ocean Tuna Commission, Victoria, Seychelles. 29 pp.
- Gulland, J.A. 1971. The Fish Resources of the Ocean West. Byfleet, Surrey, Fishing News.
- Hartaty H., Ririk K.S. 2014. Pendugaan Parameter Populasi Dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Madidihang (*Thunnus albacares*) Yang Didaratkan Di Benoa, Bali. Pendugaan Parameter Populasi Dan Tingkat Pemanfaatan Ikan. Bali.
- Haruna, Achmar M., Musbir, Mukti Z. 2018. Population Dynamic Indicator Of The Yellowfin Tuna *Thunnus Alabacares* and Its Stock Condition In The Banda Sea, Indonesia. Hasanuddin University. Makassar
- Jalil, J. 2022. Bio-Dinamika Populasi Dan Aspek Perikanan Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) Di Perairan Teluk Bone (Dissertasi, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar).
- Jennings S, Kaiser MJ, Reynolds JD. 2001. Marine Fishery Ecology. Blackwell Sciences, Oxford. 417 p
- Kantun, W dan Mallawa, A. 2019. Biologi Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*). UGM Press: Yogyakarta.
- King, M. 2007. Fisheries Biology, Assesment and Management, Second Edition. Wiley Blackwell Publishing. Australia
- Leavastu T, Hela. 1970. Fisheries Oceanography and Ecology. England: Fishing New.
- Lelono, T. D., Bintoro, G., & Rudianto, D. 2019. Dinamika Populasi Ikan Tuna Albakora (*Thunnus alalunga bonnaterre*, 1788) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Prigi Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)*, 1(2), 95-104.
- Muhsoni, F.F. 2019. Dinamika Populasi Ikan (Pedoman Praktikum dan Aplikasi). UTM PRESS. Bangkalan.
- Nurul Amaliani, D. (2021). Dinamika Populasi Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares* Bonnaterre, 1788) Di WPP 573 Yang Didaratkan Di TPI Pondokdadap Sendangbiru, Kabupaten Malang, Jawa Timur (Doctoral dissertasi, Universitas Brawijaya).
- Pauly, D. 1984. Fish Population Dynamics In Tropical Waters: A Manual For Use With Programmable Calculators (Vol. 8). WorldFish.
- Pemerintahan Kabupaten Pulau Morotai. 2022. Profil Kabupaten Pulau Morotai diakses pada 12 November 2022, <https://pulauMorotaiKab.go.id>

- Saanin, H. 1968. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid I dan II. PT Bina Cipta. Bandung
- Sepri, S. 2012. Pemetaan Karakter Ekosistem Dan Sebaran Daerah Penangkapan Ikan Madidihang (*Thunnus Albacores*) Di Perairan Utara Papua (Ecosystem Character Mapping and Fishing Ground Spatial Distribution of Yellowfin Tuna (*Thunnus Albacores*) in Northern Papua). *Marine Fisheries*, 3(1), 71-82.
- Setyohadi, T. D. Lelono, dan D.G.R. Wiadnya. 2004. Dinamika Populasi Ikan: Pendekatan Analitik untuk Pendugaan Stok dan Status Perikanan Tangkap. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang.
- Sofiati, T., Alwi, D. 2019. Produktivitas dan Pola Musim Penangkapan Ikan Tuna (*Thunnus albacares*) di Perairan Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 2(2); 84-91.
- Sparre, P., C. Siebrean dan Venema. 1999. Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- Talahatu, M. F., Susiloningtyas, D., Budiharsono, S., & Handayani, T. (2020). The utilization status of Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) in Morotai Island Regency. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 429, No. 1, p. 012001). IOP Publishing.
- Wahid, H. 2007. Pendugaan Beberapa Parameter Dinamika Populasi Ikan Tuna Tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) di Perairan Banda Neira, Maluku Tengah. Dissertasi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar).
- World Register of Marine Species. 2022. *Thunnus albacares* (Bonnaterre, 1788) <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=127027>
- Wudji, A., Bram. S dan Budi. N. 2015. Sebaran Ukuran Panjang dan Nisbah Kelamin Ikan Madidihang (*Thunnus albacares*) Di Samudera Hindia Bagian Timur.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Grafik struktur ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) di Perairan Kabupaten Pulau Morotai



Bin	Frequency
40	5
45	20
50	22
55	61
60	51
65	17
70	18
75	8
80	43
85	97
90	138
95	98
100	50
105	68
110	182
115	201
120	146
125	85
130	80
135	45
140	19
145	8
150	3
155	3
160	2
More	0

Tengah Ke
42.5
47.5
52.5
57.5
62.5
67.5
72.5
77.5
82.5
87.5
92.5
97.5
102.5
107.5
112.5
117.5
122.5
127.5
132.5
137.5
142.5
147.5
152.5
157.5
162.5

Lampiran 2. Frekuensi Panjang total, frekuensi terhitung, logaritma natural frekuensi terhitung dan selisih logaritma terhitung pada (*Thunnus albacares*) di perairan Kabupaten Pulau Morotai, Maluku Utara.

COHORT 1													
No.	Interval kelas	TK	F	FxTK	TK - L	(TK - L) ²	f(TK - L) ²	-(TK - L) ² /2S ²	EXP-(TK - L) ² /2S ²	Fc	LnFc	ΔLnFc	TK+dL/2
1	40-45	42.5	5	212.5	-17.3267	300.2157	1501.0783	-2.4056	0.0902	0.920090844	-0.08328	1.188074	43
2	45-50	47.5	20	950	-12.3267	151.9483	3038.9668	-1.2176	0.2959	3.018593362	1.104791	0.787421	48
3	50-55	52.5	22	1155	-7.3267	53.6810	1180.9823	-0.4301	0.6504	6.634028002	1.892212	0.386769	53
4	55-60	57.5	61	3507.5	-2.3267	5.4137	330.2348	-0.0434	0.9575	9.766720774	2.278981	-0.01388	58
5	60-65	62.5	51	3187.5	2.6733	7.1464	364.4643	-0.0573	0.9443	9.632056612	2.265097	-0.41454	63
6	65-70	67.5	17	1147.5	7.6733	58.8790	1000.9435	-0.4718	0.6239	6.363383024	1.85056	-0.81519	68
7	70-75	72.5	18	1305	12.6733	160.6117	2891.0107	-1.2870	0.2761	2.816150672	1.035371	-1.21584	73
8	75-80	77.5	8	620	17.6733	312.3444	2498.7550	-2.5028	0.0819	0.834876992	-0.18047		78
	Σ		202	12085			12806.43564						

n	202
dL	1
n × dL	202
S√2π	19.8045
S	7.8993
2S ²	124.7964
S ²	62.3982
L	59.8

$$\bar{L} = \frac{\sum(TK \times F)}{\sum F}$$

$$S^2 = \frac{\sum F(TK - \bar{L})^2}{\sum F - 1}$$

$$F_c = \frac{n \times dL}{S\sqrt{2\pi}} \times \exp -(TK - \bar{L})^2 / 2S^2$$

$$\pi = 3,1415$$

$$n = \text{jumlah individu tiap kelas}$$

$$dL = \frac{\text{panjang tertinggi} - \text{panjang terendah}}{\text{jumlah individu kelas}}$$

Lampiran 3. Frekuensi Panjang total, frekuensi terhitung, logaritma natural frekuensi terhitung dan selisih logaritma terhitung pada (*Thunnus albacares*) di perairan Kabupaten Pulau Morotai, Maluku Utara.

COHORT 2													
No.	Interval kelas	TK	F	FxTK	TK - \bar{L}	(TK - \bar{L}) ²	F(TK - \bar{L}) ²	-(TK - \bar{L}) ² /2S ²	EXP-(TK - \bar{L}) ² /2S ²	Fc	LnFc	$\Delta \ln Fc$	TK+dL/2
1	80-85	82.5	43	3547.5	-10.1761	103.5521	4452.741272	-1.6058	0.2007	6.006635695	1.793	1.190	83
2	85-90	87.5	97	8487.5	-5.1761	26.7916	2598.781244	-0.4155	0.6600	19.75062939	2.983185	0.414974	88
3	90-95	92.5	138	12765	-0.1761	0.0310	4.277425114	-0.0005	0.9995	29.90900172	3.398159	-0.36037	93
4	95-100	97.5	98	9555	4.8239	23.2704	2280.50238	-0.3609	0.6971	20.85903565	3.037787	-1.13572	98
5	100-105	102.5	50	5125	9.8239	96.5099	4825.493454	-1.4966	0.2239	6.699738713	1.902069		103
	Σ		426	39480			14161.79577						

n	426
dL	1
n x dL	426
$S\sqrt{2\pi}$	14.23635922
S	5.678349413
2S ²	64.48730411
S ²	32.24365205
\bar{L}	92.7

$$\bar{L} = \frac{\sum(TK \times F)}{\sum F}$$

$$S^2 = \frac{\sum F(TK - \bar{L})^2}{\sum F - 1}$$

$$Fc = \frac{n \times dL}{S\sqrt{2\pi}} \times \exp -(TK - \bar{L})^2 / 2S$$

$$\pi = 3,1415$$

$$n = \text{jumlah individu tiap kelas}$$

$$dL = \frac{\text{panjang tertinggi} - \text{panjang terendah}}{\text{jumlah individu kelas}}$$

Lampiran 4. Frekuensi Panjang total, frekuensi terhitung, logaritma natural frekuensi terhitung dan selisih logaritma terhitung pada (*Thunnus albacares*) di perairan Kabupaten Pulau Morotai, Maluku Utara.

COHORT 3													
No.	Interval kelas	TK	F	FxTK	TK - \bar{L}	(TK - \bar{L}) ²	H(TK - \bar{L}) ²	-(TK - \bar{L})/2S ²	EXP-(TK - \bar{L}) ² /2S ²	Fc	LnFc	$\Delta \ln F_c$	TK+dL/2
1	105-110	107.5	68	7310	-13.7055	187.8397	12773.10103	-1.0049	0.3661	12.71748173	2.542978	0.599451	108
2	110-115	112.5	182	20475	-8.7055	75.7851	13792.88624	-0.4054	0.6667	23.16005353	3.142429	0.33197	113
3	115-120	117.5	201	23617.5	-3.7055	13.7305	2759.821937	-0.0735	0.9292	32.27841068	3.474399	0.064488	118
4	120-125	122.5	146	17885	1.2945	1.6758	244.6705333	-0.0090	0.9911	34.42856127	3.538886	-0.20299	123
5	125-130	127.5	85	10837.5	6.2945	39.6212	3367.801468	-0.2120	0.8090	28.10345752	3.335893	-0.47048	128
6	130-135	132.5	80	10600	11.2945	127.5666	10205.32495	-0.6824	0.5054	17.556372243	2.865417	-0.73796	133
7	135-140	137.5	45	6187.5	16.2945	265.5119	11948.03685	-1.4204	0.2416	8.393516624	2.12746	-1.00544	138
8	140-145	142.5	19	2707.5	21.2945	453.4573	8615.688667	-2.4258	0.0884	3.071052755	1.12202	-1.27292	143
9	145-150	147.5	8	1180	26.2945	691.4027	5531.221331	-3.6988	0.0248	0.85993326	-0.1509	-1.5404	148
10	150-155	152.5	3	457.5	31.2945	979.3480	2938.044104	-5.2392	0.0053	0.184279219	-1.6913	-1.80788	153
11	155-160	157.5	3	472.5	36.2945	1317.2934	3951.880208	-7.0470	0.0009	0.030221925	-3.49919	-2.07537	158
12	160-165	162.5	2	325	41.2945	1705.2388	3410.477542	-9.1224	0.0001	0.003793168	-5.57455		163
	Σ		842	102055			79538.95487						

n	842
dL	1
n x dL	842
S $\sqrt{2\pi}$	24.2381653
S	9.6676945
2S ²	186.9286339
S ²	93.46431695
\bar{L}	121.2

$$\bar{L} = \frac{\sum(TK \times F)}{\sum F}$$

$$S^2 = \frac{\sum F(TK - \bar{L})^2}{\sum F - 1}$$

$$F_c = \frac{n \times dL}{S\sqrt{2\pi}} \times \exp - (TK - \bar{L})^2 / 2S^2$$

$$n = 3.1415$$

$$n = \text{jumlah individu tiap kelas}$$

$$dL = \frac{\text{panjang tertinggi} - \text{panjang terendah}}{\text{jumlah individu kelas}}$$

Lampiran 5. Penentuan nilai koefisien pertumbuhan (K), Panjang asimptot (L_{∞}) dengan menggunakan metode ELEFAN I yang terdapat dalam software FISAT II.

Scores: ELEFAN I Method								
K\L _{oo}	160.00	163.50	167.00	170.50	174.00	177.50	181.00	
0.10	0.001	0.005	0.011	0.024	0.014	0.005	0.035	
0.15	0.007	0.018	0.041	0.067	0.023	0.018	0.053	
0.20	0.022	0.063	0.033	0.057	0.033	0.031	0.110	
0.25	0.016	0.083	0.059	0.085	0.019	0.059	0.062	
0.30	0.022	0.030	0.043	0.088	0.080	0.078	0.486	
0.35	0.060	0.055	0.201	0.308	0.636	0.197	0.138	
0.40	0.137	0.443	0.140	0.244	0.172	0.119	0.171	
0.45	0.153	0.109	0.120	0.159	0.100	0.074	0.069	
0.50	0.076	0.172	0.093	0.100	0.047	0.069	0.103	
0.55	0.064	0.101	0.060	0.047	0.103	0.103	0.091	

Pendugaan parameter pertumbuhan dari metode ELEFAN I

Nilai-nilai yang dimasukkan pada metode ELEFAN I :

$$SS = 1$$

$$SL = 115.0$$

Nilai yang dihasilkan pada metode ELEFAN I

$$L_{\infty} = 174.00$$

$$K = 0,35$$

$$R_n = 0,636$$

Keterangan :

$SS =$ starting sample

$SL =$ starting length

$R_n =$ goodness of fit indeks

$L_{\infty} =$ Panjang asimptot ikan (cm)

$K =$ Koefisien laju pertumbuhan

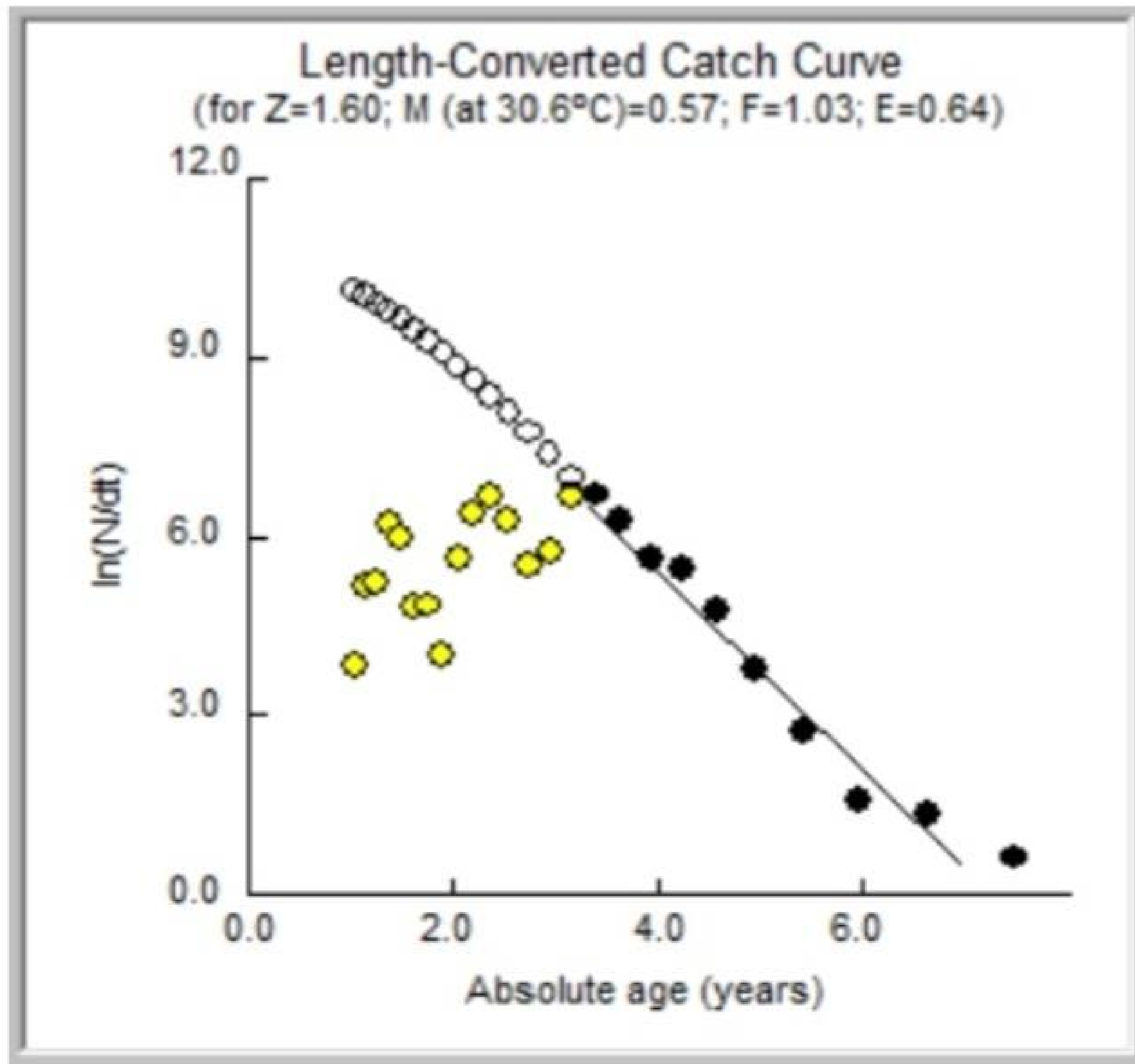
Lampiran 6. Hubungan antara Panjang ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) pada berbagai tingkatan umur.

			X	Y
L_{∞}	K	t_0	t	L(t)
174.00	0.35	-0.29138	-0.29138	0
174.00	0.35	-0.29138	0	16.87
174.00	0.35	-0.29138	1	63.27
174.00	0.35	-0.29138	2	95.97
174.00	0.35	-0.29138	3	119.01
174.00	0.35	-0.29138	4	135.25
174.00	0.35	-0.29138	5	146.69
174.00	0.35	-0.29138	6	154.76
174.00	0.35	-0.29138	7	160.44
174.00	0.35	-0.29138	8	164.44
174.00	0.35	-0.29138	9	167.27
174.00	0.35	-0.29138	10	169.26
174.00	0.35	-0.29138	11	170.66
174.00	0.35	-0.29138	12	171.64
174.00	0.35	-0.29138	13	172.34
174.00	0.35	-0.29138	14	172.83
174.00	0.35	-0.29138	15	173.18
174.00	0.35	-0.29138	16	173.42
174.00	0.35	-0.29138	17	173.59
174.00	0.35	-0.29138	18	173.71
174.00	0.35	-0.29138	19	173.80
174.00	0.35	-0.29138	20	173.86
174.00	0.35	-0.29138	21	173.90
174.00	0.35	-0.29138	22	173.93
174.00	0.35	-0.29138	23	173.95
174.00	0.35	-0.29138	24	173.96
174.00	0.35	-0.29138	25	173.98
174.00	0.35	-0.29138	26	173.98
174.00	0.35	-0.29138	27	173.99
174.00	0.35	-0.29138	28	173.99
174.00	0.35	-0.29138	29	173.99
174.00	0.35	-0.29138	30	174.00

$$L(t) = L_{\infty} (1 - \exp^{-K(t-t_0)})$$

$$L(t) = 174 (1 - \exp^{-0.35(t+0.2914)})$$

Lampiran 7. Nilai dugaan laju mortalitas dan laju eksploitasi ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) di Perairan Kabupaten Pulau Morotai



Parameter Populasi	Nilai Dugaan (per tahun)
Koefisien Laju Pertumbuhan (K)	0.35
Panjang Asimptot (L^{∞})	174.00
Mortalitas Total (Z)	1.60
Mortalitas Alami (M)	0.57
Mortalitas Penangkapan (F)	1.03
Laju Eksploitasi (E)	0.64

Lampiran 8. Nilai dugaan *yield per recruitment* dan laju eksploitasi total ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) di Perairan Kabupaten Pulau Morotai

E	Y/R'	m	E. U ^{M/K}	1+m	1+2m	1+3m
0.05	0.0064	0.5833	0.0327	1.5833	2.1667	2.7500
0.10	0.0121	0.5526	0.0654	1.5526	2.1053	2.6579
0.15	0.0171	0.5219	0.0980	1.5219	2.0439	2.5658
0.20	0.0214	0.4912	0.1307	1.4912	1.9825	2.4737
0.25	0.0249	0.4605	0.1634	1.4605	1.9211	2.3816
0.30	0.0277	0.4298	0.1961	1.4298	1.8596	2.2895
0.35	0.0298	0.3991	0.2287	1.3991	1.7982	2.1974
0.40	0.0311	0.3684	0.2614	1.3684	1.7368	2.1053
0.45	0.0318	0.3377	0.2941	1.3377	1.6754	2.0132
0.50	0.0317	0.3070	0.3268	1.3070	1.6140	1.9211
0.55	0.0309	0.2763	0.3594	1.2763	1.5526	1.8289
0.60	0.0296	0.2456	0.3921	1.2456	1.4912	1.7368
0.64	0.0280	0.2211	0.4182	1.2211	1.4421	1.6632
0.70	0.0252	0.1842	0.4575	1.1842	1.3684	1.5526
0.75	0.0224	0.1535	0.4901	1.1535	1.3070	1.4605
0.80	0.0193	0.1228	0.5228	1.1228	1.2456	1.3684
0.85	0.0162	0.0921	0.5555	1.0921	1.1842	1.2763
0.90	0.0131	0.0614	0.5882	1.0614	1.1228	1.1842
0.95	0.0103	0.0307	0.6208	1.0307	1.0614	1.0921
1.00	0.0079	0.0000	0.6535	1.0000	1.0000	1.0000

L _∞	174.00
L'	107.48
M	0.57
K	0.35
M/K	1.6286
U	0.382
U ^{M/K}	0.21
3U	1.147
3U ²	0.438
U ³	0.056
Y/R'	0.0443

$$U = 1 - \frac{L'}{L_{\infty}} \qquad m = \frac{1 - E}{M/K}$$

$$\frac{Y}{R'} = E \times \frac{M}{K} \left(1 - \frac{3U}{1+m} + \frac{3U^2}{1+2m} + \frac{U^3}{1+3m} \right)$$

Lampiran 9. Dokumentasi



