

# VALUASI EKONOMI EKOSISTEM TERDAMPAK TUMPAHAN MINYAK DI KOTA BALIKPAPAN

*(Ecosystem Economic Valuation Affected By The Oil Spill In Balikpapan City)*

**Rahmat Abbas<sup>1</sup>, Syifa Saputra<sup>2</sup>**

1. Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Program Pascasarjana Universitas Al Muslim, Aceh, Indonesia
2. Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Al Muslim, Aceh, Indonesia

\*Penulis korespondensi: Syifa Saputra: syifa.mpbiounsyah@gmail.com

## ABSTRACT

Oil spills into marine waters, directly and indirectly, cause pollution that impacts biodiversity and the social economy of the community. This study evaluated and determined the economic valuation of ecosystems affected by oil spills in Balikpapan City. The research method uses revealed preferences from previous similar cases and is based on survey results. The survey results showed that the affected ecosystems were spread over 12 urban villages in Balikpapan City, with ecosystem types including mangrove ecosystems, seagrass beds, coasts, and marine waters. In addition, it also results in socio-economic losses for the community, especially for fishers in the city of Balikpapan. The PT PERTAMINA RU V oil spill in Balikpapan Bay impacts biota deaths due to poisoning of marine biota ecosystems, causing economic losses to the community. Marine biota such as fish, shrimp, and shellfish are reduced, damaging marine biota ecosystems such as spawning and damage to habitat and function. The impact of the affected ecosystem also resulted in considerable losses in efforts to recover from the damage caused by the oil spill.

**Keywords:** Balikpapan\_city, economic\_valuation, marine\_ecosystem, oil\_spill

## ABSTRAK

Tumpahan minyak ke perairan laut secara langsung dan tidak langsung menyebabkan pencemaran yang berdampak pada keragaman hayati dan ekonomi sosial masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan menentukan valuasi ekonomi ekosistem terdampak tumpahan minyak Teluk Balikpapan di Kota Balikpapan. Metode penelitian menggunakan revealed preference dari kasus sebelumnya yang serupa dan berdasarkan hasil survey. Hasil survey didapatkan jenis ekosistem yang terdampak yaitu tersebar di 12 kelurahan di Kota Balikpapan, dengan jenis ekosistem diantaranya ekosistem mangrove, padang lamun, pesisir, dan perairan laut. Selain itu juga mengakibatkan kerugian sosial ekonomi masyarakat, khususnya bagi nelayan di Kota Balikpapan. Tumpahan minyak PT PERTAMINA RU V di Teluk Balikpapan berdampak terhadap kematian akibat keracunan ekosistem biota laut, sehingga menyebabkan kerugian ekonomi masyarakat. Biota laut seperti ikan, udang, kerang berkurang, kerusakan ekosistem biota laut seperti pemijahan dan kerusakan habitat dan fungsi. Dampak ekosistem terdampak juga mengakibatkan kerugian yang besar dalam upaya pemulihan akibat kerusakan oleh tumpahan minyak.

**KATA KUNCI:** Ekosistem\_Laut, Kota\_Balikpapan, Tumpahan\_minyak, valuasi\_ekonomi

## PENDAHULUAN

Pencemaran lingkungan merupakan salah satu fenomena lingkungan yang didefinisikan sebagai masuknya material tertentu ke lingkungan hidup dan menyebabkan kerusakan atau berdampak pada suatu ekosistem atau masyarakat. Pencemaran ini Sebagian besar disebabkan oleh kurangnya manajemen pengaturan olah manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan (Awalliyah et al., 2019; Sulistyono, 2013; Zamdial et al., 2019). Pencemaran lingkungan perairan

menyebabkan dampak kerugian yang besar baik dari segi lingkungan ekonomi masyarakat terdampak.

Tumpahnya minyak ke perairan laut telah dilaporkan pada penelitian sebelumnya. Tahun 70-an terjadi tumpahan minyak 1 juta barel minyak solar akibat kandasnya kapal tanker shown Maru di selat Malaka. Selain itu juga terjadi kebocoran kapal tanker Golden Win di Pelabuhan Lhokseumawe, kecelakaan kapal tanker Choya Maru yang menumpahkan 300 ton bensin di Pelabuhan Buleleng Bali. Tahun 90 an terjadi kandasnya

kapal tanker Maersk Navigator di Selat Malaka, tenggelamnya KM Hatamas II di Natuna, tabrakan antara tanker Evoikos dan kapal orapin Global di Selat Singapura. Di tahun 2000 an terjadi pencemaran akibat tabrakan tongkang PLTU-1/PLN yang mengangkut 363 KL IDF di Palembang, tumpahnya minyak mentah PT PERTAMINA UP VII Balongan – Indramayu, dan tumpahan minyak di perusahaan Total E&P Ind di Balikpapan (Antonia et al., 2016; Putranto et al., 2018; Ramadhan et al., 2017; Salem & Mercer, 2012; Tias & Farid, 2020; Yurial, 2014). Pada agustus 2005 juga dilaporkan meledaknya kapal ikan MV Fu Yuan Fu F66 di Teluk Ambon. Salah satu pencemaran perairan yang terjadi yaitu di teluk Balikpapan akibat tumpahan minyak akibat kebocoran pipa distribusi minyak mentah bawah laut yang berlokasi di Terminal Lawe-lawe ke terminal Balikpapan milik PT PERTAMINA pada akhir maret 2018. Kejadian ini menyebabkan kerugian ekosistem terdampak di sekitar teluk Balikpapan, utamanya di kota Balikpapan.

Tumpahan minyak di teluk Balikpapan telah memberikan dampak kerusakan dan kerugian ekonomi yang besar. Selain itu juga memberikan dampak terhadap sosial masyarakat. Berdasarkan pengamatan, tumpahan minyak mengakibatkan kerusakan ekosistem terdampak, seperti ekosistem mangrove, ekosistem lamun, ekosistem terumbu karang, sedimen pantai dan perairan. Ekosistem terdampak ini tentunya mengakibatkan ekonomi sosial terdampak. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ekonomi ekosistem terdampak akibat tumpahan minyak di teluk Balikpapan, khususnya ekonomi terdampak di Kota Balikpapan.

### MATERI DAN METODE

Penelitian merupakan penelitian survey dan kajian literatur (data sekunder). Data hasil survey dilakukan analisis ekonomi seperti kerugian ekosistem terdampak di Kota Balikpapan. Kriteria inklusi dalam penelitian yang perlu dicermati diantaranya terjadi pencemaran lingkungan hidup, pelaku penyebab kerusakan lingkungan hidup, pelaku terdampak pencemaran/kerusakan, status kepemilikan lahan yang terdampak pencemaran, jenis dan besar kerugian yang

ditimbulkan, durasi waktu terjadinya pencemaran, jenis media lingkungan hidup, dan nilai ekosistem baik yang dapat dihitung secara moneter maupun non-moneter.

Valuasi ekonomi ekosistem terdampak dihitung pada kondisi *ex-ante* dan *ex-post* untuk menghitung total nilai dari sumberdaya alam dan lingkungan baik secara keseluruhan maupun yang hilang. Penilaian ekonomi SDAL dari ekosistem terdampak meliputi hilangnya nilai guna (*use value*) dan nilai *non-use value*. Nilai guna didapatkan dari kegiatan konsumsi dan produksi secara langsung dan tidak langsung terhadap manfaat penggunaan sumberdaya alam. Sedangkan, nilai *non guna* merupakan nilai bukan manfaat sumberdaya alam yang diukur dari aspek kultural atau keberadaan sumberdaya itu sendiri. *Non-use value* bersifat tidak nyata dan diklasifikasikan atas nilai keberadaan dan nilai yang diwariskan (Auliansyah et al., 2020; Liu & Wirtz, 2009; Mauludiyah, 2016; Salem & Mercer, 2012). Selain itu, sumberdaya alam juga memiliki nilai pilihan yang muncul akibat peluang pemanfaatan sumberdaya alam di masa mendatang. Nilai ekonomi total dirumuskan sebagai:

$$TEV = (DUV + IUV) + (EV + OV + BV)$$

TEV nilai ekonomi total, DUV nilai guna langsung, IUV nilai guna tidak langsung, EV nilai keberadaan, OV nilai pilihan, dan BV nilai warisan.

Penghitungan nilai kerugian ekonomi ekosistem terdampak dilakukan dengan pendekatan *revealed preference* yang meliputi pendekatan metode harga pasar untuk memperkirakan nilai ekonomi barang dan jasa lingkungan yang diperjualbelikan di pasar. *Loss of production* digunakan untuk menghitung nilai bersih dari produk yang diperjualbelikan di pasar. *Replacement cost* untuk mengukur nilai ekonomi dari biaya yang dikeluarkan untuk memulihkan ekosistem atau asset produktif yang hilang akibat manajemen yang buruk (Albani & Romano, 1998; Barbier et al., 2008; Salem & Mercer, 2012; Yurial, 2014). Penghitungan dengan Teknik *replacement cost* dirumuskan sebagai berikut:

$$TPC = ACP + CPG$$

TPC *total project cost*, ACP *Actual cost of project*, dan CPG *cost of providing alternative goods or services*.

Perhitungan kerugian ekonomi juga dilakukan dengan menghitung benefit transfer untuk mengukur nilai ekonomi ekosistem dengan acuan kajian sebelumnya dengan beberapa kondisi yang mirip.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Valuasi kerugian lingkungan akibat tumpahan minyak di Teluk Balikpapan

Dampak kerugian yang ditimbulkan dari tumpahan minyak di Teluk Balikpapan dibagi menjadi empat kelompok, yaitu kerugian langsung, kerugian ekonomi dan lingkungan, biaya pembersihan dan biaya pemulihan. Valuasi kerugian maksimum yaitu kerugian yang ditimbulkan akibat tumpahan minyak dengan baseline data luasan dan liputan ekosistem terdampak. Kerugian maksimum juga mencakup biaya yang dikeluarkan oleh PT. Pertamina untuk pembersihan lingkungan terdampak. Pemodelan tumpahan minyak dengan program MIKE 21 menunjukkan area terdampak tumpahan minyak Pertamina RU V Balikpapan yaitu 285.899 Ha atau 2.858 km<sup>2</sup>. Area terdampak ini meliputi Kawasan pesisir pantai, Kawasan mangrove, dan Kawasan perairan laut.

#### Valuasi kerugian langsung

Valuasi kerugian langsung dihitung untuk menentukan kompensasi yang diberikan

Kategori	Jenis	Warga	Jumlah	Satuan	Harga satuan	Harga total
Alat tangkap	Belat	15	17	Set	Rp. 8.000.000	Rp. 136.000.000
Kapal khusus kerapu hidup	-	1	1	Unit	Rp. 805.650.000	Rp. 805.650.000
Budidaya	Keramba	1	11	Petak	-	Rp. 175.156.000
Transportasi	Speed boat	149	149	Unit	Rp. 800.000	Rp. 119.200.000
	Klotok	16	16	Unit	Rp. 1.000.000	Rp. 16.000.000
Loss day opportunity	1264				Rp. 2.400.000	Rp. 3.033.600.000
<b>Total</b>						<b>Rp. 4.285.606.000</b>

#### Nilai ekonomi kerugian lingkungan

kepada masyarakat terdampak tumpahan minyak. Kelompok masyarakat terdampak tumpahan minyak yaitu nelayan tangkap, pembudidaya ikan, dan penyedia jasa transportasi. Berdasarkan pendataan, nelayan terdampak tumpahan minyak di Kota Balikpapan yaitu 1.413 orang yang terbagi dalam 12 kelurahan (Tabel 1). Berdasarkan rekapitulasi hasil valuasi kerugian nelayan terdampak Kota Balikpapan yaitu dengan total Rp. 4.285.606.000, kategori terbesar yaitu kapal khusus kerapu hidup dengan jumlah Rp. 805.650.000 (Tabel 2).

**Table 1.** Rekapitulasi Jumlah Masyarakat Terdampak Tumpahan Minyak Kota Balikpapan

N o.	Kelurah an	Juml ah	N o.	Kelurah an	Juml ah
1.	Kariang au	85	7.	Klandas an Ilir	75
2.	Baru Ulu	263	8.	Damai	225
3.	Baru Tengah	344	9.	Damai Bahagia	30
4.	Margo Mulyo	116	10 .	Sepingg an Raya	99
5.	Marga Sari	70	11 .	Mangga r Baru	19
6.	Klandas an Ulu	52	12 .	Mangga r	35

**Tabel 2.** Rekapitulasi Valuasi Kerugian Nelayan Terdampak Kota Balikpapan

Lingkungan yang terdampak tumpahan minyak yaitu hutan mangrove, padang lamun, ekosistem terumbu karang, sedimen pantai

dan perairan. Ekosistem mangrove memiliki peranan penting dalam ekosistem, seperti sebagai habitat larva dan juwana hewan ekosistem laut dangkal. Ekosistem terdampak pada ekosistem mangrove berakibat pada kualitas dan kuantitas sumberdaya ikan dan biota lainnya (Duffy, 2006; Field et al., 1998; Henderson et al., 2019; Salem & Mercer, 2012).

Ekosistem mangrove memiliki fungsi sebagai fungsi produksi yang berkelanjutan, fungsi pengatur lingkungan hidup, dan fungsi informasi. Selain itu juga memiliki fungsi sosial ekonomi. Fungsi produksi ekosistem mangrove diantaranya sebagai penyedia kayu bakar, arang, ikan, udang, nipa, obat-obatan, sumberdaya plasma nutfah, dan perburuan tradisional seperti penangkapan ikan dan hewan laut dangkal lainnya. Ekosistem mangrove sebagai fungsi pembawa dan pengatur yaitu sebagai pengendali erosi, penyerap limbah manusia dan polutan, memelihara keragaman biodiversitas, tempat pemijahan dan pembibitan, suplai unsur hara, regenerasi nutrisi, dan melindungi serta memelihara terumbu karang. Fungsi sosial ekonomi ekosistem mangrove yaitu industri dan penggunaan lahan, tambak, usaha tani, habitat bagi penduduk asil dan tempat wisata (Albani & Romano, 1998; Depellegrin & Blažauskas, 2013; Liu & Wirtz, 2009). Ekosistem mangrove sebagai penyedia informasi yaitu informasi religious, inspirasi artistik, dan budaya, serta informasi Pendidikan, sejarah, dan pengetahuan.

Prediksi total ekonomi ekosistem hutan mangrove terdiri dari 28,81% manfaat langsung, 28,54% manfaat tidak langsung, 0,33% manfaat biodiversitas, dan 42,3% manfaat habitat. Manfaat langsung dengan total Rp. 8.397.939 Ha/tahun meliputi manfaat produksi arang, kayu bakar, tiang pancang, tambak, nipah, nibung, ikan, udang, kepiting, kerrang gastropoda, wisata alam, rama-rama, burung, reptile, dan mamalia. Manfaat tidak langsung meliputi penyedia makanan, pengontrol abrasi, pengontrol intrusi air laut dan penyerapan karbon.

**Tabel 3.** Prediksi total ekonomi ekosistem Hutan Mangrove

N	Jenis	Total nilai	Perse
---	-------	-------------	-------

o	manfaat	manfaat aktual +potensial (Rp/Ha/Thn)	ntase (%)
1	Manfaat langsung	8.397.939	28,81
2	Manfaat Tidak Langsung	8.321.335	28,54
3	Manfaat Biodiversitas	94.688	0,33
4	Manfaat Habitat	1.233.8270	42,3
<b>Total Nilai Ekonomi (Rp/Ha/Thn)</b>		29.152.232	100

Kerusakan ekosistem padang lamun terdampak berpengaruh terhadap kerugian fungsi yang diberikan (Barbier et al., 2008; Duarte, Borum, Short, & Walker, 2008; Henderson et al., 2019; Schernewski & Schiewer, 2002). Nilai guna secara langsung meliputi penangkapan ikan, teripang, ranga, kerrang bulu, dan sotong. Ekosistem padang memiliki berbagai macam fungsi antara lain sebagai penghasil makanan bagi biota laut, habitat atau tempat pemijahan ikan, udang, dugong, dan penyu. Selain itu, padang lamun juga sebagai penangkap sedimen, penahan arus dan gelombang didaerah pesisir. Akibat ekosistem terdampak tumpahan minyak di Kota Balikpapan ini, nilai guna total yang ditaksir yaitu Rp. 4.819.674 /Ha/tahun yang bersumber dari tempat pemijahan ikan. Nilai yang hilang dari hasil pemijahan ikan yaitu Rp.963.935/Ha/tahun. Selain itu nilai pilihan yang disumbangkan ekosistem padang lamun yaitu Rp. 193.130/Ha/Tahun dengan adanya tumpahan minyak menghilangkan nilai pilihan Rp. 38.626/Ha/tahun. Nilai keberadaan yaitu Rp. 106.110/Ha/tahun dengan nilai yang hilang yaitu Rp 21.222/Ha/Tahun.

Ekosistem terumbu karang memiliki beberapa jenis manfaat, manfaat nilai guna langsung yaitu penangkapan ikan konsumsi, penangkapan ikan hias, dan wisata selam. Nilai guna tidak langsung meliputi fungsi

sebagai penyedia sumberdaya ikan dengan nilai guna Rp. 30.000.000/tahun dan fungsi sebagai proteksi wilayah pesisir dengan nilai guna Rp. 59.132.987/tahun. Akibat ekosistem terdampak tumpahan minyak di Teluk Balikpapan, mengakibatkan nilai fungsi penyedia sumberdaya ikan yang hilang sebesar Rp. 13.704.064/tahun dan fungsi proteksi sebesar Rp. 5.913.298,70/tahun.

Sedimen pantai memiliki fungsi sebagai tempat berlindungnya biota laut seperti kepiting, tempat bertelur penyu, dan sebagai penyedia makanan bagi biota laut (Albani & Romano, 1998; Antonia et al., 2016; Depellegrin & Blažauskas, 2013; Duffy, 2006; Field et al., 1998; Salem & Mercer, 2012). Sedangkan perairan laut memiliki fungsi mendukung perikanan tangkap, lokasi budidaya laut, penyedia jasa transportasi, dan lainnya. tumpahan minyak yang terjadi di Teluk Balikpapan secara langsung dan tidak langsung berpengaruh terhadap valuasi ekonomi masyarakat di Kota Balikpapan. Awal terjadinya tumpahan minyak menyebabkan kerusakan alat tangkap nelayan, tercemarnya lingkungan sehingga Sebagian ikan mati dan berdampak pada penurunan hasil tangkap nelayan dan ekonomi nelayan. Selain itu, biaya yang dikeluarkan untuk pemulihan lingkungan baik pemulihan ekosistem mangrove, padang lamun, sedimen pantai, dan perairan laut juga tinggi.

### KESIMPULAN

Tumpahan minyak diteluk Balikpapan berpengaruh terhadap pencemaran lingkungan dan sosial ekonomi masyarakat di Kota Balikpapan. Ekosistem terdampak tumpahan minyak ini mengakibatkan hilangnya manfaat langsung, manfaat tak langsung, habitat, manfaat pilihan dari beberapa ekosistem, seperti ekosistem mangrove, padang lamun, pesisir pantai, dan perairan laut. Kerugian yang ditanggung akibat ekosistem terdampak meliputi kerugian secara langsung, jangka Panjang dan kerugian untuk biaya pemulihan ekosistem.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Program Pascasarjana Universitas Al Muslim, Aceh yang mendukung kegiatan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Albani, M., & D. Romano. 1998. Total Economic Value and Evaluation Techniques BT - Environmental Resource Valuation: Applications of the Contingent Valuation Method in Italy. In R. C. Bishop & D. Romano (Eds.) (pp. 47–71). Boston, MA: Springer US. [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-5741-8\\_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-5741-8_3)
- Antonia, Z. A., Yara, S.N., Carmen Lucia, R. W., Áurea, C., Alexander, T., Eduardo, S., & Luís, C. 2016. Biodiversity and functioning of a subtropical coastal ecosystem: a contribution to an integrated management. *Frontiers in Marine Science*, 3: 1–2. <https://doi.org/10.3389/conf.fmars.2016.05.00005>
- Auliansyah, K. T., Sadelie, A., Aprianti, Y., Sulindrina, A., & Ekonomi dan Bisnis Universitas Mulawarman, F. 2020. Valuasi ekonomi dan penilaian kerusakan kawasan ekosistem mangrove di pulau tanakeke kabupaten takalar. *Inovasi*, 16(1): 72–83.
- Awalliyah, T., Ghitarina., & Surayana, I. 2019. Indeks Pencemaran Perairan Pengempang Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kertanegara. *Jurnal Aquarine*, 6(1): 47–49.
- Barbier, E. B., Koch, E. W., Silliman, B. R., Hacker, S. D., Wolanski, E., Primavera, J., & Reed, D. J. 2008. Coastal ecosystem-based management with nonlinear ecological functions and values. *Science*, 319(5861), 321–323. <https://doi.org/10.1126/science.1150349>
- Depellegrin, D., & Blažauskas, N. 2013. Integrating ecosystem service values into oil spill impact assessment. *Journal of Coastal Research*, 29(4), 836–846. <https://doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-11-00191.1>
- Duarte, C. M., Borum, J., Short, F. T., & Walker, D. I. 2008. Seagrass ecosystems: Their global status and prospects. *Aquatic Ecosystems: Trends and Global Prospects*, (January): 281–294. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511751790.025>
- Duffy, J. E. 2006. Biodiversity and the

- functioning of seagrass ecosystems. *Marine Ecology Progress Series*, 311(A): 233–250. <https://doi.org/10.3354/meps311233>
- Field, C. B., Osborn, J. G., Hoffman, L. L., Polsenberg, J. F., Ackerly, D. D., Berry, J. A., & Mooney, H. A. 1998. Mangrove biodiversity and ecosystem function. *Global Ecology and Biogeography Letters*, 7(1): 3–14. <https://doi.org/10.2307/2997693>
- Henderson, C. J., Stevens, T., Lee, S. Y., Gilby, B. L., Schlacher, T. A., Connolly, R. M., & Olds, A. D. 2019. Optimising Seagrass Conservation for Ecological Functions. *Ecosystems*, 22(6), 1368–1380. <https://doi.org/10.1007/s10021-019-00343-3>
- Liu, X., & Wirtz, K. W. 2009. The economy of oil spills: Direct and indirect costs as a function of spill size. *Journal of Hazardous Materials*, 171(1–3), 471–477. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2009.06.028>
- Mauludiyah. 2016. Valuasi Ekonomi Dampak Lingkungan Akibat Tumpahan Minyak di Perairan Cilacap. *Paper and Presentation, Coastal Management Engineering*.
- Putranto, S., Zamani, N. P., Sanusi, H. S., Riani, E., & Fahrudin, A. 2018. Economic valuation and lost value of mangroves ecosystem due to oil spill in Peleng Strait, Banggai and Banggai Islands Regency Central Sulawesi. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 176(1): <https://doi.org/10.1088/1755-1315/176/1/012043>
- Ramadhan, A., Suryawati, S. H., & Koeshendrajana, S. 2017. PENDEKATAN VALUASI EKONOMI UNTUK MENGHITUNG Economic Valuation Approach for Calculating the Economic Impact. *J. Sosek KP*, 12(1): 1–10.
- Salem, M. E., & Mercer, D. E. 2012. The economic value of mangroves: A meta-analysis. *Sustainability*, 4(3): 359–383. <https://doi.org/10.3390/su4030359>
- Schernewski, G., & Schiewer, U. 2002. Baltic Coastal Ecosystems. *Baltic Coastal Ecosystems*, <https://doi.org/10.1007/978-3-662-04769-9>
- Sulistyono. 2013. Dampak Tumpahan Minyak (Oil Spill) di Perairan Laut Pada Kegiatan Industri Migas dan Metode Penanggulangannya. *Forum Teknologi*, 3(1): 49–57.
- Tias, Z. M. N., & Farid, A. 2020. Analisis Tingkat Pencemaran Lingkungan Perairan Berdasarkan Parameter Kualitas Air Di Ekosistem Mangrove Socah Dan Ujung Piring Bangkalan. *Juvenil*, 1(4): 508–519.
- Yurial, A. 2014. Studi Tentang Aktivitas Ekonomi Masyarakat Pesisir Pantai Pelabuhan. *JPPUMA: Jurnal Ilmu Pemerintahan Dan Sosial Politik UMA (Journal of Governance and Political Social UMA)*, 2(2): 133–140.
- Zamdial., Hartono, D., Anggoro, A., & Muqsit, A. 2019. VALUASI EKONOMI EKOSISTEM TERUMBU KARANG DI PULAU ENGGANO, KABUPATEN BENGKULU UTARA, PROVINSI BENGKULU. *Jurnal Enggano*, 4(2), 160–173.