

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perbandingan terumbu karang sebagai tempat kawasan wisata bahari, persentase tutupan karang *lifecycle* Pulau Pramuka yang berpengukiman dan dijadikan tempat pariwisata sebesar 30,18% yaitu masuk dalam kedalam kategori sedang. Sedangkan Pulau Air yang tidak berpengukiman sebesar 34,50% termasuk dalam kategori sedang. Penting untuk mengelola pariwisata dengan bijaksana dan berkelanjutan di dekat ekosistem terumbu karang untuk meminimalkan dampak negatifnya.
2. Pemrosesan dari analisis citra Sentinel 2A untuk mengklasifikasikan terumbu karang meliputi preprocessing citra klasifikasi terumbu karang ditampilkan pada peta, kemudian menghitung confusion matrix dan akurasi keseluruhan menggunakan model *Random Forest*. Pulau Pramuka validasi akurasi model sebesar 85% dan Pulau Air sebesar 87%. Hasil validasi akurasi kedua pulau dapat dikatakan persebaran terumbu karang yang di visualisasikan memiliki akurasi yang baik dalam mengklasifikasikan kelas.
3. Upaya kolaboratif dari berbagai pemangku kepentingan diperlukan untuk memastikan perlindungan dan keberlanjutan terumbu karang untuk generasi yang akan datang.

#### **B. Saran**

1. Penelitian selanjutnya alangkah baiknya melakukan perbandingan tutupan karang *lifecycle* tidak hanya titik lokasi yang di pusatkan sebagai kegiatan wisata tetapi mengambil titik sampel yang mencakupi dari satu pulau tersebut baik di Pulau Pramuka dan Pulau Air.

2. Mengkombinasikan Random Forest dengan teknik machine learning yang lain seperti Support Vector Machine (SVM), Convolution Neural Network (CNN), atau Gradient Boosting.

## DAFTAR REFERENSI

- Adi, A.B., Mustafa, A., & Ketjulan, R. (2013). Kajian Potensi Kawasan dan Kesesuaian Ekosistem Terumbu Karang di Pulau Lara untuk Pengembangan Ekosistem Bahari. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 1, 49-60.
- Ardiansyah, E. F., Hartoni., & Litasari, L.(2013). Kondisi Tutupan Terumbu Karang Keras dan Karang Lunak di Pulau Pramuka Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu DKI Jakarta. *Maspari Journal*, 5(2), 111-118.
- Anzani, L., *et al.* (2019). Molecular Identification Of White Sea Squirt *Dindemnun* sp.(Tunicata, Ascidiacea) colonies growing over corals in Raja Ampat Islands, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(3),639-642.
- Ariawan, I., *et al.* (2021). Identifikasi Spesies Mangrove Menggunakan Algoritme Random Forest. *Indonesian Journal of Maritime*, 2(2), 118-128.
- Assuyuti YM, Zikrillah RB, Tanzil MA, Et al. (2018). Distribusi dan Jenis Sampah Laut serta Hubungannya terhadap Ekosistem Terumbu Karang Pulau Pramuka, Panggang, Air, dan Kotok Besar di Kepulauan Seribu Jakarta. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera : A Scientific Journal*, 35(2)91-102.
- Aziz, W.A. (2023). Implementasi Metode Random Forest Pada Klasifikasi Data Ulasan Konsumen Perusahaan (Studi Kasus : Aplikasi Kai Acces). Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi Univesitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Program Studi Teknik Informatika. Jakarta.
- Banata, A. (2015). Kepadatan *Acanthaster planci* L. dan Hubungannya dengan Persentase Tutupan Karang Hidup Pulau Air (Daerah Penyangga Taman Nasional Kepulauan Seribu) (Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Biologi UIN Syarif Hidayatullah). Jakarta.
- Barquera S, Pedroza-tob A, Bibbins-domingo K, Lozano R dan Moran AE (2015). Global Overview of the Epidemiology of Atherosclerotic Cardiovascular Disease. *Archives of Medical Research*, 46(5), pp: 328–338.

- Balai Taman Nasional Kepulauan Seribu, diakses pada sabtu 20 Mei 2023.  
<https://kepulauanseributaman.bkSDA.go.id/>.
- Bellwood, D. R., Hughes, T. P., Folke, C., & Nyström, M. (2004). Confronting the Coral Reef Crisis. *Nature*, 429(6994), 827-833.
- Breiman, L. (2001). Random forests. *Machine learning*, 45(1), 5-32.
- Cahyo, F. D. (2017). Kondisi Terumbu Karang Di Perairan Teluk Lada, Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten. Prosiding Seminar Nasional Ekosistem Perairan Teluk Lada dan Pulau Tunda (pp. 23-32). Serang: LPSPL Serang.
- Cera, F. P., Danoedoro, P., Wicaksono, P., Yasir, M. (2023). Random Forest Algorithm for Two Levels of Coral Reef Ecosystem Mapping Using Planetscope Image in Malalayang Beach, Manado. *Jurnal Geografi*, 15(2), 135-144.
- Coral Triangle Center. (2017). Reefs at Risk. Coral Triangle Center.
- Coral Triangle Initiative on Coral Reefs, Fisheries, and Food Security. (2016). Coral Triangle Marine Protected Areas: Status, Challenges, and Opportunities. Coral Triangle Initiative on Coral Reefs, Fisheries, and Food Security.
- Dariusman, A. (2016). Pengembangan Wisata Bahari di Pesisir Pantai Teluk Lampung. Penelitian dan Pengembangan Kebijakan Kepariwisata. *Jurnal Destinasi Kepariwisata Indonesia*, 1(1), 45-66.
- Darwin, C. (1842). The Structure and Distribution of Coral Reefs. Geological Observations on the Volcanic Islands and Parts of South America Visited during the Voyage of H.M.S. Beagle.
- English, S., Wilkinson, C., & Baker, V. (1997). Survey manual for tropical marine resources (2nd ed.). Australian Institute of Marine Science.
- Friese, K. R. N. (2003). Coral Point Count with Excel extensions (CPCe): A Visual Basic program for the determination of coral and substrate coverage using

- random point count methodology. *Computers & Geosciences*, 32(9), 1259-1269.
- Giyanto; B.H. Iskandar; D. Soedharma & Suharsono. 2010. Efisiensi dan Akurasi Pada Proses Analisis Foto Bawah Air Untuk Menilai Kondisi Terumbu Karang. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 36 (1): 111-130.
- Giyanto. (2013). Metode Transek Foto Bawah Air Untuk Penilaian Kondisi Terumbu Karang. *Oseana*, 38(1), 47-61.
- Giyanto, Anna, E.W. Manuputty., Muhammad A., Rikoh M.S., Yosephine T., Dewirina, Z. (2017). Panduan Pemantauan Kesehatan Terumbu Karang (Edisi 2). Jakarta : COREMAP CTI LIPI
- Goffredo, S., & Dubinsky, Z. (Eds.). (2010). *The Mediterranean Sea: its history and present challenges*. Springer Science & Business Media.
- Google Earth Engine. (n.d.). Retrieved from <https://earthengine.google.com/>. Diakses pada senin 10 Juli 2023.
- Graham, N. A., Nash, K. L., & Kool, J. T. (2011). Coral reef recovery dynamics in a changing world. *Coral Reefs*, 30(2), 283-294.
- Hadi TA, Giyanto, Prayudha B, Hafiz M, Et al. (2018). Status Terumbu Karang. Pusat Penelitian Oseanografi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Hair Jr, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate Data Analysis* (8th ed.). Cengage Learning.
- Hughes, T.P., et al. (2018). Spatial and temporal patterns of mass bleaching of corals in the Anthropocene. *Science*, 359(6371), 80-83.
- Hughes, T.P., et al. (2017). Coral reefs in the Anthropocene. *Nature*, 546(7656), 82-90.
- Hughes, T. P., Rodrigues, M. J., Bellwood, D. R., Ceccarelli, D., Hoegh-Guldberg, O., McCook, L., ... & Steneck, R. S. (2007). Phase shifts, herbivory, and the resilience of coral reefs to climate change. *Current Biology*, 17(4), 360-365.

- Hoegh-Guldberg, O., et al. (2007). Coral Reefs Under Rapid Climate Change and Ocean Acidification. *Science*, 318(5857), 1737-1742.
- Indonesia Coral Reefs: Status, Threats and Conservation Needs. (2018). United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre and Reef Check Indonesia.
- Jackson, J.B.C., Donovan, M.K. & Cramer, K.L. (eds.). (2014). Status and Trends of Caribbean Coral Reefs: 1970-2012. Global Coral Reef Monitoring Network.
- LIPI, 2018. <http://lipi.go.id/berita/LIPI-Rilis-Status-Terumbu-Karang-Terkini/21409>. Diakses pada sabtu 20 Mei 2023.
- Littaqwa, L. A. A., & De Side, G. N. (2022). Pemetaan sebaran dan kondisi tutupan terumbu karang di Desa Gili Gede Indah, Lombok Nusa Tenggara Barat (studi kasus: Gili Gede, Gili Layar, Gili Asahan). *Cassowary*, 5(1), 48-57.
- Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic information science and systems*. John Wiley & Sons.
- Marlina, D. (2022). Klasifikasi Tutupan Lahan pada Citra Sentinel-2 Kabupaten Kuningan dengan NDVI dan Algoritme Random Forest. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 7(1), 41-49.
- Mallinda CF, Luthfi OM, Hadi TA. (2020). Analisis Kondisi Kesehatan Terumbu Karang Dengan Menggunakan Software CPCE (Coral Count With Excel Extensions). *Jurnal Kelautan*, 13(2)108-114.
- Mahakena, M. A., Siahainenia, S. M., & Sahetapy, D. (2021). Valuasi Ekonomi Ekosistem Terumbu Karang Pulau Warbal di Kawasan Konservasi Kei Kecil Kabupaten Maluku Tenggara. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 17(2), 104-116

- Ministry of Marine Affairs and Fisheries of Indonesia. (2018). National Coral Reef Rehabilitation and Management Strategy 2017-2032. Ministry of Marine Affairs and Fisheries of Indonesia.
- Mumby, P. J., & Steneck, R. S. (2008). Coral reef management and conservation in light of rapidly evolving ecological paradigms. *Trends in Ecology & Evolution*, 23(10), 555-563.
- Mous, P. J., Soemodihardjo, S., & Reefs at Risk Indonesia Team. (2014). Reefs at Risk Revisited in the Coral Triangle. World Resources Institute.
- Nani. 2003. Tingkat Kelangsungan Hidup dan Laju Pertumbuhan Karang *Montipora foliosa*, *Seriatopora hystrix*, *Millepora tenella* dan *Heliopora coerulea* yang Ditransplantasikan di Pulau Pari Kepulauan Seribu. [ Skripsi]. Program Studi Ilmu Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Nadiya, H. (2022). Partisipasi Perempuan Dalam Pembangunan Pariwisata (Studi Kasus: Pulau Untung Jawa, Kepulauan Seribu) (Bachelor's thesis, Program Studi Sosiologi Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Nontji, A., 2002. Laut Nusantara. Cetakan Ketiga. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Nurrahman YA dan Faizal, I. (2020). Kondisi Tutupan Karang Di Pulau Panjang Taman Nasional Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. *Jurnal Akustika Indonesia*, 5(1)27-32.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanografi LIPI: <http://www.p3o.lipi.go.id/>. Diakses pada 20 Mei 2023.
- Powers, D. M. (2011). Evaluation: From Precision, Recall and F-Measure to ROC, Informedness, Markedness & Correlation. *Journal of Machine Learning Technologies*, 2(1), 37-63.

- Ratu A, Vincentius A, Rume MI. (2020). Studi Keanekaragaman Jenis dan Kondisi Terumbu Karang Di Perairan Kelurahan Waioti Perairan Desa Lidi Kabupaten Sikka. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 2(3).
- Raza, A., & Li, J. (2019). Review of machine learning algorithms for image classification of coral reef benthos. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 147, 298-307.
- Sampath, A. D. (2019). Selection of a suitable location for marine outfall: A review of issues and guidelines. *Desalination and Water Treatment*, 152, 77-90.
- Sorensen, A. (2015). Coral reefs: A guide to common invertebrates and fishes of Bermuda, the Bahamas, southern Florida, the West Indies, and the Caribbean coast of Central and South America. Princeton University Press.
- Sokolova, M., & Lapalme, G. (2009). A systematic analysis of performance measures for classification tasks. *Information Processing & Management*, 45(4), 427-437.
- Spalding, M., Kainuma, M., & Collins, L. (2010). World Atlas of Mangroves. Earthscan.
- Spalding, M. D., Ravilious, C., & Green, E. P. (Eds.). (2017). World atlas of coral reefs. University of California Press.
- Suharsono, S. (2007). Ekologi terumbu karang. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Supriyadi R., dkk. (2020). Penerapan Algoritma Random Forest Untuk Menentukan Kualitas Anggur Merah. *Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, 13(2)67-75.
- Tanzil, M. A. (2018). Tutupan Karang Pulau Pramuka Kepulauan Seribu dan Kaitannya dengan Kepadatan *Acanthaster planci* (Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Biologi UIN Syarif Hidayatullah). Jakarta.



- Warpani, Suwardjko P., Indira P. Warpani. (2007). *Pariwisata Dalam Tata Ruang Wilayah*. Penerbit ITB. Bandung.
- Wilkinson, C. (2008). *Status of Coral Reefs of the World: 2008*. Global Coral Reef Monitoring Network and Reef and Rainforest Research Centre.
- Wood, S., & Ward, S. (2011). Ecotourism and the conservation ethic: recruiting the uninitiated or preaching to the converted?. *Journal of Ecotourism*, 10(1), 48-63.
- Zikrillah, R. B. (2016). *Kondisi Ekosistem Terumbu Karang Pada Zona Yang Berbeda di Kepulauan Seribu (Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Biologi UIN Syarif Hidayatullah)*. Jakarta.