



### PENETAPAN VARIABEL JARAK SEMPADAN PANTAI UNTUK ANALISIS MULTI KRITERIA SPASIAL DI KOTA SERANG

Luwi Wahyu Adi<sup>1\*</sup>, Adi Wibowo<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Departemen Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia

\*[luwi.wahyu@ui.ac.id](mailto:luwi.wahyu@ui.ac.id)

[Doi.org/10.24036/geografi/volx-issx/xxx](https://doi.org/10.24036/geografi/volx-issx/xxx)

#### ABSTRAK

Analisis multi kriteria spasial (*Spatial Multi Criteria Analysis/SMCA*) banyak digunakan para peneliti untuk melakukan penelitian lingkup geografi. Salah satunya adalah bagaimana menetapkan kawasan lindung di suatu wilayah, yaitu Kota Serang, Banten. Penelitian ini bertujuan untuk mereview kembali seperti apa variabel jarak sempadan pantai untuk SMCA di Kota Serang serta pentingnya penetapan variabel tersebut. Penetapan kriteria dilakukan melalui review literatur secara deskriptif dengan teknik perbandingan. Objek yang ditinjau yaitu definisi, kriteria dan nilai variabel jarak sempadan pantai. Berdasarkan hasil review, disimpulkan variabel sempadan pantai diukur dari garis pantai ke arah daratan sejauh 100 – 300 meter. Nilai kriteria minimal adalah 100 meter, sedangkan nilai kriteria 200 meter dan 300 meter dapat diatur sesuai tingkat risiko bahaya yang menyertainya. Area sepanjang pantai utara Kota Serang yang berbatasan dengan Laut Jawa termasuk kedalam kawasan lindung. Area tersebut harus dijaga kelestariannya untuk mengantisipasi dampak buruk akibat bencana perubahan iklim.

**Kata kunci:** sempadan pantai, analisis multi-kriteria, perubahan iklim

#### ABSTRACT

Researchers have used spatial multi-criteria analysis (SMCA) to conduct research in geography. One of them is determining protected areas in an area, namely Serang City, Banten. This research aims to review what the determination of the coastal boundary distance variable looks like for the SMCA analysis process. The criteria were determined through a descriptive literature review with comparison techniques. The objects reviewed were definitions, criteria, and values of the coastal setback distance variable. Based on the review results, it was concluded that the coastal boundary variable is measured from the shoreline towards the mainland by 100 - 300 meters. The minimum criterion value is 100 meters, while the criteria values of 200 meters and 300 meters could be adjusted according to the level of hazard risk. The area along the north coast of Serang City bordering the Java Sea is included in the protected area. These areas must be preserved to anticipate the adverse impacts of climate change disasters.

**Keywords:** coastal setback area, multi-criteria analysis, climate change

## Pendahuluan

Kota Serang merupakan ibukota Provinsi Banten dan termasuk kota strategis penghubung lintas Jawa-Sumatera. Dalam rangka pembangunan berkelanjutan, Kota Serang juga menetapkan kawasan lindung untuk dapat menjamin kelestarian lingkungan, salah satunya sempadan pantai. Sempadan pantai berarti dataran sepanjang tepian pantai yang lebarnya proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik berupa pantai (Pemerintah Indonesia, 2016), (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018). Sempadan pantai merupakan salah satu kawasan yang ditetapkan Pemerintah sebagai kawasan lindung (Pemerintah Indonesia, 2021). Penetapan batas sempadan pantai memiliki beberapa tujuan, diantaranya adalah menjaga kelestarian fungsi ekosistem, menjaga dari ancaman bencana, sebagai alokasi ruang untuk akses publik dan sebagai alokasi ruang untuk saluran utilitas umum (Pemerintah Indonesia, 2016). Disamping itu, pola ruang yang ditetapkan sepanjang garis sempadan pantai harus diarahkan sebagai ruang publik yang dapat diakses masyarakat secara bebas (Kementerian Pekerjaan Umum, 2007).

Analisis multi kriteria spasial (*Spatial Multi Criteria Analysis/SMCA*) merupakan metode umum yang banyak digunakan para peneliti untuk melakukan penilaian, evaluasi dan/atau penetapan lokasi secara spasial. SMCA banyak diterapkan dalam kajian di bidang lingkungan pada abad 21 yang penerapannya disesuaikan dengan kondisi geografis masing-masing wilayah (Huang et al., 2011). Beberapa contoh penggunaan SMCA diantaranya untuk pengembangan wilayah permukiman (Hadi et al., 2021), (D. P. E. Putra et al., 2020), pemetaan wilayah yang berisiko atau rawan bencana (Alwi et

al., 2022) atau penetapan lokasi kawasan strategis tertentu (Septian & Saputra, 2023), (Muzaky et al., 2022). Pendekatan populer yang digunakan untuk menetapkan kriteria untuk SMCA, yaitu *Data Envelopment Analysis* (DEA), *mathematical programming*, *Analytic Network Process* (AHP), *Case-Based Reasoning* (CBR), *Analytic Network Process* (ANP), Teori Fuzzy, *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART), *Genetic Algorithm* (GA) dan kombinasi beberapa diantaranya (Ho et al., 2010).

Sebagaimana diketahui bahwa pantai merupakan area pertemuan antara daratan dengan lautan. Area ini rentan terhadap bencana akibat perubahan iklim (Ledoh et al., 2019), (A. Putra et al., 2015), (Nabila Afifah Azuga, 2021). Beberapa fenomena yang menjadi indikator peningkatan kerentanan area pesisir di Indonesia, antara lain meningkatnya tren kenaikan permukaan laut, suhu permukaan laut yang lebih hangat dan peningkatan tinggi gelombang laut (Zikra et al., 2015). Indonesia merupakan negara dengan peringkat ketiga di Asia Tenggara yang memiliki kerentanan terkait iklim pesisir dan perikanan (Kaczan et al., 2023). Kerentanan tersebut berdampak signifikan terutama di pulau-pulau kecil (Handayani et al., 2022). Kondisi-kondisi tersebut menunjukkan pentingnya penetapan variabel jarak sempadan pantai sebagai zona transisi antara daratan dan lautan. Variabel sempadan pantai/jarak dari pantai dapat menjadi salah satu kriteria yang digunakan untuk proses SMCA (Fahmi et al., 2021), (Ali & Shaleh, 2021), (Akbarurrasyid & Kristiana, 2020). Penetapan variabel jarak sempadan pantai sekaligus sebagai kawasan lindung diharapkan dapat meminimalisir kerugian yang ditimbulkan akibat bencana

yang terjadi di area pesisir pantai Kota Serang.

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, dirumuskan 2 (dua) pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana penetapan variabel jarak sempadan pantai untuk analisis multi kriteria di Kota Serang?
2. Sejauh mana pentingnya penetapan variabel tersebut?

### Metode Penelitian

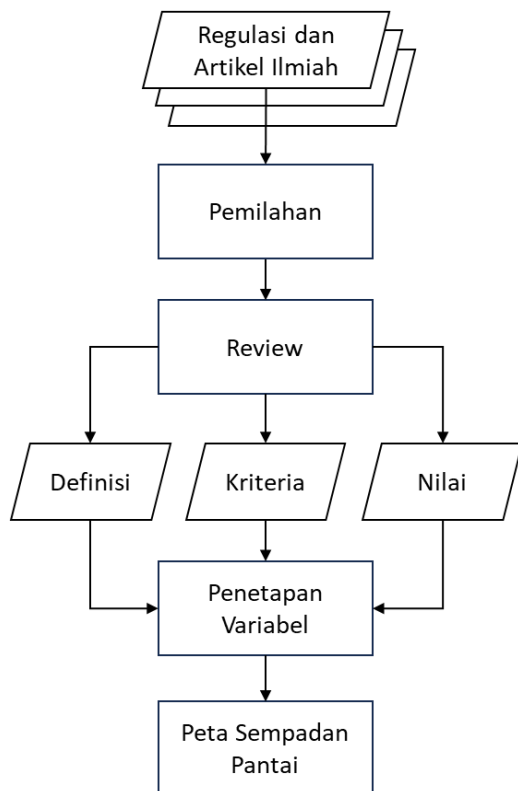
Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah tinjauan literatur. Tinjauan literatur merupakan suatu metode penelitian yang menggunakan literatur (buku, artikel, prosiding, laporan, dll.) sebagai sumber utama rujukan. Beberapa jenis tinjauan literatur yang banyak digunakan adalah tinjauan teoritis, tinjauan naratif, tinjauan meta-analisis, tinjauan deskriptif, tinjauan *hybrid*, tinjauan kritis dan tinjauan cakupan (Paré et al., 2015). Proses yang dilakukan untuk melakukan tinjauan literatur dapat dilakukan dengan mencari adanya kesamaan (*compare*), mencari adanya ketidaksamaan (*contrast*), memberikan suatu pandangan (*criticize*), membandingkan inti/pokok pembahasan (*synthesize*) atau meringkas inti/pokok pembahasan (*summarize*) yang ditinjau (Hasibuan, 2007). Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur dengan jenis tinjauan deskriptif dan teknik perbandingan. Objek yang ditinjau meliputi 3 (tiga) komponen pokok variabel jarak sempadan pantai, yaitu definisi, kriteria dan nilai variabel.

Sumber data yang digunakan terbagi menjadi 2 (dua) jenis, yaitu regulasi/peraturan perundang-undangan dan

artikel ilmiah yang relevan dengan topik sempadan pantai. Proses pemilahan dilakukan dan mengerucut pada 3 (tiga) regulasi dan 3 (tiga) artikel ilmiah yang paling relevan. Langkah kerja yang dilakukan, antara lain:

1. Mengumpulkan regulasi dan artikel ilmiah yang terkait dengan sempadan pantai. Artikel ilmiah yang dikumpulkan diutamakan bertema analisis multi kriteria spasial.
2. Melakukan pemilahan artikel ilmiah dan regulasi dan menyaring data yang tidak relevan.
3. Mereview artikel ilmiah dan regulasi.
4. Mengelompokkan data berdasarkan komponen definisi, kriteria, dan nilai kriteria.
5. Membangun kesimpulan penetapan variabel.
6. Membuat peta sempadan pantai.

Secara umum langkah-langkah tersebut di atas dapat digambarkan melalui diagram Alur Kerja Penelitian sebagaimana **Gambar 1**.



**Gambar 1. Alur Kerja Penelitian (Penulis, 2023)**

### Hasil dan Pembahasan:

#### Jarak Sempadan Pantai untuk Analisis Multi Kriteria

Sesuai regulasi yang berlaku di Indonesia, terdapat beberapa peraturan perundang-undangan yang mengatur kriteria sempadan pantai mulai dari level undang-undang, peraturan dan keputusan presiden,

hingga peraturan menteri. Sempadan pantai didefinisikan sebagai area di sepanjang tepian pantai dengan jarak lebar tertentu yang mencakup lansekap pesisir pantai. Dari semua ketentuan tersebut, kriteria sempadan pantai mengacu pada jarak yang diukur dari garis/titik pasang tertinggi (di luar ekosistem mangrove) ke arah daratan dengan nilai kriteria 100 – 300 meter. Nilai kriteria minimal adalah 100 meter, sedangkan nilai kriteria 200 meter dan 300 meter dapat diatur sesuai tingkat risiko bahaya yang menyertainya. Definisi, kriteria dan nilai kriteria sempadan pantai sesuai regulasi yang berlaku di Indonesia sebagaimana **Tabel 1**.

Beberapa literatur lain menunjukkan penjelasan yang hampir serupa tentang penetapan area sempadan pantai. Sempadan pantai merupakan area-area yang dibatasi pembangunannya dan berlokasi tegak lurus dari garis pantai ke arah darat diukur dari muka air laut pasang normal. Nilai kriteria sempadan pantai bervariasi tergantung pada kondisi dan kebijakan masing-masing wilayah. Rentang nilai kriteria mulai dari <100 meter hingga mencapai 300 meter atau lebih. Definisi, kriteria dan nilai kriteria sempadan pantai dari beberapa literatur sebagaimana **Tabel 2**.

**Tabel 1. Definisi, Kriteria, dan Nilai Kriteria Sempadan Pantai sesuai Regulasi di Indonesia**

No	Definisi	Kriteria	Nilai	Sumber
1	Daratan sepanjang tepian pantai dengan lebar proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik pantai.	Jarak dari titik pasang tertinggi ke arah darat.	Minimal 100 meter.	(Pemerintah Indonesia, 2014, 2016)

No	Definisi	Kriteria	Nilai	Sumber
2	Daratan sepanjang tepian pantai dengan lebar proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik pantai.	Jarak dari titik pasang tertinggi ke arah darat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Minimal 100 meter untuk pantai dengan tingkat risiko &lt;4,33 atau dalam hal peta risiko bencana gempa, tsunami atau badai yang diterbitkan lembaga di bidang penanggulangan bencana digambarkan &lt;100 meter atau keberadaan ekosistem pesisir &lt;100m.</li> <li>▪ Minimal 200 meter untuk pantai dengan tingkat risiko 4,34-7,67.</li> <li>▪ Minimal 300 meter untuk pantai dengan tingkat risiko &gt;7,67 atau hasil penentuan sempadan pantai &gt;300 meter.</li> </ul>	(Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018)
3	Kawasan tertentu yang berada di sepanjang pantai dan memiliki manfaat untuk mempertahankan kelestarian fungsi pantai	Jarak dari titik pasang tertinggi ke arah darat.	Minimal 100 meter	(Pemerintah Indonesia, 1990)

*Sumber : Penulis dari berbagai sumber, 2023*

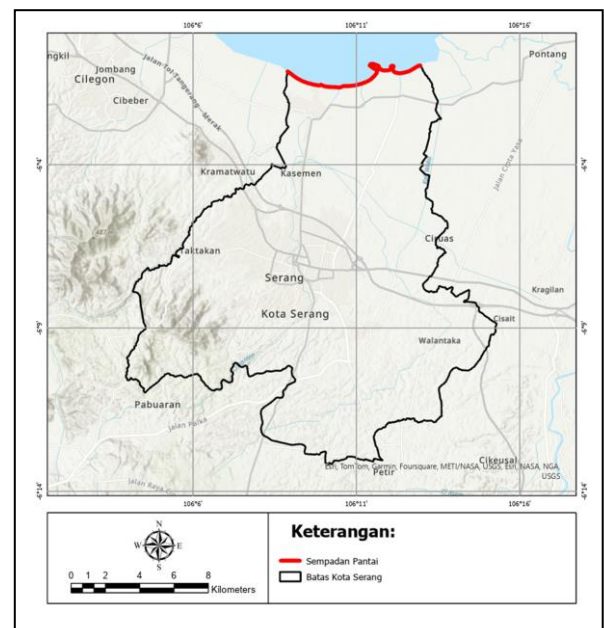
**Tabel 2. Definisi, Kriteria, dan Nilai Kriteria Sempadan Pantai dari Beberapa Literatur**

No	Definisi	Kriteria	Nilai	Sumber
1	Ruang/area terbuka yang diukur secara horizontal tegak lurus ke arah muka air laut pasang normal dan ditentukan dalam rencana induk pesisir pantai.	Jarak dari muka air pasang normal.	<p>Variasi nilai kriteria di beberapa negara, contohnya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0-50 meter: Bahama, Colombia, Meksiko, Nicaragua, Turki, Venezuela.</li> <li>▪ 51-100 meter: Chili, Cuba, Norwegia, Spanyol, Swedia.</li> <li>▪ 101-200 meter: Polandia, Jerman.</li> <li>▪ 201-300 meter: Denmark, Uruguay.</li> </ul>	(Murray C. Simpson et al., 2012)

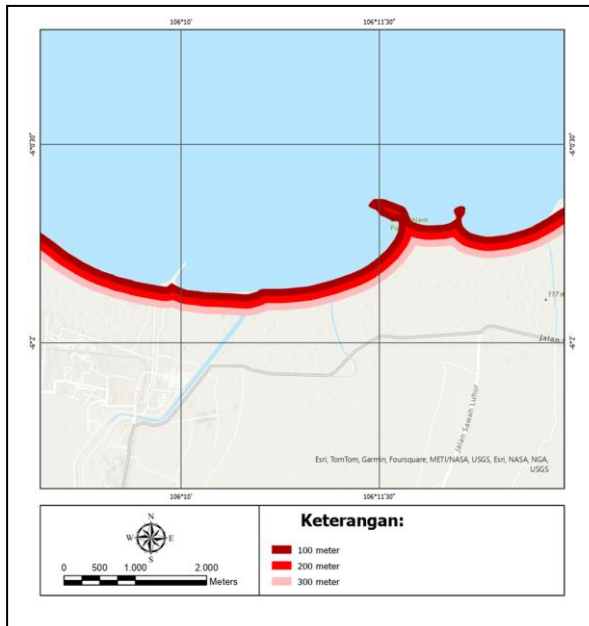
No	Definisi	Kriteria	Nilai	Sumber
2	Area pembatasan pembangunan di sepanjang wilayah pantai Laut Tengah berdasarkan Protokol Integrated Coastal Management (ICZM) - Mediterania	Jarak yang dihitung dari garis air musim dingin tertinggi.	Minimal 100 meter	(Rochette et al., 2010)
3	Mengacu definisi Pemerintah dengan memperhitungkan indeks risiko abrasi sebagai pendekatan praktis.	Jarak dari titik pasang tertinggi ke arah darat.	100-200 meter	(Vidyan & Rahadian, 2018)

*Sumber : Penulis dari berbagai sumber, 2023*

Sempadan pantai di Kota Serang membentang sepanjang 9,94 km di utara kota yang berbatasan dengan Laut Jawa (**Gambar 2**). Variabel jarak sempadan pantai secara spasial dapat dilihat dari dua sisi, yaitu berdasarkan regulasi yang berlaku dan pengetahuan berdasarkan sumber-sumber lain yang relevan. Untuk kebutuhan analisis multi kriteria pada tingkat wilayah kabupaten-kota, dapat menggunakan acuan-acuan tersebut di atas, yaitu antara 100 hingga 300 meter. Tampak area sempadan pantai di Kota Serang untuk alternatif jarak 100 meter, 200 meter dan 300 meter (**Gambar 3**). Luas area untuk jarak 100 meter adalah 96,88 Ha, untuk jarak 200 meter adalah 181,45 Ha dan untuk jarak 300 meter adalah 265,00 Ha.

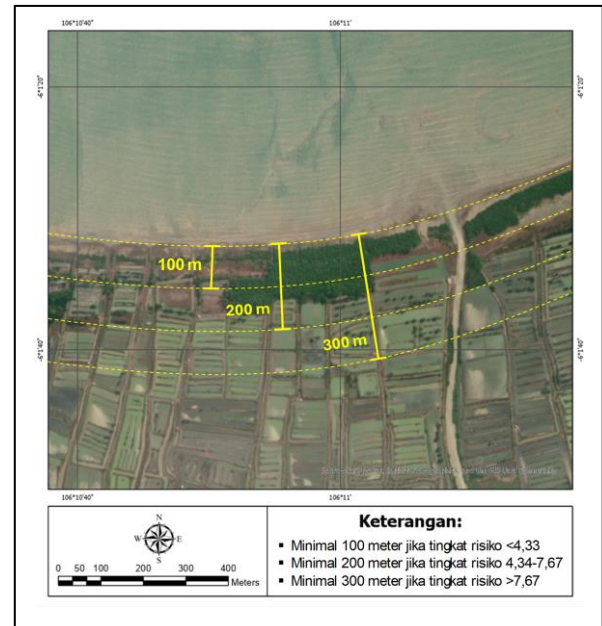


**Gambar 2. Posisi Sempadan Pantai di Kota Serang (Penulis, 2023)**



**Gambar 3. Alternatif Jarak Sempadan Pantai di Kota Serang (Penulis, 2023)**

Untuk kebutuhan yang lebih detail misalnya pada kajian skala kawasan, dapat dilakukan variasi lebar sempadan pantai. Variasi dapat dilakukan dengan memperhatikan tingkat risiko bahaya yang menyertainya (**Gambar 4**). Selain itu, variasi juga dapat dilakukan berdasarkan kondisi fisik pantai, topografi, risiko erosi, kombinasi *End Point Ratio* (EPR), *Linear Regression Rate* (LRR) dan *Weighted Linear Regression* (WLR) (Liem et al., 2020). Contoh lain misalnya dengan memperhatikan dinamika garis pantai dan indeks ancaman erosi berupa rata-rata laju abrasi 22,36 meter/tahun dan rata-rata laju akresi 22,6 meter/tahun, maka sempadan pantai yang direkomendasikan di Kota Serang (Desa Banten dan Desa Sawahluhur) adalah sejauh 100-200 meter (Vidyan & Rahadian, 2018). Untuk menghasilkan variasi-variasi yang lebih detail, diperlukan penelitian lanjutan dilengkapi pengamatan langsung di lapangan.



**Gambar 4. Bentuk Aplikasi Jarak Sempadan Pantai sesuai Tingkat Risiko (Penulis, 2023)**

### Pentingnya Penetapan Sempadan Pantai

Sama seperti area spasial lainnya di muka bumi, area pesisir pantai yang merupakan sempadan pantai juga mengalami perubahan secara spasio-temporal. Sebagai gambaran umum, selama periode tahun 1990-2018, total panjang garis pantai Indonesia bertambah 777,40 km yang terdiri dari garis pantai alami berkurang 5.995,52 km dan garis pantai buatan bertambah 6.771,92 km (Sui et al., 2020). Adapun isu-isu yang terkait dengan area pesisir pantai adalah degradasi kawasan berupa kerusakan hutan bakau, polusi/ pencemaran, penurunan aliran sungai, ancaman ekosistem pesisir, kerusakan dampak urbanisasi, kenaikan permukaan laut, sosio-ekonomi, kurangnya kesadaran masyarakat dan penegakan aturan wilayah pesisir pantai (Sukardjo & Pratiwi Rianta, 2015).

Salah satu upaya untuk mencegah atau meminimalkan risiko kebencanaan di area pesisir pantai, perlu ditetapkan sempadan

pantai. Penetapan sempadan pantai dapat dilakukan berdasarkan jenis dan morfologinya yang berguna dalam mencegah pengaruh pembangunan perkotaan yang tidak terkendali di masa depan terutama untuk negara-negara yang memiliki garis pantai yang panjang (Wolff et al., 2023). Selain itu, penetapan area sempadan pantai dapat melindungi kawasan permukiman, melindungi ekosistem dan lansekap pesisir pantai yang sensitif serta memastikan manfaat dan aksesibilitas pesisir pantai sebagai salah satu sumber daya milik bersama (Sanò et al., 2011). Sempadan pantai dibuat untuk memberikan ruang bagi air laut untuk bergerak ke arah darat secara alami yang dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu sempadan elevasi untuk mengatasi banjir dan sempadan lateral untuk mengatasi erosi (Zhu et al., 2010).

Penetapan area sempadan pantai dan tindakan fisik dapat mengurangi dampak banjir pesisir dapat dikurangi hingga 39%, sedangkan jika digabungkan dengan penataan dan pengelolaan area pesisir dampaknya dapat dikurangi hingga 93% (Lincke et al., 2020). Penetapan sempadan pantai juga bertujuan untuk mengantisipasi dampak dari perubahan iklim. Fenomena kenaikan permukaan air laut karena perubahan iklim menyebabkan rusaknya ekosistem dan layanan pesisir, salinitas air tanah dan banjir/kerusakan infrastruktur

pesisir yang dapat mengancam permukiman, kesehatan, kesejahteraan, ketahanan pangan/air dan juga nilai-nilai sosial bagi masyarakat (Calvin et al., 2023).

### Simpulan

Banyak referensi yang dapat digunakan untuk menentukan kriteria sempadan pantai untuk SMCA. Penetapan variabel jarak sempadan pantai di Kota Serang dapat menggunakan regulasi yang ditetapkan oleh Pemerintah sebagai acuan utama, baik yang tercantum, di dalam undang-undang, perpres, keppres maupun peraturan menteri. Kriteria yang digunakan, yaitu jarak dari titik air laut pasang ke arah darat dengan nilai kriteria minimal 100 meter. Variasi dapat dilakukan sesuai tingkat risiko, kondisi fisik dan sebagainya.

Penetapan variabel jarak sempadan pantai penting dilakukan mengingat Kota Serang memiliki area pesisir pantai yang rentan terhadap dampak perubahan iklim. Penetapan sempadan pantai juga dapat menjadi acuan bagi pemerintah setempat untuk melakukan pengendalian atas pemanfaatan lahan di pesisir pantai. Area pesisir pantai yang ditetapkan sebagai kawasan lindung membatasi aktivitas yang dilakukan oleh manusia termasuk pembatasan mendirikan bangunan. Dengan demikian, segala risiko kerugian yang ditimbulkan akibat bencana di pesisir pantai di Kota Serang dapat diminimalisir.

### Daftar Rujukan:

- Akbarurrasyid, M., & Kristiana, I. (2020). Analisis Spasial Multi Kriteria untuk Menentukan Kesesuaian Lahan Tambak Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*): Biogeofisik dan Kualitas Tanah. *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 11(2), 79–90. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v11i2.826>



- Ali, M., & Shaleh, F. R. (2021). Pemilihan Jenis Kegiatan Wisata Dalam Pengembangan Ekowisata Pesisir Pantai Kutang Lamongan. *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 12(1), 59–71. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v12i1.1068>
- Alwi, M., Maharti, A. W. N., Rakhmadini, A., Prastiyawan, D., Rakhmatika, M., Adalya, N. M., Rosyida, Y. S., & Hizbaron, D. R. (2022). Pemetaan Multi Rawan Bencana di Kabupaten Semarang. *Majalah Geografi Indonesia*, 36(1), 19. <https://doi.org/10.22146/mgi.68048>
- Calvin, K., Dasgupta, D., Krinner, G., Mukherji, A., Thorne, P. W., Trisos, C., Romero, J., Aldunce, P., Barrett, K., Blanco, G., Cheung, W. W. L., Connors, S., Denton, F., Diongue-Niang, A., Dodman, D., Garschagen, M., Geden, O., Hayward, B., Jones, C., ... Ha, M. (2023). *IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland*. <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>
- Fahmi, I., Syartinilia, S., & Aulia, R. (2021). Model Environmentally Sensitive Area (ESA) sebagai Penentu Pola Ruang Kabupaten Kaimana. *Igya Ser Hanjop: Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, 3(1), 37–46. <https://doi.org/10.47039/ish.3.2021.37-46>
- Hadi, M. A., Putri, N. A., Shofy, Y. F., Gafuraningtyas, D., & Wibowo, A. (2021). Spatial Multi Criteria Evaluation Sebagai Pemodelan Spasial untuk Kesesuaian Pengembangan Kawasan Permukiman di Bogor Raya. *Geomedia*, 21. <https://doi.org/10.22146/mgi.68048>
- Handayani, W., Mutaqin, B. W., Marfai, M. A., Tyas, D. W., Alwi, M., Rosaji, F. S. C., Hilmansyah, A. A., Musthofa, A., & Fahmi, M. S. I. (2022). Coastal Hazard Modeling in Indonesia Small Island: Case Study of Ternate Island. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1039(1), 012025. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1039/1/012025>
- Hasibuan, Z. A. (2007). *Metodologi Penelitian pada Bidang Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*. Fasilkom UI.
- Ho, W., Xu, X., & Dey, P. K. (2010). Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 202(1), 16–24. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2009.05.009>
- Huang, I. B., Keisler, J., & Linkov, I. (2011). Multi-criteria decision analysis in environmental sciences: Ten years of applications and trends. *Science of The Total Environment*, 409(19), 3578–3594. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.06.022>
- Kaczan, C., Nurhabni, F., Cheung, W., Frolicher, T., Kuswardani, A., Lam, V., Muawanah, U., Puspasari, R., Reygondeau, G., Sumaila, U., & Teh, L. (2023). *Hot Water Rising: The Impact of Climate Change on Indonesia's Fisheries and Coastal Communities*.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2018). *Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 21 Tahun 2018 tentang Tata Cara Penghitungan Batas Sempadan Pantai*.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2007). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 40 Tahun 2007 tentang Pedoman Perencanaan Tata Ruang Kawasan Reklamasi Pantai*.
- Ledoh, L. Y., Satria, A., & Hidayat, R. (2019). Kerentanan Penghidupan Masyarakat Pesisir Perkotaan Terhadap Variabilitas Iklim (Studi Kasus di Kota Kupang). *Kerentanan Penghidupan Masyarakat Pesisir Perkotaan Terhadap Variabilitas Iklim (Studi Kasus Di Kota Kupang)*, 758–770.
- Liem, N. Van, Bao, D. Van, Bac, D. K., Cuong, N. C., Nga, P. T. P., Burkhard, B., & Chi, G. T. K. (2020). Assessment of shoreline changes for setback zone establishment from Son Tra (Da Nang city) to Cua Dai (Hoi An city), Vietnam. *VIETNAM JOURNAL OF EARTH SCIENCES*, 42(4). <https://doi.org/10.15625/0866-7187/0/0/15410>

- Lincke, D., Wolff, C., Hinkel, J., Vafeidis, A., Blickensdörfer, L., & Povh Skugor, D. (2020). The effectiveness of setback zones for adapting to sea-level rise in Croatia. *Regional Environmental Change*, 20(2), 46. <https://doi.org/10.1007/s10113-020-01628-3>
- Murray C. Simpson, Colleen S. L. Mercer Clarke, John D. Clarke, Daniel Scott, & Alexander J. Clarke. (2012). *Coastal setbacks in Latin America and the Caribbean : a study of emerging issues and trends that inform guidelines for coastal planning and development. (IDB Technical Note: 476)*. Inter-American Development Bank (IDB).
- Muzaky, M. H., Cahyono, A. B., & Nurwatik, N. (2022). Penentuan Lokasi Flood Shelter Menggunakan Analisis Spatial Multi Criteria Evaluation (SMCE) (Studi Kasus : Kota Batu, Provinsi Jawa Timur). *Jurnal Teknik ITS*, 11. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v11i3.98442>
- Nabila Afifah Azuga. (2021). Kajian Kerentanan Kawasan Pesisir terhadap Bencana Kenaikan Muka Air Laut (Sea Level Rise) di Indonesia. *Jurnal Riset Kelautan Tropis (Journal Of Tropical Marine Research) (J-Tropimar)*, 3(2). <https://doi.org/10.30649/jrkt.v3i2.41>
- Paré, G., Trudel, M.-C., Jaana, M., & Kitsiou, S. (2015). Synthesizing information systems knowledge: A typology of literature reviews. *Information & Management*, 52(2), 183–199. <https://doi.org/10.1016/j.im.2014.08.008>
- Pemerintah Indonesia. (1990). *Keputusan Presiden No. 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung*.
- Pemerintah Indonesia. (2014). *Undang-undang No. 1 Tahun 2014 tentang Perubahan atas Undang-undang No. 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil*.
- Pemerintah Indonesia. (2016). *Peraturan Presiden No. 51 Tahun 2016 tentang Batas Sempadan Pantai*.
- Pemerintah Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- Putra, A., Husrin, S., Pratama, R., & Tanto, T. A. (2015). Kerentanan Pesisir Terhadap Perubahan Iklim di Timur Laut Provinsi Bali. *Majalah Ilmiah Globe*, 17(1), 043–050.
- Putra, D. P. E., Atmaja, R. R. S., Setyawan, K. D., & Susatio, R. (2020). ANALISIS MULTI KRITERIA SPASIAL UNTUK EVALUASI RENCANA PENGEMBANGAN PERUMAHAN DI GODEAN, YOGYAKARTA. *Jurnal Pengembangan Kota*, 8(2), 163–176. <https://doi.org/10.14710/jpk.8.2.163-176>
- Rochette, J., Puy-Montbrun, G. du, Wemaëre, M., & Billé, R. (2010). *Coastal Setback Zones in the Mediterranean: A Study on Article 8-2 of the Mediterranean ICMZ Protocol*. Institute for sustainable Development and International Relations.
- Sanò, M., Jiménez, J. A., Medina, R., Stanica, A., Sanchez-Arcilla, A., & Trumbic, I. (2011). The role of coastal setbacks in the context of coastal erosion and climate change. *Ocean & Coastal Management*, 54(12), 943–950. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2011.06.008>
- Septian, S. A., & Saputra, R. A. (2023). Spatial model of industrial area suitability using spatial multi criteria evaluation: A case study in Kendari City. *Sustinere: Journal of Environment and Sustainability*, 6(3), 214–226. <https://doi.org/10.22515/sustinerejes.v6i3.259>
- Sui, L., Wang, J., Yang, X., & Wang, Z. (2020). Spatial-Temporal Characteristics of Coastline Changes in Indonesia from 1990 to 2018. *Sustainability*, 12(8), 3242. <https://doi.org/10.3390/su12083242>
- Sukardjo, S., & Pratiwi Rianta. (2015). Coastal Zone Space in Indonesia, Prelude to Conflict? *International Journal of Development Research*.
- Vidyan, S., & Rahadian, A. (2018). *Kajian Erosi dan Sempadan Pantai Potensial di Ekosistem Pesisir Kota Serang dan Kabupaten Demak*.

- Wolff, C., Bonatz, H., & Vafeidis, A. T. (2023). Setback zones can effectively reduce exposure to sea-level rise in Europe. *Scientific Reports*, *13*(1), 5515. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-32059-9>
- Zhu, X., Linham, M. M., & Nicholas, R. J. (2010). *Technologies for Climate Change Adaptation, Coastal Erosion and Flooding*. UNEP Risoe Centre on Energy, Climate and Sustainable Development.
- Zikra, M., Suntoyo, & Lukijanto. (2015). Climate Change Impacts on Indonesian Coastal Areas. *Procedia Earth and Planetary Science*, *14*, 57–63. <https://doi.org/10.1016/j.proeps.2015.07.085>