

# **KEBERAGAMAN BENTUK LAHAN DI WILAYAH PESISIR DAN KAITANNYA DENGAN KARAKTERISTIK PROSES GEOMORFOLOGI**

**Fahmi Arif Kurnianto**  
**Program Studi Pendidikan Geografi, Universitas Jember**  
**Email : [fahmiarif.fkip@unej.ac.id](mailto:fahmiarif.fkip@unej.ac.id)**

## **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dinamika bentuk dan proses lahan yang terdapat di wilayah pesisir. Metode yang digunakan yakni metode survey dengan lokasi penelitian ditentukan berdasarkan jenis-jenis wilayah pesisir. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas: (1) radius dengan zona sub duksi, (2) topografi, (3) litologi, (4) iklim, (5) perubahan lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap wilayah pesisir memiliki karakteristik berbeda, baik dari segi bentuk lahan, proses geomorfologi dan pengaruhnya kepada kondisi sosial ekonomi masyarakat. Elevasi yang berbeda akan menimbulkan proses geomorfologi yang berbeda. Eksploitasi lahan wilayah pesisir juga berdampak pada perubahan pola tenaga eksogen.

Kata kunci : wilayah pesisir, bentuk lahan, litologi.

## **1. Pendahuluan**

Pesisir merupakan wilayah yang berkaitan dengan zona deposisional. Wilayah tersebut seringkali digunakan secara khusus sebagai wilayah budidaya atau wilayah terbangun. Hal tersebut disebabkan oleh kemiringan lereng yang datar sampai dengan landai, sehingga mudah untuk dibangun dan dikelola. Keberadaan kota-kota besar di Indonesia yang sebagian besar berada di wilayah pesisir merupakan sebuah bukti bahwa pembangunan diarahkan di wilayah pesisir. Pembangunan tersebut meliputi semua sektor kehidupan masyarakat, sehingga perlu adanya pengendalian agar tidak terjadi degradasi lingkungan.

Hasil penelitian Bradley et al (2016) menunjukkan bahwa identitas wilayah pesisir adalah sedimentasi dan akresi yang memiliki pola-pola tertentu. Hasil penelitian Gensac et al (2016) menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara pola pengangkutan dan akumulasi sedimen terhadap bentuk lahan. Hasil penelitian Johnson et al (2018) menunjukkan bahwa sebagian wilayah pesisir memiliki litologi batuan sedimen dengan berbagai macam umur batuanannya. Hasil penelitian Hori dan Abe (2016) menunjukkan bahwa sebagian bentuk lahan di wilayah pesisir dapat dipengaruhi oleh endapan tsunami.

Hasil penelitian Shimazu (2016) menunjukkan bahwa terdapat pertemuan antara endapan fluvial dengan endapan tsunami di sebagian wilayah pesisir. Hasil penelitian Tamura et al (2019) menunjukkan bahwa angin sebagai tenaga eksogen sangat mempengaruhi pembentukan lahan di wilayah pesisir. Hasil penelitian Kinsela et al (2016) menunjukkan bahwa terdapat potensi perubahan garis pantai akibat adanya proses deposisi yang intensif di wilayah pesisir. Hasil penelitian Valero (2016) menunjukkan bahwa intervensi manusia memberikan pengaruh yang signifikan terhadap deformasi lahan pesisir. Hasil penelitian Haruyama (2016) menunjukkan bahwa bentuk pantai akan berpengaruh terhadap potensi deformasi lahan akibat tenaga endogen.

Dominasi proses deposisional yang terjadi di wilayah pesisir akan menghasilkan jenis dan intensitas proses geomorfologi yang berbeda dengan wilayah yang non deposisional. Hal tersebut dicerminkan oleh litologi dan jenis tanah yang tidak resisten terhadap erosi lembar, erosi percik, serta erosi lateral. Tingginya *run off* di wilayah pesisir merupakan bukti bahwa 3 jenis erosi tersebut sangat mendominasi. Wilayah pesisir juga merupakan hasil kombinasi proses eksogen yang berasal dari proses fluvial, marine, dan eolian. Hal tersebut memberikan makna bahwa sebagian besar bentuk lahan wilayah pesisir dipengaruhi oleh tenaga eksogen.

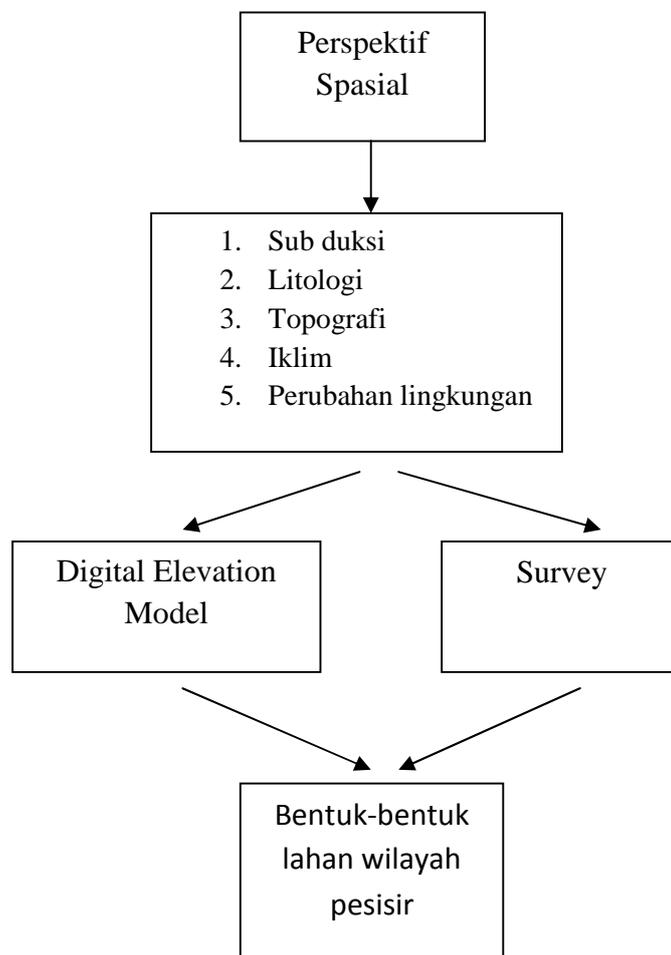
Hasil-hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa wilayah pesisir memiliki proses geomorfologi yang didominasi proses eksogenik berupa tenaga air dan angin. Identitas utama wilayah pesisir adalah deposisional yang berarti bahwa sebagian besar wilayah pesisir di seluruh dunia terdapat proses pengendapan yang lebih intensif jika dibandingkan dengan wilayah dengan bentuk lahan lain. Wilayah pesisir juga memiliki beberapa pola pengangkutan sedimen yang disebabkan oleh kuantitas dan intensitas proses bentuk lahan fluvial dan marine.

Kebaruan yang dimiliki oleh penelitian ini adalah terdapat analisis hubungan antara bentuk lahan wilayah pesisir dengan litologi serta kaitannya dengan karakteristik proses-proses geomorfologi yang terjadi. Hal tersebut menjadi penting untuk dikaji karena aspek bentuk lahan dan litologi pada sebagian wilayah pesisir memiliki kontribusi yang lebih tinggi daripada aspek perubahan lingkungan yang dilakukan oleh penduduk. Kontribusi yang lebih tinggi tersebut perlu dikaji terkait intensitas proses geomorfologi, hasil proses geomorfologi, dan kaitannya dengan kondisi sosial ekonomi masyarakat.

Tujuan penelitian ini yakni untuk menganalisis bentuk-bentuk dan proses-proses geomorfologi yang terjadi di wilayah pesisir beserta kaitannya dengan kondisi sosial ekonomi masyarakat. Manfaat penelitian ini yakni untuk (1) memberikan rekomendasi penataan ruang pesisir bagi pemerintah, (2) mengurangi resiko bencana di wilayah pesisir, dan (3) menciptakan wilayah pesisir yang berkelanjutan. Manfaat tersebut diharapkan mampu memberikan kontribusi bagi pengembangan wilayah baik secara komprehensif berkaitan keseluruhan daerah aliran sungai, maupun secara khusus berkaitan dengan wilayah pesisir.

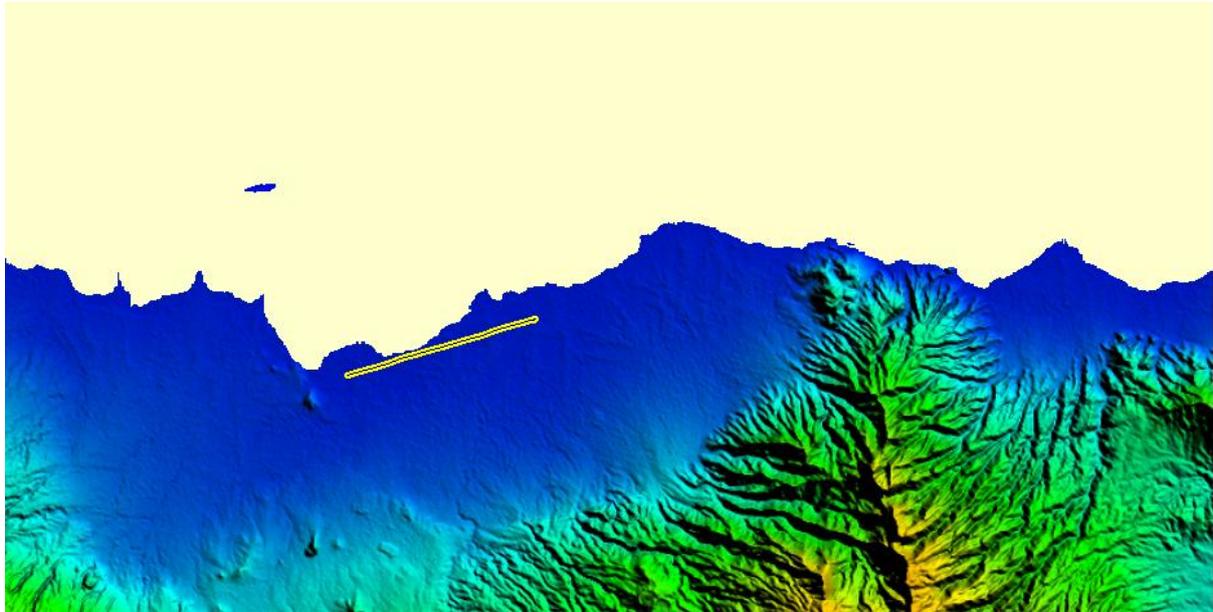
## 2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode survei dengan membandingkan bentuk-bentuk lahan di wilayah pesisir. Survei lapangan dilakukan untuk mencari bukti-bukti adanya proses geomorfologi pada wilayah pesisir. Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas GPS, kompas, bor tanah. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yakni peta rupa bumi Indonesia, peta geologi, dan *Digital Elevation Model (DEM)*. Rancangan penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir sebagai berikut :



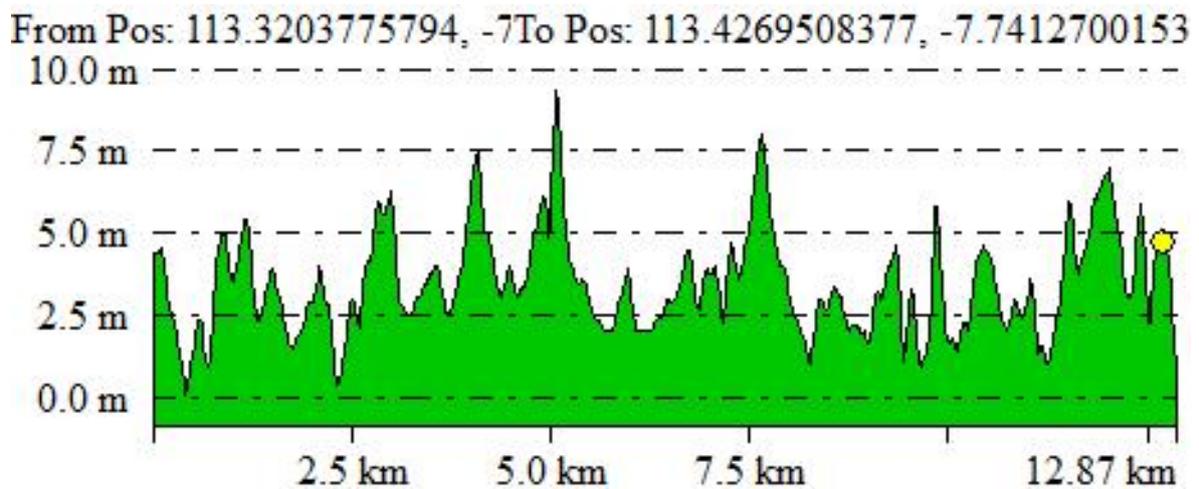
### 3. Hasil dan Pembahasan

Bentuk-bentuk lahan di wilayah pesisir pada umumnya merupakan kombinasi dari hasil proses fluvial, marine, dan eolian. Bentuk-bentuk lahan tersebut dapat diidentifikasi dengan *Digital Elevation Model* (DEM) sebagai berikut.



Gambar 1. DEM Pesisir di Probolinggo, Jawa Timur

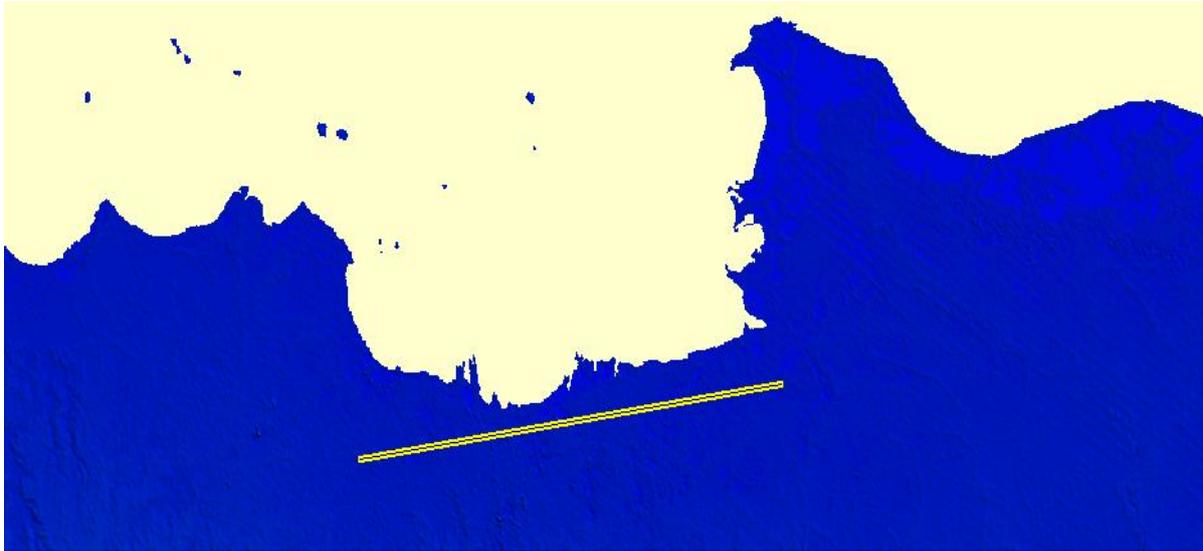
Pada gambar 1 terdapat garis kuning yang menunjukkan wilayah pesisir. Warna biru menunjukkan dataran. Selanjutnya, elevasi wilayah tersebut dapat dilihat pada penampang sebagai berikut.



Gambar 2. Elevasi wilayah Pesisir Probolinggo, Jawa Timur



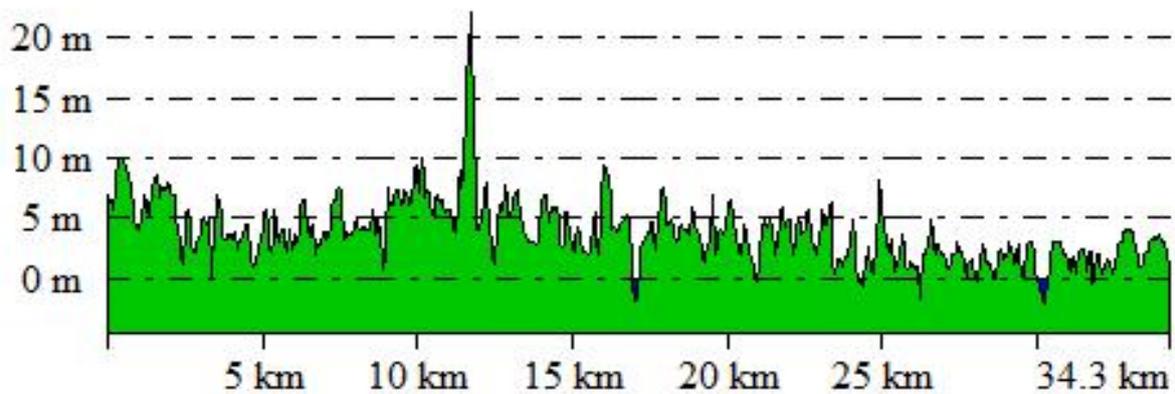




Gambar 7. DEM Pesisir DKI Jakarta

Pada gambar 7, garis kuning menunjukkan adanya dataran pada wilayah pesisir. Dataran tersebut merupakan bentuk lahan yang umumnya terdapat di wilayah pesisir.

From Pos: 106.7195584290, -6.1093669979 (To Pos: 107.0266966386, -6.1093669979)



Gambar 8. Elevasi Pesisir Jakarta

Gambar 8 menunjukkan bahwa wilayah pesisir pada umumnya berkaitan dengan elevasi yang rendah. Hal tersebut ditunjukkan pada gambar di atas yang mana elevasi wilayah tersebut hanya sekitar 0-5 meter di atas permukaan laut.



Gambar 9. Litologi Pesisir Jakarta (Turkandi et al, 1992)

Gambar 9 menunjukkan litologi wilayah deposisional yang berkaitan erat dengan wilayah pesisir. Warna hijau dan kode Qa pada peta di atas menunjukkan adanya intensitas pengendapan yang tinggi.

Berdasarkan analisis terhadap DEM dan peta geologi, maka temuan dari penelitian ini yakni (1) elevasi wilayah pesisir pada umumnya hanya berkisar 0-10 meter di atas permukaan laut, (2) elevasi tersebut pada umumnya berkaitan dengan minimnya pengaruh bentuk lahan vulkanik dan zona sub duksi, (3) erosi lateral lebih tinggi daripada wilayah pesisir yang berada di wilayah sekitar vulkanik, dan (4) memiliki kerentanan yang tinggi terjadinya deformasi berupa penurunan permukaan tanah.

Elevasi wilayah pesisir hanya berkisar 1-10 meter di atas permukaan laut karena pada umumnya wilayah dibentuk oleh proses deposisional. Proses deposisional terjadi lebih lama dibandingkan dengan wilayah pesisir yang berada di sekitar bentuk lahan vulkanik. Temuan tersebut didukung oleh hasil penelitian Sugai dan Honda (2016) menunjukkan bahwa dominasi aluvium akan menyebabkan wilayah pesisir terjadi likuifaksi. Hasil penelitian Senthilkumar et al (2018) menunjukkan bahwa ada korelasi antara litologi, penggunaan lahan, dan kualitas air. Hasil penelitian Biolchi et al (2016) menunjukkan bahwa wilayah pesisir yang didominasi oleh aluvium menghasilkan lembah sungai kecil dan lebar sungai

relatif pendek dengan litologi wilayah pasir dan lumpur. Konsoer et al (2016) menyatakan bahwa karakteristik sedimen menentukan karakteristik erosi di wilayah pesisir.

Potensi likuifaksi yang terjadi di wilayah pesisir menunjukkan bahwa bentuk lahan memiliki litologi yang belum terkonsolidasi. Penggunaan lahan di wilayah pesisir merupakan sebuah keniscayaan, sehingga deformasi lahan akibat intervensi manusia juga memiliki kontribusi besar terutama pada wilayah yang berlitologi aluvium. Aluvium merupakan tipe deposisi yang berupa material yang dibawa oleh aliran sungai dari wilayah hulu. Aluvium pada wilayah pesisir mampu menyerap air lebih baik jika dibandingkan dengan wilayah pesisir dengan litologi sedimen tersier.

Elevasi sangat menentukan karakteristik bentuk lahan. Temuan tersebut didukung oleh hasil penelitian Arruda (2015) yang menunjukkan bahwa elevasi yang berbeda akan menghasilkan vegetasi dan jenis tanah yang berbeda. Hasil penelitian Theobald et al (2015) menunjukkan bahwa litologi sangat berkaitan dengan pembentukan bentuk lahan, yang mana litologi juga sangat berkaitan dengan elevasi. Hasil penelitian Pellegrini et al (2017) menunjukkan bahwa elevasi berkaitan dengan struktur geologi yang berdampak pada beberapa pola aliran sungai. Hasil penelitian Trenhaile (2016) menunjukkan bahwa wilayah pesisir dengan elevasi tinggi didominasi oleh erosi yang berasal dari bentuk lahan vulkanik di sekitarnya. Hasil penelitian Sharma et al (2016) menunjukkan bahwa keberadaan batuan dasar dengan elevasi tertentu sangat berkaitan dengan bentuk lahan di atasnya.

Elevasi wilayah pesisir pada umumnya rendah dan pada umumnya berkaitan dengan litologi batuan sedimen baik aluvium, batu pasir, napal, maupun batu kapur. Keterkaitan tersebut disebabkan karena sifat dasar wilayah pesisir merupakan wilayah deposisional. Aluvium pada umumnya berusia lebih muda dibanding batu pasir, napal, maupun batu kapur. Hal tersebut berimplikasi pada sifat dasar lahan aluvium yang lebih mampu untuk mengurangi *run off*, sehingga potensi terbentuknya dataran banjir lebih kecil. Sebaliknya, litologi pesisir yang berupa batu pasir, napal, maupun batu kapur lebih memicu terbentuknya dataran banjir.

Intensitas erosi lateral lebih tinggi di wilayah pesisir dengan litologi batu pasir, napal, maupun batu kapur jika dibandingkan dengan wilayah pesisir dengan litologi aluvium. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Barabas et al (2017) yang menunjukkan bahwa bentuk saluran sungai pada wilayah pesisir dipengaruhi oleh litologi serta pola dan intensitas erosi wilayah hulu, transport dan deposisional. Hasil penelitian Marfai et al (2016) menunjukkan bahwa intensitas gelombang dan arus laut yang rendah akan menyebabkan sedimen

terakumulasi dengan optimal yang diwujudkan dengan pembentukan delta. Hasil penelitian Ervita dan Marfai (2017) menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas manusia akan mengubah arah arus dan gelombang laut sehingga akan menyebabkan perubahan bentuk lahan, misalnya pergeseran garis pantai. Hasil penelitian Gaffara et al (2017) menunjukkan bahwa penurunan tanah di wilayah pesisir disebabkan karena adanya korelasi antara aluvium muda, penggunaan air tanah, dan beban bangunan.

Karakteristik wilayah pesisir pada umumnya berkaitan dengan material hasil erosi yang dibawa dari hulu serta kondisi litologi di wilayah tengah dan hilir. Jika material hasil erosi terbawa oleh aliran sungai melalui wilayah berlitologi batuan vulkanik, maka bentuk saluran sungai cenderung sempit. Hal tersebut disebabkan *run off* mampu diresapkan secara bertahap sepanjang DAS. Sebaliknya, jika material hasil erosi melalui wilayah tengah dan hilir yang didominasi oleh litologi batuan sedimen, maka akan menyebabkan penumpukan *run off* di saluran sungai bagian hilir, dataran banjir, dan dataran aluvial.

Wilayah pesisir juga sangat dipengaruhi oleh adanya gabungan proses asal fluvial dan marine. Hal tersebut dibuktikan dengan keberadaan delta sebagai salah satu hasil pembentukan lahan fluvial yang didukung oleh rendahnya intensitas arus dan gelombang laut. Keberadaan aluvium muda sebagai litologi juga menyebabkan kerentanan yang tinggi terhadap terjadinya *land subsidence*. Selain itu, peningkatan alih fungsi lahan yang lebih diarahkan untuk kawasan terbangun menjadi beban wilayah pesisir semakin bertambah.

#### **4. Kesimpulan**

Wilayah pesisir memiliki bentuk lahan yang beragam dengan karakteristik adanya gabungan dari beberapa asal proses bentuk lahan. Hal tersebut juga menimbulkan beberapa pembentukan lahan yang unik dan rentan untuk dieksploitasi. Wilayah pesisir memiliki tipe yang berbeda-beda yang salah satunya dipengaruhi oleh faktor litologi. Tipe yang berbeda tersebut seharusnya dapat dimaknai dengan pola pembangunan yang juga berbeda, sehingga bentuk lahan pesisir akan memberikan manfaat secara optimal bagi masyarakat.

## Referensi

- Abe, T., & Hori, K. (2016). Coastal geomorphology and tsunami disaster by the 2011 off the Pacific Coast of Tohoku earthquake. In *Natural Disaster and Coastal Geomorphology* (pp. 37-64). Springer, Cham.
- Arruda, D. M., Schaefer, C. E., Corrêa, G. R., Rodrigues, P. M., Duque-Brasil, R., Ferreira-JR, W. G., & Oliveira-Filho, A. T. (2015). Landforms and soil attributes determine the vegetation structure in the Brazilian semiarid. *Folia Geobotanica*, 50(3), 175-184.
- Barabas, D., Bóna, J., Klein, D., & Balážovi ová, L. (2017). Morphometric and geological conditions for sediment accumulation in the Udava River, Outer Carpathians, Slovakia. *Journal of Geographical Sciences*, 27(8), 981-998.
- Biolchi, S., Furlani, S., Devoto, S., Gauci, R., Castaldini, D., & Soldati, M. (2016). Geomorphological identification, classification and spatial distribution of coastal landforms of Malta (Mediterranean Sea). *Journal of Maps*, 12(1), 87-99.
- Ervita, K., & Marfai, M. A. (2017). Shoreline Change Analysis in Demak, Indonesia. *Journal of Environmental Protection*, 8(08), 940.
- Ferrer-Valero, N., Hernández-Calvento, L., & Hernández-Cordero, A. I. (2017). Human impacts quantification on the coastal landforms of Gran Canaria Island (Canary Islands). *Geomorphology*, 286, 58-67.
- Gensac, E., Martinez, J. M., Vantrepotte, V., & Anthony, E. J. (2016). Seasonal and inter-annual dynamics of suspended sediment at the mouth of the Amazon River: The role of continental and oceanic forcing, and implications for coastal geomorphology and mud bank formation. *Continental Shelf Research*, 118, 49-62.
- Gaffara, G., Hisbaron, D. R., & Marfai, M. (2017). Land use changes analysis for land subsidence in coastal areas (Case Study: North Semarang District). *Indonesian Journal of Geography*, 19(2), 121-134.
- Haruyama, S. (2016). Introduction—Overview of natural disasters and coastal landforms. In *Natural disaster and coastal geomorphology* (pp. 1-13). Springer, Cham.

- Johnson, M., Ledesma-Vázquez, J., & Guardado-France, R. (2018). Coastal geomorphology of a Holocene hurricane deposit on a Pleistocene marine terrace from Isla Carmen (Baja California Sur, Mexico). *Journal of Marine Science and Engineering*, 6(4), 108.
- Kinsela, M. A., Morris, B. D., Daley, M. J., & Hanslow, D. J. (2016). A flexible approach to forecasting coastline change on wave-dominated beaches. *Journal of Coastal Research*, 75(sp1), 952-957.
- Konsoer, K. M., Rhoads, B. L., Langendoen, E. J., Best, J. L., Ursic, M. E., Abad, J. D., & Garcia, M. H. (2016). Spatial variability in bank resistance to erosion on a large meandering, mixed bedrock-alluvial river. *Geomorphology*, 252, 80-97.
- Marfai, M. A., Tyas, D. W., Nugraha, I., Fitriatul'Ulya, A., & Riasasi, W. (2016). The Morphodynamics of Wulan Delta and Its Impacts on the Coastal Community in Wedung Subdistrict, Demak Regency, Indonesia. *Journal of Environmental Protection*, 7(01), 60.
- Pellegrini, L., & Vercesi, P. L. (2017). Landscapes and Landforms Driven by Geological Structures in the Northwestern Apennines. In *Landscapes and Landforms of Italy* (pp. 203-213). Springer, Cham.
- Romine, B. M., Fletcher, C. H., Frazer, L. N., & Anderson, T. R. (2016). Beach erosion under rising sea level modulated by coastal geomorphology and sediment availability on carbonate reef fringed island coasts. *Sedimentology*, 63(5), 1321-1332.
- Sharma, S., Bartarya, S. K., & Marh, B. S. (2016). The role of pre-existing topography in the evolution of post-glacial fluvial landforms in the middle Satluj valley, north-western Himalaya, India. *Quaternary international*, 425, 399-415.
- Shimazu, H. (2016). Relationships between coastal and fluvial geomorphology and inundation processes of the tsunami flow caused by the 2011 off the pacific coast of tohoku earthquake. In *Natural disaster and coastal geomorphology* (pp. 65-92). Springer, Cham.
- Sugai, T., & Honda, K. (2016). Distribution of Liquefaction Sites and Coastal Alluvium in Japan. In *Natural Disaster and Coastal Geomorphology* (pp. 93-111). Springer, Cham.
- Suharsono dan Suwarti. (1992). Peta Geologi Lembar Probolinggo, Jawa. Bandung : Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

Supandjono J.B., Hasan K., Panggabean H., Satria D., Sukardi (1992). Peta Geologi Lembar Surabaya dan Sapulu, Jawa. Bandung : Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

Tamura, T., Oliver, T. S. N., Cunningham, A. C., & Woodroffe, C. D. (2019). Recurrence of extreme coastal erosion in SE Australia beyond historical timescales inferred from beach ridge morphostratigraphy. *Geophysical Research Letters*, *46*(9), 4705-4714.

Theobald, D. M., Harrison-Atlas, D., Monahan, W. B., & Albano, C. M. (2015). Ecologically-relevant maps of landforms and physiographic diversity for climate adaptation planning. *PloS one*, *10*(12), e0143619.

Trenhaile, A. S. (2016). Coastal Erosion Processes and Landforms. *International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment and Technology*, 1-7.

Turkandi, T., Sidarto, Agustiyanto D.A., Purbo Hadiwidjoyo M.M. (1992). Peta Geologi Lembar Jakarta dan Kepulauan Seribu. Bandung : Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.