

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wilayah pesisir merupakan wilayah dengan peningkatan atau perubahan intensitas dari gangguan alami maupun non-alami. Perubahan yang terjadi di wilayah pesisir seperti dinamika perubahan garis pantai dipengaruhi oleh arus sejajar pantai (*longshore current*) sebagai salah satu faktornya. *Longshore current* terbentuk ketika gelombang datang dengan arah miring terhadap garis pantai, sehingga sebagian energi gelombang menghasilkan komponen gaya sejajar pantai yang dapat menggerakkan massa air dan sedimen sepanjang garis pantai (Alpaca-Chacón *et al.*, 2024). Menurut Splinter & Coco (2021), bahwa dalam dua dekade terakhir, peningkatan aktivitas manusia di wilayah pesisir menyebabkan perubahan morfologi pantai serta memperkuat peran *longshore current* terhadap pola erosi maupun akresi. Ketika *longshore current* menjadi lebih kuat, maka laju transport sedimen meningkat sehingga menyebabkan erosi, sebaliknya Ketika energi menurun, sedimen dapat terendapkan sehingga membentuk zona akresi. Kondisi tersebut menyebabkan pergeseran garis pantai secara bertahap. Oleh karena itu, pemahaman terhadap karakteristik *longshore current* menjadi poin penting dalam menjelaskan mekanisme terjadinya erosi maupun abrasi.

Variasi arah dan kekuatan dari *longshore current* berpengaruh terhadap pola perubahan garis pantai di berbagai wilayah pesisir Indonesia. Salah satu Kawasan yang menunjukkan yang menunjukkan dinamika tersebut adalah Pantai Kondang Iwak di Kabupaten Malang, Jawa Timur, yang terletak di pesisir selatan Pulau Jawa dan langsung berhadapan dengan Samudra Hindia. Wilayah ini memiliki gelombang datang dominan dari arah selatan hingga barat daya yang menghasilkan *longshore current* cukup kuat. Selain itu, variasi batimetri serta bentuk morfologi juga memiliki peran dalam mengontrol arah dan intensitas *longshore current*. Kombinasi faktor hidrodinamika dan karakteristik geomorfologi berpotensi menyebabkan perubahan garis pantai secara signifikan (Setyawan *et al.*, 2023). Menurut Hastuti *et al.*, (2024) garis pantai merupakan batas antara laut dengan daratan yang dapat mengalami perubahan akibat adanya interaksi oseanografi maupun aktivitas manusia. Perubahan ini dapat berdampak pada ekosistem pesisir, pemukiman, bahkan infrastruktur.

Perubahan garis pantai pada dasarnya merupakan hasil interaksi kompleks antara faktor hidrodinamika laut, ketersediaan sedimen, serta kondisi morfologi

pantai yang selalu berubah. *Longshore current* sebagai faktor penghubung antara arus dengan proses transportasi sedimen yang terjadi di sepanjang garis pantai. Arah serta kekuatan *longshore current* menunjukkan keseimbangan antara gaya penggerak seperti arus dan angin dengan respon morfologi pantai. Ketika salah satu faktor mengalami perubahan, seperti perubahan arah dan kecepatan arus atau pasokan sedimen, maka pola *longshore current* akan menyesuaikan dan menyebabkan pergeseran distribusi sedimen. Perubahan ini akan menimbulkan abrasi di zona tertentu dan akresi di bagian lainnya, tergantung pada arah dominasi arus. Selain itu, aktivitas manusia seperti pembangunan struktur pelindung pantai juga dapat mengganggu kestabilan dari sistem transportasi sedimen secara alami (Ghanavati *et al.*, 2024).

Pengaruh *longshore current* terhadap perubahan garis pantai akan lebih dominan apabila kondisi pesisir memenuhi beberapa faktor pendukung. Shim dan Kim, (2024), menjelaskan bahwa ketersediaan sedimen aktif yang melimpah dan mudah tertransportasi di sepanjang garis pantai menjadi salah satu faktor terjadinya pergerakan sedimen sejajar pantai secara intensif. Keberadaan zona pemecahan gelombang yang stabil memiliki peran dalam menjaga konsistensi pembentukan *longshore current*. Zona ini menjadi area utama bagi energi gelombang yang dikonversi menjadi arus horizontal yang dapat menggerakkan sedimen. Arah datang gelombang miring terhadap garis pantai juga menjadi faktor penggerak sedimen, dimana perubahan kecil arah tersebut dapat menggeser keseimbangan sistem pantai dari kondisi akresi menuju erosi atau sebaliknya. Morfologi atau batimetri yang berubah akibat aktivitas manusia seperti reklamasi dan pengerukan juga menjadi faktor. Oleh sebab itu, analisis terhadap faktor-faktor hidrodinamika dan morfologi berperan penting dalam mengidentifikasi wilayah pesisir yang berpotensi mengalami perubahan garis pantai signifikan.

Menurut Zorlu & Kusak, (2025), pola *longshore current* di sepanjang garis pantai juga dapat berubah akibat dari aktivitas antropogenik seperti pembangunan struktur pelindung pantai maupun reklamasi. Pola arus yang berubah dapat menyebabkan redistribusi sedimen yang tidak merata dan dapat mempercepat proses abrasi di area tertentu. Perubahan tersebut perlu adanya pemantauan dinamika pantai secara akurat, dimana dilakukan pendekatan analisis berbasis penginderaan jauh dan sistem spasial untuk melakukan pemantauan. Melalui integrasi *Google Earth Engine* (GEE) dan *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS) dapat menganalisis pengaruh perubahan *longshore current* terhadap

pergeseran garis pantai. Penerapan metode ini di Pantai Kondang Iwak, Malang dapat membantu mengidentifikasi area yang berpotensi mengalami erosi maupun akresi, sehingga hasilnya dapat dimanfaatkan dalam perencanaan pengelolaan pesisir yang berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian “Karakteristik dan Pengaruh *Longshore Current* terhadap Perubahan Garis Pantai” adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana dinamika garis pantai di Pantai Kondang Iwak, Malang?
2. Bagaimana karakteristik *longshore current* di perairan Pantai Kondang Iwak Malang?
3. Bagaimana keterkaitan *longshore current* terhadap perubahan garis pantai di Pantai Kondang Iwak, Malang?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian “Karakteristik dan Pengaruh *Longshore Current* terhadap Perubahan Garis Pantai” difokuskan pada Kawasan Pantai Kondang Iwak, Malang. Penelitian ini berfokus pada *longshore current* yang diidentifikasi karakteristik dan pengaruhnya terhadap proses erosi dan akresi di sepanjang garis pantai. Hal tersebut kemudian dihubungkan dengan melakukan analisis perubahan garis pantai dilakukan menggunakan metode *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS) yang memanfaatkan hasil ekstraksi garis pantai dari citra satelit yang menggunakan algoritma *Modified Normalized Difference Water Index* (MNDWI) dengan tujuan memisahkan daratan dan air.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian “Karakteristik dan Pengaruh *Longshore Current* terhadap Perubahan Garis Pantai” adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis dinamika garis pantai di Pantai Kondang Iwak, Malang.
2. Menganalisis karakteristik dari *longshore current* di Pantai Kondang Iwak, Malang.
3. Menganalisis keterkaitan *longshore current* terhadap perubahan garis pantai.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian “Karakteristik dan Pengaruh *Longshore Current* terhadap Perubahan Garis Pantai” secara akademis yaitu memberikan

informasi mengenai karakteristik dan pengaruh *longshore current* terhadap perubahan garis pantai dengan menggunakan metode DSAS dari hasil ekstraksi menggunakan GEE. Sementara manfaat bagi masyarakat yaitu dapat memberikan informasi perencanaan pengelolaan pantai, mitigasi abrasi, serta pengambilan kebijakan pengendalian perubahan garis pantai di Kawasan Pantai Kondnag Iwak, Malang.