

SKRIPSI

**ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI DI GALESONG
KABUPATEN TAKALAR MENGGUNAKAN CITRA SATELIT
LANDSAT 8 & 9**

Disusun dan Diajukan Oleh :

**WAHYUDI AL IHSAN THAHAR
D041 20 1021**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI DI GALESONG KABUPATEN TAKALAR MENGGUNAKAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 & 9

Disusun dan diajukan oleh

Wahyudi Al Ihsan Thahar

D041201021

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Elektro

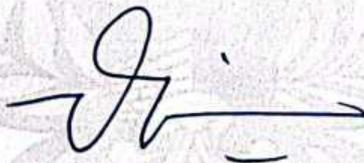
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Pada tanggal 21 Juni 2024

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. Eng. Ir. Dewiani, MT.
NIP. 196910261994122001

Ketua Program Studi,



Dr. Eng. Ir. Dewiani, MT.
NIP. 196910261994122001



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wahyudi Al Ihsan Thahar

NIM : D041201021

Program Studi : Teknik Elektro

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI DI GALESONG KABUPATEN TAKALAR MENGGUNAKAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 & 9

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

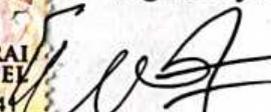
Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.



Gowa, 21 Juni 2024
Yang Menyatakan


Wahyudi Al Ihsan Thahar

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, atas berkat dan limpahan rahmat, kesehatan, dan petunjuk sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI DI GALESONG KABUPATEN TAKALAR MENGGUNAKAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 & 9”. Penyusunan tugas akhir merupakan salah satu syarat kelulusan pada pendidikan strata satu (S1) di Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin sehingga penulisan tugas akhir ini tidak terlepas sebagai pemenuhan penulis untuk menyelesaikan studi sarjana. Tugas akhir ini berisi penelitian yang bertujuan untuk melihat perubahan garis pantai yang terjadi di Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar dalam kurun waktu tahun 2018-2023. Selain itu, penelitian ini berguna sebagai informasi dan edukasi mengenai dinamika perubahan garis pantai apabila terjadi perubahan garis pantai yang signifikan menjadi peringatan untuk lebih menjaga kawasan pesisir terutama pantai. Dalam penyelesaian tugas akhir, penulis menyadari banyaknya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Orangtua saya yang saya cintai dan saya hormati Bapak Drs. Thaharuddin dan Ibu Hasniah S.Pd, kakak-kakak saya tercinta Wahyuni Fadliah Thahar, Wahyudi Fadillah Thahar dan Ashari Junaedi Syam beserta keluarga besar yang tak henti-hentinya memberikan semangat, dukungan, dan do'a sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Ibu Dr. Eng.Ir. Dewiani, M.T. selaku dosen pembimbing penulis dan Kepala Departemen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin yang telah meluangkan waktunya untuk bertukar pikiran serta memberikan inspirasi, masukan, dan evaluasi dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Syafruddin Syarif, M.T dan Bapak Azran Budi Arief, M.T.,M.T. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan saran, koreksi, dan arahan dalam penyelesaian tugas akhir penulis.



4. Seluruh dosen pengajar dan pegawai Departemen Teknik Elektro Universitas Hasanuddin atas bimbingan, didikan, kemudahan, dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh perkuliahan di Universitas Hasanuddin yang sedikit banyaknya membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Seluruh Saudara-saudara saya di Perumahan Mutiara Zahra Blok E5 kakanda dan adinda Muh. Fahrul Iras, Ebmah Ahmad Qadafi Paeba, Reza Ardiyansyah Putra, Muh Ahsanul Khaliq Amin Dan Muh. Rafli Razak Rasyidi yang tidak henti-hentinya memberikan support dan masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Seluruh saudara saudari PROCEZ20R kakanda dan adinda CAL18RATOR, TR19GER, POLA21ZER, dan REFLECTOR.22 yang telah menemani penulis dalam berjuang menempuh perkuliahan sejak awal dan selalu ada sebagai wadah untuk berbagi wawasan, cerita, canda, dan tawa. Terima kasih telah hadir dalam perjalanan hidup penulis sebagai rekan kuliah yang memberikan warna dan makna di masa-masa perkuliahan. Seluruh tantangan yang tidak mudah kita alami bersama. Namun, kita kirimkan pesan pada semua, bahwa kebersamaan mempersatukan kita yang menjadikan tantangan bukan halangan. Semoga dimanapun kalian berada dan apapun yang dicita-citakan selalu diberikan kemudahan dan kesuksesan, serta selalu menginspirasi yang lain bahwa kebersamaan tidak akan pandang umur, waktu, dan jarak. Untuk kedepannya “Dan Biar Esok Menjadi Misteri”.
7. Seluruh masyarakat Kecamatan Galesong yang telah terlibat dalam penelitian ini.
8. Kepada Nirmala Putri Hasbar yang selalu mengingatkan dan mendukung saya selama masa perkuliahan serta membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.



ABSTRAK

WAHYUDI AI IHSAN THAHAR. *Analisis Perubahan Garis Pantai di Galesong Kabupaten Takalar Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 & 9 (dibimbing oleh Dewiani)*

Perubahan terhadap garis pantai adalah satu proses tanpa henti (terus menerus) melalui berbagai proses baik pengikisan (abrasi) maupun penambahan (akresi) pantai yang diakibatkan oleh pergerakan sedimen, arus susur pantai (*longshore current*), tindakan ombak dan penggunaan tanah. Selain faktor alam, faktor lain yang mempengaruhi perubahan garis pantai yaitu penambangan pasir pantai yang mengakibatkan perubahan garis pantai yang signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan garis pantai pada tahun 2018 - 2023 di Galesong Kabupaten Takalar dan menganalisis perubahan garis pantai akibat dari penambangan pasir di Galesong Kabupaten Takalar. Adapun teknik analisis data yang digunakan adalah analisis statistik pada *software ArcMap* yaitu *digital shoreline analysis system* (DSAS) dengan metode perhitungan *net shoreline movement* (NSM). Dimana analisis statistik sendiri dapat didefinisikan sebagai kegiatan analisis terhadap data hasil pengukuran yang diperoleh secara berulang-ulang untuk menentukan tingkat ketidakpastian hasil pengujian akhir dari suatu pengukuran. Analisis juga memperhitungkan beberapa variabel yaitu jenis citra dan tutupan awan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan garis pantai berbeda pada tiap tahunnya, pada tahun 2018-2019 adanya abrasi terbesar yaitu -16.02 m di kecamatan Palakkang dan akresi terbesar yaitu 7.12 m di kecamatan Mappakalombo. pada tahun 2019-2020 adanya abrasi terbesar yaitu -15.31 m di kecamatan Mappakalombo. pada tahun 2020-2021 adanya abrasi terbesar yaitu -7.11 m di kecamatan Palakkang dan akresi terbesar yaitu 5.06 m di kecamatan Galesong Kota. pada tahun 2021-2022 adanya abrasi terbesar yaitu -13.23 m di kecamatan Mappakalombo dan akresi terbesar yaitu 6.04 m di kecamatan Galesong Kota. pada tahun 2022-2023 adanya abrasi terbesar yaitu -19.02 m di kecamatan Palakkang dan akresi terbesar yaitu 7.39 m di kecamatan Galesong Kota.

Kata Kunci : Garis pantai, abrasi, akresi, citra satelit



ABSTRACT

WAHYUDI AI IHSAN THAHAR. *Analysis of Coastline Changes in Galesong, Takalar Regency Using Landsat 8 & 9 Satellite Imagery (supervised by Dewiani)*

Changes to the coastline are a non-stop (continuous) process through various processes, both erosion (abrasion) and addition (accretion) of the coast which are caused by sediment movements, longshore currents, wave action and land use. Apart from natural factors, another factor that influences changes in the coastline is beach sand mining which results in significant changes in the coastline. This research aims to determine changes in coastlines in 2018 - 2023 in Galesong, Takalar Regency and analyze changes in coastlines resulting from coastal mining in Galesong, Takalar Regency. The data analysis technique used is statistical analysis in ArcMap software, namely digital shoreline analysis system (DSAS) with the net shoreline movement (NSM) calculation method. Where statistical analysis itself can be defined as the activity of analyzing measurement data obtained repeatedly to determine the level of uncertainty in the final test results of a measurement. Analysis also takes into account several variables, namely the type of image and cloud cover. The results of the research show that changes in the coastline are different each year, in 2018-2019 there was the largest abrasion, namely -16.02 m in Palakkang subdistrict and the largest accretion, namely 7.12 m in Mappakalombo subdistrict. In 2019-2020, the largest abrasion was -15.31 m in Mappakalombo sub-district. In 2020-2021, the largest abrasion was -7.11 m in Palakkang sub-district and the largest accretion was 5.06 m in Galesong Kota sub-district. In 2021-2022, the largest abrasion was -13.23 m in Mappakalombo sub-district and the largest accretion was 6.04 m in Galesong Kota sub-district. In 2022-2023, the largest abrasion will be -19.02 m in Palakkang sub-district and the largest accretion will be 7.39 m in Galesong Kota sub-district.

Keywords: Coastline, abrasion, accretion, satellite imagery



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengindraan Jauh	5
2.1.1 Citra Satelit	6
2.1.2 Jenis-jenis Citra Satelit	7
2.1.3 Citra Satelit Landsat	9
2.2 Pengolahan Data Citra.....	10
2.2.4 Deteksi Perubahan	11
2.3 Garis Pantai.....	12
2.4 Abrasi.....	14
2.5 Akresi.....	14
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	17
Label Penelitian.....	18
Metode Uji dan Alat atau Populasi, Sampel dan Instrumen	18
Pengumpulan Data.....	18



3.3.2 Peralatan.....	18
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	19
3.4.1 Pengumpulan Data.....	21
3.4.2 Pengolaan Data Citra.....	21
3.4.3 <i>Composite Band</i>	21
3.4.4 <i>Cropping</i>	21
3.4.5 Digitasi.....	22
3.4.6 Deteksi Perubahan.....	22
3.4.7 Survei Lapangan.....	23
3.5 Teknik Analisis.....	23
BAB IV PEMBAHASAN.....	24
4.1 Data.....	24
4.1.1 Citra Satelit Landsat 8 & 9.....	24
4.2 Hasil Pengolahan Data Citra.....	25
4.2.1 <i>Composite Band</i> Citra.....	25
4.2.2 <i>Set Natural Colour</i>	26
4.2.3 <i>Project Raster</i>	26
4.2.4 Pemotongan Citra (<i>Cropping</i>).....	27
4.2.5 Digitasi.....	28
4.2.6 Deteksi Perubahan Garis Pantai.....	29
4.3 Pengaruh Penambangan Terhadap Perubahan Garis Pantai.....	35
4.4 Hasil <i>Ground Check</i>	38
4.4.1 Desa Palakkang.....	38
4.4.2 Desa Galesong Baru.....	39
4.4.3 Desa Galesong Kota.....	40
4.4.4 Desa Boddia.....	41
4.4.5 Desa Mappakalompo.....	42
BAB V PENUTUP.....	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jenis satelit landsat	10
Tabel 2. Data penelitian	18
Tabel 3. Peralatan penelitian	18
Tabel 4. Data citra satelit.....	24
Tabel 5. Perubahan garis pantai di Kecamatan Galesong	29
Tabel 6. Perubahan garis pantai tahun 2018-2019.....	30
Tabel 7. Perubahan garis pantai tahun 2019-2020.....	31
Tabel 8. Perubahan garis pantai tahun 2020-2021.....	32
Tabel 9. Perubahan garis pantai tahun 2021-2022.....	33
Tabel 10. Perubahan garis pantai tahun 2022-2023.....	34
Tabel 11. Perubahan garis pantai tahun 2010-2015.....	36
Tabel 12. Perubahan garis pantai tahun 2017-2018.....	36
Tabel 13. Data hasil wawancara di Desa Palakkang.....	38
Tabel 14. Data hasil wawancara di Desa Galesong Baru.....	39
Tabel 15. Data hasil wawancara di Desa Galesong Kota.....	40
Tabel 16. Data hasil wawancara di Desa Boddia	41
Tabel 17. Data hasil wawancara di Desa Boddia	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Citra satelit landsat	9
Gambar 2. Tata letak reklamasi dengan daratan.....	16
Gambar 3. Peta Kabupaten Takalar (pn-takalar.go.id, 2023).....	17
Gambar 4. Diagram alir penelitian	19
Gambar 5. Diagram alir pengolahan data	20
Gambar 6. <i>Band</i> 1,2 & 3 citra tahun 2018	24
Gambar 7. <i>Band</i> 4,5,6 & 7 citra tahun 2018	25
Gambar 8. Citra landsat 8 tahun 2018, 2019 & 2020	25
Gambar 9. Citra landsat 8 tahun 2021, 2022 & 2023	26
Gambar 10. <i>Cropping</i> landsat tahun 2018 & 2019.....	27
Gambar 11. <i>Cropping</i> landsat tahun 2020 & 2021	27
Gambar 12. <i>Cropping</i> landsat tahun 2022 & 2023.....	28
Gambar 13. Hasil digitasi garis pantai galesong	28
Gambar 14. Peta perubahan garis pantai tahun 2018-2019	31
Gambar 15. Peta perubahan garis pantai tahun 2019-2020	32
Gambar 16. Peta perubahan garis pantai tahun 2020-2021	33
Gambar 17. Peta perubahan garis pantai tahun 2021-2022	34
Gambar 18. Peta perubahan garis pantai tahun 2022-2023	35
Gambar 19. Kondisi daerah pesisir pantai Desa Palakkang.....	38
Gambar 20. Kondisi daerah pesisir pantai Desa Galesong Baru.....	39
Gambar 21. Kondisi daerah pesisir pantai Desa Galesong Kota.....	40
Gambar 22. Kondisi daerah pesisir pantai Desa Boddia.....	41
Gambar 23. Kondisi daerah pesisir pantai Desa Mappakalombo	42



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pantai merupakan kawasan yang mempunyai beberapa ekosistem tersendiri dimana setiap kehidupan pantai saling berkaitan antara satu sama lain, antara satu ekosistem dengan ekosistem lainnya saling mempunyai keterkaitan serta berbagai fungsi yang kadang- kadang saling menguntungkan maupun merugikan. Oleh karena itu, kawasan pantai merupakan satu kawasan yang sangat dinamik begitu pula dengan garis pantainya (Hutagalung, 2020).

Perubahan terhadap garis pantai adalah satu proses tanpa henti (terus menerus) melalui berbagai proses baik pengikisan (abrasi) maupun penambahan (akresi) pantai yang diakibatkan oleh pergerakan sedimen, arus susur pantai (*longshore current*), tindakan ombak dan penggunaan tanah. (Fariz, 2021).

Selain faktor alam, faktor lain yang mempengaruhi perubahan garis pantai yaitu penambangan pasir pantai yang mengakibatkan perubahan garis pantai yang signifikan. Perubahan pada garis pantai yang diakibatkan oleh faktor-faktor tersebut di atas dapat menunjukkan kecenderungan perubahan garis pantai tersebut terkikis (mengarah ke daratan) atau bertambah (menjorok ke laut). Informasi perubahan garis pantai sangat penting dalam berbagai kajian pesisir, misalnya; rencana pengelolaan kawasan pesisir, pewilayahan bahaya, studi abrasi-akresi, serta analisis dan pemodelan morfodinamik pantai. (Mukhtar, 2018).

Teknologi yang mudah dan cepat untuk pemantauan perubahan garis pantai adalah dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh melalui perekaman citra satelit sebagai datanya. Salah satunya adalah dengan menggunakan data hasil perekaman citra Landsat. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang perubahan garis pantai menggunakan teknologi penginderaan jauh untuk mengetahui kondisi aktual perubahan garis pantai terjadi di Kabupaten Bulukumba dan diharapkan untuk memberikan



informasi mengenai perubahan garis pantai dengan baik secara pengamatan visual, digital atau gabungan keduanya (Parenta, 2021).

Citra satelit bumi telah banyak digunakan dan diteliti sebagai alat untuk penugumpulan informasi sumber daya alam. Informasinya dapat dihimpun menurut ruang (*spasial information*), sehingga hasilnya dapat disajikan dalam bentuk peta-peta tematik, yang bermanfaat untuk suatu perencanaan wilayah. Intensitas pantulan obyek yang dicatat oleh sensor dapat diubah menjadi angka digital, sehingga karakteristik suatu objek dapat dinyatakan dalam angka dan diubah dalam bentuk citra (*image*) (Istiqomah, 2019).

Salah satu kawasan yang berada di Provinsi Sulawesi Selatan yang memiliki wilayah pesisir adalah Kabupaten Takalar. Secara astronomis, Kabupaten Takalar terletak antara $5^{\circ} 30'$ – $5^{\circ} 38'$ Lintang Selatan dan $119^{\circ} 22'$ – $119^{\circ} 39'$ Bujur Timur. Berdasarkan posisi geografis, Kabupaten Takalar memiliki batas – batas: di sebelah timur, berbatasan Kabupaten Gowa dan Jeneponto. Di sebelah utara, berbatasan dengan Kabupaten Gowa. Sedangkan di sebelah barat dan selatan dibatasi oleh Selat Makassar dan Laut Flores. Kabupaten Takalar terdiri dari 100 desa/kelurahan yang terletak di 10 kecamatan. Luas Wilayah Kabupaten Takalar tercatat $566,51 \text{ km}^2$ (BPS, 2023).

Penelitian ini mengambil lokasi di kabupaten Takalar tepatnya di Kecamatan Galesong karena daerah ini merupakan salah satu daerah yang menjadi tempat penambangan pasir untuk proyek reklamasi pantai di CPI Makassar, hal ini tentunya membuat daerah kawasan pantai di takalar mengalami perubahan garis pantai yang signifikan selain karena faktor alam penambangan pasir ini juga sangat berpengaruh, selain itu karena Kecamatan Galesong sendiri merupakan daerah yang cukup dekat dengan lokasi pembangunan CPI maka dari itu lokasi ini dipilih sebagai lokasi pengambilan pasir pantai yang digunakan untuk penimbunan daerah kawasan CPI oleh pemerintah yang bekerjasama dengan perusahaan terkait yaitu PT Ciputra

1. Masalah utama dari siklus normal yang terjadi di kawasan tepi adalah disintegrasi dan sedimentasi. Siklus ini terjadi karena adanya pangan antara angkutan residu yang masuk dan keluar suatu bentangan



pantai. Dilihat dari pondasinya, perubahan pantai terjadi karena dua kejadian penting, yaitu area yang terkikis dan pertumbuhan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat di rumuskan masalah sebagai berikut:

- 1.1 Bagaimana perubahan garis pantai pada tahun 2018 - 2023 di Galesong Kabupaten Takalar?
- 1.2 Bagaimana hasil simulasi perubahan garis pantai akibat dari penambangan pasir pantai di kawasan Galesong Kabupaten Takalar?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1.1 Untuk mengetahui perubahan garis pantai pada tahun 2018 - 2023 di Galesong Kabupaten Takalar.
- 1.2 Untuk melihat hasil simulasi perubahan garis pantai akibat dari penambangan pantai di Galesong Kabupaten Takalar.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak terkait diantaranya sebagai berikut:

1. Bagi pemerintah memberikan informasi mengenai perubahan garis pantai yang terjadi di sepanjang wilayah pesisir Galesong kabupaten Takalar yang dapat digunakan acuan dalam pengelolaan wilayah pesisir dan proteksi wilayah pesisir.
2. Bagi masyarakat dapat menjadi informasi dan edukasi mengenai dinamika perubahan garis pantai apabila terjadi perubahan garis pantai yang signifikan menjadi peringatan untuk lebih menjaga kawasan pesisir terutama pantai.



1.5 Batasan Masalah

Masalah pada penelitian ini dibatasi pada daerah penelitian yaitu Galesong kabupaten Takalar dengan melihat perubahan garis pantai yang terjadi selama kurun waktu 2018 – 2023 serta perubahan yang terjadi akibat penambangan pasir pantai. Data yang digunakan yaitu citra satelit landsat 8 & 9.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengindraan Jauh

Pengindraan jauh dalam bahasa Indonesia merupakan terjemahan dari istilah *remote sensing* dalam bahasa Inggris, sedangkan di Prancis lebih dikenal dengan istilah *teledetection*, di Jerman disebut *farnerkundung*, dan di Spanyol disebut *perception remota*. Pengindraan jauh atau disingkat inderaja adalah ilmu, seni, dan teknologi untuk mendapatkan informasi tentang suatu objek, daerah, atau gejala di permukaan bumi dengan menggunakan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah, atau gejala yang dikaji. Pengertian mengenai alat yang tidak berhubungan langsung, yaitu alat yang pada waktu perekaman tidak bersentuhan langsung tetapi memiliki jarak dengan objek, daerah, atau gejala yang diamati atau direkam dengan menggunakan wahana, seperti satelit, pesawat udara, dan balon udara.

Teknologi pengindraan jauh adalah teknik atau seni yang berlandaskan pada penggunaan gelombang elektromagnetik. Teknologi tersebut menghasilkan citra yang diperoleh dengan cara membangun suatu relasi antara *flux* yang diterima oleh sensor yang dibawa oleh satelit dengan sifat-sifat fisik obyek yang diamati/ obyek di permukaan bumi. Teknologi pengindraan jauh (inderaja) telah berkembang dengan pesat dan pemanfaatannya telah juga banyak digunakan di berbagai bidang kehidupan manusia, selain itu telah tersedia produk/ data inderaja yang mempunyai resolusi rendah sampai dengan resolusi tinggi dengan berbagai lebar spektral.

Penentuan perubahan garis pantai dapat dilakukan baik secara langsung dengan pengukuran lapangan, maupun dengan menggunakan data dari citra satelit. Penggunaan data citra satelit untuk monitoring perubahan garis pantai memiliki beberapa keuntungan, yaitu mampu memonitor cakupan wilayah luas dapat mencakup seluruh daerah dan lebih memudahkan dalam mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dengan bantuan citra satelit (Galung, 2022).



2.1.1 Citra Satelit

Citra digital penginderaan jauh adalah citra yang menggambarkan kenampakan permukaan (atau dekat permukaan) bumi yang diperoleh melalui proses perekaman pantulan (*reflectance*), pancaran (*emittance*), maupun hamburan balik (*backscatter*) gelombang elektromagnetik dengan sensor optik-elektronik yang terpasang pada suatu wahana, baik itu wahana dimenara, pesawat udara maupun wahana luar angkasa. Jadi citra satelit adalah citra digital penginderaan jauh dari sensor optik elektronik di wahana luar angkasa yaitu satelit (Faris, 2020).

Radiasi elektromagnetik yang mengenai suatu obyek kenampakan di muka bumi akan berinteraksi dalam bentuk pantulan, serapan dan transmisi. Dalam proses tersebut, ada tiga hal penting, yaitu bagian tenaga yang diserap, dipantulkan dan ditransmisikan akan berbeda untuk setiap obyek yang berbeda tergantung pada jenis materi dan kondisinya sehingga memungkinkan untuk membedakan obyek pada citra. Hal lain adalah ketergantungan pada panjang gelombang obyek, berarti bahwa pada suatu obyek yang sama akan berbeda pada panjang gelombangnya. Penentuan perubahan garis pantai dapat dilakukan baik secara langsung in situ dengan pengukuran lapangan, maupun dengan menggunakan data dari citra satelit. Penggunaan data citra satelit untuk monitoring perubahan garis pantai memiliki beberapa keuntungan, yaitu mampu memonitor cakupan wilayah yang luas.

Citra digital penginderaan jauh diperoleh dari sistem perekaman melalui sensor yang dipasang pada pesawat terbang ataupun citra satelit. Citra dalam format digital ini biasanya disimpan pada media magnetik, optik, ataupun media lainnya (*disket, hard disk, compact disk, CCT atau Computer Compatible Tape, optical disk, dan flash disk*), serta dapat ditampilkan menjadi gambar pada layar monitor komputer (Ruliff, 2019).

Perkembangan penginderaan jauh semakin banyak digunakan karena adanya peningkatan kualitas produk diberbagai resolusi dimana tingkat praktisannya dapat digunakan dengan cepat, misalnya untuk pekerjaan



skala besar sehingga mempermudah pekerjaan dan tidak membuang banyak waktu. Oleh karena itu perkembangan kebutuhan aplikasi ini sangat tepat untuk menjawab berbagai pertanyaan pembangunan serta pengetahuan pemahaman seseorang tentang analisis citra yang identik dengan penginderaan jauh yang ideal.

Tujuan utama penginderaan jauh adalah untuk mengumpulkan data sumberdaya alam dan lingkungan. Informasi tentang obyek disampaikan kepengamat melalui energi elektromagnetik yang merupakan pembawa informasi dan sebagai penghubung komunikasi. Dapat dikatakan bahwa penginderaan jauh pada dasarnya merupakan informasi intensitas panjang gelombang yang perlu diberikan kodenya sebelum informasi tersebut dapat dipahami secara penuh, proses pengkodean ini setara interpretasi citra penginderaan jarak jauh yang sangat sesuai dengan pengetahuan tentang sifat radiasi elektromagnetik. Penginderaan jarak jauh telah berkembang dengan paling cepat sejak manusia semakin sadar akan keseimbangan yang layak antara perkembangan sumberdaya dan pemeliharaan lingkungan.

2.1.2 Jenis-jenis Citra Satelit

Satelit penginderaan jauh dibedakan menjadi dua macam, yaitu satelit sumber daya alam dan satelit cuaca :

1. Citra satelit alam terbagi menjadi 2, yaitu citra satelit resolusi rendah, (SPOT, Landsat, dan ASTER) dan citra satelit resolusi tinggi (IKONOS, Worldview, Quickbird dan Pléiades).
2. Citra satelit cuaca terdiri dari MODIS, ATS-1, TIROS-1, AVHRR, GOES, DMSP, NOAA

Karena citra satelit memiliki sifat resolusi tinggi dan multispektral, citra satelit awalnya digunakan di bidang militer dan lingkungan. Tetapi semakin banyak digunakan dalam bidang produksi peta, pertanian, kehutanan, perencanaan tanah nasional, perencanaan kota dll. Kemungkinan akuisisi data berkala citra satelit yang beragam antara citra



satelit hiperspektral dan resolusi tinggi menjadikan citra satelit sumber daya penting untuk pencatatan tanah nasional. Ketersediaan citra satelit dikalangan masyarakat umum sekarang memungkinkan semua orang untuk menggunakan gambar satelit lebih banyak sepenuhnya.

Pada penelitian kali ini kita menggunakan citra satelit landsat untuk mengetahui perubahan garis pantai. Satelit landsat merupakan salah satu satelit sumber daya yang menghasilkan citra multispectral. Satelit ini milik Amerika Serikat yang diluncurkan pada tahun 1972 dan paling akhir landsat 8, diluncurkan pada 13 Februari 2013. Citra Landsat OLI/TIRS merupakan salah satu jenis citra satelit penginderaan jauh yang dihasilkan dari sistem penginderaan jauh pasif. Pada Landsat 8, terdapat 11 saluran dimana tiap saluran menggunakan panjang gelombang tertentu. Satelit landsat merupakan satelit dengan jenis orbit sunsynkron. Mengorbit bumi dengan hampir melewati kutub, memotong arah rotasi bumi dengan sudut inklinasi 98,2 derajat dan ketinggian orbitnya 705 km dari permukaan bumi. Seperti dipublikasikan oleh USGS, satelit landsat 8 terbang dengan ketinggian 705 km dan memiliki area 185 km x 185 km dengan resolusi spasial 30x30 meter. Satelit landsat 8 memiliki sensor *Onboard Operational Land Imager (OLI)* dan *Thermal Infrared Sensor (TIRS)* dengan jumlah kanal sebanyak 11 buah. Diantara kanal-kanal tersebut, 9 kanal (band 1-9) berada pada OLI dan 2 lainnya (band 10 dan 11) pada TIRS. Untuk sensor OLI yang dibuat oleh *Ball Aerospace*, terdapat 2 band yang baru terdapat pada satelit Program Landsat yaitu *Deep Blue Coastal/Aerosol Band* (0.433–0.453 mikrometer) untuk deteksi wilayah pesisir serta *ShortwaveInfraRed Cirrus Band* (1.360–1.390 mikrometer) untuk deteksi awan cirrus. Sedangkan sisa 7 band lainnya merupakan band yang sebelumnya juga telah terdapat pada sensor satelit Landsat generasi sebelumnya.



2.1.3 Citra Satelit Landsat



Gambar 1. Citra satelit landsat

Landsat merupakan salah satu satelit sumberdaya yang menghasilkan citra multispektral. Keunggulan satelit ini terletak pada jumlah saluran yang digunakan sebanyak 7 saluran (band) serta digunakannya 3 saluran panjang gelombang tampak, 3 saluran panjang gelombang infra merah dekat dan 1 saluran panjang gelombang infra merah termal. Landsat adalah salah satu wahana penginderaan jauh yang diluncurkan pertama kali pada tahun 1972.

Satelit Landsat memiliki dua buah sensor yaitu Multi Spectral Scanner (MSS) dimuat di Satelit Landsat-4 dan Thematic Mapper (TM) dimuat di Satelit Landsat 5. Sensor TM mempunyai resolusi spasial sampai 30 x 30 m, dan bekerja mengumpulkan data permukaan bumi dan luas cakupan 185 x 185 km, sedangkan resolusi radiometriknya 8 bit, yang berarti setiap piksel mempunyai nilai jangkauan data dari 0-255. Sensor TM merupakan system yang sangat kompleks yang memerlukan toleransi pembuatan yang sangat kecil, sehingga tidak memungkinkan dibuat penyempurnaan dimasa mendatang untuk memperkecil resolusi spasial sampai dibawah 20 Meter. Satelit pemantauan bumi ini memiliki dua sensor yaitu sensor Operational Land Imager (OLI) unrtuk merekam permukaan bumi dan Thermal Infrared Sensor (TIRS) untuk merekam di bawah tanah dan di bawah air. Kedua sensor ini menyediakan resolusi



spasial 30 meter (visible, NIR, SWIR), 100 meter (thermal), dan 15 meter (pankromatik). (Mukhtar, 2019).

Tabel 1. Jenis satelit landsat

Jenis Landsat	Tahun Diluncurkan	Keterangan
Landsat 1	23 Juli 1972	operasi berakhir tahun 1978
Landsat 2	22 Januari 1975	operasi berakhir tahun 1981
Landsat 3	5 Maret 1978	operasi berakhir tahun 1983
Landsat 4	16 Juli 1982	operasi berakhir tahun 1993
Landsat 5	1 Maret 1984	masih berfungsi
Landsat 6	5 Oktober 1993	gagal mencapai orbit
Landsat 7	15 April 1999	masih berfungsi (sekarang sensor bermasalah).
Landsat 8	11 Februari 2013	masih beroperasi sampai sekarang.

2.2 Pengolahan Data Citra

2.2.1 Composite Band

Composite band dilakukan untuk menggabung beberapa band dari citra satelit landsat 8 & 9 agar memperoleh hasil gambar yang diinginkan. Pada penelitian kali ini diperlukan gambar dengan natural colour agar gambar dari hasil citra akan terlihat lebih jelas sehingga memudahkan kita dalam melakukan digitasi.

Composite Band adalah proses penggabungan band yaitu untuk mendapatkan citra multispektral sebagai salah satu citra yang akan ditajamkan. Nilai digital number dari 3 buah band akan digabungkan menjadi satu citra, dan membentuk citra RGB atau biasa disebut *Truecolor* (radipta et al., 2019).



2.2.2 Cropping

Pada proses *cropping* akan diperoleh sebuah objek hasil pemotongan daripada sebuah citra atau bagian dari suatu gambar dengan ukuran tertentu. *Cropping* kali ini dilakukan sesuai daerah administrasi dari kecamatan Galesong Kabupaten takalar. Hal ini dilakukan untuk memudahkan dalam melakukan proses digitasi nantinya.

2.2.3 Digitasi

Digitasi atau pemetaan citra satelit dapat didefinisikan sebagai proses konversi/pengubahan data raster (citra satelit) ke dalam format digital (*vektor*). Objek-objek tertentu seperti jalan, rumah, sawah, perkebunan, irigasi, badan air (*water body*), dan lain-lain yang sebelumnya dalam format raster pada sebuah citra satelit (resolusi tinggi, menengah, atau rendah) dirubah menjadi format *vector*, seperti *ArcView* (Shp), *MapInfo* (Tab), *AutoCAD* (DWG & DXF), atau lainnya. Hal ini akan memudahkan kita dalam menganalisa area tertentu pada data citra satelit.

Metode Digitasi:

Proses digitasi secara umum dibagi dalam dua macam:

1. Digitasi menggunakan *digitizer*. Dalam proses digitasi ini memerlukan sebuah meja digitasi atau *digitizer*.
2. Digitasi *onscreen* di layar monitor. Digitasi *onscreen* paling sering dilakukan karena lebih mudah dilakukan, tidak memerlukan tambahan peralatan lainnya, dan lebih mudah untuk dikoreksi apabila terjadi kesalahan. Software yang biasa digunakan *MAp Info*, *ArcView*, *ArcGIS*, *AutoCAD*, dan lainnya (Muhammad, 2013).



Deteksi Perubahan

Untuk identifikasi perubahan yang terjadi, maka akan digunakan ndingan hasil pengolahan data citra satelit Landsat tahun 2018, 2019,

2020, 2021, 2022 dan 2023. Data tersebut berupa hasil klasifikasi citra yang telah ditumpang susun (*overlay*). Berdasarkan hasil tumpang susun, akan terlihat daerah yang mengalami perubahan baik penambahan daratan (*akresi*) maupun pengikisan daratan (*abrasi*).

2.3 Garis Pantai

Garis pantai merupakan batasan air laut ketika terjadi pasang tertinggi. Garis pantai dapat digunakan menentukan perbatasan suatu wilayah negara maupun daerah. Garis pantai dikenal pula sebagai garis pertemuan antara air laut dengan daratan yang kedudukannya berubah - ubah sesuai dengan kedudukan pada saat pasang surut. Garis laut dapat berubah karena adanya faktor alam yang berpengaruh terhadap kondisi pantai antara lain timbulnya gelombang dan arus yang menyebabkan terjadinya sedimentasi dan abrasi.

Faktor tersebut berpengaruh terhadap berubahannya garis pantai serta kondisi sungai yang bermuara diperairan tersebut.

Garis pantai adalah garis pertemuan antara darat dan laut, dimana posisinya dapat tidak tetap atau bersifat dinamis, dapat mengalami perubahan dari waktu ke waktu sesuai dengan perubahan alam, dapat berpindah sesuai dengan gelombang pasang surut air laut dan terjadinya erosi pantai. 7 Garis pantai (*shoreline*) adalah garis batas pertemuan antara daratan dan air laut yang tidak tetap dan dapat berubah berpindah sesuai dengan pasang surut air laut dan erosi pantai yang terjadi. Ada tiga macam kedudukan garis pantai yang digunakan dalam pembuatan peta yaitu garis pantai pada saat pasang tinggi, garis pantai pada saat air rata-rata, maupun garis pantai pada saat air rendah.

Fitur garis pantai (*coastline*) ini sebenarnya merupakan sebuah garis imajiner untuk menunjukkan batas permukaan badan air dengan daratan dimana garis ini berubah sesuai dengan kondisi pasang surut air laut. Pantai adalah sebuah kawasan peralihan darat dan laut merupakan sebuah lingkungan yang unik dimana udara, air, dan bebatuan satu sama lainnya saling berhubungan. Fitur garis pantai berkaitan dengan berbagai proses



dinamika alami yang sangat penting dalam pengelolaan kawasan pesisir. Monitoring kawasan pantai sangat penting bagi perlindungan lingkungan serta pembangunan negara (Hutagalung, 2022).

Berubahnya garis pantai secara fisik ditunjukkan dengan terjadinya abrasi dan akresi. Garis pantai ketika mengalami kemunduran disebut erosi dan garis pantai mengalami kemajuan disebut akresi. Penyebab terjadinya garis pantai yaitu adanya dinamika pasang surut air laut, transport sedimen di sungai, gelombang air laut serta arus yang bergerak menyusuri garis pantai. Fenomena alam tersebut berlangsung secara terus-menerus sehingga semakin lama garis pantai akan berubah.

Perubahan garis pantai akan berdampak pada kondisi lingkungan serta pemanfaatan lahan pesisir, sehingga perubahan garis pantai membutuhkan pengawasan secara optimal. Secara tidak langsung perubahan garis pantai akan berdampak pada perubahan penggunaan lahan pada wilayah pesisir. Teknologi penginderaan jauh merupakan salah satu cara untuk mengawasi wilayah pesisir. Pendekatan tersebut dapat memberikan informasi pada wilayah pesisir tentang perubahan garis pantai maupun perubahan penggunaan lahan dengan cakupan yang luas (Suharyo et al., 2019).

Garis pantai tidak sama dengan garis pesisir (*coastline*). Pada saat air dalam kedudukan pasang tinggi, maka terbentuk garis yang disebut garis pesisir (*coastline*). Garis pesisir ini terjadi relatif tetap dan terletak pada tempat tertentu. Pada saat air berada pada kedudukan pasang tertinggi (*highest water level*) maka garis pantai dan garis pesisir berada pada kedudukan berimpitan.

Kawasan pantai merupakan satu kawasan yang sangat dinamik terhadap perubahan, begitu pula dengan perubahan garis pantainya. Perubahan garis pantai adalah satu proses tanpa henti (terus-menerus) melalui berbagai proses alam di pantai yang meliputi pergerakan sedimen, arus susur pantai (*longshore current*) tindakan ombak dan penggunaan lahan. Perubahan pada garis ini dilihat dari faktor-faktor tersebut yang menunjukkan kecenderungan apakah menjorok ke laut dan/atau terkikis (Istiqomah, 2019).



Perubahan garis pantai sebagai salah satu bentuk dinamisasi kawasan pantai yang terjadi secara terus menerus, perubahan yang terjadi di kawasan pantai berupa pengikisan pantai (abrasi) dan penambahan pantai (sedimentasi atau akresi). Perubahan garis pantai yang terjadi akibat adanya arus laut dan ombak laut yang terus menerus menghantam bibir pantai serta adanya pantai yang relatif datar, sedangkan proses akresi pada pantai disebabkan oleh penumpukan sedimen yang berasal dari daratan dan terendapkan di pantai terutama melalui muara sungai.

2.4 Abrasi

Abrasi adalah fenomena terjadinya pengikisan garis pantai yang disebabkan oleh gerusan air laut. Gerusan ini dikarenakan permukaan air laut mengalami kenaikan, naiknya permukaan air laut ini disebabkan mencairnya daerah kutub akibat pemanasan global menurut Mulyanto. Pesisir pantai merupakan daerah peralihan laut dan darat. Kondisi wilayah pesisir tersebut terdapat berbagai aktivitas dan peristiwa alam yang terjadi di daratan seperti aktivitas di persawahan, pembangunan tambak dan erosi banjir yang pada akhirnya akan memberi dampak ekosistem pantai. Peristiwa alam di laut seperti pasang surut air laut, gelombang badai dan sebagainya. Pantai dapat dikatakan terjadi abrasi jika angkutan sedimen terjadi ke titik yang lebih besar bila dibandingkan dengan jumlah sedimen yang terangkut ke luar dari titik tersebut. Berbagai daerah mengalami peningkatan abrasi. Abrasi merupakan terkikisnya daratan yang diakibatkan peristiwa pasang surut, arus dan gelombang laut. Menurun dan tergenangnya permukaan tanah disebabkan oleh pemadatan daratan, sehingga garis pantai mengalami perubahan (Ervianto, 2021).

2.5 Akresi



akresi merupakan penambahan daratan ke arah laut, hal ini didominasi pasokan sedimen secara terus menerus dari muara sungai dengan bang dan arus laut yang tidak terlalu besar sehingga sedimen tersebut apkan di pesisir bahkan sepanjang pantai (Mapaliey et al., 2021).

Akresi disebabkan penumpukan sedimen yang berasal dari daratan terendapkan di pantai terutama melalui muara sungai. Untuk mengurangi dampak perubahan garis pantai sebaiknya masyarakat ikut menjaga dengan mencegah adanya abrasi pantai. Cara yang dapat dilakukan dengan penghijauan kawasan pantai, dengan penanaman mangrove ditepi pantai dan mengurangi penggunaan lahan di hulu untuk mengurangi bukaan lahan.

2.6 Reklamasi Pantai

Menurut pengertiannya secara bahasa, reklamasi berasal dari kosa kata dalam Bahasa Inggris, *to reclaim* yang artinya memperbaiki sesuatu yang rusak. Secara spesifik dalam Kamus Bahasa Inggris-Indonesia terbitan PT. Gramedia disebutkan arti *reclaim* sebagai menjadikan tanah (*from the sea*). Masih dalam kamus yang sama, arti kata *reclamation* diterjemahkan sebagai pekerjaan memperoleh tanah.

Kegiatan reklamasi pantai merupakan upaya teknologi yang dilakukan manusia untuk merubah suatu lingkungan alam menjadi lingkungan buatan, suatu tipologi ekosistem estuaria, mangrove dan terumbu karang menjadi suatu bentang alam daratan. Pada dasarnya reklamasi merupakan kegiatan yang merubah wilayah perairan pantai menjadi daratan yang dimaksudkan untuk merubah permukaan tanah yang rendah (biasanya terpengaruh oleh genangan air) menjadi lebih tinggi (biasanya tidak terpengaruh genangan air).

Secara teori, reklamasi berarti suatu upaya untuk membentuk dataran baru dalam rangka memnuhi kebutuhan lahan dengan cara menimbun kawasan pantai, reklamasi juga merupakan suatu langkah pemekaran kota. Reklamasi merupakan upaya meningkatkan sumber daya alam lahan dari aspek ekonomi, social, dan lingkungan dengan cara pengeringan lahan atau pengurugan tanah dengan menambah tanah sejumlah volume tertentu ke laut dan daerah pesisir pantai (Rosmiati, 2015).

Bagi kota-kota yang berada di wilayah pesisir, salah satu jalan keluar dipilih untuk mengembangkan kota adalah dengan melakukan reklamasi

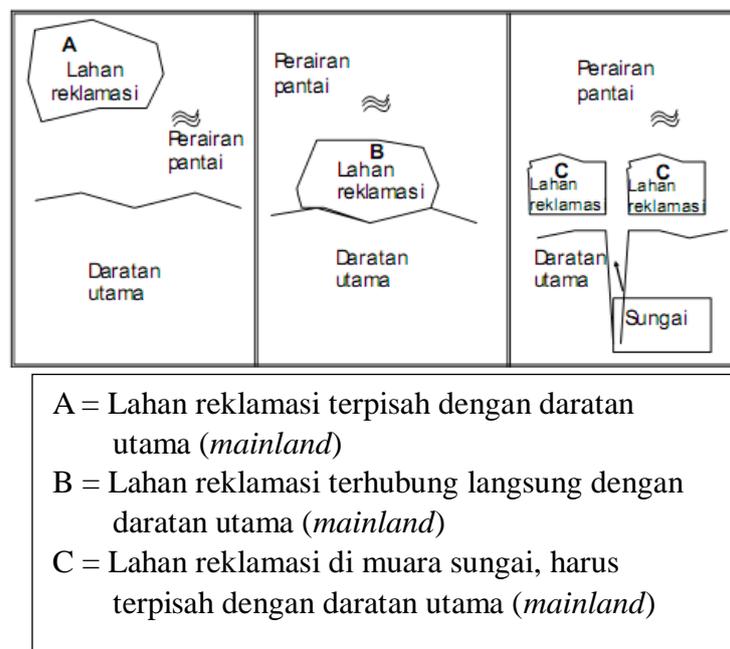


perairan pantai. Reklamasi pantai adalah kegiatan yang dilakukan dalam rangka meningkatkan manfaat sumberdaya lahan yang ditinjau dari sudut lingkungan dan sosial ekonomi dengan cara pengurugan, pengeringan lahan atau drainase. Reklamasi merupakan alternatif pengembangan wilayah yang melibatkan banyak pihak seperti kalangan pemerintah daerah, swasta, dan masyarakat. Dengan banyaknya pihak yang ikut terkait dalam proses reklamasi berarti banyak pula kepentingan yang harus diakomodasi dan itu berpotensi untuk menimbulkan permasalahan (Mabang, 2013).

Berdasarkan beberapa definisi di atas, tujuan dari reklamasi itu sendiri adalah menjadikan kawasan berair yang rusak atau tak berguna menjadi lebih bermanfaat.

Dilihat dari lokasinya, pelaksanaan reklamasi pantai dibedakan menjadi dua yaitu:

1. Daerah reklamasi yang menyatu dengan garis pantai semula, dimana garis pantai yang baru akan menjadi lebih jauh menjorok ke laut.
2. Daerah reklamasi yang memiliki jarak tertentu terhadap garis pantai.



Gambar 2. Tata letak reklamasi dengan daratan

