

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERUBAHAN MORFOLOGI PADA PULAU SAMALONA  
KECAMATAN MARISO KOTA MAKASSAR PROVINSI SULAWESI  
SELATAN**

**Disusun dan diajukan oleh :**

**NASRUL  
D061 18 1312**



**PROGRAM STUDI TEKNIK GEOLOGI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI****ANALISIS PERUBAHAN MORFOLOGI PADA PULAU  
SAMALONA KECAMATAN MARISO KOTA MAKASSAR  
PROVINSI SULAWESI SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh

**NASRUL,  
D061 18 1312**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Geologi  
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal 25 Agustus 2023  
dan dinyatakan telah memenuhi Syarat kelulusan

Pembimbing Utama

Dr. Eng. Hendra Pachri, S.T., M.Eng

NIP. 19771214 200501 1 002

Menyetujui,

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Haerany Sirajuddin, M.T.

NIP. 19671119 199802 2 001

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Geologi  
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Dr. Eng. Hendra Pachri, S.T., M.Eng

NIP. 19771214 200501 1 002

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nasrul  
 NIM : D061181312  
 Program Studi : Teknik Geologi  
 Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

" Analisis Perubahan Morfologi Pada Pulau Samalona Kecamatan Mariso Kota  
 Makassar Provinsi Sulawesi Selatan "

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.

Makassar, Agustus 2023

Yang menandatangani



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT berkat rahmat hidayahnya serta kesehatan yang selalu diberikan sehingga proses penyusunan proposal pemetaan ini dapat berjalan dengan baik.

Sholawat salam kami haturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan tauladan terbaik bagi umatnya yang juga seorang revolusioner sejati yang telah menuntun umatnya kejalan yang terang seperti sekarang. Pada kesempatan ini, tak lupa penulis ucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak, di antaranya:

1. Bapak Dr.Eng. Hendra Pachri, S.T., M.Eng. sebagai Dosen Pembimbing Utama sekaligus Ketua Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah meluangkan waktu serta memberikan bimbingan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Ibu Dr. Ir. Haerany Sirajuddin, MT. sebagai Dosen Penasehat Akademik dan Dosen Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu serta memberikan bimbingan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Sultan, S.T., M.T dan Dr. Ir. Kaharuddin MS, M.T. sebagai dosen penguji dalam penelitian ini
4. Bapak dan Ibu Dosen pada Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas segala bimbingan dan nasehatnya.
5. Bapak dan Ibu Staf Departemen Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas bantuannya dalam pengurusan administrasi penelitian.
6. Teman-teman Teknik Geologi Angkatan 2018 (Xenolith) yang mendukung dan membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Terima kasih kepada Saudara Abdi, Zuhail, Zulfadly, Nini, Sucianti, Andai dan Ica atas bantuannya dalam pengambilan data lapangan dan pengerjaan laporan serta pemberi semangat penulis.
8. Kedua Orang Tua tercinta yang telah memberikan dukungan semangat, doa hingga materil.

Di dalam penyusunan proposal ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karenanya, berbagai bentuk kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan. Terimakasih.

Makassar, Agustus 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>SARI .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah .....	2
1.3 Maksud dan Tujuan .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Ruang Lingkup .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Geologi Regional .....	4
2.2 Morfologi Pantai .....	7
2.3 Pantai dan Pesisir .....	9
2.4 Gelombang.....	10
2.5 Sedimen .....	11
2.6 Penginderaan Jauh .....	12
2.7 Terumbu Karang.....	15
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1 Lokasi Penelitian.....	16
3.2 Metode Penelitian .....	17
3.3 Tahapan Penelitian.....	17
3.4 Pembuatan Laporan .....	23
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>25</b>

4.1	Kerangka Geologi Daerah penelitian.....	25
4.2	Kondisi Oseanografi Fisika .....	27
4.3	Tekstur, struktur, Luas dan Volume Sedimen .....	41
4.4	Akresi dan Abrasi .....	48
4.5	Aktivitas Manusia.....	52
4.6	Posisi dan Pergeseran Pulau .....	53
4.7	kondisi Geologi dan Tektonik.....	54
4.8	Pengembangan Pulau .....	55
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>57</b>
5.1	Kesimpulan .....	57
5.2	Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>58</b>
LAMPIRAN		

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1 Geologi Regional Selat Makassar ( Steven CB , 1996 ).....	5
2 Kurva fluktuasi naik turunnya muka laut di Zaman Kuartar .....	7
3. Komponen Penginderaan Jauh (Mulyadi, dkk 2007).....	13
4 Lokasi Penelitian.....	16
5 Kegiatan Tapping Kompas.....	16
6 Peta Topografi.....	16
7 Pengukuran arah dan Kecepatan Arus Menggunakan layang-layang Arus .....	16
8 Pemasangan Alat Palm Meter .....	16
9 Skema Pemotongan citra.....	20
10 Diagram alir Penelitian .....	24
11 Kenampakan satuan morfologi pedataran pantai pada daerah Pulau Samalona dengan arah foto N 326°E.....	26
12 Kenampakan lapisan sedimen pada endapan pantai daerah Pulau Samalona dengan arah foto N 326°E.....	26
13 Fotomikrograf Endapan Pasir pada nomor sayatan ST3 yang tersusun oleh mineral Kalsit (Cal) dan Koral (Col). .....	27
14 Grafik Pasang Surut Harian dan Bulanan Pada Daerah Penelitian.....	30
15 Pengambilan data Arus Laut Menggunakan layang – layang arus .....	32
16 Grafik tinggi gelombang tahun 2015 .....	33
17 Grafik tinggi gelombang tahun 2016 .....	34
18 Grafik tinggi gelombang tahun 2017 .....	35
19 Grafik tinggi gelombang tahun 2018 .....	36
20 Grafik tinggi gelombang tahun 2019 .....	37
21 Grafik tinggi gelombang tahun 2020 .....	37
22 Grafik tinggi gelombang tahun 2021 .....	39
23 Grafik tinggi gelombang tahun 2022 .....	40
24 Pengambilan sampel sedimen dasar laut Menggunakan Alat <i>Grab Sampler</i> .....	41
25 <i>Trenching</i> 1 Di foto kea rah N145 <sup>0</sup> E .....	43

26	<i>Trenching</i> 2 Di foto kearah N210 <sup>0</sup> E .....	44
27	<i>Trenching</i> 3 Di foto kearah N305 E.....	44
28	<i>Trenching</i> 4 Di foto kea rah N290 <sup>0</sup> E .....	45
29	Perubahan Garis Pantai 2012,2017 dan 2022 .....	47
30	Kenampakan undak-undak pasda sisi selatan Pulau Samalona dengan arah foto N 50 <sup>0</sup> E .....	50
31	Kenampakan daerah yang tererosi oleh gelombang yang terjadi saat musim barat .....	52
32	Aktivitas Masyarakat Sekitar Pulau Samalona .....	53
33	Pergeseran Pulau di tandai dengan dermaga lama yang tidak berfungsi lagi .....	54
34	Peta Wisata Sulaesi Selatan (Dinas Pariwisata Provinsi Sulawesi Selatan).....	56

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1 Data Pasang Surut Air Harian Hasil Pengukuran Pada Daerah Pulau Samalona.....	29
2 Data Arus Harian Hasil Pengukuran Pada Daerah Pulau Samalona ....	31
3 Data tinggi gelombang tahun 2015.....	32
4. Data tinggi gelombang tahun 2016.....	33
5 Data tinggi gelombang tahun 2017.....	34
6 Data tinggi gelombang tahun 2018.....	35
7 Data tinggi gelombang tahun 2019.....	36
8 Data tinggi gelombang tahun 2020.....	37
9 Data tinggi gelombang tahun 2021.....	38
10 Data tinggi gelombang tahun 2022.....	39
11 Jumlah curah hujan pada tahun 2022.....	40
12 Perbandingan Komposisi Material Dasar Laut dan Pulau .....	41
13 Tabel Material Sedimen Hasil Sieve Shaker.....	42
14 Luas Pulau Samalona Berdasarkan hasil Interpretasi citra satelit dan pengukuran lapangan.....	47
15 Laju sedimentasi Pulau Samalona.....	49
16 Total laju sedimentasi Pulau samalona .....	49
17 Laju abrasi Pulau Samalona.....	51
18 Total Laju abrasi Pulau Samalona.....	51
19 Perubahan posisi bujur dan lintang Pulau Samalona .....	54

## SARI

**NASRUL**, *Analisis Perubahan Morfologi Pada Pulau Samalona, Kecamatan Mariso, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan*. (Dibimbing oleh Hendra Pachri dan Haerany Sirajuddin)

Perubahan garis pantai merupakan satu proses secara terus menerus melalui berbagai proses baik pengikisan (abrasi) maupun penambahan (akresi) pantai yang diakibatkan oleh pergerakan sedimen, longshore current, dan gelombang. Maksud dari penelitian ini adalah melakukan penelitian mengenai Analisis perubahan morfologi pada Pulau samalona menggunakan citra Satelit. Faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan morfologi Pulau Samalona adalah aktivitas gelombang dan arus, karakteristik sedimen, aktivitas manusia dan sistem pengendapan serta kondisi geologi dan tektonik. Dari hasil data hidrodinamis, jenis pasang surut daerah penelitian adalah *Diurnal tide* (pasang tunggal), arah arus dominan berarah Barat laut – Menenggara dengan jenis arus *Longshore current* (arus susur pantai), serta gelombang yang tinggi di setiap akhir tahun saat terjadi musim barat. Dari hasil sedimentasi, material penyusun Pulau Samalona berasal dari rombakan karang mati yang berada disekitar pulau akibat arus dan gelombang. Perubahan Morfologi Pulau samalona dapat dilihat dari perubahan garis pantai pada tahun 2012, 2017 dan 2022. Selain itu pada tahun 2012 luas pulau sekitar  $23.681 \text{ m}^2$  dan volume  $16.249 \text{ m}^3$ , tahun 2017 luas pulau sekitar  $24.495 \text{ m}^2$  dan volume  $16.661,1 \text{ m}^3$  sedangkan hasil Penelitian tahun 2022 luas Pulau sekitar  $19.388 \text{ m}^2$  dan volume  $13.324 \text{ m}^3$ .

Kata Kunci : Samalona, Morfologi, Citra Satelit, Abrasi, Erosi

## ABSTRACT

**Nasrul.** *Morphological Change Analysis On Samalona Island, Mariso Sub-District, Makassar city, South Sulawesi Province.*(Supervised by Hendra Pachri and Haerany Sirajuddin)

*Shoreline change is a continuous process through various processes both erosion (abrasion) and addition (accretion) of the beach caused by sediment movement, longshore current, and waves. The purpose of this study is to conduct research on the analysis of morphological changes on Samalona Island using satellite imagery. Factors that affect the morphological changes of Samalona Island are wave and current activities, sediment characteristics, human activities and depositional systems as well as geological and tectonic conditions. From the results of hydrodynamic data, the type of tide in the study area is Diurnal tide (single tide), the dominant current direction is Northwest - Southeast with Longshore current type, and high waves at the end of each year during the west season. From the results of sedimentation, the material that makes up Samalona Island comes from the dead coral around the island due to currents and waves. Morphological changes on Samalona Island can be seen from changes in the coastline in 2012, 2017 and 2022. In addition, in 2012 the island area was around 23,681 m<sup>2</sup> and a volume of 16,249 m<sup>3</sup>, in 2017 the island area was around 24,495 m<sup>2</sup> and a volume of 16,661.1 m<sup>3</sup> while the research results in 2022 the island area was around 19,388 m<sup>2</sup> and a volume of 13,324 m<sup>3</sup>.*

**Keywords :** *Samalona, Morphology, Satellite Image, Abrasion, Erosion*

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang**

Lingkungan pantai merupakan wilayah yang selalu mengalami perubahan, karena menjadi tempat bertemunya dua faktor yang berasal dari daratan dan dari lautan, garis pertemuan antara daratan dan lautan inilah yang disebut dengan garis pantai. Perubahan lingkungan pantai diakibatkan oleh gerakan angin yang membangkitkan gelombang sehingga dapat menyebabkan terjadinya perubahan garis pantai.

Perubahan garis pantai merupakan satu proses secara terus menerus melalui berbagai proses baik pengikisan (abrasi) maupun penambahan (akresi) pantai yang diakibatkan oleh pergerakan sedimen, longshore current, dan gelombang (Opa 2011). Aktivitas seperti penebangan hutan mangrove, penambangan pasir, serta fenomena tingginya gelombang, dan pasang surut air laut menimbulkan dampak terjadinya abrasi atau erosi pantai.

Fisiografi Selat Makassar dicirikan oleh laut dalam di bagian tengahnya dengan kedalaman sekitar 1500-2500 meter dan pada bagian tepiannya secara menyolok merupakan paparan dangkalan, sehingga memberikan kenampakan topografi teras. Kondisi ini dipengaruhi oleh adanya patahan naik berarah utara-selatan yang terpotong oleh patahan geser berarah tenggara-barat laut.

Pengamatan perubahan dan dinamika garis pantai secara periodik menggunakan survei terestrial membutuhkan biaya yang cukup besar dan waktu yang lebih lama. Pemanfaatan citra satelit penginderaan jauh dengan kemampuan perekaman obyek di muka bumi secara multi temporal serta cakupan yang luas dalam waktu bersamaan dapat membantu dalam pemantauan dinamika suatu wilayah secara terus menerus.

Pulau Samalona yang merupakan salah satu pulau dari gugusan Kepulauan Spermonde tidak lepas dari proses terjadinya perubahan garis pantai dalam arti perubahan morfologi pulau. Perubahan morfologi pulau ini dapat terjadi akibat adanya proses abrasi maupun Sedimentasi pada pulau.

Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian terkait perubahan morfologi yang dijumpai pada daerah penelitian. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian yang berjudul “**Analisis Perubahan Morfologi Pada Pulau Samalona Kecamatan Mariso, Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan**”.

## **1.2 Rumusan masalah**

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah yang menjadi kajian dalam penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana perubahan garis pantai mempengaruhi perubahan morfologi Pulau samalona melalui data citra ?
2. Bagaimana faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan morfologi Pulau Samalona?

## **1.3 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah melakukan penelitian mengenai Analisis perubahan morfologi pada Pulau samalona menggunakan citra Satelit. Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu :

- 1 Menganalisis data hidrodinamis dan sedimen daerah penelitian.
- 2 Menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya perubahan morfologi Pulau Samalona.
- 3 Mengetahui perubahan morfologi Pulau Samalona berdasarkan interpretasi citra.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan membatasi sejauh mana terjadi perubahan morfologi Pulau samalona berdasarkan analisis melalui Citra Satelit Landsat

## **1.5 Ruang Lingkup**

pada penelitian yang dilakukan, penulis membatasi masalah yang akan diangkat yaitu mengetahui sejauh mana terjadi perubahan morfologi Pulau

samalona berdasarkan analisis citra satelit menggunakan aplikasi Arcgis 10.8 dengan metode *overlay* (tumpang-tindih) data citra.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Geologi Regional**

Selat Makassar terletak di sepanjang tepian timur " SundaLand " yaitu di antara Kalimantan dan Sulawesi yang merupakan daerah interaksi antara lempeng kontinen kraton Asia dengan lempeng oseanik Pasifik , terbentuk sejak kala Miosen Awal oleh proses injeksi lidah lapisan astenosfer di bawah lempeng kontinen hingga berlanjut terjadi *Rifting* menjadi pemekaran dasar samudera ( Steven CB , 1996 ) .

Fisiografi Selat Makassar dicirikan oleh laut dalam di bagian tengahnya dengan kedalaman sekitar 1500-2500 meter dan pada bagian tepiannya secara menyolok merupakan paparan dangkalan , sehingga memberikan kenampakan topografi teras . Kondisi ini dipengaruhi oleh adanya patahan naik berarah utara - selatan yang terpotong oleh patahan geser berarah tenggara - barat laut. .

Sejarah pembentukan batuan penyusun Selat makassar berkaitan dengan aktivitas tektonik dan struktur yang berlangsung sejak Mesozoikum hingga Tesier dan Kuartar dalam proses pembentukan Selat Makassar dan daratan Sulawesi , Batuan penyusun Selat Makassar didasari atas interpretasi data profil seismic oleh Guntoro, 1999 dan korelasi stratigrafi batuan Sulawesi Barat dan Kalimantan Timur yang dapat diuraikan sebagai berikut :

#### **1. Batuan Dasar**

Batuan Dasar Batuan dasar sebagai batuan tertua di daerah Selat Makassar sangat sulit untuk ditentukan secara pasti , akibat gangguan benturan tektonik tepian kontinen di masa lalu dan terjadinya rifting dan proses pemekaran Selat Makassar . Namun dari hasil korelasi data seismic , batuan dasar Selat Makassar dapat diinterpretasikan berupa dolerit dan gabro yang berumur Kapur.

#### **2. Batupasir**

Batuan ini terbentuk pada lingkungan deltaik terdiri dari batupasir, batupasir kuarsa , batugamping dan napal , terbentuk dari hasil rombakan batuan

tepian kontinen Kalimantan yang bersifat asam, sehingga komponen batuanannya banyak mengandung kuarsa. Kondisi pembentukan batupasir disertai dengan subsiden dasar cekungan sehingga lingkungan pengendapan deltaik berangsur berubah menjadi laut dangkal . Batupasir ini dapat dikorelasikan dengan batupasir Mallawa berumur Paleosen – Eosen.

### 3. Batugamping

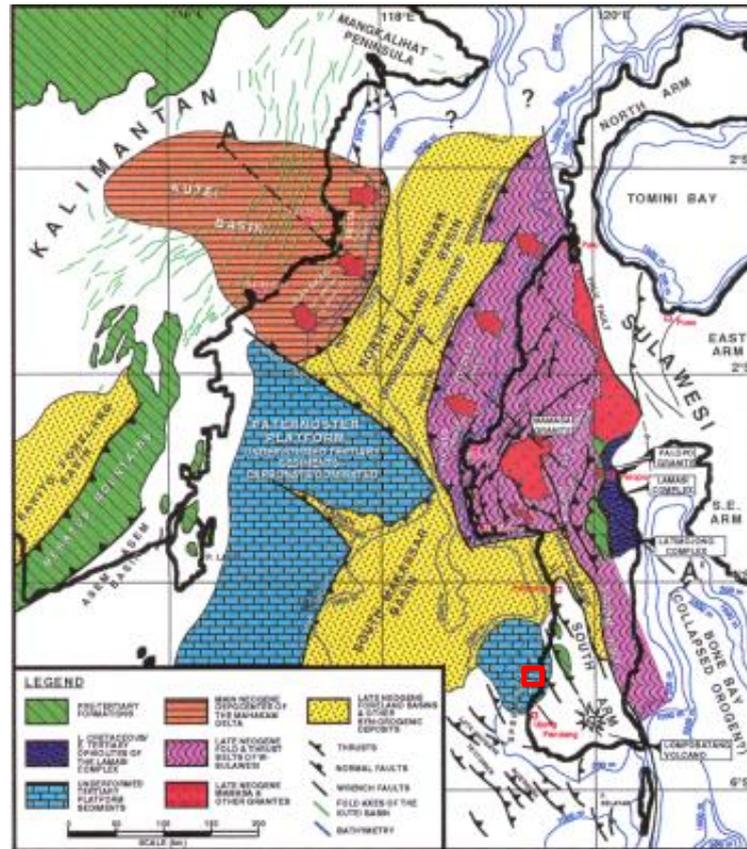
Berubahnya kondisi lingkungan menjadi laut dangkal maka memungkinkan terbentuknya batuan karbonat berupa batugamping dan batugamping konglomeratan yang mengindikasikan terjadinya gangguan tektonik selama pembentukannya . Batugamping ini tersingkap di daratan Sulawesi Barat dan Kalimantan Timur, dapat dikorelasikan dengan batugamping Tonasa yang berumur Oligosen-Miosen Awal.

### 4. Serpih dan Napal

Pembentukan batuan ini berkaitan dengan proses rifting dan pemekaran Selat Makassar yang terjadi pada kala Miosen Bawah , dimana Sulawesi masih pada posisi di bawah laut , sehingga sumber material serpih dan napal berasal dari daratan Kalimantan . Batuan ini dapat dikorelasikan dengan Formasi Makale dan Formasi Camba bagian bawah yang berumur Miosen Bawah - Miosen Tengah.

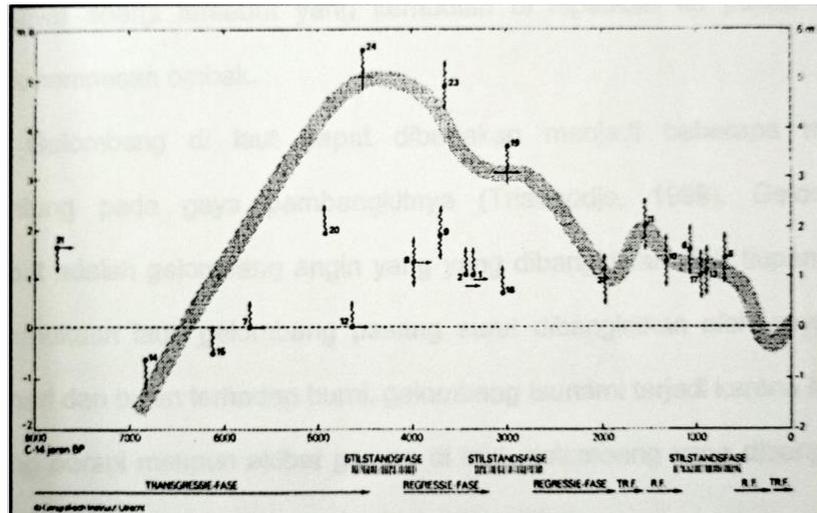
### 5. Batuan Vulkanik

Setelah Selat Makassar terbentuk , maka disusul dengan aktivitas vulkanik yang mengeluarkan bahan - bahan piroklastik yang cukup banyak dan menyebar ke seluruh daerah Sulawesi Selatan dan Sulawesi Barat . Aktivitas vulkanik ini dipicu oleh subdaksi lempeng tektonik dari dua arah yaitu dari arah timur lempeng oseanik Pasifik membentuk gunungapi Camba dan Soppeng , sedang dari barat oleh subdaksi lempeng Selat Makassar menghasilkan gunungapi Pare - pare dan Polewali . Pada sisi lain , di Sulawesi Barat bagian utara terjadi pengendapan klastik vulkanik yang membentuk batupasir Majene dan Mamuju . Baik batuan vulkanik maupun sedimen klastik tampak tersingkap baik di sepanjang pantai Sulawesi Selatan dan Sulawesi Barat . Batuan vulkanik ini dapat dikorelasikan dengan Formasi Camba yang berumur Miosen Tengah - Pliosen .



Gambar 1 Geologi Regional Selat Makassar ( Steven CB , 1996 )

Penelitian mengenai kondisi terumbu karang Selat Makassar telah dilakukan oleh de Klerk , ( 1983 ) . Dari hasil data  $C^{14}$  menunjukkan adanya fluktuasi perubahan - perubahan muka laut di zaman Kuartar ( gambar 2.1 ) yaitu sejak 7000 hingga 4500 tahun yang lalu terjadi kenaikan muka laut setinggi 5 meter , dan sekitar 4500 hingga 2000 tahun yang lalu terjadi penurunan muka laut sebesar 4 meter dan naik sedikit lagi ( 1 meter ) pada 1500 tahun yang lalu , hingga turun lagi mencapai 1,5 meter di bawah permukaan laut .



Gambar 2 Kurva fluktuasi naik turunnya muka laut di Zaman Kuarter (de Klerk, 1983)

## 2.2 Morfologi Pantai

Morfologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang bentang alam (land-Scape), yang meliputi sifat dan karakteristik dari bentuk morfologi, klasifikasi dan perbedaannya serta proses yang berhubungan terhadap pembentukan morfologi tersebut (Rokhmin Dahuri, 2001).

Dahuri mengklasifikasikan proses pembentukan muka bumi menjadi 4 macam, antara lain:

- Proses yang berlangsung dari dalam bumi (endogin), yang membentuk morfologi gunung api, bentuk pegunungan lipatan, pegunungan patahan, dan undak pantai.
- Proses desintegrasi /degradasi yang mengubah bentuk permukaan bumi karena proses pelapukan (kimia-fisika) dan erosi menuju proses perataan daratan.
- Proses agradasi yang membentuk permukaan muka bumi baru dengan penumpukan/ akumulasi hasil rombakan /erosi batuan pada daerah rendah, pantai, dan dasar laut.
- Proses biologi yang membentuk daratan biogenic seperti terumbu karang dan rawa gambut .

Proses lain yang seringkali berinteraksi dengan keempat proses umum di atas, dalam banyak hal ikut kontribusi terhadap kecepatan pembentukan berbagai

bentuk morfologi yang ada, seperti misalnya penggundulan hutan yang mempercepat proses erosi dan sedimentasi pantai, perubahan iklim global, pembuatan bendungan dan konstruksi teknik sipil lain dan sebagainya.

Untuk daerah pesisir dan lautan, konsep pembentukan morfologi di atas secara umum berlaku pula dalam proses pembentukan morfologinya, meskipun proses yang berlangsung lebih spesifik. Parameter oseanografi seperti pasang surut, ombak, arus laut memegang peran yang dominan dalam pembentukan morfologi pantai.

Morfologi ilmu yang mempelajari bentuk muka bumi. Berbagai bentuk yang ada seperti pegunungan, perbukitan, dataran, lembah, danau, delta dan sebagainya termasuk kajian morfologi. Morfologi menganalisa bagaimana bentuk itu terjadi. Bentuk lahan yang sama belum tentu disebabkan oleh gaya dan proses morfologi yang sama (Erni dan palangan, 2009).

Kemudian menurut (Djauhari Noor, 2014) lebih menjelaskan pada morfologi pantai hasil aktivitas pesisir merupakan bentuk bentang alam yang proses terjadinya sangat dipengaruhi oleh aktivitas daratan dan lautan. Djauhari Noor juga bentuk bentang alam yang terjadi pada lingkungan pesisir pantai menjadi beberapa bagian:

- a) Delta yaitu lingkungan dimana konsep keseimbangan dikendalikan oleh gaya gaya yang berada dalam sistem yang kompleks. Delta berasal dari endapan sedimen sungai, tetapi ke arah bagian laut lebih banyak sedimen yang di endapkan. Berdasarkan bentuk dan morfologinya, delta dapat dibagi menjadi 3 jenis yaitu delta yang terbentuk akibat pengaruh pasang surut, gelombang, dan sungai.
- b) Tanjung adalah bentang alam yang daratannya menjorok ke arah laut sedangkan bagian kiri dan kanannya relatif sejajar dengan garis pantai .
- c) Teluk adalah bentang alam yang daratannya menjorok ke arah daratan sedangkan bagian kiri dan kanannya relatif sejajar dengan garis pantai.
- d) Stack dan Arches adalah bentuk bentang alam pantai yang berada di sekitar garis pantai merupakan sisa daratan akibat kikisan abrasi gelombang laut dan mengakibatkan garis pantai mundur ke arah daratan . Arches adalah sisa sisa daratan akibat erosi (Abrasi) dengan bentuk yang tidak teratur

karena batuanannya resisten terhadap hantaman gelombang.

- e) Wave-cut platform adalah bentangalam pantai yang terbentuk sebagai hasil erosi gelombang air laut yang tersusun dari lapisan batuan horisontal serta terletak pada zona muka air laut, sedangkan garis pantai mundur ke arah daratan akibat erosi gelombang dan wave-cut platform tertinggal di bagian depan garis pantai.
- f) Barirer (Tanggul) adalah bentangalam yang berbentuk memanjang sejajar dengan garis pantai dan terbentuk sebagai hasil pengendapan partikel partikel pasir di bagian muka pantai oleh abrasi gelombang air laut. Topografi barrier island umumnya lebih rendah dibandingkan dengan topografi pantai.
- g) Lagoon adalah bentuk bentangalam yang terletak diantara barrier dan daratan, dengan kedalaman air yang dangkal dan dipengaruhi oleh air laut air tawar yang berasal dari darat.
- h) Pantai submergent adalah bentangalam yang terbentuk dari pengaruh gabungan antara naiknya muka air laut (transgresi) dan penurunan cekungan.
- i) Pantai emergent adalah bentangalam yang terbentuk sebagai akibat naiknya permukaan daratan. Umumnya bentuk pantai emergent ditandai oleh teras teras pantai.

### **2.3 Pantai dan Pesisir**

Pengertian pantai dan pesisir dapat diketahui dari beberapa pendapat para ahli, antara lain menurut, Pantai adalah wilayah yang menjadi batas antara daratan dan lautan. Bentuk-bentuk pantai berbeda beda karena terjadi proses yang beragam, seperti pengikisan, pengangkutan dan pengendapan oleh adanya gelombang, arus dan angin yang berlangsung secara terus menerus. Pesisir adalah wilayah antara batas tertinggi saat air laut pasang hingga batas terendah saat air laut surut. Pesisir, yang sangat dipengaruhi oleh gelombang air laut, merupakan zona yang menjadi tempat pengendapan hasil pengikisan air laut (Ginting, 2004),

Menurut Djauhari Noor (2014) pantai adalah daerah dimana air laut dan daratan bertemu. Pantai berupa daratan yang sempit atau lebar dimana pengaruh air laut berpengaruh dalam cara pembentukannya. UU No.27 Tahun 2007 pantai

adalah daratan sepanjang tepian yang lebarnya proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik pantai, minimal 100 meter dari titik pasang tertinggi ke arah darat. Sementara itu menurut (Robert J. Kodoatie dan Roestam Sjarief, 2010) pantai adalah daerah yang berada di tepi laut sebatas antara surut terendah dan pasang tertinggi. Di mana daerah pantai ini terdiri atas daratan dan perairan. Pada daerah pantai ini masing-masing wilayahnya dipengaruhi oleh aktivitas darat (dilakukan di daerah perairan) serta aktivitas marin (dilakukan di daerah daratan) sehingga saling mempengaruhi.

Secara kasat pantai dan pesisir dianggap sama, akan tetapi secara teori ada perbedaan mendasar. Wilayah pesisir sebagai berikut: “Sampai sekarang ada definisi wilayah pesisir yang baku. Namun demikian, kesepakatan umum di dunia bahwa wilayah pesisir adalah suatu wilayah peralihan antara daratan dan lautan. Apabila ditinjau dari garis pantai (coastal), maka suatu wilayah pesisir memiliki dua macam batas (boundaries), yaitu batas yang sejajar garis pantai (longshore) dan batas yang tegak terhadap garis pantai (cross-shore) (Dahuri, 2006).

#### **2.4 Gelombang**

Gelombang pasang surut adalah gelombang atau fluktuasi muka air yang disebabkan oleh gaya tarik menarik antara planet bumi dan planet lain terutama dengan bulan dan matahari. Pasang surut termasuk gelombang panjang dengan periode gelombang berkisar antara 12 dan 24 jam. Puncak pasang surut biasa disebut air pasang (high tide) dan lembahnya disebut air surut (low tide) (Kodoatie, 2010).

Gelombang merupakan bentuk gerakan air laut yang paling umum dan mudah kita amati. Utoyo juga mengatakan bahwa gelombang adalah turunan naiknya molekul-molekul air laut, membentuk puncak dan lembah. Secara umum, gerak gelombang laut terbentuk karena adanya pengaruh angin, terutama berhubungan dengan hal berikut (Utoyo, 2007):

1. Kecepatan angin, semakin kencang angin bertiup semakin besar gelombang laut yang ditimbulkannya. Selain itu, kecepatan angin juga berpengaruh terhadap panjang gelombang dan cepat rambat gelombang.
2. Lamanya angin bertiup, semakin lama angin bertiup gelombang semakin

besar.

3. Fetch, yaitu daerah yang terkena pengaruh gerakan angin. Semakin luas fetch, gelombang yang terbentuk memiliki panjang gelombang lebih besar.

Gelombang pada umumnya terbentuk karena adanya proses alih energi dari angin ke permukaan laut, atau pada saat-saat tertentu disebabkan oleh gempa di dasar laut. Gelombang ini merambat ke segala arah membawa energi tersebut yang kemudian melepaskannya ke pantai dalam bentuk hempasan ombak. Kemudian menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, gelombang adalah gerakan pada permukaan air yang tampak bagaikan padi di sawah luas tertiuip angin. Pasang surut adalah proses naik turunnya muka laut secara hampir periodik karena gaya tarik benda benda angkasa , terutama bulan dan matahari. Naik turunnya muka laut dapat terjadi sekali sehari (pasut tunggal) atau dua kali sehari (pasut ganda). Sedangkan pasut yang berperilaku di antara keduanya disebut sebagai pasut campuran (Dahuri, 2001).

## **2.5 Sedimen**

Sedimen merupakan suatu bahan baik berupa fragmen material padatan anorganik atau bahan organik yang terbawa atau terendapkan secara alamiah (angin, air ataupun proses pembekuan/pelapukan di dalam dasar perairan/laut (Budiawan, 2007).

Sifat dan fungsi sedimen antara lain, berdasarkan fisik (ukuran partikel, kapasitas absorpsi), kimiawi (komposisi/ sifat kimia anorganik dan organik) dan biota (berfungsi sebagai habitat mikro/makro bentos).

Tanah dan sedimen berperan utama dalam pengangkutan dan penghilangan pencemaran lingkungan dengan: menyediakan permukaan penyerapan, sistem penyangga dan sebagai pencuci pencemar. Dimana proses yang paling utama yang berhubungan dengan tanah/ sedimen adalah proses penyerapan dan pencucian, sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi proses penyerapannya adalah: ciri-ciri struktur zat kimia, kandungan organik tanah, pH media, ukuran partikel, kapasitas pertukaran elektron (ion) dan suhu.

Berdasarkan sumbernya sedimen dapat berasal secara alamiah yaitu sumber partikel padatan dari daerah pegunungan, aliran sungai, erosi daerah

pertanian dan perkebunan, transformasi/biotransformasi alamiah (seperti: pelapukan, dll) dan akibat dari aktivitas manusia (antropogenik) yaitu sumber sedimen sebagai akibat aktivitas manusia seperti pertambangan, penebangan hutan dan perpindahan penduduk/domestik (urbanisasi).

Sedangkan berdasarkan proses pembentukannya dapat secara: mekanik (erosi, angin, gletser dan lain sebagainya), secara kimiawi (reaksi kimia) dan secara proses mikrobiologi/organik (pembusukan tanaman/hewan dan lain-lain) (Budiman, 2007).

## **2.6 Penginderaan Jauh**

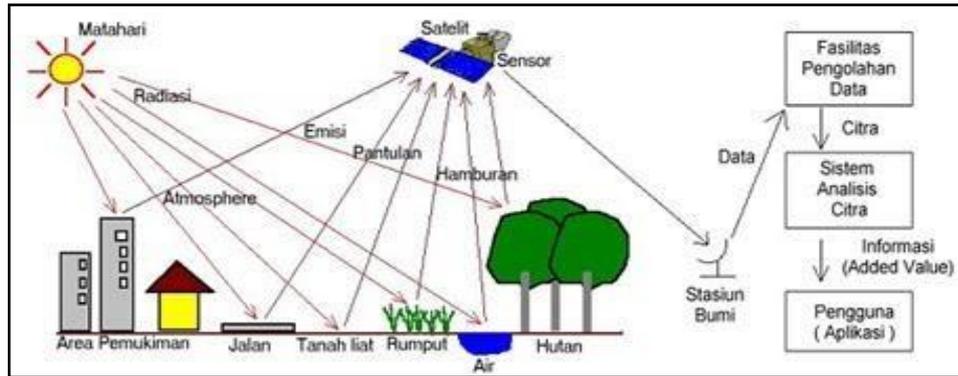
### **1. Prinsip Dasar**

Penginderaan jauh adalah suatu ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang obyek, daerah atau fenomena dengan jalan menganalisa data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap obyek, daerah atau gejala yang dikaji (Lillesand, dkk. 1979).

Sistem penginderaan jauh dilengkapi dengan sensor dan kamera yang merekam objek di alam. Rekaman data oleh sensor dari obyek di bumi berupa data numeris (digit) yang dinyatakan sebagai besarnya nilai pantul gelombang elektromagnetik (intensitas spektral), yang dipantulkan oleh obyek dalam suatu ukuran tertentu (resolusi spasial). Nilai pantul tersebut besarnya secara visual dinyatakan dalam derajat keabuan (grey scale), pada rekaman satelit berupa angka numeris (digit) antara 0 – 255. Nilai 0 setara dengan derajat keabuan paling rendah (hitam) dan 255 derajat keabuan paling tinggi (putih). Selain dari nilai intensitas spektral, pengenalan suatu obyek juga ditentukan dari besarnya resolusi spasial (Sukojo 2012).

### **2. Komponen Penginderaan Jauh**

Sistem penginderaan jauh terdiri atas berbagai komponen yang terintegrasi dalam satu kesatuan. Komponen – komponen tersebut meliputi sumber tenaga, atmosfer, obyek, sensor dengan wahana, pengolahan data, interpretasi atau analisis dan pengguna (user) (Mulyadi, dkk. 2007).



Gambar 3. Komponen Penginderaan Jauh (Mulyadi, dkk 2007)

Sinar matahari yang dipancarkan akan memantul ke objek yang terdapat di permukaan bumi, lalu akan ditangkap oleh sensor pada satelit di angkasa. Setelah data pantulan tersebut ditangkap satelit, maka satelit akan mentransmisikan data ke stasiun yang berada di bumi untuk diolah, dianalisa dan di distribusikan kepada pengguna.

### 3. Jenis-jenis penginderaan Jauh

Data penginderaan jauh digital (citra digital) direkam dengan menggunakan sensor non-kamera antara lain scanner, radiometer, spectrometer (Sukojo 2012). Sedangkan sensor berdasarkan atas proses perekamannya dibedakan menjadi 2 (dua) macam yaitu, sensor fotografik dan sensor elektromagnetik. Sensor fotografik adalah sensor berupa kamera yang bekerja pada spektrum tampak mata dan menghasilkan foto atau citra, sedangkan sensor elektromagnetik adalah sensor bertenaga elektrik dalam bentuk sinyal elektrik yang beroperasi pada spektrum yang lebih luas, yaitu dari sinar X sampai gelombang radio dan menghasilkan foto atau citra (Sukojo 2012).

Menurut Sukojo (2012), dilihat dari sumber energi satelit Penginderaan Jauh dapat dibedakan menjadi 2 (dua) macam yaitu:

#### a. Satelit Penginderaan Jauh Aktif

Sistem satelit aktif menggunakan sumber energi buatan yaitu dengan menggunakan panjang gelombang elektromagnetik dan sensor yang digunakan adalah berupa kamera sensor elektromagnetik. Contoh satelit yang menggunakan sistem ini adalah Radar (Radio Detection Ranging), SAR (Synthetic Aperture

Radar), dan LIDAR contohnya Satelit Radarsat (Kanada), ERS (Eropa), JERS-1 (Jepang), ALOS PALSAR (Jepang), TerraSAR X dan sebagainya.

b. Satelit Penginderaan Jauh Pasif

Sistem satelit aktif menggunakan sumber energi alam (matahari) yaitu dengan menggunakan panjang gelombang elektromagnetik dan sensor yang digunakan adalah sensor fotografik. Contoh satelit yang digunakan sistem ini adalah Landsat (Land Satellite), SPOT, MOS, Ikonos, Quick Bird dan sebagainya.

## 2.7 Terumbu Karang

Terumbu karang adalah bangunan ribuan karang yang menjadi tempat hidup, berkembang biak, berlindung dari serangan pemangsa serta mencari makan berbagai ikan dan makhluk laut lainnya. Sistem kehidupan binatang karang tidaklah dalam bentuk tunggal, tetapi dalam hidupnya bersimbiosis dengan organisme lain yang hidup disekitarnya, misalnya alga (Rahadiati dan Hartini, 2007)

Di wilayah Indonesia, sumberdaya terumbu karang adalah salah satu kekayaan biota laut yang sangat penting. Luas terumbu berkisar pada 75.000 km<sup>2</sup> yang merupakan sekitar 1/8 dari terumbu karang dunia. Terumbu karang memiliki fungsi ekologis yang penting sebagai penahan erosi gelombang laut, tempat hidup bagi ikan, sumber mata pencaharian bagi para nelayan dan juga memiliki potensi untuk wisata. Kondisi terumbu karang Indonesia saat ini cukup memprihatinkan. Berdasarkan hasil penelitian LIPI (2003) hanya 7% terumbu karang dalam kondisi sangat baik.

Dalam ekosistem terumbu karang, peranan karang batu sangat penting sebagai komponen utama bagi formasi terumbu karang sebab menghasilkan subtract kapur yang sangat dibutuhkan bagi kokohnya struktur fisik terumbu karang, disamping peranan alga merah berkapur yang hidup pada bagian terumbu yang menghadap ke laut terbuka. Faktor-faktor yang berperan penting bagi pertumbuhan terumbu karang (wells dan Eldredge, dalam sukarno, 1983) adalah sebagai berikut :

1. Cahaya, diperlukan dalam proses fotosintesis tumbuhan alga sehingga dapat menghasilkan oksigen untuk memenuhi kebutuhan respirasi bagi kehidupan terumbu karang. Penerimaan cahaya dipengaruhi oleh

faktor kedalaman yaitu sekitar 5 sampai 45 meter yang merupakan persyaratan untuk tumbuhnya karang.

2. Suhu, berkisar antara 25°C - 28 °C
3. Salinitas, yaitu antara 27% - 40%
4. Kejernihan air berperan cukup penting dalam pertumbuhan terumbu karang sebab adanya endapan lumpur atau pasir akibat pengaruh arus dapat mengakibatkan kematian karang batu.
5. Arus, diperlukan sebagai alat untuk mensuplai makanan dan oksigen.
6. Substrat, diperlukan yang kuat dan bersih dari lumpur agar dapat dijadikan sebagai dasar untuk melekatkan diri.