

**ANALISIS HUBUNGAN POLA ARAH DAN KECEPATAN ARUS  
PERMUKAAN LAUT TERHADAP SAMPAH DI PESISIR PANTAI  
KEPULAUAN SELAYAR**

**AINAYAH AL-FATIHA  
D131201067**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
GOWA  
2024**

**ANALISIS HUBUNGAN POLA ARAH DAN KECEPATAN ARUS  
PERMUKAAN LAUT TERHADAP SAMPAH DI PESISIR PANTAI  
KEPULAUAN SELAYAR**

AINAYAH AL-FATIHA

D131201067

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Teknik Lingkungan

pada

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
GOWA**

**SKRIPSI**  
**ANALISA HUBUNGAN POLA ARAH DAN KECEPATAN ARUS**  
**PERMUKAAN LAUT TERHADAP SAMPAH DI PESISIR PANTAI**  
**KEPULAUAN SELAYAR**

**AINAYAH AL-FATIHA**  
**D131201067**

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Departemen Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada 22 Oktober 2024  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan  
pada

Departemen Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing tugas akhir,



Dr.Eng. Ir. Ibrahim Djamaluddin, S.T., M.Eng.  
NIP. 197506232015042001

Mengetahui:

Ketua Departemen Teknik Lingkungan,



Dr.Eng. Ir. Muralia Hustim, S.T., M.T., IPM., AER.  
NIP. 197204242000122001

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMBAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "ANALISIS HUBUNGAN POLA ARAH DAN KECEPATAN ARUS PERMUKAAN LAUT TERHADAP SAMPAH DI PESISIR PANTAI KEPULAUAN SELAYAR" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr. Eng. Ibrahim Djameluddin, S.T., M.Eng). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 24 Oktober 2024



Ainayah Al-Fatiha  
NIM D131201067

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga peneliti dapat melaksanakan kegiatan penelitian dan menyelesaikan penulisan laporan skripsi dengan judul “Analisa Hubungan Pola Arah dan Kecepatan Arus Permukaan Laut Terhadap Sampah di Pesisir Pantai Kepulauan Selayar”. Tak lupa shalawat serta salam penulis hanturkan kepada Nabi Muhammad SAW. Penulis menyadari akan berbagai kekurangan atau ketidak sempurnaan dari laporan skripsi ini. Maka dari itu, penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis. Pencapaian ini tak mampu penulis raih tanpa Aamin paling manjur-Nya (Bapak Arwin dan Mama Haslindah), sehingga kasih sayang dan doa serta dukungan materil maupun non materil tak terhenti-hentinya diberikan. Terima kasih karena penelitian ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan Bapak Dr. Eng. Ibrahim Djamaluddin, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta kesabaran untuk memberikan bimbingan, arahan, masukan dan pengalaman kepada penulis. Terima kasih saya sampaikan kepada seluruh Dosen Departemen Teknik Lingkungan yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang luar biasa selama perkuliahan serta staff dan karyawan Departemen Teknik Lingkungan yang telah banyak membantu penulis selama proses pendidikan.

Kepada saudara-saudaraku (Kak Padul, Pikki, Sara, dan Naila) tersayang, penulis mengucapkan terima kasih karena telah dibantu dalam segala hal. Kepada sahabat-sahabat Ummulku, terima kasih karena masih saling mengusahakan dalam merayakan setiap pencapaian. Terima kasih saya sampaikan kepada sahabat Talaks (Putri, Yani, Nisa, Ikka, Olip, Nade, Luls, Fitri, Nat, Yo, Pahir, dan Gup) yang telah kebersamai dalam menyelesaikan semua tanggung jawab perkuliahan, teman-teman Detektif Conan (Jihan, Khusnul, Agra, Ismul, dan Guntur) terima kasih telah kebersamai penulis dalam memperjuangkan Skripsi ini. Terima kasih kepada kakak, teman dan adik Asisten dan Lab. Sanitasi dan Persampahan yang telah menjadi tempat tumbuh, terima kasih kepada teman-teman Lingkungan 2020 yang telah memberikan banyak cerita untuk dikenang selama perkuliahan. Serta ucapan terima kasih kepada diri saya sendiri, Ainayah Al-Fatiha karena tanpa tubuh yang sehat, mental yang kuat, dan keteguhan hati yang ingin segera menyelesaikan pendidikan, maka penulis tidak akan sampai pada pencapaian ini.

Tiada kata yang lebih indah dan bermakna selain ucapan terima kasih yang tulus. Akhir kata, penelitian ini masih memiliki kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis memohon saran dan kritikan yang membangun agar kedepannya dapat lebih baik lagi, serta dikemudian hari dapat bermanfaat bagi pihak lain.

Makassar, 23 Oktober 2024

Penulis

## ABSTRAK

AINAYAH AL-FATIHA. **Analisis Hubungan Pola Arah dan Kecepatan Arus Permukaan Laut Terhadap Sampah di Pesisir Pantai Kepulauan Selayar** (dibimbing oleh Dr. Eng. Ibrahim Djamaluddin, S.T., M.Eng.)

**Latar Belakang.** Letaknya yang melintang dari Utara ke Selatan dan dikelilingi laut membuat Pulau Selayar menjadi tempat pendaratan sampah-sampah laut. Sampah laut yang terdeposit di pesisir pantai Pulau Selayar menimbulkan dampak lingkungan, seperti mengganggu ekosistem mangrove dan estetika pesisir. Sampah laut tersebut berasal dari sampah laut yang pada umumnya mengapung dan terbawa arus laut. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa sebaran sampah di pesisir pantai Pulau Selayar akibat pola dan kecepatan arus laut untuk membantu manajemen sampah pesisir di Pulau Selayar. **Metode.** Pengambilan sampel sampah pesisir menggunakan metode garis transek dan untuk data pola serta kecepatan arus menggunakan data sekunder dari *copernicus merine service*. **Hasil.** Pola arah arus di Pulau Selayar berbeda-beda, ada yang masuk ke dalam pulau dan ada yang keluar pulau. Sedangkan kecepatan arus Pulau Selayar berada pada kisaran 0.75-0.81 m/s. **Kesimpulan.** Ketika pola arah arus mengarah masuk ke dalam pulau dan kecepatan arus besar, maka distribusi (berat dan kepadatan) sampah akan semakin besar. Plastik merupakan jenis sampah dengan tingkat kepadatan tertinggi yang paling banyak ditemukan, baik yang berukuran makro maupun meso.

Kata Kunci: Pola Arah Arus, Kecepatan Arus, Sampah Pesisir

## ABSTRACT

AINAYAH AL-FATIHA. *Analysis of the Relationship between the Direction and Velocity Patterns of Sea Surface Currents and Garbage on the Coast of the Selayar Islands* (Supervised by Dr. Eng. Ibrahim Djamaluddin, S.T., M.Eng.)

**Background.** With its location from north to south and surrounded by sea, Selayar Island has become a landing site for marine debris. Marine debris deposited on the coast of Selayar Island has environmental impacts, such as disrupting mangrove ecosystems and coastal aesthetics. The marine debris comes from marine debris that generally floats and is carried by ocean currents. **Aim.** This study aims to analyze the distribution of waste on the coast of Selayar Island due to the pattern and speed of ocean currents to help coastal waste management on Selayar Island. **Method.** Sampling of coastal debris using the transect line method and for data on current patterns and velocities using secondary data from the Copernicus Marine Service. **Results.** The pattern of current direction on Selayar Island is different, some enter the island and some leave the island. The current speed of Selayar Island is in the range of 0.75-0.81 m/s. **Conclusion.** When the pattern of current direction leads into the island and the current speed is large, the distribution (weight and density) of waste will be greater. Plastic is the type of waste with the highest density that is most commonly found, both macro and meso-sized.

Keywords: Current Direction Pattern, Current Velocity, Marine Debris

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
DAFTAR SINGKATAN, ISTILAH, DAN LAMBANG .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Ruang Lingkup .....	3
1.6 Teori .....	3
<b>BAB II METODE PENELITIAN</b> .....	<b>15</b>
2.1 Tempat dan Waktu .....	15
2.2 Peralatan .....	15
2.3 Pelaksanaan Penelitian .....	19
2.4 Diagram Alir Penelitian .....	23
<b>BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>24</b>
3.1 Pengamatan dan Penentuan Lokasi Pemasangan Garis Transek .....	24
3.2 Pengolahan Data .....	28
3.3 Identifikasi Data Isosurface Pola Arah dan Kecepatan Arus Laut Berdasarkan Titik Pemasangan Transek .....	32
3.4 Analisa Hubungan Pola Arah, Kecepatan Arus, dan Data Berat Sampah .....	33
3.5 Analisa Hubungan Pola Arah, Kecepatan Arus, dan Data Kepadatan Sampah ....	34
<b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>36</b>
4.1 Kesimpulan .....	36
4.2 Saran .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37
LAMPIRAN .....	35

**DAFTAR TABEL**

Nomor urut	Halaman
1. Klasifikasi Sampah Laut.....	4
2. Studi Penelitian Terlebih Dahulu .....	13
3. Total Berat Per Jenis Sampah Makro .....	29
4. Total Berat Sampah Per Jenis Sampah Meso .....	29
5. Komposisi Per Jenis Sampah Makro .....	30
6. Komposisi Per Jenis Sampah Meso .....	30
7. Kepadatan Per Jenis Sampah Makro .....	31
8. Kepadatan Per Jenis Sampah Meso .....	31

## DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Sistem Arus Laut .....	6
2. Contoh Pola Arus di Indonesia .....	7
3. Pola Arus Ekspansif .....	7
4. Pola Arus Termohalin .....	8
5. Pola Arus Longshore .....	8
6. Layanan Pengunduhan Data Sekunder .....	9
7. <i>Software Ocean Data View</i> .....	11
8. <i>Software ArcGIS</i> .....	12
9. Peta Lokasi Penelitian .....	15
10. (a) Timbangan Sampah Makro, (b) Timbangan Sampah Meso .....	16
11. <i>Smartphone</i> .....	16
12. Meteran .....	16
13. Serokan .....	17
14. (a) Saringan Lubang 2.5, (b) Saringan Lubang 0.5 .....	17
15. Wadah Sampah .....	18
16. <i>Waterpass</i> .....	18
17. Tali Rafia .....	18
18. Kabel Ties .....	19
19. Metode Pemasangan Transek, Sub Transek, dan Sub-Sub Transek .....	21
20. Metode Pengambilan Sampah Meso dan Makro .....	22
21. Diagram Alir Penelitian .....	23
22. Batas Regional Pembacaan Data .....	24
23. Titik Station Data .....	24
24. Pola dan kecepatan Arus Dalam Setiap Bulan .....	27
25. Pola dan kecepatan Arus Dalam 18 Bulan .....	27
26. Peta Lokasi Transek .....	28
27. Berat Sampah .....	28
28. Kepadatan Sampah .....	31
29. Identifikasi Data Isosurface Kecepatan Arus Titik Pemasangan Transek .....	32
30. Identifikasi Data Isosurface Pola Arah Arus Titik Pemasangan Transek .....	33
31. Grafik Hubungan Pola Arah, Kecepatan Arus, dan Berat Sampah .....	33
32. Grafik Hubungan Pola Arah, Kecepatan Arus dan Kepadatan Sampah .....	34
33. Bentuk Garis Pantai Setiap Titik Pengambilan Sampel .....	35

**DAFTAR LAMPIRAN**

Nomor urut	Halaman
1. Surat Permohonan Data Penelitian .....	35
2. Lembar Disposisi Permohonan Data Peneltian .....	36
3. Penentuan Lokasi Pemasangan Transek .....	37
4. Pengumpulan dan Klasifikasi Sampah .....	38
5. Penimbangan Sampah .....	41
6. Formulir Pantai Baloiya (P1) .....	50
7. Formulir Pantai Sariahang (P2) .....	56
8. Formulir Pantai Lansangiring (P3) .....	62

**DAFTAR SINGKATAN, ISTILAH, DAN LAMBANG**

<b>Lambang/Singkatan</b>	<b>Arti dan Penjelasan</b>
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i>
ODV	<i>Ocean Data View</i>
ESRI	<i>Environment Science &amp; Research Institute</i>
ALKI	Alur Laut Kepulauan Indonesia

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Secara geografis, Kabupaten Kepulauan Selayar merupakan salah satu diantara 24 Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan yang letaknya di ujung selatan Pulau Sulawesi dan memanjang dari Utara ke Selatan, dengan jumlah kecamatan sebanyak 11 kecamatan, 7 kelurahan, dan 81 desa. Daerah ini memiliki kekhususan yakni satu-satunya Kabupaten di Sulawesi Selatan yang seluruh wilayahnya terpisah dari daratan Sulawesi dan terdiri dari gugusan beberapa pulau sehingga membentuk suatu wilayah kepulauan. Secara topografis, fisiografi Kabupaten Kepulauan Selayar bervariasi, terbagi menjadi 3 satuan morfologi, yaitu berupa satuan morfologi daratan alluvial pantai, satuan morfologi perbukitan dan bergelombang, dan satuan morfologi perbukitan dengan lereng terjal. Satuan morfologi daratan alluvial pantai menempati daratan sempit di wilayah pantai Pulau Selayar yang terbentuk oleh endapan pasir, pantai lempungan, kerikil yang bersifat lepas, dan lapisan tipis batu gamping koral (KLHS Kab. Selayar, 2020).

Letaknya yang melintang dari Utara ke Selatan membuat Pulau Selayar menjadi sasaran empuk pendaratan sampah-sampah laut (Tahir, 2018). Selain itu, wilayah Kepulauan Selayar yang dikelilingi laut yang juga menyebabkan banyaknya sampah kiriman setiap musim (LAKIP-DLH, 2021). Sampah laut yang terdeposit di pesisir pantai Pulau Selayar menimbulkan dampak secara sosial, ekonomi dan ekologi (PKSPL-IPB, 2023).

Dampak sampah laut di pesisir pantai Pulau Selayar terhadap lamun dan biota yang dapat mengubah dan menyebabkan kerusakan habitat secara fisik. Beberapa sampah laut yang terdeposit di pantai ditempeli oleh beberapa jenis karang yang dapat mempengaruhi keanekaragaman biota. Dampak ekosistem mangrove adalah tertindahnya bibit mangrove dengan material sampah, biji mangrove terhalangi sampah dan gagal berkecambah. Sedangkan dampak sosial seperti estetika dan berkurangnya wisatawan. Sampah laut tersebut berasal dari sampah yang mengapung dan terbawa arus air laut (PKSPL-IPB, 2023). Permasalahan persampahan dan kerusakan pesisir dan pantai terjadi hampir di seluruh wilayah Kabupaten Kepulauan Selayar dengan intensitas yang sangat tinggi. Hal ini disebabkan kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga lingkungan (KLHS Kab. Selayar, 2020).

Distribusi sampah laut khususnya ukuran makro dan meso yang tidak tenggelam akan hanyut dan terbawa serta mengendap di sepanjang pantai. Pantai-pantai di Kabupaten Kepulauan Selayar pada umumnya merupakan pantai terbuka, sehingga karakteristik pantainya sangat dipengaruhi oleh arah dan besarnya arus yang datang ke pantai. Hanya di beberapa tempat di Pulau Selayar merupakan pantai tertutup. Meskipun sama-sama terbuka, proses-proses yang terjadi di pantai belum tentu sama. Perbedaan proses yang terjadi di pantai disebabkan oleh adanya perbedaan morfologi kawasan pantai, batuan penyusun dan tentunya juga besarnya energi ombak yang datang (KLHS Kab. Selayar, 2020). Proses pendistribusian sampah sangat dipengaruhi oleh faktor hidro-oseanografi khususnya arus laut (Nursyahnita *et al.*, 2023). Kecepatan arus di perairan Pulau Selayar berkisar antara 0,70 sampai dengan 0,85 m/detik dan arah arus

yang berubah-ubah. Di Kepulauan Selayar, arus dominan dibangkitkan oleh pasang surut. Pada bulan Oktober arah arus menuju ke Timur, sedang pada bulan Desember arah arus menuju ke Barat dan Barat daya (KLHS-Kab.Selayar, 2020). Oleh karena itu, kelimpahan sampah laut di pesisir pantai Pulau Selayar juga berbeda-beda, sehingga perlu dilakukan suatu studi penelitian bagaimana arus laut berperan dalam proses distribusi sampah laut untuk membantu manajemen sampah pesisir di pulau Selayar.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hubungan antara pola arah, kecepatan arus, dan berat sampah pesisir pantai Pulau Selayar?
2. Bagaimana hubungan antara pola arah, kecepatan arus, dan kepadatan sampah pesisir pantai Pulau Selayar?
3. Jenis komposisi sampah apa yang terdeposit di pesisir pantai Pulau Selayar?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang hendak dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hubungan pola arah, kecepatan arus, dan berat sampah pesisir pantai Pulau Selayar.
2. Mengetahui hubungan pola arah, kecepatan arus, dan kepadatan sampah pesisir pantai Pulau Selayar
3. Mengetahui komposisi sampah yang terdeposit di pesisir pantai Pulau Selayar.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **1. Manfaat Teoritis**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pemberian informasi mengenai urgensi distribusi sampah pesisir akibat adanya pembuangan sampah di perairan.

### **2. Manfaat Praktis**

#### **a. Bagi Penulis**

Manfaat penelitian ini bagi peneliti adalah mendapatkan pengalaman dalam melakukan penelitian untuk mencapai tujuan tertentu dan dengan adanya penelitian ini, peneliti akan melulusi mata kuliah Tugas Akhir sebagai salah satu syarat penyelesaian strata satu Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

#### **b. Bagi Civitas Akademik**

Manfaat penelitian ini bagi pendidik adalah sebagai data dan informasi mengenai penggunaan dan pemanfaatan data satelit dalam upaya pengelolaan lingkungan, sehingga dapat mengembangkan materi pembelajaran. Serta diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan dan

referensi dalam melakukan penelitian baik yang serupa maupun tidak serupa yang dapat diakses pada perpustakaan Universitas Hasanuddin, khususnya Fakultas Teknik.

## **1.5 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitian ini meliputi sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian berada pada titik tertentu di Kecamatan Daratan Kepulauan Selayar.
2. Data pola arus dan kecepatan arus laut merupakan data sekunder. Sedangkan data sampah merupakan data primer.

## **1.6 Teori**

### **1.6.1 Sampah laut**

Berdasarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 83 Tahun 2018 Tentang Penanganan Sampah Laut, menjelaskan bahwa Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sedangkan sampah laut adalah sampah yang berasal dari daratan, badan air, dan pesisir yang mengalir ke laut atau sampah yang berasal dari kegiatan laut.

Sampah laut adalah segala jenis material padat di laut yang berasal dari sisa aktivitas manusia, baik disengaja maupun tidak disengaja yang dibuang ke lingkungan laut, terdiri dari sampah laut yang tenggelam di dasar, terapung, dan/atau terdampar di Pantai. Oleh karena itu, berdasarkan fokus penelitian mengenai sampah laut yang berada di pesisir pantai, maka pengertian dari sampah pantai adalah sampah laut yang terapat di daerah pantai pada zona antara pasang dan surut (zona interidal) (Prajanti, dkk., 2020).

Sampah laut adalah semua material padatan yang bersumber dan tidak dijumpai secara alami (hasil produk kegiatan manusia) di wilayah pesisir dan laut. Bersifat bahan pencemar di perairan, yang dapat memberikan ancaman langsung dan tidak langsung terhadap biota atau organisme yang terdapat di perairan tersebut. Untuk meminimalkan dampak yang ditimbulkan oleh sampah laut diperlukan aksi yang spesifik dan kebijakan yang dijalankan dengan terstruktur, karena sampah laut dapat terbawa oleh arus laut dan angin dari satu tempat ke tempat lainnya (Asshidiq, 2019).

Sampah laut merupakan seluruh hasil kegiatan manusia yang berbentuk padatan yang terkumpul dan dibuang secara sengaja ke badan air baik sungai, danau, dan laut. Tercemarnya perairan laut juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti permukiman penduduk di daerah aliran sungai dan pantai penduduk yang tinggal di wilayah tersebut, akan membuang sampah hasil kegiatan rumah tangga yang kemudian terjadi penumpukan sampah di wilayah tersebut. Sampah-sampah yang terkumpul di perairan akan menimbulkan banyak kerugian bagi masyarakat setempat, mulai dari timbulnya bau tidak sedap, lingkungan yang kumuh serta terganggunya aktivitas para nelayan yang mencari ikan di laut (Zulkarnaen, 2017).

### 1.6.2 Karakteristik dan klasifikasi sampah laut

Berdasarkan Buku Pedoman Pemantauan Sampah Laut oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2020, sampah laut dibedakan berdasarkan beberapa ukuran, yaitu:

- Sampah mikro : berukuran lebih kecil dari 0.5 cm,
- Sampah meso : berukuran 0.5 – 2.5 cm,
- Sampah makro : berukuran 2.5 cm – 1 m,
- Sampah mega : berukuran lebih besar dari 1 m.

Klasifikasi sampah laut mengacu pada UNEP (*United Nations Environment Programme*) yang terdiri dari bahan plastik, busa plastik, kaca dan keramik, kain, logam, kertas dan kardus, karet, kayu, dan bahan lainnya. Jenis bahan dan klasifikasi sampah dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1. Klasifikasi Sampah Laut**

No	Jenis Bahan	Klasifikasi Sampah
1	Plastik	Tutup Botol, Botol < 2 L, Botol, drum, jerigen, dan ember > 2L, Pisau, garpu, sendok, sedotan, pengaduk, dan peralatan masak, Paket peralatan Minuman Wadah makanan, Wadah makanan, Kantong plastik, Mainan & perlengkapan pesta, Sarung Tangan, Korek Rokok, Rokok, puntung & filter, Jarum suntik, Keranjang, krat & nampan, Pelampung tambat plastik, Tas Jaring, Terpal, Peralatan memancing, Senar monofilamen, Tali Tambang, Jaring Ikan, Tali pita plastik, Serpihan Fibreglass, Biji plastik, Bahan plastik lainnya
2	Busa Plastik	Busa spon, gelas & wadah makanan, pelampung, gabus, dan bahan Gabus lainnya.
3	Kain	Pakaian, sepatu, topi, handuk, Tas dan ransel, Kanvas, Tali dan Tambang Kanvas, Karpet dan perlengkapan furnishing, Kategori kain lainnya (termasuk di dalamnya kain lap dan serbet).
4	Kaca dan Keramik	Material bangunan, Botol dan Toples, Peralatan makan, Bohlam, Lampu TL dan Lampu hemat energi, Pelampung/buoy kaca, Pecahan Kaca dan Keramik, Kategori kaca dan keramik lainnya
5	Logam	Peralatan makan, Tutup botol, Kaleng aluminium, Kaleng lainnya (< 4 L), Tanung gas, drums, dan ember (>4 L), Bungkus foil, Peralatan Pancing, Serpihan Logam, Kawat, jaring kawat, kawat berduri, Kategori logam lainnya termasuk di dalamnya peralatan bekas
6	Kertas dan Kardus	Kertas, Kotak kardus berikut serpihannya, Cangkir, nampan makanan, bungkus makanan, bungkus rokok, wadah minuman yang terbuat dari kertas, Selongsong bekas kembang api, Kategori kertas lainnya.
7	Karet	Balon, Bola, dan mainan, Sol sandal – sepatu, Sarung tangan, Ban, Ban dalam dan lembaran karet, Karet gelang, Kondom, Kategori karet lainnya.

No	Jenis Bahan	Klasifikasi Sampah
8	Kayu	Rumpon dan pot kayu, Stik es krim, sendok garpu kayu, sumpit, tusuk gigi, dan tusuk sate, Krat palet kayu dan perkakas kayu, Batang korek kayu dan lidi kembang api, Kategori kayu lainnya.
9	Bahan Lainnya	Alat kebersihan, Peralatan dan elektronik, Batu baterai, Bahan-bahan lainnya.

Sumber: UNEP, 2009

### 1.6.3 Dampak sampah laut

Sampah laut memiliki dampak yang buruk terhadap ekosistem perairan laut. Sampah laut berdampak langsung terhadap biota dan berdampak kerusakan terhadap ekosistem yang lebih luas. Sampah-sampah yang menumpuk di perairan laut akan menghalangi cahaya matahari, sehingga akan berakibat kurangnya penetrasi cahaya yang masuk ke perairan dan menyebabkan menurunnya produktivitas perairan. Masalah lain yang dapat ditimbulkan adalah masalah kesehatan masyarakat pesisir, keindahan pantai, dan kegiatan industri yang bergantung pada wilayah pesisir dan laut. (Djaguna *et al.*, 2019).

Sampah laut dapat mengancam keberlangsungan dan keberlanjutan biota di perairan. Sampah yang secara terus menerus masuk ke perairan akan berpengaruh negatif terhadap rantai makanan. Sampah laut dari jenis plastik memiliki dampak yang begitu besar, dampak tersebut antara lain yaitu terdapat biota terikat plastik, tersangkut plastik, dan mengkonsumsi plastik. Selain sampah plastik, peralatan nelayan yang sudah tidak terpakai dan dibuang langsung ke laut juga memberikan dampak yang tidak baik terhadap biota yang ada. Sampah-sampah tersebut dapat melukai organisme yang hidup di laut dan merusak biota laut lainnya seperti terumbu karang di dasar laut (Bangun *et al.*, 2019).

### 1.6.4 Arus laut

Arus laut (*sea current*) merupakan perpindahan massa air dari satu tempat menuju tempat lain, yang disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya hembusan angin, perbedaan densitas dan pasang surut (Pariwono, 1989). Gerakan massa air ini dibedakan menjadi dua faktor, faktor internal dimana dipengaruhi oleh *upwelling* dan densitas air laut, sedangkan faktor eksternal dipengaruhi oleh gaya gravitasi, *coriolis* dan angin. Secara umum, karakteristik arus laut di perairan Indonesia dipengaruhi oleh angin dan pasang surut. Di perairan dangkal (kawasan pantai), arus laut dapat dibangkitkan oleh gelombang laut, pasang surut air laut dan angin. Di perairan sempit dan semi tertutup seperti selat dan teluk, pasang surut merupakan gaya penggerak utama (Dahuri *et al.*, 2013).

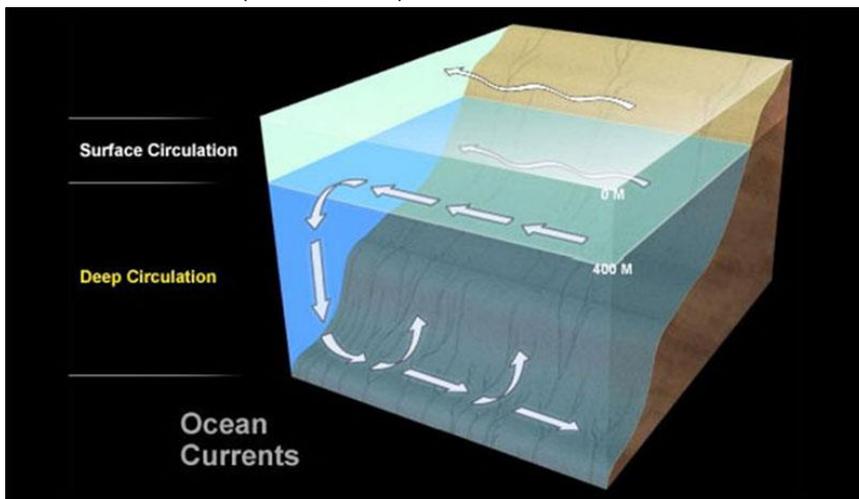
Secara umum arus laut dapat diklasifikasikan menjadi empat tipe utama antara lain (a) arus yang berhubungan dengan distribusi densitas, (b) arus pasang surut, (c) arus yang ditimbulkan oleh gelombang laut dan (d) arus yang ditimbulkan oleh angin (Ippen, 1966). Arus yang disebabkan oleh angin pada umumnya bersifat musiman, dimana pada satu musim arus mengalir ke satu arah dengan tetap dan pada musim

berikutnya akan berubah arah sesuai dengan perubahan arah angin yang terjadi (Pariwono, 1989).

Arus dapat dibangkitkan oleh ombak yang mencapai perairan pantai, dan oleh pasang surut. Arus yang terbangkitkan tersebut dapat berupa arus susur pantai dan arus tolak pantai. Arus susur pantai merupakan arus yang bergerak sejajar dengan garis pantai. Arus ini terbangkitkan oleh ombak yang datang menyudut terhadap garis pantai. Sedangkan, arus tolak pantai merupakan arus yang bergerak tegak lurus garis pantai. Arus ini terbentuk oleh ombak yang datang tegak lurus terhadap garis pantai. Arus susur pantai mempunyai kecenderungan mengangkut material sedimen menyusur pantai. Sedangkan arus tolak pantai mengangkut sedimen dari pantai ke arah laut (KLHS Kab. Selayar, 2020).

Ada dua sistem arus yang berbeda di lautan yaitu sirkulasi permukaan, yang mengaduk lapisan atas laut yang relatif tipis, dan sirkulasi dalam, yang menyapu sepanjang dasar laut dalam.

- Arus permukaan: Terjadi pada beberapa ratus meter dari permukaan, bergerak dengan arah horizontal dan dipengaruhi oleh pola sebaran angin.
- Arus dalam: Terjadi jauh di dasar kolom perairan, arah pergerakannya tidak dipengaruhi oleh pola sebaran angin dan membawa massa air dari daerah kutub ke daerah ekuator (NOAA, 2022).



**Gambar 1. Sistem Arus Laut**

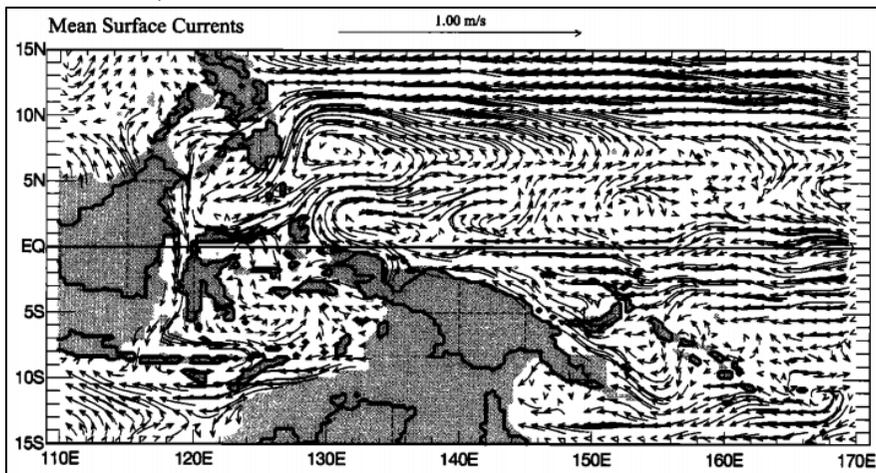
### 1.6.5 Pola arus laut

Pola arus laut adalah suatu sistem pergerakan massa air laut yang terjadi secara teratur dan berulang dalam skala besar. Pergerakan ini bisa bersifat horizontal (sejajar permukaan laut) maupun vertikal (menembus kolom air). Pola arus laut dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti:

- Angin: Angin yang berhembus di atas permukaan laut mendorong massa air sehingga menciptakan arus.
- Rotasi Bumi: Gaya Coriolis akibat rotasi Bumi menyebabkan arus laut membelok.

- Perbedaan Densitas Air Laut: Perbedaan salinitas (kadar garam) dan suhu air laut menyebabkan perbedaan densitas, sehingga massa air yang lebih padat akan tenggelam dan mendorong massa air yang lebih ringan ke atas.
- Bentang Laut: Bentuk benua, pulau, dan topografi dasar laut juga mempengaruhi pola arus laut (Kompas.com, 2020)

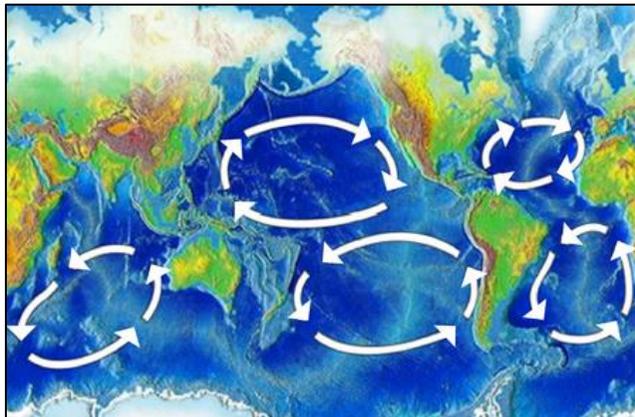
Pola arus laut merujuk pada pola pergerakan air di lautan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti angin, rotasi bumi, perbedaan suhu dan salinitas, serta bentuk dasar laut. Pola ini sangat penting karena mempengaruhi iklim global, distribusi nutrisi di lautan, serta pergerakan dan distribusi sampah dan kontaminan laut. Pola arus permukaan sangat penting untuk memahami lebih lanjut tentang stabilitas pantai, pengelolaan kawasan pantai dan laut maupun untuk pengendalian lingkungan pesisir (Fadila, *et al.*, 2021).



**Gambar 2. Contoh Pola Arus di Indonesia**

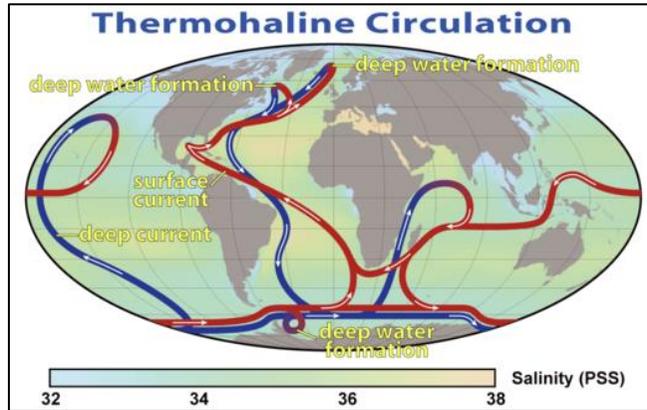
Bentuk pola arus laut dapat diketahui berdasarkan penjelasan berikut ini:

- Pola arus Ekspansif (Horizontal), pola arus ini bergerak dari daerah tekanan tinggi ke daerah tekanan rendah di permukaan laut. Pola yang terjadi biasanya terorganisir membentuk sirkulasi seperti lingkaran di samudra (Sverdrup, *et al.*, 1953).



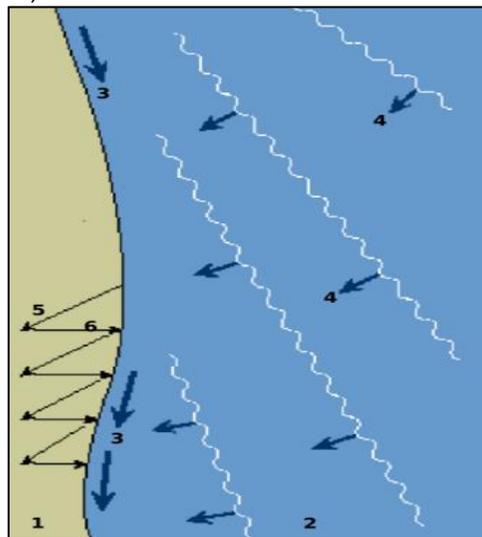
**Gambar 3. Pola Arus Ekspansif**

- Pola arus Termohalin, pola arus yang terjadi akibat perbedaan suhu dan salinitas. Jika suhu rendah dan salinitas tinggi maka air akan tenggelam, sedangkan jika air hangat dan kurang asin maka akan mengapung. Arus yang merujuk pada pergerakan air laut yang lebih dalam dari permukaan (Sidler, *et al.*, 2001).



**Gambar 4. Pola Arus Termohalin**

- Pola arus Longshore, pola arus yang bergerak sejajar dengan garis pantai yang membawa partikel pasir dan material lainnya. Arus yang terbentuk disepanjang garis pantai yang memengaruhi sedimentasi dan pembentukan geologi pantai (Kench, *et al*, 2000).



**Gambar 5. Pola Arus Longshore**

### 1.6.6 Kecepatan arus laut

Kecepatan arus laut adalah besaran yang menunjukkan seberapa cepat massa air laut bergerak. Kecepatan ini sangat bervariasi, tergantung pada beberapa faktor seperti:

- Letak geografis: Arus laut di daerah tropis cenderung lebih cepat dibandingkan di daerah kutub.

- Kedalaman: Kecepatan arus permukaan umumnya lebih tinggi dibandingkan arus dalam.
- Musim: Kecepatan arus dapat berubah-ubah sesuai dengan musim.
- Topografi dasar laut: Bentuk dasar laut dapat mempengaruhi kecepatan dan arah arus.
- Fenomena alam: Peristiwa seperti El Nino atau La Nina dapat menyebabkan perubahan signifikan pada kecepatan arus

Arus yang ada di permukaan Pantai dominan ditimbulkan oleh adanya angin, sehingga semakin kencang angin bertiup makin besar kecepatan arus laut dan begitupun sebaliknya (Suwardi, *et al.*, 2022). Dalam pergerakannya, arus memiliki arah dan kecepatan, sehingga membentuk pola pergerakan khas di suatu wilayah perairan tertentu (Permadi *et al.*, 2015). Kecepatan arus laut dapat diukur menggunakan berbagai metode, diantaranya satelit. Citra satelit dapat digunakan untuk mengukur kecepatan arus permukaan dengan menganalisis perubahan warna dan tekstur permukaan laut (Fadila, *et al.*, 2021).

### 1.6.7 Copernicus Marine Service

*Copernicus Marine Service* (atau *Copernicus Marine Environment Monitoring Service*) merupakan komponen kelautan dari Program *Copernicus Uni Eropa*. Layanan ini menyediakan informasi resmi yang gratis, teratur, dan sistematis tentang kondisi samudra Biru (fisik), Putih (es laut), dan Hijau (biogeokimia), dalam skala global dan regional. Layanan ini didanai oleh Komisi Eropa (EC) dan dilaksanakan oleh *Mercator Ocean International*. Layanan ini dirancang untuk melayani kebijakan UE dan Komitmen hukum Internasional terkait Tata Kelola Kelautan, untuk memenuhi kebutuhan masyarakat luas akan pengetahuan kelautan global, dan untuk meningkatkan Ekonomi Biru di seluruh sektor maritim dengan menyediakan data dan informasi kelautan terkini secara gratis.

Dokumen ini memberikan masukan utama yang mendukung kebijakan dan inisiatif utama Uni Eropa dan internasional dan dapat berkontribusi pada: penanggulangan polusi, perlindungan laut, keselamatan dan rute maritim, penggunaan sumber daya laut yang berkelanjutan, pengembangan sumber daya energi laut terbarukan, dukungan terhadap pertumbuhan biru, pemantauan iklim, prakiraan, dan banyak lagi. Dokumen ini juga bertujuan untuk meningkatkan kesadaran di kalangan masyarakat umum dengan memberikan informasi kepada warga Eropa dan global tentang berbagai isu terkait laut (Copernicus, 2024).



**Gambar 6. Layanan Pengunduhan Data Sekunder**

Jenis data *Copernicus Marine Service* yaitu data *real-time* (operasional) yang terbagi dalam 2 analisis, yaitu analisis operasional yang dihasilkan dari numerik atau penginderaan jauh (*remote sensing*) yang memberikan gambaran tentang kondisi laut. Dan analisis prakiraan yang memberikan prediksi laut untuk beberapa hari kedepan, biasanya dalam waktu 5 hingga 10 hari. Selain itu menyediakan data historis (reanalisis) yaitu data historis yang menggabungkan data *real-time* dan model numerik untuk memeberikan informasi tetang kondisi laut di masa lalu (*Copernicus Marine Service, 2020*).

Skala pengambilan data *Copernicus Marine Service* yaitu secara global dan regional. *Copernicus Marine Service* menawarkan data untuk seluruh dunia, tetapi juga memiliki produk yang berfokus pada kawasan regional tertentu. Produk yang ditawarkan oleh *Copernicus Marine Service* yaitu:

1. **Produk Fisika Laut;** *Sea Surface Temperature (SST), Sea Level, Ocean Currents (Arus Laut), Salinity (Salinitas), Waves (Gelombang Laut)*.
2. **Produk Kualitas Air Laut;** *Sea Surface Chlorophyll-a Concentration, Ocean Color (Warna Laut), Suspended Matter (Materi Terhenti)*.
3. **Produk Biologi Laut;** *Phytoplanton Concentration dan Marine Primary Production*.
4. **Produk Prakiraan dan Prediksi;** *Ocean Forecasting dan Storm Surge Forecast*.
5. **Produk Reanalisis dan Data Historis;** *Reanalysis Products (Copernicus Marine Service, 2020)*.

Sistem data *Copernicus Marine Service* untuk menyediakan data lengkap mengandalkan teknologi dan sistem sebagai berikut:

### 1. Pengumpulan Data

- Satelit: *Copernicus Marine Service* menggunakan data dari satelit-satelit penginderaan jauh (seperti satelit Sentinel-1, Sentinel-3, Jason-3) yang memantau suhu permukaan laut, ketinggian laut, kosentrasi klorofil, dan parameter lain.
- Stasiun Pengamatan laut (*In-situ*): *Copernicus Marine Service* juga menggunakan data yang dikumpulkan dari pelampung, boja, kapal penelitian, dan alat ukur lainnya yang berada di laut.

### 2. Pemrosesan dan Analisis:

- Model Numerik: *Copernicus Marine Service* menggunakan model numerik samudra yang memungkinkan untuk memprediksi arus, suhu, salinitas, dan arameter lainnya berdasarkan hukum fisika dan persamaan matematis yang kompleks.
- Reanalisis: Data historis dan observasi diolah kembali untuk menciptakan gambaran lengkap tentang kondisi laut di masa lalu, sehingga memungkinkan analisis tren perubahan iklim.

### 3. Distribusi dan Akses:

- *Copernicus Marine Data Store (CMDS): Platform* ini memungkinkan pengguna untuk mencari, mengakses, dan mengunduh data dengan mudah. Melalui CMDS, pengguna dapat menavigasi berbagai dataset yang tersedia dan memilih data sesuai kebutuhan.

- *Application Programming Interface (API): Copernicus Marine Service* menyediakan API untuk memungkinkan pengguna mengintegrasikan data ke dalam aplikasi pribadi pengguna atau sistem manajemen data.

#### 4. Visualisasi dan Penyajian Data:

- Visualisasi: Layanan ini menyediakan alat visualisasi untuk menggambarkan data secara grafis, seperti peta dan grafik interaktif yang memudahkan pengguna untuk memahami data yang tersedia.
- Produk Khusus: Berdasarkan kebutuhan pengguna (misal ilmuwan, pemerintah, industri pelayaran), *Copernicus Marine Service* menyediakan produk yang disesuaikan dengan tujuan pengguna tersebut (Mulet, S., & Copernicus Marine Service, 2020).

##### 1.6.8 *Software Ocean Data View (ODV)*

Perangkat lunak atau *Software Ocean Data View (ODV)* adalah program aplikasi computer untuk menampilkan secara visual (*ploting*) secara interaktif eksplorasi dan grafikal parameter oseanografi secara horizontal maupun vertikal beserta profil geo-referensi lainnya. Tampilan dapat berupa cuplikan dan data grid. Program aplikasi ini dilengkapi dengan metode interpolasi dan pembuatan grafik hubungan antar parameter lainnya. Keunggulan *software ODV* ini adalah dapat secara langsung membentuk dan menampilkan sebaran vertikal dan horizontal parameter dari stasiun yang ada. Kelemahannya adalah ODV tidak baik digunakan jika lokasi perairan sempit (Flora *et al.*, 2015).

Secara teknis, data Isosurcafe yaitu data sekunder pola arah dan kecepatan arus yang diperoleh dari *Copernicus Marine Service* dalam bentuk file NetCDF yang telah dilakukan pemilihan batasan area akan diplotkan/di-*import* ke dalam program aplikasi ODV. Hasil plot akan memperlihatkan sebaran stasiun data (berupa titik-titik) pada *global map ODV*, kemudian akan muncul data Isosurface nilai pola arah dan kecepatan arus permukaan laut.



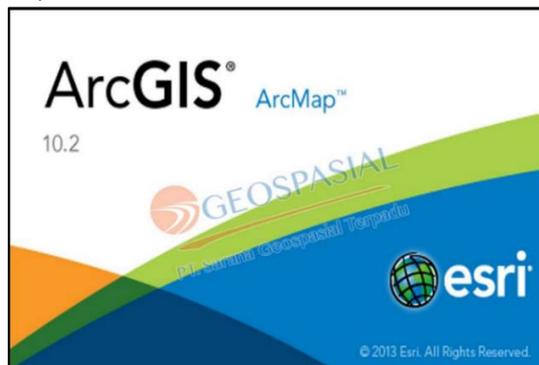
**Gambar 7. *Software Ocean Data View***

##### 1.6.9 *Software ArcGIS*

ArcGIS adalah sebuah perangkat lunak yang berfungsi sebagai sistem informasi geografis. Software ini dikembangkan oleh ESRI (*Environment Science & Research Institute*). Perangkat ini memiliki berbagai fungsi yang telah disesuaikan dengan

kebutuhan. Pada umumnya *software* ini berfungsi untuk menghimpun, menyimpan, dan menganalisis berbagai fenomena atau objek geografis di bumi. Software ini telah berhasil banyak membantu para ahli dalam meneliti, mengevaluasi, hingga menyimpulkan teori-teori baru berdasarkan data yang telah dikumpulkan (Fadhilla, 2023).

Kelemahan *software Ocean Data View* (ODV) yang tidak baik digunakan jika lokasi perairan sempit, mengharuskan peneliti mencari *software* yang mampu mengidentifikasi data Isosurface berdasarkan titik pengambilan data sampah pesisir. Oleh karena itu, digunakan *software Arcgis* dalam mengidentifikasi data pada titik pengambilan data dengan cara mengestak nilai raster menggunakan data poin. Prosedur ini digunakan untuk menyematkan nilai dari data raster ke data poin sehingga data poin tersebut memiliki nilai yang sama dengan nilai di data raster pada tempat yang sama (Lapak Gis, 2020).



**Gambar 8. Software ArcGIS**

### 1.6.10 Studi penelitian terdahulu yang relevan

**Tabel 2. Studi Penelitian Terlebih Dahulu**

No	Judul	Hasil Penelitian	Perbedaan
1.	<p>Septi Dwi Nursyahnita, Fadhliah Idris, Mario Putra Suhana, Aditya Hikmat Nugraha, Try Febrianto, Asep Ma'mun (2023). Pemodelan Hidrodinamika Pola Arus dan Kaitannya Terhadap Distribusi Sampah Laut di Perairan dan Pesisir Kota Tanjung Pinang</p>	<p>Sirkulasi arus di lokasi penelitian diduga memberikan pengaruh terhadap distribusi sampah laut di perairan maupun di pesisir lokasi penelitian. Ketika perairan dalam kondisi pasang, arus bergerak dari arah laut menuju pantai sehingga sampah laut yang massanya lebih ringan dari kecepatan arus akan terbawa dan menumpuk di sekitar pesisir (pantai)</p> <p>Transportasi dan distribusi sampah laut terapung di perairan Pulau Barrangcaddi dipengaruhi oleh arus permukaan, kecepatan arus yang cukup kuat dapat membawa atau mentranspor sampah dengan jumlah yang banyak khususnya sampah plastik. Semakin besar kecepatan arus maka potensi pergerakan sampah juga akan semakin besar.</p>	<p>Lokasi dan sumber data (menggunakan data Primer)</p>
2.	<p>Muh Asmal, Shinta Werorilangi, Wasir Samad, Sulaiman Gosalam (2021). Identifikasi Sampah Laut Permukaan Kaitannya dengan Pola Arus di Perairan Pulau Barrangcaddi, Kota Makassar</p>	<p>Sampah yang terdampar merupakan sampah yang terbawa arus secara berkala dan bermuara di Pantai Pasir Putih Losari.</p>	<p>Lokasi dan sumber data (menggunakan data Primer)</p>
3.	<p>Rijal Amri<sup>1</sup>, Cikal Kholifiyanti, Eti Sophia Wijayanti, Syamsul Bayan, Rizqi Rizaldi Hidayat, Nuning Vita Hidayati (2023). Komposisi dan Distribusi Sampah Laut di Pantai Pasir Putih Losari, Brebes, Jawa Tengah</p>	<p>Sampah laut yang masuk melalui muara akan menyebar ke wilayah perairan di sekitarnya dengan cara</p>	<p>Lokasi dan parameter penelitian</p>
4.	<p>Muhamad Gilang Arindra Putra, Neviaty Putri Zamani, Nyoman Metta N. Natih, Amir Yarkhasy Yuliardi (2022). Potensi</p>	<p>Sampah laut yang masuk melalui muara akan menyebar ke wilayah perairan di sekitarnya dengan cara</p>	<p>Lokasi dan sumber data (menggunakan data Primer)</p>

<b>No</b>	<b>Judul</b>	<b>Hasil Penelitian</b>	<b>Perbedaan</b>
5.	Sumber dan Sebaran Sampah Laut di Ekosistem Terumbu Karang Perairan Pulau Kelapa, Pulau Kelapa Dua, dan Pulau Harapan, DKI Jakarta Distribusi dan Komposisi Sampah Laut Pesisir di Kecamatan Kuala Peisir Kabupaten Nagan Raya (2019). Ika Kusumawati, M. Arif Nasution, Alamsyah	terbawa oleh arus yang berada di wilayah tersebut.  Sampah yang dibuang nantinya terbawa arus laut dan selanjutnya meningkatkan jumlah dan volume sampah di perairan.	Lokasi dan sumber data (menggunakan data Primer)

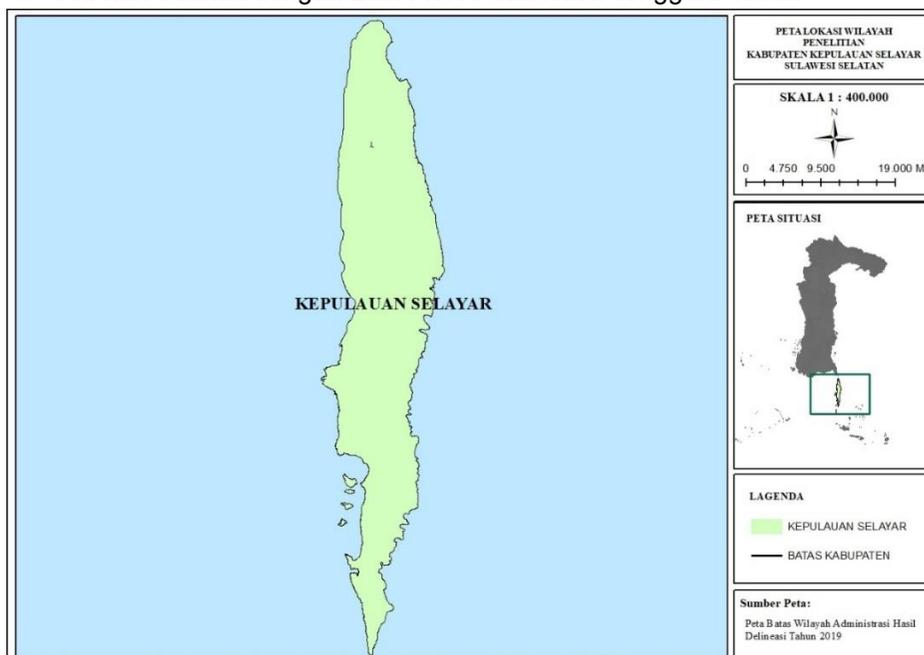
## BAB II METODE PENELITIAN

### 2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2024. Pada bulan Juni dilakukan visualisasi data sekunder sedangkan pengambilan data primer dimulai pada tanggal 5 Juli sampai dengan 9 Juli 2024 di Kabupaten Kepulauan Selayar, Provinsi Sulawesi Selatan.

Selayar adalah pulau yang terpisah dari daratan Sulawesi Selatan dan merupakan daerah yang berada dibawah naungan wilayah administratif Kabupaten Kepulauan Selayar, Sulawesi Selatan, Indonesia. Kabupaten Kepulauan selayar sendiri terdiri dari beberapa pulau kecil dengan Pulau Selayar sebagai wilayah terluas yaitu sebesar 2000 km<sup>2</sup> (DISPAR, 2024). Ibu kota Kabupaten Kepulauan Selayar adalah Kota Benteng. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) Tahun 2022, Pulau Selayar memiliki jumlah penduduk sebanyak 139.145 Ribu jiwa, Secara astronomis, Kepulauan Selayar dibatasi dengan wilayah sebagai berikut:

- Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Bulukumba (Selat Bira);
- Sebelah Timur berbatasan dengan Laut Flores;
- Sebelah Barat berbatasan dengan Selat Makassar;
- Sebelah Selatan dengan Laut Flores dan Nusa Tenggara Timur.



**Gambar 9. Peta Lokasi Penelitian**

### 2.2 Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam menunjang penelitian ini adalah sebagai berikut::

### 1. Timbangan

Timbangan yang digunakan dalam penelitian ini ada 2 jenis, yaitu timbangan (kg) yang digunakan untuk menimbang sampah makro dan timbangan (mg) yang digunakan untuk menimbang sampah meso. Kedua timbangan ini berfungsi untuk menyatakan berat dari sampah makro dan meso.



**Gambar 10. (a) Timbangan Sampah Makro, (b) Timbangan Sampah Meso**

### 2. Smartphone

*Smartphone* yang digunakan dalam penelitian ini berfungsi untuk mendokumentasikan berbagai macam bentuk kegiatan dalam penelitian dengan menggunakan fitur kamera, berfungsi dalam penentuan titik koordinat penelitian dengan menggunakan aplikasi *Google maps*, dan berfungsi dalam pembacaan kemiringan pantai dengan menggunakan aplikasi *Pocket Bubble Level*.



**Gambar 11. Smartphone**

### 3. Meteran

Meteran yang digunakan dalam penelitian ini berfungsi untuk mengukur panjang pantai, lebar pantai, panjang sub transek, lebar sub transek, panjang subsub transek, dan lebar subsub transek.



**Gambar 12. Meteran**

#### 4. Serokan

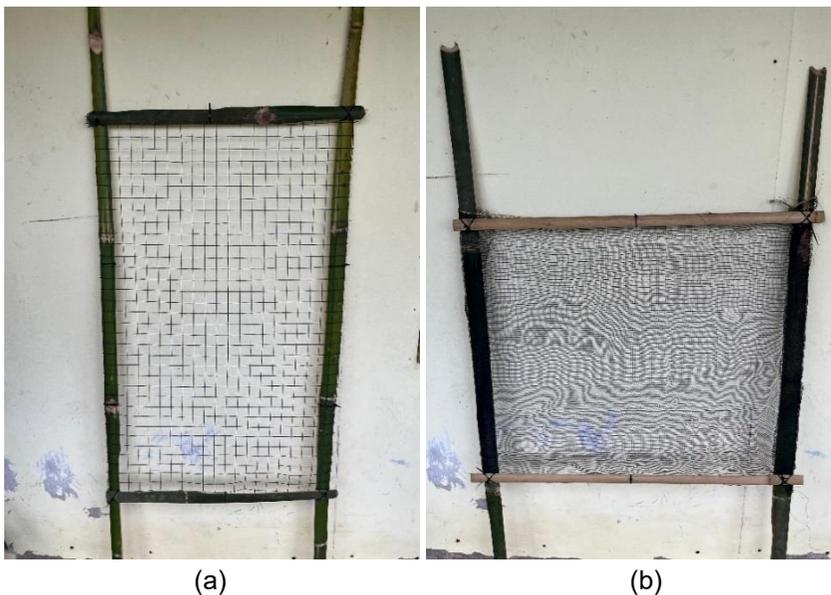
Serokan yang digunakan dalam penelitian ini berfungsi untuk menggalih 5 area subsub transek pada pesisir pantai sampai kedalaman 3 cm untuk mengumpulkan sampah meso.



**Gambar 13. Serokan**

#### 5. Saringan/Ayakan Sampah

Saringan yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 jenis, yaitu saringan dengan lubang 2,5 cm yang digunakan untuk sampah makro dan saringan dengan lubang 0,5 cm yang digunakan untuk sampah meso. Kedua jenis saringan ini berfungsi untuk menyaring pasir yang ada pada sampah agar pasir tidak mengganggu keakuratan berat sampah.



**Gambar 14. (a) Saringan Lubang 2.5, (b) Saringan Lubang 0.5**

#### 6. Wadah Sampah

Wadah sampah yang digunakan dalam penelitian ini berupa kantong plastik. Wadah sampah berfungsi untuk menyimpan dan membedakan sampah baik berdasarkan transek

maupun karakteristik sampah, agar dapat mempermudah peneliti dalam mengklasifikasikan dan menimbang sampah.



**Gambar 15. Wadah Sampah**

#### 7. *Waterpass*

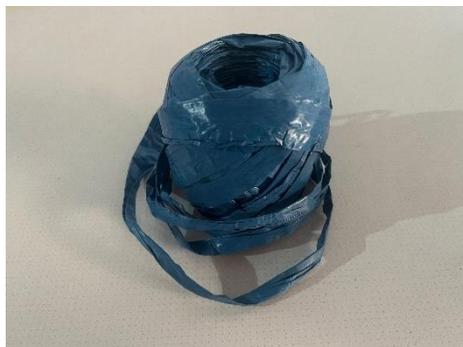
*Waterpass* yang digunakan dalam penelitian ini berfungsi untuk mengukur kemiringan pantai lokasi penelitian.



**Gambar 16. *Waterpass***

#### 8. Tali Rafia

Tali rafia yang digunakan dalam penelitian ini berfungsi untuk penanda luasan pada setiap transek, sub transek, dan subsub transek.



**Gambar 17. Tali Rafia**

#### 9. Kabel Ties

Kabel ties yang digunakan dalam penelitian ini berfungsi sebagai pengait dalam pembuatan saringan dan menyambung tali rafia dalam pembuatan subsub transek.



**Gambar 18. Kabel Ties**

## 2.3 Pelaksanaan Penelitian

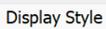
### 2.3.1 Mengunduh data pola arah dan kecepatan arus laut permukaan

Data pola arah dan kecepatan arus laut permukaan dapat diperoleh melalui Data Satelit yaitu *Copernicus Marine Data Store*. Langkah-langkah mengunduh data pola dan kecepatan arus laut permukaan yaitu sebagai berikut:

1. Membuka website <https://marine.copernicus.eu/>;
2. Pilih *ocean product* yang ingin diunduh, yaitu Global Ocean Physics Analysis and Forecast;
3. Pilih Simbol  untuk kehalaman *Download*;
4. Pilih Dataset yang ingin diunduh, yaitu *Eastward sea water velocity  $u_0$  (m/s)*, *Northward sea water velocity  $v_0$  (m/s)*, dan *Sea surface height above geoid  $zos$  (m/s)*.
5. Atur lokasi pengambilan data dengan cara mengatur batas regional berdasarkan koordinat lokasi;
6. Tentukan rentang tanggal pengambilan data;
7. Pilih simbol  untuk mengunduh data (Hasil Penelitian, 2024).

### 2.3.2 Memvisualisasikan data pola arah dan kecepatan arus laut permukaan

Setelah diperoleh data pola arah dan kecepatan arus laut permukaan, untuk melihat visualisasi datanya, maka data yang diperoleh akan diolah menggunakan Software Ocean Data View (ODV). Langkah-langkah memvisualisasikan data menggunakan ODV adalah sebagai berikut:

1. Menginstal *Software Ocean Data View (ODV)*;
2. Membuka *Software Ocean Data View (ODV)*;
3. Seret file data pola arah dan kecepatan arus laut permukaan ke bagian halaman *Software*;
4. *Select Associate Meta Variables*, yaitu  $u_0$ ,  $v_0$ , dan  $zos$ ;
5. *Select Primary Variables*, yaitu *time*;
6. *Select Subset Dimensions*, yaitu *Full Domain*;
7. Atur *Layout* menjadi *1 SURFACE Windows*;
8. Pilih simbol  untuk mengatur variabel Z menjadi  $zos$ ;
9. Pilih simbol  untuk mengatur Gridded field menjadi DIVA gridding.
10. kecepatan arus laut permukaan tervisualisasikan;

11. Klik kanan, pilih *layout* kemudian pilih *Create Overlay Window*;
12. Pilih simbol  untuk mengatur variabel Z menjadi (*none*);
13. Pilih simbol  untuk mengatur original data menjadi *arrows* dan atur variabel X/Y menjadi *uo/vo*;
14. Pola arah arus laut permukaan tervisualisasikan (Hasil Penelitian, 2024)

### 2.3.3 Penentuan Lokasi transek

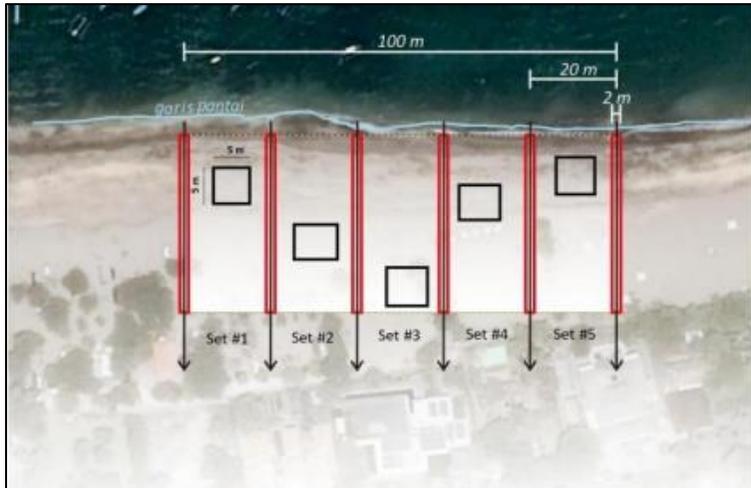
Pemilihan titik lokasi penelitian dapat dilakukan dengan memvisualisasikan pola dan kecepatan arus permukaan disuatu wilayah. Dengan tervisualisasikannya pola dan kecepatan arus, maka dapat ditentukan titik lokasi pemasangan transek untuk mengetahui timbulan sampah pesisir dan pengaruh pola dan kecepatan arus terhadap sampah pesisir. Adapun pemilihan lokasi pemasangan transek yang telah diatur oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2020 harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Dapat diakses sepanjang tahun atau musiman (untuk kesinambungan pemantauan);
2. Berpasir atau berkerikil;
3. Tidak terdapat pemecah ombak, *jetties*, dermaga atau bangunan-bangunan lainnya;
4. Minimum sepanjang 100 m, dan dapat diperpanjang hingga 1000 m sejajar dengan tepi air;
5. Kemiringan landai-moderat (low-moderate 15°- 45°);
6. Tidak ada aktivitas clean up (“bersih-bersih pantai”) pada saat yang berdekatan dengan waktu sampling selama 3 bulan;
7. Tidak ada pengelolaan sampah di lokasi tersebut;
8. Bukan merupakan habitat sensitif, atau tidak terdapat spesies yang terancam yang mungkin terganggu akibat sampling ini; informasi ini dapat ditanyakan kepada pihak yg berkompeten dalam bidang konservasi (Prajanti *et al.*, 2020).

### 2.3.4 Pembuatan garis transek

Pembuatan garis transek yang telah diatur oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2020 harus mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan area transek minimal sepanjang 100 m sejajar garis pantai dengan lebar mengikuti batas belakang pantai (lebar sangat bergantung pada kondisi lapangan, minimal 5 meter). Tali rafia / tambang reusable dan patok dapat dipakai sebagai tanda batas.
2. Membagi 100 meter area tersebut menjadi 5 lajur, dengan masing-masing lajur berjarak 20 m. Gunakan kembali tali rafia/tambang reusable dan patok untuk memberi tanda batas. Perhatikan gambar berikut ini
3. Menentukan kotak sub transek dengan ukuran (5x5) m di dalam setiap lajur 20 m.
4. Membuat kotak sub sub transek dengan ukuran (1x1) m di dalam setiap kotak sub transek ukuran (5x5) m sehingga terdapat 25 kotak dalam setiap lajur 20 m.
5. Memberikan penomoran 1 hingga 25 pada setiap kotak (1x1) m.
6. Memilih masing-masing 5 kotak dari 25 kotak sub sub transek berukuran (1x1) m dengan sistem random sampling (Prajanti *et al.*, 2020).

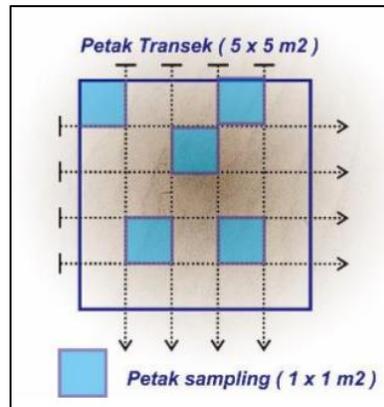


**Gambar 19. Metode Pemasangan Transek, Sub Transek, dan Sub-Sub Transek**

### 2.3.5 Pengumpulan dan klasifikasi sampah

Pengumpulan dan klasifikasi sampah dapat dilakukan sesuai aturan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2020 dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Catat koordinat lokasi pengambilan sampel di masing-masing lokasi sub transek terpilih (kotak biru) dan 4 ujung transek (A1, A2, E1, dan E2) menggunakan GPS. Koordinat dicatat dalam derajat desimal.
2. Ambil foto area transek dari 2 sisi yang berbeda sebelum dilaksanakan sampling (perhatikan lokasi kamera pada gambar sketsa point 1);
3. Perhatikan! Kumpulkan sampah makro di dalam area sub transek (5 m x 5 m) dan sampah meso di dalam 5 area sub sub transek (1 m x 1 m) pada kedalaman 3 cm. Pengambilan sampah pada kedalaman 3 cm sering kali mencerminkan akumulasi plastik yang berada di lapisan yang paling relevan (Cozar, A., *et al*, 2014). Maka dalam hal ini, langkah penentuan acak kotak sub sub transek hanya untuk sampah meso. Hal ini untuk mempermudah pelaksana dalam melakukan pengambilan, penimbangan, pengamatan, dan pengklasifikasian sampel sampah meso;
4. Saring sampah menggunakan saringan sampah dengan ukuran lubang 0,5 cm x 0,5 cm untuk sampah meso, dan saringan dengan ukuran lubang 2,5 cm x 2,5 cm untuk sampah makro;
5. Kumpulkan dan bersihkan seluruh sampel sampah dari pasir dan keringkan sampel tersebut dari air dengan cara dikeringanginkan.
6. Ambil foto sampel sampah yang didapatkan;
7. Pilah dan identifikasi sampah sesuai tabel klasifikasi pada Bab Lampiran kemudian catat hasilnya;
8. Hitung dan timbang sampah per klasifikasi – per sub transek;
9. Catat hasil pengumpulan dan klasifikasi sampah masing-masing kelompok ukuran sampah (Makro dan Meso) (Prajanti *et al.*, 2020).



**Gambar 20. Metode Pengambilan Sampah Meso dan Makro**

### 2.3.6 Pengolahan data

Data hasil kuantifikasi sampah yang telah di catat pada saat pelaksanaan sampling akan di olah untuk mendapatkan data berat sampah per meter persegi, komposisi sampah dan kepadatan sampah. Data-data tersebut dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan yang telah diatur oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2020 di bawah ini:

#### 1. Berat sampah ( $g/m^2$ )

Berat sampah permeter persegi ( $M$ ) merupakan total berat sampah per luasan kotak transek. Data berat sampah per meter persegi ( $M$ ) dilaporkan dalam bentuk satuan gram per meter kuadrat ( $g/m^2$ )

$$M = \frac{\text{total berat sampah (g)}}{\text{panjang (m)} \times \text{lebar (m)}} \quad (1)$$

Keterangan:

- Total berat sampah : Jumlah berat sampah dalam sub transek
- Panjang transek : 5 m untuk sampah makro dan 1 m untuk sampah meso
- Lebar transek : 5 m untuk sampah makro dan 1 m untuk sampah meso

#### 2. Komposisi Sampah (%)

Komposisi sampah dihitung persentase (%), yaitu berat sampah per jenis per keseluruhan sampah dalam kotak transek.

$$\% = \frac{x}{\sum_{i=1}^n x_i} \times 100 \% \quad (2)$$

Keterangan:

- $x$  : Jumlah berat sampah dalam per jenis dalam sub transek
- $\sum_{i=1}^n x_i$  : Jumlah keseluruhan berat sampah dalam sub transek

#### 3. Kepadatan ( $K$ )

Kepadatan sampah ( $K$ ) dihitung dari jumlah sampah per jenis per luasan kotak transek. Data kepadatan sampah dilaporkan dengan satuan jumlah sampah per jenis/ $m^2$ .

$$K = \frac{\text{jumlah sampah per jenis}}{\text{panjang (m)} \times \text{lebar (m)}} \quad (3)$$

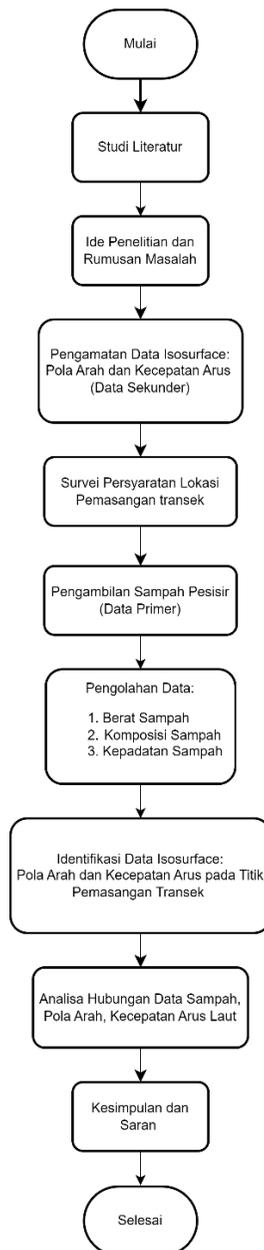
Keterangan:

- Jumlah sampah per jenis : Jumlah sampah dalam per jenis dalam sub transek

Panjang transek : 5 m untuk sampah makro dan 1 m untuk sampah meso  
Lebar transek : 5 m untuk sampah makro dan 1 m untuk sampah meso

## 2.4 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir ini berisi mengenai urutan awal hingga akhir prosedur penelitian. Diagram alir penelitian adalah sebagai berikut:



**Gambar 21. Diagram Alir Penelitian**