

SKRIPSI

DISTRIBUSI HUBUNGAN SALINITAS DAN TEMPERATUR TERHADAP PASANG SURUT PADA SAAT MUSIM HUJAN DAN MUSIM KEMARAU DI SUNGAI TALLO

Disusun dan diajukan oleh:

**ISHAQ
D011 19 1014**



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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

DISTRIBUSI HUBUNGAN SALINITAS DAN TEMPERATUR TERHADAP PASANG SURUT PADA SAAT MUSIM HUJAN DAN MUSIM KEMARAU DI SUNGAI TALLO

Disusun dan diajukan oleh

**ISHAQ
D011 19 1014**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian
Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 4 Desember 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Ketua Program Studi,



Prof. Dr. H. M. Wihardi Tjaronge, ST, M.Eng
NIP. 196805292002121002

Menyetujui,
Pembimbing Utama,



Dr. Eng. Ir. Mukhsan Putra Hatta ST., MT.
NIP: 197305121999031002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama : ISHAQ
NIM : D011 19 1014
Program Studi : Teknik Sipil
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

{Distribusi Hubungan Salinitas dan Temperatur Terhadap Pasang Surut pada Saat Musim Hujan dan Musim Hujan di Sungai Tallo}

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

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

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

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

Gowa, 4 Desember 2024

Yang Menyatakan


ISHAQ

SEPULUH RIBU RUPIAH
10L 20
METERA
TEMPEL
B7AMX083104193

ABSTRAK

ISHAQ. *Distribusi Hubungan Salinitas dan Temperatur Terhadap Pasang Surut pada Saat Musim Hujan dan Musim Kemarau di Sungai Tallo* (dibimbing oleh Dr. Eng. Ir. Mukhsan Putra Hatta, S.T., M.T.)

Sungai Tallo yang dipengaruhi pasang surut dapat mempengaruhi salinitas dan temperature di muara sungai tallo, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi hubungan salinitas dan temperatur terhadap pasang surut pada saat musim hujan dan musim kemarau di Sungai Tallo. untuk itu menggunakan metode pengumpulan literatur, mengidentifikasi, serta pengambilan data lapangan di 29 titik dengan jarak 14 km pengamatan di sungai tallo dan mendapatkan hasil yaitu selama musim hujan dari mulut sungai hingga 4 km kearah hulu salinitas berkisar antara 30ppt-16ppt pada saat surut, dan dari titik 4 km sampai 14 km dari mulut sungai berkisar antara 15ppt-0.1ppt pada saat pasang. Temperatur pada saat surut dari area mulut Sungai hingga 4 km berkisaran 33.4°C-31.7°C, pada saat pasang dari 4 km sampai 14 km berkisaran 31°C-29.9°C. pada musim kemarau, salinitas mencapai 35ppt-16ppt dari mulut sungai sampai 6 km kearah hulu pada saat pasang dan pada saat surut berkisaran 10ppt-0.1ppt dari 6 km sampai 14 km. Temperatur dari mulut sungai hingga 6 km kearah hulu berkisaran 29.2°C-32.4°C pada saat pasang, dan pada 6 km sampai 14 km berkisaran 33.5°C-29.3°C saat surut. salinitas dan temperature pada musim kemarau bervariasi akibat dipengaruhi oleh arus sungai, dan intrusi air laut. Sedangkan salinitas cenderung menurun dan temperatur meningkat pada saat musim hujan.

Kata kunci: Sungai Tallo, Salinitas, Temperatur, Pasang Surut

ABSTRACT

ISHAQ. *Distribution of Salinity and Temperature Relationship to Tides during Rainy Season and Wet Season in Tallo River* (supervised by Dr. Eng. Ir. Mukhsan Putra Hatta, S.T., M.T.)

Tallo River which is influenced by tides can affect salinity and temperature at the mouth of the tallo river, so this study aims to determine the distribution of salinity and temperature relationships to tides during the rainy season and dry season in Tallo River. The study used literature collection, identification, and field data collection methods at 29 points with a distance of 14 km of observation in the tallo river and obtained the results that during the rainy season from the mouth of the river to 4 km upstream the salinity ranged from 30ppt-16ppt at low tide, and from points 4 km to 14 km from the mouth of the river ranged from 15ppt-0.1ppt at high tide. Temperature at low tide from the river mouth area to 4 km ranges from 33.4°C-31.7°C, at high tide from 4 km to 14 km ranges from 31°C-29.9°C. In the dry season, salinity reaches 35ppt-16ppt from the river mouth to 6 km upstream at high tide and at low tide ranges from 10ppt-0.1ppt from 6 km to 14 km. Temperature from the river mouth to 6 km upstream ranges from 29.2°C-32.4°C at high tide, and at 6 km to 14 km ranges from 33.5°C-29.3°C at low tide. salinity and temperature in the dry season vary due to the influence of river currents, and seawater intrusion. While salinity tends to decrease and temperature increases during the rainy season.

Keywords: Tallo River, Salinity, Temperature, Tides

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
KATA PENGANTAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Hidrologi	5
2.2 Musim Hujan.....	6
2.3 Musim Kemarau.....	7
2.4 Sungai.....	8
2.5 Estuary	9
2.6 Pasang Surut.....	11
2.7 Temperatur	15
2.8 Salinity	17
2.9 Penelitian Terdahulu	19
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Lokasi Penelitian.....	21
3.2 Metode Penelitian.....	21
3.3 Sumber Data.....	21
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	22
3.5 Prosedur Penelitian.....	22
3.6 Bagan Alur Penelitian	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Situasi Sungai Tallo	25
4.2 Pasang Surut Musim Hujan dan Musim Kemarau	27
4.3 Distribusi Pola Sebaran Salinitas Terhadap Pasang Surut Pada Saat Musim Hujan.....	30
4.4 Distribusi Pola Sebaran Temperatur Terhadap Pasang Surut Pada Saat Musim kemarau.....	32
4.5 Grafik Hubungan Salinitas dan Temperatur Pada Musim Hujan dan Musim Kemarau.....	34
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	44

5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	<i>Komposisi Air di Bumi.....</i>	6
Gambar 2	<i>Ilustrasi Sistem Estuari.....</i>	10
Gambar 3	<i>Profil Vertikal Suhu Air Laut.....</i>	16
Gambar 4	<i>Lokasi Penelitian</i>	21
Gambar 5	<i>CTD Alat "CastAway CTD</i>	23
Gambar 6	<i>Bagan Alir Penelitian</i>	24
Gambar 7	<i>Situasi Sungai Tallo</i>	25
Gambar 8	<i>Grafik Pasang Surut Tanggal 17 Februari s/d 3 Maret 2024 di Sungai Tallo Berdasarkan Data Pengamatan Langsung di Lapangan pada Musim Hujan.....</i>	27
Gambar 9	<i>Grafik Pasang Surut Tanggal 20 Juni s/d 8 juli 2024 di Sungai Tallo Berdasarkan Data Pengamatan Langsung di Lapangan pada Musim Kemarau</i>	27
Gambar 10	<i>Grafik Pasang Surut Tanggal 24 Februari 2024 di Sungai Tallo Berdasarkan Data Pengamatan Langsung di Lapangan pada Musim Hujan.....</i>	28
Gambar 11	<i>Grafik Pasang Surut Tanggal 1 juli 2024 di Sungai Tallo Berdasarkan Data Pengamatan Langsung di Lapangan pada Musim Kemarau</i>	29
Gambar 12	<i>Distribusi Sebaran Salinitas pada Musim Hujan</i>	30
Gambar 13	<i>Distribusi Sebaran Temperatur pada Musim Hujan</i>	31
Gambar 14	<i>Distribusi Sebaran Salinitas pada Musim Kemarau</i>	32
Gambar 15	<i>Distribusi Sebaran Temperatur pada Musim Kemarau</i>	33
Gambar 16	<i>Grafik Hubungan Salinitas dan Temeperatur (ST 1- ST 5).....</i>	34
Gambar 17	<i>Grafik Hubungan Salinitas dan Temperatur di (ST 0 – ST 9).....</i>	35
Gambar 18	<i>Grafik Hubungan Salinitas dan Temepratur di (ST 10 -ST 14).....</i>	36
Gambar 19	<i>Grafik Hubungan Salinitas dan Temperatur di (ST 15-ST 19).....</i>	37
Gambar 20	<i>Grafik Hubungan Salinitas dan Temperatur di (ST 20- ST 28).....</i>	38
Gambar 21	<i>Grafik Hubungan Salinitas dan Temperatur di (ST 1- ST 5).....</i>	39
Gambar 22	<i>Grafik Hubungan Salinitas dan Temperatur di (ST 0-ST 9).....</i>	40
Gambar 23	<i>Grafik Hubungan Salinitas dan Temeperatur di (ST 10 – ST 14) ...</i>	41
Gambar 24	<i>Grafik Hubungan Salinitas dan Temepratur di (ST 15-ST 23).....</i>	42
Gambar 25	<i>Grafik Hubungan Salinitas dan Temperatur di (ST 24-ST 28).....</i>	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Salinitas Menurut Mc Lusky	19
Tabel 2. Alat dan Bahan	26
Tabel 3. Titik Koordinat Stasiun Pengamatan.....	26

DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
F	Bilangan <i>formzhal</i> Komponen pasut tunggal yang disebabkan oleh gaya
K ₁	Tarik bulan dan matahari Komponen pasut tunggal yang disebabkan oleh gaya
O ₁	Tarik bulan Komponen pasut ganda yang disebabkan oleh gaya
M ₂	Tarik bulan Komponen pasut ganda yang disebabkan oleh gaya
S ₂	Tarik matahari

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi pemasangan pail scele musim hujan dan musim kemarau	46
Lampiran 2 pengambilan data musim hujan dan musim kemarau.....	46

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat rahmat dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir sebagai salah satu syarat yang diajukan untuk menyelesaikan studi pada Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Tugas Akhir dengan judul “Distribusi hubungan salinitas dan temperatur terhadap pasang surut pada saat musim hujan dan musim kemarau di sungai tallo” diharapkan dapat memberikan pengetahuan kepada pembaca dan penulis, Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan hasil dari bimbingan, petunjuk, dan perhatian yang telah dilimpahkan oleh dosen pembimbing. Sehubungan dengan itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Prof. Dr.Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng.,** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
2. Bapak **Prof. Dr. H. M Wihardi Tjaronge, S.T., M.Eng.,** selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. Bapak **Dr. Eng. Ir. Mukhsan Putra Hatta, S.T., M.T.** selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan serta arahan dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas bimbingan, arahan, didikan, dan motivasi yang telah diberikan selama ini.
5. Seluruh staf dan karyawan Departemen Teknik Sipil Universitas Hasanuddin atas segala bantuannya selama penulis menempuh perkuliahan.

Yang teristimewa penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, yaitu ayahanda **Agussalim**, dan ibunda **Ramlah**, beserta seluruh keluarga atas kasih sayang dan segala dukungan selama ini, baik spiritual maupun materi.

2. Tim **Hidrodinamika 09** yang banyak membantu dan membimbing selama menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Saudara **Muhammad Agung Budiman M, Rafa Muhammad Syafiq Tantular dan Rifki Rahmat** yang banyak membantu dan memberikan masukan selama menyelesaikan tugas akhir.
4. Seluruh saudara temana angkatan 20 terutama **Ilham, Thiya, Radhitya dan Reski** memberikan bantuan dan dukungan dan dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Saudara se-**PORTLAND 2020** atas segala momen dan bantuannya selama perkuliahan.
6. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu atas seluruh bantuan dan dukungan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Penyusun sadar tulisan ini jauh dari kesempurnaan, namun penyusun berharap penelitian ini dapat bermanfaat untuk ilmu pengetahuan.

Gowa, 25 September 2024

Penulis

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada daerah Kota Makassar terdapat beberapa sungai atau anak sungai yang semuanya mengalir ke Selat Makassar, salah satu sungai yang terdapat di Makassar yaitu Sungai Tallo. Posisi Sungai Tallo yang membelah kota Makassar serta melewati 3 kabupaten/kota, yaitu Kota Makassar, Kabupaten Gowa dan Kabupaten Maros, diharapkan bisa dimanfaatkan potensinya bagi Masyarakat sekitar. Hal pertama yang perlu dipahami dalam tujuan pemanfaatan potensi Sungai Tallo adalah keadaan hidrodinamika dan lingkungan perairannya, baik daerah hulu atau pun daerah estuarnya selain itu Faktor cuaca dan iklim ikut mempengaruhi keadaan di Sungai tallo.

Salah satu potensi besar Sungai Tallo adalah sebagai sumber air baku, seperti yang ditemukan dalam penelitian Latif dkk (2012), yang menunjukkan bahwa air di sungai ini memenuhi kriteria Baku Mutu Air Golongan B menurut Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan. Namun, hasil penelitian yang berbeda ditemukan oleh Nurhikmah dkk (2022), yang menyimpulkan bahwa kondisi perairan Sungai Tallo secara keseluruhan tergolong dalam kategori cemar ringan berdasarkan Standar Kriteria Mutu Air Kelas II dalam PP No.82 Tahun 2001. Bahkan, mereka menyatakan bahwa kualitas air sungai ini berpotensi memburuk hingga mencapai cemar berat. Selain itu, Fahimah dkk (2015) juga mengungkapkan bahwa air di daerah hilir Sungai Tallo telah tercemar menjadi air payau jenis polyhaline, sehingga tidak memenuhi syarat untuk digunakan sebagai sumber air baku.

Pada kawasan Sungai Tallo, dimanfaatkan oleh warga lokal untuk berbagai peruntukkan antara lain; perikanan, usaha jasa wisata, pembangunan industri jasa dan transportasi sungai, dan tempat pemukiman masyarakat yang tujuan pembangunan ekonomi, beberapa fasilitas tersebut melakukan pengembangan usaha di daerah Sungai Tallo. Tetapi Sungai Tallo yang rentang terhadap perubahan salinitas dan suhu air yang dipengaruhi oleh pasang surut. Selain itu temperatur air juga bisa bervariasi tergantung pada curah hujan, pola aliran air, dan

cuaca. Perubahan pasang surut juga dapat mempengaruhi karakteristik air di sungai tersebut

Sehingga untuk mengetahui distribusi salinitas dan temperatur yang dipengaruhi oleh pasang surut diadakan penelitian dengan judul penelitian **“Distribusi Hubungan Salinitas Dan Temperatur Di Sungai Tallo Terhadap Pasang Surut Pada Saat Musim Hujan dan Musim kemarau”**.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang dikaji dalam penelitian ini dijabarkan dalam rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana distribusi sebaran salinitas dan temperatur di sungai tallo terhadap pasang surut pada saat musim hujan...?
2. Bagaimana distribusi sebaran salinitas dan temperatur di sungai tallo terhadap pasang surut pada saat dan musim kemarau?
3. Bagaimana hubungan salinitas dan temperatur di sungai tallo terhadap pasang surut pada musim hujan dan kemarau...?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui distribusi sebaran salinitas dan temperatur terhadap pasang surut di sungai tallo pada saat musim hujan..?
2. Mengetahui distribusi sebaran salinitas dan temperatur terhadap pasang surut di sungai tallo pada saat musim kemarau..?
3. Mengetahui hubungan salinitas dan temperatur di sungai tallo terhadap pasang surut pada musim hujan dan kemarau..?

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai berikut. Menyediakan informasi yang lebih baik tentang karakteristik salinitas dan suhu air di sungai tallo, yang dapat digunakan untuk pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan dan meningkatkan pemahaman tentang interaksi antara pasang surut, musim hujan dan musim kemarau di sungai tallo.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini akan fokus pada karakteristik salinitas dan suhu air di sungai tallo selama musim hujan dan musim kemarau dengan memperhatikan pengaruh pasang surut.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum penulisan tugas akhir ini terbagi dalam lima bab. Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pendahuluan menyajikan gambaran secara singkat dan jelas tentang latar belakang mengapa penelitian ini perlu dilaksanakan. Dalam pendahuluan ini juga memuat rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan yang digunakan pada tugas akhir ini.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab berisi mengenai konsep teori yang digunakan sebagai landasan atau acuan penelitian dan memberikan gambaran mengenai metode pemecahan masalah yang akan digunakan pada penelitian ini.

BAB III. METODE PENELITIAN

Menerangkan teknis penelitian yang dilakukan dengan menguraikan urutan kerja dan tata cara kerja penelitian mulai dari waktu dan lokasi penelitian, data penelitian, metode pengambilan dan analisis data.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menunjukkan hasil data yang diperoleh dari hasil penelitian beserta pengolahan data dan pembahasan hasil penelitian tersebut.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan singkat mengenai hasil analisa yang diperoleh yang disertai dengan saran-saran mengenai keseluruhan penelitian maupun untuk penelitian yang akan datang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hidrologi

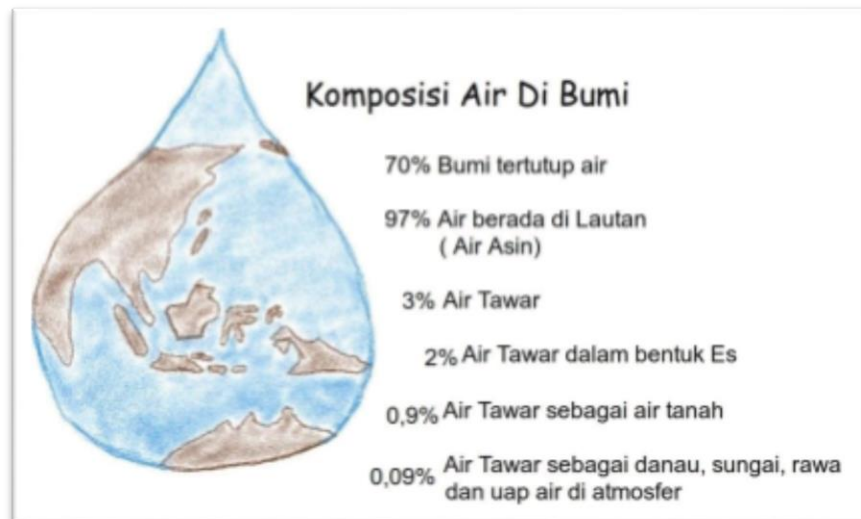
Air merupakan salah satu unsur yang sangat penting di muka bumi. Air dibutuhkan oleh seluruh makhluk hidup baik oleh manusia, tumbuhan, maupun hewan. Tanpa adanya air dapat dipastikan tidak akan ada kehidupan. Ilmu yang mempelajari tentang air adalah hidrologi.

Hidrologi berasal dari bahasa Yunani, Hydro = Air, Logos = Ilmu, yang berarti Ilmu Air. Hidrologi adalah ilmu yang mempelajari air di bumi dalam segala bentuknya baik yang berupa cairan, padat, dan gas. Lebih lanjut, hidrologi juga mempelajari karakteristik air tersebut, baik sifat-sifat air, bentuk penyebarannya dan siklus air berlangsung di muka bumi.

Beberapa ahli berpendapat mengenai pengertian hidrologi. Menurut Asdak (1995), hidrologi adalah ilmu yang mempelajari air dalam segala bentuknya (cairan, gas, padat) pada, dalam, dan di atas permukaan tanah. Sedangkan Arsyad (2009) berpendapat bahwa hidrologi adalah ilmu yang mempelajari proses penambahan, penampungan, dan kehilangan air di bumi. Singh (1992), menjelaskan pengertian hidrologi adalah ilmu yang membahas karakteristik kuantitas dan kualitas air di bumi menurut ruang serta waktu, termasuk proses hidrologi, pergerakan, penyebaran, sirkulasi tampungan, eksplorasi, pengembangan maupun manajemen.

Serta Linsley (1986) mengatakan bahwa hidrologi adalah ilmu yang membicarakan tentang air di bumi baik itu mengenai kejadiannya, jenis-jenis, sirkulasi, sifat kimia dan fisika serta reaksinya terhadap lingkungan maupun kehidupan. Permukaan bumi sebagian besar tertutupi oleh air sebanyak 70,9 % baik berupa perairan darat maupun perairan laut. Perairan darat adalah semua bentuk perairan yang terdapat di darat. Bentuk perairan yang terdapat di darat meliputi, mata air, air yang mengalir di permukaan dan bergerak menuju ke daerah-daerah yang lebih rendah membentuk sungai, danau, telaga, rawa, dan lain-lain yang memiliki suatu pola aliran yang dinamakan Daerah Aliran Sungai (DAS).

Dari berbagai penjelasan di atas dapat kita ketahui bahwa air sumur, air sungai, rawa, telaga, danau, empang dan sejenisnya termasuk jenis perairan darat. Sedangkan perairan laut adalah bentuk perairan di laut. Besarnya permukaan air di bumi ini tidak terlepas kaitannya dengan siklus air. Perputaran dan pergerakan air di muka bumi ini dikenal dengan istilah siklus hidrologi.



Gambar 1. Komposisi Air di Bumi

Siklus hidrologi merupakan perputaran air di Bumi, siklus air tidak pernah berhenti dan jumlah air di permukaan bumi tidak berkurang. Sebaran air di bumi meliputi air laut (97 %), air tawar (3 %). Air tawar dalam bentuk es dan salju (68,7%) air tanah (30,1%), air permukaan (0,3%) dan lainnya (0,9%). Air permukaan terdiri dari danau (87%), lahan basah/rawa (11%), dan sungai (2%).

2.2 Musim Hujan

Musim hujan adalah musim yang terjadi karena peningkatan curah hujan yang terjadi di suatu wilayah. Musim hujan terjadi di daerah yang beriklim tropis. Musim hujan terjadi setelah musim kemarau sudah usai. Bahkan musim hujan di daerah tropis sangat dipengaruhi oleh pergerakan semu matahari. (Binery, Roland 2023)

Adanya air hujan terjadi karena uap air yang ada di permukaan bumi naik ke udara. Kemudian uap air tersebut berubah menjadi bentuk cair (air) yang kemudian diturunkan kembali ke daratan. Air hujan yang turun ke bumi bisa

membahayakan manusia dan bisa menguntungkan manusia. Misalnya, hujan yang terjadi secara terus-menerus bisa menyebabkan banjir dan tanah longsor. Sedangkan, hujan akan bermanfaat setelah berhari-hari suatu daerah merasakan kesulitan mendapatkan air bersih.

Pada daerah beriklim tropis, biasanya musim hujan terjadi pada bulan Oktober sampai bulan Maret. Namun, karena adanya musim pancaroba, maka terkadang musim hujan juga mengalami peralihan. Jadi, jangan begitu, kaget ketika bulan Januari masih merasakan musim kemarau. (Binery, Roland 2023)

2.2.1 Ciri-Ciri Musim

- a Intensitas hujan yang turun menjadi lebih sering.
- b Matahari lebih sering bersembunyi dibalik awan.
- c Langit yang mendung akan berlangsung lebih lama.
- d Permukaan tanah akan basah dan cenderung becek.
- e Sering terdengar suara halilintar.

2.3 Musim Kemarau

Musim kemarau adalah musim yang terjadi karena adanya angin muson. Banyak tumbuhan-tumbuhan yang mengering karena kekurangan air, maka musim kemarau mempunyai sebutan lain yaitu musim kering. Musim kemarau bisa dikatakan sebagai pasangan musim hujan. Apa jadinya jika daerah beriklim tropis hanya memiliki satu musim saja. Tentunya akan panas banget atau dingin banget. Dengan kata lain, musim kemarau dan musim hujan adalah penyeimbang suhu di daerah dengan iklim tropis. (Biner, Ronand 2023)

Musim kemarau biasanya terjadi pada bulan April sampai bulan September. Pada bulan-bulan itu biasanya tumbuhan-tumbuhan akan mengering. Bahkan, terkadang musim kemarau juga mengalami waktu yang lama. Musim kemarau dengan waktu yang tidak sebentar disebut dengan musim kemarau panjang.

Daerah-daerah yang memiliki iklim tropis besar kemungkinan akan mengalami musim kemarau, seperti negara-negara Asia Tenggara, Asia Selatan,

Australia bagian timur laut, sebagian daerah di Amerika Selatan, dan negara-negara di Afrika. (Biner, Ronand, 2023)

2.3.1 Ciri-Ciri Musim

- a Sinar matahari pada siang hari terasa terik dan panas karena tidak adanya awan yang menutupi.
- b Turunnya curah hujan di bawah dari 60 mm perbulan atau 20 mm per dasarian secara berkala. Bahkan, lebih parahnya, musim kemarau bisa membuat suatu daerah sama sekali tidak turun hujan.
- c Adanya retakan pada tanah karena terus menerus mengering.
- d Sulit menemukan tumbuhan yang tumbuh subur.
- e Sumber air bersih banyak yang sudah mengering.

2.4 Sungai

Sungai didefinisikan sebagai tempat air mengalir secara alamiah membentuk suatu pola dan jalur tertentu dipermukaan, dan mengikuti bagian bentang alam yang lebih rendah dari daerah sekitarnya (Thornbury,1969). Sungai merupakan saluran terbuka yang terbentuk secara alamiah diatas permukaan bumi tidak hanya menampung air tetapi juga mengalirkannya dari bagian hulu ke bagian hilir. Suatu alur yang panjang di atas permukaan bumi tempat mengalirkan air yang bersal dari hujan disebut alur sungai. (Mukhsan P Hatta dkk,2016)

Sungai adalah air tawar yang mengalir dari sumbernya di daratan menuju dan bermuara di laut, danau atau sungai yang lebih besar, aliran sungai merupakan aliran yang bersumber dari limpasan, limpasan yang berasal dari hujan, gletser, limpasan dari anak-anak sungai dan limpasan dari air tanah. (Sutrisno, 2015). Sedangkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai, disebutkan bahwa Sungai adalah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan.

Sungai sebagai salah satu sumber daya alam yang sangat penting, di satu pihak mempunyai banyak manfaat, namun di lain pihak juga dapat menimbulkan ancaman bagi kehidupan dan penghidupan manusia. Berbagai cara pemanfaatan

sungai dan lahan di sekitarnya, seperti pertanian, perikanan, irigasi, pembangkit tenaga, transportasi, dan lain lain. Usaha pengamanan terhadap bahaya sungai juga dilakukan, seperti pengendalian banjir, pencegahan, perlindungan, dan penanggulangan kerusakan sarana dan prasarana akibat aliran sungai terus dilakukan untuk kesejahteraan umat manusia. Dengan demikian pembinaan sungai menyangkut seluruh kegiatan dalam bentuk usaha perlindungan, pengembangan, penggunaan, dan pengendalian dalam rangka meningkatkan manfaat sungai untuk memenuhi berbagai kepentingan masyarakat menurut waktu dan tempat yang diinginkan. Secara alamiah suatu sungai mempunyai beberapa fungsi, yaitu (Wicaksono, 2019).

- a. Sebagai wadah alam untuk menampung air dari daerah alirannya dan kemudian mengalirkannya secara gravitasi ke daerah yang lebih rendah sampai dengan ke laut (sebagai komponen/wadah pengaliran air permukaan dalam satu siklus hidrologi);
- b. Mengangkut hasil erosi sedimen (lumpur, pasir, kerikil, batu) dari daerah lahan di sekitar sungai ke hilir;
- c. Menyalurkan larutan/zat kimia;
- d. Pada daerah yang beriklim sub-tropis, sungai juga berfungsi mengangkut es ke hilir;
- e. Sebagai tempat hidup biota air – ekosistem (fauna-ikan, burung, dan serangga serta fauna tumbuh-tumbuhan air);
- f. Mengangkut dan membawa air buangan/kotoran alamiah dari daerah aliran terutama benda apung (pohon/dahan, sampah).

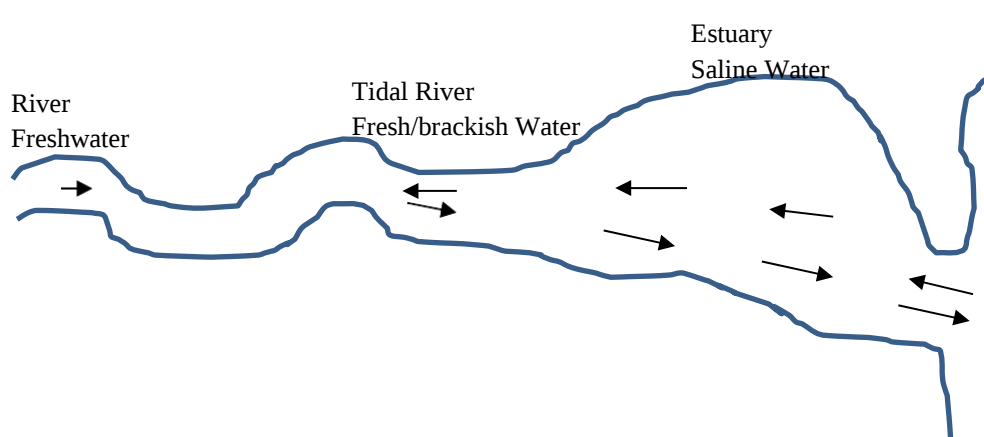
2.5 Estuary

Estuari telah lama menjadi area yang penting bagi manusia, karena selain sebagai alur pelayaran, area ini juga berpotensi untuk dijadikan area perkotaan. Para ilmuwan biologi tertarik oleh fungsi lain dari estuari yaitu area mencari makan utama untuk berbagai spesies burung, lokasi perikanan pesisir, ataupun area untuk memahami bagaimana hewan dan tumbuhan beradaptasi dengan lingkungannya (McLusky, 2004). Estuari merupakan tempat pertemuan air tawar

dan air asin. Definisi estuari adalah bentuk teluk di pantai yang sebagian tertutup, dimana air tawar dan air laut bertemu dan bercampur (Nybakken, 1988).

Menurut Ji (2008) estuari adalah perairan pesisir dimana mulut sungai bertemu dengan lautan dan dimana air tawar dari sungai bercampur dengan air asin dari lautan. Contoh perairan estuari adalah: muara sungai, teluk kecil, laguna, dan rawa pasang-surut. Secara ekologis, daerah ini adalah pelagis dangkal yang mengandalkan sistem planktonis sebagai dasar dari proses ekologi di daerah tersebut (DKP, 2009).

Estuari berbeda dari sungai dan danau secara hidrodinamik, kimiawi, dan biologi. Dibandingkan dengan sungai dan danau, karakteristik unik estuari yaitu: (1) pasang surut adalah daya penggerak utama; (2) salinitas dan variasinya biasanya berperan penting dalam proses hidrodinamik dan kualitas air; (3) net flows dua arah, menuju kearah laut dilapisan permukaan dan menuju kearah darat dilapisan dasar, sering mengontrol transport polutan jangka panjang; dan (4) kondisi open boundary dibutuhkan dalam pemodelan numerik. Faktor primer yang mengontrol proses transport di estuari adalah pasang surut dan masukan air tawar. Gaya angin juga dapat menjadi signifikan untuk estuari yang besar. Pada sebagian besar estuari, air tawar berasal dari bagian kepala sungai (hulu) dan memiliki bagian peralihan (dekat mulut estuari) antara estuari dan laut (Ji, 2008).



Gambar 2. Ilustrasi Sistem Estuari

Gambar 2.2 memberikan ilustrasi mengenai sistem estuari yang umumnya panjang dan sempit, meniru seperti sebuah saluran. Sungai merupakan sumber utama air tawar ke dalam estuari yang bercampur dengan air laut sebagaimana elevasi pasang naik dan surut.

Pengetahuan intrusi air asin adalah penting untuk mengetahui dinamika sedimen di estuari, penentuan letak bangunan pengambilan (intake) dari saluran primer di daerah persawahan pasang surut atau tambak. Daerah pertanian tidak boleh dipengaruhi air asin. Oleh karena itu, saluran irigasi harus diletakkan di daerah yang tidak dipengaruhi air asin. Demikian juga, suatu jenis ikan/udang akan berkembang dengan baik pada lingkungan dengan kadar garam tertentu. Letak intake saluran dari suatu tambak harus sedemikian rupa sehingga kadar garam air untuk tambak memenuhi persyaratan (Ji, 2008).

2.6 Pasang Surut

Pasang surut merupakan kenaikan dan penurunan muka air yang dihasilkan dari gaya tarik gravitasi antara bumi, matahari dan bulan. Arus pasang surut terkait dengan gerakan horizontal air. Arus pasang surut berubah kecepatan dan arahnya secara teratur. Pada pasang tinggi di mulut estuari, lereng air permukaan mendorong air menuju ke dalam estuari. Pada pasang rendah, lereng yang berkebalikan mengalirkan air keluar dari estuari. Pasang surut dan sirkulasinya berperan penting pada hidrodinamik, transportasi sedimen dan proses kualitas air di estuari dan perairan pesisir (Ji, 2008).

Bulan memiliki jarak terdekat dengan bumi dibandingkan benda-benda langit lainnya dan memiliki pengaruh terkuat terhadap pasang surut. Gaya sentrifugal dari rotasi bumi juga mempengaruhi pasang surut. Keseimbangan antara dua gaya mengontrol pasang surut di laut dalam. Pada bagian bumi yang menghadap bulan, ada gaya gravitasi yang lebih kuat karena jarak yang lebih pendek. Pada sisi yang jauh dari bulan, gaya gravitasi lebih lemah karena jarak yang lebih jauh. perbedaan gaya ini menghasilkan pasang tinggi pada sisi yang menghadap bulan (karena gaya tarik bulan yang lebih kuat) dan pada sisi yang jauh dari bulan (karena gaya sentrifugal yang lebih kuat secara relatif) (Ji, 2008).

Pasang surut adalah fluktuasi (gerakan naik turunnya) muka air laut secara berirama karena adanya gaya tarik benda-benda di langit, terutama bulan dan matahari terhadap massa air laut di bumi (triatmodjo, 1999). Sedangkan menurut Dronkers (1964) pasang surut laut merupakan suatu fenomena pergerakan naik

turunnya permukaan air laut secara berkala yang diakibatkan oleh kombinasi gaya gravitasi dan gaya tarik menarik dari benda-benda astronomi terutama oleh matahari, bumi dan bulan. Menurut hemat saya, pasang surut air laut adalah peristiwa perubahan tinggi rendahnya permukaan laut secara periodik yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi benda-benda astronomi, terutama matahari dan bulan.

Pasang surut terdiri dari dua kata, yaitu pasang yang berarti keadaan saat permukaan air laut lebih tinggi daripada rata-rata, dan surut yang berarti keadaan saat permukaan air laut lebih rendah daripada rata-rata. Di Indonesia istilah pasang surut sering disingkat dengan pasut. Pasang surut timbul akibat adanya gerakan dari benda-benda di angkasa yaitu perputaran (rotasi) bumi pada sumbunya, peredaran (revolusi) bulan mengitari bumi serta peredaran (revolusi) bulan mengitari matahari. Gerakan benda-benda angkasa tersebut akan menyebabkan terjadinya beberapa jenis gaya di tiap lokasi di permukaan bumi, gaya-gaya tersebut diketahui sebagai gaya utama pembangkit pasang surut muka air laut. Masing-masing gaya akan menimbulkan pengaruh terhadap kejadian pasang surut yang disebut dengan komponen utama konstanta pasang surut dan gaya tersebut merupakan pengaruh matahari maupun bulan atau kombinasi diantara keduanya. Kejadian yang sebenarnya dari gerakan pasang air laut sangat berbelit-belit, sebab gerakan tersebut tergantung pula pada rotasi bumi, angin, arus laut dan keadaan-keadaan lain yang bersifat setempat. Gaya tarik gravitasi menarik air laut ke arah bulan dan matahari dan menghasilkan dua tonjolan (*bulge*) pasang surut gravitasional di laut. Lintang dari tonjolan pasang surut ditentukan oleh deklinasi, yaitu sudut antara sumbu rotasi bumi dan bidang orbital bulan dan matahari (Wardiyatmoko & Bintarto, 1994).

Umumnya pasang-surut terbagi menjadi dua yaitu pasang surut purnama (*spring tides*) dan pasang-surut perbani (*neep tides*). *spring tides* terjadi ketika bumi, bulan dan matahari berada dalam suatu garis lurus (matahari dan bulan dalam keadaan oposisi). Pada saat itu, akan dihasilkan pasang tinggi yang sangat tinggi dan pasang rendah yang sangat rendah, karena kombinasi gaya tarik dari matahari dan bulan bekerja saling menguatkan. Pasang-surut purnama ini terjadi dua kali setiap bulan, yakni pada saat bulan baru dan bulan purnama (*full moon*).

Sedangkan pasang-surut perbani (*neep tides*) terjadi ketika bumi, bulan dan matahari membentuk sudut tegak lurus, yakni saat bulan membentuk sudut 90° dengan bumi. Pada saat itu akan dihasilkan pasang tinggi yang rendah dan pasang rendah yang tinggi. Pasang-surut perbani ini terjadi dua kali, yaitu pada saat bulan $1/4$ dan $3/4$ (Wardiyatmoko & Bintarto, 1994).

Pasang-surut laut dapat didefinisikan pula sebagai gelombang yang dibangkitkan oleh adanya interaksi antara bumi, matahari dan bulan. Puncak gelombang disebut pasang tinggi (*High Water/RW*) dan lembah gelombang disebut surut/pasang rendah (*Low Water/LW*). Perbedaan vertikal antara pasang tinggi dan pasang rendah disebut rentang pasang-surut atau tunggang pasut (*tidal range*) yang bisa mencapai beberapa meter hingga puluhan meter. Periode pasang-surut adalah waktu antara puncak atau lembah gelombang ke puncak atau lembah gelombang berikutnya. Harga periode pasang-surut bervariasi antara 12 jam 25 menit hingga 24 jam 50 menit (Setiawan, 2006).

Tipe pasang-surut ini penting diketahui untuk studi lingkungan, mengingat bila di suatu lokasi dengan tipe pasang-surut harian tunggal atau campuran condong harian tunggal terjadi pencemaran, maka dalam waktu kurang dari 24 jam, pencemar diharapkan akan tersapu bersih dari lokasi. Namun pencemar akan pindah ke lokasi lain, bila tidak segera dilakukan *clean up*. Berbeda dengan lokasi dengan tipe harian ganda, atau tipe campuran condong harian ganda, maka pencemar tidak akan segera tergelontor keluar. Dalam sebulan, variasi harian dari rentang pasang-surut berubah secara sistematis terhadap siklus bulan. Rentang pasang-surut juga bergantung pada bentuk perairan dan konfigurasi lantai samudera. Pasang-surut (pasut) di berbagai lokasi mempunyai ciri yang berbeda karena dipengaruhi oleh topografi dasar laut, lebar selat, bentuk teluk dan sebagainya.

Pasang surut merupakan hasil dari gaya tarik gravitasi bulan dan matahari. Kecuali 2 hal tersebut, benda-benda langit lainnya tidak berpengaruh terhadap pasang surut. Hukum Gravitasi Newton menyatakan bahwa gaya tarik gravitasi antara 2 benda adalah sebanding dengan hasil massa kedua benda tersebut dibagi dengan kuadrat jarak diantara keduanya:

Bulan memiliki jarak terdekat dengan bumi dibandingkan benda-benda langit lainnya dan memiliki pengaruh terkuat terhadap pasang surut. Gaya sentrifugal dari rotasi bumi juga mempengaruhi pasang surut. Keseimbangan antara dua gaya mengontrol pasang surut di laut dalam. Pada bagian bumi yang menghadap bulan, ada gaya gravitasi yang lebih kuat karena jarak yang lebih pendek. Pada sisi yang jauh dari bulan, gaya gravitasi lebih lemah karena jarak yang lebih jauh. Perbedaan gaya ini menghasilkan pasang tinggi pada sisi yang menghadap bulan (karena gaya tarik bulan yang lebih kuat) dan pada sisi yang jauh dari bulan (karena gaya sentrifugal yang lebih kuat secara relatif) (Ji, 2008).

Tipe pasang surut ditentukan oleh frekuensi air pasang dengan air surut setiap harinya. Wyrski dalam Wismadi dan Handayani (2014) membagi pasang surut di perairan Indonesia menjadi empat tipe, yaitu:

1. *Diurnal tide* (pasang surut harian tunggal), dimana suatu perairan mengalami satu kali pasang dan satu kali surut dalam satu hari
2. *Semi diurnal tide* (pasang surut harian ganda), dimana suatu perairan mengalami dua kali pasang surut
3. *Mixed tide, prevailing diurnal* (pasang surut campuran condong harian tunggal), merupakan pasang surut yang tiap harinya terjadi satu kali pasang dan satu kali surut, namun terkadang juga dua kali pasang dan dua kali surut
4. *Mixed tide, prevailing semidiurnal* (pasang surut campuran condong harian ganda), dimana pasang surut yang tiap harinya terjadi dua kali pasang dan dua kali surut, namun ada kalanya mengalami satu kali pasang dan satu kali surut

Tipe pasang surut juga dapat ditentukan secara kuantitatif dengan menggunakan bilangan Formzahl, yakni bilangan yang dihitung dari nilai perbandingan antara amplitudo (tinggi gelombang) komponen harmonik pasang surut tunggal utama dan amplitudo komponen harmonik pasang surut ganda utama, secara matematis formula tersebut ditulis sebagai berikut:

$$F = \frac{0_1 + K_1}{M_2 + S_2}$$

(1)

Dimana F = bilangan *formzhal*, $\mathbf{O}_1$ = amplitudo komponen pasang surut tunggal utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan, $\mathbf{K}_1$ = amplitudo komponen pasang surut tunggal utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan dan matahari, $\mathbf{M}_2$ = amplitudo komponen pasang surut ganda utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan dan $\mathbf{S}_2$ = amplitudo komponen pasang surut ganda utama yang disebabkan oleh gaya tarik matahari.

Berdasarkan nilai F , tipe pasang surut dapat dikelompokkan sebagai berikut:

$F < 0.25$	: pasang surut tipe ganda
$0.26 < F < 1.5$	: pasang surut campuran condong bertipe ganda
$1.5 < F < 3$	: pasang surut campuran condong bertipe tunggal
$F > 3$	: pasang surut tunggal

2.7 Temperatur

Suhu atau temperatur merupakan ukuran energi Gerakan molekul. Suhu bervariasi secara horizontal sesuai dengan garis lintang dan secara vertikal sesuai dengan kedalaman. Suhu merupakan factor penting dalam mengatur proses kehidupan dan penyebaran organisme. Temperatur laut adalah besaran fisis yang mempunyai rentang antara 35°C dan -2°C temperatur laut berubah menurut waktu dan tempat, dan untuk tujuan tertentu diperlukan ketelitian pengukuran sebesar $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$. temperatur pada Samudra tropis pada umumnya lebih tinggi dibandingkan di perairan lintang tengah dan perairan kutub. Pada musim panas, temperatur laut lebih panas dibandingkan pada musim dingin. Penyebaran panas di laut terutama diakibatkan oleh gerakan air, seperti arus laut dan turbulensi (Tjasyono, B. 2009).

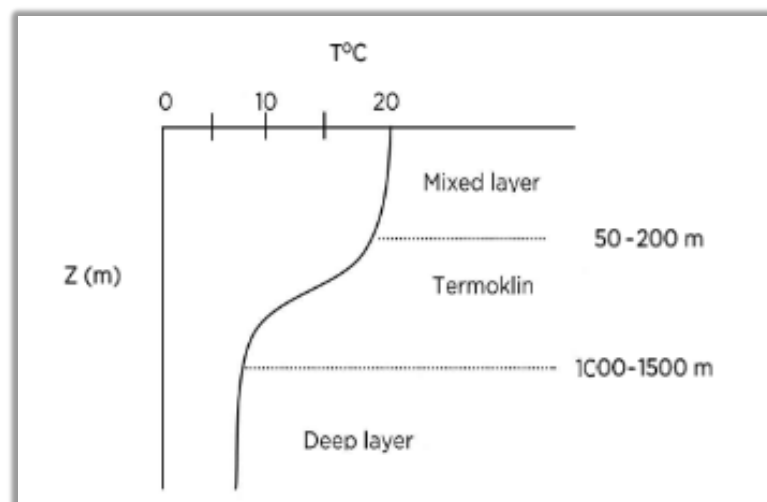
Distribusi vertical dari suhu air laut akan mengakibatkan terbentuknya lapisan di laut yaitu (Hadi,2003):

1. Lapisan Homogen atau lapisan tercampur sempurna yang dikenal dengan nama *mixed layer*. Lapisan ini hangat karena lapisan atas yang langsung terkena cahaya matahari, tercampur atau digerakkan oleh angin sehingga pada kedalaman berkisar 50 m sampai 200 m ini air akan teraduk sempurna.

Ketebalan lapisan ini sangat bergantung pada angin yang bertiup di permukaan. Jika angin bertiup kencang atau dengan kecepatan besar, maka *mixed layer* juga semakin tebal. Hal ini juga berlaku sebaliknya, jika angin melemah maka *mixed layer* akan tipis.

2. Lapisan dimana terjadi pengurangan suhu yang cepat secara vertikal atau terjadinya perubahan suhu yang drastis terhadap kedalaman yang dikenal sebagai lapisan termoklin (*thermocline*). Ini merupakan lapisan tengah yang suhu air akan tercampur antara suhu hangat dan dingin sehingga perairan ini merupakan perairan yang sejuk. Lapisan ini terletak pada kedalaman 1.000 m sampai 1.500 m, dimana lapisan ini sangat tergantung pada lapisan *mixed layer* yang berada di atasnya.
3. Lapisan dimana suhu berkurang secara perlahan dengan kedalaman. Lapisan ini disebut lapisan dalam (*deep layer*). Pada lapisan ini suhu air rendah atau dingin dan hampir konstan. Perubahan suhu sangat lambat karena suplai panas dari lapisan atas sudah berkurang.

Distribusi suhu secara vertikal diperlihatkan oleh Gambar 2.3



Gambar 3. Profil Vertikal Suhu Air Laut

2.8 Salinity

Menurut Tjayono, B. (2009), dua zat yang mencolok dalam laut adalah air dan garam. Salinitas air laut menyatakan jumlah garam dalam jumlah air tertentu. Secara sederhana, salinitas didefinisikan sebagai jumlah total dari zat yang larut dalam garam didalam satu kilogram air laut. Jadi, salinitas adalah besaran yang tidak berdimensi, ia tidak mempunyai unit (satuan). Untuk mengatasi kesulitan ini *International Council fot the Exploration of the Sea* membentuk suatu komisi tahun 1889 yang merekomendasikan definisi mengenai salinita, sebagai berikut:

“Salinitas adalah jumlah total dari zat padat (garam-garam) dalam gram yang larut didalam satu kilogram air laut bila seluruh karbonat telah diubah menjadi *oksida*, *brom*, dan *jod* diganti dengan *chlor* dan seluruh materi organik dioksidasi secara sempurna. Definisi ini dipublikasikan pada tahun 1902. Salinitas dinyatakan dengan symbol S (‰) atau S (*parts per thounsand, ppt*).

Air merupakan kebutuhan dasar bagi makhluk hidup yang digunakan dalam berbagai aktivitas sehari – harinya. Air baku adalah air yang memenuhi ketentuan Baku Mutu Air sehingga dapat juga diolah menjadi air minum. Namun fakta di lapangan menunjukkan tidak semua sumber air baku tersebut dapat langsung digunakan sebagai air minum karena banyak yang belum sesuai dengan persyaratan fisik, kimia, ataupun biologi yang telah ditentukan, misalnya air yang asin atau dengan kadar salinitas yang tinggi. Air baku adalah air bersih yang dipakai untuk keperluan air minum, rumah tangga dan industri. Air dapat dikatakan sebagai air bersih apabila telah memenuhi 4 syarat yaitu syarat fisik, syarat kimia, syarat biologis dan syarat radioaktif (Kunarso, 2020).

Salinitas adalah kadar garam terlarut dalam air. Salinitas merupakan bagian dari sifat fisik dan kimia suatu perairan, selain suhu, pH, substrat dan lain-lain. Salinitas menggambarkan padatan total di dalam air. Salinitas perairan menggambarkan kandungan garam dalam suatu perairan. Garam yang dimaksud adalah berbagai ion yang terlarut dalam air termasuk garam dapur (NaCl). Pada umumnya salinitas disebabkan oleh 7 ion utama yaitu natrium (Na), klorida (Cl), kalsium (Ca), magnesium (Mg), kalium (K), sulfat (SO₄) dan bikarbonat (HCO₃) (Kunarso, 2020).

Salinitas biasanya terjadi pada sungai yang secara umum berhubungan langsung dengan laut melalui muara atau estuari. Sirkulasi air di daerah estuari sangat dipengaruhi oleh aliran air tawar yang bersumber dari badan sungai dan air asin yang berasal dari laut. Oleh karena itu, terjadi proses masuknya air laut ke estuari yang dikenal dengan intrusi air laut. Jarak intrusi air laut sangat bergantung dengan pasang surut. Pada bagian sungai, dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu bagian yang dipengaruhi oleh pasang surut dan tidak dipengaruhi oleh pasang surut. Bagian sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut terletak pada hilir sungai, dan bagian yang tidak dipengaruhi pada pasang surut air laut terletak pada bagian hulu sungai. Dilihat dari pengaruh pasang surut, jenis sungai dibagi menjadi dua, yaitu sungai non-pasang surut dan sungai pasang surut (Kunarso, dkk, 2020).

Salinitas diukur berdasarkan jumlah garam yang terkandung dalam satu kilogram air. Contoh perbandingan nyata, air tawar mempunyai salinitas $< 0,5 \text{ ‰}$ dan air minum maksimal $0,2 \text{ ‰}$. Sumber literatur lain menyebutkan standar air tawar mempunyai salinitas maksimal 1 ‰ dan salinitas air minum $0,5 \text{ ‰}$, sedangkan air laut rata-rata mempunyai salinitas 35 ‰ (Kunarso, dkk, 2020).

Di muara sungai terjadi pertemuan antara air asin dari laut dan air tawar dari sungai. Letak titik temu dan tingkat pencampuran antara air asin dan air tawar sangat bervariasi tergantung kekuatan pasang surut dan debit sungai. Berdasarkan kekuatan relatif antara pasang surut dan debit sungai, sirkulasi estuari dapat dikelompokkan dalam 3 golongan utama yaitu (Anonim, 1999) : Estuari Berstratifikasi Sempurna (Salt Wedge Estuary), Estuari Tercampur Sebagian (Partial Mixed Estuary), dan Estuari Tercampur Sempurna (Well Mixed Estuary). Faktor-Faktor Penyebab Percampuran di Muara Faktor penyebab pencampuran di muara sungai adalah dengan menghubungkan salah satu dari ketiga sumber penyebab pencampuran yaitu angin, pasang surut dan debit aliran sungai (Kunarso, dkk, 2020).

Penentuan jenis air diklasifikasikan berdasarkan tingkat salinitasnya. Berikut klasifikasi menurut Mc Lusky (2013).

Klasifikasi Salinitas Air Laut oleh Nybakken (1992)		Klasifikasi Air Tanah Berdasarkan Tingkat Salinitas oleh Mc Lucky dalam Purnomo (2013)	
Indek Salinitas (‰)	Tipe Salinitas	Indek Salinitas (‰)	Tipe Salinitas
0,5 – 5,0	Air Tawar	Air Tawar	
		< 0,5	<i>Freshwater</i>
		0,5 – 3,0	<i>Oligohaline</i>
5,0 – 35	Estuari	Air Payau	
		3,0 – 16	<i>Mesohaline</i>
		16 – 30	<i>Polyhaline</i>
30 – 35	Air Laut	Air Asin	
		30 – 40	<i>Marine</i>

Tabel 1. Klasifikasi Salinitas Menurut Mc Lusky

2.9 Penelitian Terdahulu

(Kunarso, dkk, 2020) Selat Makassar merupakan salah satu celah penghubung antara Samudera Pasifik dan Samudera Hindia dengan karakteristik oseanografi lebih dipengaruhi oleh Samudera Pasifik melalui sirkulasi Arlindo. Sirkulasi Arlindo bersama dengan variasi pergerakan angin muson akan berpengaruh terhadap distribusi suhu, salinitas dan densitas di lapisan homogen dan termoklin. Penelitian ini bertujuan mengkaji distribusi suhu, salinitas dan densitas di lapisan homogen dan termoklin perairan Selat Makassar. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2015. Data diperoleh dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Laut dengan data primer berupa data suhu, salinitas, densitas dan kedalaman menggunakan instrumen CTD. Stasiun pengambilan data terdiri dari 18 stasiun pengambilan data berdasarkan metode purposive sampling. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan metode analisis statistik deskriptif. Hasil menunjukkan bahwa ketebalan lapisan homogen antara 19,5-68,5 m. Ketebalan lapisan termoklin bervariasi antara 50-220 m. Variabilitas ketebalan lapisan homogen dan lapisan termoklin disebabkan beberapa faktor seperti tekanan angin, pemanasan matahari, transpor massa air, dan aktivitas gelombang internal. Sebaran nilai suhu di lapisan homogen bervariasi antara 25,35-29,94 oC. Suhu permukaan laut cenderung lebih tinggi di bagian utara Selat Makassar. Suhu di lapisan termoklin berkisar antara 12,09-

29,22 oC. Salinitas di lapisan homogen bervariasi antara 33,91-34,59 ‰. Nilai salinitas permukaan laut cenderung lebih tinggi di selatan Selat Makassar. Hal ini diduga disebabkan pengaruh dari Laut Jawa dan Laut Flores. Salinitas di lapisan termoklin bervariasi antara 34,18-34,88 ‰. Nilai densitas di lapisan homogen bervariasi antara 20,93-22,93 kg/m³. Nilai densitas di lapisan termoklin bervariasi antara 21,47-26,13 kg/m³. Gradien rata – rata temperatur lapisan termoklin antara 0,07-0,14 oC/m. Gradien rata – rata temperatur berbanding terbalik dengan ketebalan lapisan termoklin.

(Sidabutar, E.A, dkk 2019) penelitian ini dilakukan di Perairan Teluk Prigi pada bulan Mei 2017 di 18 stasiun. Parameter suhu, salinitas dan oksigen terlarut diukur secara in situ dengan menggunakan multi sensor kualitas air AAQ 1183 pada kedalaman 1, 5 dan 10 meter, sedangkan parameter kedalaman diukur menggunakan Echosounder GPS Map 585. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi suhu, salinitas dan oksigen terlarut dalam hubungannya dengan kedalaman di Perairan Teluk Prigi. Hasil menunjukkan bahwa kedalaman perairan tidak hanya mempengaruhi distribusi suhu, namun juga distribusi salinitas dan oksigen terlarut. Terdapat perbedaan distribusi parameter perairan yang cukup ekstrem pada 18 stasiun tersebut, terutama pada stasiun 2 dan 5, yang masing-masing terletak pada muara sungai dan Pantai Pasir Putih. Distribusi suhu dan oksigen terlarut mempunyai pola yang sama, namun berbanding terbalik dengan distribusi salinitas. Suhu tertinggi dan terendah ditemukan secara berturut-turut pada stasiun 2 (28,18 oC) dan 5 (26,72 oC). Demikian pula, kadar oksigen terlarut tinggi dan terendah terdapat pada stasiun 2 (8,40 ppm) dan 5 (7,99 ppm). Sebaliknya salinitas tertinggi dan terendah terdapat pada stasiun 5 (34,10 ‰) dan 2 (32,31 ‰). Perbedaan ekstrem pada distribusi suhu, oksigen terlarut, dan salinitas antara stasiun 2 dan 5 terjadi karena adanya pengaruh internal yaitu perbedaan batimetri dan kontur kedalaman pada kedua stasiun tersebut. Stasiun 2 memiliki kedalaman yang sangat dangkal (sekitar 4 meter), sedangkan stasiun 5 memiliki kedalaman yang relatif dalam (sekitar 24 meter). Penelitian ini menyarankan tentang pentingnya informasi batimetri dan distribusi kualitas air sebagai dasar untuk pemanfaatan perikanan dan pembangunan pelabuhan.