

**TESIS**

**PENENTUAN JARAK SEMPADAN PANTAI BERBASIS PERUBAHAN  
IKLIM KOTA MAKASSAR**

**Disusun dan diajukan oleh**

**NINI RAHAYU NUR  
P022181001**



**PERENCANAAN DAN PENGEMBANGAN WILAYAH  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR  
TAHUN 2021**

**PENENTUAN JARAK SEMPADAN PANTAI BERBASIS PERUBAHAN  
IKLIM KOTA MAKASSAR**

**Tesis**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar**

**Megister**

**Program Studi**

**Perencanaan dan Pembangunan Wilayah**

**Disusun oleh**

**NINI RAHAYU NUR**

**P022181001**

**Kepada**

**SEKOLAH PASCASARJANA**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR**

**TAHUN 2021**

# TESIS

## PENENTUAN JARAK SEMPADAN PANTAI BERBASIS PERUBAHAN IKLIM KOTA MAKASSAR

Disusun dan diajukan oleh

**NINI RAHAYU NUR**  
Nomor Pokok P022181001

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis

pada tanggal 22 Desember 2020

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasihat,



Prof. Dr. Ir. Slamet Tri Sutomo, MS  
Ketua



Dr. Eng. Abdul Rahman Rasyid, ST., M.Si  
Anggota

Ketua Program Studi  
Perencanaan Pengembangan Wilayah



Prof. Dr. Ir. Ahmad Munir, M.Eng

Dekan Sekolah Pascasarjana  
Universitas Hasanuddin,



Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Nini Rahayu Nur

NIM : P022181001

Program Studi : Perencanaan dan Pengembangan Wilayah

Dengan ini menyatakan bahwa yang dituliskan dalam tesis ini adalah benar-benar hasil karya saya sendiri. Dan sepanjang pengetahuan saya, tesis saya tidak melanggar hak cipta atau hak milik siapapun baik dari ide, teknik, kutipan, serta materi dari hasil karya orang lain. Saya siap menanggung resiko / sanksi apapun yang dijatuhkan kepada saya jika ditemukan dan terbukti bahwa sebagian atau seluruh tesis ini adalah karya orang lain.

Makassar, 5 Februari 2021



Penulis

Nini Rahayu Nur

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil A'lamin, Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala atas segala berkah, rahmat, dan ridhonya sehingga tesis yang berjudul "Penentuan Jarak Sempadan Pantai Berbasis Perubahan Iklim Kota Makassar" dapat terlaksana dan diselesaikan sebagai persyaratan akademik guna memperoleh gelar Magister Sains, Sekolah Pascasarjana, Studi Perencanaan dan Pengembangan Wilayah. Tak lupa sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW yang telah menuntun kita dari alam yang gelap gulita menuju zaman yang terang benderang.

Sepenuhnya penulis menyadari bahwa tugas akhir ini takkan terwujud tanpa adanya hambatan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karenanya penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada segenap pihak yang telah memberikan bantuan hingga terselesainya tugas akhir ini. Terkhusus kepada kedua orang tua tercinta yaitu ayah Ramli. S dan Ibunda Nurbaya Embas atas segala curahan kasih sayang, cinta, doa dan segala pengorbanannya untuk kesuksesan penulis selama menempuh masa pendidikan. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada keluarga besar tanpa terkecuali Selain itu penghargaan dan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Slamet Tri Sutomo, MS Selaku pembimbing utama yang telah dengan sabar, tulus dan ikhlas meluangkan waktu, dan tenaga serta pikiran untuk memberikan bimbingan kepada penulis

selama penyusunan tugas akhir ini. Semoga Allah SWT melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada kita semua.

2. Dr. Eng. Abdul Rachman Rasyid, ST., M.Si selaku pembimbing kedua yang telah dengan sabar, tulus dan ikhlas meluangkan waktu, dan tenaga serta pikiran untuk memberikan bimbingan kepada penulis selama penyusunan tugas akhir ini. Semoga Allah SWT melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada kita semua.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Ahmad Munir, M.Eng selaku Ketua Program Studi Perencanaan dan Pengembangan Wilayah, serta seluruh staf dalam lingkup Program Studi Perencanaan dan Pengembangan Wilayah.
4. Ibu Dr. Ir. Hj. Mimi Arifin., M.Si selaku dosen penguji I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan kritik membangun pada proses penyelesaian tugas akhir ini.
5. Bapak Mukti Ali, ST., MT., PhD selaku dosen penguji II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan kritik membangun pada proses penyelesaian tugas akhir ini.
6. Bapak Dr. Ir. Arifuddin Akil, MT selaku dosen penguji III yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran dan kritik membangun pada proses penyelesaian tugas akhir ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Perencanaan dan Pengembangan Wilayah yang telah mengajar dan mendidik penulis dari semester awal hingga penyelesaian studi di perguruan tinggi ini.

8. Sahabat seperjuangan dan seluruh teman-teman tercinta yang selalu menemani penulis selama selama masa studi baik suka maupun duka dalam menempuh pendidikan, serta banyak membantu selama proses penulisan tugas akhir ini.
9. Seluruh pihak yang telah turut membantu dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir yang tak sempat penulis sebutkan namanya satu-persatu

Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis mohon maaf atas segala ketidak sempurnaan dalam penulisan tugas akhir ini karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun hingga penulis dapat berkarya lebih baik pada masa mendatang.

Penulis juga berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menambah literatur kajian ilmu Perencanaan Wilayah dan Kota pada khususnya dan disiplin ilmu lain pada umumnya. serta bernilai ibadah di sisi-Nya Amin Wassalam.

Makassar,5 Januari 2021

Penulis

Nini Rahayu Nur



## ABSTRAK

**NINI RAHAYU NUR.** *Penentuan Jarak Sempadan Pantai Berbasis Perubahan Iklim Kota Makassar* (dibimbing oleh Slamet Trisutomo dan Abdul Ranchman Rasyid).

Penelitian ini bertujuan menganalisis kerentanan pesisir Kota Makassar akibat perubahan iklim, menganalisis penentuan jarak sempadan pantai berbasis perubahan iklim di Kota Makassar dan menyusun implikasinya terhadap kebijakan Kota Makassar ke depannya.

Penelitian ini dilakukan di sepanjang garis pantai Kota Makassar, dengan menggunakan parameter matriks CVI untuk membentuk basis data pada SiG. kemudian parameter yang ada dioverlay menggunakan ArcGis untuk melihat tingkat kerentanan daerah pantai Kota Makassar terhadap kenaikan muka air laut. Untuk menentukan jarak sempadan berbasis perubahan iklim dilakukan analisis skoring dan pembobotan dimana bobot dihasilkan dan hasil analisis *expert choice* (AHP).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa disepanjang wilayah pesisir Kota Makassar terdiri dari dua klasifikasi tingkat kerentanan pesisir akibat dari perubahan iklim yaitu klasifikasi kerentanan rendah dan sedang. Di sepanjang garis pantai Kota Makassar membutuhkan sempadan pantai 0 meter sampai 190 meter sesuai dengan tingkat kerentanan dan kondisi wilayah masing-masing, sehingga dalam arahan kebijakan ke depannya pemerintah perlu membatasi izin mendirikan bangunan pada daerah yang masuk pada area sempadan pantai.

Kata kunci; Perubahan Iklim, Sempadan





## ABSTRACT

**NINI RAHAYU NUR.** *The Climate Change Based Coastal Boundary Distance Determination of Makassar City* (supervised by Slamet Trisutomo and Abdul Rachman Rasyid).

The research aimed at analyzing the coastal vulnerability due to the climate change, analyzing the climate change based the coastal boundary distance determination, and compiling its implication on Makassar City policy in the future.

The research was conducted along the coastline of Makassar City using CVI matrix parameters to form a database on SIG. Then the existing parameters were overlaid using ArcGis to perceive the coastal area vulnerability of Makassar City on the sea level rise. The climate change based the boundary distance determination was carried out using the scoring and weighing analyses, in which the weights were generated from the results of the expert choice (AHP) analysis.

The research result indicates that the coastal area OF Makassar City comprises two coastal vulnerability level classifications due to the climate change namely low and medium vulnerability classifications. The coastline of Makassar City needs the coastal boundary from 0 meter to 190 meter in line with the vulnerability level and condition of every area, so that in the future policy direction, the government needs to limit the building permits in the coastal boundary areas.

Key words: Climate change, boundary



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR DIAGRAM</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Ruang Lingkup Penelitian .....	7
1. Ruang lingkup wilayah .....	7
2. Ruang lingkup materi .....	7
F. Sistematika Penulisan .....	8
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>10</b>
A. Perubahan Iklim .....	10
B. Tinjauan Yuridis Sempadan Pantai .....	12
C. Indeks Kerentanan Pesisir .....	15
1. Morfologi Pantai .....	17

2. Pasang surut.....	18
3. Perubahan Garis Pantai.....	19
4. Kenaikan Muka Laut .....	19
5. Elevasi / ketinggian Pantai .....	20
6. Gelombang .....	21
D. Analisis Hirarki Proses .....	22
E. Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim Melalui Perencanaan Sempadan Pantai.....	25
1. Profil pantai .....	29
2. Kenaikan Muka Air Laut .....	30
3. Penggunaan Lahan.....	31
F. Studi Penelitian Sebelumnya .....	32
G. Kerangka Konsep.....	37
H. Defenisi Operasional.....	38
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>40</b>
A. Jenis Penelitian .....	40
B. Objek Penelitian .....	40
C. Waktu Penelitian .....	43
D. Jenis Dan Sumber Data .....	43
1. Jenis Data .....	43
2. Sumber Data.....	44
E. METODE PENGUMPULAN DATA.....	46
1. Telaah Pustaka .....	46
2. Peta.....	46
3. Studi Dokumentasi.....	47

F. Teknik Analisis Data.....	47
a. Morfologi Pantai.....	47
b. Pasang surut.....	48
c. Perubahan Garis Pantai.....	48
d. Kenaikan Muka Laut .....	49
e. Elevasi / ketinggian Pantai.....	50
f. Gelombang .....	51
a. Analisis Tingkat Kepentingan Variabel (AHP).....	54
G. Bagan Alur Penelitian.....	59
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>60</b>
A. Kerentanan Pesisir Kota Makassar .....	60
1. Kenaikan muka air laut relatif .....	60
2. Elevasi Pantai .....	65
3. Pasang surut.....	69
4. Perubahan garis pantai.....	73
5. Gelombang .....	79
6. Morfologi Pantai .....	82
B. Analisis Prediksi Genangan .....	88
C. Perencanaan Jarak Sempadan Pantai Berbasis Perubahan Iklim .....	94
1. Analisis AHP .....	94
2. Profil Pantai.....	96
3. Penggunaan Lahan.....	99
4. Analisis Sempadan Pantai Berbasis Perubahan Iklim.....	104

D. Implikasi penentuan jarak sempadan pantai berbasis perubahan iklim terhadap kebijakan Kota Makassar .....	112
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>115</b>
A. Kesimpulan .....	115
B. Saran .....	116
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>118</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>119</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Sebelumnya .....	33
Tabel 2. Data yang dibutuhkan dan sumber data .....	45
Tabel 3. Penentuan Skor untuk CVI oleh USGS (Gornitz et al. 1997: Pendleton et al. 2005).....	52
Tabel 4. Penilaian Kriteria dan Alternatif metode AHP.....	55
Tabel 5. Klasifikasi dan skor variabel jarak sempadan pantai.....	56
Tabel 6. Skoring Lebar sempadan Pantai berbasis .....	57
Tabel 7. Rata-rata kenaikan muka air laut Kota Makassar .....	63
Tabel 8. Prediksi kenaikan muka air laut Kota Makassar.....	88
Tabel 9. Data Nilai Perubahan Garis Pantai (Akresi).....	75
Tabel 10. Data Nilai Perubahan Garis Pantai (Akresi) .....	707
Tabel 11. Ketinggian Gelombang Kota Makassar Tahun 2006-2018.....	81
Tabel 12. Rata-rata Ketinggian Gelombang Kota Makassar.....	82
Tabel 13. Klasifikasi Tingkat Kerentanan Pesisir Kota Makassar .....	806
Tabel 14. Prediksi kenaikan muka air laut Kota Makassar 100 tahun....	819
Tabel 15. Prediksi luas wilayah tergenang akibat kenaikan muka air laut Kota Makassar 100 tahun kedepan	8592
Tabel 16. Bobot Tingkat Kepentingan Variabel.....	96
Tabel 17. Penggunaan Lahan kawasan Penelitian .....	99
Tabel 18. Klasifikasi Penggunaan Lahan kawasan Penelitian .....	100
Tabel 19. Hasil Analisis Jarak Sempadan Pantai Kota Makassar Berbasis Perubahan Iklim.....	104

Tabel 20. Hasil Analisis Jarak Sempadan Pantai Kota Makassar Berbasis Perubahan Iklim.....	108
Tabel 21. Luas Area Sempadan Kota Makassar.....	112



## DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1. Rata-rata kenaikan muka air laut global tahun 1992-2019 ....	61
Diagram 2. Data Pasang Surut Perairan Kota Makassar .....	71
Diagram 3. Data Nilai Perubahan Garis Pantai (Akresi) Kota Makassar Tahun 2016-2018.....	74
Diagram 4. Data Nilai Perubahan Garis Pantai (abrasi) Kota Makassar Tahun 2010-2018.....	77
Diagram 5. Hasil analisis respon Narasumber 1 .....	95
Diagram 6. Hasil analisis respon Narasumber 2 .....	95
Diagram 7. Hasil analisis respon Narasumber 3 .....	95
Diagram 8. Hasil analisis Narasumber 4 .....	95
Diagram 9. Hasil Sintesis AHP.....	96

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Konsep.....	37
Gambar 2. Objek Penelitian .....	42
Gambar 3. Bagan Alur Penelitian.....	59
Gambar 4. Multi-Mission Sea Level Trends .....	61
Gambar 5. Klasifikasi Kenaikan Muka Air Laut Kota Makassar .....	64
Gambar 6. Peta Klasifikasi Elevasi Pantai Kota Makassar .....	68
Gambar 7. Peta Kontur Kota Makassar .....	90
Gambar 8. Peta Prediksi Genangan Kota Makassar Tahun 2119 .....	93
Gambar 9. Peta Klasifikasi Pasang Surut Kota Makassar .....	72
Gambar 10. Peta Klasifikasi Perubahan Garis Pantai.....	78
Gambar 11. Tingkat Ketinggian Gelombang Perairan Kotar Makassar ...	80
Gambar 12. Peta Klasifikasi Gelombang Perairan kota Makassar.....	81
Gambar 13. Peta Klasifikasi Morfologi Pantai Kota Makassar .....	84
Gambar 14. Peta Tingkat Kerentanan Pesisir Kota Makassar .....	87
Gambar 15. Peta Klasifikasi Profil Pantai Kota Makassar.....	98
Gambar 16. Peta Klasifikasi Penggunaan Lahan Objek Penelitian.....	102
Gambar 17. Peta Klasifikasi Fungsi Kawasan Penelitian.....	103
Gambar 18. Peta Klasifikasi Sempadan Pantai Kota Makassar .....	106
Gambar 19. Peta Garis Sempadan Pantai Kota Makassar .....	111
Gambar 21. Peta Garis Sempadan Pantai Kota Makassar .....	111
Gambar 221. Saluran/kanal aliran air akibat kenaikan muka air laut .....	113

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Wilayah Pesisir merupakan wilayah peralihan antara daratan dan laut, dimana ke arah lautan mencakup daerah paparan benua sementara ke arah darat meliputi daerah yang masih dipengaruhi percikan air laut atau pasang surut dan (*continental shelf*) (Beatey,1994), Sehingga perubahan iklim yang terjadi menjadikan wilayah pesisir sebagai daerah dengan kerentanan tinggi. Hal ini dikarenakan wilayah pesisir menjadi titik peralihan antara ekosistem darat dan laut yang mempunyai hubungan timbal balik (Dahuri et al. 2001).

Perubahan iklim secara langsung dapat mengakibatkan berubahnya karakteristik hujan terlihat jelas dari durasi musim kemarau semakin panjang sebaliknya durasi musim hujan semakin pendek, jumlah hari hujan kian menurun, sementara hujan harian berada pada ambang maksimum dan intensitas hujan yang cenderung semakin meningkat (Suripin & Kurniani, 2016). Dampak ekstrim dari perubahan iklim yaitu terjadinya kenaikan suhu/temperatur yang akan mendorong terjadinya kenaikan muka air laut yang mendorong peningkatan potensi banjir rob, selain itu perubahan iklim dapat menyebabkan pergeseran musim serta fenomena ekstrim yang akan membawa dampak pada masyarakat utamanya masyarakat di sekitar wilayah pesisir (Awour,2009: Suroso dkk, 2010).

Perubahan iklim sudah merupakan masalah global yang seringkali menjadi perhatian publik. Yang berlangsung dalam waktu yang begitu cepat mendorong COP Di Paris tahun 2015 membuat Kesepakatan Paris yang “memaksa/mengikat” setiap negara peserta dalam menghadapi perubahan iklim. Termaksud didalamnya Indonesia juga ikut meratifikasi Kesepakatan Paris dalam Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 dalam upaya untuk menekan kenaikan suhu global, transparansi perhitungan karbon, dukungan adaptasi serta upaya pemulihan kerusakan lingkungan dan pendanaan (Setneg 2016).

Sementara hingga saat ini dalam sistem perencanaan dan pembangunan perkotaan Di Indonesia iklim dianggap sebagai salah satu elemen yang tidak banyak mengalami perubahan atau cenderung statis, data mengenai iklim hanya difungsikan sebagai data pendukung dalam pernyataan atau analisa terkait kesesuaian lahan atau penetapan lokasi pengembangan dengan fungsi tertentu pada suatu wilayah. (Suripin & Kurniani, 2016) *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) 2004 memperlihatkan realitas yang terjadi saat ini menunjukkan adanya perubahan iklim merupakan akibat langsung dan tidak langsung dari kegiatan manusia yang mengubah komposisi atmosfer dan juga variabilitas iklim alami yang diamati selama periode waktu tertentu begitupun sebaliknya perubahan iklim dapat mengakibatkan terganggunya aktifitas manusia didaerah yang terkena dampak langsung dari perubahan iklim.

Indonesia merupakan Negara kepulauan yang sebagian besar daerahnya merupakan wilayah pesisir sehingga sangat wajar saja rentan terhadap dampak perubahan iklim yang terjadi secara global (Rositasari, Setiawan, Supriadi, & Prayuda, 2011) tidak terkecuali Kota Makassar yang merupakan ibukota provinsi, kota metropolitan bahkan termasuk dalam kota paling berkembang di Indonesia, perkembangan kota inipun semakin meluas pada bagian pesisir. Terdapat sekitar 8 kecamatan dari Kota Makassar berada pada wilayah pantai dengan panjang garis pantai 36,1 km yang tentunya rentan terhadap perubahan iklim (BPS Makassar dalam angka, 2019).

Disisi lain kenaikan muka air laut semakin meningkat dari waktu ke waktu, hal inipun diperparah dari hasil analisa prediksi genangan hingga pada tahun 2100 terdapat sekitar 69,70 ha dari kawasan Kota Lama Makassar akan tergenang akibat kenaikan muka air laut yang merupakan dampak dari perubahan iklim (Hidayat, 2012)

Sehingga berangkat dari hal tersebut sempadan pantai membutuhkan perencanaan dan pelaksanaan strategi dalam mengurangi dampak perubahan iklim yang semakin mendesak. Hal ini dikarenakan perubahan iklim merupakan permasalahan global yang sulit dikendalikan dan berdampak besar saat ini dan nanti. Mitigasi dan adaptasi merupakan solusi yang tepat untuk meminimalisir dampak perubahan iklim utamanya di wilayah pesisir. Namun kerusakan ekosistem pantai dan laut semakin meningkat seiring gencarnya pembangunan sarana infrastruktur dikawasan

pantai yang kurang memperhatikan daya dukung lingkungan. Tentunya kerusakan ini dipicu oleh pola hidup masyarakat dan paradigma pembangunan pemerintah yang mengesampingkan kaidah-kaidah kelestarian lingkungan. Padahal kerusakan perairan nasional dapat diminimalisir dengan adanya sempadan pantai yang berfungsi sebagai daerah pengaman dan kelestarian pantai, dengan pengaturan sempadan pantai juga dapat menjadi salah satu upaya mitigasi bencana perubahan iklim yang terjadi.

Untuk mencegah kerusakan yang lebih jauh akibat dari perubahan iklim ini, pemerintah melalui Undang-Undang No 27 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil menegaskan bahwa salah satu strategi yang harus dilakukan adalah penetapan batas-batas sempadan pantai, kemudian diperinci dalam Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 1990 Tentang Pengelolaan Kawasan Lindung, bahwa: sempadan pantai adalah kawasan tertentu disepanjang pantai yang mempunyai fungsi penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi pantai. Salah satu kebijakan yang harus diambil dalam menghadapi perubahan iklim adalah dengan menetapkan daerah kawasan sempadan pantai dimana kriteria sempadan pantai adalah daratan sepanjang 100 meter dari titik pasang surut tertinggi ke arah daratan.

Sehingga merujuk dari sini pengelolaan pemanfaatan kawasan sempadan pantai sudah harus menjadi prioritas utama, dengan prinsip yaitu keamanan dan kelestarian lingkungan tanpa meninggalkan prinsip keadilan.

Sehingga kawasan sempadan pantai perlu ditentukan keberadaannya terkait dengan dengan fungsi utama sebagai pengaman dan pelindung kelestarian serta sebagai salah satu upaya mitigasi dalam menghadapi bencana perubahan iklim. Dalam hal ini setiap daerah diperbolehkan menentukan lebar kawasan sempadan pantai sesuai kebutuhan, pemanfaatan dan karakteristik pantainya dengan tetap mempertahankan fungsi utama kawasan sempadan pantai Di wilayah dengan pantai yang bertebing mungkin lebar sempadan pantai 100 m susah memadai. Namun berbeda pada wilayah pantai yang datar atau landai, tentunya membutuhkan lebar sempadan pantai yang lebih apalagi jika dikaitkan dengan kondisi perubahan iklim yang mengancam wilayah pesisir.

Dengan demikian perlu adanya perencanaan penentuan kawasan sempadan yang spesifik sesuai dengan kondisi, karakteristik, dan mempertimbangkan dampak perubahan iklim yang akan terjadi kedepannya tanpa mengabaikan aspek kelestarian lingkungan dan prinsip keadilan.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latarbelakang yang telah diuraikan tersebut di atas maka pertanyaan yang akan diangkat dalam penelitian penentuan jarak sempadan pantai berbasis perubahan iklim adalah.

1. Bagaimana tingkat kerentanan pesisir Kota Makassar akibat perubahan iklim ?



2. Bagaimana penentuan jarak sempadan pantai berbasis perubahan iklim Di Kota Makassar ?.
3. Bagaimana implikasi penentuan jarak sempadan pantai berbasis perubahan iklim terhadap kebijakan Kota Makassar ?.

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan paparan rumusan masalah dari penelitian di atas maka tujuan penelitian penentuan jarak sempadan pantai berbasis perubahan iklim Di Kota Makassar adalah.

1. Menganalisis kerentanan pesisir Kota Makassar akibat perubahan Iklim.
2. Menganalisis penentuan jarak sempadan pantai berbasis perubahan iklim Di Kota Makassar.
3. Menyusun implikasi penentuan jarak sempadan pantai berbasis perubahan iklim terhadap kebijakan Kota Makassar.

### **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut: :

1. Sebagai masukan bagi pemerintah agar sempadan pantai menjadi perhatian yang serius dalam menangani masalah-masalah yang pada kawasan sempadan pantai.
2. Sebagai bahan acuan bagi pemerintah setempat dalam perencanaan sempadan pantai.

3. Sebagai bahan referensi bagi peneliti lain yang terkait dengan perencanaan sempadan pantai berbasis perubahan iklim.

## **E. Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup dari penelitian ini terdiri ruang lingkup wilayah dan ruang lingkup materi.

### **1. Ruang lingkup wilayah**

Adapun ruang lingkup wilayah dari penelitian ini meliputi daerah pantai Kota Makassar dimana Kota Makassar merupakan ibu kota provinsi Sulawesi selatan salah satu bagian dari pengembangan kawasan metropolitan MAMMINASATA (Makassar Maros Sungguminasa Takalar) bahkan Kota Makassar termasuk dalam 5 kota paling berkembang di Indonesia sehingga sangat wajar jika Kota Makassar yang memiliki tingkat perkembangan yang cepat dan pesat hingga pada kawasan pesisir pantai, selain itu Kota Makassar memiliki Kawasan Delta Sungai Jeneberang sehingga memiliki kerentanan yang lebih akibat perubahan iklim. Penelitian ini mengambil fokus wilayah pada daerah berbatasan langsung dengan pantai yakni sepanjang 36,1 Km dan dengan lebar 300 m dari garis pantai. Yang terdiri dari 8 kecamatan.

### **2. Ruang lingkup materi**

Peneliti membatasi ruang lingkup materi dari penelitian ini dengan terfokus pada identifikasi kerentanan Kota Makassar terhadap perubahan iklim yang terjadi pada kawasan pantai yang dapat diamati dan dirasakan

saat ini yaitu menggunakan variabel dari matriks CVI. Prediksi kenaikan permukaan air laut dan prediksi genangan analisa tersebut akan menjadi salah satu acuan atau parameter dalam perencanaan sempadan pantai berbasis perubahan iklim yang sesuai dengan kondisi eksisting Kota Makassar saat ini, hal ini sebagai salah satu tahapan mitigasi bencana perubahan iklim yang akan terjadi dan berdampak lebih besar kedepannya, serta merumuskan implikasinya terhadap kebijakan Kota Makassar kedepannya.

#### **F. Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan ini pembahasan dilakukan dengan sistemik yang dijabarkan dalam bab sistematika pembahasan agar mudah dipahami dan memudahkan dalam penganalisaan, dimana sistematika pembahasan adalah sebagai berikut:

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Dalam bab ini membahas tentang pendahuluan yang mengemukakan tentang latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, manfaat, ruang lingkup pembahasan, serta sistematika penulisan.

#### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Tinjauan pustaka menguraikan tentang kumpulan ringkasan dari studi-studi yang dilakukan terhadap berbagai sumber literatur yang dapat mendukung penulisan pembahasan ini meliputi: beberapa pengertian terkait perubahan iklim, tinjauan yuridis sempadan pantai, dampak perubahan iklim terhadap

sempadan pantai, indeks kerentanan pesisir, analisis hirarki proses dan adaptasi perubahan iklim melalui perencanaan sempadan pantai, studi penelitian sebelumnya, defenisi operasional dan kerangka konsep.

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang metodologi penelitian yang terdiri dari jenis penelitian, objek penelitian, waktu penelitian, jenis dan sumber data, metode pengumpulan data serta teknis analisis data yang menggunakan matriks CVI dalam menghitung tingkat kerentanan pesisir, dan Analisis hirarki proses (AHP) dan overlay dalam penentuan jarak sempadan pantai berbasis perubahan iklim.

### **BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang kondisi wilayah serta pembahasan dari hasil metode analisis yang digunakan, yaitu data terkait variabel dan hasil analisis kerentanan pesisir akibat perubahan iklim yang terjadi, hasil analisis penentuan jarak sempadan pantai berbasis perubahan iklim dengan menggunakan skor total dari perhitungan bobot menggunakan analisis AHP dan skor masing-masing klasifikasi dari variabel, hasil overlay variabel dalam perencanaan sempadan berbasis perubahan iklim. Implikasi penentuan jarak sempadan pantai terhadap kebijakan Kota Makassar kedepannya.

### **BAB V : PENUTUP**

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Perubahan Iklim**

Perubahan iklim adalah perubahan yang terjadi dalam periode waktu yang panjang pada kondisi iklim yang dapat diidentifikasi misalnya, dengan uji statistik melalui perubahan-perubahan pada nilai rata-rata atau variabilitas iklim (IPCC, 2013). Adanya pemicu proses eksternal (*external forcings*) atau proses-proses internal alami (*natural internal processes* atau bahkan adanya perubahan yang resisten pada komposisi atmosfer atau penggunaan lahan (*land use*) yang merupakan pengaruh dari aktifitas manusia (*anthropogeik*) dapat menjadi penyebab utama teradinya perubahan iklim (Setneg, 2009).

Perubahan dapat ditandai dengan naiknya suhu permukaan dan lautan. Naiknya suhu permukaan dan lautan yang semakin tidak terkendali ini menimbulkan pro dan kontra. Hal ini yang membuat adanya pihak menganggap agenda perubahan iklim hanyalah langkah politik untuk kepentingan golongan tertentu (Klaus, 2012). Pada kenyataannya secara alamiah dinamika perubahan suhu permukaan dan lautan telah terjadi pada masa lalu. Namun banyak yang beranggapan bahwasanya suhu permukaan dan lautan hanya bersifat sementara sebagai sebuah siklus alami yang terjadi ribuan tahun. Akan tetapi kenaikan suhu permukaan dan lautan tidak bisa disangkal lagi bahwa selama 3 dasawarsa terakhir suhu

permukaan bumi jauh lebih hangat atau meningkat dibanding dengan puluhan tahun yang lalu, bahkan di kutub utara, suhu udara pada tahun 1983-2012 lebih hangat dalam 1400 tahun terakhir (IPCC, 2013).

Kenaikan suhu utamanya di permukaan laut memberikan tekanan pada keberadaan massa es di daerah kutub. Hal ini terlihat dengan adanya pengurangan massa es rata-rata 226 Milyar ton/ tahun pada tahun 1971-2009 di wilayah Antartika dan Kutub Utara. Bahkan dalam periode waktu yang lebih singkat (1993 – 2009) pengurangan massa es dapat mencapai 275 Milyar ton/tahun (IPCC, 2013). Tentu saja tak sampai disitu karena pencairan es terus terjadi dan mengakibatkan kenaikan muka air laut di berbagai wilayah yang semakin cepat dan sulit dikendalikan.

Indonesia sebagai salah satu wilayah yang terkena dampak perubahan iklim juga tidak dapat menghindari akibat yang ditimbulkan. Walaupun tidak seragam pada setiap daerah tetapi beberapa daerah di Indonesia sudah mulai merasakan efek dari perubahan iklim. Dampak dari perubahan iklim sudah terjadi dan dapat dirasakan di beberapa daerah di wilayah Indonesia. Dari hasil pengelolaan data terkait iklim, suhu permukaan di Indonesia meningkat 1°C selama abad ke-20. Tingkat curah hujan rata-rata mengalami perubahan. Bahkan Makassar mengalami kenaikan muka air laut rata-rata 6,86 cm dalam kurun waktu satu dekade (2000-2009). Dan akan terus meningkat semakin hari, Makassar di proyeksikan akan mengalami kenaikan muka air laut mencapai ketinggian 32,34 Cm pada tahun 2025 sehingga akan menyebabkan daratan akan

mengalami genangan sekitar 4,41 Ha di tahun 2025 (Arif Hidayat, 2012) dari dampak ini daerah pesisir atau daerah pantailah yang paling riskan terkena dampak awal dari perubahan iklim ini.

## **B. Tinjauan Yuridis Sempadan Pantai**

Pertemuan air pasang tertinggi dengan daratan adalah pantai. Menurut Permen Kelautan dan perikanan Nomor 21 Tahun 2018 Tentang Sempadan Pantai, sempadan pantai adalah daerah sepanjang pantai yang peruntukannya untuk pengamanan dan kelestarian pantai yang berfungsi untuk mencegah terjadinya abrasi pantai dan melindungi pantai dari kegiatan yang dapat mengganggu bahkan merusak kelestarian dan fungsi pantai. Sehingga daerah pantai ini hanya diperbolehkan untuk tanaman yang berperan sebagai pengaman, pelindung pantai, dan penggunaan fasilitas umum yang tidak mengubah fungsi utama dari sempadan pantai. Sebagaimana dijabarkan dalam Kepres No. 51 tahun 2016, Tentang Penetapan Kawasan Sempadan Pantai bertujuan:

1. Kelestarian fungsi ekosistem dan segenap sumberdaya di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil.
2. Kehidupan masyarakat di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil.
3. Alokasi ruang untuk akses publik melewati pantai.
4. Alokai ruang untuk saluran air limbah.

Wilayah pantai dipahami sebagai tempat/wilayah bertemunya berbagai macam kepentingan, baik dari pemerintah, masyarakat bahkan



dari pihak pengembang, pengusaha atau swasta tentunya dalam rangka pemanfaatan wilayah pantai serta sumber daya yang terkandung didalamnya. Oleh karena itu peraturan perundang-undangan dalam kaitannya terhadap pemanfaatan sumber daya pantai dan ekosistemnya memiliki kedudukan krusial dalam usaha mencegah, memperkecil, atau bahkan menghindari terjadinya tumpang tindih benturan kewenangan dan kepentingan terkait sempadan pantai.

Tinjauan yuridis terkait sempadan pantai juga mencangkup status kepemilikan atas lahan dari kawasan sempadan pantai dan aturan perundang-undangan yang memuat aturan terkait lebar kawasan sempadan pantai dihitung dari garis sempadan pantai pada titik pasang tertinggi menuju daratan, merujuk dari beberapa defenisi dan fungsi sempadan pantai yang telah dikemukakan maka dapat dipahami bahawa kawasan sempadan pantai merupakan kawasan yang berada di bawah kekuasaan negara yang dilindungi kelesatarian dan keberadaannya karena fungsinya sebagai pelindung dan pengaman kelesatarian pantai. Dengan demikian kawasan sempadan pantai sudah seharusnya menjadi ruang public tanpada ada upaya privatisasi yang menghalangi keterbukaan dari sempadan pantai (*open acses*) bagi siapapun (*Publik domain*), sehingga upaya *privatisasi* kawasan sempadan adalah hal yang keliru. Adapun aturan atau undang-undang yang mengatur terkait sempadan pantai diantaranya:

Dari sisi legalitas urgensi sempadan pantai sudah tersedia dalam berbagai peraturan yaitu:

1. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir Dan Pulau Pulau Kecil.
2. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 1990 Tentang Pengelolaan Kawasan Lindung.
3. Peraturan Presiden Nomor 51 Tahun 2016 Tentang Batas Sempadan Pantai.
4. Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republic Indonesia Nomor 21/Permen-Kp/2018 Tentang Tata Cara Penghitungan Batas Sempadan Pantai.
5. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 40/PRT/2007 Tentang Kawasan Reklamasi Pantai.
6. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 09/PRT/2010 Tentang Pedoman Pengaman Pantai.
7. Peraturan Daerah Kota Makassar Nomor 16 Tahun 2004 Tentang Penataan Kawasan Pulau, Pantai, Pesisir, Dan Pelabuhan.

Menurut Permen Kelautan dan Perikanan Nomor 21 tahun 2018 Tentang Tata Cara Perhitungan Jarak Sempadan Pantai dalam menghitung jarak sempadan diperlukan parameter-parameter sebagai berikut :

- Perhitungan resiko bencana dan kerentanan pesisir salah satunya kerentanan terhadap kenaikan muka air laut.

- Parameter biofisik yaitu jenis material penyusun pantai dan pelindung alami pantai
- Parameter ekonomi yaitu kerugian ekonomi dari pemanfaatan ruang.
- Parameter budaya yaitu ditentukan oleh keberadaan cagar budaya dan aktivitas ritual keagamaan..
- Parameter lainnya yaitu ditentukan oleh keberadaan pelindung pantai

Meskipun dari tinjauan yuridis sempadan pantai memiliki fungsi dan penguatan dari undang-undang sangat kuat dan namun ditinjau dari tinjauan teknis saat ini aturan terkait sempadan pantai belum dibuat secara mikro atau lebih detail. Sehingga ada cela dalam penyalagunaan sempadan pantai.

### **C. Indeks Kerentanan Pesisir**

Kerentanan dinilai dari kemudahan suatu objek mengalami dampak atau kerugian dari bahaya yang mengancam dari faktor eksternal. Dalam ilmu wilayah, kerentanan dimaknai sebagai kecenderungan besar kecilnya suatu wilayah atau daerah mengalami ancaman dan kerusakan (SOPAC, 2005). Perubahan iklim dapat menjadi pemicu ancaman yang bersifat global yang dapat meluas hingga keseluruhan wilayah Indonesia. Ancaman dengan frekuensi kecil akan berpotensi membawa dampak besar jika terjadi pada wilayah yang rentan terhadap bencana begitupun sebaliknya wilayah

tidak memiliki potensi bahaya besar jika frekuensi ancaman besar namun terjadi pada wilayah yang tidak rentan terhadap bencana. Oleh karena itu identifikasi kerentanan sangat diperlukan untuk mengkaji resiko atau potensi dampak dari bencana perubahan iklim (Bappenas, 2010).

Terdapat 3 karakteristik dari kerentanan bencana (Walker dan Dolan, 2004).

1. Kerentanan diidentifikasi terhadap bencana alam yang berdampak pada suatu sistem dan sejauh apa bencana tersebut mempengaruhi sistem aktifitas manusia beserta infrastruktur yang ada dalam suatu wilayah.
2. Dari sudut pandang sistem sosial atau keterkaitan antar individu dalam hal ini kerentanan dinilai dari ketimpangan dan dampak bencana diantara anggota masyarakat atau kelompok masyarakat.
3. Fenomena sosial yang menjadikan kerentanan bencana semakin meningkat dan keterbatasan kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana yang muncul.

Kerentanan daerah pantai akan menimbulkan dampak pada lingkungan (*environmental*), Sosial (*Social*) dan ekonomi (*economic*) termasuk didalamnya kerentanan fisik pada daerah pantai, adapun aspek yang akan mempengaruhi meningkatnya proses kerusakan daerah pantai adalah abrasi, sedimentasi atau tenggelamnya wilayah pesisir yang erat kaitannya dengan banjir rob (Pendleton, et al. 2005). Variabel yang memiliki pengaruh besar terhadap perubahan pada daerah pantai diklasifikasikan menjadi dua yaitu aspek geologi yang terdiri dari bentuk

Morfologi pantai, elevasi atau ketinggian permukaan di daerah pantai, dan pergeseran atau perubahan garis pantai. adapun aspek proses perubahan fisik laut yang terjadi terdiri dari kenaikan permukaan laut (*sea level reise*), tunggang pasang surut dan tinggi gelombang.

Perubahan iklim merupakan permasalahan yang dapat menimbulkan beberapa dampak diantaranya ialah naiknya permukaan air laut. Penelitian membahas mengenai dampak perubahan iklim terhadap Pantai yaitu kenaikan muka air laut telah banyak dilakukan menggunakan beberapa variabel dan metode yang berbeda-beda. Gornitz, 1997 Salah satunya dengan pembuatan database serta analisis kerentanan pesisir dengan metode *Coastal Vuinerability Index (CVI)* yang terdiri dari 6 variabel proses fisik daerah pesisir dan karkteristik kondisi geologinya. (Pendleton et al. 2004) yaitu : morfologi pantai, pasang surut, perubahan garis pantai, kenaikan muka air laut, elevasi/ketinggian, gelombang.

### **1.Morfologi Pantai**

Morfologi adalah salah satu cabang ilmu tentang bentuk dari permukaan bumi serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Dalam daerah pantai morfologi membahas bentuk lahan pada daerah pantai yang digunakan dalam mengindikasi resistensi atau ketahanan bagian dari daerah pantai terhadap ancaman akresi dan erosi akibat kenaikan muka laut yang merupakan dampak dari perubahan iklim (Pendleton et al, 2005).

## **2.Pasang surut**

Informasi dan pengetahuan tentang fakta pasang surut di wilayah pesisir sangat penting untuk kegiatan yang berkaitan dengan pantai dan laut seperti pengelolaan sumber daya pesisir, pertahanan atau bahkan terkait pelayaran. Pasut atau pasang surut ialah proses naik turunnya permukaan air laut secara berkala pada interval waktu tertentu yang muncul akibat dari adanya gaya Tarik-manarik benda-benda angkasa, terutama matahari dan bulan terhadap massa di bumi, pasang surut air laut merupakan pasang surut yang menjalar ke laut lepas atau terbuka (Pariwono,1989).

Pasang surut menghasilkan perubahan muka air laut secara rutin di sepanjang pantai dan akan menghasilkan suatu arus pada saat pasang dan surut. Perubahan permukaan laut akibat pasang surut atau kisaran/tunggang pasang surut rata-rata sangat terpengaruh dalam kedudukan tinggi permukaan laut dan penggenangan suatu area terkait fenomena kenaikan muka air laut sehingga dapat disimpulkan pasang surut/pasut memiliki peran penting dalam kerentanan pantai terhadap perubahan iklim.

Parameter dalam tunggang pasang surut dapat menyebabkan genangan secara permanen atau episodic dalam rentan waktu yang cukup lama. Genangan permanen dapat terjadi pada area dengan tunggang pasuryang besar dan rentan terhadap banjir periodik atau berkala, maka pantai dengan pasang surut jenis makrotidal lebih rentan daripada area dengan tunggang pasut yang lebih rendah (Radjawane et al,2009).

### **3.Perubahan Garis Pantai**

Pantai adalah garis batas pertemuan antara daratan dan lautan, dengan posisi tidak tetap dan dapat berpindah sesuai dengan pasang surut air laut dan erosi yang terjadi (Triatmodjo,1999). Perubahan garis pantai (erosi dan sedimentasi) merupakan salah satu dampak yang timbul dari adanya upaya dalam pemanfaatan sumberdaya pesisir serta laut hal ini dikarena terjadi ketimpangan pada ekosistem pesisir. Dengan dampak dari kenaikan muka airlaut, sedikitnya 70% pantai berpasir di dunia diketahui mengalami kemunduruan (erosi) sehingga tenjadi permasalahan secara global (Zhang et al, 2004). Terjadinya erosi disuatu wilayah atau tempat maka dalam waktu yang sama akan terjadinya proses sedimentasi . terjadinya perubahan garis pantai dapat memperlihatkan profil suatu garis pantai dalam proses kestabilannya (maju atau mundur) satiap tahun. Dalam metode penentuan laju peruahan garis pantai diekspresikan sebagai jarak dari suatu posisi garis pantai mengalami perpindahan dalam setiap tahun (Himmelstoss, 2009).

### **4.Kenaikan Muka Laut**

Permukaan laut adalah rata-rata ketinggian permukaan laut terhadap daratan. Rata-rata ketinggian permukaan air tersebut dipengaruhi oleh gerakan angin, pasang surut serta gelombang yang diamati dan dicatat selama kurun waktu tertentu (Kasim 2011). Isu perubahan iklim banyak mengkaji bahaya kenaikan muka air laut. Bahaya ini merupakan akibat yang dipicu dari dua variabel utama, yaitu ekspansi atau kontraksi termal di laut



dan efek dari pencairan sejumlah massa yang terperangkap atau terkandung dalam lapisan salju dan gunung es di sekitar Kutub Utara (Bappenas 2010)

Daerah pantai sejak dulu menjadi pusat kegiatan manusia yang berawal dari profesi masyarakat yang menjadikan daerah ini sebagai sumber mata pencaharian kemudian berkembang menjadi tempat bermukim, perdagangan, pelayaran dan pelabuhan, perindustrian, wisata dan kegiatan lainnya. Menurut Noronha terdapat 4 kemungkinan dampak kenaikan permukaan air laut yaitu dampak sosial ekonomi (sosek), Fisik, Lingkungan/ekologi, hingga bahkan pada tataran kelembagaan hukum. Dari hal ini dapat dipahami kenaikan permukaan air laut dapat mempengaruhi atau dapat berdampak pada hampir semua aspek kegiatan manusia, tak terkecuali aspek sarana dan prasana yang termasuk komponen utama dalam mendukung sistem mobilitas dalam suatu wilayah dan faktor pendorong dan pengukur kemauan suatu wilayah. LAPAN (2010)

### **5.Elevasi / ketinggian Pantai**

Elevasi/ketinggian adalah jarak dari bidang referensi yang sudah ditetapkan dan sudah menjadi ketentuan ke suatu titik tertentu sepanjang garis yang telah ditentukan pula atau jika disederhanakan elevasi adalah titik potong vertikal antara dua titik atau jarak (Sastrodarsono, 2005). Yang kemudian dijabarkan dalam beberapa klasifikasi yang menunjukkan ketinggian pantai dari permukaan laut.

Ketinggian pantai merupakan variabel yang sangat penting dalam penentuan sejauh mana dampak perubahan iklim mengancam daerah pesisir. Karena semakin tinggi elevasi pada daerah pantai maka semakin kecil pula dampak yang akan terasa dari perubahan iklim, sebaliknya semakin rendah elevasi di daerah pantai maka semakin besar punya dampak yang akan terlihat dari perubahan iklim.

## **6. Gelombang**

Gelombang pada permukaan laut ada dasarnya terbentuk karena adanya proses perlihan energi dari angin kepermukaan air laut. Gelombak kemudian merambat kesegala arah membawa energy kemudain dilepaskan di wilayah pantaikemudia pecah dan membentuk ombak. Rambatan gelombang ini dapat jarak ribuan kilometer sebelum mencapai suatu pantai, gelombang yang mendekati pantai akan mengalami pembiasan (*refraction*), dan akan memusat (*convergence*) jika mendekati semenanjung, atau menyebar (*divergence*) jika menemui cekungan (Pariwono, 1989)

Bentuk gelombang akhirnya pecah saat di pantai karena perubahan yang dialami gelombang ketika mendekati perairan dangkal. Ini dikarenakan oleh adanya gesekan dari dasar laut hingga dioperairan dangkal sehingga bentuknya berubagyang tinggi gelombangnya meningkat dan disusul dengan panjang gelombang yang berkurang. bentuk ini kemudian menjadikan gelombang tidak stabil dan akhirnya pecah, yang

disertai dengan gerakan maju ke depan yang berkekuatan sangat besar sampai mencapai daerah pantai.

Di Indonesia penelitian dilakukan oleh Hananto Kurnio (2008) yang melakukan kajian terkait indeks kerentanan pesisir di beberapa lokasi di Jawa dengan menggunakan metode CVI terhadap enam variabel geologi dan proses fisik yang terjadi di laut dan data diperoleh dari referensi atau hasil penelitian oleh peneliti sebelumnya. Kemudian Arif Hidayat (2012) melakukan penelitian di pantai sepanjang Kota Lama Di Kota Makassar dengan kerentanan pantai yang digunakan sebagai dasar acuan dalam adaptasi sebagai bentuk mitigasi bencana berbasis *sea level reise*, penelitian Di Pantai Utara Semarang juga dilakukan dengan menggunakan metode CVI terhadap lima variabel yaitu geologi dan proses fisik laut yang dilakukan oleh LAPAN (2010),

#### **D. Analisis Hirarki Proses**

Wilayah pantai merupakan daerah yang memiliki karakteristik berbeda dengan wilayah daratan, seyogyanya daerah ini dapat diakses oleh masyarakat secara umum dan kepemilikannya tidak dibatasi secara mutlak dikuasai oleh satu pihak. Kedinamisan perkotaan saat ini menaruh perhatian lebih pada wilayah pantai, karena wilayah pantai memiliki ketertarikan sendiri sebagai lokasi pengembangan namun disisi lain daerah pantai memiliki karakteristik berbeda utamanya aturan terkait sempadan pantai sebagai kawasan konservasi sebagai fungsi perlindungan

lingkungan sehingga membutuhkan Analisis Hirarki Proses (AHP) yang menjadi acuan dalam perencanaan (AS Nursyam, 2013).

Analisis hirarki proses (AHP) merupakan sebuah metode yang digunakan dalam persoalan rumit. Analisis ini bertujuan untuk mempercepat dalam proses pengambilan keputusan dengan tahapan membagikan variabel kedalam beberapa bagian dan mengurutkan susunan variabel tersebut kedalam urutan hirarki. Kemudian setiap variabel diberikan penilaian yang merupakan bentuk pertimbangan secara subjektif tentang pentingnya variabel tersebut dibandingkan dengan variabel yang lainnya. Sehingga dari tahapan ini akan menghasilkan variabel yang terpenting yang menjadi prioritas tertinggi. Metode ini dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Menurut Saaty 1993 dimana AHP memiliki 3 prinsip dasar, yaitu:

1. Menguraikan dan menggambarkan secara hirarki permasalahan yang dihadapi, kemudian menyusun secara hirarki dengan membagi persoalan menjadi elemen yang terpisah.
2. Membedakan sintesis dan prioritas, dimana penetapan prioritas dilakukan dengan menentukan peringkat elemen berdasarkan kerelatifan tingkat kepentingan.
3. Konsistensi logis, merupakan bentuk penjaminan bahawasanya elemen dikelompokkan secara logis dan diperingkat secara konsisten dan sesuai dengan kriteria logis pula.

Proses analisis hirarki umumnya diterapkan dalam pemecahan masalah yang terukur atau kuantitatif. Sehingga dibutuhkan skala ukuran yang dapat membedakan setiap penilaian serta mempunyai keteraturan. Sehingga memudahkan transformasi penilaian pendapat dalam bentuk skala atau angka. konsistensi dan akurasi dapat mempengaruhi tingkat validasi dari kelompok data yang ada. Dari analisis hirarki ini dapat mendorong timbulnya gagasan yang kreatif dan inovatif termaksud dalam perencanaan. Sehingga dalam konteks pengembangan wilayah analisis ini sering digunakan dalam merumuskan kebijakan atau bahkan mengevaluasi kebijakan yang ada. Analisis AHP juga dapat mendeteksi ketidak konsistenan dalam dalam pemberian penilaian (Saaty, 1993).

Selain itu Analisis hirarki proses bersifat kompleks, menyeluruh serta disandarkan pada logika, pertimbangan berdasarkan intuisi, data kuantitatif dan preferensi kuantitatif. Sehingga analisis ini dirancang untuk lebih menampung sifat alamiah manusia bukan memaksa manusia ke cara berpikir yang mungkin justru berlawanan dengan hati nurani (Saaty 1993). Begitupun jika dikaitkan dengan konteks perencanaan analisis ini akan menampung sifat alamiah dari wilayah atau daerah yang direncanakan bukan malah mengubah suatu wilayah atau daerah sesuai dengan keinginan dan mengesampingkan kealamiahannya suatu wilayah. Dalam penelitian ini analisis hirarki proses (AHP) digunakan untuk mencari tingkat kepentingan antara variabel profil pantai, kenaikan muka air laut, dan penggunaan lahan, tingkat kepentingan variabel akan menghasilkan bobot

yang digunakan dalam analisis penentuan sempadan pantai berbasis perubahan iklim.

## **E. Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim Melalui Perencanaan**

### **Sempadan Pantai**

Munculnya perasaan tidak nyaman atau ancaman akan lingkungan dan adanya usaha untuk mentoleransinya merupakan awal dari kegiatan adaptasi. Berkaitan dengan adanya isu perubahan iklim adaptasi merupakan salah proses penyesuaian terhadap adanya ancaman perubahan iklim beserta dampaknya saat ini atau dimasa yang akan datang (IPCC 2014). Sedangkan menurut KLHK (2016) Adaptasi adalah suatu proses atau langkah untuk memperkuat dan membangun strategi antisipasi terhadap dampak perubahan iklim disertai dengan implementasi sehingga dapat mengurangi dampak negatif dan mengambil manfaat positifnya. Dari kedua pengertian ini menegaskan bahwa tindakan adaptasi bagi manusia bertujuan untuk mengurangi dampak yang mungkin timbul dari perubahan iklim dan sebisa mungkin menemukan keuntungan dari perubahan iklim. Definisi IPCC memberikan pandangan baru bahwa selain penyesuaian terhadap perubahan iklim pada era ini adaptasi alam juga didukung oleh manusia dalam bentuk penataan atau perencanaan secara teknis dalam bentuk perencanaan sempadan pantai untuk menghadapi perubahan iklim di masa depan.

Faktor dukungan penataan sempadan pantai untuk adaptasi alam terhadap perubahan iklim di masa depan merupakan bagian dari tanggung jawab manusia terhadap lingkungannya. Penambahan dalam bentuk perencanaan sempadan menunjukkan bahwa alam akan mengalami kesulitan pada perubahan iklim yang begitu cepat dalam kurun waktu beberapa dasawarsa terakhir. IPCC (2007) membagi bentuk adaptasi terhadap perubahan iklim ke dalam 3 jenis yaitu :

1. Adaptasi antisipatif (proaktif)

Adaptasi ini merupakan adaptasi yang dilakukan sebelum dampak perubahan iklim terjadi.

2. Adaptasi otonom (spontan)

Adaptasi ini merupakan adaptasi yang bukan bagian dari respon secara sadar terhadap rangsangan iklim, tetapi muncul akibat adanya pemicu oleh perubahan lingkungan (alam) dan perubahan kesejahteraan (manusia). Adaptasi ini muncul secara spontan setelah merasakan akibat dari perubahan iklim.

3. Adaptasi yang direncanakan.

Adaptasi ini merupakan hasil dari keputusan kebijakan yang direncanakan dan dilandasi kesadaran dari kondisi eksisting yang terjadi, bahwa kondisi telah berubah dan akan terus mengalami perubahan dari waktu ke waktu sehingga diperlukan tindakan untuk mempertahankan dan mencapai suatu kondisi yang diinginkan atau yang sesuai dengan semestinya atau alamiahnya.

Kegiatan adaptasi yang baik dilandasi oleh penilaian adaptasi (*adaptation assessment*) yaitu mengidentifikasi pilihan-pilihan untuk kegiatan adaptasi terhadap dampak perubahan iklim dan melakukan evaluasi pilihan tersebut berdasarkan berbagai kriteria seperti ketersediaan (sumber daya), manfaat, efektivitas, biaya, kelayakan dan efisiensi (IPCC 2007).

Umumnya adaptasi perubahan iklim lebih menitik beratkan pada adaptasi sosial sedangkan adaptasi ekologis atau lingkungan kurang mendapatkan perhatian yang cukup padahal adaptasi ekologis memiliki kompleksitas berupa perubahan lingkungan dan iklim. (Enríquez-de-Salamanca, et al, 2017) ketimpangan ini malah menimbulkan tekanan pada adaptasi lingkungan. Hal ini disebabkan karena pendekatan sektoral yang berlebihan dibidang non lingkungan, ketertarikan yang lebih besar pada aspek mitigasi dari dampak langsung perubahan iklim terhadap sosial ekonomi masyarakat dibandingkan dengan dampak dan sistem adaptasi lingkungan, adanya kecenderungan untuk mempertimbangkan tindakan adaptasi sebagai Solusi terbaik dan penilaian subjektif untuk menyimpulkan baik dan buruknya tanpa adanya penilaian secara menyeluruh.

Tindakan adaptasi merupakan integrasi strategi ketahanan iklim dengan perencanaan kota, serta strategi adaptasi fisik dalam penanggulangan bencana yang tentunya membutuhkan kerjasama dan komitmen antara para pemangku kepentingan serta peningkatan adaptasi pada lapisan masyarakat lokal (Wijaya, 2015). Penelitian terkait adaptasi



perubahan iklim ini telah banyak dilakukan di dalam ataupun di luar negeri. Namun penelitian mengenai adaptasi dalam bentuk perencanaan sempadan dan kaitannya dengan wilayah pesisir perkotaan masih jarang ditemukan khususnya Di Indonesia. Berbagai penelitian yang ada umumnya berkaitan dengan adaptasi pola ruang dalam menghadapi perubahan iklim, padahal daerah pantai memiliki potensi kerentanan dan ancaman akibat perubahan iklim yang sangat besar bahkan dapat berpengaruh pada daerah yang jauh dari pesisir apabila perubahan iklim ini tidak ditanggulangi lebih awal. Karena dampak dari perubahan iklim ini semakin besar dari waktu ke waktu.

Untuk itu perlu diadakan adaptasi antisipatif atau proaktif dalam menghadapi perubahan iklim yang terjadi dalam bentuk perencanaan sempadan pantai berbasis perubahan iklim, hal ini dilakukan untuk memperhitungkan lebar sempadan pantai yang sesuai dengan dampak perubahan iklim dan kondisi daerah pantai yang terjadi saat ini. Dalam perencanaan sempadan pantai terdapat garis pantai yang merupakan titik 0 dari pengukuran jarak sempadan pantai.

Pantai memiliki garis pantai, yang dimana garis pantai adalah batas pertemuan antara bagian laut dan daratan pada saat terjadi air laut pasang. Pantai merupakan wilayah dimana sistem fisika bekerja didalamnya yaitu adanya gerakan dari laut, yang berfungsi menyuplai energi ke dalam pantailah yang menyerap energi yang dihasilkan ini. Karena garis pantai (*coastline*) adalah perpotongan tanah, udara dan air, maka interaksi fisika

yang terjadi pada daerah pantai sangat unik, memiliki kompleksitas yang tinggi karena berbeda dengan daerah lain serta sangat sulit dipahami dengan tepat dan baik. Sehingga sebagian besar pemahaman terkait pantai dalam sistem fisika yang terjadi di garis pantai bersifat deskriptif. (SPM 1984).

Terdapat 2 faktor utama yang harus dipertimbangkan dalam menentukan garis sempadan pantai yaitu stabilitas garis sempadan dan kondisi topografi yang erat kaitannya dengan gelombang yang mengancam daerah pesisir. Ada 7 indikator dalam penentuan garis pantai yang dapat menjadi acuan dasar dalam menentukan jarak sempadan pantai (Purpura 1974)

- Perubahan garis pantai dengan memperhitungkan historynya
- Gelombang yang terjadi pada daerah pantai
- Kontur di daerah pantai
- Bentuk pantai berpasir/berbukit
- Kondisi existing penggunaan lahan daerah sekitar pantai
- Erosi di daerah pantai

3 variabel utama yang perlu dipertimbangkan dalam menetapkan jarak sempadan pantai sebagai berikut.:

### **1. Profil pantai**

Hal ini terkait bentuk pantai, yang berperan penting dalam memprediksi pengaruh gelombang hingga badai yang mengancam daerah sekitar pantai sehingga dalam penentuan sempadan pantai bentuk pantai

sangat berpengaruh karena bentuk pantai dapat menjadi pelindung daerah pesisir sesuai dengan fungsi utama sempadan Pantai (Perpres 51 Tahun 2016).

Adapun jenis pantai terdiri atas 3 (Sulaiman & Soehardi, 2008).

- a) Pantai Curam adalah pantai yang penampakannya berupa tebing batu yang tinggi sehingga transport sedimentasi pada pantai ini rendah,
- b) Pantai Ritmik adalah pantai yang penampakannya bergelombang ditandai dengan adanya gumuk pasir dengan tinggi maksimal 3 meter, pada jenis pantai ini sedimentasi yang terjadi berada pada level medium
- c) Pantai Datar adalah pantai yang penmpakan permukaannya datar pantai ini ditandai dengan adanya mangrove, wilayah delta dan estuari. Pada jenis pantai ini sedimentasi yang terjadi berada pada level tinggi.

## **2.Kenaikan Muka Air Laut**

Hal ini berkaitan erat dengan kondisi pasang surut sehingga dari data ini dapat dianalisa sejauh mana air dapat masuk ke area daratan pada pasang tertinggi. Data gelombang terkait data ketinggian gelombang, dan rata-rata gelombang yang dapat diinterpretasi dari data angin, tetapi data ini dapat ditemukan di badan yang berwenang yaitu BMKG. Dalam historis terkait data garis sempadan pantai tertentu namun pada idealnya data yang digunakan adalah data pertahun selama 100 tahun terakhir namun data seperti ini sangat sulit didapatkan. Biasanya hanya tersedia 5 sampai 10 tahun terakhir saja.

Batas Sempadan Pantai adalah ruang Sempadan Pantai yang ditetapkan berdasarkan metode tertentu salah satunya dengan indeks kerentanan dengan pendekatan analitik atau pendekatan numerik yang dihitung melalui kenaikan air laut.

### **3.Penggunaan Lahan**

Berbagai aktivitas ekonomi penting seperti permukiman, industri, pertanian, dan pariwisata yang terkonsentrasi di wilayah pesisir memberikan dampak pada terjadinya peningkatan kepadatan penduduk secara nyata (Tol et al., 1996; Joseph & Balchand, 2000). Pariwisata sebagai salah satu sektor penting penyangga ekonomi dunia, bahkan menempatkan wilayah pesisir sebagai salah satu daerah tujuan wisata paling dominan.

Kegiatan pembangunan yang berkembang di kawasan pantai dan pesisir disebabkan oleh tiga alasan ekonomis (*economic rationality*) yang kuat (Dahuri, 1996), yaitu

- (a) wilayah pesisir merupakan salah satu kawasan yang secara biologis paling produktif di dunia ini.
- (b) wilayah pesisir menyediakan berbagai kemudahan (aksesibilitas) yang paling praktis dan relatif lebih murah bagi kegiatan industri, permukiman, dan kegiatan pembangunan lainnya, daripada yang dapat disediakan oleh daerah lahan atas (*up-land areas*);

(3) wilayah pesisir pada umumnya memiliki panorama keindahan yang dapat dijadikan obyek rekreasi dan pariwisata yang sangat menarik dan menguntungkan (*lucrative*),

Dari sini terlihat penggunaan lahan di daerah sekitar kawasan pantai akan semakin padat yang tentunya akan menimbulkan kerugian ekonomi jika terkena dampak perubahan iklim. Adapun indeks kerentanan penggunaan lahan dapat diklasifikasikan jadi 3 yaitu (Modifikasi Permen Kementrian kelautan No 21 tahun 2018 dan SNI 7645-2010) ;

- a) Pemukiman, cagar budaya dan wisata dan rekreasi
- b) Sawah, tambak, mangrove dan daerah tidak terbangun lainnya.
- c) Tembok reklamasi.

#### **F. Studi Penelitian Sebelumnya**

Terdapat dua penelitian terkait studi peneletian sebelumnya yaitu syahputra & perwira, 2012 dengan judul pemodelan profil pantai untuk estimasi jarak sempadan pantai di Kawasan Pantai Cermin serta ahmad & nusa, 2013 dengan judul evaluasi garis sempadan pantai untuk manajemen Pantai Deli Serdang dan Serdang Bedagai untuk lebih jelasnya dapat dilihat sebgai berikut

Tabel 1. Penelitian Sebelumnya

Nama	Judul Penelitian	Rumusan Masalah	Variabel	Teknik Analisis	Hasil	Persamaan	Perbedaan
Ahmad Perwira Mulia Tarigan, Ahmad Bima Nusa (2013)	Evaluasi garis sempadan pantai untuk Manajemen pantai deli serdang  Dan serdang bedagai	Bagaimana evaluasi sempadan pantai deli serdang	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Perubahan garis pantai</li> <li>•Penggunaan lahan</li> <li>•Profil pantai</li> <li>•Topografi</li> <li>•Kenaikan muka air laut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Total Station merk Sokkia Type SET 4 C</li> <li>•Reflektor merk Sokkia Type APS</li> <li>•Persamaan CHZ</li> </ul>	lebar sempadan pada umumnya lebih dari 200 m. Namun demikian tidak dapat dipastikan angka yang harus dipenuhi untuk suatu pantai sebab beberapa faktor yang mempengaruhi kondisi pantai itu datanya tidak dapat diperoleh dengan pasti. Tetapi, bila kita merujuk kepada ketentuan Keppres No. 32 tahun 1990 yang menyatakan bahwa lebar sempadan pantai	Menganalisis penentuan sempadan pantai yang ideal.	Menggunakan metode yang berbeda yaitu menggunakan persamaan <i>Coastal Hazard Zone (CHZ)</i> .

					100 m, maka Kepres tersebut terasa sangat kurang dan perlu dikaji ulang. Dengan kata lain, perlu perhitungan dan penataan kawasan sempadan pantai secara lebih bijak dan serius.		
Afwan syahputra sitompul Dr. Ir. Ahmad perwira mulia, m.sc (2012)	Pemodelan profil pantai untuk estimasi jarak sempadan pantai di kawasan pantai cermin	Berapa Jarak sempadan pantai cermin	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kenaikan muka air laut</li> <li>•Kemunduran garis pantai</li> <li>•Gelombang</li> <li>•Erosi</li> <li>•Profil pantai</li> </ul>	Persamaan CHZ	Dari hasil perhitungan dapat di lihat bahwa lebar sempadan pantai pada tingkat kenaikan muka air laut sebesar 0,288 m pada Pantai Mutiara menerima pengurangan kawasan lebar sempadan pantai sebesar 39,677 untuk priode evaluasi selama	Menganaliis jarak sempadan pantai	Menggunakan metode yang berbeda yaitu menggunakan persamaan CHZ

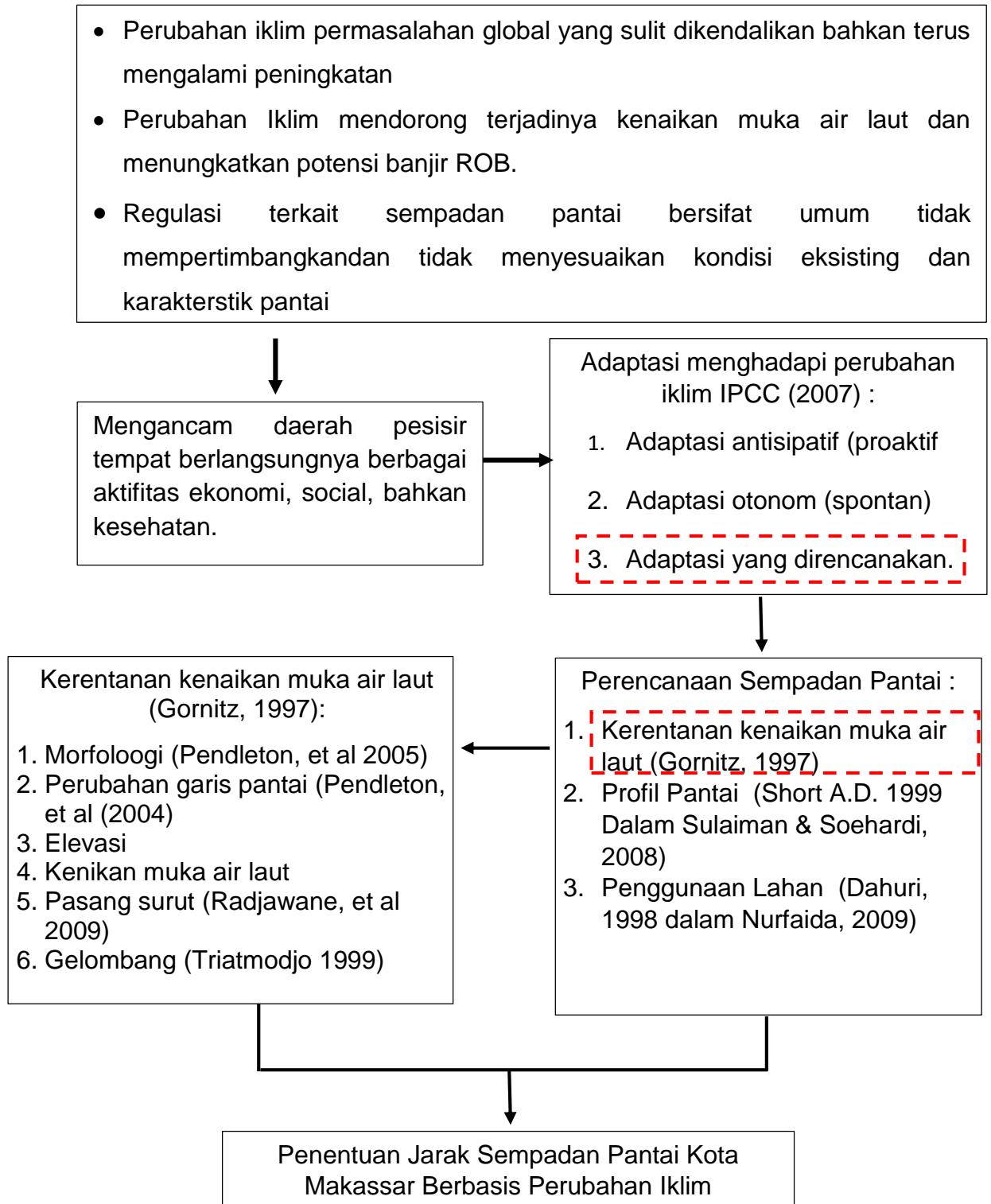
					30 tahun. Hali ini masih aman mengingat Kreteria lebar sempadan pantai adalah sepanjang 100 m dari titik pasang tertinggi kearah daratan.		
Iwan G. Tejakusuma (2011)	Pengkajian kerentanan fisik untuk pengembangan pesisir wilayah Kota Makassar	Bagaimana kerentanan wilayah pesisir sebagai bahan masukan dalam pengembangan wilayah	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Morfologi pantai</li> <li>•Pasang surut</li> <li>•Gelombang</li> <li>•Elevasi</li> <li>•Perubahan garis pantai</li> <li>•Kenaikan muka air laut</li> </ul>	Persamaan cvi	Sebanyak 14,5 KM persegi berada pada klasifikasi sangar rentan. 63,96 pada klasifikassi rentan dan 40,94 kurang rentan. Dan daerah dengan klasifikasi sangat rentan yaitu kecamatan tamalanrea, biringkanaya dan wajo	Menganalisis kerentanan pesisir Kota Makassar	Tidak melanjutkan analisis sampai pada tahan jarak sempadan yang ideal dengan Kota Makassar



Iwan G. Tejakusuma (2011) dalam penelitian mencari tingkat kerentana pesisir kota makassar dengan menggunakan Morfologi pantai, Passing surut, Gelombang, Elevasi dan Perubahan garis pantai. Dalam penelitian ini analisis menggunakan matrik CVI namun tidak sampai pada tahan menghitung jarak sempadan pantai.

Kenaikan muka air laut Perwira Mulia Tarigan, Ahmad Bima Nusa (2013) dan Afwan syahputra sitompul Dr. Ir. Ahmad perwira mulia, m.sc (2012) dalam penelitiannya sama-sama menganalisis jarak sempadan pantai yang ideal, menggunakan teknik analisis yang sama yaitu menggunakan persamaan *Coastal Hazard Zone* (CHZ), namun terdapat beberapa perbedaan variabel yang digunakan dalam penelitian. Perwira Mulia Tarigan, Ahmad Bima Nusa (2013) menggunakan variabel Perubahan garis pantai, Penggunaan lahan, Profil pantai, Topografi, Kenaikan muka air laut. Sementara Afwan syahputra sitompul Dr. Ir. Ahmad perwira mulia, M.Sc (2012) menggunakan variabel Kenaikan muka air laut, Kemunduran garis pantai, Gelombang, Erosi, Profil pantai.

## G. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

## H. Defenisi Operasional

1. Kenaikan muka air laut dalam penelitian ini adalah rata-rata kenaikan muka air laut yang dinyatakan dalam bentuk mm/tahun kemudian diklasifikasikan dalam lima yaitu (1) tidak rentan  $<1,8$  (2) sedikit rentan  $1,8 - 2,5$  (3) sedang  $2,5 - 3,0$  (4) rentan  $3,0 - 3,4$  (5) sangat rentan  $>3,4$
2. Kerentanan kenaikan muka air laut dalam penelitian ini adalah hasil analisis yang diklasifikasikan ke dalam tiga yaitu kerentanan rendah sedang dan tinggi
3. Morfologi pantai dalam penelitian ini adalah kondisi fisik pantai yang dalam penentuan kerentanan kenaikan muka air laut terbagi atas lima klasifikasi yaitu (1) Bertebing tinggi. (2) Bertebing sedang, pantai berlekuk (3) Bertebing rendah, dan mangrove (4) Estuari, laguna, dan ataran alluvial (5) Penghalang Pantai, pemukiman, Pantai berpasir, berlumpur, Delta sedangkan dalam penentuan jarak sempadan pantai terdiri atas tiga klasifikasi yaitu Curam, ritmik dan datar
4. Perubahan garis pantai dalam penelitian ini adalah rata-rata perubahan garis pantai yang dinyatakan dalam m/tahun yang diklasifikasikan menjadi lima yaitu (1) tidak rentan  $>2,0$  (2) sedikit rentan  $1,0 - 2,0$  (3) sedang  $+1 - (-1)$  (4) rentan  $-1 - (-2)$  (5)  $< -2,0$
5. Elevasi dalam penelitian ini adalah ketinggian objek penelitian di atas permukaan laut yang dinyatakan dalam satuan mdpl lalu diklasifikasikan menjadi lima yaitu (1) tidak rentan  $>30$  (2) sedikit rentan  $20,1 - 30,0$  (3) sedang  $10,1 - 20,0$  (4) rentan  $5,1 - 10,1$  (5) sangat rentan  $>3,4$

6. Tunggang pasut dalam penelitian ini adalah rata-rata pasang surut air laut yang dinyatakan dalam satuan m/tahun kemudian diklasifikasikan dalam lima kategori yaitu (1) tidak rentan <1,0 (2) sedikit rentan 1,0 – 2,0 (3) sedang 2,0 – 4,0 (4) rentan 4,0 – 6,0 (5) sangat rentan >6,0
7. Tinggi gelombang dalam penelitian ini adalah rata-rata tinggi gelombang yang dinyatakan dalam satuan m/tahun kemudian diklasifikasikan menjadi lima yaitu (1) tidak rentan <0,55 (2) sedikit rentan 0,55 – 0,85 (3) sedang 0,85 – 1,05 (4) rentan 1,05 – 1,25 (5) sangat rentan >2,25.
8. Penggunaan lahan dalam penelitian ini adalah jenis penggunaan lahan eksisting yang diklasifikasikan menjadi tiga yaitu (1) rendah: bangunan tembok, dan reklamasi (2) sedang: Sawah, tambak dan mangrove (3) tinggi: Pemukiman.
9. Genangan adalah naiknya air laut ke wilayah daratan akibat perubahan iklim.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini berdasarkan rumusan masalah serta tujuan penelitian yaitu sifatnya kuantitatif berbasis spasial. Yaitu mendeskripsikan atau menggambarkan terkait perencanaan sempadan pantai secara spesifik dalam menghadapi perubahan iklim yang terjadi secara global, sulit dikendalikan dan terus mengalami peningkatan dari waktu ke waktu.

Pendekatan kuantitatif diawali dengan output mengenai kebenaran yang terjadi dilapangan, dilanjutkan dengan tahapan pengolahan dan perhitungan data-data spasial dan numerik yang mencakup variabel yang berkaitan yang dibahas sebelumnya, yang berasal dari teori sehingga penilaian terhadap data memiliki standar atau parameter tertentu, kemudian disajikan dan dianalisis dalam bentuk spasial dan tabel agar dapat menjadi bahan perbandingan maupun rujukan dalam mendeskripsikan.

#### **B. Objek Penelitian**

Penelitian ini dilakukan Di Kota Makassar, yakni disepanjang pantai Kota Makassar dengan panjang garis pantai 36,1 Km yang terdiri 8 kecamatan dan dari 24 kelurahan yang berbatasan langsung dengan pantai. Kota Makassar merupakan ibu Kota Provinsi Sulawesi selatan dan sebagai salah satu kota metropolitan bahkan termaksud dalam Kota paling berkembang Di Indonesia sehingga Kota Makassar mempunyai beberapa