

**ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI PADA
BAGIAN HILIR DAS BATANG ANAI**

Skripsi

*Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (SI)*



**VIR DIANNISA ZAHRA
NIM. 16136129 / 2016**

**PROGRAM STUDI GEOGRAFI
JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

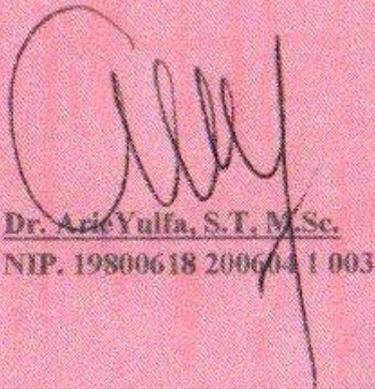
PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Judul : Analisis Perubahan Garis Pantai Pada Bagian Hilir DAS Batang Anai
Nama : Vir Diannisa Zahra
NIM / TM : 16136129 / 2016
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Fakultas Ilmu Sosial

Padang, Maret 2022

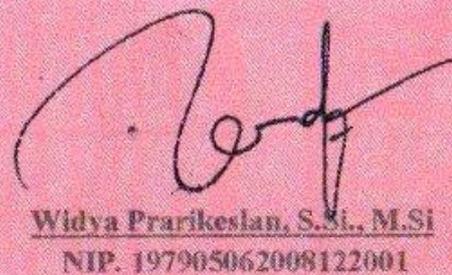
Disetujui Oleh :

Ketua Jurusan Geografi



Dr. Ari Yulfa, S.T, M.Sc.
NIP. 19800618 200604 1 003

Pembimbing



Widya Prarikeslan, S.Si., M.Si
NIP. 197905062008122001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

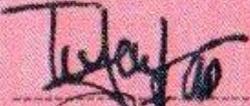
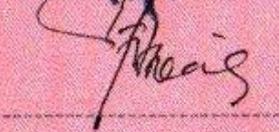
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji Skripsi
Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial
Universitas Negeri Padang
Pada hari Kamis, tanggal ujian 11 November 2021 Pukul 15.00 WIB

ANALISIS PERUBAHAN GARIS PANTAI PADA BAGIAN HILIR DAS BATANG ANAJ

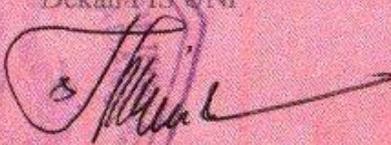
Nama : Vir Diannisa Zahra
TM/NIM : 2016 / 16136129
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Fakultas Ilmu Sosial

Padang, Maret 2022

Tim Penguji :

	Nama	TandaTangan
KetuaTim Penguji	: Triyatno, S.Pd., M.Si	
Anggota Tim Penguji	: Fitriana Syahar, S. Si. M.Si	

Mengesahkan
Dekan FIS UNP



Dr. Siti Fatimah, M.Pd., M.Hum.
NIP. 196102181984032001





UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS ILMU SOSIAL
JURUSAN GEOGRAFI

Jalan. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Padang – 25131 Telp 0751-7875159

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Vir Diannisa Zahra
NIM/BP : 16136129/2016
Program Studi : Geografi
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul :

“Analisis Perubahan Garis Pantai Pada Bagian Hilir DAS Batang Anai” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan syarat hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di instansi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,
Ketua Jurusan Geografi

Dr. Arie Yulfa, M.Sc
NIP. 19800618 200604 1 003

Padang, 12 Mei 2022
Saya yang menyatakan



Vir Diannisa Zahra
NIM. 16136129/2016

ABSTRAK

Vir Diannisa Zahra (2022) : “Analisis Perubahan Garis Pantai pada Bagian Hilir DAS Batang Anai”

Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengetahui perubahan tutupan lahan pada DAS Batang Anai. (2) Mengetahui sedimentasi dan perubahan garis pantai pada DAS Batang Anai (3) Mengetahui hubungan perubahan tutupan lahan terhadap tingkat sedimentasi dan pengaruhnya kepada garis pantai di DAS Batang Anai. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif yaitu menentukan tutupan lahan dan garis pantai dengan cara interpretasi citra secara *digitized on screen*, untuk menganalisis nilai dan luas persebaran sedimen menggunakan metode *Total Suspended Solid* (Jaelani, 2016), dan untuk mendapatkan nilai perubahan dilakukanlah metode *overlay* lalu dihitung melalui *calculate geometry*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) Perubahan Tutupan lahan yang terjadi Pada DAS Batang Anai dari tahun 1988 ke tahun 2018 yang paling mendominasi adalah perubahan tutupan lahan resapan air yang dikonversi menjadi lahan sulit resapan air. (2) Sedimentasi di muara sungai DAS Batang Anai dari tahun 1988 ke tahun 2018 disebabkan oleh proses sedimentasi secara geologis, yang akan menyebabkan perubahan garis pantai, dan perubahan garis pantai yang dominan terjadi pada DAS Batang anai ini adalah (abrasi) yang disebabkan oleh faktor hidro-oseanografi dan pada bagian muara sungai terdapat proses sedimentasi yang dipengaruhi oleh faktor tutupan lahan dan arus laut sehingga menyebabkan (akresi) pada bagian muara DAS Batang Anai. (3) Terdapatnya pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap tingkat perubahan garis pantai di DAS Batang Anai sebesar <50% dan persentase sisanya dipengaruhi oleh variabel lain. Dan terbukti juga keberadaan sedimentasi memperkuat pengaruh perubahan luas tutupan lahan terhadap perubahan luas garis pantai.

Kata Kunci : *Perubahan Garis Pantai, Tutupan Lahan, Sedimentasi.*

ABSTRACT

This study aims to (1) determine land cover changes in the Batang Anai watershed. (2) Knowing the sedimentation and shoreline changes in the Batang Anai watershed (3) Knowing the relationship of land cover change to the sedimentation rate and its effect on the coastline in the Batang Anai watershed. The method used is descriptive quantitative, namely determining land cover and coastline by means of digitized on-screen interpretation, to analyze the value and area of sediment distribution using the Total Suspended Solid method (Jaelani, 2016), and to get the change value, the overlay method is calculated and then calculated. through calculate geometry. The results of the study show that: (1) Changes in land cover that occurred in the Batang Anai watershed from 1988 to 2018 were the most dominating change in water catchment land cover which was converted into land that is difficult to absorb water. (2) Sedimentation in the estuary of the Batang Anai watershed from 1988 to 2018 was caused by a geological sedimentation process, which will cause changes in the coastline, and the dominant shoreline change in the Batang Anai watershed is (abrasion) caused by factors hydro-oceanography and at the mouth of the river there is a sedimentation process which is influenced by land cover factors and ocean currents, causing (accretion) in the estuary of the Batang Anai watershed. (3) The effect of land cover changes on the level of shoreline change in the Batang Anai watershed is <50% and the remaining percentage is influenced by other variables. And it is also proven that the presence of sedimentation strengthens the influence of changes in land cover area on changes in coastline area.

Keywords: *Change, Land Cover, Sedimentation, Coastlin.*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam menyelesaikan jenjang pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, diantaranya :

1. Kedua Orang Tua yaitu Azas A.S dan Desmawati, beserta saudara Kicki Malik dan Fahira Inaya serta seluruh keluarga yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan studi sarjana.
2. Widya Parikeslan, S.Si., M.Si selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dalam menyelesaikan skripsi.
3. Triyatno, S.Pd., M.Si selaku Penguji I yang telah memberikan masukan dan saran terhadap skripsi ini.
4. Fitriana Syahar, S. Si. M.Si selaku penguji II yang telah memberikan masukan dan saran terhadap skripsi ini, sekaligus sebagai dosen pembimbing akademik penulis dalam menjalani proses perkuliahan.
5. Beno Muhammad Alfarindo yang telah memberikan dukungan, serta bantuan dalam proses pelaksanaan penelitian.

6. Tri Agustia S.Si, Henzulkifli Rahman, S.Si, dan Ronal Wilnika, yang telah memberikan masukan, bantuan dan dukungannya terhadap skripsi ini.

Penulis juga menyadari sepenuhnya bahwa dalam Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu penulis sangat berharap masukan yang bersifat membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaan dimasa yang akan datang. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat dan tambahan ilmu bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya. Aamiin.

Padang, 4 September 2021

Vir Diannisa Zahra

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Rumusan Masalah.....	7
1.5 Tujuan Penelitian	7
1.6 Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Kajian Teori	9
2.1.1 Pantai dan Garis Pantai	9
2.1.2 Faktor Penyebab Perubahan Garis Pantai	9
2.1.3 Akibat Pertambahan Penduduk.....	12
2.1.4 Perubahan Tutupan Lahan	12
2.1.5 Sedimentasi.....	13
2.1.6 Sistem Informasi SIG.....	13
2.1.7 Hubungan Perubahan Tutupan Lahan, sedimen dan Pengaruhnya terhadap perubahan Garis Pantai	14
2.2 Kajian Relevan.....	16
2.3 Kerangka Konseptual.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Jenis Penelitian.....	19
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	19
3.3 Alat dan Bahan.....	19
3.3.1 Alat Penelitian.....	20

3.3.2 Bahan Penelitian	20
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	21
3.5 Tahapan Penelitian.....	22
3.5.1 Persiapan Data	22
3.5.2 Pre Processing.....	22
3.5.3 Processing	23
3.5.4 Deliniasi Garis Pantai	26
3.5.5 Ground Check	26
3.6 Teknik Analisa Data	25
3.6.1 Analisis Perubahan Tutupan Lahan	25
3.6.2 Analisis Perubahan Sedimentasi dan Perubahan Garis Pantai.....	25
3.6.3 Analisis Hubungan Perubahan Garis Pantai Terhadap Sedimentasi dan Pengaruhnya Kepada Garis Pantai	27
3.7 Ground Check	29
3.8 Uji Akurasi.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	33
4.2 Hasil Penelitian	36
4.2.1 Perubahan Tutupan Lahan di Daerah DAS Batang Anai	36
4.2.2 Sedimentasi dan Perubahan Garis Pantai pada DAS Batang Anai.....	49
4.2.3 Hubungan Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Tingkat Sedimentasi dan Pengaruhnya Kepada Garis Pantai di DAS Batang Anai.....	64
4.2.4 Ground Check	69
4.2.5 Uji Akurasi.....	72
4.3 Pembahasan.....	81
BAB V PENUTUP.....	86
5.1 Kesimpulan	86
5.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA.....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kajian Relevan	16
Tabel 2. Alat Penelitian	20
Tabel 3. Bahan Penelitian	20
Tabel 4. Data dan Sumber Data yang Digunakan	21
Tabel 5. Identitas Citra Landsat	21
Tabel 6. Luas Tutupan Lahan Tahun 1988 di DAS Batang Anai	36
Tabel 7. Luas Tutupan Lahan Tahun 2003 di DAS Batang Anai.....	37
Tabel 8. Luas Tutupan Lahan Tahun 2018 di DAS Batang Anai	38
Tabel 9. Perubahan Tutupan Lahan Tahun 1988 ke tahun 2003.....	42
Tabel 10. Perubahan Luasan Lahan tahun 1988 ke tahun 2003	43
Tabel 11. Perubahan Tutupan Lahan tahun 2003 ke tahun 2018.....	44
Tabel 12. Perubahan Luasan Lahan tahun 2003 ke tahun 2018.....	45
Tabel 13. Sedimentasi Tahun 1998, 2003, dan 2018	49
Tabel 14. Panjang Garis Pantai DAS Batang Anai	55
Tabel 15. Akresi dan Abrasi pada tahun 1988 ke 2003	60
Tabel 16. Akresi dan Abrasi pada tahun 2003 ke 2018	61
Tabel 17. Hasil Analisis Regresi Pengaruh Perubahan Luas Tutupan Lahan 1988 ke 2003 Terhadap Perubahan Luas Garis Pantai 1988 ke 2003.....	64
Tabel 18. Hasil Analisis <i>Moderated Regretion Analysis</i> (MRA) 1988 ke 2003... 66	
Tabel 19. Hasil Analisis Regresi Pengaruh Perubahan Luas Tutupan Lahan 2003 ke 2018 Terhadap Perubahan Luas Garis Pantai 2003 ke 2018.....	67
Tabel 20. Hasil Analisis <i>Moderated Regretion Analysis</i> (MRA) 2003 ke 2018... 68	
Tabel 21. Ground Check Perubahan Garis Pantai Pada Bagian Hilir DAS Batang Anai	70
Tabel 22. Tabel Matrix Hasil Uji Akurasi.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Konseptual	18
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian	35
Gambar 4. Peta Tutupan Lahan Tahun 1988 di DAS Batang Anai	39
Gambar 5. Peta Tutupan Lahan Tahun 2003 di DAS Batang Anai	40
Gambar 6. Peta Tutupan Lahan Tahun 2018 di DAS Batang Anai	41
Gambar 7. Peta Perubahan Luas Area Tutupan Lahan tahun 1988 ke tahun 2003	47
Gambar 8. Peta Perubahan Luas Area Tutupan Lahan tahun 2003 ke tahun 2018	48
Gambar 9. Peta Sedimentasi tahun 1988.....	50
Gambar 10. Peta Sedimentasi tahun 2003.....	51
Gambar 11. Peta Sedimentasi tahun 2018.....	52
Gambar 12. Pola Aliran Sungai DAS Batang Anai tahun 1988. (L5, Band 5,4,3)	53
Gambar 13. Pola Aliran Sungai DAS Batang Anai tahun 2003. (L7, Band 5,4,3)	53
Gambar 14. Pola Aliran Sungai DAS Batang Anai tahun 2018. (L8, Band 6,5,4)	54
Gambar 15. Peta Garis Pantai Tahun 1988 di Daerah Aliran Sungai Batang Anai	57
Gambar 16. Peta Garis Pantai Tahun 2003 di Daerah Aliran Sungai Batang Anai	58
Gambar 17. Peta Garis Pantai Tahun 2018 di Daerah Aliran Sungai Batang Anai	59
Gambar 18. Peta Perubahan Garis Pantai Tahun 1988 ke Tahun 2003 di Daerah Aliran Sungai Batang Anai.....	62
Gambar 19. Peta Perubahan Garis Pantai Tahun 2003 ke Tahun 2018 di Daerah Aliran Sungai Batang Anai.....	63
Gambar 20. Peta Distribusi Sampel Uji Akurasi di Daerah Aliran Sungai Batang Anai.....	75
Gambar 21. Peta Uji Akurasi Sedimentasi & Perubahan Garis Pantai di DAS Batang Anai, Titik (1,2,3,4)	79
Gambar 22. Peta Uji Akurasi Sedimentasi & Perubahan Garis Pantai di DAS Batang Anai, Titik (5,6,7,8).....	80

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Garis pantai (*shore line*) merupakan garis imajiner yang tercipta sebagai pembatas air laut dengan daratan dan garis ini dapat juga berganti sesuai dengan keadaan pasang surut air laut. Garis pantai juga dapat mengalami perubahan, perubahan yang terjadi dapat bersifat sementara, maupun perubahan yang bersifat permanen dalam jangka waktu tertentu (Hang Tuah, 1991)

Perubahan garis pantai dapat terjadi dari waktu ke waktu dalam skala musiman maupun tahunan, Perubahan garis pantai dapat disebabkan oleh faktor alami maupun antropogenik (manusia). Faktor alami berupa sedimentasi pantai, erosi, abrasi, kenaikan muka laut, gelombang dan kondisi geologi. Faktor manusia berupa tutupan lahan yang nantinya akan mempengaruhi sedimentasi pada muara sungai, penanggulangan pantai, penggalian sedimen pantai, penimbunan pantai, pembabatan tumbuhan pelindung pantai, pembuatan kanal banjir dan pengaturan pola daerah aliran sungai (Sudarsono, 2011).

Upaya manusia dalam memanfaatkan kawasan pantai sering tidak dilandasi pemahaman yang baik tentang perilaku pantai. Akibatnya, berbagai masalah pantai bermunculan, salah satunya adalah proses sedimentasi yang dapat merubah garis pantai (Awaliah, 2013).

Proses abrasi (pengikisan) dan akresi (penambahan luas) garis pantai pada mulanya timbul secara alami, akan tetapi proses bisa berlangsung lebih cepat jika pembangunan sarana dan prasarana kepentingan manusia tidak didasari dengan

pengetahuan yang baik tentang perilaku proses dinamika perairan pantai (Dewi, 2011 dalam Awaliah, 2013).

Pesisir DAS Batang Anai merupakan dataran rendah yang terdiri dari dataran pantai, dataran aluvial (*alluvial plain*) dan dataran banjir (*flood plain*) yang terbentuk dari bahan endapan sungai (*recent deposits*) serta dari luapan luapan sungai (Kabupaten Padang Pariaman Dalam Angka, 2014). Batang Anai juga merupakan sungai terpanjang di Kota Pariaman ataupun Kabupaten Padang Pariaman (Bambang Istijono, 2014). Umumnya sungai-sungai besar dan kecil ketinggiannya tidak jauh berbeda dengan tinggi permukaan laut. Kondisi ini mengakibatkan cukup banyak bagian wilayah pantai / muara sungai yang rawan terhadap banjir / genangan, salah satunya adalah kawasan Batang Anai yang memiliki panjang $\pm 54,6$ km. Dengan debit terbesar se - kabupaten padang pariaman yaitu max 70 m/dtk, dan min 25 m/dtk, secara geomorfologis, kondisi alam wilayah Batang Anai ini memiliki lebar meandering sungai sebesar 50m dengan tipe tebing sungai yang mudah longsor (Kabupaten Padang Pariaman Dalam Angka, 2014). Dengan kondisi debit sungai yang cukup besar dan tipe tebing sungai yang mudah longsor ini akan mempercepat proses erosi sungai yang akan menyebabkan penumpukan sedimen pada muara sungai, belum lagi pencemaran yang dilakukan oleh manusia serta alih fungsi lahan pada area sungai yang akan memperburuk kondisi sungai.

Tingginya laju pertumbuhan penduduk disuatu daerah diikuti pula dengan laju pertumbuhan permukiman. Jumlah pertumbuhan permukiman yang terus meningkat akan menyebabkan tingginya tekanan terhadap daya dukung lahan.

Pertumbuhan jumlah penduduk yang terus meningkat juga menyebabkan terjadinya perkembangan permukiman yang diikuti dengan pengelolaan yang tidak terkontrol. Pertumbuhan jumlah penduduk mengharuskan adanya kegiatan perubahan tutupan lahan, karena lahan merupakan tempat bermukim dan memiliki arti penting bagi keberlangsungan hidup manusia (I Made Yogi Jayadi, 2018).

Tidak sedikit perubahan tutupan lahan terjadi pada kawasan pesisir pantai yang sangat gencar dilakukan, karena wilayah pesisir merupakan wilayah strategis dalam hal transportasi maupun kemajuan kota (Wahyuningsih Darajati, 2004), seperti pada hilir DAS Batang Anai dimana kerap mengalami perubahan pada bagian tutupan lahan, dikarenakan semakin bertambahnya jumlah penduduk dan semakin majunya wilayah ini. Majunya wilayah Batang Anai dikarenakan bersebelahan dengan pusat kota dari Sumatera Barat yaitu Kota Padang, sehingga membuat perkembangan sarana dan prasarana lebih maju, seperti pembukaan lahan secara besar – besaran seluas ± 482 Ha yang terjadi pada tahun 2002 oleh proyek pembangunan Bandara Internasional Minangkabau (angkasapura2.co.id). Menurut data Wahana Lingkungan Hidup (Walhi), eksploitasi hutan secara besar-besaran juga terjadi di Sumatera Barat hingga mencapai angka 10.000 ha per tahunnya, dan salah satunya adalah aktivitas penebangan liar (antaranews.com, 2013). Seperti yang terjadi pada Desa Kuliek, Nagari Sungai Buluh, Kec.Batang Anai, Kab. Padang pariaman, yang mengalami aktifitas penebangan liar yang telah menyebabkan tebing - tebing bukit longsor serta terjadinya galodo hampir disetiap tahun. (mongabay.co.id, 2011).

Sebagaimana diketahui jika terjadi perubahan tutupan lahan yang ekstrim maka wilayah tersebut akan mengalami degradasi lahan ataupun kekritisian DAS. Kerusakan alam ini disebabkan oleh peralihan fungsi kawasan resapan air menjadi kawasan yang sukar akan daya serap air, pada saat curah hujan cukup tinggi akan mengakibatkan kurangnya daya resapan air oleh tanah sehingga laju erosi akan meningkat, laju erosi ini juga dapat menyumbat saluran drainase dan dapat menyebabkan pendangkalan sungai oleh sedimentasi, dan jika laju erosi sudah terlalu berlebihan akan mengakibatkan bencana banjir ataupun longsor. Seperti meluapnya Batang Anai yang terjadi disetiap tahunnya saat curah hujan cukup tinggi, dan mengakibatkan rusaknya bagan jalan, sawah, ladang dan juga merendam wilayah permukiman warga, seperti yang terjadi pada tahun 2016, hujan deras dan angin kencang menyebabkan banjir pada wilayah Perum Kasai Permai Kecamatan Batang Anai Kabupaten Padang Pariaman, ketinggian air mencapai 1 meter dari permukaan jalan (valora.co.id) dan pada tahun 2017, banjir setinggi 1,5 Meter merendam ratusan rumah yang berada di Korong Kasai, banjir ini terjadi saat kawasan tersebut di guyur hujan selama 2 jam saja (covesia.com). Dan banjir pun terjadi lagi pada tahun 2018 yang menghanyutkan 5 rumah warga dan 3 rumah warga terancam hanyut karena terletak pada bibir sungai, serta 60 hektar sawah warga terkena dampak banjir ini (Jawa Pos). Longsor kerap terjadi pada wilayah dataran yang memiliki topografi curam seperti pada wilayah Lembah Anai, perbatasan padang pariaman dan juga tanah datar ini merupakan bagian dari hulu DAS Batang anai yang sering terjadi bencana longsor, seperti pada tahun 2010 longsor yang mengakibatkan jembatan rusak dan bagan jalan

ambles parah sehingga arus transportasi dari Padang – Bukittinggi harus terputus (alumnipermato.wordpress.com/). Arus banjir pada DAS Batang Anai ini akan membawa material endapan erosi / longsor ke bagian muara sungai dan dapat menyebabkan sedimentasi pantai yang akan menghambat jalur transportasi laut dan juga akan menyebabkan perubahan garis pantai pada DAS Batang Anai.

Permasalahan ini tentunya sangat merugikan masyarakat pesisir DAS Batang Anai dimana kegiatan perekonomian masyarakat setempat adalah nelayan dan juga budidaya ikan (Bambang Istijino, 2014). Oleh karena itu diperlukannya kajian tentang analisis perubahan garis pantai guna memberikan gambaran atau informasi bagi instansi terkait untuk melaksanakan mitigasi, perencanaan pembangunan ataupun sebagai acuan dalam pengembangan dan pengelolaan wilayah pesisir pada DAS Batang Anai. Dari permasalahan yang telah dijabarkan, maka peneliti tertarik meneliti tentang **”Analisis Perubahan Garis Pantai Pada Bagian Hilir DAS Batang Anai “**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kondisi Geologis hilir DAS Batang Anai merupakan tipe dataran banjir (*flood plain*) dan dataran yang terbentuk dari bahan endapan sungai (*recent deposits*) (Kabupaten Padang Pariaman Dalam Angka, 2014).

2. Debit Batang Anai merupakan debit terbesar se-kabupaten padang pariaman yaitu *max* 70 m/dtk, dan *min* 25 m/dtk (Kabupaten Padang Pariaman Dalam Angka, 2014).
3. Tipe tebing sungai DAS Batang anai adalah tipe yang mudah longsor (Kabupaten Padang Pariaman Dalam Angka, 2014).
4. Pertumbuhan jumlah penduduk DAS Batang Anai menyebabkan kebutuhan akan lahan meningkat, sehingga terjadi alih fungsi lahan.
5. Pembukaan lahan secara besar – besaran seluas \pm 482 Ha yang terjadi pada tahun 2002 (angkasapura2.co.id/).
6. Eksploitasi hutan secara besar-besaran di Desa Kuliek, Nagari Sungai Buluh, Kec. Batang Anai (mongabay.co.id, 2011).
7. Terjadinya perkembangan permukiman yang diikuti dengan pengelolaan DAS yang tidak terkontrol dan di tambah oleh faktor alam, menyebabkan bencana seperti banjir pada tahun 2016, 2017 dan 2018 serta longsor pada tahun 2010 terjadi pada DAS Batang Anai.
8. Bencana banjir dan longsor menyebabkan pendangkalan sungai hingga pengendapan sedimen pada muara sungai yang menimbulkan dampak pada perubahan garis pantai.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini hanya fokus membahas tentang :

1. Perubahan tutupan lahan yang terjadi di DAS Batang Anai pada tahun 1988, 2003, 2018.

2. Mengkaji tentang sedimentasi dan perubahan garis pantai pada DAS Batang Anai tahun 1988, 2003, 2018.
3. Membahas dan mengkaji tentang hubungan perubahan tutupan lahan terhadap tingkat sedimentasi dan pengaruhnya kepada garis pantai di DAS Batang Anai pada tahun 1988, 2003, 2018.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana perubahan tutupan lahan pada DAS Batang Anai tahun 1988, 2003 dan 2018.
2. Bagaimana sedimentasi dan perubahan garis pantai pada DAS Batang Anai tahun 1988, 2003 dan 2018.
3. Bagaimana hubungan perubahan tutupan lahan terhadap tingkat sedimentasi dan pengaruhnya kepada garis pantai di DAS Batang Anai pada tahun 1988, 2003 dan 2018.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui perubahan tutupan lahan pada DAS Batang Anai tahun 1988, 2003 dan 2018.
2. Mengetahui sedimentasi dan perubahan garis pantai pada DAS Batang Anai tahun 1988, 2003 dan 2018.

3. Mengetahui hubungan perubahan tutupan lahan terhadap tingkat sedimentasi dan pengaruhnya kepada garis pantai di DAS Batang Anai pada tahun 1988, 2003 dan 2018.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang terkandung dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi Strata satu (S1) pada Program Studi Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai analisis perubahan garis pantai pada DAS Batang Anai tahun 1988, 2003 dan 2018.
3. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi Pemerintah serta *stakeholder* terkait, maupun bagi kalangan akademis dan dunia ilmu pengetahuan dengan diperolehnya data-data ilmiah berbasis spasial tentang perubahan garis pantai sehingga mempermudah instansi terkait dalam melaksanakan perencanaan pembangunan maupun mitigasi pada DAS Batang Anai.
4. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang perubahan garis pantai yang terjadi pada DAS Batang Anai, untuk dijadikan sebagai acuan dalam pengembangan dan pengelolaan wilayah pesisir.
5. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu acuan bagi penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Pantai dan Garis Pantai

Menurut Yuwono (1992), Pantai adalah jalur yang merupakan batas antara darat dan laut, diukur pada saat pasang tertinggi dan surut terendah, dipengaruhi oleh fisik laut dan sosial ekonomi bahari, sedangkan ke arah darat dibatasi oleh proses alami dan kegiatan manusia di lingkungan darat. Pantai secara umum diartikan sebagai batas antara wilayah yang bersifat daratan dengan wilayah yang bersifat lautan. Pantai merupakan daerah di tepi perairan yang dipengaruhi oleh air pasang tertinggi dan air pasang surut terendah (Ramadhani, 2013).

Garis pantai merupakan batas antara permukaan daratan dan permukaan air (Guariglia et al.2006). Suatu tinggi muka air tertentu dipilih untuk menjelaskan posisi garis pantai, yaitu garis air tinggi (*high water line*) sebagai garis pantai dan garis air rendah (*low water line*) sebagai acuan kedalaman (Sudarsono, 2011). Penambahan dan pengurangan areal pantai tiap tahun dapat dihitung dan dipantau. Pada umumnya kebanyakan daerah pantai, perubahan alam terjadi lebih cepat dari pada perubahan alam di lingkungan yang lain kecuali di daerah-daerah yang mengalami gempa bumi, daerah banjir dan gunung api.

2.1.2 Faktor Penyebab Perubahan Garis Pantai

Perubahan garis pantai adalah suatu proses tanpa henti (terus menerus) melalui berbagai proses alam di pantai (Vreugdenhil, 1999). Faktor - faktor yang mempengaruhi dinamisnya lingkungan pantai dan berubahnya garis pantai

diantaranya adalah iklim (temperatur, hujan), hidro-oseanografi (gelombang, arus, pasang surut), pasokan sedimen (sungai, erosi pantai), perubahan muka air laut (tektonik, pemanasan global) dan aktivitas manusia seperti reklamasi pantai dan penambangan pasir (Solihuddin, 2011). Perubahan garis pantai secara umum disebabkan oleh dua faktor, yaitu modifikasi oleh manusia dan faktor alam (Geurhaneu dan Susantoro, 2016).

Perubahan garis pantai dapat disebabkan oleh faktor alami maupun antropogenik (manusia). Faktor alami berupa sedimentasi, abrasi, pemadatan sedimen pantai, kenaikan muka laut, kondisi geologi dan dinamika oseanografi, seperti pasang surut, gelombang dan arus. Faktor manusia berupa penanggulangan pantai, penggalian sedimen pantai, penimbunan pantai, pembabatan tumbuhan pelindung pantai, pembuatan kanal banjir dan pengaturan pola daerah aliran sungai (Sudarsono, 2011).

Kawasan pantai merupakan satu kawasan yang sangat dinamik begitu pula dengan garis pantainya. Perubahan terhadap garis adalah satu proses tanpa henti (terus-menerus) melalui berbagai proses baik itu proses abrasimaupun proses akresi pantai yang diakibatkan oleh pergerakan sedimen, arus susur pantai, tindakan ombak dan penggunaan tanah. Perubahan pada garis pantai yang diakibatkan oleh faktor - faktor tersebut di atas dapat menunjukkan kecenderungan perubahan garis pantai tersebut terkikis (mengarah ke daratan) atau menjorok ke laut (bertambah) (Arief et al, 2011).

Perubahan garis pantai terjadi akibat dua peristiwa penting, yaitu:

a. Abrasi

Abrasi merupakan pengurangan garis pantai dipengaruhi oleh dinamika gerak air laut dan kegiatan manusia yang bersifat merusak (Lantuit et al. 2010). Abrasi merupakan salah satu masalah yang mengancam kondisi pesisir, yang dapat mengancam garis pantai sehingga mundur kebelakang, merusak tambak maupun lokasi persawahan yang berada di pinggir pantai, dan juga mengancam bangunan-bangunan yang berbatasan langsung dengan air laut. Abrasi pantai didefinisikan sebagai mundurnya garis pantai dari posisi asalnya (Triatmodjo, 1999).

b. Akresi

Akresi adalah pendangkalan atau penambahan daratan akibat adanya pengendapan sedimen yang dibawa oleh air laut. Proses pengendapan ini bisa berlangsung secara alami dari proses sedimentasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran (Shuhendry, 2004). Dengan kata lain, akresi merupakan peristiwa bertambahnya daratan di wilayah berdekatan dengan laut karena adanya proses pengendapan. Garis pantai mengalami pergeseran ke arah laut karena adanya akresi secara terus menerus. Akresi menunjukkan adanya pengendapan material-material di sungai dan laut. Proses pengendapan material yang diangkut oleh air sungai dan laut menyebabkan terjadinya pendangkalan dan tanah timbul di sepanjang garis pantai (Siregar et al, 2015).

2.1.3 Akibat Pertambahan Penduduk

Menurut Gee dalam Hanna Fadlilah (2018) Pertumbuhan penduduk adalah perubahan jumlah atau ukuran penduduk yang terjadi akibat berlangsungnya peristiwa kependudukan yaitu, kelahiran (natalitas), kematian (mortalitas), dan migrasi. Pertumbuhan penduduk yang disebabkan oleh kelahiran dan kematian, kependudukan tersebut dikenal dengan pertumbuhan penduduk alami. Menurut (Multhus; 1998) laju pertumbuhan penduduk sangat cepat, jika tidak adanya pembatasan jumlah pertumbuhan penduduk maka akan terjadi ledakan penduduk atau laju pertumbuhan penduduk yang tinggi.

Hanna Fadlilah (2018) menyebutkan pertambahan penduduk dari waktu ke waktu terus bertambah cepat dan menuntut ketersediaan ruang yang cukup agar, manusia dapat memenuhi kebutuhannya sehingga tercapai hidup yang sejahtera. Sementara itu, ketersediaan lahan untuk memenuhi kebutuhan hidup tersebut semakin sedikit dan terbatas, sehingga dapat berdampak pada terganggunya keseimbangan ekosistem.

2.1.4 Perubahan Tutupan Lahan

Menurut Mulia Purba, Indra Jaya (2004) Perubahan tutupan lahan (*Land Cover Change*) ditandai dengan adanya perubahan alih fungsi penggunaan lahan pada daerah aliran sungai, perubahan tutupan lahan sekitar daerah aliran sungai tersebut biasanya terjadi pada daerah sisi kanan dan kiri sungai.

Menurut Chatarina Muryani (2010) Penggunaan lahan berhubungan erat dengan aktifitas manusia dan sumber daya lahan. Penggunaan lahan sifatnya dinamis mengikuti perkembangan kehidupan manusia dan budayanya. Masyarakat

menghadapi beberapa tantangan khusus dalam mengelola sumberdaya lahan. Lahan sebagai tempat bagi pertumbuhan tanaman atau kehidupan hewan, bagi aliran air, bangunan, dan sebagainya. Jika suatu wilayah diamati dalam suatu periode waktu tertentu maka akan dijumpai suatu perubahan penggunaan lahan, yang sering juga disebut sebagai konversi lahan. Konversi lahan dapat dibedakan atas dua, yaitu yang bersifat musiman dan yang permanen.

2.1.5 Sedimentasi

Sedimentasi adalah peristiwa pengendapan material batuan yang telah diangkut oleh tenaga air atau angin. Pada saat pengikisan terjadi, air membawa batuan mengalir ke sungai, Telaga, dan akhirnya sampai dilaut. Pada saat kekuatan pengangkutannya berkurang atau habis, batuan diendapkan di daerah aliran air. (Ponce,1989) menyebutkan bahwa sedimen adalah produk desintegrasi dan dekomposisi batuan. Desintegrasi mencakup seluruh proses dimana batuan yang rusak/pecah menjadi butiran-butiran kecil tanpa perubahan substansi kimiawi. Dekomposisi mengacu pada pemecahan komponen mineral batuan oleh reaksi kimia mencakup proses karbonasi, hidrasi, oksidasi, dan solusi. Dari proses sedimentasi, hanya sebagian aliran sedimen di sungai yang diangkut keluar dari DAS, sedangkan yang lain mengendap di lokasi tertentu dari sungai.

2.1.6 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis adalah sistem yang berbasis komputer (*Computer Basic Informatio System*) yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis. Sistem Informasi Geografis dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan dan menganalisis objek-objek dan

fenomena dimana lokasi geografis merupakan karakteristik yang penting atau kritis untuk dianalisis. Dengan demikian, Sistem Informasi Geografis merupakan sistem komputer yang memiliki empat kemampuan berikut dalam menangani data yang bereferensi geografis: (a) masukan, (b) manajemen data, (c) analisis dan manipulasi data, dan (d) keluaran (Aronoff, 1989).

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk memantau perubahan pada wilayah pesisir. Salah satunya menggunakan teknologi SIG. Data berupa citra Landsat dapat digunakan untuk menganalisis perubahan tutupan lahan, sedimentasi serta garis pantai. Penentuan garis pantai secara cepat dan praktis dapat dilakukan dengan cara interpretasi visual pada citra sekaligus melakukan *digitized on screen* pada citra tersebut (Moko dan Wiweka, 2012). Satelit Landsat (Land Satellite) adalah salah satu satelit sumber daya yang menghasilkan citra multispektral. Citra Landsat ETM, ETM+ dan OLI dapat digunakan untuk mengetahui perubahan garis pantai. Hal ini dikarenakan Citra Landsat mempunyai spesifikasi resolusi spektral tinggi sehingga mampu membedakan obyek yang ada di permukaan bumi (Anugrahadi dkk, 2014).

2.1.7 Hubungan Perubahan Tutupan Lahan, sedimen terhadap Perubahan Garis Pantai

Perubahan tutupan lahan yang terjadi secara terus menerus dalam kurun waktu yang lama, akan mengalirkan sedimen dari hulu sungai menuju ke muara sungai hingga ke laut yang akan menyebabkan pantai mengalami penumpukkan sedimen, jika pantai tersebut memiliki sedimen dengan ukuran yang lebih halus maka akan mengendap dan tersebar jauh dari pantai. Proses pengendapan terjadi

karena adanya tenaga arus yang dibangkitkan dari pasang surut dan gelombang. Davis (1984), menyatakan bahwa arus sungai yang memasuki air laut dalam kondisi pasang akan mengalami perlambatan yang mengakibatkan kemampuan pengangkutan material berkurang sehingga material tersebut mengendap, sebaliknya dalam kondisi air laut surut, sedimen dari sungai akan terbawa ke arah laut. Kenaikan muka air laut juga menyebabkan perubahan pola sedimentasi dan pendangkalan di muara sungai (Diposaptono et al., 2009).

Hubungan Perubahan tutupan lahan sangat erat kaitannya dengan perubahan garis pantai, dikarenakan degradasi lingkungan yang disebabkan oleh faktor alami maupun ulah manusia dapat menyebabkan kurang pekanya tanah terhadap daya serap air yang dapat menyebabkan erosi ke sungai, sehingga sungai akan mengalirkan sedimen tersebut ke muara sungai dan dapat membuat pola garis pantai maju dari pola garis pantai sebelumnya atau akresi (Aries Dwi Siswanto, 2010).

2.2 Kajian Relevan

Kajian hasil penelitian yang relevan merupakan bagian yang menguraikan tentang beberapa pendapat atau hasil pendahuluan yang terdahulu berkaitan dengan permasalahan yang akan diteliti. Diantaranya adalah :

Tabel.1 Kajian Relevan

No.	Nama	Judul	Metode	Kesimpulan
1.	Tiara Tamara Surya (2017)	Aalisis Perubahan Garis Pantai Pada Kawasan Pesisir Kabupaten Asahan Provinsi Sumatera Utara	Analisis yang digunakan adalah <i>digitized on screen</i> dan overlay pada citra Landsat untuk mengetahui perubahan pada garis pantai	Hasil dari penelitian berupa perubahan garis pantai yang disebabkan abrasi dengan rentang tahun 2006 s/d 2016 sebesar 58,28 hektar, dan juga perubahan garis pantai yang disebabkan oleh akresi dengan rentang tahun 2006 s/d 2016 sebesar 106,55 hektar.
2.	Ladisa Syaharani, Triyatno (2019)	Analisis Perubahan Garis Pantai Kabupaten Padang Pariaman Dan Kota Pariaman Tahun 1988-2018 Menggunakan Digital Shoreline Analysis System (DSAS)	Metode yang digunakan adalah Digital Shoreline Analysis System (DSAS) yaitu menggunakan Net Shoreline Movement (NSM) dan End Point Rate (EPR). Metode untuk menghitung luas perubahan garis pantai yaitu overlay kemudian dihitung melalui <i>calculate geometry</i> .	Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) Laju abrasi pada tahun 1988-2003 mencapai -2.49 m/th dengan rata-rata jarak perubahan garis pantai yaitu 37.99 m sementara laju akresi yang terjadi sebesar 1.42 m/th dengan rata-rata jarak perubahan garis pantai 21.70 m. Tahun 2003-2018 laju abrasi yang terjadi yaitu -2.73 m/th dengan jarak perubahan garis pantai -41.86 m. Tahun 1988-2018 besar laju abrasi yang terjadi yaitu -1.94 m/th dengan rata-rata jarak perubahan garis pantai -59.32 m. Laju akresi pada tahun 2003-2018 dan 1988-2018 yaitu sebesar 1.03 m/th dan 0.81 m/th dengan rata-rata jarak perubahan

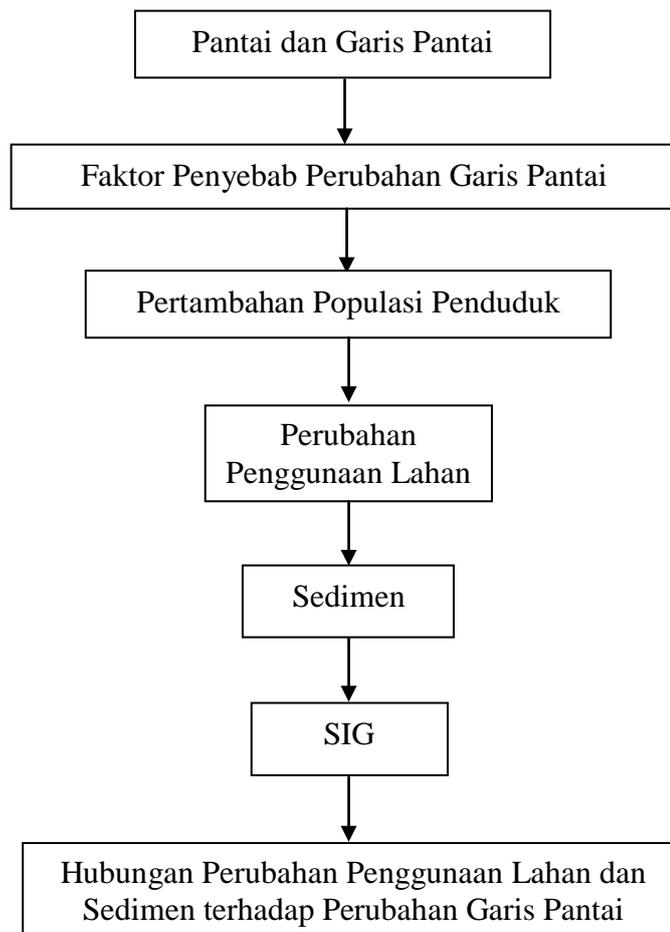
				garis pantai sebesar 15.80 m dan 24.88 m. 2) Luas abrasi tahun 1988-2003 yaitu 140.84 ha, 2003-2018 seluas 211.35 ha, dan 1988-2018 seluas 305.12 ha. Luas akresi tahun 1988-2003 yaitu 54.35 ha, 2003-2018 seluas 9.83 ha, dan 2003-2018 seluas 17.24 ha.
3.	Andrian Lozi, Riki Rahmad, 2018	Analisis Perubahan Garis Pantai Menggunakan Data Penginderaan Jauh Di Pantai Cermin, Kabupaten Serdang Bedagai	Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, dengan cara menganalisis Citra Landsat dengan cara pengklasifikasian perubahan tutupan lahan serta melakukan tumpang susun (overlay)	Hasil penelitian ini menunjukkan luas wilayah di Kecamatan Pantai Cermin yang bertambah pada tahun 2007 dan 2017 mencapai 1481798 km ² . Penambahan wilayah tersebut tersebar di sepanjang pesisir kawasan Kecamatan Pantai Cermin, serta dengan rata – rata pengikisan oleh abrasi air laut sebesar 1249322 Km ² /th dnegan penambahan tepi pantai yang cukup signifikan pertahunnya.
4.	Darmiati, I Wayan Nurjaya & Agus S. Atmadipoera	Analisis Perubahan Garis Pantai Di Wilayah Pantai Barat Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan	Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, dengan cara menganalisis Citra Landsat untuk mengetahui perubahan garis pantai dan menganalisis perubahan garis pantai	Hasil penelitan menunjukkan bahwa garis pantai wilayah studi mengalami perubahan, dimana sebagian telah mengalami abrasi dan sebagian garis pantai telah mengalami akresi. Secara keseluruhan garis pantai wilayah Pantai Barat Kabupaten Tanah Laut dominan mengalami akresi dibandingkan abrasi karena adanya proses sedimentasi tinggi dari sungai Barito. Tetapi, di segmen garis pantai sel 3 dan 4 telah mengalami abrasi, meskipun area ini dekat dengan estuari Sungai Barito.

Sumber: Penelitian, 2021

2.3 Kerangka Konseptual

Upaya manusia dalam memanfaatkan kawasan pesisir pantai ini sering tidak dilandasi pemahaman yang baik tentang pengelolaan DAS, ditambah dengan kondisi geologi, hidrologi dan iklim yang menyebabkan bencana salah satunya adalah proses sedimentasi yang dapat merubah garis pantai. Oleh karna itu diperlukannya kajian tentang analisis perubahan garis pantai guna memberikan gambaran atau informasi bagi instansi terkait untuk melaksanakan mitigasi, perencanaan pembangunan ataupun sebagai acuan dalam pengembangan dan pengelolaan wilayah pesisir pada DAS Batang Anai. Dari uraian teori yang telah dijelaskan maka kerangka konseptual sebagai berikut:

Gambar 1. Kerangka Konseptual



Sumber : Peneliti, 2021

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Bedasarkan penelitian yang sudah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Perubahan Tutupan lahan yang terjadi Pada DAS Batang Anai dari tahun 1988 ke tahun 2018 yang paling mendominasi adalah perubahan tutupan lahan resapan air yang dikonversi menjadi lahan sulit resapan air. Perubahan tutupan lahan paling dominan terjadi di Kota Padang dan Kabupaten Padang Pariaman yang merupakan area paling besar yang dilalui oleh DAS Batang Anai. Perubahan ini banyak terjadi disepanjang infrastruktur jalan dan mengikuti pola perubahan lahan sistematis.
2. Perubahan sedimentasi di muara sungai DAS Batang Anai dari tahun 1988 ke tahun 2018 ini disebabkan oleh proses sedimentasi secara geologis, dan juga bentuk morfologi dari sungainya yang berkelok (*Meandering*) yang menyebabkan tidak terlalu banyaknya penumpukan suplai sedimen pada muara sungai, di mana akan mempengaruhi perubahan garis pantai (akresi dan abrasi). Perubahan garis pantai yang dominan terjadi pada DAS Batang anai adalah permasalahan kemunduran garis pantai (abrasi) yang disebabkan oleh faktor hidro-oseanografi, dan pada bagian muara sungai terdapat penumpukan material sedimentasi yang dipengaruhi oleh faktor tutupan lahan dan arus laut sehingga menyebabkan majunya wilayah pantai (akresi) pada bagian muara DAS Batang Anai.
3. Hubungan perubahan tutupan lahan terhadap tingkat sedimentasi dan pengaruhnya kepada garis pantai di DAS Batang Anai pada tahun 1988, ke

tahun 2018 ini menunjukkan bahwa terdapatnya pengaruh perubahan tutupan lahan terhadap tingkat perubahan garis pantai di DAS Batang Anai sebesar <50% dan persentase sisanya dipengaruhi oleh variabel lain. Dan terbukti juga keberadaan sedimentasi memperkuat pengaruh perubahan luas tutupan lahan terhadap perubahan luas garis pantai.

5.2 SARAN

Penelitian ini dirasa masih memiliki kekurangan, dan diharapkan penelitian selanjutnya dapat mengembangkan penelitian seperti ini dan dapat memperbaiki kekurangan yang terdapat pada penelitian ini. Saran yang diusulkan penulis dalam rangka penelitian lebih lanjut adalah perlu dilakukannya penelitian menggunakan citra multispektral dengan resolusi tinggi agar generalisasi pada interpretasi citra dan analisis citra TSS bisa menghasilkan data yang lebih akurat dan detail dalam menganalisis perubahan tutupan lahan, perubahan sedimentasi dan juga perubahan garis pantai, serta dapat dilakukan pengkajian lebih lanjut untuk menentukan permasalahan perubahan garis pantai yang terjadi pada DAS Batang Anai.

DAFTAR PUSTAKA

- Syahrani, Ladisa. 2019. *Analisis Perubahan Garis Pantai di Kabupaten Padang Pariaman dan Kota Pariaman Tahun 1988-2018 Menggunakan Digital Shoreline Analysis System (DSAS)*. Skripsi. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Purba, Mulia & Indra Jaya. 2004. *Analisis Perubahan Garis Pantai dan Penutupan Lahan Antara Way Penet dan Way Sekampung, Kabupaten Lampung Timur*. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 11 (2): 109-121.\
- Saputro, Andi Dwi. 2014. *Kajian Perubahan Garis Pantai Dengan Menggunakan Citra Landsat Multitemporal Tahun 2002 Dan 2013 di Wilayah Pesisir Kabupaten Purworejo*.
- Surya, Tiara Tamara. 2017. *Analisis Perubahan Garis Pantai Pada Kawasan Pesisir Kabupaten Asahan Provinsi Sumatera Utara*. Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Muryani, Chatarina. 2010. *Analisis Perubahan Garis Pantai Menggunakan SIG Serta Dampaknya terhadap Kehidupan Masyarakat di Sekitar Muara Sungai Rejoso Kabupaten Pasuruan*. *Forum Geografi*, 24 (2): 173-182.
- Lozi, Andrian & Riki Rahmad. 2018. *Analisis Perubahan Garis Pantai Menggunakan Data Penginderaan Jauh di Pantai Cermin, Kabupaten Serdang Bedagai*. *Jurnal Tunas Geografi*. Vol. 07 No. 01.
- Istiqomah, Mega Fitria. *et al.* 2018. *Analisis Perubahan Garis Pantai Kabupaten Jembrana dengan Menggunakan Citra Satelit Landsat 8*. *Al-Fiziya* Vol I. No. 1.
- Darmiati. *et al.* 2020. *Analisis Perubahan Garis Pantai di Wilayah Pantai Barat Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 12, No. 1.
- Cahyono, Hendrik. *et al.* 2017. *Analisis Perubahan Garis Pantai dengan Menggunakan Data Citra Landsat di Pesisir Kabupaten Kulonprogo*.

- Siswanto, Aries Dwi. 2010. *Analisa Sebaran Total Suspended Solid (TSS) di Perairan Pantai Kabupaten Bangkalan Pasca Jembatan Suramadu*. Jurnal Kelautan. Volume 3. No.2.
- Simbolon, Fernandho. *et al.* 2015. *Analisis Pola Sebaran Sedimen Tersuspensi Menggunakan Teknik Penginderaan Jauh di Perairan Muara Sungai Banyuasin*. Maspari Journal, 7(2):1-10.
- Susiati, Heni. *et al.* 2010. *Pola Sebaran Sedimen Tersuspensi Melalui Pendekatan Penginderaan Jauh di Perairan Pesisir Semenanjung Muria-Jepara*. Jurnal Teknologi Pengelolaan Limbah, Vol.13 No.1.
- Istijono, Bambang. 2014. *Pembangunan Pengendali Banjir yang Berwawasan Lingkungan, Studi Kasus Pengendali Banjir Batang Anai, Sumatera Barat*. Teknik, Vol. 21 No. 2.
- Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah (SLHD) Kabupaten Padang Pariaman. 2006.
- Pemerintahan Kabupaten Padang Pariaman. 2018. *Kabupaten Padang Pariaman Dalam Angka 2018*. CV. Graphic Dwipa.
- Martin. 1993. *Pengaruh Perubahan Tutupan lahan Terhadap Koefesien Aliran Permukaan Sub DAS Bingai*.
- Nugroho, S.P., dan T. Prayogo. 2008. *Penerapan SIG Untuk Penyusunan dan Analisis Lahan Kritis Pada Satuan Wilayah Pengelolaan DAS Agam Kuantan, Provinsi Sumatera Barat*. Teknik Lingkungan. 9(2):130-140.
- Paimin. 2012. *Sistem Perencanaan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi (P3KR)*. Bogor.
- Ponce 1989, *Studi karakteristik sedimen dan laju sedimentasi Sungai Daeng – Kabupaten Bangka Barat* Vol 4 Nomor 2 Juli-Des 2016
- Raharjo, P., D. Setiady., S. Zallesa., dan E. Putri. 2015. *Identifikasi Kerusakan Pesisir Akibat Konversi Hutan Bakau (Mangrove) Menjadi Lahan Tambak di Kawasan Pesisir Kabupaten Cirebon*. Geologi Kelautan. 13(1): 9-24.

- Shuhendry, Ricky. (2004). Thesis. *Abrasi Pantai di Delta Sungai Jeneberang , Makassar*. IKKT. 3 (2):112-126.
- Siregar. T.N., A. Zaitunah., Samsuri. 2015. Analisis Perubahan Garis Pantai dan Tutupan Lahan Pasca Tsunami Pantai Lhoknga Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar, Usu Press. Medan
- Sutrisno, J. 2011. *Valuasi ekonomi Konversi Lahan Pertanian Ke Non Pertanian di Daerah Aliran Sungai (DAS) Waduk Wonogiri*. (Disertasi). Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor
- Soemarto, C.D. 1999. *Hidrologi Teknik*. Erlangga. Jakarta
- Sugiyono. 2009. *Laju Sedimentasi di Muara Sungai Tayu Kabupaten Pati Jawa Tengah* Volume 6, Nomor 1, Tahun 2017, Halaman 322 – 329
- Tika, Pabundu. 2005. *Metode Penelitian Geografi*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Triadmodjo,B.1999. *Teknik Pantai*. Beta Offset:Yogyakarta.132 hlm.
- Undang Undang Republik Indonesia Nomor 7 tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air
- Winoto J. 1996. *Laporan Akhir Penelitian Alih Guna Tanah Pertanian*. Bogor.
- Fauzi, Y., Susilo, B. Dan Mayasari, Z.M. 2009. *Analisis Kesesuaian Lahan Wilayah Pesisir Kota Bengkulu Melalui Perancangan Model Spasial dan Sistem Informasi Geografis (SIG)*. *Forum Geografi*. 23(2):101-111
- Hariyadi. 2011. Analisis Perubahan Garis Pantai Selama 10 Tahun Menggunakan *CEDAS (Coastal Engineering Design and Analisis System)* di Perairan Teluk Awur Pada Skenario Penambahan Bangunan Pelindung Pantai. *Buletin Oseanografi Marina*. Vol 1:82-94.
- Hasibuan AS. 2005. *Pengembangan Kebijakan Pengelolaan DAS Bagian Hulu untuk Efektifitas Waduk: Studi Kasus DAS Citarum Hulu terhadap Efektifitas Waduk Saguling di Provinsi Jawa Barat*. [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.