

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pantai Dan Garis Pantai

Pantai adalah bentuk geografis yang terdiri dari pasir dan terdapat di daerah pesisir, serta pembatas antara daratan dan perairan laut. Panjang garis pantai diukur mengelilingi seluruh pantai yang merupakan daerah teritorial suatu kawasan/negara. Kawasan Pantai merupakan wilayah yang dinamik terhadap perubahan, begitu pula dengan perubahan garis pantainya. Perubahan garis pantai adalah suatu proses tanpa henti (terus-menerus) melalui berbagai proses alam di pantai yang meliputi pergerakan sedimen, arus susur pantai (*longshore current*), tindakan ombak dan penggunaan lahan [2].

Garis pantai merupakan pertemuan antara pantai (daratan) dan air (lautan). 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 area pantai tiap tahunnya dapat dihitung, yang secara umum kebanyakan perubahan alam yang terjadi di daerah pantai lebih cepat dari pada perubahan alam di lingkungan lain, kecuali pada daerah-daerah yang mengalami banjir, gempa bumi dan gunung api. Perubahan garis pantai ada dua macam, yaitu perubahan maju (akresi) dan perubahan mundur (abrasi). Garis pantai dikatakan maju apabila ada petunjuk adanya pengendapan atau pengangkatan daratan (*emerge*), sedangkan garis pantai dikatakan mundur apabila ada proses abrasi atau penenggelaman daratan (*sub merge*) [2].

2.1.1 Perubahan Garis Pantai

Perubahan garis pantai merupakan suatu proses tanpa henti (terus-menerus) melalui berbagai proses alam di pantai yang meliputi pergerakan sedimen, arus susur pantai (*longshore current*) tindakan ombak dan penggunaan lahan [5].

Secara umum Sutikno (1993) menjelaskan bahwa pantai merupakan suatu daerah yang meluas dari titik terendah air laut pada saat surut hingga ke

arah daratan sampai mencapai batas efektif dari gelombang, sedangkan garis pantai adalah garis pertemuan antara air laut dengan daratan yang kedudukannya berubah-ubah sesuai dengan kedudukan pada saat pasang-surut, pengaruh gelombang dan arus laut [6].

Pantai selalu mengalami perubahan yang dapat terjadi lambat hingga cepat, tergantung kemampuan menyeimbangkan antara batuan, topografi dan sifat-sifatnya dengan gelombang, angin dan pasang surut. Perubahan garis pantai ditunjukkan oleh perubahan kedudukannya, yang ditentukan sejumlah faktor beserta interaksinya [6].

Sutikno (1993) kembali menyatakan bahwa secara garis besar proses geomorfologi yang bekerja pada mintakat pantai dapat dibedakan menjadi proses destruksional dan konstruksional. Proses destruksional adalah proses yang cenderung merubah atau merusak bentuk lahan yang ada sebelumnya, sedangkan proses konstruksional adalah proses yang menghasilkan bentuk lahan baru [6].

Faktor-faktor utama yang menyebabkan terjadinya perubahan garis pantai, yaitu :

1. Faktor Hidro-Oseanografi

Perubahan garis pantai oleh proses geomorfologi yang terjadi pada setiap bagian pantai yang melebihi proses biasanya. Proses geomorfologi yang dimaksud antara lain :

- Arus

Arus merupakan salah satu faktor yang berperan dalam pengangkutan sedimen di daerah pantai. Hutabarat, dkk (1985). Arus yang dipengaruhi oleh hampasan gelombang adalah arus sebagai media transportasi sedimen dan erosi. Gelombang yang menuju ke arah pantai dapat menimbulkan arus pantai (*nearshore current*) yang berpengaruh terhadap sedimentasi/abrasi pantai. Arus pantai ini ditentukan terutama oleh besarnya sudut yang dibentuk antara gelombang yang datang dengan garis pantai (Pethick, 1997).

- **Gelombang**

Gelombang terjadi melalui proses pergerakan massa air yang dibentuk secara umum oleh hembusan angin secara tegak lurus terhadap garis pantai (Open University, 1993). Gelombang yang pecah di daerah pantai merupakan salah satu penyebab utama terjadinya proses erosi dan sedimentasi di pantai. Dahuri, dkk (2001). Gelombang di laut dapat dibedakan menjadi beberapa macam berdasarkan gaya pembangkitnya yaitu, gelombang angin dibangkitkan oleh tiupan angin dipermukaan laut dan gelombang pasang surut dibangkitkan oleh gaya tarik oleh benda-benda langit terutama matahari dan bulan terhadap bumi [7].
- **Pasang Surut**

Pasang surut adalah fluktuasi muka air laut yang disebabkan oleh gaya tarik benda-benda di langit, terutama matahari dan bulan terhadap massa air laut bumi Gaya-gaya pembangkit pasang surut ditimbulkan oleh gaya tarik menarik bumi, bulan dan matahari (Triatmodjo, 2012), meskipun massa bulan jauh lebih kecil dari matahari, pengaruh gaya tarik bulan terhadap bumi lebih besar daripada gaya tarik matahari karena jarak bulan terhadap bumi jauh lebih dekat. Gaya tarik bulan yang mempengaruhi pasang surut adalah 2,2 kali lebih besar daripada gaya tarik matahari [6]. Pembentukan pasang surut air laut sangat dipengaruhi oleh gerakan utama matahari dan bulan (Ongkosongo, 1989), yaitu :

 1. Revolusi bulan terhadap bumi, dimana orbitnya berbentuk elips dan memerlukan periode untuk menyelesaikan revolusi itu selama 29,5 hari.
 2. Revolusi bumi terhadap matahari dengan orbitnya berbentuk elips, periode yang diperlukan adalah 365,25 hari.
 3. Perputaran bumi terhadap sumbunya sendiri, periode yang diperlukan untuk gerakan ini adalah 24 jam [8].

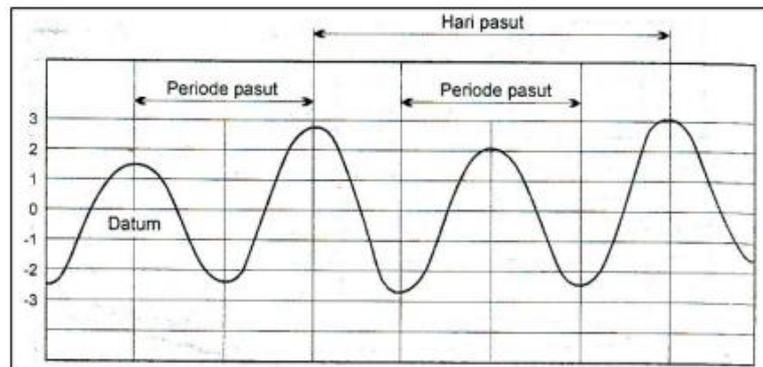
Pasang surut biasanya dikaitkan dengan proses naik turunnya paras laut (*sea level*) secara berkala yang ditimbulkan oleh adanya gaya tarik dari benda-benda angkasa terutama matahari dan bulan, terhadap massa air di bumi (Pariwono, 1989). Proses pasang surut dapat dilihat di daerah pantai sehingga berguna bagi kegiatan masyarakat yang hidup di kawasan pantai seperti pelayaran dan budidaya sumberdaya hayati dari perairan [8].

Berikut ini adalah istilah dalam kenaikan dan penurunan pasang surut :

1. Muka air tinggi (*high water level/HWL*) yaitu muka air tertinggi yang dicapai saat air pasang dalam satu siklus pasang surut.
2. Muka air rendah (*low water level/LWL*) yaitu kedudukan air terendah yang dicapai saat air surut dalam satu siklus pasang surut.
3. Muka air tinggi rerata (*mean high water level/MHWL*) adalah rerata dari muka air tinggi selama periode 19 tahun.
4. Muka air rendah rerata (*mean low water level/MLWL*) adalah rerata dari muka air rendah selama periode 19 tahun.
5. Muka air laut rerata (*mean sea level/MSL*) adalah muka air rerata antara muka air tinggi rerata dan muka air rendah rerata. Elevasi digunakan sebagai referensi elevasi di daratan.
6. Muka air tinggi tertinggi (*highest high water level/HHWL*) adalah air tertinggi pada saat pasang surut purnama atau bulan mati.
7. Air rendah terendah (*lowest low water level/LLWL*) adalah air terendah pada saat pasang surut purnama atau bulan mati [9].

Tinggi pasang surut adalah jarak vertikal antara air tertinggi (puncak air pasang) dan air terendah (lebah air surut) berurutan. Periode pasang surut bisa terjadi selama 12 jam 25 menit atau 24 jam 50 menit, yang tergantung pada tipe pasang surut. Variasi muka air menimbulkan arus pasang surut, yang mengangkut

massa air dalam jumlah sangat besar. Arus pasang terjadi pada waktu periode pasang dan arus surut terjadi pada periode air surut. Arus yang terjadi terdapat titik balik (*slack*) dimana arus berbalik antara arus pasang dan arus surut. Titik balik ini bisa terjadi pada saat muka air tertinggi dan air terendah [9].



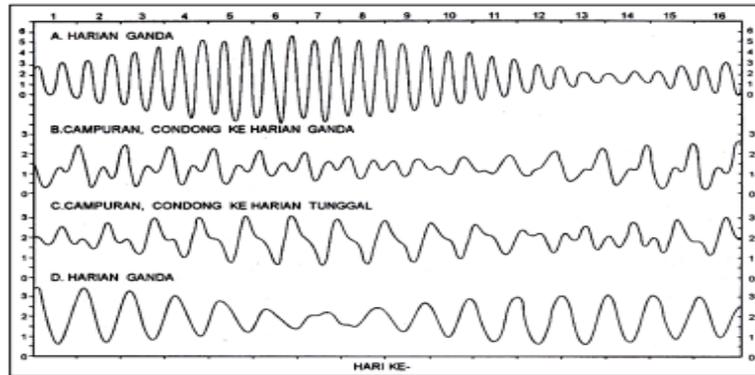
Gambar 2.1 Kurva Pasang Surut

Sumber : Buku Teknik Pantai 1999, Hal 116

Secara umum, menurut (Bambang Triatmodjo, Teknik Pantai 1999, hal 119) pasang surut di berbagai daerah di Indonesia dapat dibagi menjadi 4 (empat) jenis, yaitu sebagai berikut :

1. Pasang surut harian ganda (*Semi Diurnal Tide*), dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali surut dengan tinggi yang hampir sama dan pasang surut terjadi secara berurutan secara teratur. Periode pasang surut rata-rata adalah 12 jam 24 menit.
2. Pasang surut harian tunggal (*Diurnal Tide*), dalam satu hari terjadi satu kali air pasang dan satu kali air surut. Periode pasang surut adalah 24 jam 50 menit.
3. Pasang surut campuran condong ke harian ganda (*Mixed Tide Prevailling Semidiurnal*), dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut tetapi tinggi dan periodenya berbeda.
4. Pasang surut campuran condong ke harian tunggal (*Mixed Tide Prevealling Diurnal*), dalam satu hari terjadi satu kali air pasang dan satu kali air surut akan tetapi kadang-kadang untuk sementara

waktu terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dengan tinggi dan periode yang sangat berbeda [9].



Gambar 2.2 Jenis Pasang Surut

Sumber : Buku Teknik Pantai 1999, Hal 120

2. Faktor Antropogenik

Proses antropogenik merupakan proses geomorfologi yang diakibatkan oleh aktivitas manusia di pantai dan dapat mengganggu kestabilan lingkungan pantai. Gangguan di lingkungan pantai berupa gangguan yang disengaja, bersifat protektif terhadap garis pantai dan lingkungan pantai, misalnya dengan membangun jetti, groin, pemecah gelombang atau reklamasi pantai. Dan aktivitas manusia yang tidak disengaja menimbulkan gangguan negatif terhadap garis pantai dan lingkungan pantai, misalnya pembabatan hutan bakau untuk konversi tambak [6].

2.2 Satelit Penginderaan Jauh

Penginderaan jauh adalah ilmu atau seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah atau gejala, dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat, tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau gejala yang akan dikaji (Sudarsono, 2011). Aplikasi teknologi satelit penginderaan jauh telah banyak digunakan dalam berbagai bidang disiplin ilmu pengetahuan, dan telah banyak satelit baik yang berorbit polar maupun geostationer (berada pada posisi yang terus-menerus di atas Bumi yang berorbit) [2].

2.2.1 Prinsip Dasar

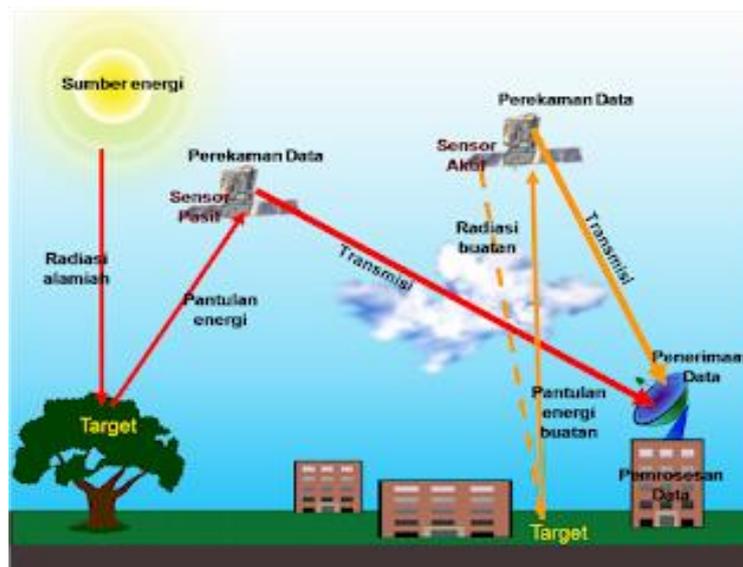
Penginderaan jauh adalah suatu ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang obyek, daerah atau fenomena dengan jalan menganalisa data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap objek, daerah atau gejala yang dikaji [6].

Menurut (Jurnal Kelautan, volume 3, No. 1 April 2010) salah satu upaya untuk memperoleh informasi tentang potensi sumber daya wilayah pesisir dan lautan dalam rangka untuk mengoptimalkan pengelolaan wilayah pesisir dan lautan adalah penggunaan teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Informasi mengenai objek pada suatu lokasi di permukaan bumi diambil menggunakan sensor satelit, kemudian sesuai dengan tujuan kegiatan, informasi mengenai objek tersebut diolah, dianalisa, diinterpretasikan dan disajikan dalam bentuk informasi spasial dan peta tematik tata ruang dengan menggunakan SIG [8].

Sistem penginderaan jauh dilengkapi sensor dan kamera yang merekam objek di alam. Rekaman data dari objek di bumi berupa data digit yang dinyatakan sebagai besaran nilai pantul gelombang elektromagnetik, yang dipantulkan oleh objek dalam suatu ukuran tertentu (resolusi spasial). Nilai pantul tersebut besaran visualnya dinyatakan dalam derajat keabuan (*grey scale*), pada rekaman satelit berupa angka numeris antara 0 – 255. Nilai 0 setara dengan derajat keabuan paling rendah (hitam) dan 255 derajat keabuan paling tinggi (putih). Pengenalannya suatu objek juga ditentukan dari besarnya resolusi spasial [6].

2.2.2 Komponen Penginderaan Jauh

Komponen – komponen penginderaan jauh meliputi sumber tenaga, atmosfer, objek, sensor dengan wahana, pengolahan data, interpretasi/analisis dan pengguna (*user*) [6].



Gambar 2.3 Komponen Penginderaan Jauh

Sumber : Endarto, Danang. dkk. 2009

Sinar matahari yang terpancar mantul ke objek di permukaan bumi, lalu ditangkap oleh sensor satelit angkasa. Setelah data pantulan ditangkap, satelit akan mentransmisikan data ke stasiun yang berada di bumi untuk diolah, dianalisa dan di distribusikan kepada pengguna [6].

2.2.3 Jenis Penginderaan Jauh

Jenis - jenis satelit penginderaan jauh adalah sebagai berikut :

1. Satelit Penginderaan Jauh Aktif

Sistem satelit ini sumbernya berupa energi buatan menggunakan panjang gelombang elektromagnetik dengan kamera sensor elektromagnetik. Satelit yang menggunakan sistem ini adalah LIDAR, Radar (*Radio Detection Ranging*) dan SAR (*Synthetic Aperture Radar*) [6]. Contohnya :

- ALOS PALSAR (Jepang)
- ERS (Eropa)
- JERS-1 (Jepang)
- Satelit Radarsat (Kanada)
- TerraSAR X dan sebagainya [6].

2. Sistem Penginderaan Jauh Pasif

Sistem satelit ini sumbernya dari energi matahari menggunakan panjang gelombang elektromagnetik dengan sensor fotografik [6].

Contohnya :

- Satelit Landsat

Landsat (*Land Satellites*) merupakan satelit sumberdaya bumi yang paling sering digunakan. Satelit Landsat dimulai dengan Landsat-4 MMS (*Multi Spectral Scanner*) dengan resolusi spasial 80 meter. Landsat-5 TM (*Thematic Mapper*) hingga satelit Landsat-7 ETM (*Enhanced Thematic Mapper*) dengan resolusi spasial 30 meter dan 15 meter (Arief, Winarso, & Prayogo, 2011).

- Satelit Quickbird

Quickbird merupakan satelit penginderaan jauh yang diluncurkan pada tanggal 18 Oktober 2001 di California, U.S.A. Quickbird memiliki nilai resolusi, *panchromatic* sebesar 61 cm dan *multispectral* sebesar 2.44 meter (Syarifah, Sultoni, & Aula, 2016).

- Satelit IKONOS

Satelit IKONOS adalah satelit resolusi tinggi yang dioperasikan oleh GeoEye, berasal dari Lockheed Martin Corporation sebagai *Commercial Remote Sensing System* (CRSS) satelit. Pada April 1994 Lockheed diberi salah satu lisensi dari *US Department of Commerce* untuk satelit komersial citra resolusi tinggi dengan resolusi spasial mencapai 1 meter (Syarifah, Sultoni, & Aula, 2016).

- Satelit ALOS

ALOS (*Advanced Land Observing Satellite*) merupakan satelit penginderaan jauh Jepang yang memiliki resolusi spasial 2.5 m *panchromatic* dan 10 m *multispectral* (Syarifah, Sultoni, & Aula, 2016).

- **Satelit SPOT**
SPOT merupakan sistem satelit observasi bumi yang mencitra secara optis dengan resolusi tinggi dan dioperasikan di luar angkasa. Satelit SPOT memiliki keunggulan pada sistem sensornya yang membawa dua sensor identik yang disebut HRVIR (*haute resolution visibel infrared*). Masing-masing sensor dapat diatur sumbu pengamatnya ke kiri dan ke kanan memotong arah lintasan satelit, merekam sampai 7 bidang liputan dengan resolusi spasial antara 10 meter sampai 20 m (Syarifah, Sultoni, & Aula, 2016).
- **Satelit Worldview**
Satelit WorldView-2 adalah satelit generasi terbaru dari *digitalglobe* yang diluncurkan pada tanggal 8 Oktober 2009. Citra satelit yang dihasilkan selain memiliki resolusi spasial yang tinggi juga memiliki resolusi *spectral* yang lebih lengkap dibandingkan produk citra sebelumnya. Resolusi spasial yang dimiliki citra satelit WorldView-2 ini lebih tinggi, yaitu 0.46 m-0.5 m untuk citra pankromatik dan 1.84 m untuk citra multispektral. Citra multispektral dari WorldView-2 ini memiliki jumlah band sebanyak 8, sehingga sangat memadai bagi keperluan analisis-analisis spasial sumber daya alam dan lingkungan hidup (Syarifah, Sultoni, & Aula, 2016).
- **Satelit GeoEye**
GeoEye merupakan Satelit pengamat Bumi yang pembuatannya disponsori oleh Google dan *National GeospatialIntelligence Agency* (NGA) yang diluncurkan pada 6 September 2008 dari Vandenberg Air Force Base, California, AS. Satelit ini mampu memetakan gambar dengan resolusi sangat tinggi dan merupakan satelit komersial dengan pencitraan gambar tertinggi yang ada di orbit bumi saat ini. Satelit GeoEye memiliki resolusi spasial 0.41 m pankromatik dan 1.65 m multispectral [2].

2.3 Resolusi Satelit

Perkembangan sensor satelit ditunjukkan dengan semakin meningkatnya mutu data yang dihasilkan. Secara umum data satelit disebut sebagai citra satelit (*image*), walaupun ada satelit yang bukan citra satelit. Kualitas citra yang berarti mutu sensor ditentukan oleh resolusinya [10].

Ada beberapa jenis resolusi yang dapat menentukan kualitas sensor satelit, yaitu resolusi radiometrik, resolusi spasial, resolusi spektral dan resolusi temporal [10].

2.3.1 Resolusi Radiometrik

Resolusi radiometrik adalah *range* representasi/kuantisasi data, yang biasanya dipergunakan untuk format raster (gambar piksel). Kisaran/*range* tersebut yaitu 2 bit (0-1), 3 bit (0-3), 4 bit (0-15), 5 bit (0-31), 6 bit (0-63), 7 bit (0-127), 8 bit (0-255), 10 bit (0-1.023) dan 16 bit (0-65.535). Semakin besar bit sensor, maka resolusi radiometriknya tinggi [10].

2.3.2 Resolusi Spasial

Resolusi spasial dapat dipahami dari dua sudut pandang. Sudut pandang pertama mendefinisikan resolusi spasial sebagai luasan daerah permukaan bumi dalam satuan terkecil data sensor (*pixel*). Jika satu *pixel* mewakili daerah yang lebih luas di permukaan bumi maka sensor tersebut mempunyai resolusi yang lebih rendah, begitu juga sebaliknya, dengan satuan resolusi spasial adalah satuan luas (m^2 atau km^2). Sudut pandang ke dua mendefinisikan resolusi spasial sebagai jarak terdekat dari dua benda berbeda di permukaan bumi yang dapat dideteksi sebagai dua benda oleh sensor, dengan satuan resolusi spasial adalah satuan jarak (m atau km) [10].

2.3.3 Resolusi Spektral

Resolusi spektral dapat diartikan sebagai *range* spektrum elektromagnetik yang digunakan oleh perangkat pengindra. Jika sensor mempunyai lebar band lebih kecil dari sensor lain maka sensor tersebut mempunyai resolusi spektral yang lebih tinggi. Sederhananya, spektrum

elektromagnetik yang dimanfaatkan untuk mengindera permukaan bumi terdiri dari spektrum sinar tampak (ungu=0.440-0.446; biru=0.446-0.500; hijau=0.500-0.578; kuning=0.578-0.592; jingga=0.592-0.620; merah=0.620-0.700), infra merah dekat (reflektif), infra merah tengah (infra merah gelombang pendek/reflektif dan emisif), infra merah termal (emisif), gelombang mikro LASER dan LIDAR. Pada beberapa kasus, spektrum tersebut masih dibagi menjadi *range* yang lebih sempit [10].

2.3.4 Resolusi Temporal

Resolusi temporal diartikan sebagai lamanya waktu yang dibutuhkan sensor satelit untuk mengindera daerah yang sama untuk kedua kalinya. Satuannya adalah hari, semakin banyak jumlah hari untuk mengindera daerah yang sama maka semakin rendah resolusi temporalnya, begitu juga sebaliknya [10].

2.4 Penelitian Terdahulu

Sebelum melaksanakan rencana penelitian tentang “Pemetaan Perubahan Garis Pantai Di Kecamatan Singkawang Selatan” tentunya akan dilakukan kajian dan mencari sumber-sumber data tentang penelitian serupa dan diperoleh beberapa jurnal, antara lain :

1. I Nengah Jaya Nugraha, I Wayan Gede Astawa Karang, dan I.G.B. Sila Dharma (2016) melakukan penelitian yang berjudul “Ekstraksi Garis Pantai Menggunakan Citra Satelit Landsat Dipesisir Tenggara Bali (Studi Kasus Kabupaten Gianyar Dan Klungkung)” penelitian ini menggunakan data citra satelit Landsat 8 tanggal 3 November 2013 dan tanggal 9 November 2015 yang bertujuan untuk melakukan ekstraksi garis pantai dari dataset Landsat 8 dan 32, melakukan validasi dengan validator yang sudah valid (Garis Pantai Rupabumi Indonesia) serta dengan koordinat garis pantai di lokasi penelitian. Metode yang digunakan adalah ekstraksi garis pantai dengan pendekatan nilai ambang batas (*threshold*) dan band ratio. Validasi dilakukan dengan menghitung jarak rata-rata antar garis pantai hasil ekstraksi dengan validator menggunakan transek yang dibuat dari *software Digital Shoreline Analysis*

System (DSAS). Objek penelitian adalah pantai sepanjang Kabupaten Gianyar dan Klungkung kecuali Klungkung Kepulauan (Nusa Ceningan, Nusa Lembongan dan Nusa Penida). Hasil validasi citra dengan data koordinat lapangan mendapatkan rerata jarak sebesar 4.8117 meter, sedangkan hasil validasi citra Landsat 8 dengan RBI mendapatkan nilai kesalahan sebesar 3,96434 meter.

2. Penelitian yang dikemukakan oleh Putu Aryastana, I Made Ardantha, Ni Komang Ayu Agustini (2017) tentang “Analisis Perubahan Garis Pantai Dan Laju Erosi Di Kota Denpasar Dan Kabupaten Badung Dengan Citra Satelit Spot” menggunakan metode tumpang tindih 2 buah citra satelit yaitu data citra satelit SPOT 5 pada tahun 2009 dengan resolusi spasial 10 m (*multispectral*) dan SPOT 6 pada tahun 2015 memiliki resolusi 1.5 m.
3. Penelitian yang dikemukakan oleh Putu Aryastana, I Gusti Putu Eryani, Kadek Windy Candrayana tentang “Perubahan Garis Pantai Dengan Citra Satelit Di Kabupaten Gianyar” menggunakan metode tumpang tindih antara Citra SPOT 5 pada tahun 2009 dengan resolusi spasial 10 m (*multispectral*) dan Citra SPOT 6/SPOT 7 pada tahun 2015 dengan resolusi 1.5 m. Hasil analisa menunjukkan rata-rata perubahan garis pantai yang terjadi di Kabupaten Gianyar berdasarkan citra satelit SPOT tahun 2009 dan 2015 adalah sebesar 22.441 m. Rata-rata laju erosi pantai yang terjadi di Kabupaten Gianyar berdasarkan citra satelit SPOT tahun 2009 dan 2015 adalah sebesar 3.202 m/tahun.
4. Aprizon Putra, Semeidi Husrin dan Nia Naelul Hasanah Ridwan (2014) melakukan penelitian yang berjudul “Analisa Perubahan Garis Pantai Di Pesisir Timur Laut Bali Dengan Menggunakan Dataset Penginderaan Jauh (Studi Kasus Lokasi Situs Kapal Usat Liberty, Tulamben)”. Situs Kapal Karam USAT Liberty terancam kelestariannya karena posisinya berada pada lereng pantai yang cukup terjal dan akan terkena dampak dari tingginya abrasi yang diakibatkan oleh badai laut. Berdasarkan hasil pengamatan garis pantai dari tahun 1942 hingga 2013 dengan acuan *Army Map Service (AMS) U.S*, 1942 dan citra satelit Landsat perekaman tahun 1989, 1995, 1997, 2003, 2005,

2009 dan 2013, ditemukan sejumlah lokasi yang mengalami abrasi dan akresi. Hasil analisa menunjukkan bahwa abrasi tertinggi terjadi di Kubu, Kabupaten Karang Asem dengan kejadian abrasi -0.68 m/th dan kejadian akresi tertinggi terjadi di Penuktukan, Kabupaten Buleleng dengan kejadian akresi 1.21 m/th, rata-rata laju perubahan garis pantai di Timur Laut Bali berdasarkan analisa GIS berkisar -1.60 m/th atau -113.36 m dari garis pantai telah hilang sejak tahun 1942. Hasil yang didapat sesuai dengan temuan dan kondisi di lapangan.

5. Mutia Kamalia Mukhtar (2018) melakukan penelitian tentang “Evaluasi Perubahan Garis Pantai Menggunakan Citra Satelit Multitemporal (Studi Kasus Pesisir Kabupaten Gianyar, Bali)”. Pada Kabupaten Gianyar, Bali membentang laut sepanjang selatan Pulau Bali yang merupakan daerah yang berbatasan langsung dengan wilayah pesisir. Tentunya hal tersebut tidak lepas dari adanya dinamika perubahan pada fisik pantai yang disebabkan seperti pengikisan daratan oleh air laut (abrasi) maupun adanya angkutan sedimen dari darat (akresi) yang pada umumnya menjadi sorotan terhadap perubahan garis pantai. Untuk itu diperlukan penelitian guna mengetahui besarnya perubahan yang terjadi sepanjang garis pantai tahun 2002 sampai 2017 sehingga menghasilkan peta perubahan garis pantai. Metode yang digunakan adalah menggunakan band ratio pada kanal SWIR dan hijau pada citra Landsat 7 dan Landsat 8 ditambah dengan melakukan klasifikasi, dapat dilakukan untuk mengidentifikasi garis pantai beserta menganalisis besarnya perubahan yang terjadi. Hasil analisis tumpang susun identifikasi garis pantai di Kabupaten Gianyar menunjukkan luas pesisir pada tahun 2002 sebesar $42,441$ km² dan pada tahun 2017 sebesar $42,285$ km² dimana terjadi abrasi sebesar $0,195$ km² yang diakibatkan oleh faktor alam yaitu pesisir Kabupaten Gianyar berada di zona laut lepas.