

**KAJIAN PERUBAHAN GARIS PANTAI DENGAN MENGGUNAKAN DATA CITRA
SATELIT DAN IN-SITU DI PANTAI KUTA, BALI**

**ARTIKEL SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh :

**RESKYANI FAJRI RAHMAWATI
NIM. 125080600111037**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

**KAJIAN PERUBAHAN GARIS PANTAI DENGAN MENGGUNAKAN DATA CITRA
SATELIT DAN IN-SITU DI PANTAI KUTA, BALI**

**ARTIKEL SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Kelautan

di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Brawijaya

Oleh :

**RESKYANI FAJRI RAHMAWATI
NIM. 125080600111037**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

ARTIKEL SKRIPSI

KAJIAN PERUBAHAN GARIS PANTAI DENGAN MENGGUNAKAN DATA CITRA SATELIT DAN IN-SITU DI PANTAI KUTA, BALI

Oleh:

RESKYANI FAJRI RAHMAWATI
NIM. 125080600111037

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

Ir. Bambang Semedi, M.Sc., Ph.D
NIP. 19621220 198803 1 004
Tanggal: 16 AUG 2016

Dosen Pembimbing II

Andik Isdianto, S.T., M.T
NIK. 20130982 0928 1 001
Tanggal: 16 AUG 2016



Mengabdi,
Ketua Jurusan FSPK
Dr. Daduk Setyohadi, MP
NIP. 19630608 198703 1 003
Tanggal: 16 AUG 2016



repository.ub.ac.id

**Kajian Perubahan Garis Pantai dengan Menggunakan Data Citra Satelit dan In-Situ di Pantai
Kuta, Bali**

Reskyani Fajri¹⁾, Bambang Semedi²⁾, Andik Isdianto²⁾

ABSTRAK

Pantai Kuta adalah salah satu pantai wisata yang banyak dikunjungi oleh wisatawan lokal maupun mancanegara dan telah menjadi sektor perekonomian Provinsi Bali. Dibalik potensi dan keindahannya, Pantai Kuta memiliki permasalahan yang cukup serius yaitu erosi dan sedimentasi menyebabkan terjadinya fenomena perubahan garis pantai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan garis pantai yang terjadi berdasarkan berdasarkan analisa data citra satelit secara *multi temporal* dan untuk mengetahui prediksi perubahan garis pantai berdasarkan angkutan sedimen sepanjang pantai. Data yang digunakan dalam penelitian terdiri dari data primer berupa data hasil pengukuran insitu dan data sekunder yang terdiri dari data citra satelit *Google Earth*, data kecepatan dan arah angin diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika, Balai Besar Wilayah III Denpasar, Kuta-Badung, Bali dan data pasang surut diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG). Hasil dari pengolahan data citra satelit pada 2002 – 2015 menunjukkan terjadinya perubahan garis pantai sebesar -1.04 m/tahun pada stasiun A, -1.57 m/tahun pada stasiun B, 2.87 m/tahun pada stasiun C dan 0.79 m/tahun pada stasiun D. Dari hasil prediksi perubahan garis pantai berdasarkan angkutan sedimen sepanjang pantai, pada stasiun A diprediksi mengalami perubahan garis pantai sebesar -3.76 m/tahun, -3.02 m/tahun pada stasiun B, 2.85 m/tahun pada stasiun C dan -4.11 m/tahun pada stasiun D.

Kata Kunci: *Perubahan Garis Pantai, Citra Satelit, Pantai Kuta*

¹⁾Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Univeristas Brawijaya, Malang

²⁾Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Univeristas Brawijaya, Malang

Assessing Shoreline Change Using Satellite - In Situ Data in Kuta Beach, Bali Island

Reskyani Fajri¹⁾, Bambang Semedi²⁾, Andik Isdianto²⁾

ABSTRACT

Kuta Beach is one most visited tourism spot and one of the most important beach in Bali to sustain the economic sector. Kuta Beach, Bali possessed an environmental issues as a consequences of a tourism spot. Coastal erosion and sedimentation are those environmental issues within this site. The aims of this study are to determine shoreline changes at Kuta Beach, Bali based on multi temporal satellite imagery analysis and to predict shoreline changes at Kuta Beach, Bali caused by longshore sediment transport. Data used in this study consist of primary data acquired from in situ taken data and secondary data acquired from Google Earth Imagery, Wind distresses data from Indonesian Agency for Meteorological Climatological and Geophysics, Bali and Tidal temporal data from Indonesian Agency for Spatial Information. The analysis was performed by reading the result of satellite imagery processing and graphics that show the prediction of shoreline changes based on longshore sediment transport. The result of satellite imagery analysis in this study, shoreline changes from 2002 – 2015 is -1.04 m/year at station A, -1.57 m/year at station B, 2.87m/year at station C and 0.79 m/year at station D. The result of shoreline changes prediction is -3.76 m/year at station A, -3.02 m/year at station B, 2.85 m/year at station C, and -4.11 m/year at station D.

Keywords: *Shoreline Changes, Satellite Imagery, Kuta Beach*

¹⁾ Student of Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Brawijaya, Malang

²⁾ Lecturer of Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Brawijaya, Malang

I. PENDAHULUAN

Pantai merupakan bagian dari pesisir yang bersifat sangat dinamis, dimana pantai akan berubah sebagai respon dari proses alam dan aktivitas manusia (Semedi *et al.*, 2016). Pantai memiliki peranan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Lebih dari 70% kota besar di dunia berada di daerah pantai. Namun, upaya manusia dalam memanfaatkan kawasan pantai tidak dilandasi dengan pemahaman yang baik sehingga menimbulkan dampak yang merugikan lingkungan pantai seperti proses erosi dan sedimentasi (Dewi, 2001). Terjadinya erosi dan sedimentasi di kawasan pantai menyebabkan fenomena perubahan garis pantai.

Salah satu kawasan pantai yang mengalami perubahan garis pantai adalah Pantai Kuta, Bali. Pantai Kuta merupakan salah satu pantai wisata bagi wisatawan lokal dan mancanegara dan merupakan sektor perekonomian Provinsi Bali. Dibalik keindahan dan potensi yang ada di Pantai Kuta, pantai tersebut memiliki permasalahan yang cukup besar, yaitu terjadinya perubahan garis pantai. Sebelum tahun 1967, Pantai Kuta merupakan kawasan pantai dan *resort* terbesar di Bali. Adanya pembangunan landasan pacu bandara pada tahun 1967 sepanjang 914 m lepas pantai menyebabkan terjadinya erosi lebih dari 304 m di sekitar landasan pacu. Hal ini disebabkan oleh landasan pacu yang berperan sebagai *groin* besar yang mengganggu transport sedimen dan menyebabkan terjadinya erosi (Clark, 1995). Pengukuran garis pantai dilakukan pada tahun 1960, 1977, 1980 dan 1987 menunjukkan bahwa terjadi kemunduran dari tahun ke tahun pada wilayah Pantai Kuta, terutama pada wilayah di dekat landasan pacu

(Syamsudin *et al.*, 1994). Menurut Tanimoto dan Uda (1990) dalam Wijayanti *et al.*, (2012), dalam jangka waktu 10 tahun (1978-1988), pantai Kuta kehilangan sedimen sebesar 16.000 m³ per tahun.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan garis pantai yang terjadi berdasarkan analisa data citra satelit secara multitemporal dan mengetahui prediksi perubahan garis pantai berdasarkan angkutan sedimen sepanjang pantai.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2016 di Pantai Kuta, Bali. Lokasi yang digunakan sebagai kajian penelitian ini yaitu perairan Pantai Kuta sepanjang ± 4 km dengan koordinat 8°42'34.76" LS - 115° 9'58.02" BT hingga 8°44'30.92" LS - 115° 9'35.68" BT. Lokasi kajian dibagi menjadi 4 stasiun berdasarkan metode *purposive sampling* (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer terdiri data hasil *tracking* garis pantai, kemiringan pantai, tinggi dan periode gelombang, arah angin, dan sampel sedimen. Sedangkan, data sekunder yang digunakan

adalah data citra yang diperoleh dari *Google Earth*, data kecepatan dan arah angin diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika, Balai Besar Wilayah III Denpasar, Kuta-Badung, Bali dan data pasang surut diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG).

Untuk mengetahui perubahan garis pantai yang terjadi di Pantai Kuta, dilakukan digitasi dan *overlay* data citra satelit yang diperoleh dari *Google Earth* pada tahun 2002, 2009 dan 2015. Selanjutnya, dilakukan perhitungan laju perubahan garis pantai pada tahun 2002 – 2009, 2009 – 2015 dan 2002 – 2015.

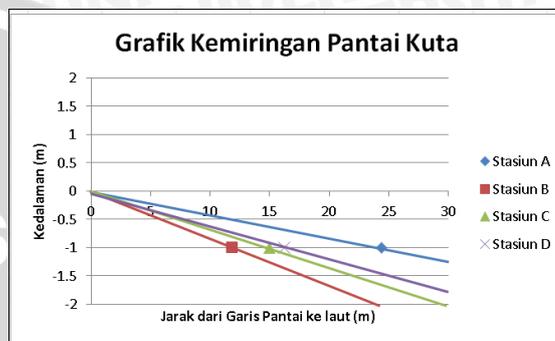
Untuk mengetahui prediksi perubahan garis pantai di masa mendatang, dilakukan perhitungan numerik angkutan sedimen sepanjang pantai dengan menggunakan rumus Manohar. Rumus Manohar merupakan salah satu rumus dari sebelas rumus yang ada untuk menghitung angkutan sedimen sepanjang pantai. Kelebihan dari rumus ini jika dibandingkan dengan rumus lain adalah hanya rumus yang diberikan oleh Manohar yang memperhitungkan sifat sedimen sehingga rumus ini dapat digunakan pada semua pantai.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kemiringan Pantai

Nilai kemiringan pantai digunakan untuk menentukan tinggi (Hb) dan kedalaman gelombang pecah (db). Dari hasil perhitungan kemiringan pantai, didapatkan nilai kemiringan pantai pada stasiun A adalah sebesar 1:24.39, stasiun B sebesar 1:11.83, stasiun C sebesar 1:14.98 dan stasiun D sebesar 16.20. Jika dibandingkan dengan stasiun lainnya, stasiun B memiliki nilai

kemiringan paling besar yaitu 1:11.83 (Gambar. 2). Hal ini disebabkan karena pada stasiun B mengalami erosi yang cukup besar sehingga memiliki nilai kemiringan terbesar di antara stasiun lainnya.

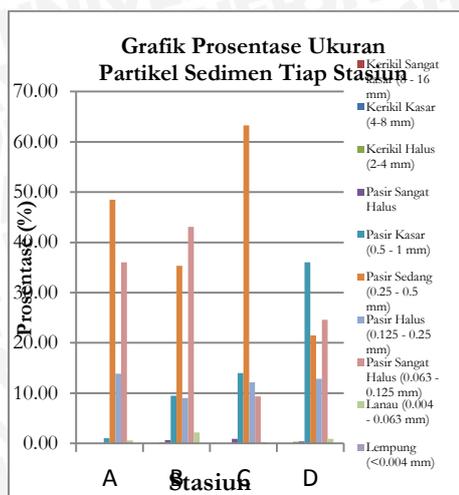


Gambar 2. Grafik Kemiringan Pantai Kuta

b. Ukuran Butir Sedimen

Persentase rata-rata proporsi sedimen yang berukuran pasir di daerah penelitian melebihi 96% pada semua stasiun, sehingga tipe sedimen di Pantai Kuta didominasi oleh pasir.

Grafik prosentase ukuran butir sedimen pada tiap stasiun disajikan pada Gambar 3. Dari grafik tersebut diketahui bahwa jenis pasir yang mendominasi di Pantai Kuta adalah pasir sedang (0.25 – 0.5 mm) yang ditemukan pada stasiun A dan C, pada stasiun B jenis yang mendominasi adalah pasir sangat halus (0.063 – 0.125 mm), sedangkan pada stasiun D didominasi oleh pasir kasar (0.5 – 1 mm).



Gambar 3. Grafik Prosentase Ukuran Partikel Sedimen Tiap Stasiun

c. Massa Jenis Sedimen

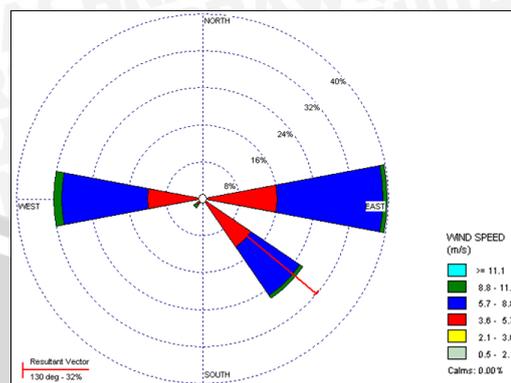
Nilai massa jenis sedimen pada Stasiun A, B, C dan D disajikan di dalam Tabel 1. Nilai ini digunakan dalam perhitungan nilai angkutan sedimen sepanjang pantai. Pada stasiun A dan C memiliki nilai massa jenis yang lebih tinggi dibandingkan stasiun B dan D.

Tabel 1. Nilai Massa Jenis Sedimen

Stasiun	Massa Jenis (gr/cm ³)
A	3.04
B	2.64
C	3.01
D	2.62

d. Hasil Pengolahan Data Angin

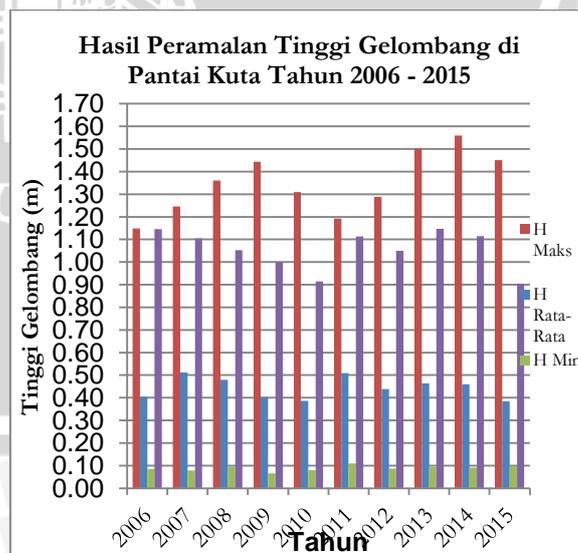
Hasil pengolahan data angin tahun 2006 – 2015 dalam bentuk mawar angin (*wind rose*) ditampilkan pada Gambar 4. Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa angin dominan bertiup dari arah timur dan barat dengan arah resultan sebesar 130° dengan kecepatan angin dominan sebesar angin 5.7 – 8.8 m/s.



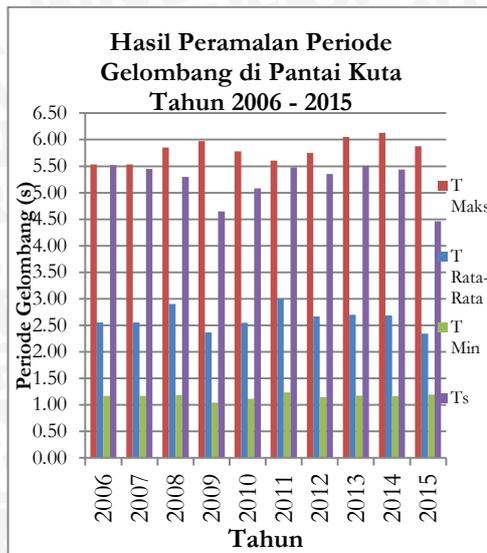
Gambar 4. Wind Rose di Pantai Kuta Tahun 2006-2015

e. Hasil Peramalan Gelombang

Hasil peramalan data angin menjadi data gelombang pada tahun 2006 – 2015 disajikan pada Gambar 5 dan 6. Tinggi gelombang terbesar terjadi pada tahun 2014 dengan nilai 1.56 m dan terkecil pada tahun 2009 sebesar 0.07 m. Tinggi gelombang rata-rata selama 10 tahun adalah sebesar 0.44 m. Sedangkan, periode gelombang terbesar terjadi pada tahun 2014 sebesar 6.13 s dan terkecil pada tahun 2009 dengan nilai 1.04 s. Periode gelombang rata-rata selama 10 tahun adalah sebesar 2.63 s.



Gambar 5. Grafik Hasil Peramalan Tinggi Gelombang di Pantai Kuta Tahun 2006-2015

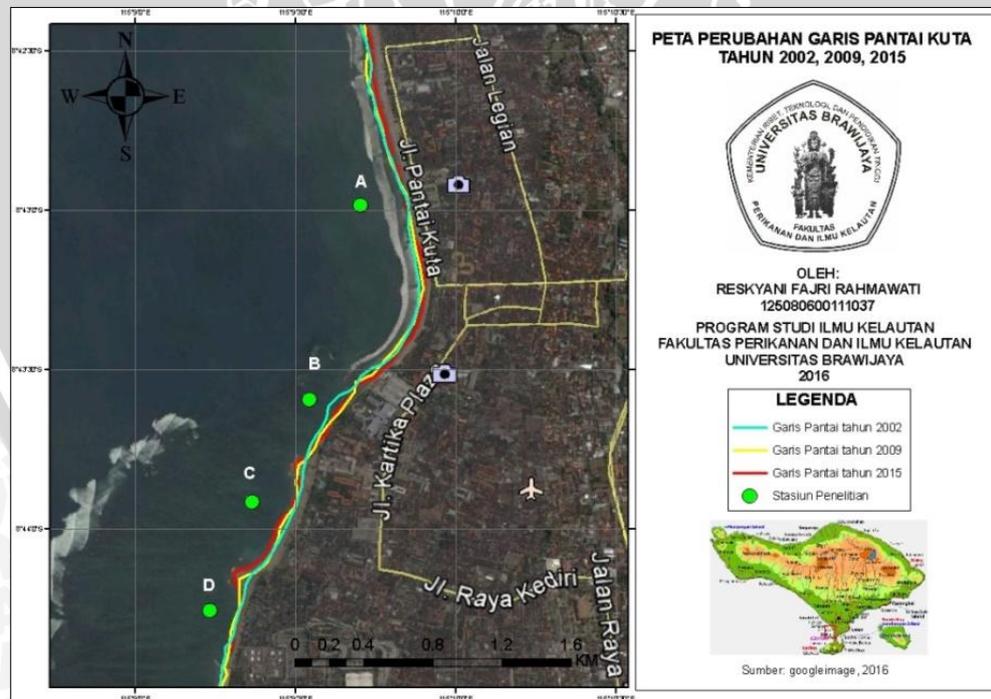


Gambar 6. Grafik Hasil Peramalan Periode Gelombang di Pantai Kuta Tahun 2006 -2015

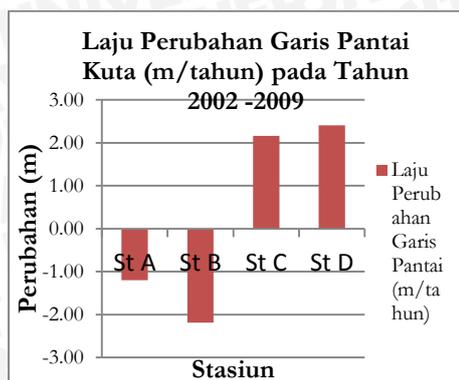
Dalam kurun waktu 7 tahun (2002 – 2009), pantai Kuta mengalami perubahan garis pantai berupa erosi dan sedimentasi. stasiun A cenderung mengalami kemunduran garis pantai atau erosi. Nilai perubahan garis pantai di stasiun A adalah sebesar -8.41 m/7 tahun atau sebesar -1.20 m/tahu, pada stasiun B juga mengalami perubahan sebesar -15.36 m/7 tahun atau sebesar -2.19 m/tahun. Pada stasiun C jarak perubahan garis pantai pada tahun 2002-2009 adalah 15.11 m/7 tahun atau 2.16 m/tahun sedangkan pada stasiun D jarak perubahan yang terjadi adalah sebesar 16.87 m/7 tahun atau 2.41 m/tahun.

f. Hasil Pengolahan Data Citra Satelit

Hasil pengolahan data citra satelit tahun 2002, 2009 dan 2015 disajikan pada Gambar 7.

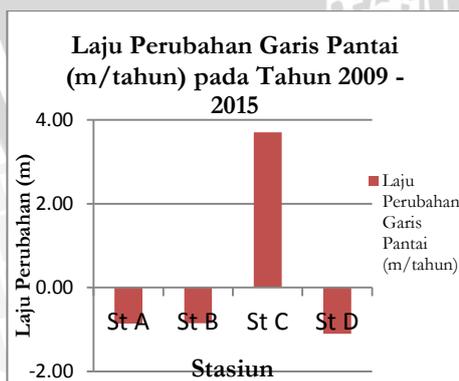


Gambar 7. Hasil Pengolahan Data Citra Satelit Tahun 2002, 2009 dan 2015



Gambar 8. Grafik Laju Perubahan Garis Pantai Kuta Tahun 2002 – 2009

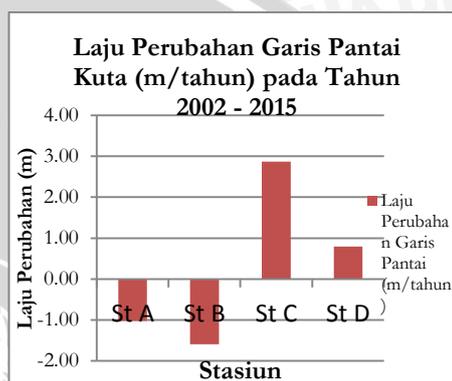
Pada tahun 2009 – 2015 menunjukkan perubahan yang lebih kecil dibandingkan pada kurun waktu 2002 – 2009 kecuali pada stasiun C. Pada stasiun A masih mengalami erosi sebesar -5.14 m/6 tahun atau -0.86 m/tahun. Pada stasiun B, jarak perubahan yang terjadi adalah sebesar -5.07 m/6 tahun atau -0.85 m/tahun. Pada stasiun C, jarak perubahan semakin meningkat menjadi 22.22 m/6 tahun atau sebesar 3.70 m/ tahun. Dalam kurun waktu 2009 -2015, stasiun D cenderung mengalami erosi yaitu sebesar -6.60 m/6 tahun atau sebesar -1.10 m/tahun



Gambar 9. Grafik Laju Perubahan Garis Pantai Kuta Tahun 2009 -2015

Dalam kurun waktu 13 tahun, stasiun A dan B cenderung mengalami erosi, sedangkan stasiun C dan D cenderung mengalami sedimentasi. Stasiun A mengalami

erosi sebesar -13.55 m atau sebesar -1.04 m/tahun. Stasiun B mengalami erosi sebesar -20.43 m/ 13 tahun atau sebesar -1.57 m/tahun. Stasiun C mengalami sedimentasi sebesar 37.33 m/13 tahun atau sebesar 2.87 m/tahun dan stasiun D mengalami sedimentasi sebesar 10.27 m/13 tahun atau sebesar 0.79 m/tahun.



Gambar 10. Grafik Laju Perubahan Garis Pantai Kuta Tahun 2002 -2015

g. Hasil Perhitungan Numerik Perubahan Garis Pantai

Tabel 2. Nilai Prediksi Rata-rata Jarak Perubahan Garis Pantai Kuta Selama 5, 10 dan 15 Tahun

Prediksi Rata-rata Jarak Perubahan Garis Pantai Selama 5 Tahun				
	A	B	C	D
m/ 5 thn	-18.82	-15.12	14.23	-20.53
m/10 thn	-37.65	-30.23	28.45	-41.07
m/ 15 thn	-56.47	-45.35	42.68	-61.60
m/ thn	-3.76	-3.02	2.85	-4.11

Selama 5 tahun mendarat prediksi perubahan garis pantai yang terjadi pada stasiun A adalah sebesar -18.82 m, nilai negatif menunjukkan pada stasiun A mengalami erosi. Prediksi jarak perubahan garis pantai di stasiun B adalah sebesar -15.12 myang



menunjukkan bahwa stasiun B mengalami erosi. Stasiun C diprediksi mengalami perubahan garis pantai sebesar 14.23 m, nilai positif menunjukkan pada stasiun C mengalami sedimentasi. Prediksi perubahan garis pantai yang terjadi di stasiun D adalah sebesar -20.53 m.

Prediksi perubahan garis pantai selama 10 dan 15 tahun mendatang berdasarkan nilai angkutan sedimen sepanjang pantai pada tiap stasiun memiliki pola perubahan yang sama hanya saja nilai perubahan garis pantai yang terjadi menjadi semakin besar. Dalam waktu 10 tahun mendatang, stasiun A diprediksi mengalami perubahan garis pantai sebesar -37.65 m, stasiun B sebesar -30.23 m, stasiun C sebesar 28.45 m dan stasiun D sebesar -41.07 m. Sedangkan, nilai prediksi perubahan garis pantai 15 tahun mendatang adalah sebesar -56.47 m pada stasiun A, -45.35 m pada stasiun B, 42.68 m pada stasiun C dan -61.60 m pada stasiun D.

h. Analisis Perubahan Garis Pantai Kuta Berdasarkan Data Citra Satelit dan Perhitungan Numerik

Hasil pengolahan data citra satelit dan perhitungan numerik berupa jarak perubahan garis pantai per tahun disajikan pada Tabel 3. Analisis perubahan garis pantai menggunakan metode deskriptif analitik, yaitu dengan mendeskripsikan kondisi sesungguhnya dari hasil pengolahan data.

Berdasarkan hasil pengolahan data citra satelit selama 13 tahun, yaitu tahun 2002 – 2015 menunjukkan bahwa Pantai Kuta mengalami erosi pada stasiun A dan B serta mengalami sedimentasi pada stasiun C dan D. Pengolahan data citra pada tahun 2002 – 2009 juga menunjukkan hasil yang sama, yaitu

erosi pada stasiun A dan B serta sedimentasi pada stasiun C dan D. Pengolahan data pada tahun 2009 – 2015 menunjukkan bahwa stasiun A dan B mengalami erosi, stasiun mengalami sedimentasi, sedangkan pada stasiun D yang pada mulanya mengalami sedimentasi, pada tahun 2009 -2015 mengalami erosi.

Tabel 3. Jarak Perubahan Garis Pantai Hasil Pengolahan Data Citra Satelit dan Perhitungan Numerik

Stasiun	Hasil Pengolahan Data Citra Satelit			Hasil Perhitungan Numerik m/tahun
	2002-2009 (m/tahun)	2009-2015 (m/tahun)	2002-2015 (m/tahun)	
A	-1.20	-0.86	-1.04	-3.76
B	-2.19	-0.85	-1.57	-3.02
C	2.16	3.70	2.87	2.85
D	2.41	-1.10	0.79	-4.11

Hasil perhitungan numerik pada setiap stasiun menghasilkan prediksi perubahan garis pantai. Prediksi perubahan garis pantai pada Pantai Kuta adalah erosi pada stasiun A, B dan D sedangkan pada stasiun C diprediksi mengalami sedimentasi. Hasil prediksi tersebut sesuai dengan hasil pengolahan data citra satelit pada tahun 2009 – 2015 dimana terjadi proses erosi pada stasiun A, B, D serta terjadi proses sedimentasi pada stasiun C.

Dari hasil pengolahan data citra dan perhitungan numerik menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Pantai Kuta mengalami erosi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian



Triwahyuni (2013) yang melakukan simulasi perubahan garis pantai pada tahun 2001 – 2010. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Pantai Kuta mengalami erosi. Menurut Lennart *et al* (2004) dalam Handoko (2007), erosi yang terjadi di Pantai Kuta disebabkan oleh dua hal, yaitu terhalangnya pola arus dari arah selatan ke utara akibat adanya landasan pacu bandara dan peningkatan energi gelombang melalui celah karang.

Ada kalanya pantai yang tererosi tidak kembali ke bentuk semula karena material pembentuk pantai terbawa arus ke tempat lain dan tidak kembali ke lokasi semula. Material yang terbawa arus tersebut akan mengendap di daerah yang lebih tenang, seperti di muara sungai, teluk, pelabuhan dan sebagainya, sehingga mengakibatkan sedimentasi di daerah tersebut (Triatmodjo, 1999).

- **Stasiun A**

Dari hasil pengolahan data citra pada tahun 2002 – 2009, 2009 – 2015 dan 2002 – 2015 diketahui bahwa pada stasiun A mengalami kemunduran garis pantai atau erosi sebesar -1.20 m/ tahun pada 2002 – 2009, -0.86 m/tahun pada 2009 -2015 dan sebesar -1.04 pada 2002 – 2015. Hasil prediksi perubahan garis pantai menunjukkan hasil yang sama yaitu berupa erosi dengan prediksi sebesar -3.76 m/tahun.

Erosi yang terjadi pada stasiun A disebabkan oleh energi gelombang yang cukup besar pada stasiun ini serta sedimen dominan berupa pasir sedang. Pada stasiun A tidak memiliki bangunan pelindung pantai, sehingga energi gelombang langsung menghantam stasiun ini dan menyebabkan transpor

sedimen dan menyebabkan terjadinya erosi. Pada tahun 2008, dilakukan penambahan pasir (*beach nourishment*) pada stasiun A, menyebabkan nilai perubahan garis pantai pada tahun 2009 – 2015 menjadi lebih kecil dibandingkan tahun sebelumnya.

- **Stasiun B**

Dari hasil pengolahan data citra pada tahun 2002 – 2009, 2009 – 2015 dan 2002 – 2015 diketahui bahwa pada stasiun B mengalami kemunduran garis pantai atau erosi sebesar -2.19 m/tahun pada 2002 – 2009, -0.85 m/tahun pada 2009 – 2015 dan -1.57 m/tahun pada 2002 - 2015. Hasil prediksi perubahan garis pantai menunjukkan hasil yang sama berupa erosi dengan prediksi sebesar -3.02 m/tahun.

Erosi yang terjadi pada stasiun B disebabkan oleh energi gelombang yang cukup besar pada stasiun ini serta sedimen dominan berupa pasir halus memudahkan transpor sedimen terjadi pada stasiun ini. Stasiun ini memiliki kemiringan pantai paling besar di antara stasiun lainnya menyebabkan stasiun ini mengalami erosi yang paling parah. Pada tahun 2008, dibangun bangunan pelindung pantai berupa *revetment* dan *breakwater*, sehingga nilai erosi yang terjadi pada tahun 2009 – 2015 menjadi berkurang.

- **Stasiun C**

Dari hasil pengolahan data citra pada tahun 2002 – 2009, 2009 – 2015 dan 2002 – 2015 diketahui bahwa pada stasiun C mengalami kemajuan garis pantai atau sedimentasi sebesar 2.16 m/tahun pada 2002 – 2009, 3.70 m/tahun pada 2009 – 2015 dan 2.87 m/tahun pada 2002 – 2015. Hasil Hasil prediksi perubahan garis pantai menunjukkan

hasil yang sama berupa sedimentasi sebesar 2.85 m/tahun.

Sedimentasi yang terjadi pada stasiun C disebabkan karena daerah ini merupakan daerah yang cukup tenang dengan energi gelombang yang kecil. Hal ini disebabkan karena gelombang telah pecah beberapa ratus kilometer dari bibir pantai karena adanya terumbu karang. Hal ini sesuai dengan Triatmodjo (1999) yang menyatakan bahwa sedimen yang mengalami transpor mengendap di daerah yang lebih tenang dan menyebabkan sedimentasi pada daerah tersebut. Pada tahun 2008, dibangun bangunan pelindung pantai berupa *breakwater* yang berada di bagian utara dan selatan stasiun C, hal tersebut memperparah sedimentasi yang terjadi pada daerah ini karena sedimen mengendap di belakang *breakwater*.

- **Stasiun D**

Dari hasil pengolahan data citra pada tahun 2002 – 2009, 2009 – 2015 dan 2002 – 2015 diketahui bahwa pada stasiun C mengalami kemajuan garis pantai atau sedimentasi sebesar 2.41 m/tahun pada 2002 – 2009 dan 0.79 m/tahun pada 2002 – 2015, sedangkan pada tahun 2009 – 2015 stasiun D mengalami kemunduran garis pantai atau erosi sebesar -1.10 m/tahun. Hasil prediksi perubahan garis pantai menunjukkan hasil yang sama dengan pengolahan data citra tahun 2009 – 2015, yaitu erosi sebesar -4.11 m/tahun.

Sama halnya dengan stasiun C, stasiun D merupakan daerah yang cukup tenang dibandingkan dengan stasiun A dan B sehingga menyebabkan pengendapan sedimen pada tahun 2002 – 2009. Sedangkan, pada tahun 2009 – 2015, stasiun ini mengalami

erosi disebabkan oleh peningkatan tinggi gelombang maksimal pada tahun 2009 – 2015, dimana arah gelombang yang berasal dari timur stasiun D menyebabkan transpor sedimen sehingga mengalami erosi. Pada tahun tersebut, nilai erosi pada stasiun D lebih besar dibandingkan dengan stasiun A disebabkan karena stasiun D memiliki nilai kemiringan yang lebih besar dibandingkan dengan stasiun A.

IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian di Pantai Kuta adalah sebagai berikut:

1. Hasil pengolahan data citra satelit pada tahun 2002, 2009 dan 2015 didapatkan nilai perubahan garis pantai yang terjadi di Pantai Kuta, yaitu erosi sebesar -13.55 m/13 tahun pada stasiun A, erosi sebesar -20.43 m/13 tahun pada stasiun B, sedimentasi sebesar 37.33 m/13 tahun pada stasiun C dan sedimentasi sebesar 10.27 m/13 tahun pada stasiun D.
2. Hasil perhitungan numerik selama 5, 10 dan 15 tahun mendatang didapatkan prediksi perubahan garis Pantai Kuta, yaitu erosi sebesar -3.76 m/tahun pada stasiun A, erosi sebesar -3.02 m/tahun pada stasiun B, sedimentasi sebesar 2.85 m/tahun pada stasiun C dan erosi sebesar -4.11 m/tahun pada stasiun D.

DAFTAR PUSTAKA

- CERC. 1984. Shore Protection Manual. US Army Corps of Engineering. Washington.
- Clark, J. R. 1995. Coastal Zone Management Handbook. CRC Press. Online Book. Accessed on 6th June 2016

Dewi, I. R. 2011. Perubahan Garis Pantai dari Pantai Teritip Balikpapan Sampai Pantai Ambarawang Kutai Kertanegara Kalimantan Timur. *Thesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Handoko, P. 2007. Mediasi Konflik Penanganan Kerusakan Pantai (Studi Kasus Penanganan Abrasi Pantai Kuta Bali. *Thesis*. Universitas Diponegoro. Semarang.

Semedi, B., B. H. Husain dan N. Hidayati. 2016. Analyzing Coastal Vulnerability Index Using Integrated Satellite Remote Sensing and Geographic Information System: A Case Study of Denpasar Coastal Zone. *J. Appl. Environ. Biol. Sci*, vol 6(4): 35 – 40.

Syamsudin, A. R., Y. Tsuchiya, M. Asce dan T. Yamashita. 1994. Beach Erosion in Kuta Beach, Bali and Its Stabilization. *Paper*. Coastal Engineering Conference. New York

Triatmodjo, B. 1999. Teknik Pantai. Beta Offset: Yogyakarta

Triwahyuni, A. 2013. Numerical Simulation on Shoreline Change in Western Region of Badung Regency, Bali, Indonesia. *Thesis*. Universitas Udayana. Bali.

Wijayanti, A., Suripin, dan Saharyanto. 2012. Kajian Efektivitas Pengamanan Pantai Kuta Bali Secara Struktural dengan Menggunakan Nemos. *Thesis*. Universitas Diponegoro. Semarang.

