

MODEL FISIK FENOMENA TERBENTUKN YA *TIDAL FLAT* PADA LAHAN GAMBUT KEPULAUAN

Adri Patria Ganda¹, Rinaldi², Sigit Sutikno³

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode 28293

Email: adri.patria5818@student.unri.ac.id

ABSTRACT

The phenomenon of the formation of tidal flats is a unique phenomenon which is very interesting to study. The purpose of this study was to analyze the wave characteristics of the island peatlands and the tidal flat formation process. The method used in this research is bed load simulation and one-way waves with variations in wave period, wave height and wavelength. Simulations were carried out in the Hydrotechnic Laboratory using a flume measuring 500cm x 7.6cm x 25cm, Motoric Wave Generator, and Velocimeter. The results showed that the bed profile changed dynamically moving back and forth, and tidal flats were formed at the 5th and 6th hours with a length of 9.9 cm offshore then the tidal flat was abrasive.

Keywords: *Bed Load, Tidal Flat, Wave characteristics*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki lahan gambut paling luas dengan meliputi 50% area lahan gambut tropis dunia (I Nyoman dkk, 2005). Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian memetakan lahan gambut di 3 pulau besar sekitar 14,9 juta ha, dengan rincian luas gambut di Sumatera 6,4 juta ha (43,2%), Kalimantan 4,7 juta ha (32,1%) dan Papua 3,6 juta ha (24,8%) (BBLSDLP, 2011).

Kondisi lahan gambut di Indonesia terus mengalami kerusakan, dengan salah satu penyebab utamanya ialah penggunaan jaringan saluran pada kegiatan pertanian. Kerusakan yang terjadi pada daerah hulu lahan gambut juga akan berpengaruh pada bagian hilir, salah satu penyebab kerusakan lahan gambut pada bagian hulu adalah pembangunan saluran atau parit (I Nyoman dkk, 2005). Pengeringan lahan gambut dengan saluran atau parit secara berlebihan mengakibatkan lahan gambut tidak dapat dibasahi kembali (Bambang Setiadi, 1990), keadaan gambut yang kering tidak balik membuat gambut menjadi sangat peka terhadap erosi dan abrasi atau mudah dihamburkan. Bagian hilir lahan gambut yang bertemu dengan laut akan bertemu

dengan ancaman kembali, yaitu gelombang laut yang menyebabkan abrasi pada daerah pesisir.

Pada lahan pesisir yang terkena abrasi, material tanah akan digerus dan dipindahkan ketempat lain (*longshore transport sediment*), dengan arah transport sesuai dengan arah arus laut di lokasi. Pada posisi lain akan terjadi sedimentasi atau penumpukan material tanah, material ini merupakan material yang berasal dari abrasi tersebut. Salah satu abrasi lahan gambut yang cukup parah terjadi pada Pantai Utara Pulau Bengkalis Provinsi Riau, sedangkan bagian pantai selatannya mengalami sedimentasi. Laju abrasi yang terjadi sebesar 59 ha/tahun dan laju sedimentasi yang terjadi sebesar 16,5 ha/tahun (Sutikno, 2014). Arus akibat gelombang datang dengan kecepatan tertentu akan memindahkan sedimen, saat arus tidak membawa balik sedimen maka akan mengakibatkan pengendapan pada titik tersebut. Penumpukan material pada daerah sedimentasi secara terus menerus dapat mengakibatkan terbentuknya *tidal flat* (Friedrich, 2011). Pembentukan *tidal flat* diperkirakan tidak dapat terjadi jika terdapat gelombang besar pada daerah tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk

menganalisis proses pembentukan *tidal flat*

TINJAUAN PUSTAKA

Gambut

Tanah gambut berdasarkan kadar serat dapat diklasifikasikan menjadi fibrik, hemik dan saprik. Tanah gambut fibrik merupakan tanah yang bahan organiknya baru ditahap awal dekomposisi atau baru memulai tahap dekomposisi. Gambut fibrik memiliki kadar serat lebih dari 67%. Tanah gambut hemik adalah tanah gambut yang bahan organiknya telah mengalami dekomposisi separuh atau sebagian. Gambut hemik memiliki kadar serat antara 33%-67%. Tanah gambut saprik merupakan tanah gambut yang sebagian besar telah mengalami dekomposisi. Gambut saprik memiliki kadar serat kurang dari 33%. Ketika gambut dibakar maka akan meninggalkan abu dan menghilangkan kadar organik, berat tanah gambut yang hilang akibat dibakar merupakan berat organik. Berdasarkan kadar abu tanah gambut dapat diklasifikasikan menjadi *Low Ash* (kurang dari 5%), *Medium Ash* (5%-15%) dan *High Ash* (lebih dari 15%) (ASTM D-4427-92, 1997).

Gelombang

Gelombang merupakan pergerakan naik turunnya permukaan air laut dikarenakan beberapa hal yang membentuk kurva sinusoidal. Gelombang dapat terbentuk akibat ada pembangkitnya, yaitu tiupan angin ke permukaan air laut, gelombang laut yang muncul akibat fenomena pasang surut akibat daya tarik benda benda di langit, gelombang tsunami akibat terjadinya gempa dan gunung dasar laut yang meletus.

Suatu gelombang yang bergerak ke pantai akan mengalami perubahan bentuk yang disebabkan oleh proses refraksi, difraksi, refleksi dan gelombang pecah. Refraksi adalah pembelokan gelombang yang terjadi akibat adanya pengaruh perubahan kedalaman laut. Difraksi merupakan proses pembelokan gelombang (mengelilingi penghalang) yang disebabkan oleh terhalangnya energi gelombang. Refleksi adalah pemantulan sebagian atau seluruh energi gelombang yang disebabkan

tanah gambut.

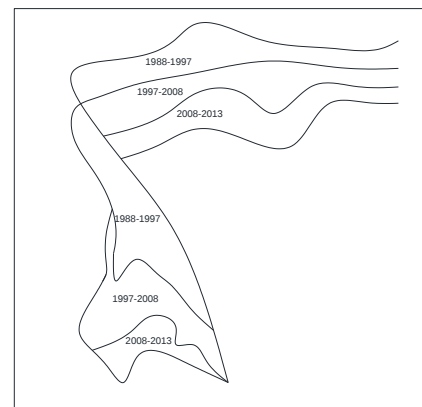
oleh gelombang yang datang terhalang oleh suatu struktur (Triatmodjo, 2003).

Sedimen

Sedimen ialah material atau pecahan dari batuan, material mineral, ataupun material organik yang melayang layang atau terkumpul di dasar sungai atau laut. Dalam ilmu teknik pantai dikenal dengan transport sedimen pantai, transport sedimen pantai adalah gerakan sedimen yang digerakkan oleh gelombang dan arus (Triatmodjo, 1999). Sedimentasi pantai ini akan mempengaruhi garis pantai, garis pantai akan tererosi atau tersedimentasi.

Tidal Flat

Tidal flat merupakan endapan sedimen yang terbentuk akibat pasang surut dan gelombang yang relatif kecil. Material *tidal flat* biasa berasal dari daerah sekitar yang mengalami abrasi, material yang terabrasi akan di transport ke lokasi lain dan mengendap serta menumpuk hingga tampak permukaan.



Gambar 1 Perubahan Garis Pantai Pulau Bengkalis

Sumber: (Yamamoto dkk, 2019)

Gambar 1 menunjukkan tidak ada *tidal flat* pada tahun 1988, namun secara bertahap pantai di daerah Utara mundur dikarenakan abrasi, sedangkan pantai di daerah Barat semakin maju (Yamamoto, 2017).

Pemodelan

Studi model dimaksudkan untuk meneruskan segala permasalahan yang ada diprototip ke suatu model yang dapat dibuat

dan dikontrol di laboratorium (Winarto, 2017).

Tugas dan peranan model diantaranya adalah :

1. Untuk meramalkan kemungkinan yang akan terjadi setelah bangunan dibuat.
2. Untuk mendapatkan suatu tingkat keyakinan yang tinggi akan keberhasilan suatu perencanaan bangunan.
3. Untuk mengetahui dan meramalkan penampilan bangunan serta pengaruhnya terhadap lingkungan.

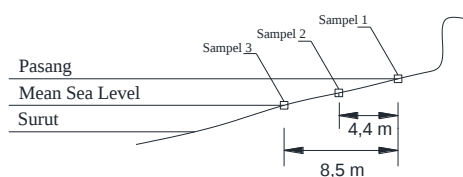
METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel berada di Pantai Desa Mescom, Pulau Bengkalis, Bengkalis, Riau.



Gambar 2 Lokasi Pengambilan Sampel
Sumber: (Google Maps, 2020)



Gambar 3 Titik Pengambilan Sampel Tanah

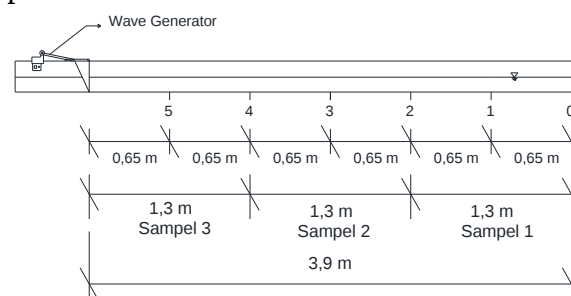
Gambar 2 merupakan lokasi pengambilan sampel yang merupakan lokasi abrasi dan Gambar 3 menunjukkan titik pengambilan sampel tanah. Sampel tanah diambil pada daerah terjadinya abrasi dengan titik pengambilan pada titik pasang, rata rata muka air dan diantaranya, hal ini dilakukan agar model fisik pada laboratorium mendekati keadaan tanah pada

alam.

Pembuatan Model Fisik

Pembuatan model fisik pada penelitian ini menggunakan Flume yang ada di Laboratorium Hidroteknik, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Riau. Flume dikondisikan menjadi kedap air sehingga air terperangkap dan tergenang, tinggi muka air diatur hingga mencapai tinggi yang digunakan. Pada penelitian ini menggunakan air laut, air laut diambil pada laut lokasi pengambilan sampel tanah. Gelombang satu arah dihasilkan dengan alat pembangkit gelombang (wave generator).

Volume masing-masing material 5 liter diletakkan persegmen. Penggunaan tiga material dan diletakkan persegmen ini merupakan pendekatan dengan kondisi pada alam. Sketsa pemodelan pada laboratorium dapat dilihat pada Gambar 4 sedangkan alat dan bahan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1



Gambar 4 Sketsa Pemodelan Laboratorium

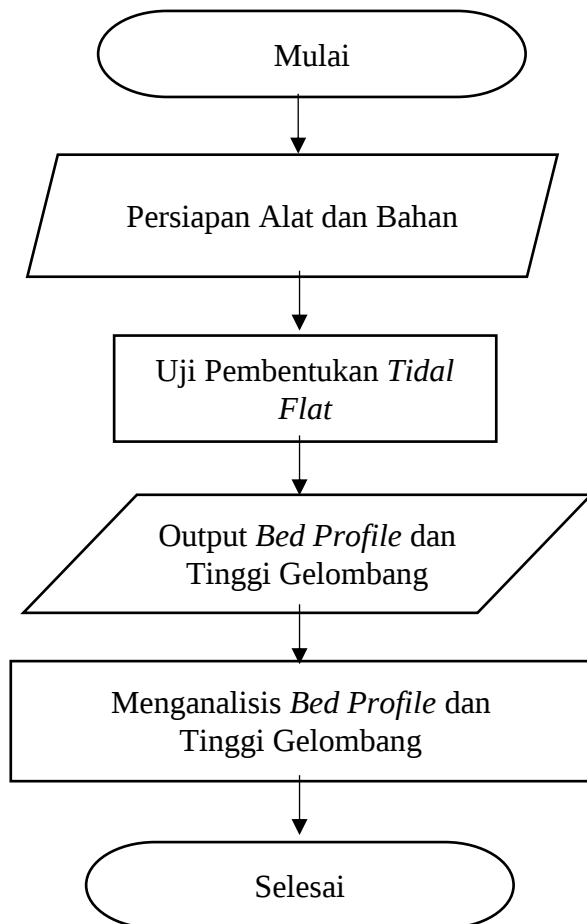
Alat dan Bahan yang digunakan

Tabel 1 Alat dan Bahan yang digunakan

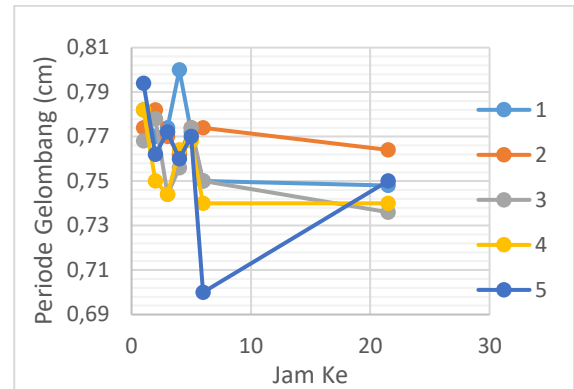
NO	Alat dan Bahan	Fungsi
1	Multi Teaching Flume	Sebagai media pemodelan
2	Wave Generator	Alat pembangkit gelombang
3	Laptop	Menjalankan aplikasi velocimeter
4	Kamera	Merekam penelitian
5	Point Gauge	Mengukur tinggi gelombang
6	Mistar	Mengukur tebal sedimentasi
7	Air Laut	Sebagai media pemodelan
8	Sampel Tanah	Sebagai media pemodelan

Tahapan Penelitian

Gambar 5 menunjukkan tahapan tahapan yang dilakukan pada penelitian ini

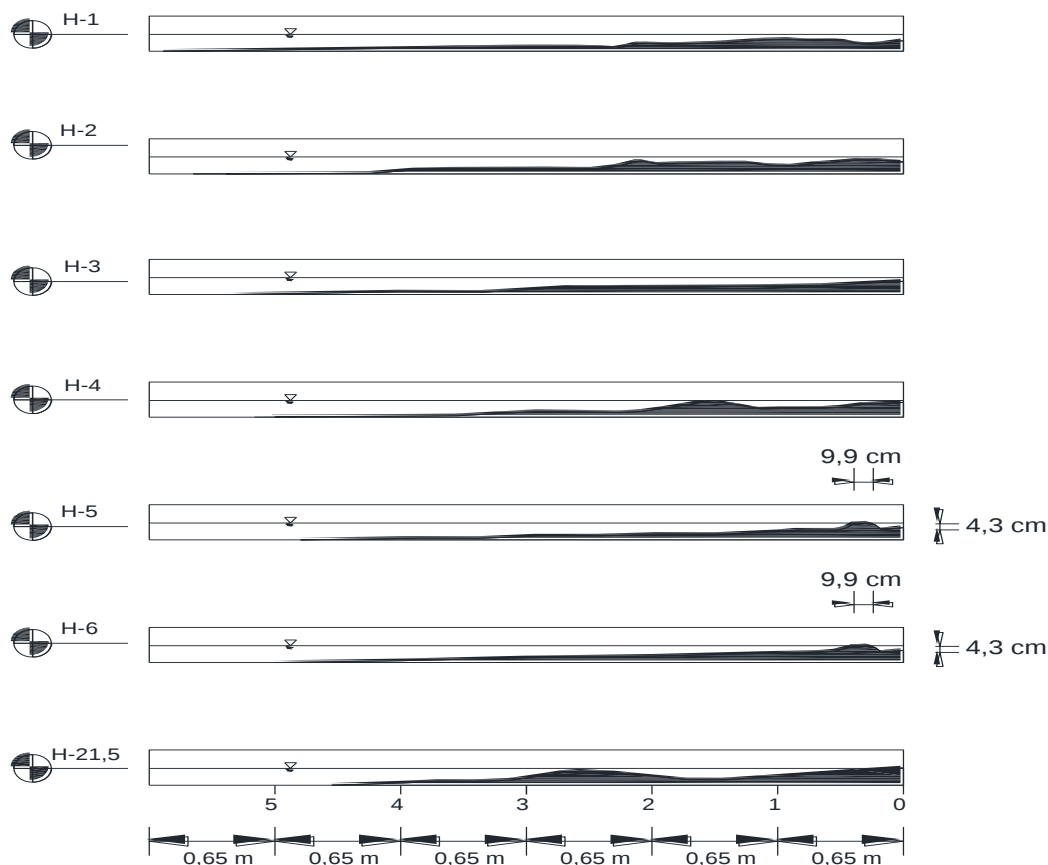


HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 6 Tinggi Gelombang

Gambar 6 menunjukkan tinggi gelombang Simulasi-1 pengukuran dilakukan pada lima titik dari jam 1 hingga jam 6 dan jam 21,5. Tinggi gelombang terus berubah seiring dengan perubahan *bed load*. Perubahan tinggi gelombang sangat dinamis karena gambut yang terkena gelombang sangat mudah untuk terpindahkan atau tergerakkan sehingga profil dasar terus berubah dan tidak terjadi kondisi stabil. Pada akhir pengukuran tinggi gelombang pada titik 1 dan 2 relatif turun akibat tinggi *bed load* yang terakumulasi dan terfokus di sekitar titik 1 dan 2, sedangkan pada titik 3,4 dan 5 tinggi gelombang cenderung meningkat karena *bed load* telah terpindahkan ke hilir yaitu sekitar titik 1 dan 2.



Gambar 7 Bed Profile Perjam

Gambar 7 menunjukkan *bed profile* pada Simulasi-1 dengan H adalah Jam ke. Material *bed load* bergerak maju dan mundur akibat dari pengaruh gelombang yaitu arus yang bergerak bolak balik, material mulai bergerak ke arah hilir *flume* pada jam ke 1 dan jam ke 2, namun pada jam ke 3 *bed load* kembali bergerak ke hulu *flume*. Pada jam ke 4 sudah terbentuk gundukan berguling cikal bakal *tidal flat* awal, gundukan berguling terbawa arus dan membentuk *tidal flat* pada jam ke 5 dengan panjang 9,9 cm. *Tidal flat* yang terjadi masih terbentuk dan tidak mengalami gangguan hingga jam ke 6, setelah itu terjadi kondisi abrasi sehingga *tidal flat* sudah tidak terlihat atau telah hancur pada jam ke 21,5. Hal ini juga terjadi pada Pulau Bengkalis, *tidal flat* terbentuk pada Desember 2014 dan lenyap pada Maret 2017 (Yamamoto dkk, 2019). Foto pada akhir simulasi dapat dilihat pada Gambar 8 dan *tidal flat* yang terbentuk pada simulasi

dapat dilihat pada Gambar 9



Gambar 8 Foto Akhir Simulasi



Gambar 9 Tidal Flat Terbentuk

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan model fisik fenomena terbentuknya *tidal flat* pada lahan gambut kepulauan, dapat

disimpulkan beberapa hal diantaranya sebagai berikut:

1. Tinggi gelombang pada pantai gambut terus mengalami perubahan seiring dengan perubahan *bed profile*, *bed profile* cukup dinamis karena tanah gambut yang sangat mudah terpindahkan akibat pengaruh dari gelombang sehingga saling mempengaruhi satu sama lain dan sulit untuk mencapai keadaan stabil.
2. Saat *tidal flat* hancur, sebagian materialnya akan terbawa ke arah *offshore* kembali.
3. *Bed Profile* sangat dinamis sehingga terus berubah terhadap waktu, sehingga *tidal flat* yang terbentuk dapat kembali hancur.

Daftar Pustaka

- American Society for Testing and Materials D-4427-92. (1997). *Standart Classification of Peat Samples by Laboratory Testing*. America: American Society for Testing and Materials.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2016). *Lahan Gambut Indonesia*. Bogor, Indonesia: Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian.
- Friedrich, C. (2011). *Tidal Flat Morphodynamics: a Synthesis*. 6.
- I Nyoman dkk. (2005). *Panduan Penyekatan Parit dan Saluran di Lahan Gambut Bersama Masyarakat*. Bogor: Wetlands International – Indonesia Programme.
- Sutikno, S. (2014). Analisis Laju Abrasi Pantai Pulau Bengkalis dengan menggunakan Data Satelit. 2.
- Triatmodjo, B. (1999). *Teknik Pantai*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Triatmodjo, B. (2003). *HIDRAULIKA II*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Winarto, A. (2017). Pengaruh Konfigurasi Terumbu Buatan Bentuk Hexagonal pada Transmisi Gelombang. 14.
- Yamamoto dkk, K. (2019). Coastal Peat Failure in the tropical coastal peatlands in Riau, Indonesia. 2.
- Yamamoto, K. (2017). Proses Susunan Bakau dibalik Peat Bar dan Jumlah Penyimpanan Karbon di Tidal Flat. 1.