

Analisis Angkutan Sedimen pada Sungai Kemuning Kalimantan Selatan dengan Menggunakan Program HEC-RAS 5.0.3

Sediment Transport Analysis on River Kemuning South Borneo using HEC-RAS 5.0.3

Andi Orlando Limbong¹, Vitta Pratiwi², Wilson Koven²

¹ Alumni Program Studi Teknik Sipil Universitas Komputer Indonesia

² Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas Komputer Indonesia

E-mail: andiorlando1@gmail.com

Abstrak – Sedimentasi merupakan kejadian yang terjadi secara terus menerus jika tidak ada upaya dalam pengendalian hal tersebut dapat mengakibatkan pendangkalan terhadap sungai kemuning sehingga bisa mempengaruhi kapasitas dari penampang dan dapat mengakibatkan banjir. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis laju sedimentasi per satuan waktu, artinya yaitu untuk mengetahui lokasi yang akan mengalami sedimentasi dan mengetahui kapan dilakukan pengerukan terhadap sungai tersebut agar kapasitas penampang sungai tersebut tetap terjaga. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pemodelan menggunakan program HEC-RAS 5.0.3 dengan adanya program ini kondisi asli sungai kemuning yang ada dilapangan dimodelkan kedalam bentuk sebuah program, parameter-parameter tersebut berupa hasil dari pengukuran di lapangan dan parameter-parameter lain yang telah dianalisis terlebih dahulu.

Kata kunci : Sedimentasi, Sungai, Model Hec-Ras

Abstract – Sedimentation is an ongoing occurrence if there is no effort in controlling it can lead to silting of the kemuning river so it can affect the capacity of the cross section and can cause flooding. Therefore, this study aims to analyze the rate of sedimentation per unit of time, meaning that is to know the location that will experience sedimentation and know when to do the dredging of the river so that the river cross-section capacity is maintained. The method used in this research is the modeling using the program HEC-RAS 5.0.3 with the existence of this program the original condition of the existing river is modeled into the form of a program, the parameters are the result of field measurements and other parameters that have been analyzed first.

Keywords: Sedimentation, river, Hec-Ras

I. PENDAHULUAN

Sungai merupakan salah satu fasilitas yang mempunyai peranan penting sebagai penunjang kehidupan manusia karena dengan adanya sungai bisa dimanfaatkan sebagai salah satu upaya dalam pengendalian banjir, atau sebagai salah satu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan yang mengakibatkan fungsi kawasan atau lahan tersebut terganggu.

Salah satu permasalahan yang terjadi pada sungai adalah sedimentasi, permasalahannya diawali dengan adanya erosi di bagian hulu, lalu partikel tersebut terbawa oleh aliran sungai lalu mengendap di sepanjang saluran sungai tersebut

Sedimentasi merupakan proses terkumpulnya material-material atau butiran tanah yang diakibatkan oleh kecepatan aliran yang membawa butiran-butiran tersebut mencapai kecepatan pengendapan, sedimentasi yang terjadi terus-menerus akan menyebabkan pendangkalan yang berpengaruh terhadap penurunan kapasitas sungai kemuning.

Melalui latar belakang tersebut perlu dilakukan analisis sedimentasi untuk memprediksi kapan

dilakukan pengerukan dan untuk mengetahui tinggi sedimen yang terjadi per satuan waktu, adapun studi kasus yang dilakukan yaitu pada sungai Kemuning, Banjarbaru, Kalimantan Selatan.

II. METODE PENELITIAN

Dalam penyusunan skripsi ini diperlukan tahapan-tahapan untuk memperoleh tujuan dalam melakukan penelitian, adapun tahapan-tahapan tersebut berupa diagram alir yang menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan dari tahap awal sampai tahap analisis untuk mengetahui seberapa besar pengaruh sedimentasi saluran terhadap kapasitas penampang, berikut ini adalah diagram alir dalam proses penelitian.

Pemodelan ini dibagi menjadi beberapa tahap sebagai berikut :

a. Pengumpulan Data

Adapun data-data yang dikumpulkan yaitu seperti data curah hujan 10 tahun terakhir, data debit sungai tersebut, data penampang saluran sesuai dengan hasil pengukuran dan data butiran sedimentasi.

b. Analisis Frekuensi

Distribusi frekuensi terlebih dahulu dilakukan untuk menghitung parameter-parameter atau syarat statistik untuk menentukan distribusi mana yang cocok yang akan digunakan, syarat statistik tersebut mencakup nilai standar deviasi, koefisien skewness, koefisien kurtosis, koefisien variasi. Setelah syarat tersebut didapatkan maka akan diperoleh metode mana yang akan digunakan untuk pengujian sebaran dalam perhitungan curah hujan rencana, makin banyak data pembanding maka semakin akurat data tersebut. Untuk mendapatkan distribusi frekuensi maka data yang tersedia dianalisis dengan beberapa macam metode distribusi frekuensi yaitu :

- Metode Distribusi Normal.
- Metode Distribusi Log Normal 2 Parameter.
- Metode Distribusi Log Normal 3 Parameter.
- Metode Distribusi Log Pearson Type III.
- Metode Distribusi Pearson Type III
- Metode Distribusi Gumbel.

c. Perhitungan Debit Banjir Rencana

Debit rancangan merupakan salah satu acuan dalam melakukan evaluasi kapasitas penampang saluran, dalam penulisan skripsi ini untuk mendapatkan debit rancangan dilakukan pemodelan dengan menggunakan program *HEC-HMS 3.5*.

d. Pengambilan Sampel sedimentasi menggunakan data yang berdekatan dengan lokasi studi.

e. Pengukuran debit harian terhadap sungai tersebut.

f. Pemodelan Menggunakan Program HEC-RAS 5.0.3

Setelah semua data-data didapatkan terutama untuk data cross section saluran dan ukuran butiran sedimentasi maka dilakukan pemodelan menggunakan HEC-RAS yaitu melakukan geometri pemodelan, memasukan nilai debit yang didapatkan dari hasil hitungan hidrologi dan memasukan parameter ukuran butiran sedimen.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Frekuensi

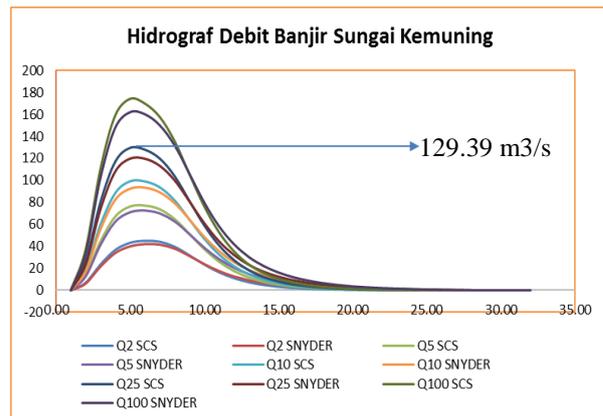
Dari hasil analisis frekuensi yang telah dilakukan maka dengan berbagai metode, maka didapat metode yang memiliki nilai error yang paling kecil yaitu dengan menggunakan metode Gumbel, adapun hasil dari metode tersebut yaitu seperti pada **tabel 1**.

B. Analisis Debit Banjir Rencana

Debit rancangan merupakan salah satu acuan dalam melakukan evaluasi kapasitas desain terhadap penampang saluran, dalam penulisan skripsi ini untuk mendapatkan debit rancangan dilakukan pemodelan dengan menggunakan program *HEC-HMS 3.5* dengan menggunakan metode SCS seperti pada **Gambar 1**

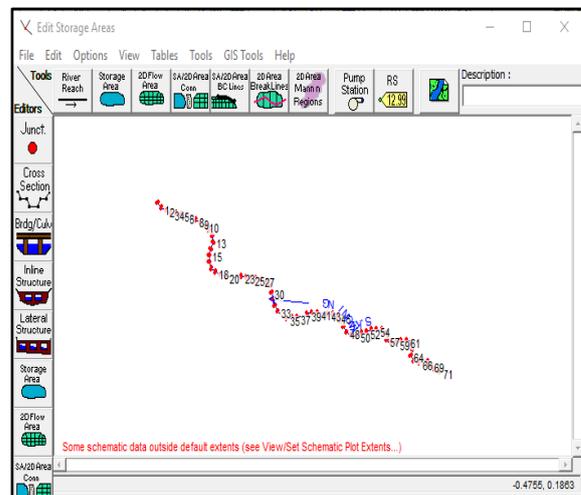
Tabel 1. Hasil Analisis frekuensi

Periode Ulang	Analisa Frekuensi Curah Hujan Rencana (mm)					
	Normal	Log Normal 2 Parameter	Log Normal 3 Parameter	Gumbell	Pearson III	Log Pearson III
2	123.76	116.30	115.96	117.66	114.92	111.66
5	161.60	156.50	156.08	171.43	156.69	150.96
10	181.42	182.78	182.60	207.03	184.12	182.32
25	197.64	213.12	213.51	252.01	217.86	228.61
50	216.11	239.98	241.02	285.38	242.22	268.34
100	228.72	264.15	265.97	318.50	265.86	312.92



Gambar 1. Debit Banjir Rencana

C. Pemodelan Sungai Kedalam Program HEC-RAS 5.0.3

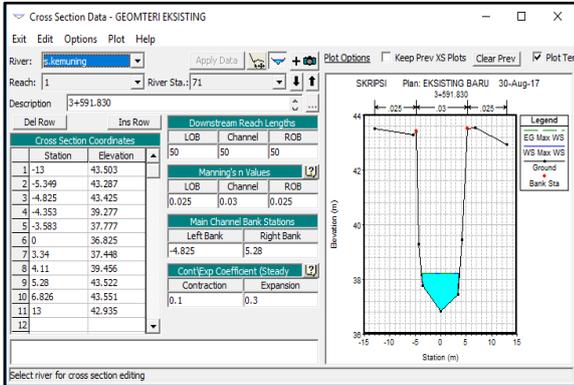


Gambar 2. Penggambaran Model Sungai

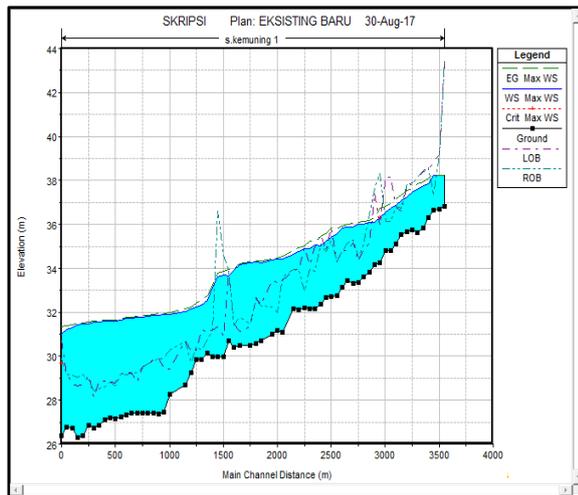
Gambar di atas merupakan tahapan awal dalam pemodelan di HEC-RAS, dari penggambaran tersebut dijelaskan dalam bentuk sebuah program bagian hulu sungai dan bagian hilir sungai, selain itu perlu dijelaskan juga arah aliran dari sungai tersebut.

D. Pemodelan Penampang Sungai

Setelah pola dan alur sungai sudah di deskripsikan ke dalam program maka selanjutnya yaitu mendeskripsikan pola tersebut dari hulu sampai hilir sungai meliputi ukuran dari penampang tersebut, jenis hambatan yang ada pada masing-masing STA sesuai dengan pengukuran yang telah dilakukan di lapangan,



Gambar 3. Ukuran Penampang Hasil Pengukuran

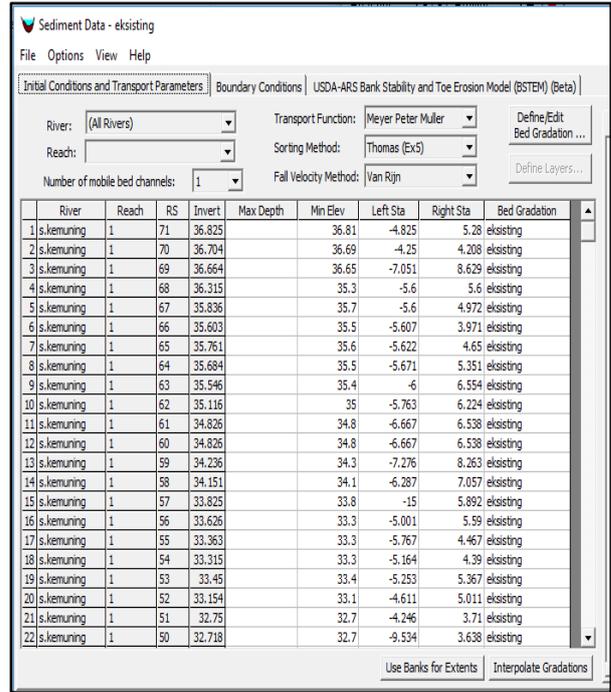


Gambar 4. Potongan Memanjang Sungai

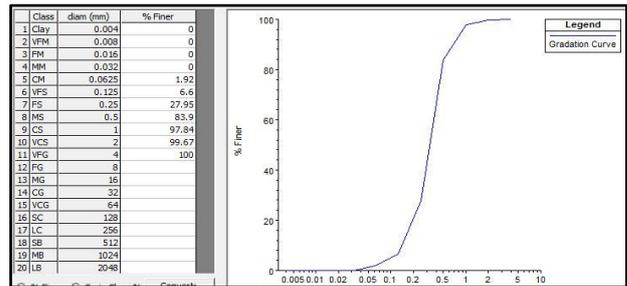
Gambar 2 dan Gambar 3 merupakan hasil dari pengukuran asli di lapangan dan dimodelkan kedalam bentuk sebuah program sedetail mungkin mengikuti kondisi aslinya, agar proses desain bisa menghasilkan hasil yang akurat.

C. Analisis Sedimentasi

Dalam analisis ini merupakan pendeskripsian mengenai jenis butiran tanah yang ada pada lokasi tersebut, menentukan posisi tanggul sebelah kanan dan kiri sungai dan menentukan elevasi paling bawah per-masing-masing cross section penampang, lalu memilih metode yang digunakan dalam pemodelan sedimentasi, penulis disini menggunakan metode Meyer Peter Muller karena metode tersebut cocok dalam menganalisis angkutan sedimen dasar (*Bad Load*)



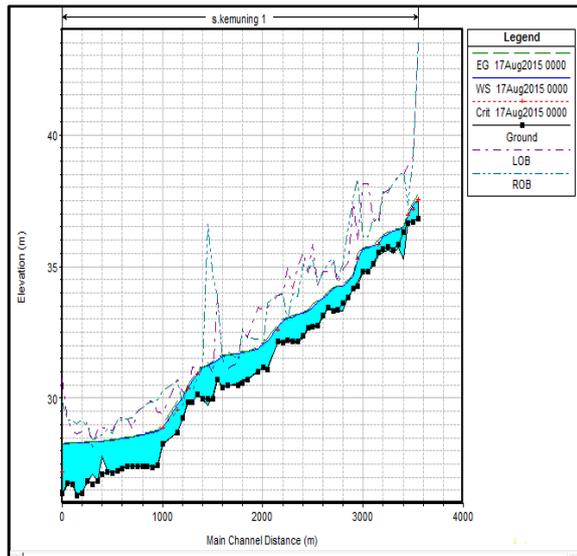
Gambar 5. Parameter Analisis Angkutan Sedimentasi



Gambar 6. Data Sedimentasi

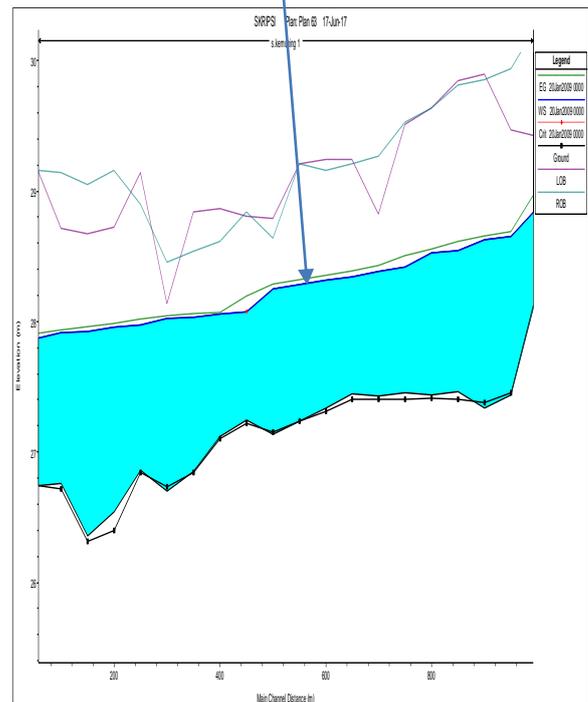
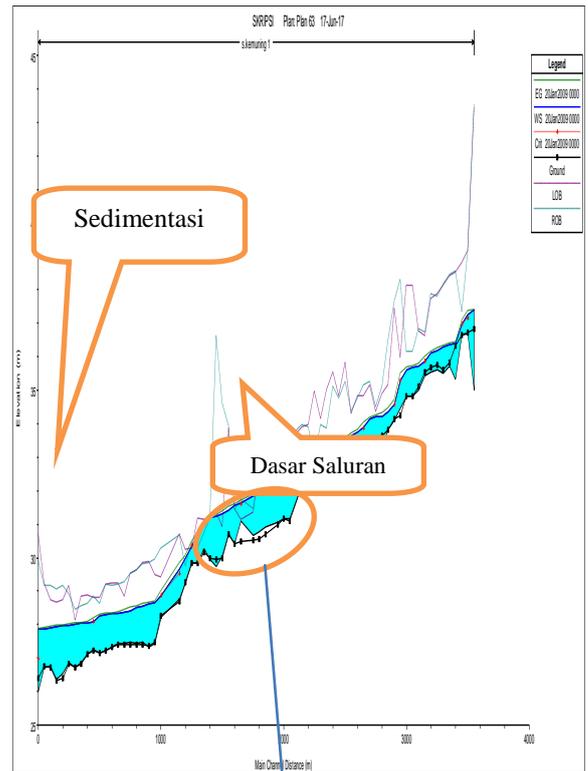
D. Hasil Analisis

Setelah seluruh parameter-parameter tersebut dimasukkan kedalam HEC-RAS, maka program tersebut di *running* untuk mengetahui hasil dari pemodelan sedimentasi sungai kemuning, pemodelan sedimentasi dilakukan selama 25 tahun dan berikut ini merupakan hasil dari analisis tersebut.



Gambar 7. Potongan Memanjang Hasil Sedimentasi

Pada gambar di atas menjelaskan ada bagian yang tersedimentasi dan terdegradasi, kondisi tersebut diakibatkan oleh kecepatan aliran sungai, dibagian hulu terjadi degradasi dasar saluran yang diakibatkan oleh kecepatan aliran yang cukup tinggi dan bagian yang tersedimentasi diakibatkan oleh perubahan kecepatan yang menjadi kecil.



Gambar 8. Hasil Sedimentasi

Tabel 2. Hasil Sedimentasi Tahun Ke-1

Tahun Ke-1	
STA	Tinggi Sedimen (cm)
400	6
600-850	6
1350	6
1550	6
1600	2
1850	19
2200	6
2300	6
2550	9
2600	5
2650	5
2700	5
2750	10
2850	4
2900	5
2950	5
3000	17
3050	8

Tabel 3. Hasil Sedimentasi Tahun Ke-5

Tahun Ke-5	
STA	Tinggi Sedimen (cm)
100-250	4
400-850	4
1150	4
1300-1350	5
1750	8
1800	21
1950	4
2050	6
2950	16

Tabel 4. Hasil Sedimentasi Tahun Ke-10

Tahun Ke-10	
STA	Tinggi Sedimen (cm)
650-850	6
1150	5
1500	28
1550-1600	2
1750	8
1800	17
1950	4
2050	6
2950	16

Tabel 5. Hasil Sedimentasi Tahun Ke-15

Tahun Ke-15	
STA	Tinggi Sedimen (cm)
650-850	4
1150	4
1500	26
1550-1600	2
1750	8
1800	17
1950	5
2050	7
2950	16

IV. KESIMPULAN

Dari hasil analisis sedimentasi pada kondisi eksisting di atas selama 13 tahun maka bisa diketahui pada tahun pertama sudah bisa dilakukan *maintenance* dengan cara pengerukan secara manual karena ketinggian sedimen setiap tahunnya berkisar antara 20-30 cm, dengan adanya perawatan ini diharapkan kapasitas dari penampang tersebut bisa terkendali.

Diharapkan setiap tahun dilakukan pengerukan di lokasi yang tersedimentasi sesuai dengan hasil analisis pemodelan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dani Prasetyo, "Kajian Penanganan Sedimentasi Sungai Banjir Kanal Barat Kota Semarang". *Jurnal Universitas Brawijaya*, halaman 76.

BIODATA PENULIS

Nama : Andi Orlando Limbong
Tempat dan Tanggal Lahir : Bandung, 03 September
1995

Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Kristen Protestan
Alamat : Jalan Sentra Utara Rt.03
Rw. 03 No. 122
Kel : Sukapura
Kec Kiaracondong
Bandung 40285

Nama : Vitta Pratiwi, ST. MT.
Tempat dan Tanggal Lahir : Pati, 26 Oktober 1983
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Muslim
Pekerjaan : Staf Pengajar UNIKOM
Alamat : Green Valley Residence
Blok C no.8 RT 7 RW 1
Kel : Pasirlayng
Kec Cibeunying Kidul
Bandung 40192

Nama : Wilson Koven, ST.
Tempat dan Tanggal Lahir : Medan, 1 Juni 1992
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Kristen Protestan
Pekerjaan : Staf Pengajar UNIKOM
Alamat : Jl. Perniagaan 92 Medan