

2022

JURNAL

RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL

Kepemimpinan Manajer Proyek Berperan Terhadap Keberhasilan Proyek
(Buddewi Sukindrawati, Widya Kartika)

Pengaruh Penambahan Abu Tempurung Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton dengan Faktor Air Semen Tetap
(Arusmalem Ginting, Bing Santosa, Wahyu Cahyo Gumilang)

Analisis Faktor-Faktor Infrastruktur Jalan Terhadap Kecelakaan Lalu-Lintas "Studi Kasus Jalan Raya Wonogiri – Ngadirojo"
(Satria Agung Wibawa, Retno Tri Nalarsih)

Layanan Kereta Bandara Yogyakarta International Airport Menurut Perspektif Penumpang
(Eriyandi Ferdiansyah, Risdiyanto)

Analisis Angkutan Sedimen Sungai Panjang Kabupaten Semarang
(Yekti Anggun Eka Dariyanti, Tania Edna Bhakty, Nizar Achmad)

Identifikasi dan Penilaian Risiko Pada Proyek Ruas Jalan Semin-Tambakromo
(Widya Kartika, Buddewi Sukindrawati)

Kajian Kapasitas Penampang Sungai Krukut-Cideng Menggunakan Software HEC-RAS "Studi Kasus Sungai Krukut-Cideng Jl. Abdul Muis"
(Reja Putra Jaya)

Penggunaan Serbuk Kaca Sebagai Bahan Tambah/Filler pada Perkerasan Jenis Hrs – Wc Berdasarkan Karakteristik Marshall
(Suherminanta, Adrianto Palelu, Risdiyanto, Nindy Cahyo Kresnanto)

DEWAN EDITORIAL

Penerbit	: Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Janabadra
Ketua Penyunting (Editor in Chief)	: Dr. Tania Edna Bhakty, ST., MT.
Penyunting (Editor)	: 1. Dr. Endro Prasetyo W, S.T., M.Sc., Universitas Lampung 2. Dr. Ir. Edy Sriyono, M.T., Universitas Janabadra 3. Dr. Nindyo Cahyo K, S.T., M.T., Universitas Janabadra 4. Sarju, ST., M.T., Universitas Janabadra
Alamat Redaksi	: Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Janabadra Jl. Tentara Rakyat Mataram No. 55-57, Yogyakarta 55231 Telp./Fax: (0274) 543676 Email: tania@janabadra.ac.id Website: http://e-journal.janabadra.ac.id/
Frekuensi Terbit	: 2 kali setahun

JURNAL RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL adalah media publikasi jurusan Teknik Sipil Universitas Janabadra, Yogyakarta yang diterbitkan secara berkala pada bulan April dan Oktober. Jurnal ini mempublikasikan hasil-hasil penelitian, kajian teori dan aplikasi teori, studi kasus atau ulasan ilmiah dari kalangan ahli, akademisi, maupun praktisi dalam bidang teknik sipil yang meliputi bidang Struktur, Keairan, Transportasi, Mekanika Tanah, dan Manajemen Konstruksi. Naskah yang masuk akan dievaluasi oleh Penyunting Ahli. Redaksi berhak melakukan perubahan pada tulisan yang layak muat demi konsistensi gaya, namun tanpa mengubah maksud isinya.

DAFTAR ISI

1. Kepemimpinan Manajer Proyek Berperan Terhadap Keberhasilan Proyek (Buddewi Sukindrawati , Widya Kartika)	1 - 11
2. Pengaruh Penambahan Abu Tempurung Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Faktor Air Semen Tetap (Arusmalem Ginting, Bing Santosa, Wahyu Cahyo Gumilang)	12 - 15
3. Analisis Faktor-Faktor Infrastruktur Jalan Terhadap Kecelakaan Lalu-Lintas “Studi Kasus Jalan Raya Wonogiri – Ngadirojo” (Satria Agung Wibawa, Retno Tri Nalarsih)	16 - 22
4. Layanan Kereta Bandara Yogyakarta International Airport Menurut Perspektif Penumpang (Eriyandi Ferdiansyah, Risdiyanto)	23 – 28
5. Analisis Angkutan Sedimen Sungai Panjang Kabupaten Semarang (Yekti Anggun Eka Dariyanti, Tania Edna Bhakty, Nizar Achmad)	29 – 34
6. Identifikasi dan Penilaian Risiko Pada Proyek Ruas Jalan Semin-Tambakromo (Widya Kartika, Buddewi Sukindrawati)	35 – 39
7. Kajian Kapasitas Penampang Sungai Krukut-Cideng Menggunakan Software HEC-RAS “Studi Kasus Sungai Krukut-Cideng Jl. Abdul Muis” (Reja Putra Jaya)	40 – 43
8. Penggunaan Serbuk Kaca Sebagai Bahan Tambah/Filler pada Perkerasan Jenis Hrs – Wc Berdasarkan Karakteristik Marshall (Suherminanta, Adrianto Palelu, Risdiyanto, Nindyo Cahyo Kresnanto)	44 – 53

PENGANTAR REDAKSI

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Esa atas terbitnya **JURNAL RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL** Volume 8, Nomor 2, Edisi April 2022. Jurnal ini menampilkan tujuh artikel di bidang Teknik Sipil.

Penerbitan **JURNAL RANCANG BANGUN TEKNIK SIPIL** ini adalah bertujuan untuk menjadi salah satu wadah berbagi hasil-hasil penelitian, kajian teori dan aplikasi teori, studi kasus atau ulasan ilmiah dari kalangan ahli, akademisi, maupun praktisi dalam bidang teknik sipil yang meliputi bidang Struktur, Keairan, Transportasi, Mekanika Tanah, dan Manajemen Konstruksi. Harapan kami semoga naskah yang tersajidapat menambah pengetahuan dan wawasan di bidangnya masing-masing.

Redaksi

ANALISIS ANGKUTAN SEDIMEN SUNGAI PANJANG KABUPATEN SEMARANG

Yekti Anggun Eka Dariyanti ¹⁾, Tania Edna Bhakty ²⁾, Nizar Achmad ³⁾

¹ Program Studi Teknik Sipil, Universitas Janabadra Yogyakarta, Jl. Tentara Rakyat Mataram 55-57, Yogyakarta

Email : anggunyekti@gmail.com, tania@janabadra.ac.id

Abstrak

This research is located in Sungai Panjang, Bejalen Village, Kec. Ambarawa. The aim of this study is to determine the volume of sediment and the pattern of sediment distribution along the river. HSS Nakayasu Method is used to estimate flood design while Meyer Peter & Muller method is used to estimate sediment transport. HEC-RAS software is also used to determine sediment distribution patterns in the Panjang River. Based on the results of the analysis, it was found that the largest sediment bedload was at Sta 31 around 10.46 tons, and caused a change in the elevation of the river bed from 460.0999 m to 460.0100 m.

Kata Kunci : *sediment transport, bedload, HEC-RAS*

1 PENDAHULUAN

Rawa Pening merupakan danau alam yang terletak di Kabupaten Semarang, Propinsi Jawa Tengah. Danau Rawa Pening merupakan danau multi fungsi yang memiliki Daerah Pengaliran Sungai seluas 250,79 Km². Air dari Rawa Pening juga digunakan untuk mengaliri Daerah Irigasi (DI) Glapan melalui Bendung Glapan, sumber air baku, pertanian pasang surut, pengembangan perikanan darat, dan juga wisata air.

Terdapat 16 sungai yang merupakan inlet dan satu sungai yang merupakan outlet dari Danau Rawa Pening. Sungai Panjang merupakan salah satu dari 16 sungai yang merupakan inlet Danau Rawa Pening. Saat musim penghujan, desa sekitar Danau Rawa Pening sering mengalami banjir termasuk Desa Bejalen yang terletak di Sungai Panjang. Banyak faktor yang menyebabkan terjadinya banjir, diantaranya yaitu karena Desa Bejalen yang letaknya di daerah hilir sehingga sering mendapatkan banjir kiriman dari hulu dan sedimentasi yang menyebabkan kapasitas tampungan sungai menurun akibat pendangkalan.

Analisis angkutan sedimen ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar volume dan pola sebaran sedimen yang ada di Sungai Panjang.

2 TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian oleh (Mokonio et al., 2013) berjudul “Analisis Sedimentasi di Muara Sungai Saluwangko di Desa Tounalet Kecamatan Kakas Kabupaten Minahasa”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis debit sedimen dasar (*bed load*) di muara Sungai Saluwangko. Analisis debit sedimen ini menggunakan metode Meyer-Peter, metode Einstein, dan metode Van Rijn. Hasilnya yaitu dari

perbandingan hasil analisis debit sedimen dasar menggunakan debit hasil pengukuran dan analisis (hitung) diperoleh bahwa persamaan Meyer- Peter lebih mendekati hasil analisis dari Qhitung (Qdominan) sehingga dari ketiga metode yang digunakan dalam analisis, persamaan Meyer-Peter lebih direkomendasikan untuk menganalisis debit sedimen dasar di sungai Saluwangko.

Penelitian oleh (Prasetyo et al., 2015) dengan judul “Kajian Penanganan Sedimentasi Sungai Banjir Kanal Barat Kota Semarang (*Study of Sedimentation Mitigation West Floodway Semarang City*)”, bertujuan untuk mengetahui pola sebaran dan prediksi besarnya volume sedimen yang terjadi serta alternatif penanganannya. Hasilnya adalah berdasarkan hasil simulasi, sebaran sedimen di Sungai Banjir Kanal sampai dengan tahun 2014 cenderung tidak merata dan lebih banyak terkonsentrasi di titik antara WF. 30 – WF. 60. Hal ini dikarenakan pengaruh dari pasang air laut sehingga aliran air menuju ke muara terhambat dan terjadinya aliran balik (*back water*). Simulasi model melalui pengerukan dengan dredger menunjukkan hasil yang signifikan dalam mengurangi volume endapan sedimen dibanding tanpa penanganan yaitu sebesar 262.363 m³. Ditinjau dari segi biaya, alternatif penanganan sedimentasi dengan pengerukan menggunakan dredger memiliki anggaran biaya terendah diantara alternatif lainnya sebesar Rp. 32.267.637.478,14.2.

Penelitian oleh (Purwadi et al., 2016) dengan judul “Analisis Sedimentasi di Sungai Way”, Besai yang bertujuan untuk mengetahui pola penyebaran sedimentasi yang terjadi pada Sungai Way Besai. Hasilnya adalah dari hasil analisis sedimen dengan menggunakan metode USLE didapatkan nilai sedimentasi DAS Way Besai sebesar 105520,738 m³/th, sedangkan besarnya nilai sedimen terukur yang

didapat dari hasil pengukuran di lapangan didapatkan hasil sebesar 170528,443 m³/tahun. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa hasil perhitungan sedimentasi dengan analisis USLE lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai sedimentasi terukur.

Penelitian oleh (Sritaji et al., 2017) berjudul “Analisa Laju Sedimentasi di Perairan Muara Sungai Waridin Kabupaten Kendal” Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai laju sedimentasi di muara Waridin, Kabupaten Kendal. Metode yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif, dengan hasil penelitian yaitu nilai laju sedimentasi di perairan muara Sungai Waridin berkisar 0,4465 kg/m²/hari hingga 0,655 kg/m²/hari. Faktor yang mempengaruhi sedimentasi diantaranya yaitu debit sungai, debit suspensi, pasang surut, dan arus laut.

Penelitian oleh (Usman, 2014) dengan judul “Analisis Sedimentasi Pada Muara Sungai Komering Kota Palembang”. Penelitian ini bertujuan menghitung debit sedimen total (Qt) yang terjadi pada muara Sungai Komering dan juga untuk mengetahui metode perhitungan sedimen total yang sesuai untuk muara Sungai Komering dengan membandingkan metode Yang, metode England Hansen, metode Bagnold, dan metode Laursen. Hasilnya yaitu metode Bagnold yang paling sesuai karena hasilnya memiliki persentase perbedaan paling kecil, dan juga jumlah angkutan sedimen total yang diperoleh adalah 122,77 lb/s.

Penelitian oleh (Nurwahyuni, 2018) yang berjudul “Analisis Sedimentasi Pada DAS Kali Tanggul Kabupaten Jember Menggunakan Program HEC-RAS 4.1”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat sedimentasi yang ada pada DAS Kali Tanggul. Analisis dalam penelitian ini menggunakan metode *Ackers White, Engelund Hansen, Yang, Laursen*, dan *Meyer-Peter & Muller*, kemudian disimulasikan dengan quai-unsteady pada *software HEC-RAS*. Hasil dari penelitian ini yaitu berdasarkan simulasi transport sedimen, total volume angkutan sedimen yang mengendap di DAS Kali Tanggul selama 365 hari dengan menggunakan transport function Laursen pada HEC-RAS 4.1.0 sebesar 2456,353 m³/tahun. Perubahan dasar sungai tertinggi akibat angkutan sedimen terjadi pada river sta 13.4 sebesar 0,0019 m dan perubahan dasar sungai terkecil terjadi pada river sta 11.2 sebesar 0,0001 m. Sedangkan pengelolaan data volume sedimen dari Pengamat Sumber Daya Air wilayah Kencong pada RS 13.4-13.6 sepanjang 211 m sebesar 235,5957 m³. Sehingga hasil keandalan pemodelan sedimen dengan HEC-RAS diperoleh nilai NSE (Nash Sutcliffe Efficiency) sebesar 0,912 dengan kriteria sangat baik.

3 LANDASAN TEORI

3.1 Umum

Dalam penelitian ini mengkaji 3 stasiun hujan yaitu Stasiun Hujan Ambarawa, Stasiun Hujan Bawen, dan Stasiun Hujan Tempuran dengan panjang data hujan 10 tahun.

3.2 Analisis Hidrologi

Penerapan ilmu hidrologi dapat dijumpai dalam beberapa kegiatan seperti perencanaan dan operasi bangunan air, penyediaan air untuk berbagai keperluan (air bersih, irigasi, perikanan, peternakan), pembangkit listrik tenaga air, pengendali banjir, pengendali erosi dan sedimentasi, transportasi air, drainasi, pengendali polusi, air limbah, dan lain sebagainya (Triatmodjo, 2008).

Analisis hidrologi yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah analisis debit banjir dengan menggunakan Metode Satuan Sintetik Nakayasu. Metode ini berasal dari seorang peneliti di Jepang yang bernama Nakayasu yang telah menyelidiki beberapa sungai di Jepang.

Bentuk Persamaan Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu sebagai berikut:

$$Q_p = \frac{1}{3,6} \left(\frac{A \cdot Re}{0,3T_p + T_{0,3}} \right) \quad (3.1)$$

Untuk menentukan T_p dan $T_{0,3}$ dapat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$T_p = t_g + 0,8T_r \quad (3.2)$$

$$T_{0,3} = \alpha \times t_g \quad (3.3)$$

Untuk menentukan t_g dan t_r dapat digunakan persamaan sebagai berikut:

$$t_g = 0,4 + 0,058L \text{ untuk } L > 15 \text{ km} \quad (3.4)$$

$$t_g = 0,21 \times L^{0,7} \text{ untuk } L < 15 \text{ km} \quad (3.5)$$

$$t_r = 0,5 \times t_g \text{ sampai } t_g \quad (3.6)$$

Persamaan kurva hidrograf satuan sintetik sebagai berikut:

1. Pada kurva naik ($0 < t < T_p$)

$$Q_d = Q_p \times \left(\frac{t}{T_p} \right)^{2,4} \quad (3.7)$$

2. Pada kurva turun

- a. Untuk $T_p \leq t < (T_p + T_{0,3})$

$$Q_d = Q_p \times 0,3^{(t-T_p)/T_{0,3}} \quad (3.8)$$

- b. Untuk $(T_p + T_{0,3}) \leq t < (T_p + T_{0,3} + 1,5T_{0,3})$

$$Q_d = Q_p \times 0,3^{\left[\frac{(t-T_p) + (0,5T_{0,3})}{(1,5T_{0,3})} \right]} \quad (3.9)$$

- c. Untuk $t \geq (T_p + T_{0,3} + 1,5T_{0,3})$

$$Q_d = Q_p \times 0,3^{\left[\frac{(t-T_p)+(1,5T_{0,3})}{2T_{0,3}} \right]} \quad (3.10)$$

Hubungan antara bentuk daerah pengaliran dengan $T_{0,3}$ dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$T_{0,3} = 0,47 (A \times L)^{0,25} \quad (3.11)$$

Dengan:

$$T_{0,3} = \alpha \times t_g \quad (3.12)$$

Maka:

$$\alpha = \frac{T_{0,3}}{t_g} \quad (3.13)$$

$$\alpha = \frac{0,47(A \times L)^{0,25}}{t_g} \quad (3.14)$$

Dengan:

Q_p = debit puncak banjir

A = luas DAS (km^2)

Re = curah hujan efektif (1 mm)

T_p = tenggang waktu dari permulaan hujan sampai puncak banjir (jam)

$T_{0,3}$ = waktu yang diperlukan oleh penurunan debit, dari debit puncak sampai menjadi 30% dari debit puncak (jam)

t_r = satuan waktu hujan (jam)

t_g = *time lag*, yaitu waktu antara permulaan hujan sampai puncak banjir (jam)

α = parameter hidrograf

L = panjang alur sungai (km)

3.3 Analisis Angkutan Sedimen

Sedimentasi merupakan proses pengendapan material-material dari hasil erosi yang terbawa oleh aliran sungai. Pada proses *transport sediment*, besarnya sedimen yang terangkut aliran ditentukan oleh beberapa faktor, seperti ukuran sedimen, karakteristik saluran, debit, dan karakteristik partikel sedimen.

Menurut (Achmad, 2019), *transpot sediment* dibedakan menjadi tiga jenis berdasarkan cara Bergeraknya, yaitu sedimen dasar (*bed load*), sedimen suspensi, dan *wash load*.

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan angkutan sedimen dengan menggunakan metode Meyer-Peter & Muller, dengan persamaan sebagai berikut:

$$0,25 \times \rho_{air}^{\frac{1}{3}} \times \frac{(g'_{sb})^{\frac{2}{3}}}{(\gamma_s - \rho_{air}) \times g \times d} = \frac{\rho_{air} \times \xi M \times R \times I}{(\gamma_s - \rho_{air}) \times g \times d} - 0,047 \quad (3.15)$$

Dengan:

ρ_{air} = berat jenis air

γ_s = berat jenis sedimen

g'_{sb} = debit sedimen dinyatakan dalam bobot terendam

g = gravitasi

d = diameter butiran

ξM = parameter kekasaran dasar

R = radius hidraulik

I = kemiringan/slope

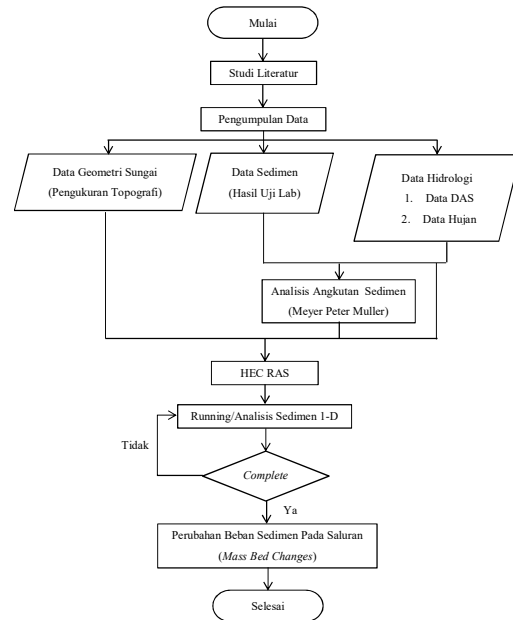
3.4 Hec-Ras

HEC-RAS (*Hydraulic Engineering Centre-River Analysis System*) merupakan *software* terintegrasi yang terdiri dari grafik pengguna, komponen analisa, hidraulika terpisah, kemampuan manajemen dan tampungan data serta fasilitas pelaporan dan grafik. HEC-RAS memiliki fitur yang terdiri dari empat komponen yaitu analisis hitungan satu dimensi pada profil muka air aliran permanen (*steady flow*), hitungan satu atau dua dimensi pada profil muka air aliran tidak permanen (*unsteady flow*), hitungan angkutan sedimen (*mobile bed, moveable boundary*), dan analisis kualitas air.

4 METODE PENELITIAN

4.1 Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan penelitian bisa dilihat pada Gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1 Bagan Alir

5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Debit Banjir

Hasil perhitungan analisis debit banjir kala ulang 2 tahun menggunakan metode HSS *Nakayasu* sebagai berikut:

1. Luas DAS = 42,429 Km^2
2. Panjang sungai utama (L) = 20,886 Km

3. Waktu konsentrasi dengan $L > 15 \text{ Km}$
 $T_g = 0,4 + 0,058 L$
 $= 0,4 + 0,058 \times 20,886$
 $= 1,611 \text{ jam}$
4. Satuan waktu curah hujan (0,5 sampai) t_g
 $t_r = 0,75 \times t_g$
 $= 0,75 \times 1,611$
 $= 1,209 \text{ jam}$
5. Waktu dari permulaan banjir sampai puncak Hidrograf
 $T_p = t_g + 0,8 \times t_r$
 $= 1,611 + 0,8 \times 1,209$
 $= 2,578 \text{ Jam}$
6. Waktu dari puncak banjir sampai 0,3 kali debit puncak
 $T_{0,3} = a t_g$
 $= 2 \times 1,611$
 $= 3,223 \text{ Jam}$
7. Curah hujan satuan (Re) = 1,000
8. Debit Banjir Puncak menggunakan Persamaan

$$Q_p = \frac{1}{3,6} \left(\frac{A \cdot Re}{0,3 T_p + T_{0,3}} \right)$$

$$= \frac{1}{3,6} \left(\frac{42,43 \cdot 1}{0,3 \times 2,578 + 3,223} \right)$$

$$= 2,949 \text{ m}^3 / d$$

9. Hidrograf satuan sintetik
 - a. Pada kurva naik ($0 < t < T_p$)

$$Q_d = Q_p \times \left(\frac{t}{T_p} \right)^{2,4}$$

$$= 2,949 \times \left(\frac{1}{2,578} \right)^{2,4}$$

$$= 0,304$$

- b. Pada kurva turun
 Untuk $T_p \leq t < (T_p + T_{0,3})$

$$Q_d = Q_p \times 0,3^{(t-T_p)/T_{0,3}}$$

$$= 2,949 \times 0,3^{(3-2,578)/3,223}$$

$$= 2,519$$

Untuk $(T_p + T_{0,3}) \leq t < (T_p + T_{0,3} + 1,5T_{0,3})$

$$Q_d = Q_p \times 0,3^{[(t-T_p)+(0,5T_{0,3})] \div (1,5T_{0,3})}$$

$$= 2,949 \times 0,3^{[(6-2,578)+(0,5 \times 3,223)] \div (1,5 \times 3,223)}$$

$$= 0,842$$

Untuk $t \geq (T_p + T_{0,3} + 1,5T_{0,3})$

$$Q_d = Q_p \times 0,3^{[(t-T_p)+(1,5 \times T_{0,3})] \div (2T_{0,3})}$$

$$= 2,949 \times 0,3^{[(11-2,578)+(1,5 \times 3,223)] \div (2 \times 3,223)}$$

$$= 0,248$$

Parameter hidrograf satuan Nakayasu tersebut digunakan untuk menghitung ordinat hidrograf pada beberapa waktu yang ditetapkan ($t = 0, 1, 2, \dots, n$).

Tabel 5.1 Hidrograf Banjir Kala Ulang 2 Tahun

Waktu Hidrograf (t)	Debit Banjir (m ³ /s)
0	0,89
1	0,89
2	1,00
3	8,78
4	43,21
5	78,29
6	74,11
7	58,68
8	41,19
9	30,69
10	23,66
11	18,64
12	14,73
13	11,82
14	9,76
15	8,20
16	6,95
17	5,92
18	5,06
19	4,35
20	3,76
21	3,27
22	2,87
23	2,53
24	2,25
25	2,02
26	1,83
27	1,67
28	1,53
29	1,42
30	1,33
31	1,26
32	1,19
33	1,00
34	0,93



Gambar 5.1 Hidrograf Banjir Kala Ulang 2 Tahun

5.2 Analisis Angkutan Sedimen Sebagai Sedimen Masuk

Analisis angkutan sedimen ini dilakukan dengan metode Meyer-Peter dan Muller dan menggunakan

debit banjir. Berikut merupakan hasil perhitungan angkutan sedimentasi dengan metode Meyer-Peter dan Muller.

Berat volume sedimen = 2,83 gr/cm³
= 2,83 ton/m³
Slope = 0,0023
Koefisien kekasaran dasar saluran = 0,0300 (sungai alam)
D₉₀ = 8,1000
= 0,0081 m
D₅₀ = 0,5800
= 0,00058 m
D₃₅ = 0,3500
= 0,00035 m
pair = 1000 kg/m³
= 1 ton/m³
Gravitasi = 9,81 m/s²
Lebar sungai (B) = 12,700 m
m = 1,5 m

Tabel 5.2 Hasil Analisis Angkutan Sedimen

No	Debit Banjir (m ³ /dt)	H trial (m)	A (m ²)	P (m)
1	78.2900	2.5	40.3	20.5
2	18.6396	1.0	14.1	15.8
3	5.0625	0.4	5.9	14.1

No	Debit Banjir (m ³ /dt)	R (m)	I	U (m/dt)
1	78.2900	1.9666	0.0023	2.5093
2	18.6396	0.8893	0.0023	1.4784
3	5.0625	0.4208	0.0023	0.8977

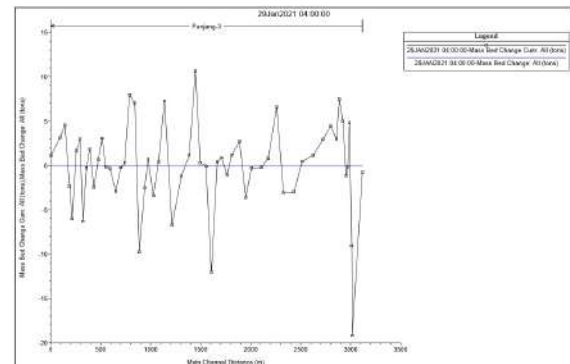
No	Debit Banjir (m ³ /dt)	H (m)	Qw (m ³ /det)	Ks (m)
1	78.2900	2.5	78.2900	33.3333
2	18.6396	1.0	18.6396	33.3333
3	5.0625	0.4	5.0625	33.3333

No	Debit Banjir (m ³ /dt)	Ks' (m)	ξM	g'sb (Ton/s/m)
1	78.2900	58.0175	0.0948	0.0018
2	18.6396	58.0175	0.0948	0.0004
3	5.0625	58.0175	0.0948	0.0001

No	Debit Banjir (m ³ /dt)	qsb (m ³ /s/m)	Qsb (Solid) (m ³ /s)	Vsb (bulk) (m ³ /tahun)
1	78.2900	0.0001	0.0013	40444.7787
2	18.6396	0.0000	0.0003	9478.9392
3	5.0625	0.0000	0.0000	1486.1598

No	Debit Banjir (m ³ /dt)	Vsb (bulk) (Ton/tahun)	Vsb (bulk) (Ton/hari)
1	78.2900	74013.9450	202.7779
2	18.6396	17346.4587	47.5245
3	5.0625	2719.6724	7.4512

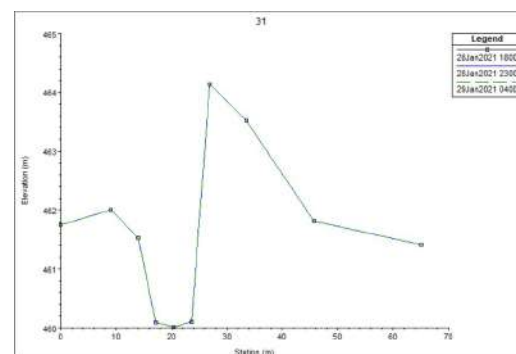
5.3 Analisis Sedimen Menggunakan Software HEC RAS



Gambar 5.2 Perubahan Beban Sedimen (Mass Bed Change Cumulative)

Tabel 5.3 Perubahan Elevasi Sungai Pada Sta 31

No	Station	Elevasi		
		28 Jan 2021; 18:00	28 Jan 2021; 23:00	29 Jan 2021; 04:00
1	0,00	460,7501	460,7501	460,7501
2	9,00	462,0000	462,0000	462,0000
3	14,00	461,5300	461,5300	461,5300
4	17,22	460,0901	460,0901	460,0901
5	20,45	460,0999	460,0100	460,0100
6	23,68	460,0999	460,0999	460,0999
7	26,90	464,1400	464,1400	464,1400
8	33,50	463,5200	463,5201	463,5201
9	45,70	461,8101	461,8102	461,8102
10	45,10	461,4200	461,4200	461,4200



Gambar 5.3 Perubahan Elevasi Sungai Pada Sta 31

6 KESIMPULAN

Dari hasil analisis angkutan sedimen dengan kala ulang 2 tahun pada Sungai Panjang dapat disimpulkan bahwa perubahan beban sedimen terbesar pada Sungai

Panjang yaitu pada Sta 31 dengan perubahan sebesar 10,64 ton. Perubahan beban sedimen tersebut mengakibatkan terjadinya perubahan tinggi elevasi dasar sungai dari 460,0999 m menjadi 460,0100 m.

Besarnya angkutan sedimen dan perubahan elevasi yang terjadi sangatlah kecil, hal ini dikarenakan dalam penelitian ini tidak dilakukan perhitungan erosi lahan, sehingga sedimen yang masuk ke dalam sungai bersumber dari banjir dengan kala ulang 2 tahun, yang dimana banjir kala ulang 2 tahun tersebut diasumsikan sebagai debit dominan.

7 DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, N. (2019). *Persamaan angkutan sedimen sungai*.
- Mokonio, O., Mananoma, T., Tanudjaja, L., & Binilang, A. (2013). Analisis Sedimentasi di Muara Sungai Saluwangko di Desa Tounalet Kecamatan Kakas Kabupaten Minahasa. *Jurnal Sipil Statik*, 1, 452–458.
- Nurwahyuni, F. D. (2018). *Analisis Sedimentasi Pada DAS Kali Tanggul Kabupaten Jember Menggunakan Program HEC-RAS 4.1*.
- Prasetyo, D., Dermawan, V., & H, A. P. (2015). Kajian Penanganan Sedimentasi Sungai Banjir Kanal Barat Kota Semarang (Study of Sedimentation Mitigation West Floodway Semarang City). *Jurnal Teknik Pengairan*, 6, 76–87.
- Purwadi, O. T., K, D. I., & Lubis, A. M. (2016). Analisis Sedimentasi di Sungai Way Besai. *Jurnal Rekayasa*, 20.
- Sritaji, S., Rochaddi, B., & Widada, S. (2017). Analisis Laju Sedimentasi Di Perairan Muara Sungai Waridin Kabupaten Kendal. *JURNAL OSEANOGRAFI*, 6, 246–253.
- Triatmodjo, B. (2008). *Hidrologi Terapan*. Beta Offset.
- Usman, K. O. (2014). Analisis Sedimentasi Pada Muara Sungai Komering Kota Palembang. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 2, 209–215.