

KAJIAN PEMBENTUKAN KONFIGURASI DASAR SUNGAI KAMPAR SEGMENT BANGKINGANG – AIR TIRIS

Jeki Kurniawan¹, Mudjiatko², Bambang Sujatmoko²

¹Jurusan Teknik Sipil, Program S-1, Fakultas Teknik Universitas Riau

²Staff Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Riau, Pekanbaru
Kampus Bina Widya Jl. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293

E-mail: jeki_ce@yahoo.com

ABSTRACT

Mining activities of Kampar river have an impact on the cross-river channel. Change of cross section occurs can result in the velocity distribution of each different point. Flow rate affect the movement of sediment. The movement of these sediments indicate that sediment in unstable conditions and a tendency to form the bedforms of river.

For the purpose of this study is needed to get the data - supporting data obtained from the field and subsequently processed in laboarorium. Data from the field is required in the form of water depth, flow velocity, and stream sediment sampling. Data processing laboratory by sieving to obtain grain size and density of granules. Both field and laboratory data are used to obtain grain grading, granular initial motion and determine what kind of bedforms.

Based on test results obtained basic grains Kampar river segments Bangkinang - Air Tiris as non-uniform grain with grain classification based AGU ranging from very coarse gravel to very fine sand. Sediment in Kampar river sedimentation and erosion had caused by the flow velocity. Calculation shows the bedforms that formed by the river are a plane bed, transitional and dunes.

Keyword: flow velocity, sediment, grain grading, bedforms

PENDAHULUAN

Sungai Kampar sebagai salah satu sungai yang ada di Riau menjadi penghasil pasir dan kerikil jika tidak dilakukan pengawasan baik dilokasi maupun volume penambangannya akan berdampak pada perubahan tampang saluran. Adanya perubahan tampang saluran akan berdampak pada distribusi kecepatan. Kecepatan aliran tidak merata ini mengakibatkan terjadinya gerak awal butiran dasar sungai.

Fenomena ini mengakibatkan terganggunya stabilitas butiran dasar sungai. Selain itu, aktivitas tersebut mengakibatkan terjadinya pergerakan dan pengangkutan sedimen dasar sungai sehingga menyebabkan perubahan konfigurasi dasar sungai. Kecepatan aliran yang tidak merata akibat penambangan disungai yang terjadi terus-menerus menjadi suatu hal yang penting untuk diperhatikan dan dilakukan penelitian, seberapa besar pengaruh distribusi kecepatan aliran terhadap debit sungai dan variasi butiran dasar terhadap konfigurasi dasar sungai.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kecenderungan bentuk konfigurasi dasar sungai (segment Bangkinang – Air Tiris) dengan menganalisa gerak awal butiran. Sedangkan manfaat penelitian ini memberikan gambaran mengenai proses angkutan sedimen dan rekomendasi perencanaan bangunan air yang tepat disekitar sungai.

Debit

Laju aliran atau debit sungai adalah volume air yang mengalir melalui penampang dalam satuan waktu dan biasanya dinyatakan sebagai m³/s. Persamaan Manning menyatakan bahwa:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2} \quad (1)$$

Metode Pengukuran Kecepatan Aliran dengan Current Meter

Pengukuran kecepatan menurut Harto (1993) pada umumnya dilakukan tidak hanya untuk memperoleh kecepatan titik dalam satu penampang, akan tetapi umumnya dilakukan untuk memperoleh kecepatan rata-rata dalam satu vertikal dalam satu aliran penampang tertentu. Memperhatikan keadaan kecepatan dan kelengkapan alatnya, pengukuran dapat dilakukan dengan beberapa cara dengan memperhatikan pengertian hidraulik, bahwa distribusi kecepatan secara vertikal dalam satu penampang adalah berbentuk parabola.

Tabel 1. Penentuan Pengukuran Kedalaman Dan Kecepatan Aliran

Kedalaman sungai (m)	Kedalaman pengukuran	Perhitungan kecepatan rata-rata
0-0.6 m	0.6 d	V=V0.6
0.6-3 m	0.2 d dan 0.8 d	V=0.5(V0.2 + V0.8)
3 - 6 m	0.2 d, 0.6 d dan 0.8 d	V=0.25(V0.2 + V0.6+ V0.8)
> 6 m	S, 0.2 d, 0.6 d, 0.8 d dan B	V=0.1(V S+ 3V0.2+ 2V0.6+ 3V0.8+ Vb)

Sumber : Rahayu, 2009

Sedimen

Sedimen yang terbawa hanyut oleh aliran air terdiri dari dua muatan yaitu berupa muatan dasar (bed load) maupun muatan melayang (suspended load). Muatan dasar yaitu berupa material yang bergerak dalam aliran sungai dengan cara bergulir, meluncur, dan meloncat-loncat di atas permukaan dasar sungai. Sedangkan muatan melayang yaitu butiran-butiran halus yang ukurannya lebih kecil yang senantiasa melayang di dalam air. Menurut Marjikoen (1988), beberapa sifat bahan yang ditranspor, yang perlu diketahui antara lain adalah ukuran, rapat massa dan kecepatan endap.

Penyebaran Ukuran Butir

Beberapa parameter ketidakteraturan yang sering digunakan untuk menilai ketidakteraturan butiran:

Shen and Rao (1991) dalam Junaidi (2010) menjelaskan standar deviasi geometrik butiran dihitung sebagai:

$$G = 0,5 \left[\frac{d_{84}}{d_{50}} + \frac{d_{50}}{d_{16}} \right] \quad (2)$$

Simon and Senturk (1992) dalam Junaidi (2010) menjelaskan ukuran rata-rata geometris butiran sebagai berikut:

$$\sigma g = \sqrt{\frac{d_{84}}{d_{16}}} \quad (3)$$

Apabila ukuran rata – rata geometris lebih besar 1 maka merupakan butiran tidak seragam ($\sigma_g > 1$), butiran dikatakan seragam bila ukuran rata-rata geometris lebih kecil dari 1

($\sigma_g < 1$). Apabila rata – rata standar deviasi geometrik lebih besar 1,2 maka butiran merupakan butiran tidak seragam ($G > 1,2$), butiran dikatakan seragam bila standar deviasi geometrik butiran kecil dari 1,2 ($G < 1,2$).

Klasifikasi Butiran

Klasifikasi ukuran butiran yang digunakan oleh para ahli hidraulika menurut AGU (American Geophysical Union) adalah seperti ditunjukkan pada Tabel 2 di bawah.

Tabel 2. Klasifikasi ukuran butir Menurut AGU (American Geophysical Union)

Interval/Range (mm)	Nama	Interval/Range (mm)	Nama
4096 – 2048	Batu sangat besar (<i>very Large Boulders</i>)	1/2 – 1/4	Pasir sedang (<i>Medium sand</i>)
2048 – 1024	Batu besar (<i>Large Boulders</i>)	1/4 – 1/8	Pasir halus (<i>fine sand</i>)
1024 – 512	Batu sedang (<i>Medium Boulders</i>)	1/8 – 1/16	Pasir sangat halus (<i>Very Fine Sand</i>)
512 – 256	Batu kecil (<i>Small Boulders</i>)	1/16 – 1/32	Lumpur kasar (<i>coarse silt</i>)
256 – 128	Kerakal Besar (<i>Large Cobbles</i>)	1/32 – 1/64	Lumpur sedang (<i>Medium Silt</i>)
128 – 64	Kerakal Kecil (<i>Small Cobbles</i>)	1/64 – 1/128	Lumpur Halus (<i>Fine Silt</i>)
64 – 32	Krikil sangat kasar (<i>Very Coarse Gravel</i>)	1/128 – 1/256	Lumpur sangat halus (<i>Very Fine Silt</i>)
32 – 16	Krikil Kasar (<i>Coarse Gravel</i>)	1/256 – 1/512	Lempung kasar (<i>Coarse Clay</i>)
16 – 8	Kerikil Sedang (<i>Medium Gravel</i>)	1/512 – 1/1024	Lempung sedang (<i>Medium Clay</i>)
8 – 4	Krikil Halus (<i>Fine Gravel</i>)	1/1024 – 1/2048	Lempung halus (<i>Fine Clay</i>)
4 – 2	Kerikil Sangat Halus (<i>Very Fine Gravel</i>)	1/2048 – 1/4096	Lempung sangat halus (<i>Very fine Clay</i>)
2 – 1	Pasir sangat kasar (<i>Very Coarse Sand</i>)		Koloid
1 – 1/2	Pasir Kasar (<i>Coarse Sand</i>)		

(Sumber : Mardjiko, 1988)

Rapat massa

Mardjiko (1988) menyatakan bahwa Sedimen umumnya berasal dari desintegrasi atau dekomposisi batuan. Komposisi sedimen dapat berupa lempung (pecahan feldspat dan mica), lumpur (silikat), pasir (kuarts), kerikil dan batuan (pecahan batuan asal). Rapat massa butiran sedimen umumnya (< 4 mm) tidak banyak berbeda karena kuarts paling banyak terdapat dalam sedimen alam, rata-rata dapat dianggap $\rho_s = 2650 \text{ kg/m}^3$.

Berat jenis didefinisikan sebagai perbandingan rapat massa sedimen dan rapat massa fluida (Marjikoen,1988):

$$S = \frac{\gamma_s}{\gamma_w} = \frac{\rho_s}{\rho_w} = 2,65 \quad (4)$$

Nilai Kekasaran Dasar

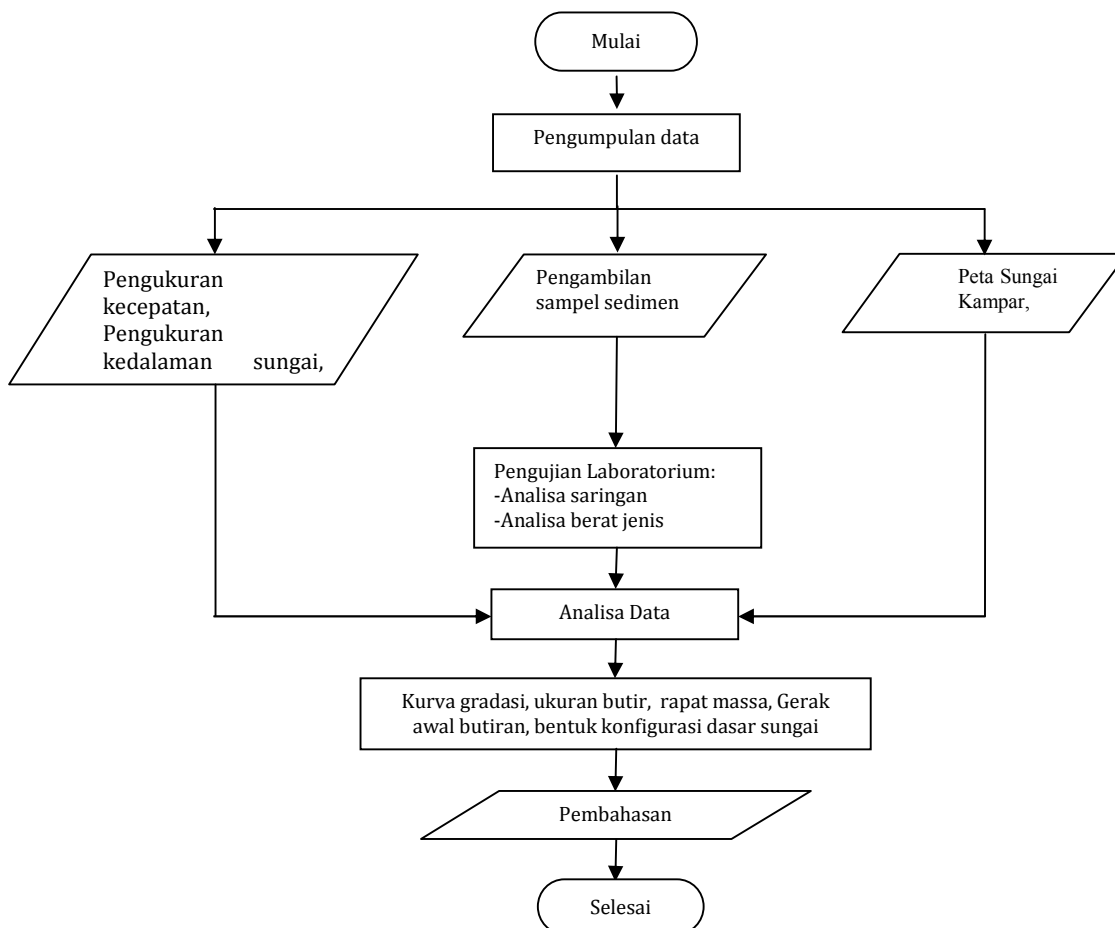
Menurut Einstein dalam (Mardjikoen,1988), untuk mencari kecepatan aliran dasar apabila butiran tidak seragam maka menggunakan kekasaran dasar dengan butiran d_{65} , pengertian tersebut bisa dilihat di bawah ini.

- Butir sedimen seragam : $K = d$
- Butir sedimen campuran : $K = d_{65}$ (Einstein)

METODOLOGI PENELITIAN

Diagram Alir Penelitian

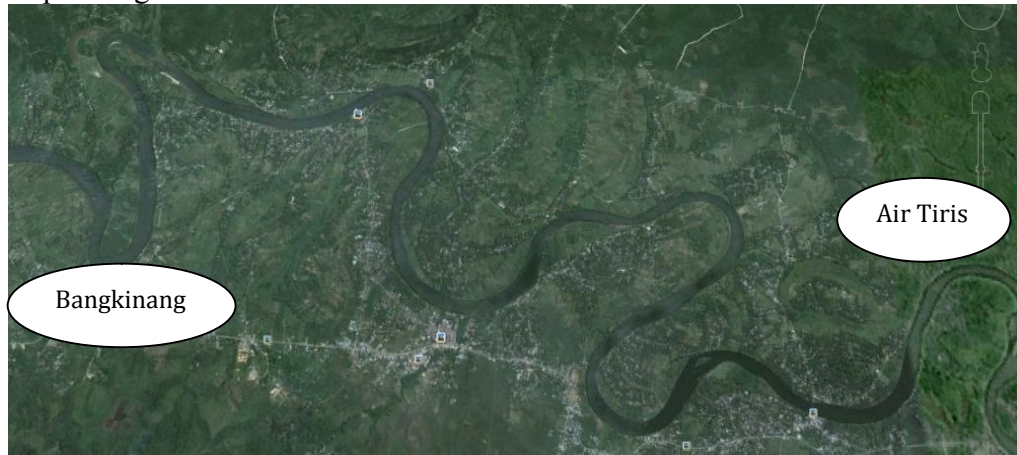
Penelitian ini membutuhkan data sekunder yang diperoleh dari media *Google Earth* yang diplot dalam *AutoCad* berupa peta dan data primer diperoleh melalui survei lapangan. Bagan alir penelitian ditunjukkan seperti pada Gambar 1. dibawah ini.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian Tugas Akhir ini berlokasi di Sungai Kampar tepatnya segmen Bangkinang – Air Tiris, Kabupaten Kampar. Waktu penelitian lapangan dilaksanakan pada tanggal 23 Maret 2010 sampai dengan 25 Maret 2012



Gambar 1 Lokasi Sungai Kampar
(Sumber: Google Earth akses 2 Juli 2013)

Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini terdiri dari data sekunder dan data primer. Data sekunder pada penelitian ini yaitu diperoleh dari media Google Earth yang telah diplot kedalam program AutoCad berupa peta/gambaran sungai Kampar. Pengumpulan data primer diperoleh dalam 2 tahap yaitu penelitian lapangan dan pengujian di laboratorium. Penelitian dilapangan terdiri dari pengukuran kedalaman, pengukuran kecepatan dan pengambilan sedimen dasar. Penamaan sampel sedimen dasar diperlihatkan pada Tabel 2. Sedangkan pengujian dilaboratorium terdiri dari pengujian analisa ukuran butiran dan pengujian berat jenis.

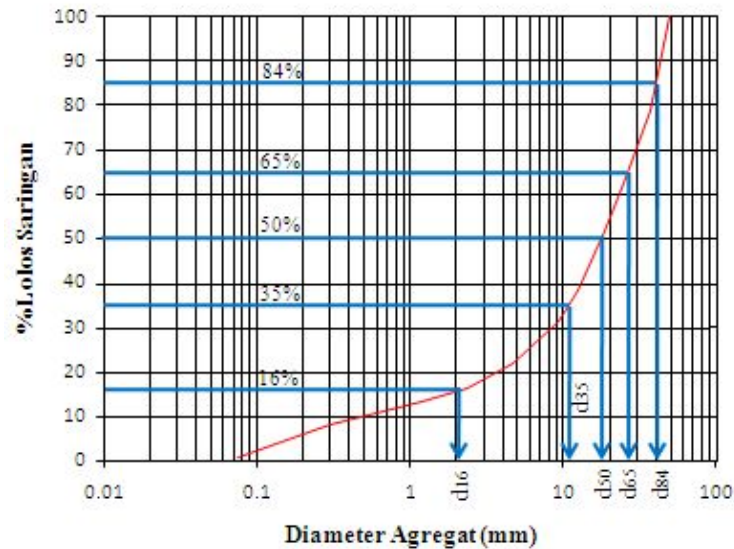
Tabel 3. Penamaan/Kode sampel

Kode	Keterangan
CS1ABC	Cross 1 pada titik pengambilan ABC
V1ABC	Kecepatan cross 1 pada setiap titik pengambilan ABC
γ 1AB	Berat jenis pada cross 1 pada titik pengambilan sampel ABC
ρ 1ABC	Rapat massa pada cross 1 pada titik pengambilan sampel ABC

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kurva Gradasi dan Ukuran butiran

Hasil uji saringan pada sedimen diinput dalam bentuk kurva gradasi. Ukuran butiran diperoleh dari data sedimen yang diuji saringan di laboratorium. Gambar 3 dibawah ini merupakan kurva gradasi dari sedimen C1A.



Gambar 3. Kurva Gradasi butiran C1A

Ukuran butiran sangat diperlukan dalam klasifikasi ukuran butir. Klasifikasi butiran yang terdapat pada sampel sedimen penelitian berdasarkan AGU diperlihatkan pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Klasifikasi ukuran butiran sedimen

No. Saringan	Diameter (mm)	Range ukuran sedimen (mm)	Kategori sedimen berdasarkan AGU
2"	50.000	32 - 64	Kerikil sangat kasar
1 1/2"	37.500	32 - 64	Kerikil sangat kasar
1"	25.000	16 - 32	kerikil kasar
3/4"	19.000	16 - 32	kerikil kasar
1/2"	12.500	8 - 16	kerikil sedang
3/8"	9.500	8 - 16	kerikil sedang
No. 4	4.750	4 - 8	kerikil halus
No. 8	2.360	2 - 4	Kerikil sangat halus
No. 16	1.180	1 - 2	Pasir sangat kasar
No. 50	0.300	0,25 - 0,5	Pasir sedang
No. 200	0.075	0,062 - 0,125	Pasir sangat halus

Klasifikasi butiran yang mengacu pada AGU terlihat pada tabel 4 menunjukkan bahwa sedimen dasar yang terdapat pada sungai Kampar segmen Bangkinang – Air Tiris pada penelitian ini berupa material sedimen kerikil sangat kasar (*very coarse gravel*), kerikil kasar (*coarse gravel*), kerikil sedang (*medium gravel*), kerikil halus (*fine gravel*), kerikil sangat halus (*very fine gravel*), pasir sangat kasar (*very coarse sand*), pasir sedang (*medium sand*), pasir sangat halus (*very fine sand*).

Keseragaman butiran dilihat pada nilai standar deviasi dan geometris butiran. Nilai rata - rata standar deviasi geometrik dan geometris butiran sedimen dihitung berdasarkan butiran yang lolos 16% (d_{16}), 50% (d_{50}) dan 84% (d_{84}) untuk menggambarkan distribusi butiran sedimen. Hasil perhitungan nilai rata – rata standar deviasi (G) dan geometris butiran (σ_g) diperlihatkan pada tabel 5 berikut.

Tabel 5 Standar Deviasi dan Geometris Butiran

Kode	G	Kriteria	σ_g	Kriteria	Karakter Butiran
C1A	5.25	>1,2	4.29	> 1	Tidak Seragam
C1B	1.78	>1,2	1.76	> 1	Tidak Seragam
C2A	6.96	>1,2	4.79	> 1	Tidak Seragam
C2B	2.95	>1,2	2.63	> 1	Tidak Seragam
C3A	10.42	>1,2	7.85	> 1	Tidak Seragam
C3B	4.73	>1,2	3.54	> 1	Tidak Seragam
C4A	2.60	>1,2	2.48	> 1	Tidak Seragam
C4B	4.36	>1,2	3.75	> 1	Tidak Seragam
C4C	3.54	>1,2	3.21	> 1	Tidak Seragam
C5A	2.79	>1,2	2.58	> 1	Tidak Seragam
C5B	2.15	>1,2	2.00	> 1	Tidak Seragam
C6A	2.07	>1,2	2.02	> 1	Tidak Seragam
C6B	2.34	>1,2	2.25	> 1	Tidak Seragam
C7A	6.31	>1,2	4.36	> 1	Tidak Seragam
C7B	2.07	>1,2	2.02	> 1	Tidak Seragam
C7C	10.52	>1,2	5.58	> 1	Tidak Seragam
C8A	1.66	>1,2	1.65	> 1	Tidak Seragam
C8B	2.14	>1,2	2.11	> 1	Tidak Seragam
C9A	2.60	>1,2	2.44	> 1	Tidak Seragam
C9B	1.86	>1,2	1.83	> 1	Tidak Seragam
C10A	1.73	>1,2	1.72	> 1	Tidak Seragam
C10B	1.70	>1,2	1.69	> 1	Tidak Seragam
C11A	7.33	>1,2	5.12	> 1	Tidak Seragam
C11B	2.00	>1,2	1.99	> 1	Tidak Seragam

Nilai koefisien ini menunjukkan bahwa sedimen cenderung tidak seragam, yang berarti sedimen memiliki gradasi yang baik. Hal ini menggambarkan adanya pergerakan pada sedimen sehingga terjadilah penyebaran bentuk dan ukuran dengan berbagai bentuk dan kategori sedimen yang berbeda – beda.

Rapat Massa (density)

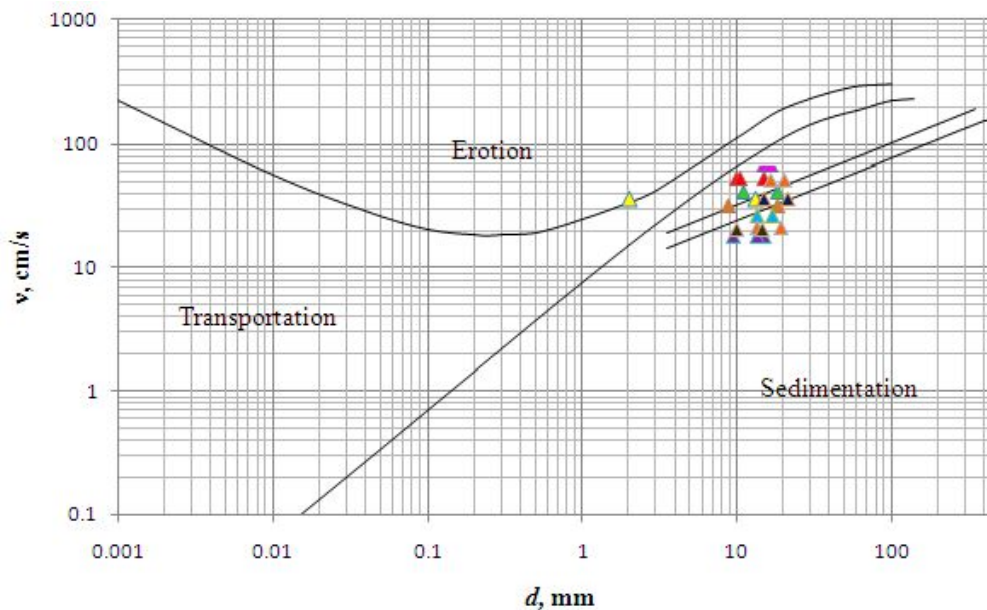
Besarnya nilai rapat massa sedimen dapat ditentukan setelah pengujian berat jenis di laboratorium. Untuk memperoleh rapat massa sedimen yaitu hasil perkalian berat jenis dengan rapat massa air. Hasil perhitungan rapat massa sedimen memperlihatkan bahwa sedimen sungai Kampar segmen Bangkinang – Air Tiris mempunyai rapat massa dengan rentang nilai 2596 kg/m^3 hingga 2644 kg/m^3 .

Gerak Awal Butiran

Gerak awal butiran terjadi akibat gaya hidrodinamik yang ditimbulkan oleh aliran arus sungai. Untuk mengetahui gerak awal sedimen diperlukan parameter yang mempengaruhinya berupa kecepatan gesek kritis dan tegangan gesek kritis dasar sungai.

Kecepatan Kritis

Kecepatan Kritis (Critical Velocity Equations) merupakan pergerakan sedimen yang ditinjau dari pengaruh air terhadap partikel dasar sehingga menyebabkan partikel tersebut mulai bergerak. Kecepatan yang digunakan adalah kecepatan rata-rata aliran saat survei lapangan dan diameter butiran yang digunakan adalah d_{35} . Untuk mengetahui suatu sungai mengalami sedimentasi, transportasi maupun erosi digunakan grafik kriteria erosi – deposisi oleh Hjulstrom. Gambar 4 memperlihatkan kondisi sedimen sungai saat penelitian.

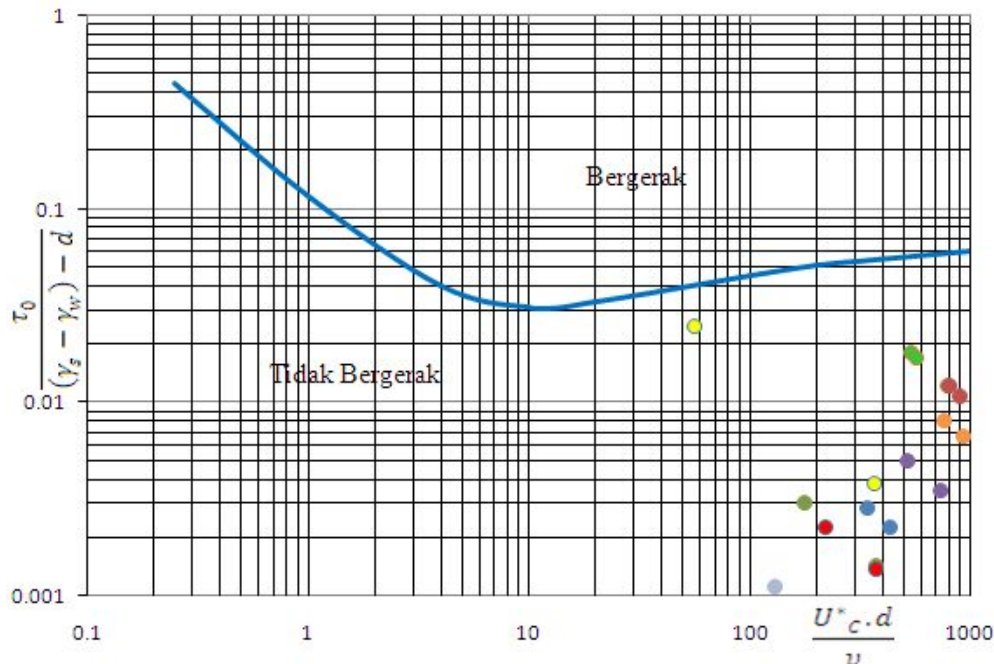


Gambar 4. Grafik kriteria Erosi – deposisi, Hjulstrom

Sedimentasi dapat disebabkan oleh angkutan yang berasal dari hulu kemudian mengendap atau keadaan awal butiran tersebut sudah mengendap sehingga tidak mengalami pergerakan. Sedimentasi butiran dapat dikarenakan oleh adanya efek armoring, dimana butiran-butiran kecil terlindungi oleh butiran yang lebih besar dari pengaruh kecepatan rata-rata aliran. Butiran yang berada pada zona erosi terbawa oleh kecepatan aliran menyebabkan dasar tergerus.

Tegangan Gesek

Untuk mengetahui apakah suatu butiran bergerak atau tidak bergerak dapat dilihat pada grafik hubungan tegangan gesek kritis (τ_c) terhadap bilangan Reynold. Gambar 5. berikut memperlihatkan keadaan butiran menggunakan diagram Shield.



Gambar 5. Diagram Shield tiap cross

Butiran tidak bergerak adalah adanya efek armouring pada pada dasar sungai. Artinya batu-batu kecil berada dalam lapisan pelindung yang terdiri dari batu-batu butiran besar yang mencegah terjadinya gerusan pada dasar sungai. Sebab lain yang menyebabkan butiran tidak bergerak adalah ukuran diameter butiran yang relatif besar sehingga butiran tersebut memiliki berat butiran sendiri yang tidak mampu dibawa oleh kecepatan aliran.

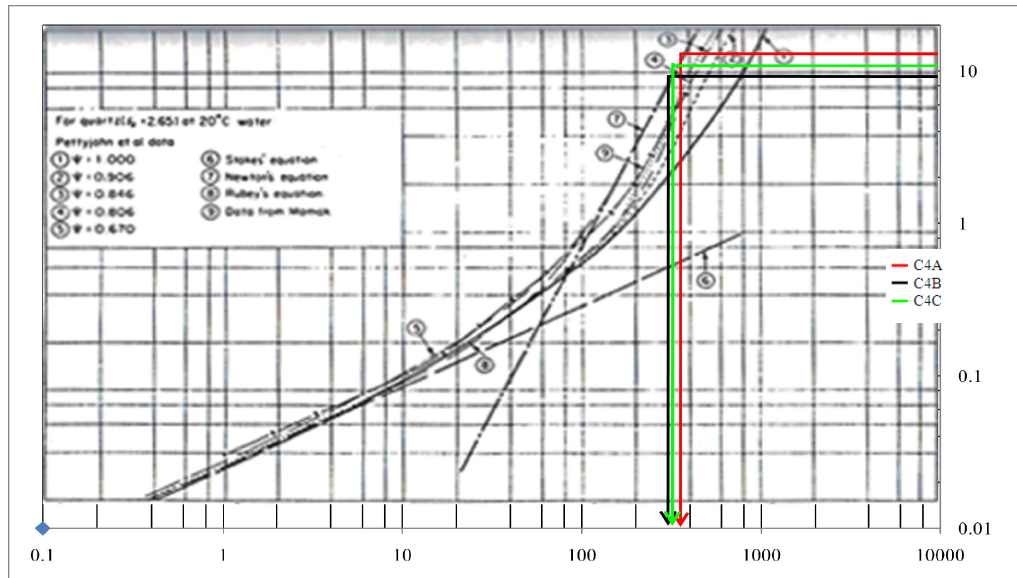
Kecepatan Endap

Kecepatan endap dalam sedimentasi berhubungan dengan diameter butiran sedimen yang biasanya dapat diketahui melalui kurva hubungan kecepatan endap dan ukuran diameter partikel (diameter partikel yang digunakan d_{35} sebagaimana disarankan oleh Einstein). Berikut ini diperlihatkan tabel kecepatan endap berdasarkan Rubey dan grafik hubungan kecepatan endap dengan ukuran diameter butiran sedimen pada cross C4ABC.

Tabel 6. Nilai kecepatan endap berdasarkan kurva Rubey

Kode	d_{35} (mm)	w (mm/s)
C4A	14.83	390
C4B	9.98	340
C4C	10.51	350

Kecepatan endap dipengaruhi oleh ukuran butiran, semakin besar diameter butiran maka semakin besar pula kecepatan endap pada butiran.



Gambar 6. Grafik Hubungan Kecepatan Endap dengan Ukuran Butiran pada C4ABC

Trend Konfigurasi Dasar Sungai

Tren konfigurasi dasar sungai merupakan bentuk dasar sungai yang diketahui melalui klasifikasi tren aliran. Klasifikasi trend aliran ini dapat diketahui melalui besarnya bilangan Froud. Klasifikasi konfigurasi dasar yang terdapat pada sungai Kampar segmen Bangkinang – Air Tiris saat penelitian diperlihatkan dalam Tabel 5.

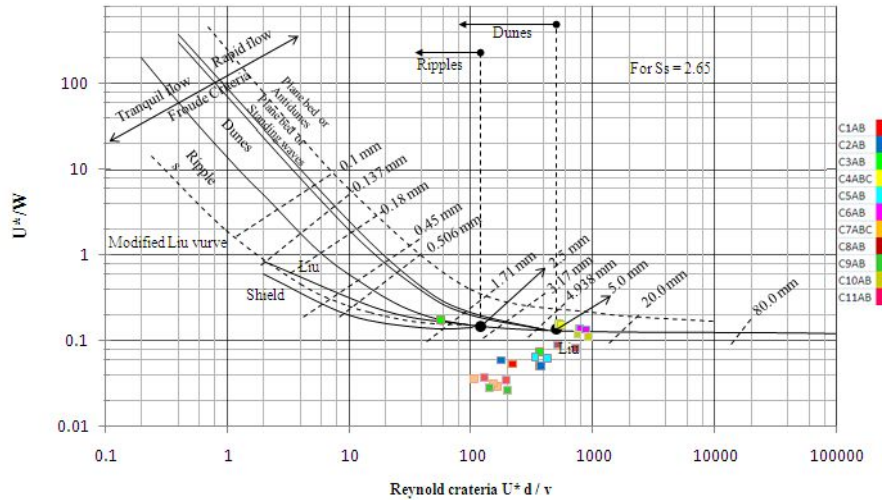
Berdasarkan bilangan Froud beserta syarat-syarat klasifikasi pembentuk konfigurasi dasar terlihat bahwa sepanjang segmen penelitian terdapat jenis konfigurasi dasar sungai yaitu, Lower Flow Regime. Pada Lower Flow Regime akan ada kemungkinan terjadi phase pembentuk konfigurasi dasar berupa phase plane bed, phase ripples, dan phase dunes.

Tabel 7. Klasifikasi Konfigurasi Dasar Sungai

Kode	Fr	Klasifikasi	Keterangan
C1AB	0.118	Lower Flow Regime	Lower Flow Regime $Fr < 1$
C2AB	0.081	Lower Flow Regime	
C3AB	0.131	Lower Flow Regime	
C4ABC	0.260	Lower Flow Regime	
C5AB	0.096	Lower Flow Regime	
C6AB	0.273	Lower Flow Regime	
C7ABC	0.040	Lower Flow Regime	Upper Flow Regime $Fr \geq 1$
C8AB	0.138	Lower Flow Regime	
C9AB	0.056	Lower Flow Regime	
C10AB	0.277	Lower Flow Regime	
C11AB	0.067	Lower Flow Regime	

Pembentukan Konfigurasi Dasar Sungai

Pembentukan konfigurasi dasar sungai ditentukan dengan menggunakan kurva konfigurasi dasar sungai yang diusulkan oleh Simon, dkk. Kurva konfigurasi dasar diperoleh dari hubungan bilangan Reynold dengan nilai perbandingan antara kecepatan gesek dengan kecepatan endap. Berikut diperlihatkan kurva konfigurasi dasar Simon, dkk.



Gambar 7. Kurva Konfigurasi Dasar sungai

Kurva konfigurasi dasar diatas memperlihatkan bentuk konfigurasi dasar sungai yang terjadi pada Segmen Bangkinang – Air Tiris. Fase pembentukan konfigurasi dasar tersebut dapat dilihat dalam Tabel 8. berikut ini.

Tabel 8. Pembentukan Konfigurasi Dasar Sungai

Kode	Konfigurasi	Kode	Konfigurasi	Kode	Konfigurasi
C1A	Planebed	C1B	Planebed	-	-
C2A	Planebed	C2B	Planebed	-	-
C3A	Planebed	C3B	Dunes	-	-
C4A	Tansisi	C4B	Tansisi	C4C	Tansisi
C5A	Planebed	C5B	Planebed	-	-
C6A	Tansisi	C6B	Transisi	-	-
C7A	Planebed	C7B	Planebed	C7C	Planebed
C8A	Planebed	C8B	Planebed	-	-
C9A	Planebed	C9B	Planebed	-	-
C10A	Planebed	C10B	Planebed	-	-
C11A	Planebed	C11B	Planebed	-	-

Tabel 8. diatas memperlihatkan bahwa phase pembentukan konfigurasi dasar sungai segmen Bangkinang – Air Tiris terdiri dari plane bed, transisi, dan dunes. Dasar plane bed berarti sungai memiliki keadaan dasar yang rata dimana kondisi dasar sungai ini adalah dalam

keadaan stabil. Kondisi yang stabil ini dapat disebabkan oleh ukuran diameter butiran yang besar sehingga tidak bergerak oleh pengaruh kecepatan aliran. Selain itu efek *armouring* juga bisa menjaga agar dasar sungai tetap stabil. Dasar dunes dapat terjadi karena adanya butiran yang halus terangkut sebagai suspensi. Butiran halus yang terangkut sebagai suspensi akan mengendap dan membentuk gelombang. Kondisi transisi yaitu butiran halus yang terangkut sebagai suspensi mengendap dan membentuk kondisi dasar menjadi rata. Butiran halus ini dapat mengalami suspensi kembali akibat kecepatan aliran sehingga kembali dapat merubah bentuk dasar sungai. Konfigurasi dasar pada sungai Kampar dipengaruhi terganggunya stabilitas sungai akibat penambangan material sungai. Menurut Aristy (2013), proses penambangan material sungai akan mempengaruhi kesetimbangan sungai yang menyebabkan terjadinya angkutan sedimen yang besar. Pada penelitian ini tidak dibahas mengenai stabilitas tebing sungai akan tetapi pengaruh kekasaran butiran, kecepatan aliran dan debit sungai mempengaruhi perubahan konfigurasi dasar sungai Kampar (Bangkinang – Air Tiris).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil analisa pergerakan sedimen terhadap pembentukan konfigurasi dasar sungai Kampar segmen Bngkinang – Air Tiris menghasilkan beberapa kesimpulan yaitu:

1. Berdasarkan hasil analisa saringan maka klasifikasi ukuran butir yang terdapat pada Sungai Kampar Segmen Bankinang – Air Tiris menurut AGU adalah berupa material sedimen kerikil sangat kasar (*very coarse gravel*), kerikil kasar (*coarse gravel*), kerikil sedang (*medium gravel*), kerikil halus (*fine gravel*), kerikil sangat halus (*Very fine gravel*), pasir sangat kasar (*very coarse sand*), pasir sedang (*medium sand*), pasir sangat halus (*very fine sand*).
2. Kurva analisa saringan menggambarkan bahwa material dasar sungai memiliki penyebaran butir yang lebar dengan nilai standar deviasi, $G > 1,2$ dan geometris butiran sedimen, $\sigma_g > 1$. Nilai koefisien tersebut memperlihatkan bahwa butiran sedimen pada sungai Kampar segmen Bangkinang – Air Tiris adalah butiran yang tidak seragam yang berarti butiran sedimen memiliki gradasi yang baik.
3. Rapat massa butiran sedimen sungai Kampar segmen Bangkinang – Air Tiris memberikan rentang nilai 2596 kg/m^3 hingga 2644 kg/m^3 .
4. Berdasarkan grafik kriteria erosi – deposisi butiran sedimen berada dalam zona sedimentasi dan erosi.
5. Regime sungai Kampar segmen Bangkinang – Air Tiris diklasifikasikan dalam *Lower Flow Regime*, dimana *Froud number*, Fr memiliki nilai kecil dari 1.
6. Mekanisme konfigurasi dasar sungai yang terjadi disungai Kampar segmen Bangkinang – Air Tiris memiliki konfigurasi dasar *Plane bed*, *Transisi* dan *Dunes*.

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya disarankan melakukan kajian mengenai transportasi sedimen terhadap kerusakan bangunan sungai.
2. Melakukan kajian pergerakan butiran sedimen terhadap stabilitas tebing sungai.
3. Penelitian selanjutnya mengenai sedimen dapat mengkaji tentang stabilitas dasar sungai.

DAFTAR PUSTAKA

- Aristi, Swary. 2013. Pengaruh Pola Aliran Terhadap Perubahan Morfologi Sungai (Studi Kasus Sungai Kampar Segmen Rantau Berangin – Kota Bangkinang). Universitas Riau. Pekanbaru.*
- Graf, Walter Hans. 1984. *Hydraulics of Sediment Transport*. Chelsea: Water Resources Publications.
- Junaidi, 2010. *Ketidakteraturan Butiran Pada Angkutan Sedimen*. Wahana Teknik Sipil No.1. Semarang. Hal. 19-29
- Mardjiko, P dan Adam PR. 1988. *Transportasi Sedimen*. Yogyakarta. KMTS UGM.
- Rahayu S, Widodo RH, van Noordwijk M, Suryadi I dan Verbist B. 2009. *Monitoring Air Di Daerah Aliran Sungai*. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre - Southeast Asia Regional Office.