

JURNAL

Techno-Socio Ekonomika

Jurnal Ilmu-Ilmu Ekonomi-Sosial dan Teknologi

Sistim Informasi Rumah Sakit
R. Ricky Agusiady

Analisis Stabilitas Lereng Pada Jembatan *Bridge 97* Jalur Kereta Api Cepat Indonesia-Cina
Di Walini, Kabupaten Bandung Barat Menggunakan Aplikasi Perangkat Lunak *Geostudio*
Chandra Afriade Siregar, Dinni Kusciptasusanti

Kajian Kerusakan Tanggul Pemisah Akibat Pengaruh Pergerakan Luapan Air Sungai
Dengan Pendekatan Analisis Uji Model Hidraulik Laboratorium Kasus Daerah
"Aliran Sungai Cidurian"
Hulaimi Siregar, Bakhtiar AB

Kajian Pengaruh Erosi Dan Sedimentasi Terhadap Umur Layanan Waduk Malahayu
Di Kab. Brebes – Jawa Tengah (Kasus Waduk Malahayu)
Bakhtiar Abu Bakar, R. Didin Kusdian, Cecep Kosasih

Pengaruh Penambahan Spiral Senggang Pada Kuat Tekan Beton (Kajian
Eksperimental) (Uji Laboratorium Universitas Sangga Buana – Ypkp)
Tomy Rohmawan, R. Didin Kusdian

Kajian Kebutuhan Air Untuk Pertanian Tanaman Padi Terhadap Efektifitas Ketersediaan
Air Irigasi Akibat Berkurangnya Lahan Pertanian Dengan Uji Model Hidraulik
Laboratorium (Studi Kasus Irigasi Wanir)
Yongki Lisa Darmawan, Bakhtiar Ab

Kajian Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Pasir Limbah Timah Putih Bangka
Pada Beton Normal (Uji Laboratorium Universitas Sangga Buana (Usb)-Ypkp)
Wimba Sahistia Adi, R. Didin Kusdian²

Analisis Daya Dukung Tiang Tunggal Statis Pada Proyek Pembangunan Akses Tol Gedebage
Chandra Afriade Siregar, Nurul Jannah Al Kautsar Ridwan

Kajian Manfaat Jaringan Air Irigasi Terhadap Efektifitas Lahan Pertanian Dan Pertumbuhan
Penduduk Dengan Pengaruh Karakteristik Air Di Wilayah Sungai Cidurian
Dengan Pendekatan Uji Model Hidraulik
Feri Andriyanto, Bakhtiar Ab

Kajian Kerusakan Mercu Bendung Akibat Pengaruh Limpasan Air Waduk Pada
Studi Kasus Bendung Cikuya - Kota Cimahi
Anwar Abdurrahman, Bakhtiar Abu Bakar

Manajemen Kepemimpinan
Dety Mulyanti



JURNAL	VOLUME	NO	HALAMAN	BANDUNG	ISSN
USB-YPKP	11	2	113 - 205	OKTOBER 2018	1979-4835

Kajian Kerusakan Tanggul Pemisah Akibat Pengaruh Pergerakan Luapan Air Sungai Dengan Pendekatan Analisis Uji Model Hidraulik Laboratorium Kasus Daerah Aliran Sungai Cidurian”

Hulaimi Siregar, Bakhtiar AB,

ABSTRACT

The embankment (separation levee) is built between the estuary of two adjacent rivers or between the river abaka estuary with the main river, in order to keep the estuary of the two rivers or estuaries moving easily and also curb the flow of water in each river mouth. Such dividing embankment crossings on both slopes to the required elevation and reinforcement on both sides of the embankment with jointed wire, steel sheeting on the foundation ground at the foot of the embankment prevent excessive seepage which can endanger the stability of the embankment.

Factors that influence the amount of river flow in a channel section include the effect of overflow movement on the river due to the increasing rainfall which results in Gerusan erosion on the dividing embankment; Damage to the transition zone; Damage due to the low resistance of the embankment; Damage due to soil pressure or groundwater pressure behind the embankment. Based on the research, Debit analysis (Q), flow depth (y), Froude number (Fr), energy (E) are made by analysts in the form of tables and graphs with predetermined limits so that the results are clear and easy to understand.

From the results of the study found the highest amount of discharge (Qt) max = 1,413.12 cm³ / sec, occurred in the 10th experiment, the opening of the water gates 2.5 cm, while (Qt) min = 21.51 cm³ / sec, occurred in experiment 1, sluice openings = 0.5 cm. The amount of flow discharge has to do with scouring (ds). The greater the flow of water flow, the deeper the scour that occurs in the channel will also be.

Keywords: *dividing embankment, scour, velocity of river water flow.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sungai adalah suatu saluran drainase yang terbentuk secara ilmiah. Sungai merupakan salah satu bagian dari siklus hidrologi. (Indra Dicky Saputra, 2011).

Tanggul (separation levee) dibangun diantara muara 2 buah sungai yang berdekatan atau di antara muara abaka sungai dengan sungai utamanya, guna menjaga agar muara kedua sungai atau muara anak sungai mudah berpindah pindah dan juga menertibkan aliran air pada masing-masing muara sungai. (Coduto, 2001).

Tanggul adalah semacam tembok miring baik buatan maupun alami, dipergunakan untuk mengatur muka air. karena tanggul merupakan bangunan menerus yang sangat panjang serta membutuhkan bahan urugan yang volumenya yang sangat besar. (Affandi, 2009).

Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan di lakukan dalam analisa ini untuk mencari solusi dalam mengatasi masalah kerusakan tanggul pemisah akibat pergerakan luapan air sungai pada sungai yang diakibatkan debit banjir yang berlebih, dengan menganalisis dan mengaplikasikan serta menyajikan data-data,

dan dilakukan dengan pendekatan analisis uji model hidrolik, dalam kasus Sungai Cidurian.

Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik sipil USB (Universitas Sangga Buana –YPKP), dengan deskripsi sebagai berikut :

- Sebagai kontribusi dalam memberikan gambaran kepada teknis dalam pengendalian kerusakan tanggul pemisah.
- Mengidentifikasi data – data primer dari hasil kajian lapangan.
- Mengevaluasi proses dalam pengolahan data-data skunder dan primer.
- Bentuk dan karakteristik kerusakan tanggul.
- Pembentukan dokumentasi pada dasar sungai dan spandan sungai pada topografi.
- Menganalisis semua data dan dokumentasi ke dalam bentuk kajian dan evaluasi bentuk sungai.

a. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk memahami pentingnya perhitungan pada saat melakukan perencanaan desain lereng sungai di tanggul pemisah, khususnya untuk mengkaji kerusakan tanggul pemisah akibat pergerakan luapan air sungai terhadap pengaruh debit

banjir yang berlebih, kasus sungai Cidurian dengan pendekatan uji model hidrolis di laboratorium.

Tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah untuk :

- Mencegah terjadinya kerusakan lereng tanggul pemisah akibat luapan air pada sungai dan meluap sehingga mengendalikan banjir yang merugikan, sehingga tidak merusak dan menurunkan kemampuan sungai;

b. Hipotesis

Dalam analisis ini untuk dapat memberikan gambaran berupa jawaban sementara bahwa analisis data-data tersebut seberapa besar pengaruh kinerja kerusakan tanggul pemisah akibat pergerakan luapan air sungai.

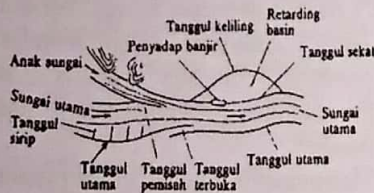
KAJIAN PUSTAKA

Perencanaan Tanggul (Levee Planning)

Tanggul di sepanjang sungai adalah salah satu bangunan yang paling utama dan paling penting dalam usaha melindungi kehidupan dan harta benda masyarakat terhadap genangan-genangan yang disebabkan oleh banjir dan badai (gelombang pasang).

Berbagai jenis tanggul

Berdasarkan fungsi dan dimensi tempat serta bahan yang dipakai dan kondisi topografi setempat (Periksa.2) tanggul dapat dibedakan sebagai berikut :



- Tanggul Utama
- Tanggul Sekunder
- Tanggul Terbuka
- Tanggul Pemisah
- Tanggul Sirip (Tanggul Melintang)
- Tanggul Pengarah
- Penyadap Banjir
- Tanggul Khusus

Trase Tempat Kedudukan Tanggul

Garis bahu depan suatu tanggul disebut pula sebagai trase tempat kedudukan tanggul atau disingkat dengan istilah trase tanggul. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penetapan trase tanggul adalah :

- (1) Lokasi trase tanggul
- (2) Arah trase tanggul

(3) Jarak antara trase tanggul sungai

$$Q = C.B.(H)^{2/3} (I)^{1/2}$$

Di mana
 Q = Debit (m³/dt)
 C = Koefisien Chezy
 B = Lebar sungai
 H = Kedalaman rata-rata permukaan air sungai.
 I = Kemiringan

Bentuk Penampang lintang tanggul dan bahan tanah tanggul

(1) Bagian tanggul

Bentuk standard an bagian tanggul adalah seperti yang tertera pada Gambar. 2.2.



- Bagian tanggul
- Tinggi Jagaan
- Lebar mercu tanggul
- Kemiringan lereng tanggul
- Bahan tanah urugan tanggul

(2) Tanggul Pemisah

tanggul pemisah (*separation levee*) dibangun diantara muara 2 buah sungai yang sangat berdekatan atau di antara muara anak sungai utamanya, guna menjaga agar muara kedua sungai atau muara anak sungai tidak mudah berpindah-pindah dan juga guna lebih menertibkan aliran air pada masing-masing muara sungai atau muara anak sungai.

METODOLOGI PENELITIAN

Prinsip Penelitian

Metode penelitian merupakan suatu cara ilmiah yang dilakukan dengan tujuan tertentu yaitu mencari penjelasan dan jawaban dari suatu permasalahan serta memberikan penjelasan dan jawaban dari suatu

permasalahan serta memberikan alternatif kemungkinan yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah.

Jenis Penelitian

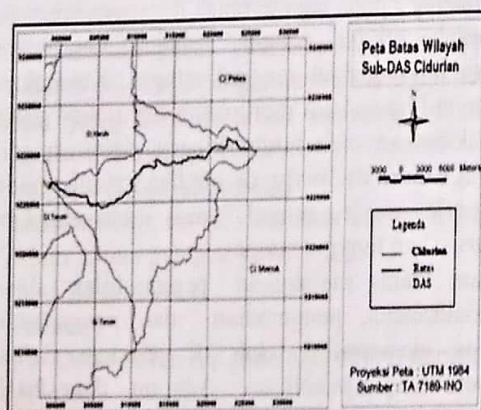
Penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah eksperimen laboratorium yang dilakukan dengan mengadakan pemodelan terhadap objek penelitian.

Lokasi Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di laboratorium uji model hidrolik (laboratorium hidrolik) Universitas Sangga Buana (YPKP) Bandung. Lokasi sungai sebenarnya adalah pada tanggul dan tanggul sungai Cidurian. Wilayah Sub DAS Cidurian yang merupakan bagian dari DAS Citarum, yang tersebar kedalam lima lokasi yaitu Desa Ciwastra, Desa Bojongoang, Desa Dayeuh Kolot, Desa Cibojong Haur and Cibeureum.



Gambar1. Peta Cidurian



Gambar2. Peta Batas wilayah sub-DAS Cidurian

3.1 Bagan Alir Penelitian



Kajian Pustaka / Studi Literatur

Langkah awal yang harus dilakukan adalah mempelajari literatur maupun jurnal yang berhubungan dengan bahasan pengkajian, sehingga dapat mengetahui apa sajakah parameter yang dibutuhkan untuk menyusun laporan sesuai dengan topik atau bahasan yang dikaji.

Penggunaan Alat dan Bahan

Penelitian yang dilakukan membutuhkan beberapa alat dan bahan yang mendukung jalannya penelitian di laboratorium. Alat – alat dan bahan tersebut sebagian besar sudah disediakan di laboratorium hidrolika saluran terbuka di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Sangga Buana (USB) YPKP.

Penggunaan Alat

Dalam melakukan penelitian, peneliti menggunakan alat-alat sebagai berikut:

1. Pompa air
2. Check Dam
3. Meteran
4. Curren Meter
5. Digital Camera
6. Benang Wol Putih
7. Alat bantu (ember, alat tulis, saringan pasir)

Bahan Yang Digunakan

Selain alat-alat, peneliti juga bahan-bahan yang mendukung pelaksanaan penelitian. Bahan yang digunakan antara lain:

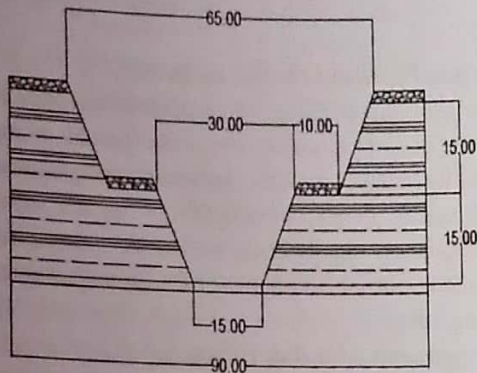
1. Pasir kerikil bersih bebas dari kandungan lumpur
2. Air PDAM

Proses Pengambilan Data Eksperimen.
 Data model saluran hidrolis, peralatan dan bahan – bahan yang di gunakan untuk menunjang pelaksanaan proses eksperimen bahan uji ini adalah sebagai berikut :

Penampang saluran :

Penelitian dilakukan pada saluran terbuka, saluran terbuka terbuat dari gabungan pasangan bata dengan material kaca, ada pun dimensi penampang saluran adalah sebagai berikut :

- Lebar saluran (b) = 30 cm
- Tinggi saluran(h) = 30 cm
- Panjang saluran (l) = 350 cm



Gbr. Dimensi Penampang Melintang Model Uji Laboratorium

Pengamatan dan Pengumpulan Data

Hal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengamati pola aliran air, yaitu perubahan debit dan perubahan kecepatan pada tiap percobaan, kemudian melakukan pengukuran – pengukuran guna memenuhi data yang dibutuhkan. Setelah itu data dikumpulkan dan diklasifikasikan sehingga bisa di analisa.

Pengamatan Aliran

Dalam melakukan penelitian ini yang dilakukan adalah perilaku gerak air atau pola aliran air, debit air, arah aliran air yang mengakibatkan kerusakan disekitar bantaran saluran.

Pengumpulan Data

Jumlah data yang diambil pada penelitian ini adalah sebanyak 20 data hasil pengukuran yang terdiri dari 10 data hasil pengukuran dan menggunakan 2 buah pompa air dan 10 data hasil pengukuran dengan menggunakan 4 buah pompa, pengukuran yang diambil di lakukan pada saat air mengalir pada saluran air yang

sebelumnya terdapat benda padat pada dasar saluran irigasi.
 Adapun data – data yang diambil pada saat penelitian di laboratorium uji model hidrolis yaitu :

1. Debit air yang mengalir ;
2. Kecepatan aliran air.
3. Kedalaman air
4. Panjang saluran
5. Lebar saluran

Perhitungan Data

Perhitungan data dilakukan di laboratorium antara lain :

1. Pola Aliran
2. Penampang Saluran
3. Debit aliran
4. Gambar

Analisis Data

Analisis data yang telah didapatkan di gunakan untuk mengetahui hasil dari pengujian atau penelitian yang telah dilakukan di laboratorium uji model hidrolis terbuka, sehingga di dapatkan suatu kesimpulan dari hasil penelitian.

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Analisis Data dan Hasil Penelitian

Pada bab ini membahas mengenai hasil dari pelaksanaan penelitian yang dilakukan di laboratorium hidrolika Fakultas teknik universitas sangga buana YPKP. Aliran air biasanya berbatasan dengan saluran dasar dan tebing di sebelah kiri atau kanan sungai. Secara umum sungai memiliki karakteristik sifat yaitu perubahan pada bentuk tampang aliran sungai. Air yang mengalir dalam sungai akan mengakibatkan proses penggerusan (*scouring*) pada bagian tanah dasarnya maupun daerah sekitar sungai, sebagai contohnya terjadi kerusakan tanggul sungai. Kerusakan tanggul sungai ini merupakan kerusakan yang diakibatkan oleh faktor kinerja debit sungai. Maka dari itu perlu di analisa sejauh mana kinerja debit sungai yang menyebabkan kerusakan tanggul sungai.

Tata cara melakukan pengambilan data, pelaksanaan, pengamatan dan pengamatan data eksperimen telah di jelaskan dalam metodologi penelitian. Adapun data hasil pengamatan pengamatan yang telah dilakukan di laboratorium uji model hidraulik adalah :

1. Besaran debit aliran (Q)
2. Tinggi permukaan air saat air mengalir (Y)

3. Tebal pasir (tp)
4. Debit Thompson (Ht)
5. Jarak cross section (l)
6. Gerusan (ds)

Dengan adanya lapisan pasir yang telah di padatkan di sepanjang saluran, maka data pengamatan dari penelitian ini adalah

- a. Pengamatan perubahan arus aliran disekitar daerah sekitar saluran
- b. Debit air yang mengair tiap satuan waktu
 - c. Total kehilangan energi (ΔE)
 - d. Energi potensial (E_p), energi kinetik (E_k) dan energi spesifik (E_s)
 - e. Luas penampang basah (A_t)
 - f. Lebar Tanggul yang longsor (B_tL)
 - g. Analisis debit thompson.

Data-Data Hasil Penelitian

Data-data dari hasil pengamatan dalam penelitian pada saluran terbuka, perubahan dasar alur aliran sungai disusun berdasarkan rumusan-rumusan sebagaimana yang akan dibahas. Adapaun data-data yang diambil pada saat penelitian di laboratorium uji model hidrolis yaitu :

1. Debit air yang mengalir
2. Kedalaman aliran air
3. Kedalaman gerusan pada permukaan aliran dan disekitar talud.
4. Pola gerusan
5. Data topografi
6. Dokumentasi penelitian
7. Data pelengkap

Analisa Perhitungan Data

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang didapat dari hasil pengamatan penelitian, maka data yang diambil untuk kebutuhan analisa data adalah sebagai berikut:

Analisis Debit Aliran (Q)

Analisa debit air (Q) berdasarkan persamaan dalam kajian pustaka pada Bab 2.

$$Q = V \cdot A \text{ (cm}^3/\text{det)}$$

Dimana :

Q = Debit aliran air pada alat ukur Thompson (m^3/det)

V = kecepatan aliran (cm/det)

A = luas penampang (cm)

Untuk perhitungan debit aliran Q yang dipakai adalah berdasarkan tinggi air pada alat ukur

Thompson, perhitungan tersebut berdasarkan rumus :

$$Q = 1,38 \cdot Ht^{\frac{5}{2}}$$

Dimana :

Ht = kedalaman air yang diukur pada alat ukur Thompson (m).

Debit per satuan lebar q dihitung berdasarkan debit Q yang terjadi persatuan lebar saluran, berdasarkan rumus :

$$q = \frac{Q}{b} \text{ m}^2/\text{det}$$

dimana :

Q = debit aliran berdasarkan rumus Thompson, (m^3)/det.

H = lebar saluran pada model saluran.

Untuk analisa lebih lanjut persamaan diatas dapat dikembangkan menjadi :

$$q = \frac{Q}{b} = \frac{VA}{q}$$

Dengan persamaan ini dapat diperbandingkan lebar saluran hasil pengukuran dengan lebar saluran hasil perhitungan dari analisa debit aliran.

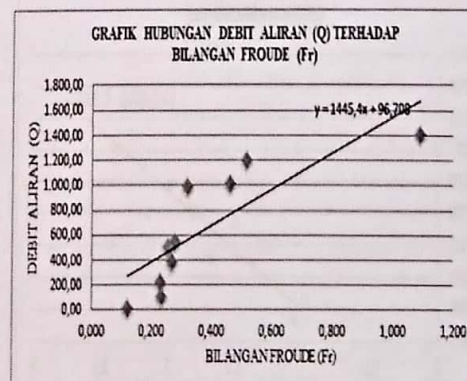
Deskripsi Perhitungan Data Penelitian

Data penelitian dilakukan dengan pengambilan sampel di Praktek Uji Model Hidrolis. Terdapat beberapa jenis sampel adalah sebagai berikut :

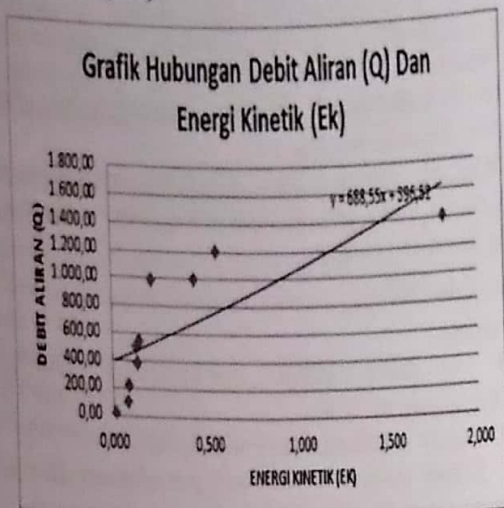
1. Kecepatan aliran
2. Debit per satuan lebar basah (q)
3. Beda tinggi aliran (H)
4. Analisa Kedalaman gerusan (dsa)
5. Bilangan Froude (Fr)
6. Energi Kinetik (E_k)
7. Energi Potensial (E_p)
8. Energi Spesifik (E_s)
9. Kehilangan Energi (ΔE)

Untuk proses pengambilan sampel yang di atas dapat di lihat di bawah ini :

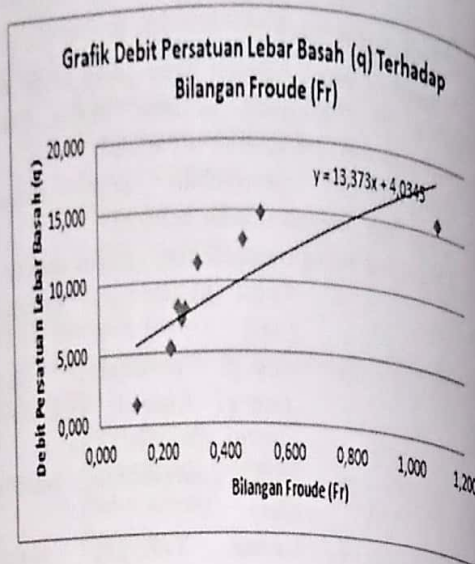
Hubungan Debit (Q) Terhadap Bilangan Froude (Fr).



Hubungan Debit Aliran (Q) Dan Energi Kinetik (Ek).



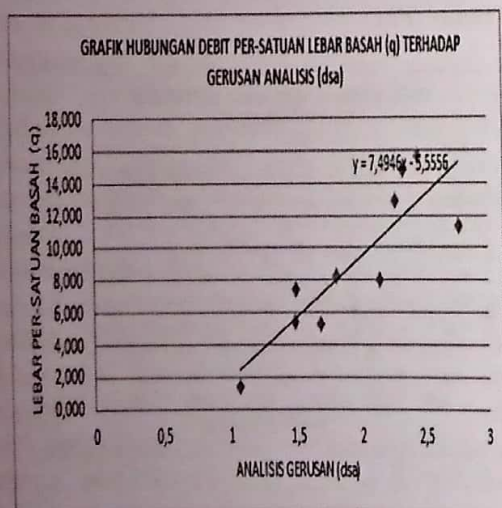
Analisis Debit Persatuan Lebar Basah (q) Terhadap Bilangan Froude (Fr).



Analisa Debit Per Satuan Lebar Basah (q) Terhadap Gerusan Lapangan (ds).



Analisa Debit Per Satuan Lebar Basah (q) Terhadap Gerusan Analisis (dsa).



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan pada "Kajian Kerusakan Tanggul Pemisah Akibat Pengaruh Pergerakan Luapan Air Sungai Dengan Pendekatan Uji Model Hidrolik Laboratorium Kasus Daerah Aliran Sungai (Cidurian)", ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Oleh karena itu dari hasil analisa dan pembahasan tersebut dapat ditarik kesimpulan :

1. Debit aliran air (Q) sangat berpengaruh, pada bilangan Froude maka debit air yang mengalir akan semakin besar dan dapat menyebabkan gerusan dan sedimentasi yang semakin besar terhadap hubungan bilangan froude (Fr).
2. Debit aliran air (Q), maka dapat menunjukkan nilai yang semakin besar pula pada saluran tersebut, artinya Debit Aliran dapat mempengaruhi Energi Kinetik yang timbul dari saluran tersebut energi kinetik (Ek).
3. Semakin kecil debit per satuan lebar saluran (q), sangat berpengaruh pada panjang gerusan per kedalaman gerusan itu sendiri (ds).
4. Semakin besar Debit Per Satuan Lebar (q) cm^3/det , pada saluran semakin kecil pula nilai panjang gerusan pada analisis kedalaman gerusan (ds).
5. Persatuan Lebar Basah (q), maka gerusan atau sedimen debit air sangat dipengaruhi oleh besarnya nilai bilangan Froude (fr).

DAFTAR PUSTAKA

- Dr. Ir. Suyono Sosrodarsono (2008).
Perbaikan dan Pengaturan Sungai,
PT.Pradnya Paramita Jakarta.
- Dr. Masateru Tominaga (2008). Perbaikan dan
Pengaturan Sungai, PT.Pradnya
Paramita Jakarta
- Brown, C.B. and W.T. Murphy, 1955,
Konservasi dimulai dari DAS. Buku
tahunan pertanian (Air).
- Chow, Ven te, 1964, Buku panduan hidrologi
terapan, Mc. Graw-Hill Buku
perusahaan, New York.
- Eagleson, PS, 1970, Hidrologi dinamis, Mc
Graw- Hill, New York.
- Ersin Seyhan, 1990. Dasar-Dasar Hidrologi,
Gajah Mada University
Press, Yogyakarta.
- Gregory, K.J. and Walling, D.E., 1973, Bentuk
cekungan drainase dan proses.
- Dicky Saputra, Analisis Bentuk dan Jenis
Tanggul Berdasarkan Pengaruh
Luapan Sungai Pada Studi Kasus
Sungai Cidurian, Bandung. Joyce
Martha dan Wanny Adidarma, --,
Mengenal Dasar-Dasar Hidrologi,
Penerbit Nova, Bandung.
- Sosrodarsono Suyono dan Kensaku Takeda ,
1977, Hidrologi untuk Pengairan.
Pradnya Pramita, Jakarta.

Penulis :

Hulaimi Siregar, Dr. Ir. Bakhtiar AB, MT
Program Studi Teknik Sipil Universitas
Sangga Buana (USB) – YPKP