

BAB IV

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Data

Pengikisan dan sedimentasi pada sekeliling permukaan dasar saluran pada daerah titik sudut model dan lereng tanggul yang diakibatkan oleh aliran turbulensi. Adapun pengukuran kedalaman pengikisan dan sedimentasi bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pola pengikisan yang terjadi sebagai alat akibat dari aliran turbulensi, kemudian digambarkan dalam posisi memanjang dan dalam bentuk denah (*trace Countur*).

Tata cara pengukuran untuk menentukan trace countour dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Dalam menentukan elevasi +0.00 pada dasar saluran dapat dilakukan dengan cara mensejajarkan kayu yang menggambarkan ketebalan pasir yang dihamparkan pada sekeliling dasar saluran dan disamping bangunan dengan menggunakan meter taraf, maka titik elevasi dapat diperoleh.
2. Setelah air pada model dimatikan secara perlahan-lahan permukaan air akan menurun. Maka kita dapat membedakan antara penggerusan dengan sedimentasi, untuk penggerusan maka elevasi countour dapat disimpulkan dengan memberi tanda – (negatif) dan diberi angka sesuai dengan penurunannya, apabila terjadi sedimentasi maka elevasi countour dapat disimpulkan dengan memberi tanda + (positif) dan diberi angka sesuai dengan peninggiannya.



Gambar 4.1 Kondisi Kerusakan saluran adanya sampah menyebabkan banjir

Kondisi kerusakan saluran drainase kebiasaan membuang sampah ke drainase menyebabkan tersumbatnya aliran air serta rusaknya saluran drainase akibat gerusan aliran air dan sampah sehingga apabila hujan akan terjadi banjir, maka diperlukan penataan ulang drainase dan menghilangkan kebiasaan membuang sampah sembarangan.

Dalam bab ini, penulis akan menyampaikan hasil dan pelaksanaan penelitian yang telah selesai dilakukan di laboratorium uji model hidrolis program studi teknik sipil Universitas Sangga Buana YPKP. Penulis melakukan penelitian dengan uji model hidrolis pada saluran terbuka (flume) dengan tujuan untuk mendapatkan suatu data mengenai kerusakan jaringan drainase jalan.

4.2. Deskripsi Data Penelitian

Adapun data hasil pengamatan yang telah dilakukan di laboratorium uji model hidrolis adalah :

1. Besaran debit aliran (Q) yang berbeda.
2. Ketebalan pasir disekitar bangunan (t_p)
3. Kemiringan dasar saluran (S_o) = 0 %

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

- a. Pengamatan perubahan arus aliran disekitar saluran.
- b. Pengamatan kedalaman aliran disekitar saluran.
- c. Pola gerusan sekitar.
- d. Kedalaman gerusan hasil pengukuran (penelitian laboratorium)
- e. Hubungan kedalaman gerusan dan waktu Running.
- f. Persamaan laboratorium (Hasil Pengukuran)
- g. Perbandingan kedalaman gerusan hasil pengukuran dengan penelitian
- h. Sedimentasi yang terjadi
- i. Total kehilangan energy (ΔE)
- j. Energi Potensial (E_p), energi kinetik (E_k) dan Energi spesifik (E_s)
- k. Luas penampang basah (A_t)
- l. Analisis debit Thompson.

4.3 Data Penelitian

Data-data dari hasil pengamatan dalam penelitian pada saluran terbuka, perubahan dasar saluran disusun berdasarkan rumusan-rumusan sebagaimana yang akan dibahas. Adapun 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

Data-data dari hasil pengamatan dalam penelitian pada saluran terbuka, perubahan dasar alur aliran sungai disusun berdasarkan rumusan-rumusan sebagaimana yang akan dibahas.

Pada saat kecepatan aliran air (V), terdapat Energi Kinetik (E_k) dengan persamaan :

$$E_k = \frac{v^2}{2g}$$

Sedangkan pada kedalaman air (Y), terdapat energy potensial (E_p) dengan persamaan sebagai berikut :

$$E_p = .g.Y$$

Adanya pengaruh dari dua energi diatas akan menimbulkan sebuah energi spesifik dengan menggunakan persamaan :

$$E_s = \sqrt{E_k^2 + E_p^2}$$

Selanjutnya dalam menentukan tipe aliran dihitung berdasarkan persamaan bilangan Froude. Bilangan Froude dipengaruhi oleh kecepatan aliran (V), gaya gravitasi (g) dan kedalaman aliran (y).

4.3.1 Analisa Debit Aliran (Q)

Analisa debit air (Q) dengan menggunakan persamaan :

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

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 airpada 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.

4.3.2 Perhitungan Kecepatan (V) Aliran Pada Saluran Terbuka

Perhitungan kecepatan aliran pada model saluran yang diamati berdasarkan rumus:

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{Q}{b \cdot y}$$

dimana :

Q = Debit aliran pada alat ukur Thompson (cm^3/det).

A = Luas penampang aliran (cm^2).

b = Lebar saluran pada model uji.

y = Kedalaman air rata-rata sepanjang model saluran sekunder irigasi (cm).

4.3.3 Analisa Bilangan Froude (Fr)

Untuk perhitungan besarnya nilai bilangan Froude adalah sebagai berikut :

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{g \cdot y}}$$

Dimana :

V = Kecepatan aliran dalam model saluran (m/det).

G = Percepatan gravitasi bumi ($g = 9,81 \text{ m/det}^2$).

Y = Kedalaman aliran di sepanjang model saluran drainase (m).

Untuk selanjutnya besarnya bilangan Froude dapat menyatakan perbedaan jenis aliran dengan ketentuan sebagai berikut :

- Fr < 1 merupakan aliran sub-kritis(laminar)
- Fr = 1 merupakan aliran kritis(transisi)
- Fr >1 merupakan aliran super-kritis (turbulen)

4.3.4 Analisa Gerusan Setempat (*local scouring*)

Besarnya penggerusan setempat dihitung dari permukaan air diatas titik atau tempat penggerusan dasar saluran sampai titik atau tempat penggerusan tersebut. Analisis berdasarkan rumus prof. Wu dan Varrouse dengan rumus sebagai berikut :

$$ds = 1.18 \cdot H^{0,235} \cdot q^{0,51} \text{ (menurut Prof. Wu)}$$

dan

$$ds = 1.35 \cdot H^{0,225} \cdot q^{0,54} \text{ (menurut Varrouse)}$$

dimana :

ds = Kedalaman gerusan dihitung dan permukaan air diatas lokasi penggerusan sampai dasar penggerusan.

H = Tinggi terjunan antara taraf muka air diudik dan hilir.

q = Debit per satuan lebar (m³/det).

4.3.5 Perhitungan Kehilangan Energi Pada Loncat Air (E)

Perhitungan kehilangan energi pada loncat air adalah perbedaan energi kinetik sebelum dan setelah loncat air. Persamaan yang digunakan adalah persamaan :

$$E = |Ek_n - Ek_{n+1}|$$

Dimana:

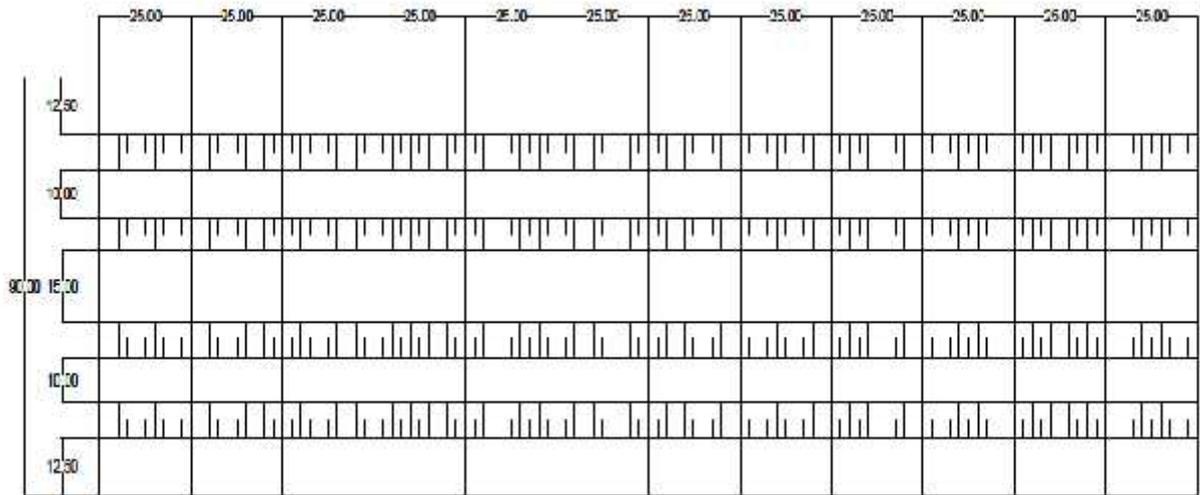
Ek_n = Energi kinetik sebelumnya

Ek_{n+1} = Energi kinetik selanjutnya

4.4 Dimensi Benda Uji Model

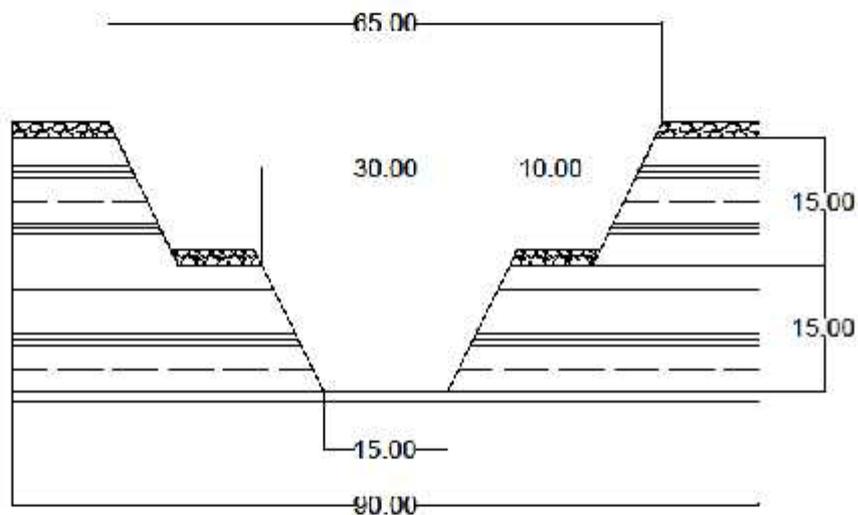
Dalam dimensi benda uji model ini diberikan tata letak saluran sebagian dari bangunan utama.

1. Penampang Memanjang Trapezium (Saluran Utama)



Gambar 4.1 Potongan Memanjang Model Uji Hidrolik
Sumber. Praktek Uji Model Hidrolik 2018

2. Potongan Melintang Saluran 2 Trapezium



Gambar 4.2 Potongan Penampang Uji Model Hidrolik
Sumber. Praktek Uji Model Hidrolik 2018

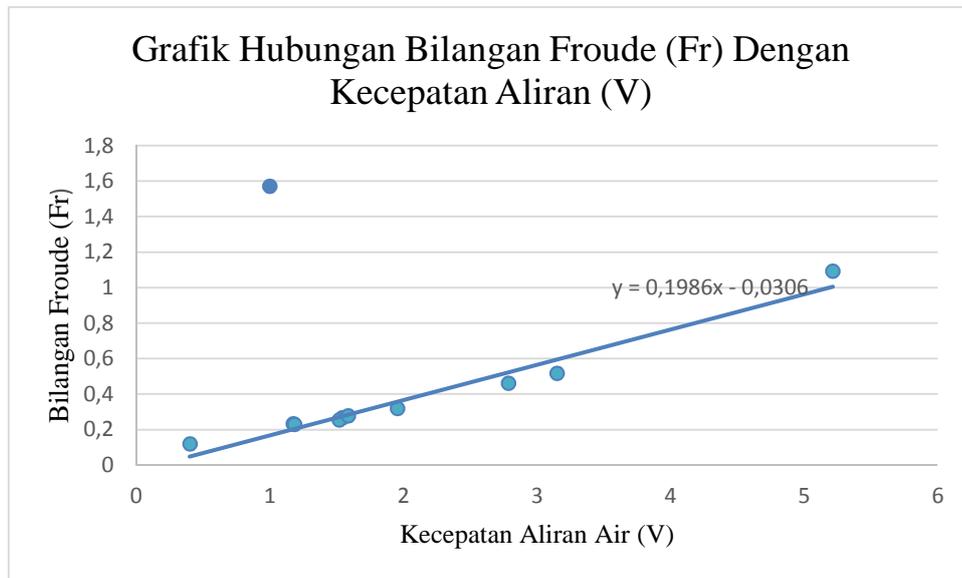
$$Q_t = 1.38 (h_t)^{5/2}$$

$$V = \frac{Q_t}{At} = \frac{Q_t}{\frac{b+B}{2} \cdot y}$$

4.5 Perhitungan Data Penelitian

Data penelitian dilakukan dengan pengambilan sampel di Praktek Uji Model Hidrolik. 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 (Ek)
7. Energi Potensial (Ep)
8. Energi Spesifik (Es)
9. Kehilangan Energi (ΔE)
10. Panjang Berbanding Muka Air (K)



Gambar 4.4 Grafik Hubungan Bilangan Froude (Fr) dengan Kecepatan

Sumber: Praktek Uji Model Hidrolik 2018

Untuk analisa Bilangan Froude dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{g \cdot y}}$$

Dimana :

V = kecepatan aliran dalam model saluran (cm/det)

g = percepatan gravitasi bumi (g=9.81 m/det²)

y = kedalaman aliran sepanjang model saluran (cm)

Untuk analisa Kecepatan (V) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$V = \frac{Q}{b \cdot y}$$

dimana :

V = Kecepatan (cm/det)

Qt = Debit (m³/det)

y = Ketinggian Muka Air (cm)

Fr Max	0,318	V Max	5,214 <i>cm/det</i>
Fr Min	0.120	V Min	0,401 <i>cm/det</i>

a. Perhitungan y (ketinggian) Bilangan Froude (Fr) pada Kecepatan Aliran (V)

$$y = 0.1986x - 0.0306$$

1. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = 0.401 \text{ cm/det}$

$$y = 0.049$$

2. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = 1.542$

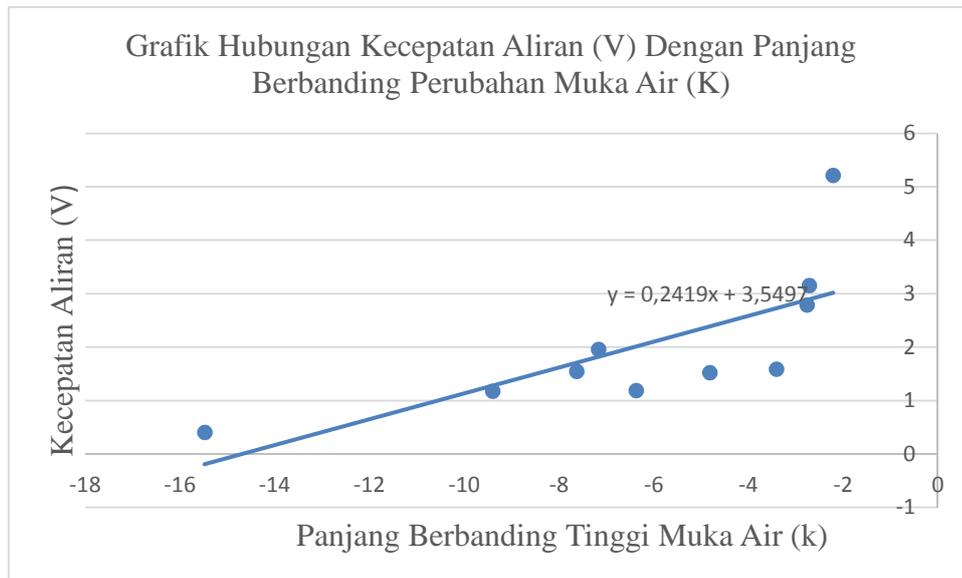
$$y = 0.275$$

3. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = 5,214 \text{ cm/det}$

$$y = 1.004$$

Berdasarkan Grafik di atas menunjukkan bahwa Hubungan Bilangan (Fr) dengan Kecepatan Aliran (V) dalam uji model hidrolis laboratorium. Dengan nilai yang didapat dan hasil grafik di atas menggambarkan semakin besar Bilangan Froude (Fr) maka nilai Kecepatan Aliran pun menunjukkan nilai yang besar pada penelitian uji model yang dilakukan pada saluran.



Gambar 4.5 Grafik Hubungan Kcepatan (V) dengan Perubahan Muka Air (K)

Sumber: *Praktek Uji Model Hidrolik 2018*

Untuk analisa Kecepatan (V) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$V = \frac{Q}{b.y}$$

dimana :

V = Kecepatan (cm/det)

Qt = Debit (m³/det)

y = Ketinggian Muka Air (cm)

Untuk analisis Panjang berbanding perubahan ketinggian air dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$k = \frac{L_n}{Y_1 - Y_2}$$

Dimana :

Ln = Panjang Saluran

Y1 = Ketinggian air sebelumnya

Y2 = Ketinggian air selanjutnya

Perhitungan hasil nilai panjang berbanding perubahan ketinggian muka air(K)

V Max	5.214 cm/det	K Max	548.6911
V Min	0.401 cm/det	K Min	-252.83

b. Perhitungan y (ketinggian) Bilangan Froude (Fr) pada Kecepatan Aliran (V)

$$y = 0.2419x + 3.5497$$

1. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = -252.83$

$$y = -57.609$$

2. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = 263.0532$

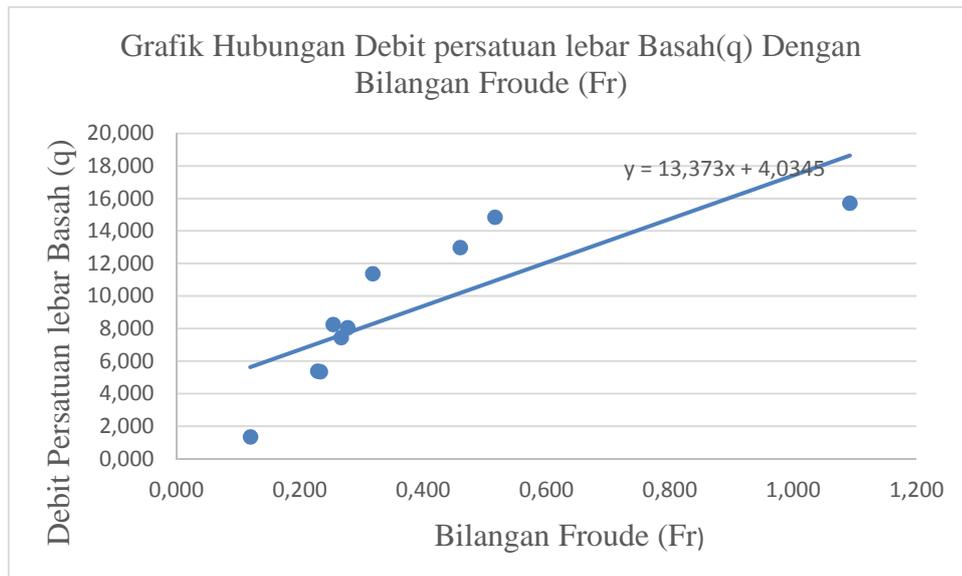
$$y = 67.182$$

3. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = 548.6911$

$$y = 123.71$$

Berdasarkan Grafik di atas menunjukkan bahwa Hubungan Kecepatan Aliran (V) dengan Panjang berbading muka air (K) dalam uji model hidrolis laboratorium. Dengan nilai yang didapat dan hasil grafik di atas menggambarkan semakin besar kecepatan aliran (V) maka nilai panjang berbading muka air (K) pun menunjukkan nilai yang besar pula pada saluran.



Gambar 4.6 Grafik Debit persatuan (q) dengan Bilangan Froude (Fr)

Sumber: Praktek Uji Model Hidrolik 2018

Untuk analisa Debit persatuan lebar basah (q) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini :

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

dimana :

q = Debit persatuan lebar basah

Q = Debit aliran pada alat ukur Thompson (cm³/det)

b = lebar saluran pada model uji (cm)

Untuk analisa Bilangan Froude dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{g \cdot y}}$$

Dimana :

V = kecepatan aliran dalam model saluran (cm/det)

g = percepatan gravitasi bumi (g=9.81 m/det²)

y = kedalaman aliran sepanjang model saluran (cm)

q Max	15.701	Fr Max	0,318
q Minx	1.345	Fr Min	0,120

c. Perhitungan y (ketinggian) Debit persatuan basah(q) pada Bilangan Froude (Fr)

$$y = 13.373x + 4.0345$$

1. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = 0.120$

$$y = 5.639$$

2. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = 0.254$

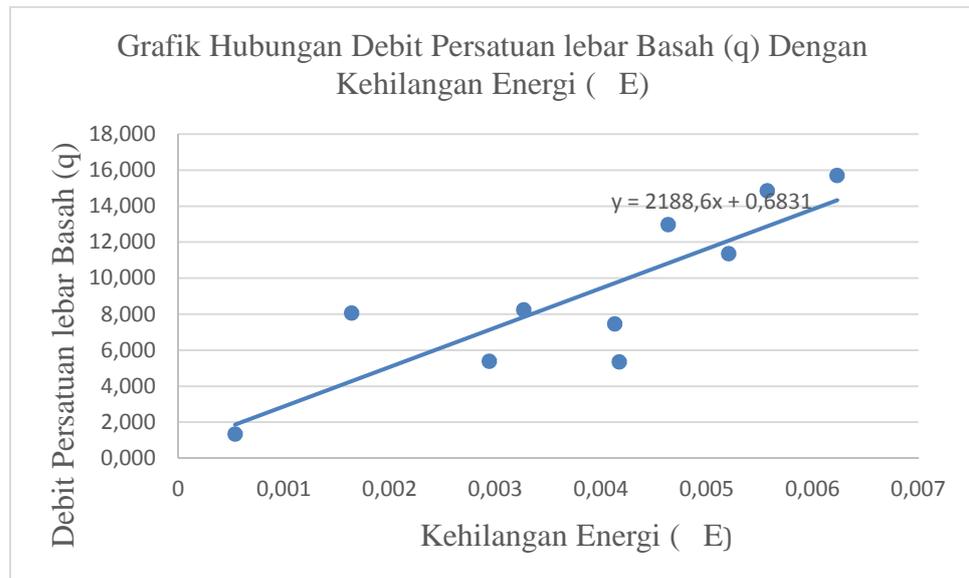
$$y = 7.431$$

3. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = 0.318$

$$y = 8.287$$

Berdasarkan Grafik di atas menunjukkan bahwa Hubungan Debit persatuan lebar basah (q) dengan Bilangan Froude (Fr) dalam uji model hidrolis laboratorium. Dengan nilai yang didapat dan hasil grafik di atas menggambarkan semakin besar Debit persatuan lebar basah (q) maka nilai bilangan Froude (Fr) pun menunjukkan nilai yang besar pada penelitian uji model yang dilakukan pada saluran.



Gambar 4.7 Grafik Debit persatuan (q) dengan Kehilangan Energi (E)

Sumber: Praktek Uji Model Hidrolik 2018

Untuk analisa Debit persatuan lebar basah (q) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini :

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

dimana :

q = Debit persatuan lebar basah

Q = Debit aliran pada alat ukur Thompson (cm³/det)

b = lebar saluran pada model uji (cm)

Untuk analisa kehilangan energi (E) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$E = EK0 - EK1$$

Dimana :

E = Energi Kinetik

EK0 = Energi Kinetik sebelumnya

EK1 = Energi Kinetik Selanjutnya

q Max	15.701	EMax	0,00623
q Min	1.345	E Min	0,00054

d. Perhitungan y (ketinggian) pada Kecepatan Aliran

$$y = 2188.6x + 0.6831$$

1. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = 0,00054$

$$y = 1.864$$

2. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = 0.00327$

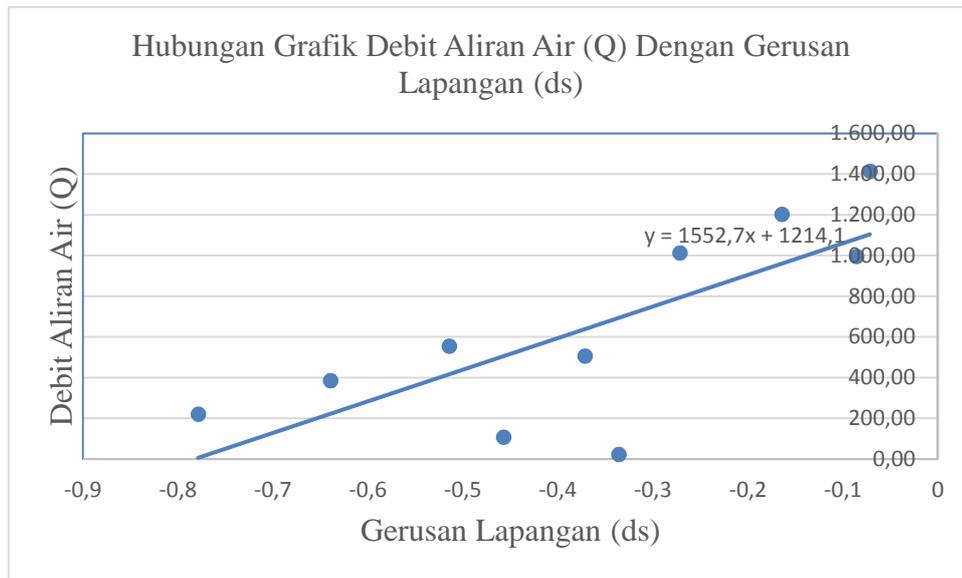
$$y = 7.839$$

3. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = 0,00623$

$$y = 14.318$$

Berdasarkan Grafik di atas menunjukkan bahwa Hubungan Debit Per Satuan Lebar Basah (q) dengan Perubahan Energi dalam uji model hidrolis laboratorium. Dengan nilai yang didapat dan hasil grafik di atas menggambarkan semakin besar debit per satuan lebar basah yang mengalir maka nilai perubahan energi pun menunjukkan nilai yang semakin besar pula pada saluran tersebut, sehingga dengan nilai pada grafik di atas aliran merupakan sub-kritis (laminar). Adapun nilai di atas mengartikan aliran besar berpengaruh terhadap kondisi saluran, untuk itu perlu diperhatikan karakteristik aliran yang terjadi agar saluran bisa diatur sedemikian rupa untuk mengontrol tidak terjadinya kerusakan-kerusakan.



Gambar 4.8 Grafik Debit aliran (Q) dengan Gerusan lapangan (ds)

Sumber: *Praktek Uji Model Hidrolik 2018*

Untuk analisa Debit aliran air (Q) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini :

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

Dimana :

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

V = Kecepatan aliran (m/det)

A = Luas Penampang (m^2)

Untuk analisa Gerusan (ds) lapangan didapatkan dari pengukuran secara langsung pada model uji laboratorium.

Qt Max	1.413 cm^3/det	ds Max	-0,086
Qt Min	21.51 cm^3/det	ds Min	-0,336

e. Perhitungan y (ketinggian) pada Kecepatan Aliran

$$y = 1552.7x + 1214.1$$

1. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = -0,336$

$$y = 692.39$$

2. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = -0,371$

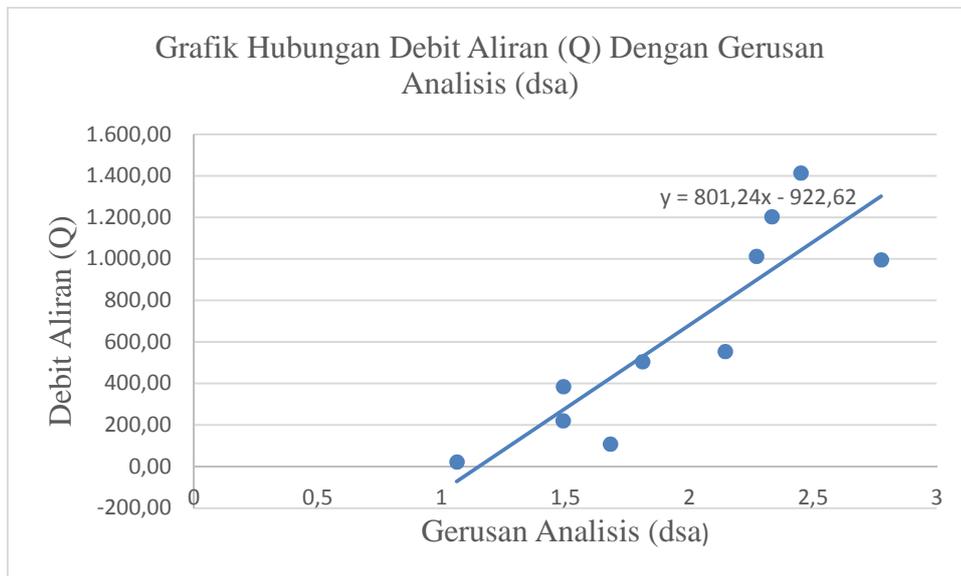
$$y = 2,766$$

3. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = -0,086$

$$y = 1,080$$

Berdasarkan Grafik diatas menunjukkan bahwa hubungan Debit Aliran air (Q) dengan Gerusan di lapangan (ds) dalam uji model hidrolik laboratorium. Dengan nilai yang didapat dan hasil grafik di atas menggambarkan semakin besar Debit aliran air maka nilai Gerusan nya pun menunjukkan nilai yang semakin besar pula pada saluran tersebut, artinya Debit Aliran dapat mempengaruhi gerusan yang terjadi di lapangan sehingga perlu adanya upaya-upaya dalam menanggulangi gerusan agar tidak terjadi sedimentasi yang berlebih sehingga menyebabkan pendangkalan di bagian hulu sungai.



Gambar 4.9 Grafik Debit aliran (Q) dengan Gerusan lapangan (ds)

Sumber. *Praktek Uji Model Hidrolik 2018*

Untuk analisa Debit aliran air (Q) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini :

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

Dimana :

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

V = Kecepatan aliran (m/det)

A = Luas Penampang (m^2)

Untuk analisa Gerusan analisis (dsa) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$ds = 1.38 \cdot H^{0.235} \cdot q^{0.51}$$

Dimana :

ds = kedalaman gerusan dihitung dan permukaan air diatas lokasi penggerusan sampai dasar penggerusan.

H = Beda tinggi aliran (m)

q = debit per satuan lebar. (m^2/det)

Qt Max	1.413 cm^3/det	ds Max	2,775
Qt Min	21.51 cm^3/det	ds Min	1.062

f. Perhitungan y (ketinggian) pada Kecepatan Aliran

$$y = 801.24x - 922.62$$

1. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

$$\text{Karena : } x = 1,062$$

$$y = -71.703$$

2. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

$$\text{Karena : } x = 1,812$$

$$y = 529.2$$

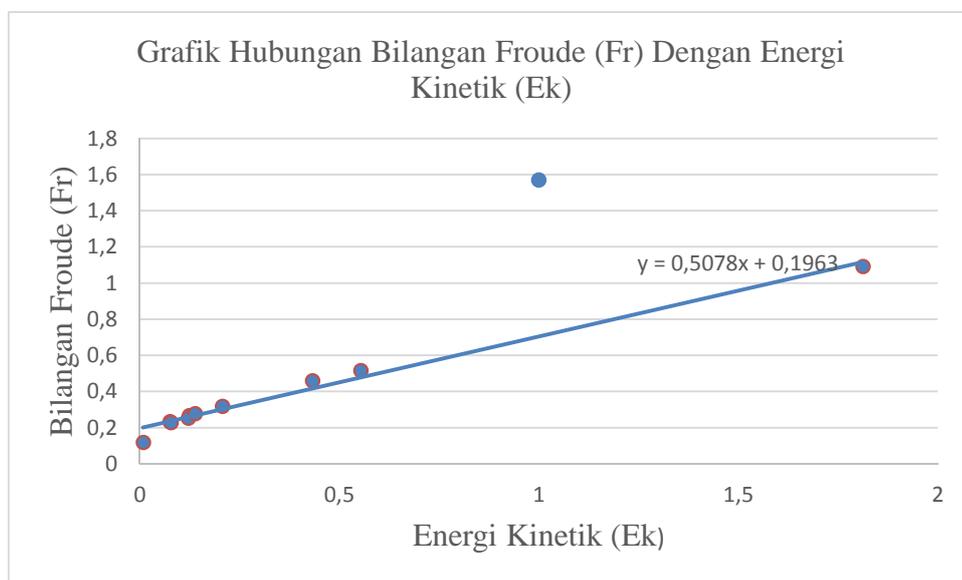
3. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

$$\text{Karena : } x = 2,775$$

$$y = 1,300$$

Berdasarkan Grafik di atas menunjukkan bahwa Hubungan Debit aliran (Q) dengan gerusan analisis (dsa) dalam uji model hidrolik laboratorium. Dengan

nilai yang didapat dan hasil grafik di atas menggambarkan semakin besar Debit aliran (Q) maka nilai gerusan analisis pun menunjukkan nilai yang besar pula pada saluran tersebut, artinya Debit aliran(Q) dapat mempengaruhi gerusan yang terjadi di lapangan sehingga perlu adanya upaya-upaya dalam menanggulangi geusan agar tidak terjadi sedimentasi yang berlebih sehingga menyebabkan pendangkalan di bagian hulu sungai.



Gambar 4.10 Grafik Bilangan Froude (Fr) dengan Energi kinetik (Ek)

Sumber. *Praktek Uji Model Hidrolik 2018*

Untuk analisa Bilangan Froude dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$Fr = \frac{v}{\sqrt{gy}}$$

Dimana :

V = kecepatan aliran dalam model saluran (cm/det)

g = percepatan gravitasi bumi (g=9.81 m/det²)

y = kedalaman aliran sepanjang model saluran (cm)

Untuk analisa Energi Kinetik dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$EK = \frac{v^2}{2.g}$$

Dimana :

EK = Energi Kinetik

V = kecepatan aliran air

g = percepatan gravitasi

Fr Max	0,318	Ek Max	0,208
Fr Min	0,120	Ek Min	0,009

g. Perhitungan y (ketinggian) pada Kecepatan Aliran

$$y = 0.5078x + 0.1963$$

1. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = 0,009$

$$y = 0.200$$

2. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = 0,122$

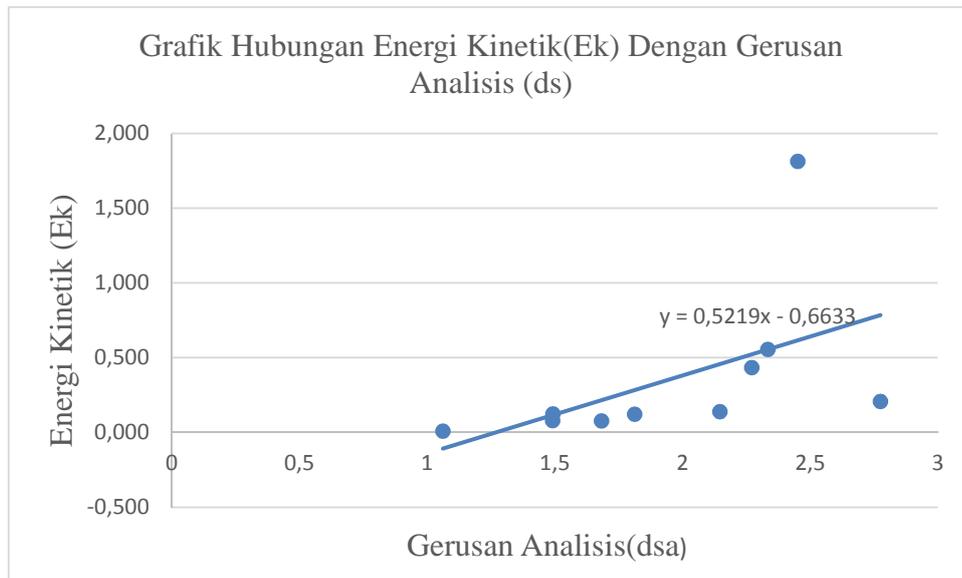
$$y = 0.258$$

3. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = 0,208$

$$y = 0.301$$

Berdasarkan Grafik di atas menunjukkan bahwa Hubungan Bilangan (Fr) dengan Energi Kinetik (Ek) dalam uji model hidrolis laboratorium. Dengan nilai yang didapat dan hasil grafik di atas menggambarkan semakin besar Bilangan Froude (Fr) maka nilai Energi Kinetik(Ek) pun menunjukkan nilai yang besar pula pada saluran tersebut



Gambar 4.11 Grafik Energi kinetik (Ek) dengan Gerusan analisis (ds)

Sumber. Praktek Uji Model Hidrolik 2018

Untuk analisa Energi Kinetik dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$EK = \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Dimana :

EK = Energi Kinetik

V = kecepatan aliran air

g = percepatan gravitasi

Untuk analisa Gerusan analisis (dsa) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$ds = 1.38 \cdot H^{0.235} \cdot q^{0.51}$$

Dimana :

ds = kedalaman gerusan dihitung dan permukaan air diatas lokasi penggerusan sampai dasar penggerusan.

H = Beda tinggi aliran (m)

q = debit per satuan lebar.(m²/det)

Ek Max	1.812	ds Max	2,775
Ek Min	0.009	ds Min	1,062

h. Perhitungan y (ketinggian) pada Kecepatan Aliran

$$y = 0.5219x - 0.6633$$

1. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = 1,062$

$$y = -0.109$$

2. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = 1,812$

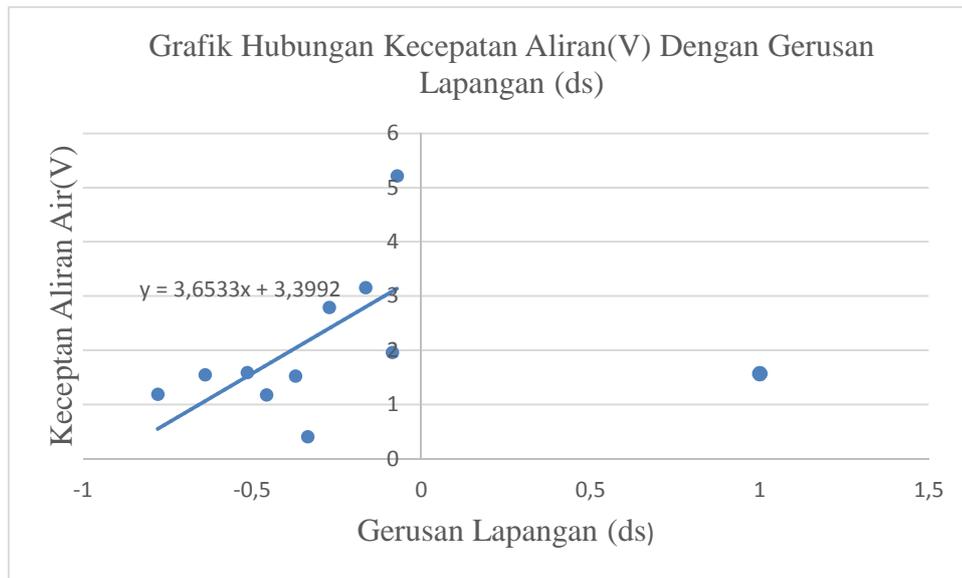
$$y = 0.282$$

3. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = 2,775$

$$y = 0.784$$

Berdasarkan Grafik di atas menunjukkan bahwa Hubungan Energi Kinetik (Ek) dengan Gerusan Analisis (ds) dalam uji model hidrolis laboratorium. Dengan nilai yang didapat dan hasil grafik di atas menggambarkan semakin besar Energi Kinetik (Ek) maka nilai gerusan (ds) pun menunjukkan nilai yang besar pula pada saluran tersebut, artinya Energi kinetik mempengaruhi gerusan yang terjadi di lapangan sehingga perlu adanya upaya-upaya dalam menanggulangi gerusan agar tidak terjadi sedimentasi yang berlebih sehingga menyebabkan pendangkalan di bagian hulu sungai akibat besarnya sedimentasi yang terangkut.



Gambar 4.12 Grafik Kecepatan aliran (V) dengan Gerusan analisis (ds)

Sumber. *Praktek Uji Model Hidrolik 2018*

Untuk analisa Kecepatan (V) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$V = \frac{Q}{b.y}$$

dimana :

V = Kecepatan (cm/det)

Qt = Debit (m³/det)

y = Ketinggian Muka Air (cm)

Untuk analisa Gerusan (ds) lapangan didapatkan dari pengukuran secara langsung pada model uji laboratorium.

V Max	5.214 cm/det	ds Max	-0,086
V Min	0.401 cm/det	ds Min	-0,336

i. Perhitungan y (ketinggian) pada Kecepatan Aliran

$$y = 3.6533x + 3.3992$$

1. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = -0,336$

$$y = 2.171$$

2. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = -0,371$

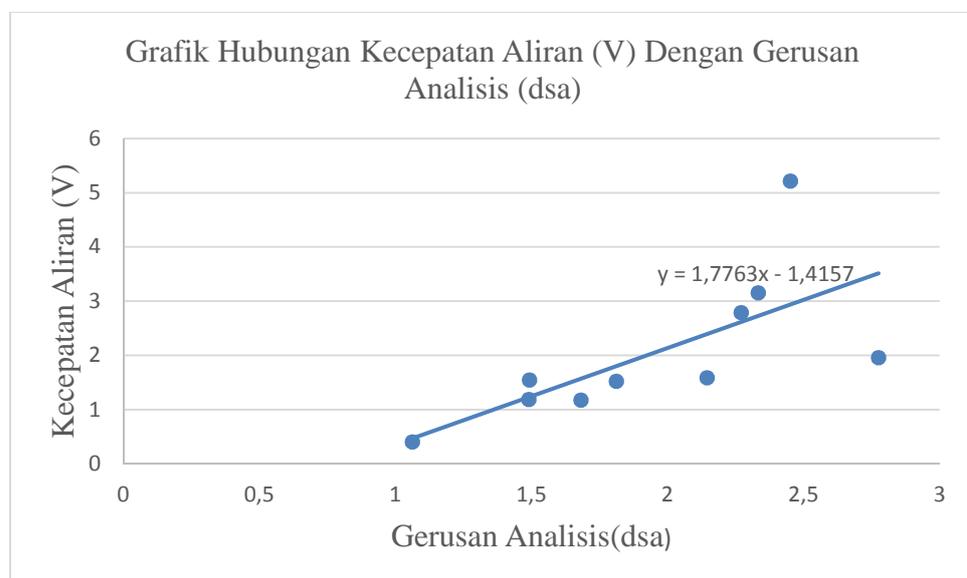
$y = 2.043$

3. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : $x = - 0,086$

$y = 3.085$

Berdasarkan Grafik di atas menunjukkan bahwa Hubungan Kecepatan aliran (V) dengan Gerusan lapangan (ds) dalam uji model hidrolis laboratorium. Dengan nilai yang didapat dan hasil grafik di atas menggambarkan semakin besar kecepatan aliran (V) maka nilai gerusan lapangan (ds) pun menunjukkan nilai yang besar pula pada saluran tersebut, artinya kecepatan aliran mempengaruhi gerusan yang terjadi di lapangan sehingga perlu adanya upaya-upaya dalam menanggulangi gerusan agar tidak terjadi sedimentasi yang berlebih sehingga menyebabkan pendangkalan di bagian hulu sungai akibat besarnya sedimentasi yang terangkut.



Gambar 4.13 Grafik Kecepatan aliran (V) dengan Gerusan analisis (ds)

Sumber. Praktek Uji Model Hidrolik 2018

Untuk analisa Kecepatan (V) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$V = \frac{Q}{b \cdot y}$$

dimana :

V = Kecepatan (cm/det)

Qt = Debit (m³/det)

y = Ketinggian Muka Air (cm)

Untuk analisa Gerusan analisis (dsa) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$ds = 1.38 \cdot H^{0.235} \cdot q^{0.51}$$

Dimana :

ds = kedalaman gerusan dihitung dan permukaan air diatas lokasi penggerusan sampai dasar penggerusan.

H = Beda tinggi aliran (m)

q = debit per satuan lebar.(m²/det)

V Max	5.214cm/det	ds Max	2,775
V Min	0.401 cm/det	ds Min	1,062

j. Perhitungan y (ketinggian) pada Kecepatan Aliran

$$y = 1.7763x - 1.4157$$

1. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : x = 1,062

$$y = -14,155$$

2. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : x = 1,812

$$y = 1.802$$

3. Yang dilakukan pada benda uji dengan kondisi pertama, jadi

Karena : x = 2,775

$$y = 3.513$$

Berdasarkan Grafik di atas menunjukkan bahwa Hubungan Kecepatan aliran (V) dengan Gerusan lapangan (ds) dalam uji model hidrolis laboratorium. Dengan nilai yang didapat dan hasil grafik di atas menggambarkan semakin besar

kecepatan aliran (V) maka nilai gerusan lapangan (ds) pun menunjukkan nilai yang besar pula pada saluran tersebut, artinya kecepatan aliran mempengaruhi gerusan yang terjadi di lapangan sehingga perlu adanya upaya-upaya dalam menanggulangi gerusan agar tidak terjadi sedimentasi yang berlebih sehingga menyebabkan pendangkalan di bagian hulu sungai akibat besarnya sedimentasi yang terangkut.