

Dampak Variasi Kemiringan dan Debit Terhadap Kecepatan dan Sedimen dengan Pasir Kasar Sebagai Bahan Dasar Saluran (Studi Eksperimen)

Effect of Slope and Discharge Variations on Velocity and Sediment with Coarse Sand as Canal Base Material (Experimental Study)

Deliana Mangisu^{1*}, Davy I R Jansen², Fredrick M Sallu³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Cenderawasih

[*dmangisu002@gmail.com](mailto:dmangisu002@gmail.com)

Article History:

Received: 22 Oktober 2022

Revised: 30 November 2022

Accepted: 22 Desember 2022

Keywords: Variations in slope, sedimentation, channel

Abstract: Flow in an open channel is a flow that has a free surface that has a contact area, namely on the walls and bottom of the channel. At present there are many canals that in reality do not pay attention to planning standards for slope, channel dimensions or the feasibility of the amount of sedimentation volume left in the canal, which in turn causes disaster and environmental damage. The purpose of this research is to conduct an experimental study of canals with variations in slope and discharge so as to get an overview of the flow velocity and sedimentation volume of a flume whose bottom surface is coarse sand. The method used is flow testing from the physical model of the channel. The experimental results are obtained if the slope of the canal is 3%, the sedimentation volume is 132 m³, the drag force is 1.866 kg/m³ and the speed is 0.485 m/s, while if the slope is 7%, the sedimentation volume is 184.8 m³, the drag force is 0.8 kg/m³ and the speed is 0.403m/sec. There is a significant effect if there is a change in the slope of the channel and the thickness of the coarse sand base material.

Abstrak

Aliran pada saluran terbuka merupakan aliran yang mempunyai permukaan bebas yang mempunyai bidang kontak yakni pada dinding dan dasar saluran. Saat ini banyak terdapat saluran yang pada realitanya tidak memperhatikan standart perencanaan untuk kemiringan, dimensi saluran ataupun kelayakkan banyak sedikitnya volume sedimentasi yang tertinggal pada saluran, sehingga pada akhirnya menimbulkan bencana dan kerusakan lingkungan. Tujuan dari penelitian ini yaitu melakukan studi eksperimen saluran dengan variasi kemiringan dan debit sehingga mendapatkan gambaran angka kecepatan aliran dan volume sedimentasi dari suatu flume yang permukaan dasarnya dari pasir kasar. Metode yang di gunakan yaitu pengujian aliran dari model fisik saluran. Hasil eksperimen diperoleh jika kemiringan saluran 3% volume sedimentasi 132 m³, gaya seret 1,866 kg/m³ dan kecepatan adalah sebesar 0,485 m/det sedangkan jika kemiringannya 7 % diperoleh volume sedimentasi 184,8 m³, gaya seret 0,8 kg/m³

dan kecepatan sebesar 0,403 m/det. Ada pengaruh significant jika terdapat perubahan kemiringan saluran dan ketebalan material dasar pasir kasar.

Kata Kunci: variasi kemiringan, sedimentasi dan saluran

PENDAHULUAN

Saluran atau drainase berasal dari kata drain adalah prasarana yang berfungsi mengalirkan air, mengendalikan air permukaan akibat hujan. Aliran pada saluran terbuka merupakan aliran yang mempunyai permukaan bebas. Permukaan yang bebas itu merupakan pertemuan dua fluida dengan kerapatan (*density*) yang berbeda yaitu udara dan air (Haryono Putro, 2013). Penggolongan saluran terbuka berdasarkan aliran air dengan permukaan bebas terbagi menjadi dua, yang pertama saluran alam (natural) yang dapat disebut sebagai aliran bawah tanah dengan permukaan bebas seperti, anak selokan kecil di pegunungan, selokan kecil, kali, sungai kecil dan sungai besar. Yang kedua yaitu saluran buatan (artificial) yang merupakan saluran dibuat oleh manusia. (*Ven Te Chow* terjemahan Nensi Rosalina 1992)

Menurut Erizal, M. (2013) zat cair yang mengalir pada saluran terbuka mempunyai bidang kontak hanya pada dinding dasar saluran. Ukuran kekasaran butiran menunjukkan keadaan yang tidak rata pada bagian permukaan dasar saluran (Pramono, 2005). Permukaan dasar ini senantiasa menunjukkan nilai koefisien kekasaran dasar (Nohani and Bakhtiari, 2014).

Saat ini banyak terdapat saluran yang mengalirkan air dari hulu ke hilir dan tidak memperhatikan kemiringan, kelayakan ataupun dimensinya. Hal ini dapat menimbulkan bencana, juga merusak lingkungan. Pengaliran debit sesungguhnya dapat dikendalikan dengan melakukan beberapa aktifitas di hulu ataupun hilir (deliana, 2021). Dan hal ini dapat terlihat dengan melakukan suatu pengujian melalui studi eksperimen dilaboratorium. Penelitian laboratorium aliran pada saluran terbuka dapat mengungkap banyak fenomena hidraulika yang terjadi, seperti perubahan tipe aliran yang diakibatkan oleh perubahan kemiringan, perubahan kedalaman saluran (Raden Ridwan cs, 2021)

Oleh karena itu diperlukan suatu simulasi saluran segi empat ataupun trapezium dengan variasi debit dan kemiringan saluran dengan material dasar saluran yakni pasir kasar. Debit yang jatuh dianggap sebagai hujan lebat.

Tujuan dalam penelitian ini yakni mengetahui besarnya volume sedimentasi dan debit dari pengujian gerakan sedimentasi dengan variasi kemiringan saluran, mengetahui besarnya gaya seret dan kecepatan aliran dari pengujian tersebut.

METODE

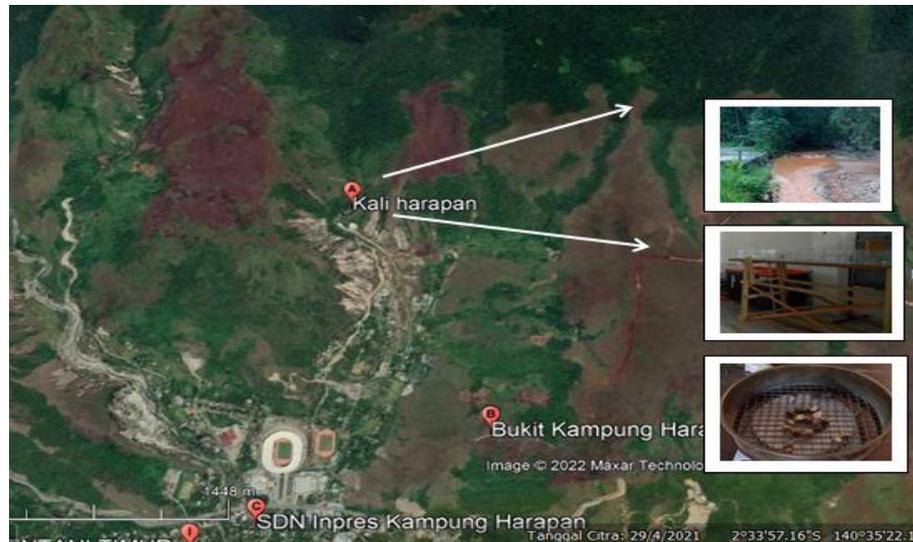
Teknik Pengambilan Data

Teknik yang diterapkan dalam pengumpulan data-data guna melengkapi penelitian ini yakni dengan cara pengambilan data primer dan sekunder. Untuk data primer dengan pengambilan sampel material /agregat pasir kasar di Kali harapan, dan untuk data sekunder yakni dengan pengumpulan studi pustaka dan data-data terdahulu terkait judul studi.

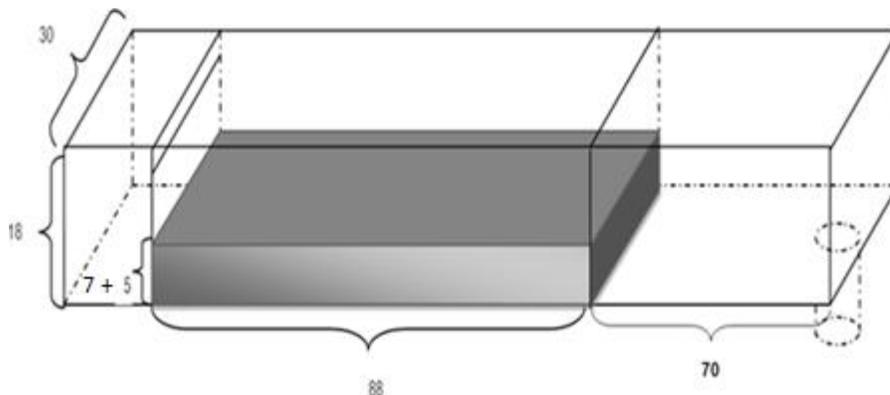
Teknik Analisa Data

Teknik analisa data yang dilakukan adalah dengan melakukan pengujian laboratorium. Pengujian sampel material pada model saluran yang telah ada 2013 di laboratorium teknik sipil Universitas Sains dan Teknologi Jayapura. Hal ini dimulai dengan menentukan besaran debit,

tebal sedimen didasar saluran dan kemiringan yang bervariasi yang dapat mewakili gambaran kemiringan saluran dilapangan. Setelah itu model dijalankan dan pengamatan dilakukan terhadap tingkat besaran volume sedimentasi pada model saluran, Setelah pengujian dilakuakn 2013, kemudian hasil pengamatan tersebut dilakukan analisa data dan pengujian terhadap besaran distribusi material pada lokasi studi di tahun 2019 pada Laboratorium Teknik Sipil Universitas Cenderawasih. Adapun lokasi pengambilan sampel dan gambaran model salurannya terlihat seperti gambar dibawah ini.



Gambar 1. Lokasi Studi pengambilan material

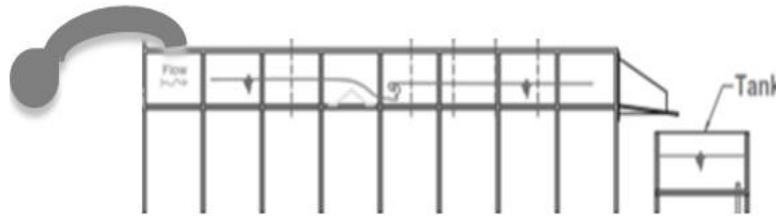


Gambar 2. Model Penampang saluran sebelum pengujian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan material yang diambil dari Quarry Kali Harapan yakni berupa pasir kasar. Saat uji saringan dilakukan diperoleh ukuran diameternya yakni agregat yang tertahan di no 100 dan lolos saringan no 50.

Uji analisa dilakukan guna mendapatkan gambaran yang mendekati kondisi real lapangan. Simulasi dilakukan dengan variasi kemiringan dasar saluran yakni di 3 % dan 7 %, dengan debit debit dibatasi pada 56 liter dan 40 liter. Adapun uji simulasi pada model saluran terbuka yang dilakukan seperti skema berikut :



Gambar 3. Skema simulasi saluran terbuka dengan bahan dasar Pasir Kasar

Dipeoleh hasil rekapan pengujian simulasi pada kemiringan 3 persen dan 7 persen :

Tabel 1. Hasil rekapan Volume sedimentasi pada pengujian sampel

No	Waktu Pengujian	I	Volume Sedimentasi (m3) untuk kemiringan 3%						
			3%	VA	VB	VC	VD	VE	VF
1	Sebelum Pengujian tebal lapisan 5cm	3%	132						
2	Setelah Pengujian tebal lapisan 5 cm	3%	0.9	3.6	98.4	10.5	18.6	-	-
3	Sebelum pengujian tebal lapisan 7cm	3%	184.8						
4	Setelah Pengujian tebal lapisan 7 cm	3%	1.98	5.4	112.5	20.2	38.2	-	-
Kemiringan saluran di seting dengan 7 %									
1	Sebelum Pengujian	7%	132						
2	Setelah Pengujian tebal lapisan 5 cm	7%	0.9	1.2	68.5	3	10.5	47.8	58.3
3	Sebelum pengujian tebal lapisan 7cm	7%	184.8						
4	Setelah Pengujian tebal lapisan 7 cm	7%	1.98	1.8	93.4	6.16	14.7	68.7	81.3

Dari hasil pengujian rekapan volume sedimentasi diatas didapati bahwa untuk saluran dengan kemiringan dasarnya hanya 3%, diasumsi pada hulu saluran sedimen dalam saluran tebalnya sebesar 5 cm dan 7 cm, dan ketika saluran diberi debit yang mengalir diperoleh bahwa sedimen dari hulu tidak sampai ke paling hilir atau outlet saluran tersebut.

Sedangkan jika kemiringan saluran di stel pada 7%, dan tebalnya sedimen di saluran pada 5 cm dan 7 cm kemudian diberi aliran debit diperoleh bahwa sedimen yang terbawa dari hulu sampai ke outlet saluran tersebut. Semakin tebal sedimen didasar saluran semakin banyak sedimen yang terbawa dan terkumpul dihilir saluran.

Dengan demikian perlu diperhatikan dalam perencanaan-perencanaan ataupun normalisasi saluran bahwa kemiringan dari dasar saluran mempengaruhi jumlah sedimen yang terbawa ke hilir. Tentunya jika hal ini diperhatikan maka dapat meminimalkan terjadi penumpukan sedimen ataupun banjir.

Tabel 2. Hasil Rekap dimensi pada masing-masing kemiringan saluran

Kemiringan saluran 3 %				Gaya Seret (kg/m ³)
V (m/det)	K	A (m ²)	P (m)	
0,485	25	0,015	0,4	1,866
Kemiringan Saluran 7 %				
V	K	A (m ²)	P (m)	
0,403	25	0,0105	0,37	0,800

Dari hasil uji seperti pada tabel diatas diperoleh bahwa jumlah kuantitas debit yang tertampung pada saluran menjadi semakin berkurang jika kemiringan salurannya makin tinggi.

Gaya seret yang dihasilkan cukup tinggi pada saluran yang kemiringannya cukup landau, demikian sebaliknya.

KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan dan analisa pada dasar saluran berbahan pasir kasar diperoleh bahwa kemiringan dengan 3% besarnya volume sedimentasi 132 m³, gaya seret 1,866 kg/m³ sedangkan pada kemiringannya 7 % volume sedimentasi 184,8 m³, gaya seret 0,8 kg/m³. Serta ada pengaruh yang signifikan terhadap jumlah sedimentasi yang terbawa ke hilir jika ada perubahan kemiringan dasar saluran dan ketebalan sedimentasi di dasar saluran

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dekan Fakultas Teknik dan Pimpinan Jurusan Teknik Sipil Uncen atas kesempatan bagi kami untuk berkarya dalam penelitian juga tak lupa kepada Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sains Teknologi Jayapura.

DAFTAR REFERENSI

- Chow VT, Terjemahan Nensi Rosalina, 1992, terbitan erlagga
- Deliana, 2021, Alternatif Pengaliran Debit Di Boezem, Cipta Media Nusantara
- Haryono Putro, Joetata Hadihardaja, Variasi Koefisien Kekasaran Manning (n) pada Flume Akrilic pada Variasi Kemiringan Saluran dan Debit Aliran, jurnal Media Komunikasi Teknik Sipil, 2013
- Nohani, E., & Bakhtiari, M. (2014). Determining The Stage-Discharge Curve And Changing It Into A Regression Equation Using Hydraulic Software. *Int. J. Res. Rev. Appl. Sci.* 21, 1. *International Journal of Research and Reviews in Applied Sciences*, 21(1), 1.
- Pramono, G. H. (2005). *The Study Of Bedforms And Equivalent Roughness Sizes In The Central Dithmarschen Bight.*
- Raden ridwan Cs, 2021, Analisis aliran berubah lambat laun pada saluran terbuka dgn bbrpa kemiringan dan bangunan air, e-proceeding.itenas.ac.id