

MODEL FISIK CANAL *BLOCKING* BENTUK TABUNG

Randi Rangkuti Putra Ricca¹⁾, Rinaldi²⁾, Manyuk Fauzi²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, ²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Riau, Pekanbaru 28293

Email : randi.rangkuti@student.unri.ac.id

Abstract

Canal blocking is closure or insulation of trenches, rivers, or canals permanent or non-permanent that serve to keep the water system and elevation water level stable. With the canal blocking it will affect the flow profile in the channel. The purpose of this research is to investigate the effect of debit coefficient on canal blocking and the influence of bolt and shear force on the stability of canal blocking so as to produce optimal design. The study was conducted in the laboratory by testing the physical model of the blocking canal door. Canal blocking model is made in such a way resembles canal blocking in the field with a scale of 1: 7. Test method is done by variation of the discharge, permeable or unpermeable flow properties, tube arrangement, material weight, and canal blocking of one unit or not a single unit. The results showed that blocking canals have good stability, high efficiency, and economical influenced by several factors, there are type of material, the arrangement and the weight of the material content, the strength of the coefficient of friction (locking / recognition of canal blocking), and the design of permeable or unpermeable.

Keywords: canal blocking model, permeable, unpermeable

A. PENDAHULUAN

Kebakaran hutan merupakan suatu bencana bagi Indonesia dalam beberapa tahun ini. Bencana kebakaran hutan di Indonesia memberi dampak buruk kepada masyarakat baik secara langsung maupun tidak langsung. Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, solusi untuk mengatasi kebakaran hutan terus diupayakan agar memperoleh hasil yang baik. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan kekeringan dan kebakaran hutan yaitu dengan cara membuat sekat kanal. Penelitian ini membahas cara membuat sekat kanal/*canal blocking* yang efisien, ekonomis, dan mudah dalam proses pengerjaannya.

Canal blocking adalah penutupan atau penyekatan parit, sungai atau kanal baik secara permanen atau tidak yang berfungsi untuk menjaga kondisi tata air dan elevasi muka air tetap stabil (Masimin, 2008). *Canal blocking* juga berfungsi untuk meningkatkan elevasi muka air dan

menjaga agar kebutuhan air tetap terjaga serta membuat kondisi di dalam tanah tetap basah sehingga akan menghambat proses pembakaran (Fitriadi, 2016). *Canal blocking* merupakan salah satu cara untuk mengatasi kekeringan dan kebakaran hutan/gambut. *Canal blocking* yang sering kita jumpai yaitu *canal blocking* yang terbuat dari karung diisi pasir/kayu memiliki kelemahan berupa daya tahan yang rendah dan mudah rusak. Cara mengantisipasi hal tersebut pada penelitian ini *canal blocking* menggunakan drum yang diisi pasir/kerikil dan dikakukan antara satu sama lainnya agar lebih kuat dan stabil. Agar mendapatkan hasil yang sempurna maka dilakukan penelitian terlebih dahulu di laboratorium untuk mendapatkan komposisi *canal blocking* yang efisien dan ekonomis.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui stabilitas *canal blocking* terhadap gaya geser serta guling,

mengetahui faktor yang mempengaruhi *canal blocking*, serta untuk mengetahui apakah *canal blocking* jenis ini bisa digunakan pada kanal-kanal yang ada di Riau dan mengetahui nilai koefisien debit. Manfaat dari penelitian ini adalah menambah referensi terkait tentang *canal blocking* dan memperoleh hasil pemodelan yang tepat dari segi stabilitas, durabilitas, efisiensi, serta harga yang ekonomis dari *canal blocking* tersebut agar dapat menghasilkan volume air yang maksimal.

B. TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian *Canal Blocking*

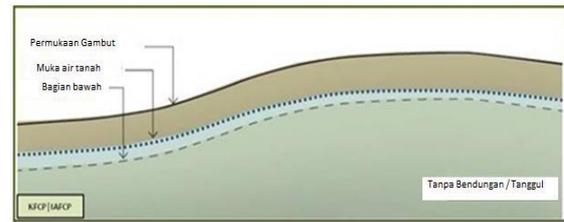
Canal blocking adalah penutupan atau penyekatan parit, sungai atau kanal baik secara permanen atau tidak yang berfungsi untuk menjaga kondisi tata air dan elevasi muka air tetap stabil (Masimin, 2008). Terdapat berbagai bentuk/tipe/jenis sekat-sekat yang dapat dibangun di dalam kanal di lahan gambut. Diantaranya adalah : sekat papan (*plank dam*), sekat geser (*slices dam*), sekat isi (*composite dam*), dan sekat plastik (Suryadiputra, 2005).

Prinsip kerja dari *canal blocking* yaitu menahan aliran dari hulu dengan *canal block* sehingga elevasi air naik dan kondisi tata air tetap terjaga sehingga dapat membasahi tanah serta kebutuhan air tetap terjaga (Kusni Sulang, 2015). Ada 2 tipe dari *canal blocking* menurut (Agus Fahmuddin, 2008) dari segi limpasan, yaitu :

- a) *Canal blocking* boleh dilewati air (*overflow*) adalah *canal blocking* yang boleh dilewati oleh air atau melimpah.
- b) *Canal blocking* yang tidak boleh dilewati oleh air (*non overflow*) adalah *canal blocking* yang tidak boleh dilewati air sama sekali.

Jumlah air yang ditahan dan lamanya waktu penahanan air di dalam kanal harus optimal, agar lahan gambut di sekitarnya menjadi basah, tidak kering dan sulit terbakar. Agar mencapai kondisi demikian maka jumlah sekat yang dibangun di dalam sebuah kanal

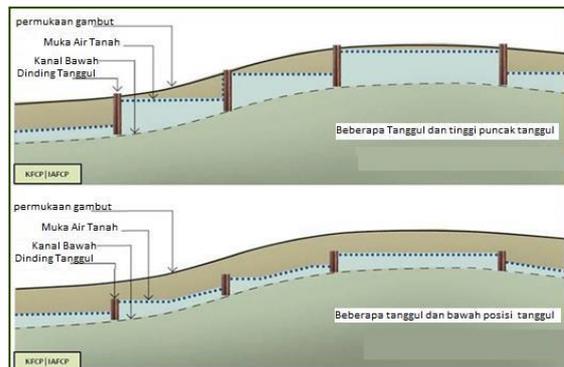
harus cukup banyak. Ilustrasi di bawah ini memperlihatkan beberapa konsep diagram penempatan sekat-sekat di dalam sebuah kanal/saluran.



Gambar 1. Tidak ada *canal blocking* pada saluran

(Sumber : Deltares,2015)

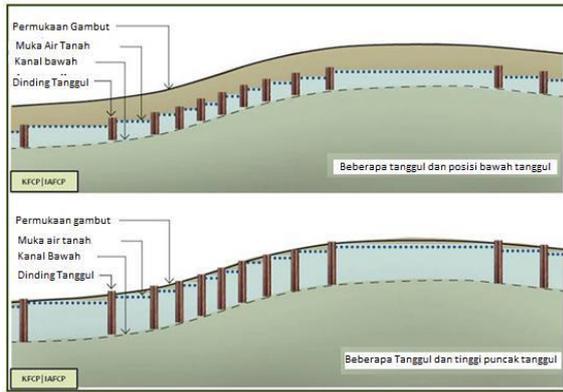
Pada gambar di atas, karena tidak adanya bendung/sekat di dalam saluran, terlihat muka air tanah gambut jauh berada di bawah muka tanah gambut. Kondisi demikian menyebabkan laju/debit drainase yang sangat tinggi dan mengakibatkan gambut cepat kering, mengalami subsiden dan mudah terbakar.



Gambar 2. Ada sedikit *canal blocking* pada saluran

(Sumber : Deltares,2015)

Pada gambar 2 (bagian atas), jumlah sekat sedikit dan puncak sekat tinggi maka air tanah akan naik mencapai permukaan tanah gambut. Pada kondisi seperti ini kanal menerima beban debit dan volume air gambut yang besar sehingga bangunan sekat mudah rusak. Pada gambar (bagian bawah), jumlah sekat sedikit dan puncak bangunan sekat rendah maka air tanah tidak akan naik mendekati permukaan tanah gambut, air dalam kanal akan mengalir di atas permukaan kanal. Kondisi demikian tidak banyak menahan volume air gambut.

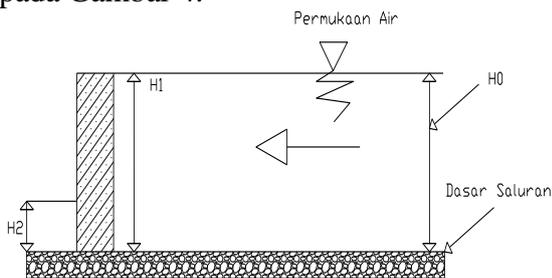


Gambar 3. Ada banyak *canal blocking* pada saluran

(Sumber : Deltares,2015)

Pada gambar 3 (bagian atas), jumlah sekat banyak dengan puncak sekat lebih rendah dari muka gambut, pada kondisi demikian air tanah tidak akan mencapai permukaan gambut dan disekitarnya, air dalam kanal akan limpas di atas sekat. Pada (bagian bawah), jumlah sekat banyak dan puncak sekat tinggi, air mendekati permukaan tanah gambut dan akan membasahi gambut dalam jangkauan lebih luas.

Prinsip kerja *canal blocking* adalah menaikkan elevasi muka air sehingga kondisi tata air terjaga. Aliran air diblok dengan *canal blocking* yang harus stabilitas dan durabilitasnya baik sehingga kanal aman dari geser dan guling serta tahan lama. Skema dari *canal blocking* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Skema pemodelan *canal blocking*

Metode Perhitungan

1. Debit (Q)

Debit didapat dari pengukuran volume air yang dialirkan pompa persatuan waktu yang dapat diukur langsung.

$$Q = A \times V$$

Dengan : Q = Debit Aliran (m³/s)

A = Luas Penampang (m²)

V = Kecepatan Aliran (m/s)

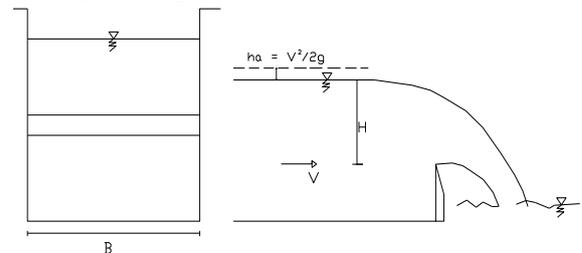
Pengukuran debit dapat dilakukan dengan berbagai macam cara yaitu (Arsyad, 2006) :

- Pengukuran volume air sungai.
- Pengukuran debit dengan cara mengukur kecepatan aliran dan menentukan luas penampang melintang sungai.
- Pengukuran dengan menggunakan bahan kimia yang dialirkan dalam sungai.
- Pengukuran debit dengan membuat bangunan pengukur debit.

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan debit lapangan terlebih dahulu dengan cara mengukur kecepatan aliran dan menentukan luas penampang melintang kanal yang ada di Rimbo Panjang.

2. Koefisien Debit (Cd)

Nilai koefisien debit tergantung pada nilai Cc dan Cv, yang reratanya adalah 0,62. Namun pada percobaan ini *canal blocking* berfungsi seperti peluap sehingga untuk mendapatkan nilai Cd dengan cara *canal blocking* dianggap sebagai peluap segiempat. Di pandang suatu peluap segiempat di mana air mengalir seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Peluap segiempat

Dalam gambar tersebut H adalah tinggi peluapan (tinggi air diatas ambang peluap), b adalah lebar peluap (Bambang Triatmodjo, 1993). Air yang melalui peluap mempunyai kecepatan awal maka dalam rumus debit tinggi peluapan harus ditambah dengan tinggi kecepatan $ha = V^2/2g$, sehingga debit aliran menjadi :

$$Q = \frac{2}{3} \times Cd \times b \times \sqrt{2g} \times [(H + ha)^3 - ha^3]$$

$$Cd = \frac{Q}{\frac{2}{3} \times b \times \sqrt{2g} \times [(H + ha)^{\frac{3}{2}} - ha^{\frac{3}{2}}]}$$

3. Stabilitas

Stabilitas dari pengujian ini adalah daya tahan *canal blocking* terhadap gaya geser dan guling. Gaya – gaya yang bekerja pada canal ditunjukkan dalam gambar, yang terdiri dari gaya berat sendiri, gaya tekanan hidrostatik pada sisi hulu dan pada dasar canal (gaya angkat). Tekanan ke atas pada dasar canal di sebelah hulu adalah sama dengan tekanan hidrostatik pada dasar.

Tekanan hidrostatik pada dasar bendung :

$$PB = H \times \gamma$$

Dimana, PB : Tekanan hidrostatik pada dasar bendung (kgf/m²)

H : Tinggi *canal blocking* (m)

D : Diameter *canal blocking* (m)

Gaya tekanan hidrostatik pada sisi hulu bendung :

$$Fx = \frac{1}{2} \times PB \times H$$

Gaya angkat pada dasar bendung :

$$Fy = \frac{1}{2} \times PB \times D$$

Berat sendiri bendung dibagi menjadi dua bagian yaitu W1 dan W2.

W1 = berat *canal blocking* (skala laboratorium)

W2 (berat isi material) = L × Bj

Dimana, L = Luas (m²)

Bj = Berat Jenis (kg/m³)

W (berat *canal blocking* dan nisi) = W1 + W2

Tahanan geser :

$$T = (W - Fy) \times f$$

Dimana, T = Tahanan geser (ton)

f = Koefisien gesekan

Proses menyelidiki keamanan canal terhadap penggulingan dan penggeseran,

perlu dibandingkan besar gaya penggeser dan momen pengguling terhadap gaya penahan geser dan momen penahan guling. Gaya – gaya yang berusaha untuk menggeser dan menggulingkan canal adalah gaya tekanan hidrostatik, sedang yang berusaha untuk menahan adalah gaya berat sendiri *canal blocking* (Bambang Triatmodjo, 1993).

Tinjauan penggeseran.

Jika $T > Fx$, berarti canal aman terhadap geseran.

Tinjauan penggulingan.

Momen pengguling terhadap titik A :

$$MPA = Fx \times \frac{1}{3} \times H + Fy \times \frac{2}{3} \times D$$

Momen penahan guling terhadap titik A :

$$MPGA = W1 + (W2 \times \frac{1}{2} D)$$

$MPA < MPGA$, maka canal aman terhadap penggulingan.

C. METODOLOGI PENELITIAN

Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Hidroteknik Fakultas Teknik Universitas Riau, Jalan Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru Pekanbaru. Laboratorium Hidroteknik Fakultas Teknik Universitas Riau merupakan tempat pengumpulan alat dan bahan, pembuatan model *canal blocking* yang berbentuk tabung terbuat dari botol plastik serta berfungsi sebagai pelimpah dan kemudian pengujian model fisik. Penelitian di laboratorium Hidroteknik ini meliputi tahapan persiapan alat, bahan, dan pengujian.

Alat yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah:

1. Model fisik *canal blocking*.
2. *Flume* sebagai model sungai.
3. Pompa *Submersible* sebanyak 1 buah.
4. *Hydraulic Bench*.
5. *Point gauge*.

6. *Stopwatch*.
7. Tabung yang terbuat dari botol bekas
8. Alat dan Material Pertukangan
9. Kamera untuk alat dokumentasi.
10. Kertas, *printer* dan lain-lain, sebagai perangkat pendukung dalam penelitian ini.

Prosedur Penelitian

1. Studi literatur dan studi pendahuluan

Studi literatur dan studi pendahuluan adalah tahap mempelajari dan memahami yang berkaitan dengan kincir air baik dari buku, literatur dan jurnal.

2. Perakitan model *canal blocking*

Pada penelitian ini menggunakan *canal blocking* yang dibuat semirip mungkin dengan *canal blocking* yang akan digunakan di lapangan. *Canal blocking* di lapangan menggunakan *water drum* dengan diameter 56 cm dan tinggi 90 cm sedangkan di laboratorium menggunakan botol minuman bekas dengan diameter 8 cm dan tinggi 13 cm yang dimodifikasi bentuk dan ukurannya sesuai dengan skala yang tepat. Botol bekas digunting sesuai dengan skala yang sudah ditentukan. Adapun *canal blocking* yang dibuat sebanyak 10 buah. Perhitungan penyesuaian antara skala lapangan dengan skala laboratorium yaitu skala 1:7.

3. Persiapan *flume* / saluran terbuka

3.1. Perakitan *flume*

Tahap selanjutnya yaitu persiapan *flume*. *Flume* yang digunakan adalah *flume* yang sudah ada di laboratorium. Perakitan *flume* telah dilakukan pada penelitian sebelumnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Vicky (2015). Namun *flume* yang sudah ada terdiri dari *flume* utama dan *flume* rakitan, untuk mendapatkan dimensi *flume* yang sesuai maka *flume* rakitan dilepas dari *flume* utama.

3.2. Instalansi Air

Instalansi air terdiri dari pompa, pipa, stopkran, dan hydraulic bench. Air

dari hydraulic bench dipompa dan dialirkan ke flume dengan pipa diameter 1,5 inci.

4. Persiapan model

- a. Persiapan bahan.
- b. Pemasangan *canal blocking* pada *flume*.
- c. Pemasangan dan kalibrasi *point gauge* pada *flume* rakitan.

5. Uji dan *Running* model

5.1. Pengujian Model

a. Menghidupkan mesin Pompa.

Sebelum mesin pompa *submersible* dihidupkan, terlebih dahulu dilakukan pengecekan posisi pompa agar pompa dapat menghisap air lebih maksimal.

b. Stabilitas *Canal Blocking*.

Pengecekan stabilitas *canal blocking* ini bertujuan untuk memastikan *canal blocking* berdiri secara stabil tanpa mengalami geser maupun guling sehingga hasil *running* lebih akurat. Pengecekan yang dilakukan yaitu memastikan *canal blocking* tidak bergeser dan berguling.

5.2. *Running*

a. Pengukuran debit aliran pada *Hydraulic Bench*

Pengukuran debit aliran menggunakan rumus $Q = \frac{v}{t}$ yang dilakukan pada *Hydraulic Bench*. Pengukuran ini dilakukan dengan cara menetapkan volume, kemudian dilakukan pengukuran waktu yang dibutuhkan untuk mencapai volume tersebut.

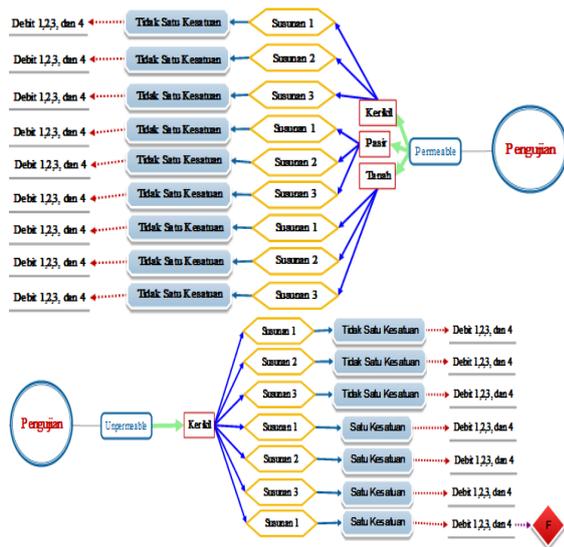
b. Pengukuran elevasi muka air pada *flume* menggunakan *point gauge*

Pengukuran dilakukan dengan cara mengatur jarum pada *Point Gauge*. jarum dibiarkan menyentuh dasar saluran dan dikalibrasi pada 0 (nol). Selanjutnya jarum diatur sehingga jarum menyentuh permukaan aliran

kemudian mencatat angka pada *Point Gauge*.

c. Skema pengujian

Seluruh pengukuran sesuai skema pengujian yang dilakukan. Berikut skema pengujian yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Skema penelitian

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Awal

Data Canal Blocking

Canal blocking dibuat dari botol plastik bekas. Dengan spesifikasi diameter 8 cm, tinggi 13 cm, dan berat *canal blocking* 13,4 gram. *Canal blocking* di lapangan akan menggunakan *water drum* dengan spesifikasi diameter 56 cm, tinggi 90 cm, sehingga perbandingan *canal blocking* di lapangan dan di laboratorium yaitu 1 : 7 . Kedua model ukuran dimensi *canal blocking* tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Model Ukuran Dimensi *Canal Blocking*

<i>Canal blocking</i>	Ukuran (lebar × tinggi)
<i>Canal blocking</i> di lapangan	56 cm × 90 cm
<i>Canal blocking</i> di laboratorium	8 cm × 13 cm

Data Hasil Pengujian

Penelitian ini akan menentukan rancangan yang efisiensi, durabilitas yang bagus, serta stabilitas yang aman dilihat secara visual dan perhitungan. Penilaian dari rancangan tersebut adalah apabila *canal blocking* yang direncanakan memiliki efisiensi yang baik dari segi pembangunan serta ekonomis dari segi biaya, memiliki stabilitas yang baik serta durabilitas yang tinggi. Penelitian ini akan dilakukan sesuai dengan skema pengujian.

Pengukuran Debit Aliran

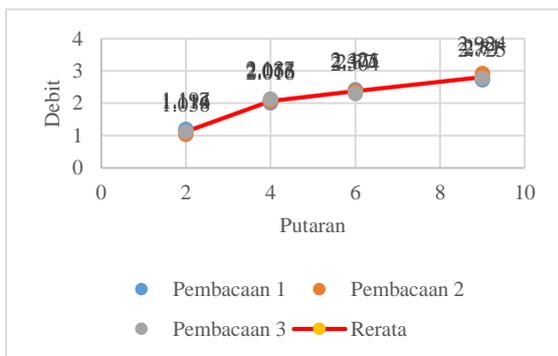
Debit aliran yang mengalir pada *flume* dihasilkan dari pompa. Pada penelitian menggunakan 1 buah pompa *submersible* yang berkapasitas 260 liter/menit. Pengukuran debit aliran menggunakan rumus volume per satuan waktu yang dilakukan pada *Hyraulic Bench*. Pengukuran ini dilakukan dengan cara menetapkan besaran nilai volume. Kemudian dilakukan pengukuran waktu yang dibutuhkan untuk mencapai volume tersebut. Pada penelitian ini volume air ditetapkan 10 liter. Jadi hanya mencari waktu yang dibutuhkan untuk sampai air mencapai 10 liter menggunakan *stopwatch*.

Mekanisme penentuan debit yaitu dengan cara, debit yang dialirkan bisa diatur dengan sebuah klep pengatur yang sudah diuji bahwa klep tersebut memiliki 9 kali putaran. Setelah dilakukan pengukuran debit 10 l/dt dan dicatat waktunya didapatkan putaran sebanyak 2 kali putaran merupakan debit 1 yaitu 1,116 l/dt, 4 kali putaran merupakan debit 2 yaitu 2,073 l/dt, 6 kali putaran merupakan debit 3 yaitu 2,370 l/dt, dan 9 kali putaran merupakan debit 4 yaitu 2,810 l/dt. Berikut hasil pengukuran debit aliran yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Pengukuran Debit

No	Debit (l/dt)	Debit rata-rata (l/dt)	Debit (m^3/dt)
1.	1,197	1,116	0,001116
	1,038		
2.	1,114	2,073	0,002073
	2,016		
3.	2,066	2,370	0,00237
	2,137		
4.	2,421	2,810	0,00281
	2,375		
	2,304		
	2,725		
	2,924		
	2,770		

Dari 1 buah pompa ini debit divariasikan sebanyak 4 jenis debit. Pada Tabel 2 di atas penggunaan pompa *submersible* akan menghasilkan 4 debit yang berbeda dimana debit 1 merupakan debit minimal dan debit 4 merupakan debit maksimal. Kalibrasi debit dengan banyaknya putaran dapat dilihat pada Grafik 1.



Grafik 1. Kalibrasi debit dengan banyaknya putaran

Pengujian *Canal Blocking*

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi, durabilitas, serta stabilitas dari *canal blocking*. Dalam pengujian ini dilakukan banyak variasi untuk mendapatkan hasil yang maksimal. *Canal blocking* memiliki banyak variasi antara lain variasi debit, variasi material, variasi susunan, dan variasi sifat aliran.

Makna dari variasi sifat aliran adalah apakah aliran tersebut *permeable* (air diizinkan lewat dari segala celah) atau *unpermeable* (air tidak diizinkan lewat dari segala celah diusahakan hanya lewat dari permukaan *canal blocking*).

Penelitian ini dilakukan sebanyak 16 pengujian terdiri dari 5 variabel yaitu :

1. Variabel *canal blocking* yang lolos air (*permeable*) dan yang tidak lolos air (*unpermeable*). Lolos air diberi simbol P dan tidak lolos air diberi simbol U.
2. Variabel susunan terdiri dari 3 jenis susunan yaitu susunan 1 baris sejajar diberi simbol (1), susunan 2 baris sejajar diberi simbol (2) dan susunan zig zag diberi simbol (3).
3. Material yang digunakan ada 3 yaitu pasir diberi simbol PS, Kerikil diberi simbol KR dan tanah biasa diberi simbol TB.
4. Debit divariasikan sebanyak 4 jenis yaitu debit 1 diberi simbol Qi, debit 2 diberi simbol Qii, debit 3 diberi simbol Qiii, dan debit 4 diberi simbol Qiv.
5. *Canal blocking* merupakan satu kesatuan diberi simbol S, *canal blocking* yang tidak satu kesatuan diberi simbol TS dan *canal blocking* yang koefisien gesekan diperbesar diberi simbol F.

Berikut penamaan dari 16 percobaan yang dilakukan berdasarkan 5 variabel tersebut :

I. Pengujian *permeable* (air diizinkan lewat dari segala celah/tidak rapat), tidak satu kesatuan dan ada 9 pengujian yaitu :

- a. Pengujian P 1 PS (Qi,ii,iii,iv)
- b. Pengujian P 2 PS (Qi,ii,iii,iv)
- c. Pengujian P 3 PS (Qi,ii,iii,iv)
- d. Pengujian P 1 KR (Qi,ii,iii,iv)
- e. Pengujian P 2 KR (Qi,ii,iii,iv)
- f. Pengujian P 3 KR (Qi,ii,iii,iv)
- g. Pengujian P 1 TB (Qi,ii,iii,iv)
- h. Pengujian P 2 TB (Qi,ii,iii,iv)
- i. Pengujian P 3 TB (Qi,ii,iii,iv)

II. Pengujian Unpermeable (air tidak diizinkan lewat dari segala celah diusahakan hanya lewat dari permukaan *canal blocking*/ rapat) ada 7 pengujian yaitu:

- Pengujian U 1 KR TS (Qi,ii,iii,iv)
- Pengujian U 2 KR TS (Qi,ii,iii,iv)
- Pengujian U 3 KR TS (Qi,ii,iii,iv)
- Pengujian U 1 KR S (Qi,ii,iii,iv)
- Pengujian U 2 KR S (Qi,ii,iii,iv)
- Pengujian U 3 KR S (Qi,ii,iii,iv)
- Pengujian U 1 KR S F (Qi,ii,iii,iv)

Hasil Penelitian dan Pengolahan Data

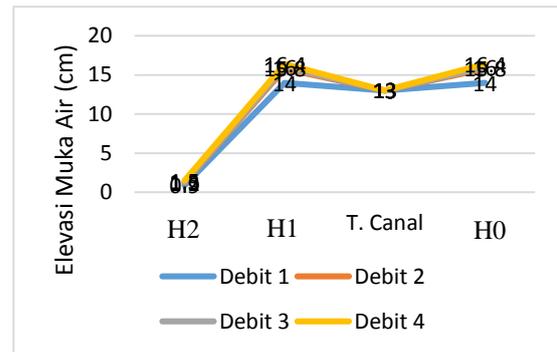
1. Hubungan Debit Aliran dan Elevasi Muka Air

Debit aliran adalah banyaknya volume zat cair yang mengalir pada tiap satu satuan waktu, biasanya dinyatakan dalam satuan liter/detik atau dalam satuan meter kubik (m³) per detik. Dari hasil pengamatan dan perhitungan hubungan debit aliran dengan elevasi muka air dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengamatan dan perhitungan hubungan debit aliran dengan elevasi muka air

No	Debit (l/dt)	H2 (Cm)	H1 (Cm)	H0 (Cm)
1.	1,116	0,9	14	14
2.	2,073	1,2	15,8	15,8
3.	2,370	1,3	16	16
4.	2,810	1,5	16,4	16,4

Hubungan antara debit aliran dengan elevasi muka air dapat dilihat seperti Grafik 4.2 berikut ini. H2 adalah tinggi muka air di hilir, H1 adalah tinggi air saat menghantam *canal blocking*, T. Canal adalah tinggi *canal blocking*, H0 adalah tinggi air di hulu.

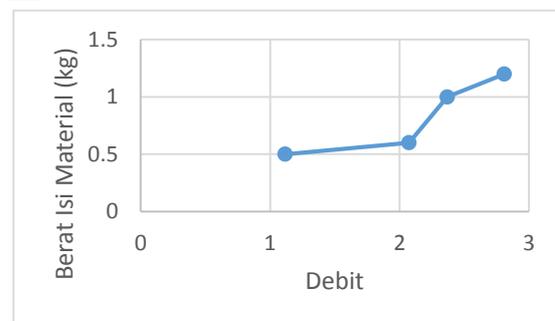


Grafik 2. Grafik Hubungan Debit Aliran dan Elevasi Muka Air

Grafik tersebut terlihat bahwa debit aliran di saluran/*flume* mempengaruhi elevasi muka air. Semakin besar debit maka akan semakin tinggi pula elevasi muka air di hulu dan di hilir.

2. Hubungan Debit Aliran dan Berat Isi Material

Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa debit mempunyai hubungan dengan berat isi material. Debit mempengaruhi berat isi material dari *canal blocking*, semakin besar debit maka akan semakin besar pula berat isi material. Hal ini dikarenakan semakin besar debit maka semakin besar pula volume air yang akan ditahan canal maka kekuatan dari *canal blocking* itu sendiri juga harus ditingkatkan. Salah satu kekuatan *canal blocking* yaitu berat dari *canal blocking* itu sendiri sehingga untuk menahan debit yang tinggi dengan cara menambah isi material. Hubungan antara debit dan berat isi material dapat dilihat pada Grafik 3 berikut ini.



Grafik 3. Grafik Hubungan Debit dengan Berat Isi Material.

Berdasarkan grafik hubungan debit dengan berat isi material terlihat bahwa besarnya debit mempengaruhi berat isi material.

3. Hubungan Hasil Penelitian dengan Perhitungan Stabilitas

Hasil penelitian memiliki hasil yang sama dengan perhitungan stabilitas, maka dapat disimpulkan hasil penelitian dan perhitungan stabilitas sudah tepat. Adapun persamaan dari hasil penelitian dengan perhitungan stabilitas yaitu :

3.1. Hubungan pengujian *permeable* dengan hasil perhitungan stabilitas.

Jika *canal blocking* dirancang untuk bisa dilewati air dari segala celah maka tinggi elevasi muka air tidak akan besar sehingga gaya penggeser akan kecil. *Canal blocking* akan aman terhadap geser dan guling jika material diisi penuh walaupun debit yang diterima merupakan debit maksimal yaitu 2,810 l/dt.

3.2. Hubungan pengujian *unpermeable* serta koefisien gesekan kecil dengan hasil perhitungan stabilitas.

Jika *canal blocking* dirancang air hanya boleh lewat dari permukaan *canal blocking* saja dan koefisien gesekan kecil maka elevasi muka air akan tinggi sehingga gaya penggeser akan besar. Maka *canal blocking* tidak akan bisa menahan gaya penggeser dengan debit maksimal walaupun canal diisi material sampai penuh dan susunan divariasikan.

3.3. Hubungan pengujian *unpermeable* dan koefisien gesekan diperbesar dengan hasil perhitungan stabilitas.

Jika *canal blocking* dirancang air hanya boleh lewat dari permukaan *canal blocking* saja dan koefisien gesekan besar maka elevasi muka air akan tinggi sehingga gaya penggeser akan besar. Sesuai dengan hasil perhitungan stabilitas apabila koefisien gesekan ditingkatkan maka gaya penahan geser akan lebih besar dari gaya penggeser maka *canal blocking* akan aman terhadap geser dan guling. Hasil penelitian juga menunjukkan kesimpulan yang sama,

yaitu apabila dasar *canal blocking* ditahan dengan permukaan *flume* maka koefisien gesekan meningkat sehingga *canal blocking* akan aman terhadap geser walaupun diberikan debit maksimal. Jika koefisien gesekan ditingkatkan atau *canal blocking* dikunci untuk menguatkan gaya penahan geser maka *canal blocking* tidak perlu diisi material sampai penuh serta tidak perlu divariasikan sudah mampu menahan gaya penggeser dan pengguling.

4. Koefisien Debit

Pada perhitungan nilai Cd digunakan data pada percobaan *unpermeable* dengan tinggi elevasi muka air maksimal. Data-data yang diketahui sebagai berikut :

$$Q = 0,00281 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$A = b \times t \\ = 0,44 \times 0,13 \\ = 0,0572 \text{ m}^2$$

$$V = \frac{Q}{A} \\ = \frac{0,00281}{0,0572} \\ = 0,0491 \text{ m/dt}$$

$$b = 0,44 \text{ m}$$

$$\sqrt{2g} = \sqrt{2 \times 9,81} \\ = 4,43 \text{ m/dt}^2$$

$$H = 0,034 \text{ m}$$

$$H^{\frac{3}{2}} = 0,00627 \text{ m}$$

$$h_a = V^2/2g \\ = \frac{0,0491^2}{2 \times 9,81}$$

$$= 0,000123$$

$$ha^{\frac{3}{2}} = 0.00000136$$

Maka,

$$Cd = \frac{Q}{\frac{2}{3} \times b \times \sqrt{2g} \times [(H + ha)^{\frac{3}{2}} - ha^{\frac{3}{2}}]}$$

$$= \frac{0,00281}{\frac{2}{3} \times 0,44 \times \sqrt{2 \times 9,81} \times [(0,034 + 0,000123)^{\frac{3}{2}} - 0.00000136]}$$

Pada percobaan *unpermeable* dengan debit maksimal diperoleh nilai Cd sebesar 0,34 yang berarti koefisien debit pada percobaan ini masih kecil di mana nilai rerata Cd pada umumnya sebesar 0,62. Dapat disimpulkan bahwa makin besar koefisien debit maka makin besar pula debit.

E. KESIMPULAN

Berikut kesimpulan dari hasil dari penelitian ini:

1. *Canal blocking* dirancang *permeable* dengan debit maksimal yaitu 2,810 l/dt maka diisi dengan material kerikil sampai penuh atau seberat 1,2 kg (skala laboratorium), diisi penuh seberat 407 kg (skala lapangan) maka *canal blocking* sudah aman terhadap penggeseran dan penggulingan walaupun koefisien gesekan kecil. Rancangan *canal blocking* yang seperti ini merupakan *canal blocking* yang mudah proses pembangunan dan sangat ekonomis dari segi biaya namun memiliki hasil yang tidak maksimal.
2. *Canal blocking* dirancang *unpermeable* dengan debit maksimal yaitu 2,810 l/dt maka diisi dengan material kerikil sampai penuh atau seberat 1,2 kg (skala laboratorium), diisi penuh seberat 407 kg (skala lapangan) dengan susunan yang beragam seperti susunan 1 baris lurus (5 botol), 2 baris sejajar (10 botol), 1 baris zig zag (8 botol) maka *canal blocking* masih tidak aman terhadap

penggeseran dan penggulingan karena koefisien gesekan kecil.

3. Cara untuk mengantisipasi permasalahan kesimpulan nomor 2 dengan meningkatkan koefisien gesekan dengan cara memberi penahan pada dasar *canal blocking* sehingga koefisien gesekan meningkat. Jika bagian bawah *canal blocking* dikunci maka *canal blocking* dengan susunan satu baris lurus (5 buah botol) diisi tidak penuh saja sudah bisa menahan penggeseran dan penggulingan apalagi susunan lainnya. Jika isi material dikurangi sampai setengahnya atau sebesar 0,6 kg agar menghemat biaya atau agar lebih ekonomis maka dianjurkan *canal blocking* dikunci dari segala arah baik dari bawah maupun dari samping *canal blocking*.
4. *Canal blocking* dirancang *permeable* maka tidak memerlukan gaya yang besar untuk menahan gaya penggeser dan pengguling sehingga dapat lebih ekonomis namun elevasi muka air tidak maksimal. Kebalikannya jika *canal blocking* dirancang *unpermeable* maka memerlukan gaya yang besar untuk menjaga stabilitas sehingga biaya akan meningkat namun elevasi muka air yang dihasilkan bisa semaksimal mungkin.
5. Agar *canal blocking* memiliki stabilitas yang baik, efisiensi yang tinggi, serta ekonomis maka ada beberapa faktor yang mempengaruhi antara lain jenis material, susunan dan berat isi material, kekuatan dari koefisien gesekan (penguncian/pengakuan *canal blocking*), serta rancangan *permeable* atau *unpermeable*.
6. Pada percobaan *unpermeable* dengan debit maksimal diperoleh nilai Cd sebesar 0,34 yang berarti koefisien debit pada percobaan ini masih kecil di mana nilai rerata Cd pada umumnya sebesar 0,62. Dapat disimpulkan bahwa makin besar koefisien debit maka makin besar pula debit.

F. SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Lakukan penelitian dengan debit yang lebih tinggi agar didapat rancangan yang lebih maksimal.
2. Pada proses pembangunan di lapangan disarankan *canal blocking* dikunci sekuat-kuatnya karena banyak faktor yang mempengaruhi stabilitas *canal blocking* apabila di lapangan.
3. Isi material sebaiknya menggunakan material kerikil dikarenakan kerikil lebih berat dibandingkan pasir dan tanah sehingga jika terendam air material tidak melayang dan hilang.

G. DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. 2002. Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Sulang, Kusni. 2015. *Kanal Sekat*. Jurnal Teknologi Pertanian pada Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.
- Fahmuddin Agus, 2008. Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan. Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Masimin, 2008. *Implementing Canal Blocking*. Jurnal Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unsyiah Universitas Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh
- Triatmodjo, Bambang, (1993), *Hidrolika I*. Beta Offset, Yogyakarta.
- Suryadiputra, I N.N., Alue Dohong, Roh, S.B. Waspodo, Lili Muslihat, Irwansyah R. Lubis, Ferry Hasudungan, dan Iwan T.C. Wibisono. 2005. Panduan Penyekatan Parit dan Saluran di Lahan Gambut Bersama Masyarakat. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor
- Arsyad S. 2006. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press, Bogor.
- Taufiq Vicky, M. 2015. *Model Fisik Kincir Air Untuk irigasi Pertanian*. Skripsi, Fakultas Teknik. Universitas Riau.
- Fitriadi, 2016. Pembangunan canal Blocking di Koto Gasib. Tersedia: <https://fitriadi.wordpress.com/>. (Diakses: Hari Jumat, 2 Juni 2017).
- Suryadiputra, Panduan Wetlands International - IP, 2005 xxiii + 174 hlm; 15 x 23 cm ISBN: 979-99373-0-2
- Deltares, 2015. Jenis-jenis Canal Blocking. Tersedia: <http://www.deltares.net/jenis-jenis-canal-blocking-ajar>. (Diakses: Hari Sabtu, 3 Juni 2017).