



# Kajian Koefisien Debit pada Ambang Tajam Termodifikasi (Studi Kasus: Kampung Glintung Water Street (GWS), Kecamatan Blimbing)

Parluhutan Nofarianto Hutagaol<sup>1</sup>, Laksni Sedyowati<sup>1</sup>, Bakti Prihatiningsih<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Merdeka Malang, Malang, 16545, Indonesia

## Keywords:

Discharge coefficient; Glintung Water Street; Sharp threshold

## Kata Kunci:

Ambang tajam; Glintung Water Street; Koefisien debit

## Article History:

Submitted: 1 November 2025

Accepted: 1 December 2025

Available Online: 31 December 2025

Korespondensi Penulis:  
Bakti Prihatiningsih

Email:

[bektiprihatiningsih@gmail.com](mailto:bektiprihatiningsih@gmail.com)

## Abstract

The utilization of waterwheels as a micro hydro power plant (MHP) in Glintung Water Street (GWS) Village has not shown optimal performance. One cause is suspected to be the suboptimal shape of the threshold that directs water into the wheel. This study aims to analyze the discharge coefficient (Cd) for sharp-threshold overflow in GWS to achieve optimal discharge. The method used is a descriptive quantitative approach, with data collection conducted through survey techniques and laboratory observations. The results show that the discharge coefficient values are 0.00334 at a slope of 0%, 0.00210 at a slope of 1%, and 0.00191 at a slope of 2%. The slope of the threshold affects the value of the discharge coefficient at the threshold, while the value of the discharge coefficient affects the estimated value of the discharge that passes the threshold.

## Abstrak

Pemanfaatan kincir air sebagai PLTMH di Kampung Glintung Water Street (GWS) belum menunjukkan kinerja optimal. Ditenggarai salah satu penyebabnya adalah bentuk ambang yang mengalirkan air pada kincir kurang maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai koefisien debit (Cd) pada peluap ambang tajam yang ada di GWS sehingga dapat menghasilkan debit yang optimal. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan pengumpulan data melalui teknik survei dan pengamatan laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai koefisien debit pada kemiringan 0% adalah 0,00334, pada kemiringan 1% adalah 0,00210, pada kemiringan 2% adalah 0,00191. Kemiringan ambang berpengaruh pada besarnya nilai koefisien debit pada ambang, sedangkan nilai koefisien debit berpengaruh pada besarnya nilai estimasi debit yang melewati ambang.

Sitasi: Hutagaol, P. N., Prihatiningsih, B., & Sedyowati, L., (2025). Kajian Koefisien Debit pada Ambang Tajam Termodifikasi (Studi Kasus: Kampung Glintung Water Street (GWS), Kecamatan Blimbing). *Composite: Journal of Civil Engineering*, 4(2), 66-73. <https://doi.org/10.26905/cjce.v4i2.16544>

© 2025 Composite: Journal of Civil Engineering

This is an open-access article distributed under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

## 1. Pendahuluan

Kampung Glintung Water Street (GWS) merupakan kampung yang berlokasi di kota Malang yang saat ini sedang berupaya untuk mengurangi dampak perubahan iklim. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan memanfaatkan air yang ada di kampung tersebut yaitu yang berasal dari saluran besar digunakan untuk menggerakkan kincir air yang berfungsi sebagai Pusat Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) untuk mensuplai energi listrik bagi kawasan urban farming di kampung GWS. PLT MH pada prinsipnya memanfaatkan beda ketinggian dan jumlah debit air per detik yang ada pada aliran air saluran irigasi, sungai atau air terjun. Kincir air merupakan salah satu bentuk pembangkit listrik tenaga mikrohidro yang dapat merubah energi air menjadi energi kinetik yang di hasilkan dari putaran kincir air. Kincir air

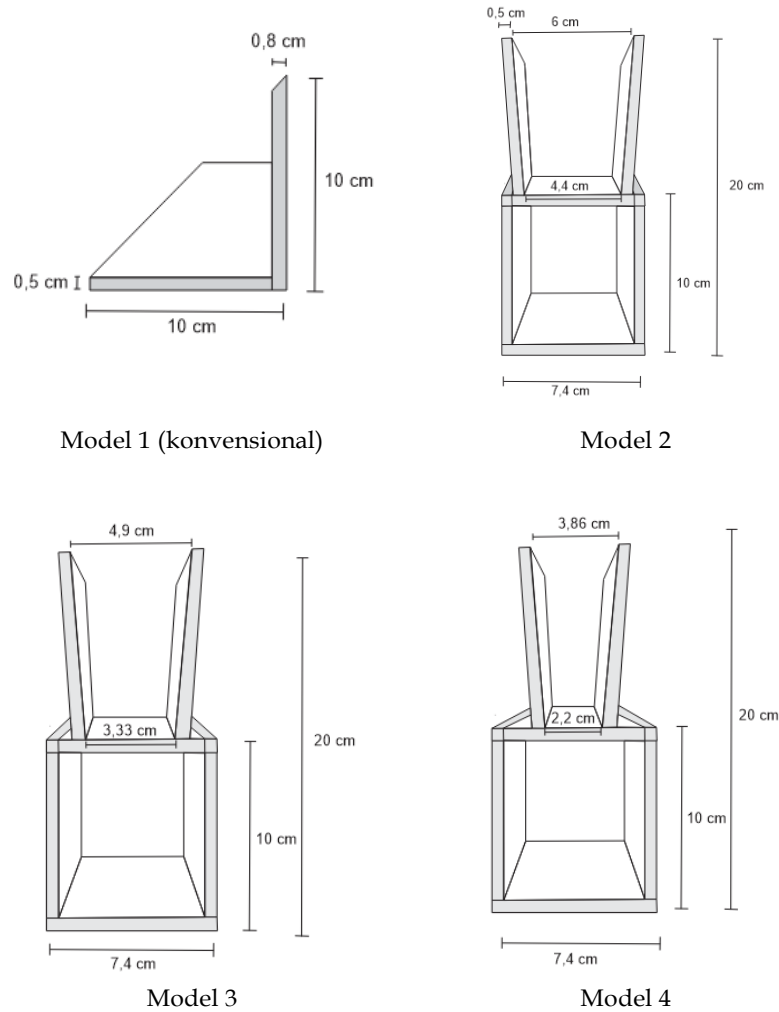
merupakan suatu alat yang berputar karena adanya aliran air (Rahmadi et al., 2015). Putaran kincir air sangat di pengaruhi oleh sistem penyaluran air pada kincir air (Risman et al., 2022). Kincir air di GWS menggunakan aliran breathshot. Seiring berjalannya waktu, pemanfaatan kincir air sebagai PLTMH di GWS, belum mencapai target yang diinginkan warga di GWS. Salah satu penyebabnya adalah bentuk ambang yang mengalirkan air pada kincir air. Berdasarkan pengamatan lapangan dikarenakan bentuk ambang yang berbeda dari umumnya sehingga warga kesulitan mengatur debit yang sesuai untuk menggerakkan kincir. Penelitian ini bertujuan memberikan solusi terhadap permasalahan dilapangan sehingga diperoleh debit yang mampu menggerakkan kincir air secara maksimal. Solusi yang ditawarkan dengan melakukan pengamatan di laboratorium dengan memodifikasi bentuk ambang/peluap pada *flume*.

Debit aliran merupakan salah satu informasi dalam melakukan penelitian menggunakan *flume* sebagai hasil pengamatan di lapangan. Berbagai jenis alat ukur dalam pengukuran aliran saluran terbuka diantaranya adalah ambang tajam. Ambang tajam atau peluap disebut juga dengan notch merupakan salah satu bagian konstruksi dalam saluran terbuka yang dapat digunakan untuk menentukan kecepatan aliran dan untuk mewakili besaran debit yang melaluinya (Kamil et al., 2023). Jenis aliran peluap atau ambang tajam ditentukan berdasarkan debit aliran yang mengalir pada ketinggian permukaan di atas peluap (Haq, 2021).

*Flume* merupakan saluran buatan untuk air yang dapat digunakan untuk mengamati perilaku aliran melalui suatu ambang. Fungsi dari ambang adalah mengukur debit yang mengalir serta menaikan muka air (Cahyati & Amrun, 2021). Prinsip yang digunakan pada aliran ambang/peluap adalah aliran kritis sehingga debit aliran yang mengalir pada saluran bergantung dari ketinggian permukaan air di atas peluap (Hakim, 2021). Tinggi air pada peluap dipengaruhi oleh bentuk peluap yang dipasang pada saluran. Hasil pengamatan terhadap debit yang mengalir melalui peluap dapat digunakan untuk menghitung nilai koefisien debit ( $C_d$ ) pada suatu peluap. Koefisien debit merupakan angka yang tidak berdimensi sebagai koreksi hasil pengukuran debit nyata aliran yang mengalir pada bangunan air terhadap hasil pengukuran debit teori aliran merupakan definisi dari nilai koefisien debit ( $C_d$ ) (Suhardi, 2020). Berdasarkan studi pustaka dan hasil penelitian yang pernah dilakukan menunjukkan bahwa nilai koefisien debit ( $C_d$ ) tidak konstan, nilai yang didapat tergantung pada beberapa faktor seperti tinggi peluapan dan dimensi dari berbagai model bangunan peluap ambang tajam (Hakim, 2021). Berdasarkan uraian tersebut, pengamatan dilakukan diuntuk menganalisis nilai koefisien debit ( $C_d$ ) pada peluap ambang tajam termodifikasi yang ada di Kampung Glintung di laboratorium hidraulika Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang, yang nantinya diharapkan dapat meningkatkan debit air yang mampu menggerakkan kincir air sesuai yang diharapkan.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan variable bebas meliputi tinggi muka air pada ambang ( $h$ ), lebar ambang dan kemiringan saluran ( $S$ ) serta variable terikat yang terdiri dari debit dan koefisien debit ( $C_d$ ). Data yang digunakan dalam pengamatan laboratorium merupakan data hasil pengamatan lapangan yang direkayasa dan disesuaikan dengan peralatan laboratorium. Pengamatan laboratorium dilakukan di laboratorium Hidrolika Program Studi Teknik Sipil Universitas Merdeka Malang menggunakan *flume*. Peluap yang digunakan adalah tipe *Cipoletti* yang dimodifikasi. Material yang digunakan untuk peluap *Cipoletti* yang dimodifikasi adalah material akrilik. Material akrilik dipilih karena mempunyai sifat tidak dapat lolos air. Terdapat 4 model peluap yang digunakan dalam pengamatan, seperti terlihat pada Gambar 1. Ukuran peluap/ambang merupakan hasil perbandingan antara ukuran di laboratorium dengan ukuran sebenarnya dilapangan yang ditentukan menggunakan faktor skala. Pengamatan laboratorium meliputi variabel bebas yaitu tinggi muka air pada peluap/ambang, lebar ambang dan kemiringan saluran. Variabel terikat yang diamati meliputi debit aliran ( $Q$ ) dan koefisien debit ( $C_d$ ). Data yang diperoleh adalah tinggi peluapan air di atas bangunan peluap, waktu penampungan, dan volume aliran yang tertampung. Selanjutnya dilakukan perhitungan debit nyata dan debit teoritis. Langkah terakhir adalah menghitung koefisien debit ( $C_d$ ).



Gambar 1. Model Peluap termodifikasi (1 tampak samping; 2, 3 dan 4 tampak depan)

### 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan dengan memvariasikan kedalaman, lebar ambang dan kemiringan dasar saluran dengan berbagai model peluap diperoleh debit actual atau debit nyata. Perhitungan untuk debit nyata melalui ambang termodifikasi dilakukan dengan menggunakan persamaan alat ukur debit yang telah dikalibrasi, menggunakan persamaan dibawah ini.

$$Q = 0,1172 \times h^{1,3098} \quad (1)$$

Keterangan:

Q = Debit aliran nyata, m/s

h = Tinggi air (kedalaman) h, pada alat ukur debit.

Tabel 1 sampai dengan 4 menunjukkan hasil perhitungan debit nyata aliran melalui ambang tajam konvensional dan trapesium termodifikasi dengan variasi lebar ambang.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Q Aktual Model 1

No	h ambang(cm)	So	h debit	Q aktual
1	1.00	0%	2.13333	0.31618
	1.00	1%	2.06667	0.30330
	1.00	2%	2.00000	0.29055
2	1.40	0%	2.63333	0.41659
	1.40	1%	2.60000	0.40969
	1.40	2%	2.50000	0.38918
3	1.70	0%	3.16667	0.53042
	1.70	1%	3.10000	0.51584
	1.70	2%	3.03333	0.50136

Tabel 2. Hasil Perhitungan Q Aktual Model 2

No	h ambang (cm)	So	h debit	Q aktual
1	1.00	0%	1.30000	0.16526
	1.00	1%	1.30000	0.16526
	1.00	2%	1.30000	0.16526
2	1.40	0%	1.80000	0.25309
	1.40	1%	1.60000	0.21691
	1.40	2%	1.60000	0.21691
3	1.70	0%	1.90000	0.27167
	1.70	1%	2.00000	0.29055
	1.70	2%	1.60000	0.21691

Tabel 3. Hasil Perhitungan Q Aktual Model 3

No	h ambang (cm)	So	h debit	Q aktual
1	1.00	0%	1.40000	0.18211
	1.00	1%	1.20000	0.14881
	1.00	2%	1.40000	0.18211
2	1.40	0%	1.50000	0.19933
	1.40	1%	1.40000	0.18211
	1.40	2%	1.40000	0.18211
3	1.70	0%	1.80000	0.25309
	1.70	1%	1.60000	0.21691
	1.70	2%	1.70000	0.23484

Tabel 4. Hasil Perhitungan Q Aktual Model 4

No	h ambang (cm)	So	h debit	Q aktual
1	1.00	0%	1.00000	0.11720
	1.00	1%	1.00000	0.11720
	1.00	2%	1.10000	0.13278
2	1.40	0%	1.16667	0.14342
	1.40	1%	1.23333	0.15425
	1.40	2%	1.40000	0.18211
3	1.70	0%	1.30000	0.16526
	1.70	1%	1.40000	0.18211
	1.70	2%	1.46667	0.19355

Berdasarkan Tabel 1 sampai dengan Tabel 4 menunjukkan bahwa kemiringan dasar *flume* berpengaruh pada h debit, sehingga mengakibatkan terjadinya variasi debit aktual. Terlihat pada setiap h ambang dan kemiringan yang sama pada semua model, diperoleh h debit dan debit actual paling besar pada model konvensional.

#### Koefisien debit (Cd)

Analisis koefisien debit pada peluap ambang tajam konvensional dan ambang termodifikasi dilakukan dengan cara iterasi untuk mencapai Cd yang ideal. Perhitungan iterasi dilakukan dengan menggunakan persamaan dibawah ini.

$$Q_{teoritis} = 2,953 \times Cd \times B \times h^{1,5} \quad (2)$$

$$Q_{teoritis} = Q_{aktual} \rightarrow \text{Kondisi Ideal} \quad (3)$$

Keterangan:

h= Beda tinggi muka air

B= Lebar dasar saluran

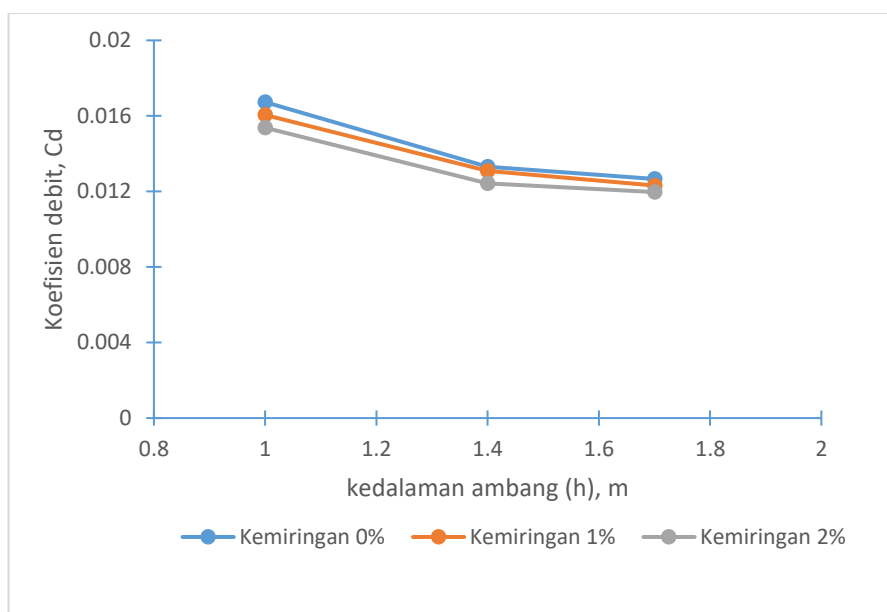
Cd= Koefisien debit

Hasil perhitungan iterasi koefisien debit (Cd) pada semua model ambang terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Koefisien Debit (Cd) pada Ambang

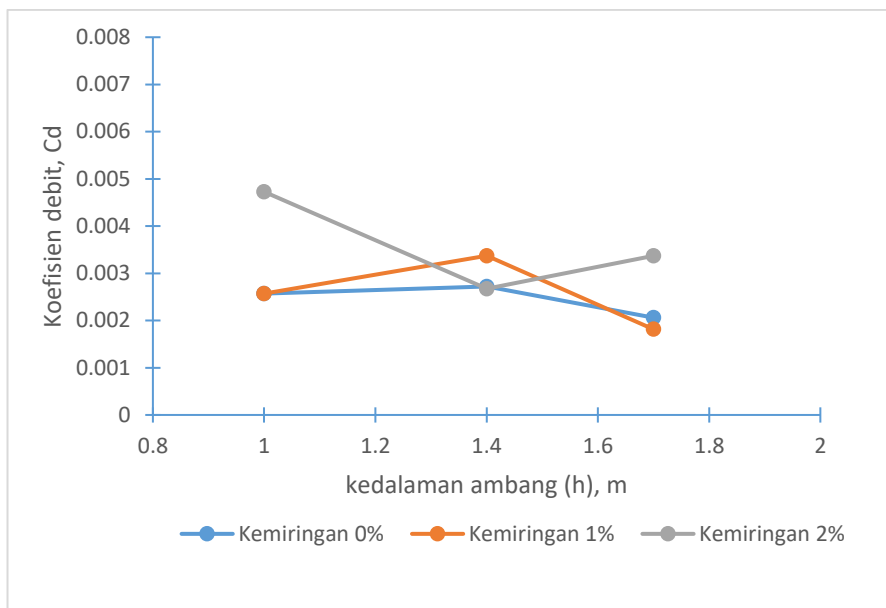
No	h ambang	So	Koefisien debit (Cd)			
			model 1	model 2	model 3	model 4
1	1.00	0%	0.016729590	0.002569168	0.002961639	0.003340921
	1.00	1%	0.016048166	0.002569168	0.004016206	0.003624912
	1.00	2%	0.015373519	0.004726718	0.003187424	0.004106895
2	1.00	0%	0.013306710	0.002721131	0.002220091	0.002103629
	1.00	1%	0.013086522	0.003372141	0.001730524	0.002151273
	1.00	2%	0.012431226	0.002674213	0.002422075	0.002671043
3	1.00	0%	0.012661926	0.002060619	0.002405111	0.001913071
	1.00	1%	0.012313921	0.001814296	0.002061273	0.001976700
	1.00	2%	0.011968227	0.003372141	0.002231625	0.002342408

Dari Tabel 5, terlihat bahwa diperoleh koefisien debit yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa kedalaman atau tinggi air berpengaruh pada besarnya koefisien debit (Cd). Semakin besar kedalaman atau tinggi air maka semakin kecil nilai koefisien debit (Cd). Hasil perhitungan juga menunjukkan bahwa pada pengamatan dengan kemiringan *flume* yang berbeda, pada kedalaman yang sama, misalnya pada kedalaman 1 cm, diperoleh nilai koefisien debit, Cd yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa faktor kemiringan sangat berpengaruh terhadap koefisien debit (Cd). Untuk melihat pengaruh kemiringan saluran pada setiap model terhadap besarnya koefisien debit dapat dilihat pada Gambar 2 sampai dengan Gambar 5.

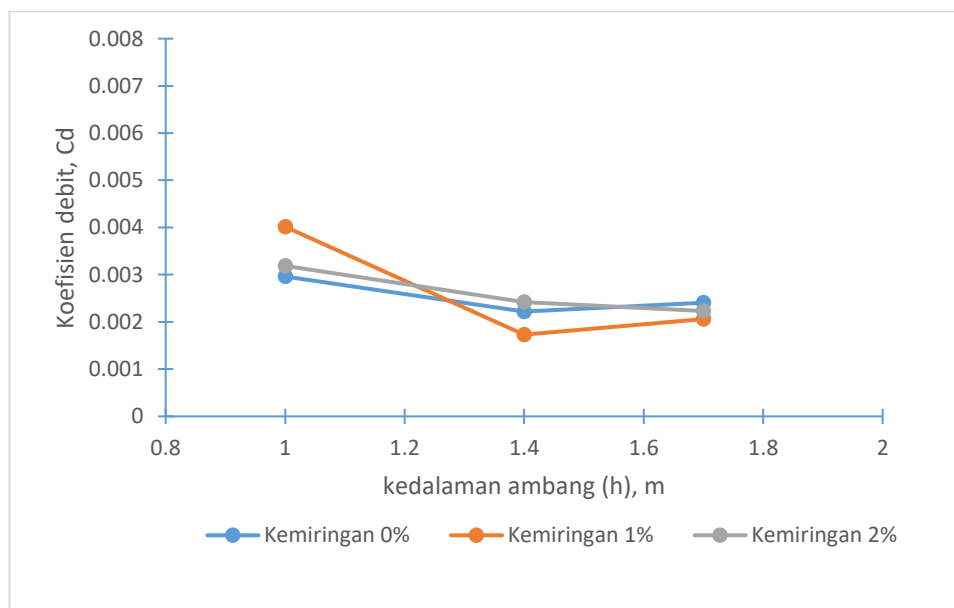


Gambar 2. Grafik Hubungan antara Kedalaman (h) Ambang dan Cd pada Model 1

Jika dilihat dari gambar hubungan antara kedalaman ambang dan koefisien debit, Cd, pada setiap model menunjukkan pola yang berbeda. Pengamatan dengan model 2, Gambar 2, menunjukkan semakin tinggi kedalaman air di ambang semakin kecil Cdnya. Dengan kedalaman 1,4 cm, nilai Cd pada kemiringan 0% dan 1% menunjukkan kenaikan. Hal ini disebabkan *flume* berfungsi kurang maksimal, terjadi beberapa kebocoran pada flume, dan kurang ketepatan menjaga stabilitas pada saat pengukuran h kritis pada ambang yang diamati sehingga menghasilkan nilai koefisien debit yang kurang sesuai. Pada pengamatan dengan kemiringan dasar saluran 2%, nilai koefisien debit pada model 2 semakin besar. Pada kedalaman 1 cm diperoleh Cd 0,004726, pada kedalaman 1,4 cm nilai koefien debit diperoleh Cd 0,002674, kemudian naik pada kedalaman 1,7 menjadi 0,003372.



Gambar 3. Grafik Kedalaman (h) Ambang dan Cd Model 2

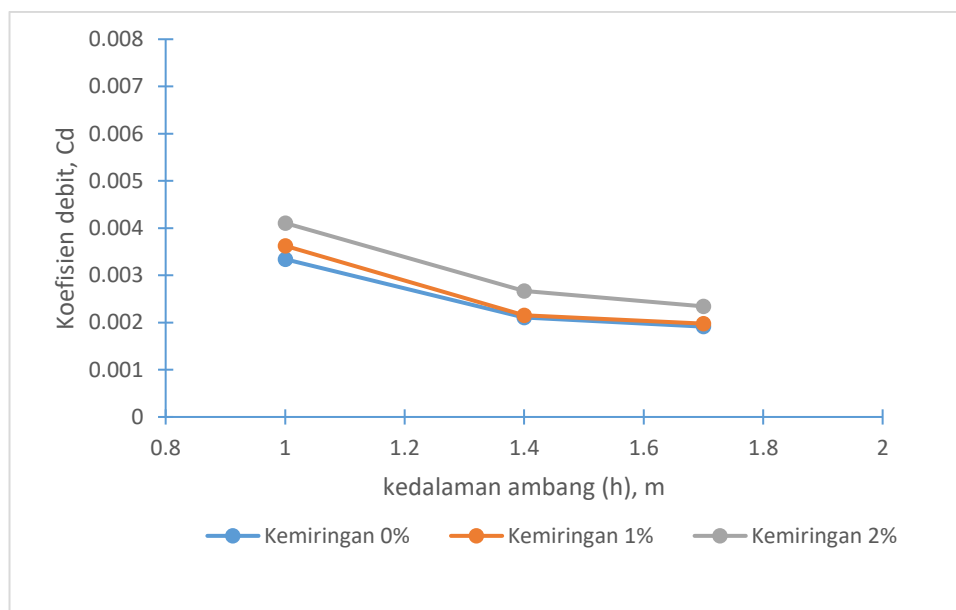


Gambar 4. Grafik Kedalaman (h) Ambang dan Cd Model 3

Gambar 3 menunjukkan hubungan antara kedalaman atau tinggi  $h$  pada ambang dan nilai koefisien debit ( $C_d$ ) pada model 3. Hasil pengamatan memperlihatkan pola yang hampir memiliki kesamaan dengan yang teramati pada model 1, yaitu kedalaman atau tinggi air di ambang berpengaruh pada besarnya koefisien debit ( $C_d$ ). Semakin tinggi kedalaman air di ambang semakin kecil nilai koefisien debit  $C_d$  nya. Begitu pula, jika diamati pada Gambar 3, menunjukkan bahwa pada model 1 pada kedalaman yang sama yaitu 1 cm pada kemiringan berbeda, diperoleh hasil  $C_d$  yang tidak sama, yaitu nilai  $C_d$  semakin kecil seiring dengan besarnya kemiringan dasar saluran. Hal ini menunjukkan bahwa faktor kemiringan sangat berpengaruh terhadap nilai koefisien debit ( $C_d$ ). Dalam model 3, nilai koefisien debit cukup bervariasi pada kemiringan 2% dengan kedalaman yang berbeda, yang mana nilai koefisien debit semakin besar ketika kedalamannya semakin rendah. Pada kemiringan 0% dan 1% nilai koefisien debit berbeda dengan kemiringan 2% yaitu pada kedalaman 1 cm yang merupakan kedalaman terendah nilai koefisien debit semakin besar dan mengecil pada kedalaman yang lebih tinggi 1,4 cm namun seperti halnya yang bisa terlihat dalam data 4.2 nilai koefisien debit naik kembali lebih besar pada kedalaman 1,7 cm. Hal ini disebabkan oleh *flume* yang berfungsi kurang maksimal sehingga terjadi beberapa kebocoran pada *flume*

dan hal ini juga disebabkan oleh fluktuasi pada saat pengukuran  $h$  kritis pada ambang tersebut sehingga menghasilkan nilai koefisien debit yang kurang sesuai.

Hasil pengamatan untuk model 4, terlihat pada gambar 4. Terlihat pola yang sama dengan model 1 dan model 3, yaitu semakin tinggi kedalaman air di ambang menghasilkan koefisien debit yang juga semakin kecil. Pengamatan ini semakin memperkuat dugaan bahwa kedalaman atau tinggi air di atas ambang sangat berpengaruh terhadap besarnya koefisien debit,  $C_d$ . Begitu pula, jika diamati pada gambar 4 menunjukkan bahwa pada model 4 pada kedalaman yang sama yaitu 1 cm dengan kemiringan berbeda, diperoleh hasil  $C_d$  yang tidak sama. Hal ini menunjukkan bahwa faktor kemiringan sangat mempengaruhi nilai koefisien debit ( $C_d$ ), makin besar kemiringannya model 4, maka nilai koefisien debit semakin besar. Hal ini berbanding terbalik dengan model 1 bahwa makin besar kemiringannya maka makin kecil nilai koefisien debatnya. Pada dasarnya makin besar suatu kemiringan maka makin besar pula debit yang akan dihasilkan. Dalam penelitiannya, Sudirman Kimi menyebutkan nilai koefisien debit ( $C_d$ ) dipengaruhi oleh kemiringan dasar saluran karena kemiringan berpengaruh terhadap kecepatan aliran dan kehilangan energi (gesekan) (Kimi, 2015). Saluran dengan kemiringan curam menyebabkan aliran lebih cepat dan mengurangi gesekan relatif terhadap gaya gravitasi, sehingga  $C_d$  cenderung lebih kecil. Pada kemiringan landai, aliran menjadi lebih lambat dan meningkatkan gesekan, mengakibatkan nilai  $C_d$  cenderung lebih besar. Namun perlu dipertimbangkan pula jenis material dasar saluran yang mempengaruhi kekasaran permukaan. Pada pengamatan ini material ambang dibuat dari bahan akrilik yang mempunyai permukaan halus sehingga gesekan yang terjadi dapat diabaikan. Perbedaan lain dikarenakan penggunaan rumus  $Q$  teoritis yang berbeda model 1 yang merupakan ambang konvensional dengan bentuk persegi dengan lebar 6,4 cm dan model 4 yang merupakan ambang termodifikasi, yang mana perhitungan dilakukan dengan pendekatan bentuk ambang lebar trapesium yang memiliki lebar 2,2 cm.



Gambar 5. Grafik Kedalaman (h) Ambang dan  $C_d$  Model 4

Berdasarkan hasil pengamatan secara keseluruhan, besarnya nilai koefisien debit,  $C_d$ , sangat dipengaruhi oleh tinggi air atau kedalaman ( $h$ ) di ambang dan kemiringan dasar saluran. Menurut Isbandi & Subiyantoro, 1997, ketidak konstanan nilai koefisien debatnya dikarenakan pengaruh dari variabel tertentu yaitu ambang lebar, tinggi permukaan air di hulu pada ambang tajam, serta tinggi bukaan pintu sorong. Pernyataan ini memperkuat bahwa besarnya nilai  $C_d$  dipengaruhi oleh tinggi air di atas ambang dan kemiringan.

Efektivitas peluap ambang lebar dalam mengukur debit sangat bergantung pada nilai koefisien debit ( $C_d$ ), yang merupakan parameter penting dalam menentukan keakuratan perhitungan debit aliran. Nilai  $C_d$  tidak bersifat tetap dan sangat dipengaruhi oleh bentuk geometri dari bangunan peluap, seperti panjang ambang, bentuk muka depan, dan radius sudut lengkung pada sisi hulu (Ardian & Hermawan, 2025). Kimi, 2015, juga menyatakan bahwa Koefisien debit ( $C_d$ ) dipengaruhi oleh geometri alat ukur, kondisi aliran (kehilangan energi, kavitasi), tinggi bukaan, sedimentasi, bilangan Reynolds, material

yang mempengaruhi tingkat kekasaran permukaan. Semua factor tersebut dapat mempengaruhi rasio antara debit nyata dan debit teoretis. Faktor-faktor ini menyebabkan nilai Cd tidak konstan dan perlu ditentukan secara spesifik untuk setiap kondisi.

#### 4. Simpulan

Model ambang tajam yang diterapkan di Kampung Glintang RW 05 merupakan ambang tipis yang dimodifikasi dengan menambahkan jorokan sehingga menjadi penggabungan antara ambang tipis dan ambang lebar. H di lapangan berkisar 3 cm- 4,9 cm dan panjang jorokan atau t adalah 20 cm, dikarenakan  $t > 0,66 H$ , maka ambang yang ada di Kampung Glintang merupakan ambang lebar. Lebar ambang berpengaruh terhadap nilai koefisien debit pada ambang. Besar nilai koefisien debit model 1 yang merupakan ambang konvensional dengan lebar 6,4 cm adalah 0,01672, nilai koefisien debit model 2 yang merupakan ambang termodifikasi dengan lebar atas 6,4 cm dan lebar bawah 4,8 cm adalah 0,00256, nilai koefisien debit model 3 yang merupakan ambang termodifikasi dengan lebar atas 5,3 cm dan lebar bawah 3,73 cm adalah 0,00296, dan nilai koefisien debit model 4 yang merupakan ambang termodifikasi dengan lebar atas 4,26 cm dan lebar bawah 2,6 cm adalah 0,00334. Kemiringan pada ambang cukup mempengaruhi nilai koefisien debit pada ambang, nilai koefisien debit dengan lebar ambang yang sama dan tinggi muka air pada ambang sama pada kemiringan ambang berbeda terutama terlihat pada model 4, diperoleh nilai koefisien debit pada kemiringan 0% adalah 0,00334, pada kemiringan 1% adalah 0,00210 dan pada kemiringan 2% adalah 0,00191.

#### 5. Daftar Pustaka

- Ardian, O. H., & Hermawan, A. (2025). Analisis Eksperimental Pengaruh Geometri Peluap Ambang Lebar terhadap Koefisien Debit pada Saluran Terbuka. *Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN)*, 5(3), 2527-2536. <https://jurnal-id.com/index.php/jupin/article/view/1782>
- Cahyati, N., & Amrun, F. (2021). *Perbandingan Pengaruh Ambang Bertangga dan Ambang Lebar Terhadap Perubahan Dasar Saluran di Hilir Ambang Pada Saluran Terbuka* [Universitas Muhammadiyah Makasar]. [https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/43867-Full\\_Text.pdf](https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/43867-Full_Text.pdf)
- Hakim, D. B. (2021). *Analisis Koefisien Debit pada Variasi Alat Ukur Debit di Laboratorium Hidraulika Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia* [Universitas Islam Indonesia]. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/33811>
- Haq, I. D. (2021). *Kajian Debit Aliran Pada Flume Besar Laboratorium Hidrolika Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia* [Universitas Islam Indonesia]. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/34194>
- Isbandi, H., & Subiyantoro, G. H. (1997). *Kajian Koefisien Debit pada Alat Ukur Debit* [Universitas Islam Indonesia]. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/3029>
- Kamil, B. K., Kurniadi, Y., & Munandar, A. (2023). Kajian Koefisien Debit pada Ambang Tajam Persegi (Rectangular Notch) di Laboratorium Mekanika Fluida & Hidraulika ITENAS. *FTSP Series: Seminar Nasional Dan Diseminasi Tugas Akhir 2023*, 204-209. <https://eproceeding.itenas.ac.id/index.php/ftsp/article/view/2498/1889>
- Kimi, S. (2015). Pengaruh Jenis dan Kemiringan Dasar Saluran terhadap Nilai Koefisien C dengan Persamaan Manning berdasarkan Hasil Uji Laboratorium. *BEARING: Jurnal Penelitian Dan Kajian Teknik Sipil*, 4(1), 1-4. <https://jurnal.um-palembang.ac.id/bearing/article/view/730>
- Rahmadi, J., Yusuf, I., & Priyatman, H. (2015). Studi Kelayakan Pemanfaatan Pembangkit Listrik Kincir Air Terapung di Desa Ella Hilir Kecamatan Ella Hilir Kabupaten Melawi. *Jurnal ELKHA*, 7(1), 11-18. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/Elkha/article/view/11184>
- Risman, Warsiti, Wasino, Mawardi, & Mulyono, T. (2022). Kajian Rancang Bangun Alat Ukur Debit Ambang Lebar dengan Variasi Kemiringan Hilir. *Wahana Teknik Sipil*, 27(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.32497/wahanats.v27i1.3749>
- Suhardi. (2020). Rancang Bangun Prototipe Saluran Irigasi Skala Laboratorium. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 8(1), 58-70. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jrpb.v8i1.169>