

Studi Debit Aliran pada Saluran Berbelok dan Saluran Tidak Seragam

Diyah Ayu Widayanti*¹, Ary Sismiani², Reni Sulistyawati A. M.³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, FT UNWIKU Purwokerto
e-mail: *diyahayuwe21@gmail.com

Abstract

The flow that has a free surface is a form of water flow in an open channel. However, the flow of water in open channels is not always the same, due to topographic differences along the channel. This results in a difference in the value of the flow velocity and the value of the discharge. Therefore, it is necessary to conduct a study on discharge on flow velocity and wet cross-sectional area in different types of channels. The type of channel used in this study is a turning channel and a non-uniform channel, both of which are located in the Yogyakarta Mataram Channel. The data used is secondary data obtained from previous research in the form of channel cross-section data and flow velocity in each channel. The results of the analysis show that the discharge in both types of channels has the same curve pattern as the average flow velocity curve. Then the suitability of the two curve patterns is influenced by the value of the wet cross-sectional area, where the greater the value of the wet cross-sectional area, the greater the value of the discharge, and vice versa.

Keywords: Discharge, flow velocity, open-channel

Abstrak

Aliran yang memiliki permukaan bebas merupakan salah satu bentuk aliran air pada saluran terbuka. Meskipun demikian aliran air pada saluran terbuka tidaklah selalu sama, karena adanya perbedaan topografi di sepanjang saluran. Hal tersebut mengakibatkan adanya perbedaan nilai kecepatan aliran dan nilai debit aliran. Oleh karenanya perlu dilakukan suatu penelitian mengenai debit aliran terhadap kecepatan aliran dan luas penampang basah pada jenis saluran yang berbeda. Jenis saluran yang digunakan pada penelitian ini yaitu saluran berbelok dan saluran aliran tidak seragam, yang mana kedua jenis saluran tersebut berlokasi di Saluran Mataram Yogyakarta. Adapun data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari penelitian sebelumnya berupa data penampang saluran dan kecepatan aliran di masing-masing saluran. Penelitian ini termasuk kedalam metode kualitatif dengan menganalisis data yang diperoleh sesuai teori yang digunakan. Hasil analisis yang didapat bahwa nilai debit aliran di kedua jenis saluran tersebut memiliki pola kurva yang sama dengan pola kurva kecepatan aliran reratanya. Kemudian sesuai atau tidaknya kedua pola kurva tersebut dipengaruhi oleh besarnya nilai luas penampang basahnya, yang mana semakin besar nilai luas penampang basah maka semakin besar nilai debit alirannya, begitu pula sebaliknya.

Kata kunci: SDebit aliran, kecepatan aliran, saluran terbuka

1. Pendahuluan

Aliran yang memiliki permukaan bebas merupakan salah satu bentuk aliran air pada saluran terbuka. Meskipun demikian aliran pada saluran terbuka tidaklah selalu sama, karena berdasarkan keadaan lapangan seperti adanya perbedaan topografi dan beragam bentuk saluran (lurus, berbelok, melebar

dan menyempit). Penyempitan pada saluran terbuka menyebabkan ketinggian, kecepatan dan energi pada aliran berubah (Harianja dan Gunawan, 2007). Perubahan energi aliran tersebut akan berpengaruh pada kelancaran aliran dalam saluran yang pada gilirannya dapat terganggu distribusi air yang dapat merugikan (Prasetyo, 2017). Pada bagian akhir penyempitan, aliran berubah secara cepat dan ditandai dengan adanya percepatan pada arah tegak lurus dan sejajar garis arus. Pada daerah ini, permukaan air turun secara drastis, dan pada arus yang berubah-ubah tersebut kecepatannya terus berkurang (Harianja, 2007 dalam Prasetyo 2017).

Karakteristik aliran pada belokan saluran terbuka yaitu kecepatan aliran mengalami percepatan dan perlambatan ketika melalui belokan (Purnama dkk, 2017). Nilai kecepatan aliran yang bervariasi akan mempengaruhi nilai debit aliran di suatu saluran terbuka (Norhadi dkk, 2017). Hal lain yang mempengaruhi adalah luas penampang sungai yang mana merupakan faktor dominan yang berpengaruh pada besarnya nilai debit (Sucipta dkk, 2019). Perubahan bentuk pada saluran terbuka menyebabkan terjadinya perbedaan nilai debit aliran, maka dari itu dipandang perlu melakukan analisis lebih mendalam mengenai perbedaan nilai debit aliran tersebut. Terjadinya kesalahan dalam pengukuran juga akan berdampak pada perkiraan jumlah debit aliran yang terjadi, sehingga akan berpengaruh terhadap perencanaan bangunan secara keseluruhan (Ikhsan, 2006). Hal itu dikarenakan nilai debit aliran memiliki peranan penting dalam perencanaan bangunan air. Mengetahui besarnya nilai debit air dapat digunakan untuk mengetahui waktu gerak awal sedimen dasar (*bed load*) di suatu saluran terbuka.

Pada pembahasan kali ini akan dilakukan penelitian guna untuk membuktikan terdapat perbedaan nilai debit aliran pada bentuk saluran terbuka yang berbeda dan dilihat parameter mana yang lebih mempengaruhinya. Objek saluran terbuka yang dipilih adalah Selokan Mataram Yogyakarta. Data sekunder saluran yang dipilih adalah data saluran terbuka berbelok dan data saluran terbuka aliran tidak seragam. Saluran terbuka aliran tidak seragam di sini berupa saluran yang dipersempit dan diperlebar. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar perencanaan bangunan air di saluran terbuka dengan kondisi saluran yang sama.

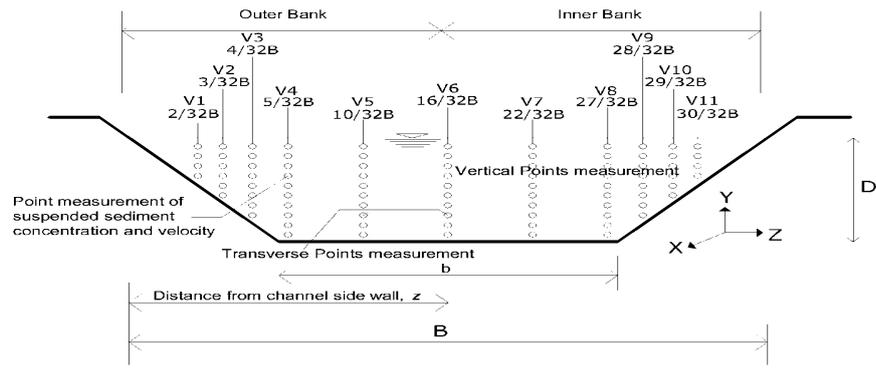
2. Metode Penelitian

Proses analisis data pada penelitian ini termasuk ke dalam penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan bantuan *Software Microsoft Excel*. Data yang dipakai merupakan data sekunder dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya pada dua bentuk saluran terbuka yang berbeda yaitu Saluran Terbuka Berbelok (Maini, 2016) dan Saluran Terbuka Aliran Tidak Seragam (Afianto, 2016) yang berlokasi di Saluran Mataram Yogyakarta. Informasi mengenai data yang dipakai akan dijabarkan pada sub bab di bawah.

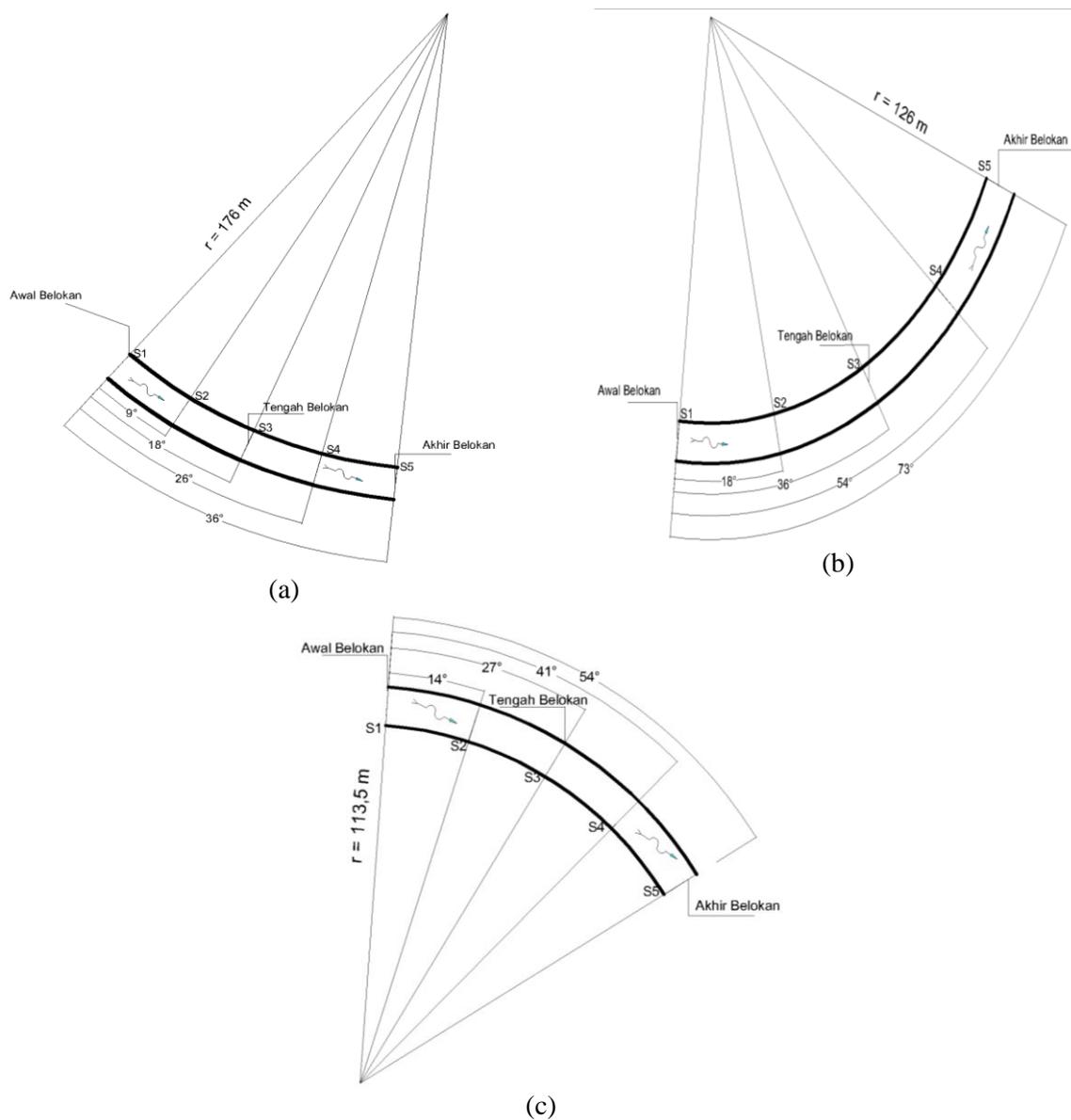
2.1 Lokasi Peninjauan

Data sekunder untuk saluran berbelok (Maini, 2016) diperoleh dari hasil pengukuran di 3 (tiga) lokasi berbeda dan dengan sudut belokan serta panjang jari-jari belokan yang berbeda, yaitu:

1. Dusun Mayangan, Trihanggo, Gamping, Sleman, Yogyakarta, dengan sudut belokannya $\alpha = 36^\circ$ dan jari-jari belokannya $r = 176$ m.
2. Dusun Donokitri, Trihanggo, Gamping, Sleman, Yogyakarta, dengan sudut belokannya $\alpha = 73^\circ$ dan jari-jari belokannya $r = 126$ m.
3. Dusun Trini, Trihanggo, Gamping, Sleman, Yogyakarta, dengan sudut belokannya $\alpha = 54^\circ$ dan jari-jari belokannya $r = 113,5$ m.



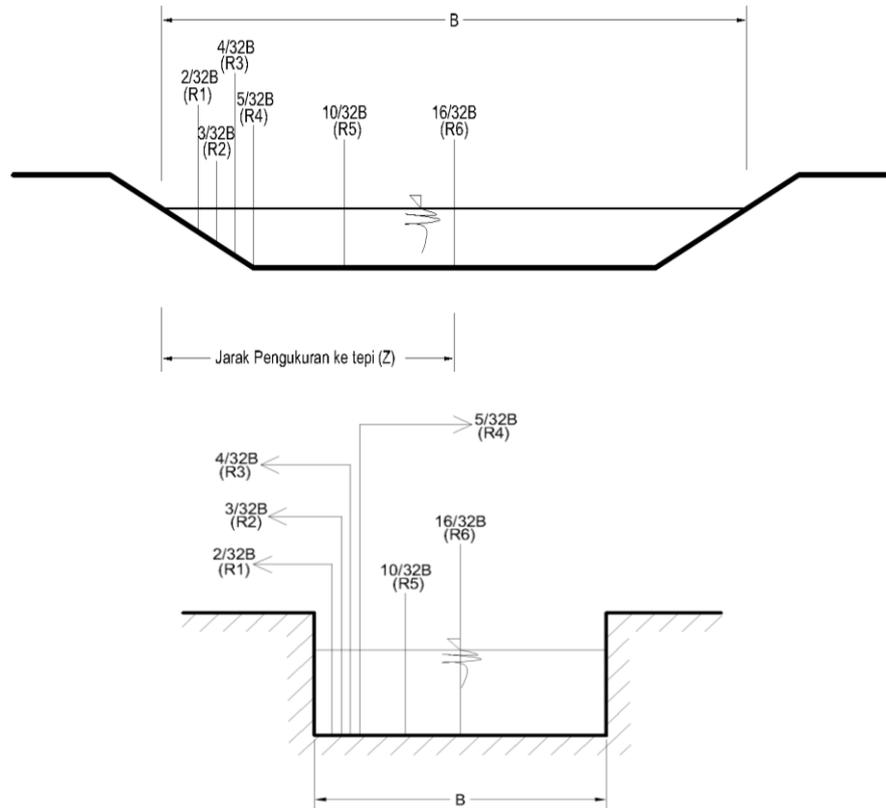
Gambar 1. Sketsa Cross Section Saluran Aliran Berbelok
(Sumber: Maini, 2016)



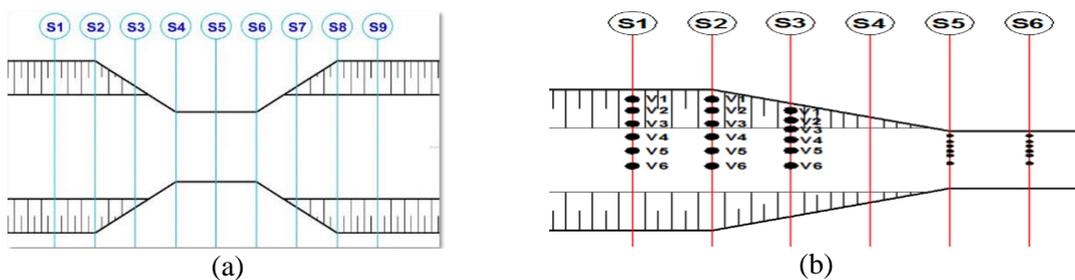
Gambar 2. Sketsa Penampang Saluran Aliran Berbelok Tampak Atas di (a) Lokasi 1, sudut belok 36°, (b) Lokasi 2, sudut belok 73°, dan (c) Lokasi 3, sudut belok 54°
(Sumber: Maini, 2016)

Kemudian data sekunder untuk saluran aliran tidak seragam (Afianto, 2016) juga diperoleh dari hasil pengukuran di 3 (tiga) lokasi berbeda dengan tampang saluran yang dipersempit dan diperlebar, yaitu:

1. Dusun Gombang, Mlati, Sleman, Yogyakarta.
2. Dusun Nambangan, Mlati, Sleman, Yogyakarta.
3. Dusun Kutuasem RT 04 RW 17, Mlati, Sleman, Yogyakarta.



Gambar 3. Sketsa *Cross Section* Saluran Aliran Tidak Seragam (Sumber: Afianto, 2016)



Gambar 4. Sketsa Penampang Saluran Aliran Tidak Seragam Tampak Atas di (a) Lokasi 1 dan 2 (c) Lokasi 3 (Sumber: Afianto, 2016)

2.2 Data Sekunder

Pada penelitian ini data yang digunakan berupa data sekunder yang didapatkan dari hasil pengukuran penelitian-penelitian sebelumnya. Data yang digunakan berupa data geometri saluran seperti lebar muka air (b), kedalaman aliran (d), dan luas penampang basah (A) dan data distribusi kecepatan (u) di tiap-tiap titik vertikal atau tiap-tiap bagian dari suatu penampang saluran.

2.3 Aliran

Aliran air pada saluran terbuka harus memiliki permukaan bebas (*free surface*) yang dipengaruhi oleh tekanan udara sehingga tekanan air di permukaan sama dengan tekanan atmosfer. Penyelesaian masalah aliran air di saluran terbuka jauh lebih sulit diselesaikan daripada aliran air di saluran tertutup (Chow, 1997). Kenyataannya kondisi aliran air saluran terbuka dapat berubah berdasarkan ruang dan waktu dan juga dipengaruhi oleh beberapa parameter aliran yang meliputi luas penampang basah, kemiringan dasar saluran, kekasaran dasar, dan variasi geometri saluran. Kecepatan terbesar terletak pada bagian tengah saluran dan bagian atas dari bagian terdalam saluran (Junaidi, 2014).

Ada beberapa parameter saluran yang mempengaruhi aliran air di saluran terbuka, sehingga dalam menentukan kecepatan aliran perlu dilakukan pengukuran di beberapa penampang saluran. Tujuannya adalah untuk mengetahui nilai kecepatan aliran rerata di sepanjang saluran yang dimaksud. Sebelumnya perlu dilakukan pengukuran tersebut menghasilkan pola distribusi kecepatan aliran terhadap kedalaman aliran. Setelah itu barulah menentukan nilai kecepatan aliran rerata kedalaman dari beberapa titik arah vertikal. Pengaruh lebar dasar saluran terhadap pola aliran yang terjadi di setiap penampang akan mempengaruhi besaran kecepatan aliran, untuk penampang lebar ke penampang lebih sempit terjadi peningkatan kecepatan, dan begitu sebaliknya (Mattotorang, 2019).

Pengambilan dan pembacaan data kecepatan sangat perlu dilakukan pembagian titik pengukuran yang lebih rapat dan teratur, terutama pada wilayah dekat dasar saluran (*inner region*) yang dimulai dari titik referensi $0,2D$ agar diperoleh data pada kedalaman tersebut lebih banyak serta data yang lebih seragam dan teratur (Prismayuda, 2020). Nilai kecepatan aliran rerata kedalaman diperoleh melalui analisis metode integral, yang diselesaikan dengan membagi luas area kurva distribusi kecepatan dengan kedalaman total aliran. Metode Integral dirumuskan melalui Persamaan 1 berikut:

$$\bar{U}_i = \frac{1}{D_i} \int_{y=k}^{y=D} u(i,y).dy \quad (1)$$

Dimana:

\bar{U}_i = kecepatan aliran rerata kedalaman (m/s); D_i = kedalaman aliran total (m); $u(i,y)$ = kecepatan aliran titik arah vertikal (m/s); dy = jarak antar titik kedalaman titik arah vertikal (m); $i = 1,2,..$ = indeks jumlah pias vertical; $y = 1,2,..$ = posisi kedalaman pengukuran dari titik referensi; k = dasar saluran yang diukur mulai dari $0,1D$.

2.4 Debit

Debit yang mengalir pada suatu penampang terbuka lebih mudah diamati dibanding debit pada penampang tertutup, namun untuk analisisnya justru kebalikannya. Jumlah zat cair yang mengalir melalui tampang lintang aliran tiap satu satuan waktu disebut debit aliran dan diberi notasi Q (Triatmodjo, 1996). Debit juga didefinisikan sebagai hasil perkalian antara kecepatan dengan luas penampang, semakin besar kecepatan dan luas penampang maka akan semakin besar pula debit yang dihasilkan (Rauf, 2019). Pada penelitian ini, nilai debit yang dimaksud adalah debit aliran rerata dari suatu tampang lintang saluran. Kecepatan aliran dikalikan dengan masing-masing daerah yang sesuai, dan jumlahnya ini merupakan rata-rata di bagian yang dipilih (Tazioli, 2011). Pertama

menentukan debit aliran masing-masing pias vertikal yaitu dengan mengkalikan kecepatan aliran rerata kedalaman (U_i) dengan luas penampang tiap pias vertikal (A_i). Kemudian dilanjutkan membagi debit aliran total dengan jumlah pias vertikal suatu penampang untuk mendapatkan nilai debit aliran rerata suatu tampang. Nilai debit aliran tersebut dapat ditentukan dengan Persamaan (2) berikut:

$$Q = \frac{A_1 \cdot \bar{U}_1 + A_2 \cdot \bar{U}_2 + \dots + A_i \cdot \bar{U}_i}{\text{jumlah pias (i)}} \quad (2)$$

atau

$$Q = \frac{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_i}{\text{jumlah pias (i)}} \quad (3)$$

Dimana:

Q = debit aliran rerata (m^3/s); \bar{U}_i = kecepatan aliran rerata kedalaman (m/s); A_i = luas penampang tiap pias vertikal (m^2); $i = 1, 2, \dots$ = indeks jumlah pias vertikal.

2.5 Prosedur Penelitian

Adapun tahapan dalam pengolahan data atau penelitian pada masing-masing jenis saluran yaitu dimulai dengan mengumpulkan dan mengelompokkan data yang digunakan berupa data lebar muka air (b), kedalaman aliran (d), luas penampang basah (A), dan distribusi kecepatan (u). Setelah data sudah dikelompokkan, selanjutnya menentukan nilai kecepatan aliran rerata kedalaman yang diselesaikan dengan metode integral atau dengan Persamaan (1). Kemudian diteruskan dengan menentukan nilai debit aliran rerata tiap penampang melintang saluran dengan menggunakan Persamaan (2). Dan yang terakhir melakukan analisis hasil debit aliran pada saluran terbuka aliran tidak seragam dan saluran berbelok.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis data yang dilakukan berupa perhitungan debit aliran yang ditentukan berdasarkan data sekunder dari hasil pengukuran lapangan pada penelitian sebelumnya. Analisis data pertama yaitu pada saluran berbelok yang mana di setiap lokasi tinjauan terdapat 5 (lima) penampang dengan masing-masing tampang dibagi menjadi 11 (sebelas) pias vertikal. Berdasarkan data sekunder diketahui bahwa Penampang 1 merupakan titik awal aliran air pada belokan sedangkan untuk Penampang 5 merupakan titik akhir aliran air pada belokan. Hal tersebut diterapkan di semua lokasi peninjauan.

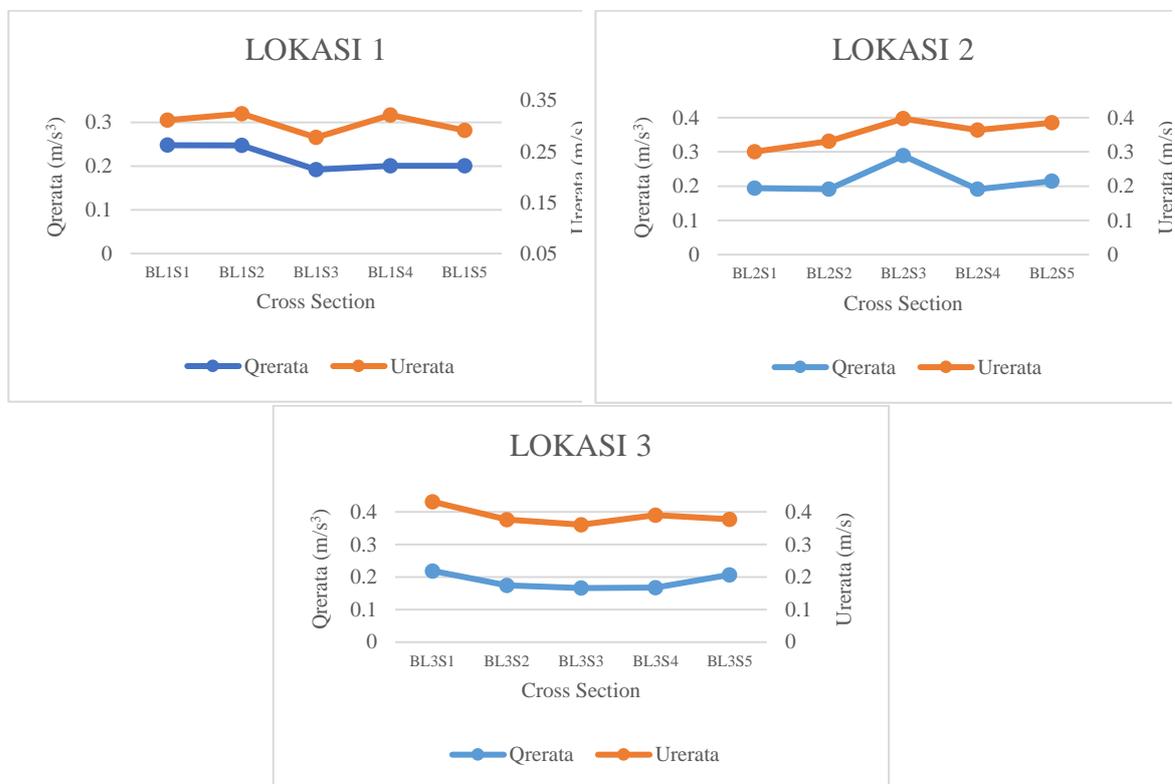
Demi mempermudah menampilkan hasil analisis data, maka penulisan kode masing-masing penampang melintang ditentukan. Misalkan, *Cross Section* BL1S1, notasi BL1 merupakan kode dari saluran terbuka berbelok ke-1, selanjutnya S1 merupakan kode untuk penampang melintang (*cross section*) ke-1 di saluran terbuka berbelok ke-1. Hasil analisis data debit aliran terhadap kecepatan aliran rerata dan luas penampang basah pada saluran terbuka berbelok tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Data Debit Aliran di Saluran Berbelok

Cross Section	U _{rerata} (m/s)	A _{rerata} (m ²)	Q _{rerata} (m ³)
L1V1	0,3113	8,7556	0,2478
L1V2	0,3242	8,3988	0,2475
L1V3	0,2776	7,6091	0,1920
L1V4	0,3217	6,8662	0,2008
L1V5	0,2916	7,5699	0,2007

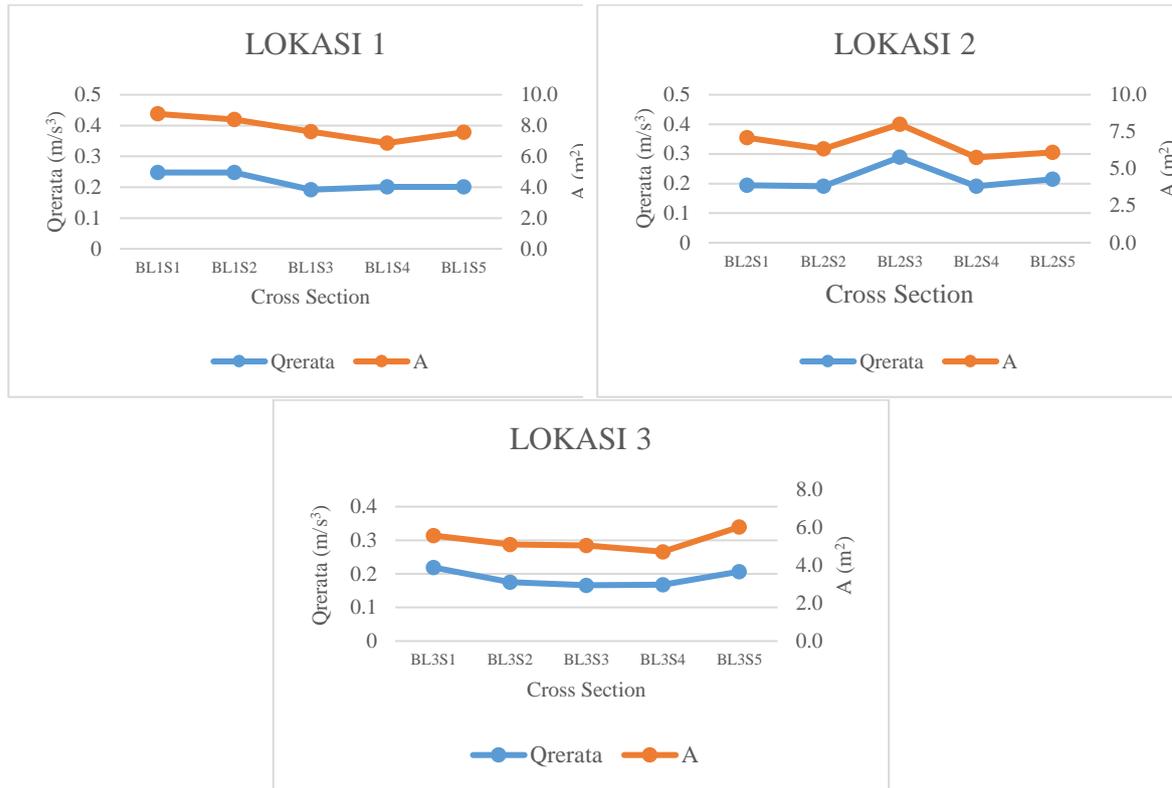
L2V1	0,3007	7,0984	0,1941
L2V2	0,3309	6,3491	0,1910
L2V3	0,3971	8,0031	0,2889
L2V4	0,3641	5,7664	0,1908
L2V5	0,3856	6,1097	0,2142
L3V1	0,4314	5,5836	0,2190
L3V2	0,3760	5,1154	0,1749
L3V3	0,3608	5,0672	0,1662
L3V4	0,3901	4,7285	0,1677
L3V5	0,3771	6,0366	0,2070

Adapun hasil analisis pada tabel di atas ditampilkan ke dalam grafik dengan tujuan untuk lebih mudah mengetahui perbandingan nilai kecepatan rerata tampang dengan nilai debit rerata aliran. Grafik dari data tersebut dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Analisis Data Debit Aliran terhadap Kecepatan Aliran Rerata Tampang di Saluran Berbelok

Selanjutnya grafik hubungan antara luas penampang basah di tiap-tiap lokasi belokan dengan debit aliran rerata dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Analisis Data Debit Aliran terhadap Luas Penampang Basah di Saluran Berbelok

Berdasarkan grafik pada Gambar 5 yaitu hasil analisis antara debit aliran terhadap kecepatan di atas, dan pada Gambar 6 yaitu hasil analisis antara debit aliran terhadap luas penampang basah, dapat dilihat bahwa garis kurva debit aliran rerata dengan luas penampang basah menghasilkan pola yang sama, beda halnya untuk garis kurva debit aliran rerata dengan kecepatan aliran rerata terdapat titik kurva yang tidak sama polanya. Pada Penampang 4 di Lokasi 1 dan Lokasi 3 kemudian pada Penampang 2 di Lokasi 2 menghasilkan pola grafik debit rerata tidak sama dengan pola grafik kecepatan rerata tampang. Hal tersebut terjadi dikarenakan luas penampang pada Penampang 4 nilainya paling kecil dibandingkan penampang lainnya, yang mana mengakibatkan nilai debit aliran pada penampang tersebut lebih kecil.

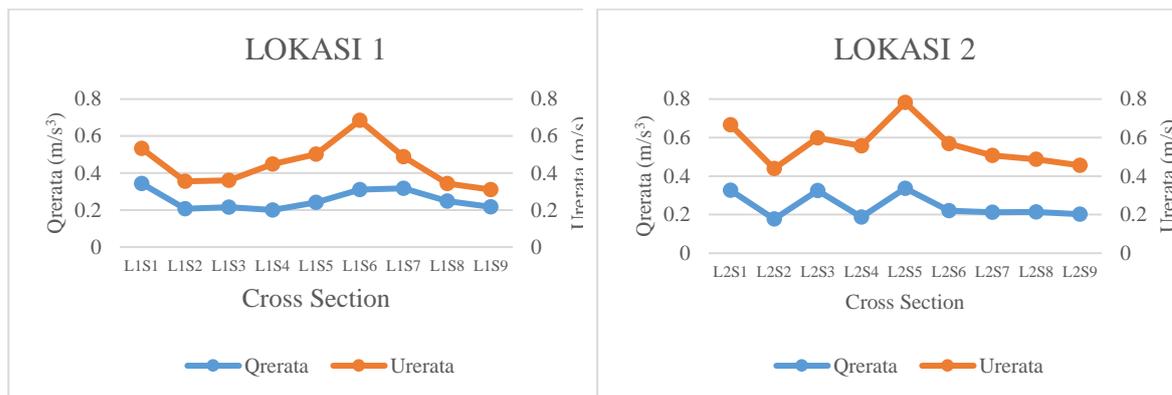
Selanjutnya, analisis data kedua dilakukan berdasarkan data sekunder di saluran aliran tidak seragam, dengan maksud bahwa dimensi salurannya dipersempit dan diperlebar. Lokasi 1 dan Lokasi 2 dilakukan pengukuran pada 9 (sembilan) penampang sedangkan di Lokasi 3 hanya dilakukan pada 6 (enam) penampang. Hal ini dikarenakan pada Lokasi 3 penampang salurannya hanya dipersempit tidak terdapat pelebaran setelahnya. Sama halnya seperti pada data sekunder di saluran berbelok, setiap penampang saluran pada saluran tidak seragam dibagi menjadi 11 (sebelas) pias vertikal.

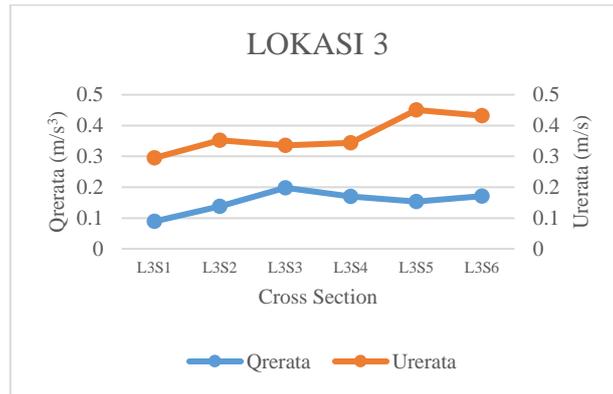
Penampang melintang saluran di masing-masing lokasi saluran diberi kode untuk mempermudah menampilkan hasil analisis data. Misalkan, *Cross Section* L1S1, notasi L1 merupakan kode dari saluran terbuka aliran tidak seragam ke-1, selanjutnya S1 merupakan kode untuk penampang melintang (*cross section*) ke-1 di saluran terbuka aliran terhadap kecepatan aliran rerata dan luas penampang basah pada saluran terbuka aliran tidak seragam tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Data Debit Aliran di Saluran Tidak Seragam

Cross Section	U _{rerata} (m/s)	A _{rerata} (m ²)	Q _{rerata} (m ³)
L1S1	0,5339	7,0901	0,3441
L1S2	0,3549	6,4191	0,2071
L1S3	0,3598	6,5958	0,2157
L1S4	0,4478	4,9267	0,2006
L1S5	0,5013	5,3047	0,2417
L1S6	0,6846	4,9762	0,3097
L1S7	0,4886	7,1557	0,3178
L1S8	0,3426	7,9725	0,2483
L1S9	0,3106	7,6875	0,2170
L2S1	0,6671	5,3985	0,3274
L2S2	0,4391	4,4357	0,1771
L2S3	0,5982	5,9763	0,3250
L2S4	0,5563	3,6903	0,1866
L2S5	0,7819	4,7403	0,3370
L2S6	0,5692	4,2473	0,2198
L2S7	0,5079	4,5810	0,2115
L2S8	0,4876	4,8163	0,2135
L2S9	0,4565	4,8613	0,2017
L3S1	0,2949	3,3254	0,0891
L3S2	0,3522	4,2992	0,1377
L3S3	0,3361	6,4890	0,1983
L3S4	0,3439	5,4299	0,1697
L3S5	0,4506	3,7355	0,1530
L3S6	0,4324	4,3508	0,1710

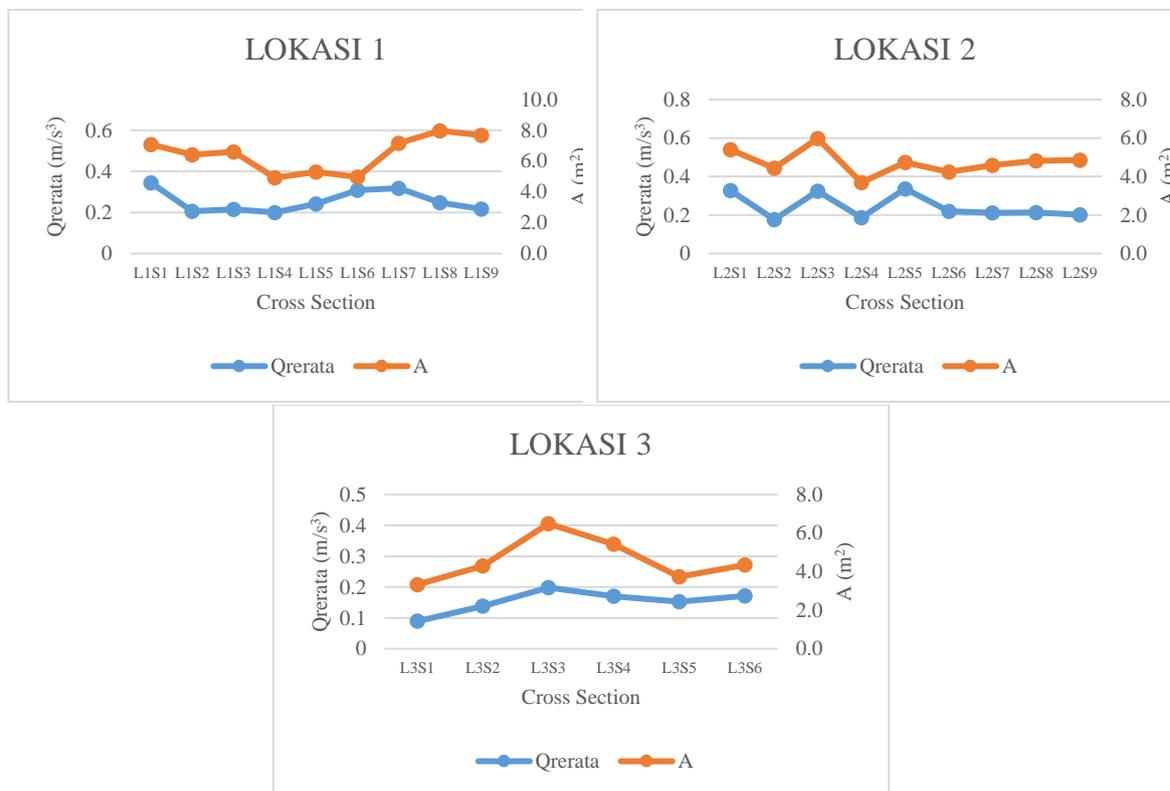
Adapun data hasil analisis pada Tabel 2 ditampilkan ke dalam grafik dengan tujuan untuk lebih mudah mengetahui perbandingan nilai kecepatan rerata tampang dengan nilai debit rerata aliran. grafik dari data tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.





Gambar 7. Hasil Analisis Data Debit Aliran terhadap Kecepatan Aliran Rerata Tampang di Saluran Tidak Seragam

Selanjutnya, grafik hubungan antara luas tampang basah di tiap-tiap lokasi saluran terbuka aliran tidak seragam dengan debit aliran rerata dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Analisis Data Debit Aliran terhadap Luas Penampang Basah di Saluran Tidak Seragam

Berdasarkan tabel dan grafik pada Gambar 7 yaitu hasil analisis antara debit aliran terhadap kecepatan di saluran terbuka aliran tidak seragam, dapat dilihat bahwa ada di beberapa penampang menghasilkan pola garis kurva yang berbeda, yaitu pada Lokasi 1 Penampang 6 dan Lokasi 3 Penampang 5. Sedangkan berdasarkan Gambar 8 yang merupakan hasil analisis antara debit aliran terhadap luas penampang basah di saluran terbuka aliran tidak seragam, menghasilkan pola garis kurva yang berbeda di ketiga lokasi tersebut. Perbedaan pola garis kurva berdasarkan Gambar 4 yaitu pada Lokasi 1 Penampang 7 dan 8 dan juga pada Lokasi 3 Penampang 3.

Ternyata analisis yang dilakukan pada saluran terbuka aliran tidak seragam menunjukkan hasil yang berbeda dengan analisis data pada saluran terbuka berbelok. Hal tersebut ditunjukkan pada grafik hasil analisis data debit aliran terhadap luas penampang basah. Pada saluran terbuka berbelok, kedua garis kurva tersebut menampilkan pola yang mendekati sama. Beda halnya pada saluran terbuka aliran tidak seragam, kedua garis kurva tersebut menunjukkan perbedaan yang cukup jauh.

Perbedaan tersebut terjadi karena pola aliran pada saluran berbelok dan saluran aliran tidak seragam yang tidak sama akibat adanya faktor pengaruh dari kecepatan aliran dan juga luas penampang saluran. Karakteristik aliran pada belokan saluran terbuka, menunjukkan *trend*/pola kecepatan minimum terjadi di dekat dasar dan bertambah besar ke arah permukaan aliran (Purnama, 2017). Kecepatan aliran mengalami percepatan dan perlambatan ketika melalui belokan, dimana kecepatan aliran meningkat di sisi dalam belokan (*inner bank*) ketika melewati awal belokan dan kecepatan menurun saat melewati akhir belokan dan sebaliknya kecepatan menurun pada sisi luar belokan (*outer bank*) ketika melewati awal belokan dan mengalami peningkatan di sisi dalam belokan saat melewati akhir belokan.

Berdasarkan teori bahwa debit aliran dalam suatu saluran terbuka ditentukan oleh kecepatan aliran dan juga luas penampang saluran. Apabila luas penampang saluran kecil, maka kecepatan akan bertambah, sebaliknya apabila luas penampang saluran besar maka kecepatan aliran akan berkurang. Pernyataan tersebut menjelaskan bahwa kecepatan aliran menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi nilai debit, namun tidak dapat dikatakan bahwa nilai kecepatan akan selalu berbanding lurus atau berbanding terbalik dengan debit. Hal ini dikarenakan di dalam parameter kecepatan aliran masih ada faktor-faktor lain yang pada akhirnya juga memberikan dampak pada besaran nilai debit. Faktor-faktor tersebut adalah kekasaran saluran dan kemiringan saluran.

Oleh karenanya, berdasarkan hasil analisis dan teori yang mendukung untuk kepentingan perencanaan bangunan teknik dan juga untuk penelitian, diusahakan dapat melakukan pengukuran secara langsung di lapangan. Terutama untuk jenis saluran terbuka aliran tidak seragam. Meskipun dari dua jenis saluran tersebut aliran yang dihasilkan tipenya sama yaitu aliran berubah yang diakibatkan oleh kondisi saluran tersebut.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa pola kurva nilai debit aliran pada saluran terbuka berbelok yang dihasilkan terdapat perbedaan pola garis kurva pada penampang setelah aliran melewati belokan (penampang sebelum akhir belokan) baik itu dengan kecepatan aliran reratanya dan luas penampangnya. Selanjutnya untuk hasil analisis pada saluran terbuka aliran tidak seragam menunjukkan hasil yang sama dengan saluran terbuka berbelok, akan tetapi perbedaan pola garis kurva debit aliran dengan kecepatan aliran merata dan luas penampang ditunjukkan pada penampang peralihan antara penampang lebih luas ke penampang lebih sempit atau sebaliknya.

Pada penelitian ini jenis saluran yang dipilih masih beragam, sehingga membuat hasil dari analisis data tersebut pada tiap jenis saluran belum akurat. Oleh karenanya, perlu dilakukan analisis lebih lanjut dengan jenis saluran yang sama di beberapa lokasi dan waktu pengukuran yang sama pada tiap lokasi, dengan maksud alisan pada saluran dalam kondisi yang sama.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih saya ucapkan kepada Dekan Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto beserta Kaprodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto yang telah memberikan kesempatan dan mendukung penuh penyusunan artikel ini.

Daftar Pustaka

- Afianto, E. N. 2016. Distribusi Kecepatan Aliran dan Konsentrasi Sedimen Suspensi pada Aliran Tidak Seragam (Studi Kasus di Saluran Mataram Yogyakarta). Tesis untuk derajat Magister Teknik Sipil, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Chow, V. T. 1997. Hidraulika Saluran-Terbuka (Terjemahan). Jakarta. Erlangga.
- Harianja, J. A., dan Gunawan, S. 2007, Tinjauan Energi Spesifik Akibat Penyempitan pada Saluran Terbuka. *Majalah Ilmiah UKRIM*, Vol. 7, No.1.
- Ikhsan, C. 2006. Analisis Distribusi Kecepatan Aliran Seragam pada Saluran Terbuka Tampang Segiempat. *Media Teknik Sipil*, Vol. 1, No. 1, Hal. 35-40.
- Junaidi, F. F., 2020. Analisis Distribusi Kecepatan Aliran Sungai Musi (Ruas Jembatan Ampera sampai dengan Pulau Kemaro). *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, Vol. 2, No. 3, Hal. 542-552).
- Maini, M. 2016. Distribusi Konsentrasi Sedimen Suspensi pada Belokan Saluran Terbuka Tampang Trapesium. Tesis untuk derajat Magister Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Mattotorang, U. H. 2019. Studi Pengaruh Lebar Sungai terhadap Karakteristik Aliran Sedimen di Dasar. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, Vol. 4, No. 1, Hal. 77-87.
- Norhadi, A., dkk. 2015. Studi Debit Aliran pada Sungai Antasan Kelurahan Sungai Andai Banjarmasin Utara. *Poros Teknik*, Vol. 7, No. 1.
- Prasetyo, A. S. V. 2017. Pengaruh Penyempitan terhadap Tinggi Muka Air pada Saluran Terbuka dengan Lebar Penampang Berbeda. Tugas Akhir untuk Program Diploma III Teknik Sipil Universitas Jember. Jember.
- Prismayuda, O. B., dkk. 2020. Analisis Distribusi Kecepatan pada Saluran Terbuka (Study Kasus: Sungai Pelat, Desa Pelat). *Jurnal SainTekA*, Vol. 1, No. 1.
- Purnama, A., dan Nuraini, E. 2017. Karakteristik Aliran Pada Belokan Saluran Terbuka. *Jurnal UNSA Progress*, Vol. 22, No. 4.
- Rauf, R., dkk. 2019. Analisis Perubahan Dasar Saluran Terbuka Akibat Variasi Debit pada Tingkat Aliran Kritis dan Super Kritis. *Jurnal Teknik Pengairan*, Vol. 12, No. 1, Hal. 25-33.
- Sucipta, C., dkk. 2019. Analisa Geometri Sungai terhadap Debit Aliran pada Saluran Aluvial. *Jurnal Elektronik Laut Sipil Tambang (JeLAST)*, Vol. 6, No. 3.
- Tazioli, A. 2011. Experimental Methods for River Discharge Measurements: Comparasion Among Tracers and Currentmeter. *Hydrological Sciences Journal*, Vol. 56, No. 7, Hal. 1314-1324.
- Triatmodjo, B. 1996. Hidraulika I. Yogyakarta. Beta Offset.