



Pengaruh Debit Aliran Terhadap Debit Sedimen Di Saluran Sekunder 1

Daerah Irigasi Sidarahayu Kecamatan Purwadadi Kota Banjar

Heri Ali Rifa'i^{1*}, Iskahar², Agus Salim³.

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah
Purwokerto

*Email: heri.alirifai@gmail.com

Abstract

Sediment is a deposit or also known as grains of soil which are usually dissolved in water or which settle at the bottom of channels caused by erosion on the surface of the land, ravines, ditch erosion and erosion on cliffs. This research focuses on finding the relationship between flow discharge and sediment discharge and finding the maximum capacity of irrigation channels. The aim of this research is to determine the relationship between flow discharge and elevated sediment discharge in secondary irrigation 1 Sidarahayu Irrigation Area, Purwodadi District, Banjar City and to determine the maximum channel capacity discharge that the channel can accommodate after and before the presence of sediment. By using the Simple Regression Equation Analysis Method and mathematical Capacity calculations. From this research, the results of a simple linear regression equation are $Q_s = 0.269 + 0.013677 Q$ with a value of $r^2 = 0.89$. The maximum capacity of the channel that can be accommodated before the presence of sediment is $30,569 \text{ m}^3/\text{s}$ and after the presence of sediment is $25,323 \text{ m}^3/\text{s}$.

Keywords: Flow discharge, Sediemn discharge, Channel capacity, Sidarahayu Irrigation Area.

1. Pendahuluan

Sedimen merupakan suatu endapan atau disebut juga butir-butir tanah yang biasanya terlarut dalam air ataupun yang mengendap didasar saluran yang disebabkan hasil dari erosi pada permukaan tanah, jurang, erosi parit, dan erosi pada tebing-tebing. Sedimen ini dibawa oleh air limpasan permukaan, Sebagian mengendap ditempat-tempat tertentu seperti, cekungan, lekukan tanah, atau tempat-tempat yang lebih rendah. Sebagian endapan tang terbawa aliran sungai ini mengendap disaluran, dan Sebagian lainnya terbawa hingga kemuara sungai lalu nantinya akan diendapkan.

Sedimen yang terdapat disaluran dapat menyebabkan perubahan dimensi saluran dari asal saluran, serta dapat mempengaruhi energi spesifik penampang saluran sehingga secara tidak langsung dapat mengakibatkan kurang optimalnya kinerja saluran irigasi

Berkurangnya kapasitas tampungan dalam suatu penampang saluran atau wadah penampungan air terjadi karena adanya sedimen pada dasar atau tepian dari penampang. Sedimen tersebut terbentuk dari proses sedimentasi, dimana partikel yang terbawa aliran dan mengendap karena berat dari sedimen tidak mampu terangkut oleh air, sedimen ini dikenal dengan sebutan “*bed Load*” . Sedangkan jenis sedimen lainya yaitu “*Suspended Load*” akan bergerak melayang terpadu dengan air karena beratnya masih bisa tertampung oleh air dan sedimen ini akan menyebabkan berkurangnya volume dan kualitas air.

Oleh karena itu perlu diadakan penelitian mengenai Pengaruh Debit Aliran Terhadap Debit Sedimen Di Saluran Sekunder 1 Daerah Irigasi Sidarahayu Kecamatan Purwadadi Kota Banjar. Berdasarkan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara debit aliran terhadap debit sedimen layang pada irigasi sekunder 1 daerah irigasi sidarahayu dan mengetahui debit maksimum saluran yang bisa ditampung saluran setelah dan sebelum adanya sedimen .



2. Metode

2.1. Lokasi Penelitian

Pengambilan data pada saluran irigasi Sekunder 1 daerah irigasi Sidarahayu . data yang diambil berupa data hidrometik dan sampel sedimen. Lokasi Penelitian daerah irigasi Sidarahayu.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2. Pengumpulan Data Penelitian

Adapun data-data yang terkait dalam penelitian ini terbagi menjadi dua diantaranya adalah data primer yang diperoleh dengan melakukan Survei secara langsung seperti pengambilan sampel sedimen layang dan pengukuran debit aliran menggunakan alat Thomson dan data Sekunder diperoleh dari beberapa referensi, seperti jurnal, buku yang berkaitan dengan jaringan irigasi sedimen, Serta konsultasi dengan dosen pembimbing.

2.3. Prosedur Penelitian

Proses penelitian ini terdiri dari 3 tahapan : Persiapan, Pelaksanaan dan akhir. Kegiatan ditahap persiapan dilakukan sebelum penelitian dilakukan, dan kegiatan ditahap pelaksanaan dilakukan saat penelitian dilakukan. Tahap Akhir adalah pengolahan data setelah dikumpulkan , yang kemudian diproses secara runtut.

- Tahap persiapan mencakup persiapan alat, studi literatur dan pengumpulan data awal seperti peta daerah irigasi Kota Banjar untuk mengetahui lokasi penelitian, dan data gambar perencanaan saluran sekunder 1 Sidarahayu.
- Tahap pelaksanaan: Pada tahap ini, pengambilan sampel sedimen layang menggunakan alat USDH 59, pengambilan debit Aliran menggunakan Alat Thomson dan pengukuran Kapasitas maksimum Saluran menggunakan rumus mathematic seperti mencari tinggi jagaan, luas penampang basah, keliling basah, kecepatan dan rumus debit aliran.
- Akhir : mengolah dan menganalisi hasil data penelitian sampel sedimen layang dan debit aliran dilapangan dan laboratorium. Mendekripsikan hubungan debit aliran dengan debit sedimen menggunakan persamaan regresi linier sederhana dan mengetahui kapasitas maksimum saluran dengan rumus matematis.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Perhitungan Konsentrasi Sedimen

Untuk mengetahui konsentrasi sedimen menggunakan rumus sebagai berikut :

Konsentrasi Sedimen : $C_s = (b-a)/Vol.air..... (gr/l)$

C_s = Konsentrasi Sedimen (gr/l)



b = berat gelas ukur / kertas saringan isi
 a = berat gelas ukur / kertas saringan kosong
 diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 3.1 Data yang digunakan

No	Data yang digunakan	Berat (gram)
1	Gelas ukur	511,31
2	Kertas Kosong	0,89

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Tabel 3.2 Perhitungan Konsentrasi Sedimen

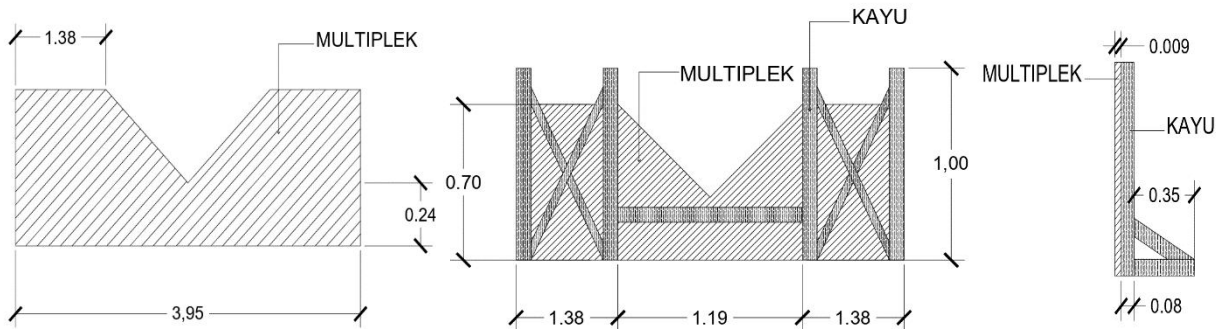
No	Berat saringan isi (gr)	Cs (gr/lit)
1	0,93	$C_s = \frac{\left(\frac{511,31}{0,93}\right) - \left(\frac{511,31}{0,89}\right)}{400} = 0,061774798$
2	0,95	$C_s = \frac{\left(\frac{511,31}{0,95}\right) - \left(\frac{511,31}{0,89}\right)}{400} = 0,090711413$
3	0,96	$C_s = \frac{\left(\frac{511,31}{0,96}\right) - \left(\frac{511,31}{0,89}\right)}{400} = 0,104727587$
4	0,98	$C_s = \frac{\left(\frac{511,31}{0,98}\right) - \left(\frac{511,31}{0,89}\right)}{400} = 0,131901800$
5	0,99	$C_s = \frac{\left(\frac{511,31}{0,99}\right) - \left(\frac{511,31}{0,89}\right)}{400} = 0,145077176$
6	1,02	$C_s = \frac{\left(\frac{511,31}{1,02}\right) - \left(\frac{511,31}{0,89}\right)}{400} = 0,183053261$
7	1,04	$C_s = \frac{\left(\frac{511,31}{1,04}\right) - \left(\frac{511,31}{0,89}\right)}{400} = 0,207153468$
8	1,05	$C_s = \frac{\left(\frac{511,31}{1,05}\right) - \left(\frac{511,31}{0,89}\right)}{400} = 0,218859283$
9	1,07	$C_s = \frac{\left(\frac{511,31}{1,07}\right) - \left(\frac{511,31}{0,89}\right)}{400} = 0,241614512$
10	1,09	$C_s = \frac{\left(\frac{511,31}{1,09}\right) - \left(\frac{511,31}{0,89}\right)}{400} = 0,263534687$

Sumber : Hasil Analisis, 2024



3.2 Perhitungan Debit (Q)

Untuk mengetahui debit aliran peneliti menggunakan alat Thomson Sebagai Berikut :



Gambar 3.1 Dimensi alat Thomson

Berikut merupakan Tabel tinggi muka air dan debit aliran (3.3) dan data-data pengukuran debit menggunakan alat Thomson irigasi sekunder 1 sebagai berikut :

Tabel 3.3 Tinggi Muka Air

No	Tinggi Muka Air (m)	Q (m ³ /dt)
1	0,05	0,001249
2	0,9	0,004478
3	0,12	0,008582
4	0,17	0,020500
5	0,19	0,027027
6	0,20	0,028186
7	0,22	0,035316
8	0,24	0,043409
9	0,26	0,052509
10	0,30	0,073930

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Q = k \times h^{\frac{5}{2}}$$

Keterangan :

Q = Debit air pada alat ukur Thomson (m³/dt)

h = Tinggi Muka Air (m)

k = Koefisien debit

$$= 1,3533 + \left(\frac{0,044}{h}\right) + 0,167 (8,4 + 12\sqrt{D}) \times \left(\frac{h}{B} - 0,09\right)^2$$

D = tinggi dari dasar saluran ke titik terendah dari mercu (m)

B = Lebar Alat ukur Thomson bagian hulu

Contoh Perhitungan

a. Perhitungan debit 1

$$Q = k \times 0,05^{\frac{5}{2}}$$

$$\begin{aligned} k &= 1,3533 + \left(\frac{0,044}{0,05}\right) + 0,167 (8,4 + 12\sqrt{0,24}) \times \left(\frac{0,05}{3,95} - 0,09\right)^2 \\ &= 1,3533 + 0,88 + 2,384 \times 0,005 \\ &= 2,24522 \end{aligned}$$

$$Q = 2,23522 \times 0,05^{\frac{5}{2}}$$



$$= 0.001249 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Untuk perhitungan debit 2 dan debit selanjutnya dengan cara yang sama diperoleh hasil seperti tersaji pada table (3.3)

3.3 Perhitungan Debit Sedimen (Qs)

Setelah mengetahui konsentrasi sedimen (Cs) dan debit (Q) Langkah selanjutnya adalah menghitung debit sedimennya itu sendiri yaitu menggunakan rumus :

$$Q_s = K \times C_s \times Q$$

Keterangan :

- Qs = Debit sedimen (Ton/Hari)
- K = 0,0864
- Cs = Konsentrasi sedimen (mg/l)
- Q = debit air Sungai (m^3/dtk)

a. Perhitungan debit sedimen

Tabel 3.4 Perhitungan debit sedimen

No	K	Cs (mg/l)	Q (m^3/dt)	Qs (Ton/hari)
1		61,77478000	0.001249	0,006666339
2		90,71141300	0.004478	0,035096173
3		104,7275870	0.008582	0,077653914
4		131,9018000	0.020500	0,233624468
5	0,0864	145,0771760	0.027027	0,338774472
6		183,0532610	0.028186	0,445784188
7		207,1534680	0.035316	0,632087874
8		218,8592830	0.043409	0,820839970
9		241,6145120	0.052509	1,096151306
10		263,5346870	0.073930	1,683341517

Sumber : Hasil Anlasis, 2024

b. Hubungan Debit Aliran (Q) dan Debit Sedimen (Qs)

1. Hasil Perhitungan Debit aliran (Q) dan Debit Sedimen (Qs)

Tabel 3.5 Perhitungan debit sedimen

No	Cs (Konsentrasi sedimen)(mg/Lt)	Q (debit) (m^3/dt)	Qs (debit Sedimen)(kg/dt)
1	61,77478000	0.001249	0,000077150
2	90,71141300	0.004478	0,000406217
3	104,7275870	0.008582	0,000898798
4	131,9018000	0.020500	0,002704065
5	145,0771760	0.027027	0,003921115
6	183,0532610	0.028186	0,005159689
7	207,1534680	0.035316	0,007316044
8	218,8592830	0.043409	0,009500738
9	241,6145120	0.052509	0,012687305
10	263,5346870	0.073930	0,019483685

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Untuk mencari persamaan regresi linear sederhana secara mathematic diekspresikan dengan rumus sebagai berikut :



$$Y = a + bX$$

Keterangan :

Y = garis regresi/variable response

a = konstanta (*intersep*), potongan dengan sumbu vertical

b = konstanta regresi (*slope*)

X = variable bebas / *predictor*

Tabel 3.6 Tabel bantu perhitungan

No	Debit Aliran (X_i)	X_i^2	Debit Sedimen (Y_i)	Y_i^2	$X_i Y_i$
1	0.001249	0.0000015	0,00007715	0.00000005953	0.00000009637
2	0.004478	0.0000700	0,000406217	0.00000165013	0.00000181904
3	0.008582	0.0000736	0,000898798	0.000000807838	0.00000771349
4	0.020500	0.0004202	0,002704065	0.000000731197	0.00005543333
5	0.027027	0.0007304	0,003921115	0.000015375100	0,00010597600
6	0.028186	0.0007944	0,005159689	0,000026622400	0,00014543100
7	0.035316	0.0012472	0,007316044	0.000053524500	0,00025837300
8	0.043409	0.0018843	0,009500738	0.000090264000	0,00041241800
9	0.052509	0.0027571	0,012687305	0,000160968000	0,00066619800
10	0.073930	0.0054654	0,019483685	0,000379614000	0,00144042900
TTL	0.295186	0.0133948	0,062154816	0,000734659000	0,00309388700

Sumber : Hasil Analisis,2024

Setelah membuat table bantu perhitungan , maka kita bisa menentukan koefisien regresi b dan konstanta a dengan rumus :

$$b = \frac{n(\sum X_i Y_i) - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$= \frac{10(0.003093887000) - (0.295186)(0.062154816)}{10(0.0133948) - (0.295186)^2}$$

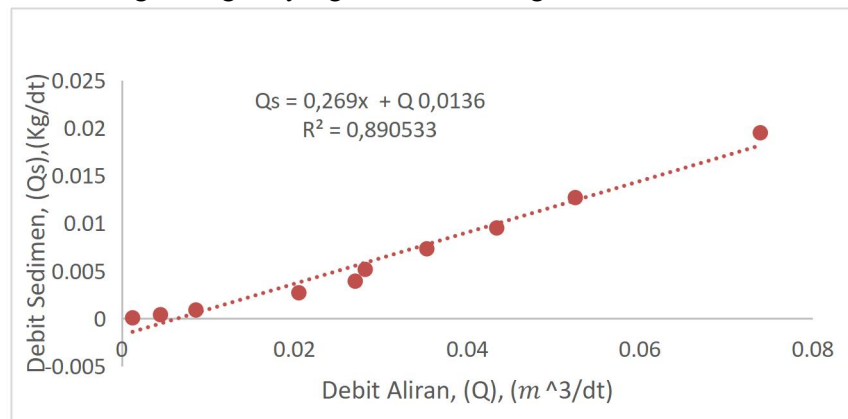
$$= 0.26975$$

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum Y_i)(\sum X_i Y_i)}{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$= \frac{(0.005327000)(0.0133948) - (0.00537002)(0.00026730)}{10(0.0133948) - (0.295186)^2}$$

$$= 0.013677$$

Sehingga model regresi linier sederhananya adalah : $Q_s = 0,26975 + 0,013677 Q$.
maka penggambaran data garis regresi yang dihasilkan sebagai berikut :



Sumber : Hasil Analisis,2024



2. Koefisien Korelasi (r)

Untuk mengukur kekuatan hubungan antar variable dilakukan analisis korelasi yang hasilnya dinyatakan oleh suatu bilangan yang dikenal dengan koefisien korelasi. Persamaan korelasi (r) dirumuskan sebagai berikut :

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i Y_i - (\sum_{i=1}^n X_i)(\sum_{i=1}^n Y_i)}{\sqrt{(n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2)(n \sum_{i=1}^n Y_i^2 - (\sum_{i=1}^n Y_i)^2)}}$$

$$= \frac{10(0.00309887000) - (0.295186)(0.062154816)}{\sqrt{(10(0.013394824) - (0.295186)^2)(10(0.000734659) - (0.0621548)^2)}}$$

$$= \frac{0.01259164}{0.01334311} = 0.943681$$

Nilai ini memberi arti bahwa, hubungan Variable bebas / predictor X dengan variable terikat/response Y adalah sangat kuat (Tabel 3.7)

Tabel 3.7 Pedoman untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0.00-0.199	Sangat Rendah
0.20-0.399	Rendah
0.40-0.599	Sedang
0.60-0.799	Kuat
0.80-1.000	Sangat kuat

Sumber : Sugiyono,2016

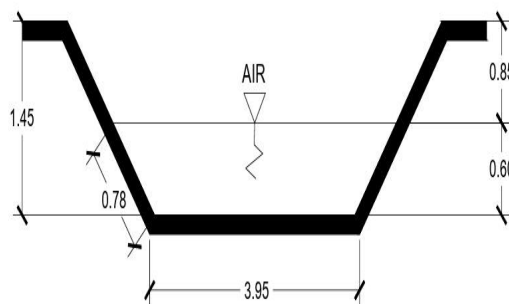
3. Koefisien Determinasi (r²)

Koefisien determinasi dapat ditentukan dengan mengkuadratkan koefisien korelasi . dari kasus diatas, maka koefisien determinasinya adalah r² = 0,89. Nilai ini berarti bahwa 89% variable bebas/predictor X dapat mempengaruhi variable tak bebas / response Y dan 11% dijelaskan oleh variable lainya yang tidak diikutkan dalam model.

3.4 Kapasitas Saluran Irigasi Sekunder 1

A. Kapasitas saluran pada kondisi sebelum ada sedimen

Berikut merupakan gambar dari saluran irigasi sekunder 1 :



Gambar 3.2 Saluran irigasi Sekunder

Sumber : Hasil Analisis, 2024

Sebelum itu, kita harus mengetahui dimensi dari saluran itu sendiri , penentuan dimensi bisa kita ketahui berdasarkan penentuan bahan .



Tabel 3.7 Kemiringan saluran memanjang (i_s) berdasarkan jenis material

No	Jenis material	Kemiringan Saluran (i_s %)
1	Tanah asli	0 - 5
2	Kerikil	5 - 7,5
3	Pasangan	7,5

Sumber : Petunjuk desain drainase permukaan jalan No.008/T?BNKT/19990, Bina Marga

Tabel 3.8 Angka kekasaran permukaan saluran manning berdasarkan jenis material

No	Tipe saluran	Baik sekali	Baik	Sedang	Jelek
SALURAN BUATAN					
1	Saluran tanah, lurus teratur	0,017	0,020	0,023	0,025
2	Saluran tanah yang dibuat dengan excavator	0,023	0,028	0,030	0,040
3	Saluran pada dinding batuan, lurus, teratur	0,020	0,030	0,033	0,035
4	Saluran pada dinding batuan, tidak lurus, tidak teratur	0,035	0,040	0,045	0,045
5	Saluran batuan yang diledakkan, ada tumbuh-tumbuhan	0,025	0,030	0,035	0,040
6	Dasar saluran dari tanah, sisi saluran berbatu	0,028	0,030	0,033	0,035
7	Saluran lengkung, dengan kecepatan aliran rendah	0,020	0,025	0,028	0,030
SALURAN ALAM					
8	Bersih, lurus, tidak berpasir dan tidak berlubang	0,025	0,028	0,030	0,033
9	Seperti no.8 tapi ada timbunan atau kerikil	0,030	0,033	0,035	0,040
10	Melengkung, bersih, berlubang dan ber dinding pasir	0,030	0,035	0,040	0,045
11	Seperti no.10, dangkal, tidak teratur	0,040	0,045	0,050	0,055
12	Seperti no.10, berbatu dan ada tumbuh-tumbuhan	0,035	0,040	0,045	0,050
13	Seperti no.11, sebagian berbatu	0,045	0,050	0,055	0,060
14	Aliran pelan, banyak tumbuh-tumbuhan dan berlubang	0,050	0,060	0,070	0,080
15	Banyak tumbuh-tumbuhan	0,075	0,100	0,125	0,150
SALURAN BUATAN, BETON, ATAU BATU KALI					
16	Saluran pasangan batu, tanpa penyelesaian	0,025	0,030	0,033	0,035
17	Seperti no.16, tapi dengan penyelesaian	0,017	0,020	0,025	0,030
18	Saluran beton	0,014	0,016	0,019	0,021
19	Saluran beton halus dan rata	0,010	0,011	0,012	0,013
20	Saluran beton pracetak dengan acuan baja	0,013	0,014	0,014	0,015
21	Saluran beton pracetak dengan acuan kayu	0,015	0,016	0,018	0,018

Sumber : Perencanaan system drainase jalan pd.T-02-2006-B.Departement Pekerjaan Umum

Debit saluran rencana

Berikut merupakan rumus debit saluran rencana

$$Q = V \times A$$

V = Kecepatan rata-rata dalam saluran (m/detik)

Q = Debit saluran rencana (m^3 /detik)

A = luas saluran Basah (m^2)

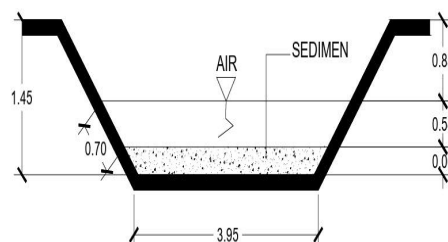
$$Q = 11.821 \times 2.586$$

$$= 30.569 \text{ m}^3/\text{detik}$$

kapasitas saluran pada kondisi sebelum adanya sedimen adalah $30.569 \text{ m}^3/\text{dt}$.

B. Kapasitas Saluran pada kondisi setelah ada sedimen

Gambar dimensi saluran setelah ada sedimen :



Gambar 3.3 Saluran irigasi sekunder 1 pada kondisi setelah ada sedimen





Debit saluran rencana

Berikut merupakan rumus debit saluran rencana (3.10)

$$Q = V \times A$$

V = Kecepatan rata-rata dalam saluran (m/detik)

Q = Debit saluran rencana (m^3 /detik)

A = luas saluran Basah (m^2)

$$Q = 11.131 \times 2.275$$

$$= 25.323 \text{ m}^3/\text{detik}$$

debit kapasitas saluran pada kondisi setelah ada sedimen adalah $25.323 \text{ m}^3/\text{dt}$.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pengaruh debit aliran terhadap laju sedimen yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hubungan Debit aliran terhadap Debit Sedimen diketahui melalui persamaan regresi linier sederhananya adalah $Q_s = 0,269 + 0,0136 Q$.
2. Berdasarkan hasil Analisis perhitungan , debit maksimum yang masih bisa ditampung saluran pada kondisi sebelum adanya sedimen sebesar $30.569 \text{ m}^3 / \text{dt}$ dan debit maksimum pada kondisi sesudah adanya sedimen sebesar $25.323 \text{ m}^3/\text{dt}$.

References

- Deny, E., Bakhtiar, B., Didin, K., (2023). *Pengaruh Pendangkalan Sedimen Dan Sampah Di Dalam Saluran Jaringan Irigasi D.I. Cipicung*. Universitas Sangga Buana.
- Ayu, R. (2020). *Analisi Laju Sedimentasi Pada Saluran Irigasi Kekalik Gerisak Kelurahan Kekalik Gerisak Kota Mataram*. Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Azmeri. (2020). *Erosi, Sedimentasi, dan Pengelolannya (I)*. Syiah Kuala University Press.
- Ahmad, H., Diah, S., Istanah., (2022). *Analisis Sedimentasi Ditampungan Embung Daerah irigasi Jurug Lendah Kulon Progo*. Universitas Semarang.
- Anggi, H., Erwin, N., (2021) *Analisis Angkutan Sedimen Dasar (Bed Load) Pada Saluran Irigasi Mataram Yogyakarta*. Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
- Muh. Akbar., Rahmawati., (2023) *Analisi Sedimentasi Pada Bendung Awo Kabupaten Wajo*. Universitas Muhammadiyah Parepare.
- Kharul. B., (2022). *Pengaruh Kecepatan Aliran Terhadap Distribusi Angkutan Sedimen Pada Saluran Irigasi*. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Baiq. P., (2023). *Analisis Angkutan Sedimen Dasar (Bed Load) Dengan Menggunakan Metode M.P.M Dan Einstein Pada Bendungan Pesonggoran Lombok Barat*. Universitas Mataram.
- Nugroho Tri Waskitho., (2019). *Aset Nirwujud Dalam Manajemen Sistem Irigasi Di Indonesia*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Purwanti. S., Gurawan. Djati., A. Karim. F., Kuswartomo. (2018). *Rekayasa Irigasi Dan Bangunan Air*. Muhammadiyah University Press.
- Mangambit, J. S. (2018). *Pengaruh Sedimen Trasnport Terhadap Kinerja Penampang Saluran Irigasi*. ISU TEKNOLOGI STT MANDALA.
- Tamsir. G. R.(2022). *Pengaruh Sedimentasi Terhadap Kinerja Saluran Primer Pada Jaringan Irigasi Rentang, Indramayu*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Lantip . M.R.*Rekayasa Lingkungan Perencanaan Sistem Drainase*, Samarinda, Universitas Mulawarman Samarinda.
- Tjakrawarsa. G. dkk. (2014). *Tekni Pengukuran Hasil Sedimen*, Kementrian Lingkunagn Hidup dan Kehutanan. Balai Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai: Surakarta. ISBN 978-602-72699-1-0.
- Made. I. (2019). *Regresi Linier Sederhana*, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Udayana.
- Sugiyono.(2016). *Statistika Untuk Penelitian*. CV Alfabeta.Jl.Gegerkalong Hilir Bandung 40.
- Shelawaty. F. Dkk. (2019). *Bangunan Ukur Thomson*. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil.



