



Analisis Sedimentasi non layak pada Saluran Intake Bendung Wonco dua

Agusman^{1*}, Idwan¹, Syaiful Setia Putra¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Buton

*Korespondensi: agus_man8233@yahoo.co.id

ABSTRAK

Judul penelitian ini adalah Analisis Sedimentasi Pada Saluran Intake Bendung Wonco Dua. Penelitian ini dilakukan dengan metode pengukuran secara langsung pada objek penelitian untuk mengetahui berapa besar jumlah sedimen yang ada pada saluran intake Bendung Wonco Dua dan Berapa besar debit air pada saluran intake Bendung Wonco Dua, dan didapatkan hasil penelitian yaitu Jumlah sedimentasi yang tertampung pada dasar bawah saluran intake bendung Wonco Dua sepanjang 50 meter adalah $V = 1,29 \text{ m}^3$. Sedimentasi non layak ini belum mempengaruhi kebutuhan air para petani karena dianggap masi stabil dan menurut keterangan para petani kebutuhan air saat ini masi mencukupi sedangkan Debit Aliran air pada saluran intake bendung Wonco Dua yang didapat adalah $Q = 2,144 \text{ m}^3 / \text{s}$ sehingga dapat disimpulkan ketebalan sedimentasi belum mempengaruhi kecepatan dan debit air yang dibutuhkan oleh petani kelurahan kampeonaho.

SEJARAH ARTIKEL

Diterbitkan 29 Desember 2022

KATA KUNCI

Debit; Irigasi; Sedimentasi,

1. Pendahuluan

Air merupakan sesuatu yang penting dalam kehidupan manusia, hewan dan tumbuh-tumbuhan, bahkan air merupakan sumber kehidupan serta asal penciptaan dari yang hidup sesuai dengan Al-Quran Surat Al Anbiya ayat 30 “dan apakah orang-orang kafir tidak mengetahui bahwa langit dan bumi keduanya dahulu menyatu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya; dan kami jadikan segala sesuatu yang hidup berasal dari air; maka mengapa mereka tidak beriman?”

Kebutuhan manusia terhadap air semakin hari semakin bertambah di ikuti dengan bertambahnya jumlah penduduk yang menggunakan air sebagai kebutuhan sehari-hari (Abdussalam & Latif, 2018; Nadia & Mardiyanto, 2016). Selain itu air juga menjadi kebutuhan untuk lahan pertanian yang juga semakin bertambah karena banyaknya lahan pertanian baru (Farida et al., 2019). Banyaknya pembangunan saluran tersier baru pada lahan pertanian yang di aliri air dan mempercepat frekuensi laju aliran air sehingga merupakan hal yang sangat penting untuk menjaga kelestariannya yaitu salah satunya mengusahakan agar kapasitas penampang sungai tetap terjaga dari endapan sedimen (Renica, 2015).

Daerah aliran sungai Bendung Wonco dua merupakan sumber air yang mengalir saluran satu saluran penerima atau saluran intake dan selanjutnya mengalir irigasi Kurang lebih sepanjang 5000 M dan 10 saluran tersier dengan panjang secara keseluruhan 2000 m sedangkan luas lahan persawahan yang menggunakan irigasi bersumber dari Bendung Wonco dua di Kelurahan Kampeonaho dan sebagian persawahan di Kelurahan Tampuna seluas 200 Ha.

Kecukupan irigasi persawahan di Kelurahan Kampeonaho di atur oleh Kelompok P3A untuk memenuhi secara keseluruhan persawahan dengan system antrian atau pengaturan waktu penggunaan air, ini di sebabkan kurangnya air jika digunakan secara bersamaan dan apalagi dimusim kemarau debit air semakin berkurang.

Salah satu yang mempengaruhi kurangnya air pada saluran irigasi saat musim kemarau di Kelurahan Kampeonaho adalah adanya sedimentasi yang mengendap pada dasar bendungan dan saluran irigasi yang sejak lama tidak pernah dilakukan pengerukan atau pembersihan sehingga membuat terhambatnya kecepatan air. Pola penyebaran sedimentasi tergantung pada topografi bendung dan daerah aliran sedimen, sedangkan proses sedimentasi pada bendung Daerah aliran sungai Bendung Wonco dua meliputi proses erosi, pengendapan dan pemadatan dari sedimentasi itu sendiri.

Sungai pada Bendung Wonco dua merupakan sungai aluvial yang terdiri dari material lepas seperti pasir, kerikil, batu, tanah dan lain lain. Pada siklus hidrologi terjadinya fenomena alam yang menghubungkan erosi, sedimentasi dan limpasan, erosi dapat terjadi karena beberapa faktor yaitu karakteristik hujan, kemiringan pada lereng, tanaman penutup, dan kemampuan tanah menyerap dan melepas air kelapisan tanah yang dangkal, dampak dari erosi tanah dapat menyebabkan sedimentasi di sungai dapat menurangi daya tampung sungai sehingga apabila ada aliran air yang cukup besar akan menyebabkan banjir.

Pada Bendung Wonco dua terdapat satu saluran penerima atau saluran intake yang juga sebagai tempat pertama setelah bendung yang menampung pengendapan sedimen yang menyebabkan masalah irigasi seperti kurangnya air dimusim kemarau dan meluapnya air dimusim penghujan.

Dari beberapa uraian masalah di atas sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “ Analisis Sedimentasi Pada Saluran Intake Bendung Wonco dua” dengan tujuan Untuk mengetahui berapa jumlah sedimen yang ada pada saluran intake Bendung Wonco dan Berapa besar debit air yang ada pada saluran intake Bendung Wonco dua. Manfaat dari penelitian ini adalah dapat menjadi rujukan dan referensi jika melakukan kegiatan yang berkaitan dengan sedimen pada Sungai Bedung Wonco dua dan saluran Intake Bendung Wonco dua. Batasan masalah pada penelitian ini sebagai adalah Penelitian ini dilakukan di saluran Intake Bendung Wonco dua, Pengukuran debit air dilakukan pada saluran intake Bendung Wonco dua dan Sedimen yang di ukur (Sedimen non layak)

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan kampeonaho tepatnya di Bendung Wonco Dua, Untuk lebih sistematis penelitian ini dilakukan beberapa tahapan pengumpulan data, penggunaan alat serta metode pengukuran yaitu:

- Data primer adalah data yang didapatkan secara langsung dilapangan yang di ambil secara langsung saat observasi maupun saat melakukan penelitian (Sahir, 2021). Data primer berupa hasil ketebalan sedimen non layak, debit air serta data ukuran saluran.
- Data sekunder adalah data yang didapatkan berdasarkan hasil studi terdahulu ata data data yang telah ada yang biasanya tidak secara langsung namun berupa arsip arsip terdahulu (Choy, 2014). Contohnya seperti: Literatur atau hasil penelitian terdahulu, hasil pengolahan data terdahulu, peta lapangan, luas persawahan yang di aliri oleh bendung wonco dua.
- Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah meter, pelampung, tali, stop watch, besi cor (alat bantu ukur) serta alat tulis.
- Metode pengukuran ketebalan sedimen yaitu Mengukur luas penampang saluran sepanjang batasan yang telah ditentukan, Mengukur tinggi penumukan sedimen dengan besi cor sebagai penanda ketinggian di 10 titik yang telah ditentukan dan Menghitung Jumlah sedimen sepanjang saluran yng telah dibatasi. Sedangkan untuk mengukur debit adalah Mengukur Luas Penampang saluran, Mengukur kecepatan aliran air dengan menggunakan pelampung sebagai benda yang bergerak dan menggunakan stopwatch untuk menghitung waktu sampai pada batas jarak yang ditentukan, pengukuran kecepatan pelampung dilakukan sebanyak 3 kali yaitu di tengah saluran dan di kedua tepi kiri dan kana saluran dan pengukuran debit dilakukan pada saluran intake bendung Wonco Dua.

3. Hasil

Kecamatan Bungi merupakan salah satu kecamatan yang berada di pinggiran Kota Baubau dengan luas 58,89 km² yang berbatasan dengan kecamatan Kapuntori Kabupaten buton. Kecamatan Bungi memiliki lima kelurahan yang terdiri dari Kelurahan Liabuku, Kelurahan Waliabuku, Kelurahan Ngkari-ngkari, Kelurahan Kampeonaho dan kelurahan Tampuna. Di lima kelurahan tersebut merupakan daerah pertanian.

Terkhusus daerah penelitian yang peneliti lakukan adalah di Kelurahan Kampeonaho yang memiliki 2 Bendungan yaitu Bendung Wonco satu dan Bendung Wonco dua, dimana Bendung Wonco satu mengairi sebaian besar persawahan kelurahan Ngkari Ngkari sedangkan Bendung Wonco dua Mengairi persawahan yang berada di Kelurahan Kampeonaho dan Kelurahan Tampuna dan memiliki panjang saluran primer dan sekunder 5000 meter dengan luar persawahan 200 HA.



Gambar 1. Bendung Wonco satu dan Bendung Wonco dua

a) Data Hasil Pengukuran

Data pada table dibawah ini berdasarkan hasil pengukuran setiap segmen, dimana setiap segmen sepanjang 10 meter dan terdiri dari 5 segmen pengukuran dan setiap segmen terdapat 10 titik yang di ukur, dengan hasil pengukuran dapat dilihat pada table 1 dengan keterangan H^{sed} adalah ketinggian sedimentasi sedangkan T1 sampai dengan T9 menunjukan titik pengukuran.

Tabel 1. Hasil Pengukuran ketinggian sedimentasi tak layak

Pengukuran setiap Segmen	H^{sed} pada T1 (m)	H^{sed} pada T2 (m)	H^{sed} pada T3 (m)	H^{sed} pada T4 (m)	H^{sed} pada T5 (m)	H^{sed} pada T6 (m)	H^{sed} pada T7 (m)	H^{sed} pada T8 (m)	H^{sed} pada T9 (m)
STA 00+10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
STA 00+20	0	0	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
STA 00+30	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05
STA 00+40	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05
STA 00+50	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06

Sumber: Hasil pengukuran 2022

Pada table 1 segmen satu STA 0 +10 menunjukan nilai 0 atau tidak ditemukannya sedimentasi yang mengendap pada dasar penampang saluran irigasi di semua titik percobaan pengukuran disebabkan karena derasnya gelombang arus yang berasal dari bendung wonco dua pada bagian depan box saluran bagi, sedangkan pada segmen selanjutnya tinggi sedimentasi mulai didapat sampai mencapai 0,06 meter karena arus air telah stabil dan tenang. Tidak dipengaruhi lagi oleh arus dari pintu pembagi pada bendung wonco dua. Pada pengukuran ini hanya mengukur sedimentasi yang mengendap dan dapat terlihat pada dasar permukaan saluran baik berbentuk lumpur maupun yang berbentuk kerikil dan pasir.

b) Rata rata Hasil Pengukuran endapan Sedimen setiap Segmen

Data pada table dibawah ini berdasarkan hasil pengukuran rata-rata setiap segmen, dimana setiap segmen sepanjang 10 meter dan setiap segmen terdapat 10 titik yang di ukur kemudian di rata-ratakan dengan hasil pengukuran

dapat dilihat pada table 2 dengan keterangan H^{sed} adalah ketinggian rata-rata sedimentasi sedangkan T1 sampai dengan T9 menunjukkan titik pengukuran sedangkan lebar saluran pada penelitian ini di ambil lebar saluran pada penampang dikarenakan ketebalan/ketinggian sedimentasi dibawah 0,1 meter sehingga kemiringan saluran tidak secara signifikan mempengaruhi jumlah perhitungan Volume sedimentasi yang akan di hitung apalagi sedimentasi yang di ukur adalah sedimentasi non layak yang ukurannya tidak terukur begitupula saluran primer yang dijadikan tempat penelitian sudah memiliki perubahan kualitas pada bagia dasar sudah ada yang memiliki pergeseran atau kerusakan sehingga tiak lagi seperti bentuk awal saluran irigasi.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Rata-rata ketinggian sedimentasi non layak

Pengukuran Rata-rata setiap segmen	Lebar saluran (b)	Tinggi saluran (H)	Tinggi saluran akibat sedimentasi (H^{sed})
STA 00+010	0,85 m	0,85 m	0 m
STA 00+020	0,85 m	0,85 m	0,02 m
STA 00+030	0,85 m	0,85 m	0,03 m
STA 00+040	0,85 m	0,85 m	0,04 m
STA 00+050	0,85 m	0,85 m	0,06 m

Sumber: Hasil pengukuran 2022

Pada table di atas menunjukkan ketinggian rata-rata setiap segmen, pada segmen pertama yaitu pada STA 0+10 tetap 0 sedangkan rata-rata ketinggian sedimentasi pada segmen selanjutnya menunjukkan terdapat perubahan diakibatkan karena stabilnya aliran air karena berada lebih dari 10 meter pada Box saluran bagi sedangkan yang berjarak jauh sampai 50 meter pada box saluran bagi menunjukkan nilai rata-rata 0,06 meter.

c) Data Pengukuran Kecepatan Air

Data pada table dibawah ini berdasarkan hasil pengukuran setiap segmen, dimana setiap segmen sepanjang 10 meter dan pada pengukuran ini terdapat 5 segmen pengukuran dan setiap segmen terdapat 3 titik lintasan yang di ukur yaitu samping kanan, kiri dan pada posisi tengah, dengan hasil pengukuran dapat dilihat pada table 3 dengan keterangan T1 adalah kecepatan pada titik lintasan Kanan, T2 kecepatan pada titik lintasan tengah dan T3 adalah kecepatan pada Titik lintasan Kiri, Adapun hasil pengukuran dapat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Rata-rata kecepatan air

Pengukuran Setiap Segmen	Kecepatan Aliran T1 (m/s)	Kecepatan Aliran T2 (m/s)	Kecepatan Aliran (V) T3 (m/s)	Kecepatan Aliran Rata rarta (V)
STA 00+010	2,5	1,84	1,82	2,1 m/s
STA 00+020	1,88	1,81	1,8	1,8 m/s
STA 00+030	1,88	1,81	1,81	1,8 m/s
STA 00+040	1,85	1,83	1,81	1,8 m/s
STA 00+050	1,81	1,84	1,83	1,8 m/s

Sumber: Hasil pengukuran 2022

Pada table di atas menunjukkan rata-rata kecepatan air yang di ukur seperti terlihat pada segmen pertama yaitu pada STA 00+010 kecepatan terlihat 2,1 m/s diakibatkan pengukuran dilakukan pada posisi di depan Box saluran bagi dimana kecepatan aliran air masi dipengaruhi oleh kelajuan air berasal dari saluran pintu bagi pada bendung Wonco Dua, sedangkan pada pengukuran segmen selanjutnya kecepatan semakin stabil dengan rata-rata 1, 8 m/s.

4. Pembahasan

4.1 Menghitung Luas Penampang Saluran

Saluran primer berbentuk trapesium namun ketebalan sedimentasi tidak melebihi 0,1 meter sehngga kemiringan tidak mempengaruhi secara signifikan dalam menghitung volume sedimentasi maka peneliti menghitung luas penampang menggunakan hitungan penampang saluran segi empat.

Untuk menghitung luas penampang digunakan rumus:

$$A = bH$$

$$A^{sed} = bH^{sed}$$

Dimana:

A = Luas penampang maksimum (m^2)

A^{sed} = Luas penampang akibat sedimentasi (m^2)

b = Lebar dasar saluran (m)

H^{sed} = Ketinggian sedimentasi

Karena pada pengukuran yang terlihat pada table.1 segmen pertama adalah 0 maka perhitungan ini menggunakan pengukuran segmen ke 2.

Diketahui:

$$b = 0,85 \text{ m}$$

$$H^{sed} = 0,02 \text{ m}$$

$$A^{sed} = bH^{sed}$$

$$A^{sed} = 0,85 \cdot 0,02$$

$$A^{sed} = 0,017 \text{ m}^2$$

Sedangkan untuk mengukur volume sedimentasi yang mengendap dalam dasar saluran primer pada pengukuran segmen 2 peneliti menggunakan rumus:

$$V = A^{sed} \times P$$

V = Volume sedimentasi (m^3)

A^{sed} = Luas penampang akibat sedimentasi (m^2)

P = panjang saluran (m)

Jadi untuk mengukur Volume sedimentasi yang mengendap pada saluran irigasi pada segmen kedua adalah:

$$V = A^{sed} \times P$$

Dimana:

$$A^{sed} = 0,017 \text{ m}^2$$

$P = 10 \text{ m}$ (panjang saluran segmen satu pengukuran)

$$V = 0,017 \text{ m}^2 \times 10 \text{ m}$$

$$= 0,17 \text{ m}^3$$

Jadi volume sedimentasi yang mengendap pada pengukuran segmen 2 atau STA 00+020 adalah $0,17 \text{ m}^3$ sedangkan pengukuran Luas penampang sedimentasi dan volume sedimentasi pada segmen selanjutnya dapat dilihat pada table .4 berikut ini:

Tabel 4. Hasil perhitungan Volume sedimentasi

Pengukuran setiap segmen	Luas penampang akibat sedimentasi (A^{sed})	Panjang saluran	Volume sedimentasi (V)
STA 00+010	0	10 m	0
STA 00+020	0,017 m ²	10 m	0,17 m ³
STA 00+030	0,026 m ²	10 m	0,26 m ³
STA 00+040	0,034 m ²	10 m	0,34 m ³
STA 00+050	0,051 m ²	10 m	0,51 m ³

Sumber: Hasil Analisis data 2022

Dari hasil perhitungan masing masing segmen didapat volume ang paling terbesar adalah pada segmen ke lima atau STA 00+050 sedangkan yang paling terkecil adalah pada segmen pertama tidak ditemukannya sedimen yang mengendap.

Pada table hasil perhitingan diatas kita menjumlahkan Volume dengan panjang 50 meter dengan menggunakan Rumus:

$$V_{total} = V1 + V2 + V3 + V4 + V5$$

$$\text{Dimana } V1 = 0, V2 = 0,17 \text{ m}^3, V3 = 0,26 \text{ m}^3, V4 = 0,34 \text{ m}^3, V5 = 0,51 \text{ m}^3$$

Jadi:

$$\begin{aligned} V_{total} &= 0 + 0,17 + 0,26 + 0,34 + 0,52 \\ &= 1,29 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

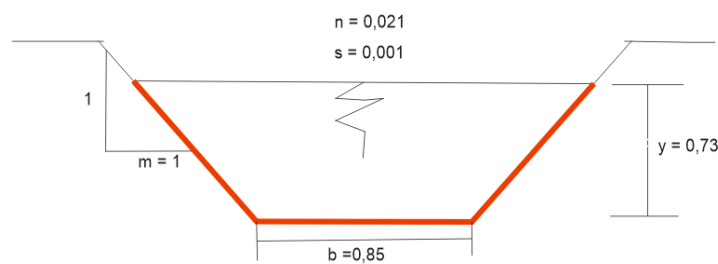
Jadi volume total sepanjang 50 meter adalah 1,29 m³.

4.2 Menghitung debit air pada saluran primer

Untuk mengetahui debit air pada saluran primer yang berbentuk trapezium bendung woco 2 disini peneliti menggunakan rumus *manning* :

$$Q = V \cdot A$$

Dimana berdasarkan hasil pengukuran bisa terlihat pada gambar1 Berikut ini:



Gambar 2. Gambar penampang basah pada saluran

Pada gambar di atas terdapat ukuran berdasarkan hasil penelitian dimana lebar dasar saluran adalah $b = 0,85$ m, tinggi aliran $y = 0,73$ m, kemiringan dasar saluran $s = 0,001$, kemiringan tebing V:H (1:1) dan koefisien manning $n = 0,021$.

Jadi untuk mengetahui debit aliran maka yang perlu diketahui adalah luas penampang basah, keliling penampang basah, jari jari hidrolis jika kecepatan elum diketahui kemudian kecepatan, dan debit aliran. Adapun perhitungan salah satu segmen sebagai berikut:

a. Menghitung Luas Penampang (A)

$$A = (b + my) y$$

Dimana

A = luas penampang basah

b. = lebar dasar saluran

m = kemiringan tebing

y = tinggi aliran

maka:

$$A = (0,85 + 1. 0,73) 0,73$$

$$A = 1,153 \text{ m}^2$$

b. Menghitung keliling basah (P)

$$P = b + 2y \sqrt{(1 + m^2)}$$

$$P = 2 + 2.0,73 \sqrt{(1 + 1^2)}$$

$$= 4,844 \text{ m}$$

c. Menghitung jari jari hidrolis

$$R = A/P$$

$$= 1,153 / 4,844$$

$$= 0,0238 \text{ m}$$

d. Kecepatan aliran (V) telah diketahui setiap segmen dapat dilihat pada table 3, sedangkan pada perhitungan ini peneliti menggunakan segmen 1 berdasarkan tabel

$$\text{Didapat } V = 2,1 \text{ m/s}$$

e. Debit Aliran (Q)

$$Q = V. A$$

$$\text{Dimana } V = 2,1 \text{ m/s}$$

$$A = 1,153 \text{ m}^2$$

$$\text{Maka } A = 2,1 \text{ m/s} \times 1,153 \text{ m}^2$$

$$= 2,421 \text{ m}^3/\text{s}$$

Jadi dari hasil perhitungan debit air pada saluran primer bendung Wonco Dua pada salah satu segmen pengukuran adalah $Q = 2,421 \text{ m}^3/\text{s}$.

Untuk mengetahui debit air disemua segmen dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

Table 5. Debit aliran setiap segmen

Pengukuran setiap segmen	Kecepatan aliran (V)	Luas Penampang (A)	Debit Aliran (Q)
STA 00+010	2,1 m/s	1,153 m ²	2,421 m ³ /s
STA 00+020	1,8 m/s	1,153 m ²	2,075 m ³ /s
STA 00+030	1,8 m/s	1,153 m ²	2,075 m ³ /s
STA 00+040	1,8 m/s	1,153 m ²	2,075 m ³ /s
STA 00+050	1,8 m/s	1,153 m ²	2,075 m ³ /s

Sumber: Analisis data 2022

Berdasarkan Debit setiap segmen di atas maka didapat Q rata rata pada saluran primer bendung Wonco Dua adalah $Q = 2,144 \text{ m}^3/\text{s}$

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada saluran intake bendung Wonco Dua maka didapat kesimpulan bahwa jumlah sedimentasi yang tertampung pada dasar bawah saluran intake bendung Wonco Dua sepanjang 50 meter adalah $V = 1,29 \text{ m}^3$. Sedimentasi non layak ini belum mempengaruhi kebutuhan air para petani karena dianggap masi stabil dan menurut keterangan para petani kebutuhan air saat ini masi mencukupi. Debit Aliran air pada saluran intake bendung Wonco Dua yang didapat adalah $Q = 2,144 \text{ m}^3/\text{s}$ sehingga dapat disimpulkan ketebalan sedimentasi belum mempengaruhi kecepatan dan debit air yang dibutuhkan oleh petani kelurahan kampeonaho.

Daftar Pustaka

- Abdussalam, A., & Latif, A. L. (2018). Perencanaan Jaringan Air Bersih Desa Dieng Kejajar Wonosobo. *Jurnal Teknik Sipil*, 9(1), 1156–1164. <https://doi.org/10.36448/JTS.V9I1.1132>
- Choy, L. T. (2014). The strengths and weaknesses of research methodology: Comparison and complimentary between qualitative and quantitative approaches. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, 19(4), 99–104.
- Farida, F., Dasrizal, D., & Febriani, T. (2019). Review: Produktivitas Air dalam Pengelolaan Sumber Daya Air Pertanian di Indonesia. *Jurnal Spasial*, 5(3), 65–72. <https://doi.org/10.22202/js.v5i3.3161>
- Nadia, F., & Mardyanto, M. A. (2016). Perencanaan Sistem Penampung Air Hujan Sebagai Salah Satu Alternatif Sumber Air Bersih di Rusunawa Penjaringan Sari Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), D241–D246. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.19035>
- Renica, L. B. (2015). Pengaruh Penggunaan Pupuk di Lahan Pertanian terhadap Kualitas Air pada Saluran Tersier di Kawasan Rasau Jaya III. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 3(1). <https://doi.org/10.26418/jtlb.v3i1.9386>
- Sahir, S. H. (2021). *Metodologi penelitian*. KBM Indonesia