


Evaluasi Karakteristik Aliran Air pada Saluran Sekunder Bendungan Sidoras, Desa Saentis Berdasarkan Data Pengukuran Kecepatan Arus, Kedalaman dan Dimensi Penampang

Benaya Jeremy Gultom¹, Intan Yohana Sitio², Nayla Tirta Sari³, Yuni Yolanda^{4*}

^{1,2,3,4} Prodi D4 Manajemen Konstruksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Jl. William Iskandar, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara

E-mail: yuni.yolanda@unimed.ac.id

*Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i4.6671>

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 02 Jun 2026

Revised: 08 Jun 2026

Accepted: 14 Jun 2026

Kata Kunci:

Saluran Sekunder,
Karakteristik Aliran,
Kecepatan Arus, Debit
Air, Sedimentasi,
Irigasi.

Keywords:

Secondary Channel,
Flow Characteristics,
Current Velocity,
Water Discharge,
Sedimentation,
Irrigation.



ABSTRACT

Air merupakan faktor krusial dalam keberhasilan produksi pertanian, di mana jaringan irigasi berfungsi menjamin ketersediaan air. Namun, interaksi antara saluran irigasi dengan aktivitas domestik di pemukiman dan area persawahan berpotensi memengaruhi laju aliran serta kapasitas penampang saluran. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi karakteristik hidrolika aliran air pada Saluran Sekunder Bendungan Sidoras, Desa Saentis, berdasarkan data kecepatan arus, kedalaman, dan dimensi penampang. Metode pengumpulan data menggunakan instrumen *non-test* melalui observasi langsung di lapangan pada Mei 2026 yang terbagi ke dalam 7 segmen sepanjang 2,5 Km. Pengukuran kecepatan arus menggunakan metode pelampung permukaan (botol plastik) sepanjang lintasan 10 meter, sementara dimensi saluran diukur menggunakan meteran penampang melintang. Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi karakteristik fisik saluran yang signifikan di tiap segmen. Lebar badan air berkisar antara 2,01 meter hingga 5,20 meter dengan kedalaman rata-rata berkisar antara 0,41 meter hingga 0,78 meter. Kecepatan aliran rata-rata tertinggi ditemukan pada Segmen 5 sebesar 0,24 m/s dan terendah pada Segmen 4 sebesar 0,113 m/s akibat penyempitan serta hambatan penampang. Air di pemukiman padat melambat, keruh, dan berbau akibat sampah dan lumpur, sedangkan di persawahan lebih bersih tetapi rentan erosi. Pengerukan lumpur dan pembersihan sampah secara rutin diperlukan untuk menjaga kelancaran irigasi.

Water is a crucial factor in the success of agricultural production, where irrigation networks function to ensure water availability. However, the interaction between irrigation channels and domestic activities in residential areas and rice fields has the potential to affect the flow rate and cross-sectional capacity of the channel. This study aims to evaluate the hydraulic characteristics of water flow in the Sidoras Dam Secondary Channel, Saentis Village, based on data on current velocity, depth, and cross-sectional dimensions. The data collection method uses non-test instruments through direct observation in the field in May 2026 which is divided into 7 segments with a length of 2.5 km. Current velocity measurements use the surface float method (plastic bottles) along a 10-meter track, while channel dimensions are measured using a cross-sectional meter. The results show significant variations in the physical characteristics of the channel in each segment. The width of the water body ranges from 2.01 meters to 5.20 meters with an average depth ranging from 0.41 meters to 0.78 meters. The highest average flow velocity was found in Segment 5 at 0.24 m/s and the lowest in Segment 4 at 0.113 m/s due to narrowing and cross-sectional obstacles. Water in densely populated areas slows down, becomes cloudy, and smells bad due to trash and mud, while in rice fields it's cleaner but prone to erosion. Regular dredging and trash removal are necessary to maintain smooth irrigation..



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

How to Cite: Benaya Jeremy Gultom, et al. (2026), Evaluasi Karakteristik Aliran Air pada Saluran Sekunder Bendungan Sidoras, Desa Saentis Berdasarkan Data Pengukuran Kecepatan Arus, Kedalaman dan Dimensi Penampang, 4(4). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i4.6671>

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang sangat vital bagi kehidupan dan menjadi input krusial sekaligus faktor pembatas utama dalam keberhasilan produksi pertanian. Menurut Noerhayati dan Suprpto (2018), irigasi secara mendasar dipahami sebagai suatu proses manipulasi sumber daya air oleh manusia yang bertujuan untuk meningkatkan manfaat produksi tanaman pada suatu budidaya pertanian. Di Indonesia, sistem irigasi menjadi instrumen penting untuk mengubah distribusi air dari sumbernya menurut ruang dan waktu demi menjamin keberlangsungan pangan, terutama pada wilayah yang memiliki ketergantungan tinggi terhadap sektor agraris.

Fungsi utama irigasi tidak hanya terbatas pada pemenuhan kebutuhan air bagi pertumbuhan tanaman, tetapi juga mencakup aspek teknis dan lingkungan yang lebih luas. (Najimuddin, 2019) menjelaskan bahwa irigasi berfungsi untuk menjamin ketersediaan air saat terjadi periode kering (*dry spell*), menurunkan suhu tanah, serta membantu melarutkan garam-garam dalam tanah yang dapat menghambat pertumbuhan. Pada lokus penelitian ini, yaitu Saluran Sekunder Bendungan Bandar Sidoras, irigasi memegang peran sentral dalam mengalirkan air menuju kawasan persawahan. Namun, tantangan muncul ketika saluran tersebut kini telah melewati kawasan pemukiman warga, yang berpotensi memengaruhi kualitas fisik air dan kontinuitas debit yang dialirkan.

Adapun tujuan utama dari pengelolaan jaringan irigasi adalah untuk mencapai efisiensi penggunaan air yang optimal. Sebagaimana dikemukakan oleh (Noerhayati dan Suprpto, 2018), perencanaan irigasi diarahkan untuk memberikan air secara presisi melalui tahapan yang sistematis guna memastikan bahwa setiap tetes air dari bangunan pengambilan dapat dimanfaatkan secara efektif sesuai pola tata tanam. Dalam konteks Saluran Sekunder Bandar Sidoras, pencapaian target efisiensi menjadi lebih kompleks karena adanya interaksi antara saluran irigasi dengan aktivitas domestik di pemukiman sekitar, yang dapat memengaruhi laju aliran dan kebersihan air sebelum mencapai petak sawah.

METODE

Lokasi & Waktu Penelitian

Lokasi penelitian berada di Desa Saentis, Kec. Percut Sei Tuan, Kota Medan, Sumatera Utara 20371, saluran sekunder dari Bendungan Sidoras. Dengan mengambil 7 segmen dari 2,5 Km Observasi dimulai pada Sabtu, 2 Mei 2026, pukul 09.00 s/d 16.00 WIB.

Tabel 1. Titik Koordinat Tiap Segmen

Segmen	Titik Koordinat Awal	Titik Koordinat Akhir
Segmen 1	3.681581,98.746526	3.681831,98.743319
Segmen 2	3.681831,98.743319	3.682317, 98.736932
Segmen 3	3.682317, 98.736932	3.682350,98.736590
Segmen 4	3.682350,98.736590	3.683007,98.735633
Segmen 5	3.683007,98.735633	3.686095,98.736352
Segmen 6	3.686095,98.736352	3.689208,98.736587
Segmen 7	3.689208,98.736587	3.690830,98.739722

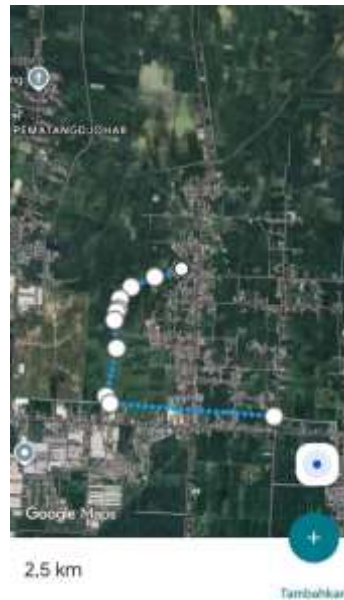
Instrumen Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan jenis instrument non- test karena salah satu 27134lasti pengumpulan data yang digunakan adalah dengan melakukan observasi dan dokumentasi. Adapun alat yang dibutuhkan di lapangan adalah sebagai berikut:

1. Meteran
2. Botol plastik sebanyak 2 buah
3. Tali plastik sepanjang 10 meter (lebihkan ujungnya untuk diikat pada kedua ujung botol)
4. Stopwatch
5. Tabel data yang akan diisi & Alat tulis

Teknik Pengumpulan Data

Penentuan Lokasi Geografis



Gambar 1. Lokasi geografis irigasi sepanjang 2,5 km
Sumber : Google Maps

Data lokasi penelitian didokumentasikan menggunakan teknologi berbasis GPS untuk menentukan koordinat presisi sepanjang 2,5 Km

Pengukuran Dimensi Saluran (Penampang Melintang)



Gambar 2. Pengukuran lebar saluran
Sumber : Dokumentasi penelitian, 2026

Untuk menghitung luas penampang, data dimensi fisik saluran dikumpulkan melalui: a) Pengukuran Lebar: mengukur lebar sungai pada Titik A dan Titik B menggunakan meteran; b) Pengukuran Kedalaman: mengukur kedalaman air secara vertikal dari permukaan hingga dasar air menggunakan alat ukur di beberapa titik sepanjang penampang untuk mendapatkan profil aliran.

Pengukuran Kecepatan Arus (Metode Pelampung)



Gambar 3. Pengukuran kecepatan arus air
Sumber : Dokumentasi penelitian, 2026

Data kecepatan arus diperoleh dengan menggunakan metode pelampung permukaan menggunakan botol 27136lastic berukuran sedang. Langkah-langkahnya meliputi:

1. Penentuan Lintasan: Menetapkan lintasan aliran sepanjang 10 meter antara Titik A (hulu) dan Titik B (hilir).
2. Titik Pengamatan: Pengukuran dilakukan pada tiga titik penampang sungai, yaitu tepi kiri (A1), tengah (A2), dan tepi kanan (A3).
3. Prosedur: Botol diisi air hingga setengah bagian agar stabil, lalu dilepaskan dari Titik A. Waktu tempuh hingga mencapai Titik B diukur menggunakan *stopwatch*.

Teknik Analisis Data

Rumus Rata-Rata Waktu

$$t_{rata-rata} = \frac{(t_1 + t_2 + t_3)}{3}$$

Keterangan: t1, t2, t3 = Waktu di titik A1, A2, dan A3 (satuan: detik)

Rumus Kecepatan Arus

$$v = \frac{s}{t}$$

Keterangan:

v = kecepatan arus (m/s)

s = jarak antara titik A dan titik B (m)

t = waktu tempuh botol (s)

Rumus Kecepatan Arus Rata-Rata

$$vrata = \frac{s}{trata}$$

Keterangan:

vrata = kecepatan arus (m/s)

s = jarak antara titik A dan titik B (m)

trata= waktu tempuh botol (s)

Rumus Kedalaman Rata-rata

$$drata = \frac{d1 + d2}{2}$$

Keterangan:

d1, d2 = kedalaman di titik A dan titik B (m)

Rumus Debit Air

$$Q = v \times A \text{ (debit dalam m}^3\text{/detik)}$$

HASIL & PEMBAHASAN

Karakteristik Irigasi Tiap Segmen

Tabel 2. Karakteristik Irigasi Tiap Segmen

Segmen	Lokasi	Lebar Badan Air (Meter)	Kedalaman Titik A	Kedalaman Titik B	Rata Rata (Meter)
1	Tepi kiri	2,38	0,65	0,57	0,61
	Tengah		0,40	0,55	0,475
	Tepi kanan		0,60	0,60	0,60
2	Tepi kiri	2,48	0,57	0,42	0,495
	Tengah		0,55	0,39	0,47
	Tepi kanan		0,60	0,51	0,555
3	Tepi kiri	2,30	0,42	0,47	0,445
	Tengah		0,39	0,44	0,415
	Tepi kanan		0,51	0,47	0,49
4	Tepi kiri	2,01	0,47	0,48	0,475
	Tengah		0,44	0,40	0,42

	Tepi kanan		0,47	0,42	0,445
	Tepi kiri		0,67	0,50	0,585
5	Tengah	2,56	0,63	0,45	0,54
	Tepi kanan		0,67	0,47	0,57
	Tepi kiri		0,48	0,61	0,545
6	Tengah	3,22	0,40	0,93	0,665
	Tepi kanan		0,42	0,57	0,495
	Tepi kiri		0,61	0,67	0,64
7	Tengah	5,20	0,93	0,63	0,78
	Tepi kanan		0,57	0,67	0,62

Kecepatan Aliran Air

Tabel 3. Kecepatan Aliran Air Pada Tiap Segmen

Segmen	Titik Pengamatan	Jarak (m)	Waktu Tempuh (s)	Kecepatan (m/s)
	A1 (Tepi kiri)		63,78	0,15 m/s
1 (Titik A)	A2 (Tengah)	10	35,45	0,28 m/s
	A3 (Tepi kanan)		36,87	0,27 m/s
	Rata-Rata			0,23 m/s
	A1 (Tepi kiri)		44,00	0,22 m/s
2 (Titik B)	A2 (Tengah)	10	38,62	0,25 m/s
	A3 (Tepi kanan)		42,69	0,23 m/s
	Rata-Rata			0,23 m/s
	A1 (Tepi kiri)		76,17	0,13 m/s
3 (Titik C)	A2 (Tengah)	10	58,63	0,17 m/s
	A3 (Tepi kanan)		52,18	0,19 m/s
	Rata-Rata			0,16 m/s
	A1 (Tepi kiri)		74,60	0,13 m/s
4 (Titik D)	A2 (Tengah)	10	80,06	0,12 m/s
	A3 (Tepi kanan)		110,38	0,090 m/s
	Rata-Rata			0,113 m/s
	A1 (Tepi kiri)		46,29	0,21 m/s
5 (Titik E)	A2 (Tengah)	10	34,40	0,29 m/s
	A3 (Tepi kanan)		43,51	0,22 m/s
	Rata-Rata			0,24 m/s
	A1 (Tepi kiri)		85,45	0,11 m/s
6 (Titik F)	A2 (Tengah)	10	61,88	0,16 m/s
	A3 (Tepi kanan)		54,44	0,18 m/s
	Rata-Rata			0,15 m/s
	A1 (Tepi kiri)		105,47	0,094 m/s
7 (Titik G)	A2 (Tengah)	10	102,41	0,097 m/s
	A3 (Tepi kanan)		60,34	0,16 m/s
	Rata-Rata			0,117 m/s

Analisis Debit Air

Tabel 4. Perhitungan Debit Air

No	Kecepatan Rata-rata (m/s)	Lebar Sungai (m)	Kedalaman Rata-rata (m)	Luas Penampang (m ²)	Debit (m ³ /detik)	Air	Debit Air m ³ /menit
	V_{rata}	L	d_{rata}	$A = L \times d_{rata}$	$Q = v_{rata} \times A$		$Q \times 60$
1.	0,23	2,38	0,56	1,33	0,30		18
2.	0,23	2,48	0,50	1,24	0,28		16,8
3.	0,16	2,30	0,78	1,79	0,28		16,8
4.	0,113	2,01	0,67	1,34	0,45		27
5.	0,24	2,56	0,56	1,43	0,34		20,59
6.	0,15	3,22	0,56	1,80	0,27		16,2
7.	0,117	5,20	0,68	3,53	1,23		73,8

Keterangan:

- $A = \text{Luas Penampang} = \text{Lebar} \times \text{Kedalaman Rata-rata}$
- $Q = v \times A$ (debit dalam m³/detik)
- $Q \times 60$ (debit dalam m³/menit)

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan pengukuran kecepatan aliran pada Saluran Sekunder Bendungan Sidoras, diperoleh karakteristik aliran yang berbeda pada setiap segmen. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitar saluran, dimensi penampang, sedimentasi lumpur, serta aktivitas masyarakat di sekitar irigasi.

1. Segmen 1

Kondisi aliran air tergolong cukup deras dengan rata-rata kecepatan sebesar 0,23 m/s. Kondisi fisik air terlihat keruh, berlumpur, dan menimbulkan bau menyengat akibat banyaknya sampah domestik yang berada di sepanjang saluran. Tingginya aktivitas masyarakat di sekitar saluran diduga menjadi faktor utama penurunan kualitas air. Selain itu, sedimentasi lumpur yang cukup tinggi pada dasar saluran berpotensi mengurangi kapasitas penampang basah sehingga dapat menghambat distribusi air menuju area persawahan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kualitas lingkungan di sekitar saluran masih kurang terjaga.

2. Segmen 2

kondisi saluran mulai mengalami perubahan dibandingkan segmen sebelumnya. Kecepatan aliran masih tergolong cukup deras dengan rata-rata 0,23 m/s, namun kondisi air terlihat lebih bersih karena sampah sudah mulai berkurang dan tidak ditemukan bau menyengat. Walaupun demikian, air masih tampak keruh akibat tingginya kandungan lumpur pada dasar saluran. Endapan sedimen yang terus meningkat menunjukkan terjadinya proses pengendapan material terbawa aliran yang dapat memengaruhi efisiensi aliran air apabila tidak dilakukan pemeliharaan secara berkala.

3. Segmen 3

lokasi saluran yang berada di belakang permukiman warga menyebabkan kondisi air kembali mengalami penurunan kualitas. Air terlihat cukup keruh dan kotor dengan sedimentasi lumpur yang tinggi. Rata-rata kecepatan aliran sebesar 0,16 m/s menunjukkan bahwa aliran mulai mengalami perlambatan dibandingkan segmen sebelumnya. Penurunan kecepatan tersebut dipengaruhi oleh adanya endapan lumpur yang memperbesar hambatan aliran pada dasar saluran. Selain itu, limbah domestik dari permukiman berpotensi menjadi sumber pencemaran yang dapat memengaruhi kualitas air irigasi.

4. Segmen 4

kondisi irigasi terlihat lebih baik dibandingkan segmen sebelumnya. Sampah domestik jarang ditemukan, air tidak berbau, serta sedimentasi lumpur mulai berkurang. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa lingkungan sekitar saluran relatif lebih terjaga. Kecepatan aliran air juga tidak terlalu deras karena dimensi saluran dan kondisi penampang lebih stabil. Berkurangnya sedimentasi menyebabkan aliran air dapat bergerak lebih teratur sehingga efisiensi distribusi air mulai meningkat.

5. Segmen 5

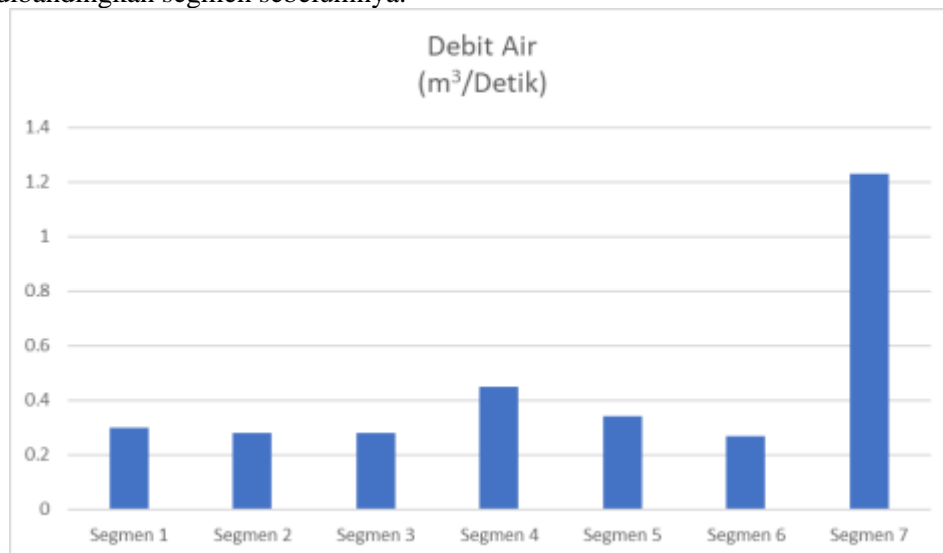
kualitas air tergolong cukup baik dengan kondisi air yang bersih dan tidak berbau. Kecepatan aliran rata-rata sebesar 0,24 m/s menunjukkan bahwa distribusi air masih berjalan dengan cukup optimal. Sedimentasi lumpur pada segmen ini tidak terlalu tinggi sehingga penampang saluran masih mampu mengalirkan air dengan baik. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa segmen ini memiliki tingkat gangguan aliran yang relatif kecil dibandingkan segmen lainnya.

6. Segmen 6

kondisi saluran mulai berubah karena lapisan beton sudah tidak ditemukan dan saluran memasuki kawasan persawahan. Walaupun kondisi air tidak terlalu kotor, sedimentasi lumpur terlihat cukup tinggi akibat material tanah dari area persawahan yang terbawa ke dalam aliran. Kecepatan aliran rata-rata sebesar 0,15 m/s menunjukkan bahwa aliran cenderung melambat akibat tingginya hambatan dasar saluran. Selain itu, tidak adanya lapisan beton menyebabkan potensi erosi tanah semakin besar sehingga endapan sedimen lebih mudah terbentuk pada dasar saluran irigasi.

7. Segmen 7

kondisi saluran berada pada bagian akhir dengan dimensi penampang yang lebih besar dibandingkan segmen lainnya. Lebar saluran mencapai sekitar 5,20 meter dengan kedalaman yang relatif tinggi sehingga volume tampungan air menjadi lebih besar. Kondisi tersebut menyebabkan kecepatan aliran air menjadi lebih lambat karena energi aliran menyebar pada penampang yang lebih luas. Secara umum, kualitas air pada segmen ini cukup baik dan tidak ditemukan pencemaran yang signifikan. Karakteristik aliran pada segmen akhir menunjukkan pola aliran yang lebih tenang dan stabil dibandingkan segmen sebelumnya.



Gambar 4. Grafik tingkat debit air tiap segmen

Secara keseluruhan, hasil observasi menunjukkan bahwa karakteristik aliran air pada Saluran Sekunder Bendungan Sidoras dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitar, sedimentasi lumpur, dimensi penampang saluran, dan aktivitas masyarakat di sekitar irigasi. Segmen yang berada dekat permukiman cenderung memiliki kualitas air yang lebih buruk akibat pencemaran sampah domestik, sedangkan segmen menuju area persawahan menunjukkan kualitas air yang lebih baik namun memiliki tingkat sedimentasi yang cukup tinggi akibat erosi tanah. Oleh karena itu, diperlukan upaya pemeliharaan rutin berupa pembersihan sampah dan pengerukan sedimen untuk menjaga efisiensi distribusi air irigasi menuju lahan pertanian.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengukuran fisik dan analisis hidrolika pada Saluran Sekunder Bendungan Sidoras sepanjang 2,5 Km di Desa Saentis, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik dimensi penampang saluran bervariasi dengan lebar berkisar antara 2,01 meter hingga 5,20 meter, dan kedalaman berkisar antara 0,41 meter hingga 0,78 meter.

2. Kecepatan arus rata-rata tertinggi berada pada Segmen 5 (0,24 m/s) dan terendah berada pada Segmen 4 (0,113 m/s). Kecepatan aliran cenderung melambat di daerah pemukiman padat akibat sampah domestik dan di area hilir akibat pelebaran penampang.
3. Fluktuasi debit air bergerak dari nilai minimum 0,45 m³/s (Segmen 4) hingga maksimum 1,23 m³/s (Segmen 7). Penurunan kualitas fisik air (bau dan kekeruhan) didominasi oleh segmen yang berhimpitan langsung dengan pemukiman warga akibat buangan limbah domestik dan sedimentasi tanah.

Perlu dilakukan pengerukan sedimen lumpur secara berkala (normalisasi saluran) terutama pada Segmen 1, 3, dan 6 yang memiliki tingkat pendangkalan tinggi. Selain itu, diperlukan sosialisasi dan pemasangan jaring sampah di wilayah pemukiman warga Desa Saentis untuk mencegah penurunan kapasitas tampung basah saluran yang dapat mengancam efisiensi distribusi air irigasi menuju lahan pertanian.

REFERENSI

- Direktorat Jenderal Pengairan. (2013). *Kriteria Perencanaan Bagian Saluran (KP-03)*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Najimuddin. (2019). Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi Terhadap Produktivitas Pertanian. *Jurnal Infrastruktur dan Teknik Sipil*, 4(2), 75–83.
- Noerhayati, E., & Suprpto, A. (2018). *Tata Kelola Air Irigasi untuk Meningkatkan Efisiensi dan Produktivitas Lahan Pertanian*. Malang: Media Nusa Creative.
- Subarkah, I. (2014). *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung: Idea Dharma.
- Sudjarwadi. (1987). *Dasar-Dasar Teknik Irigasi*. Yogyakarta: Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Triatmodjo, B. (2010). *Hidraulika II*. Yogyakarta: Beta Offset.