



Perencanaan Saluran Irigasi Suplesi Pada Area Tersier Di Daerah Irigasi Jatiluhur Jawa Barat

Ibra J. Biantong^{#a}, Jeffry S. F. Sumarauw^{#b}, Liany A. Hendratta^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
^aibrabiantong021@student.unsrat.ac.id, ^bjeffrysumarauw@unsrat.ac.id, ^clianyhendratta@unsrat.ac.id

Abstrak

Dalam rangka mendukung pembangunan sektor pertanian dan ketahanan pangan, pengelolaan sistem irigasi yang efektif dan berkelanjutan menjadi salah satu aspek penting. Sistem irigasi berfungsi untuk menyediakan air bagi pertanian, menjaga ketersediaan air bersih, serta mencegah bencana alam seperti kekeringan dan banjir. Oleh karena itu, pengelolaan dan pengembangan sistem irigasi memerlukan perhatian serius dari berbagai pihak, baik pemerintah pusat, pemerintah daerah provinsi, maupun pemerintah daerah kabupaten/kota. Penelitian ini bertujuan untuk menindaklanjuti masalah yang terjadi akibat kegagalan penanaman pada lahan sawah dengan merencanakan saluran suplesi dengan *headloss* yang terukur. Penelitian ini dilakukan di Saluran Sekunder Sukamandi, Patokbeusi, Kabupaten Subang tepatnya pada bangunan sadap 14 hingga di petak tersier bangunan sadap 10 Ka 1. Hasil penelitian diperoleh kemiringan untuk dasar saluran sebesar 0,000415 dengan lebar saluran 0,8 m dan tinggi saluran 0,7 m.

Kata kunci: irigasi, SIMURP, saluran suplesi, saluran berbentuk flume, petak tersier, pintu sorong, bangunan sadap

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Dalam rangka mendukung pembangunan sektor pertanian dan ketahanan pangan, pengelolaan sistem irigasi yang efektif dan berkelanjutan menjadi salah satu aspek penting. Sistem irigasi berfungsi untuk menyediakan air bagi pertanian, menjaga ketersediaan air bersih, serta mencegah bencana alam seperti kekeringan dan banjir. Oleh karena itu, pengelolaan dan pengembangan sistem irigasi memerlukan perhatian serius dari berbagai pihak, baik pemerintah pusat, pemerintah daerah provinsi, maupun pemerintah daerah kabupaten/kota.

Permasalahan distribusi air di daerah irigasi Jatiluhur, khususnya pada aliran sekunder Sukamandi di B.Si. 10, telah menimbulkan ketimpangan suplai air antara lahan milik PT Sang Hyang Seri (SHS) dan lahan pertanian di hilir seperti B.Si. 11 hingga B.Si. 17. Debit air sebesar 1.000 l/dt seluruhnya dialirkan ke B.Si. 10 Ka. 1 akibat perbedaan elevasi, menyebabkan kelebihan air di lahan seluas 452,71 ha milik PT SHS dan kekeringan di lahan hilir. Program rehabilitasi SIMURP yang bertujuan menyeimbangkan distribusi air justru membuat sebagian lahan PT SHS tidak lagi terairi, sehingga hanya sekitar 203 ha yang dapat ditanami. Akibatnya, PT SHS mengajukan komplain dan SIMURP merespons dengan merencanakan saluran suplesi sepanjang 1,3 km dari B.Si. 14. Penelitian ini bertujuan merancang saluran irigasi suplesi sebagai solusi untuk mengatasi ketimpangan distribusi air dan mendukung pengelolaan sistem irigasi yang lebih adil dan efisien.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah dapat dilakukan perancangan saluran dengan *headloss* yang terukur.

2. Bagaimana perencanaan galian dan timbunan yang akan dilakukan.
3. Bagaimana desain dari saluran yang akan digunakan.

1.3. Batasan Penelitian

1. Penelitian dilakukan di daerah irigasi Sukamandi, Kabupaten Subang, Jawa Barat.
2. Tipe saluran yang digunakan yaitu tipe *flume*.
3. Penelitian hanya dilakukan di B.Si. 10 dan B.Si. 14.
4. Penelitian ini tidak membahas lebih lanjut ketersediaan debit.

1.4. Tujuan Penelitian

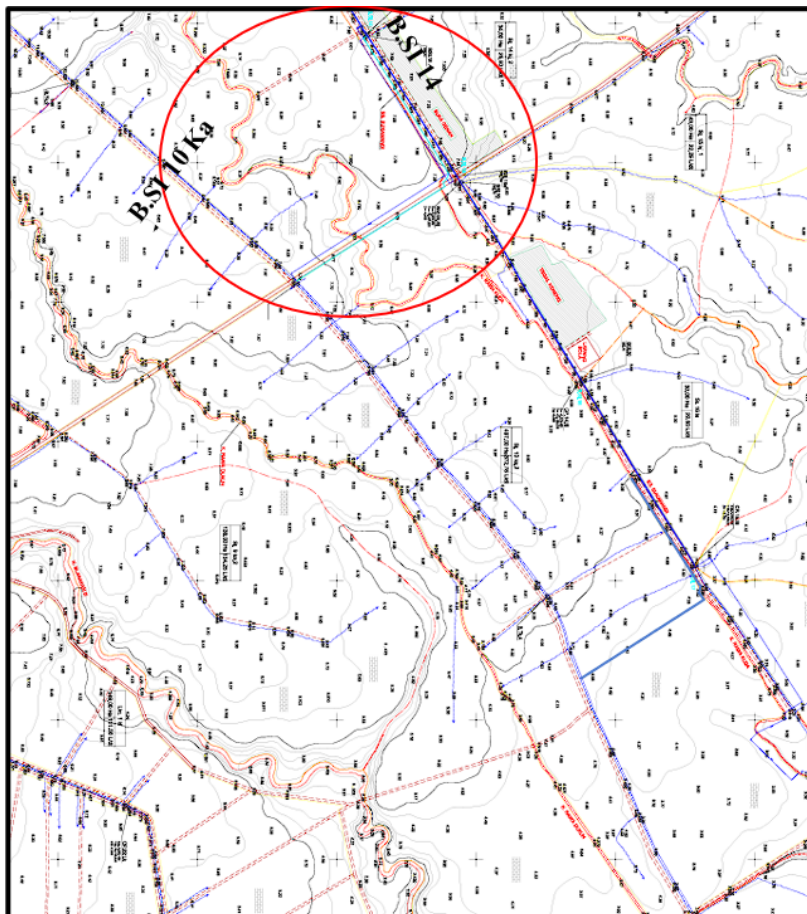
1. Tujuan Merancang saluran dengan *headloss* yang terukur.
2. Membuat rancangan gambar galian dan timbunan.
3. Menentukan dimensi saluran yang ideal.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu untuk mendapatkan solusi dari permasalahan yang dialami agar segera dapat ditindaklanjuti. Selain itu juga untuk memberikan informasi dan data acuan sebagai referensi kepada masyarakat dan pemerintah mengenai perencanaan saluran irigasi suplesi ini.

1.6. Lokasi Penelitian

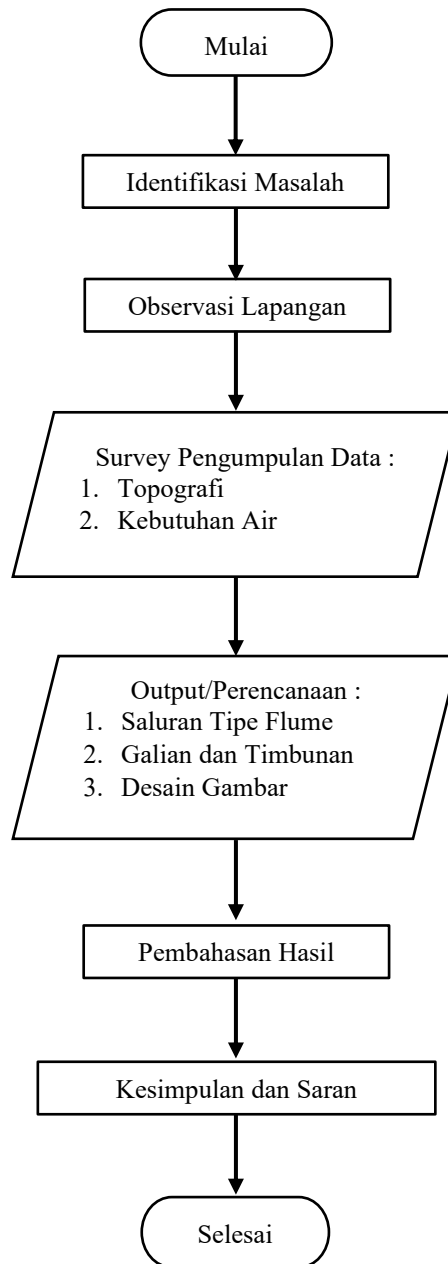
Lokasi penelitian ini berada pada Saluran Sekunder Sukamandi, Patokbeusi, Kabupaten Subang tepatnya pada bangunan sadap 14 hingga di petak tersier bangunan sadap 10 Ka 1. Secara geografis daerah ini terletak pada posisi $6^{\circ}17'30.90''S$, $107^{\circ}36'49.49''E$ yang berjarak sekitar 1300 meter.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (AutoCAD)

2. Tahap Penelitian

Tahap penelitian digambarkan dalam alur yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3. Kajian Literatur

3.1. Siklus Hidrologi

Siklus Irigasi, berdasarkan Keputusan Menteri No. 32 tahun 2007, adalah upaya untuk menyediakan, mengatur, dan membuang air irigasi demi mendukung pertanian, yang mencakup sumber air permukaan, rawa, air bawah tanah, pompa, dan tambak.

3.2. *Strategic Irrigation Modernization and Urgent Rehabilitation Project* (SIMURP)

Strategic Irrigation Modernization and Urgent Rehabilitation Project (SIMURP) adalah sebuah inisiatif besar yang bertujuan untuk melakukan pembaruan dan rehabilitasi terhadap sistem irigasi yang ada di Indonesia. Proyek ini melibatkan kolaborasi antara empat kementerian

dan lembaga utama, yaitu Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas), Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), Kementerian Dalam Negeri (Kemendagri), dan Kementerian Pertanian, dengan dukungan dana dari *World Bank* dan *Asian Infrastructure Investment Bank*.

3.3. Tahap Perencanaan Irigasi

Proses pembangunan irigasi dilaksanakan secara berurutan dengan menggunakan akronim SIDLACOM, yang membantu mengidentifikasi berbagai tahapan proyek. Akronim ini terdiri dari:

S – *Survey* (Pengukuran/Survei)

I – *Investigation* (Penyelidikan)

D – *Design* (Perencanaan Teknis)

La – *Land acquisition* (Pembebasan Tanah)

C – *Construction* (Pelaksanaan)

O – *Operation* (Operasi)

M – *Maintenance* (Pemeliharaan)

Akronim tersebut menunjukkan urutan tahap yang masing-masing terdiri dari kegiatan yang berbeda. Setiap tahap tidak harus merupakan rangkaian kegiatan yang berkesinambungan; mungkin ada jeda waktu antara satu tahap dengan tahap lainnya.

3.4. Saluran Irigasi Suplesi

Saluran suplesi adalah saluran yang digunakan untuk mendistribusikan air ke lahan pertanian atau daerah yang membutuhkan tambahan air, terutama saat sumber air alami tidak mencukupi. Saluran ini berfungsi untuk menyuplai air dari sumber tertentu menuju area pertanian atau lokasi lain yang memerlukan pengairan.

3.5. Saluran Flume

Flume adalah saluran-saluran buatan yang dibuat dari pasangan, beton baik yang bertulang maupun tidak bertulang, baja atau kayu maupun beton *ferrocement*. Didalamnya air mengalir dengan permukaan bebas, dibuat melintas lembah yang cukup panjang > 60 meter atau disepanjang lereng bukit dan sebagainya. Dasar saluran *flume* terletak diatas muka tanah bervariasi tinggi dari 0 meter dan maksimum 3 meter. Untuk menopang perbedaan tinggi antara muka tanah dan dasar saluran *flume* dapat dilaksanakan dengan tanah timbunan atau pilar pasangan batu atau beton bertulang.

3.6. Petak Tersier

Perencanaan dasar dalam sistem irigasi yang berkaitan dengan unit tanah difokuskan pada petak tersier, yaitu area yang menerima air irigasi melalui bangunan sadap (*off take*) tersier yang menjadi tanggung jawab Dinas Pengairan. Air yang masuk melalui bangunan ini kemudian dialirkan ke saluran tersier, dan di tingkat ini pembagian air serta kegiatan operasi dan pemeliharaan menjadi tanggung jawab para petani dengan bimbingan pemerintah. Efektivitas pembagian air sangat dipengaruhi oleh ukuran petak tersier; jika terlalu besar, maka pembagian air menjadi tidak efisien. Selain ukuran, faktor penting lainnya adalah jumlah petani dalam satu petak, jenis tanaman yang dibudidayakan, dan kondisi topografi. Untuk daerah yang ditanami padi, luas petak tersier idealnya maksimum 50 hektar, namun dalam kondisi tertentu dapat ditoleransi hingga 75 hektar jika kondisi topografi dan kemudahan pengelolaan memungkinkan, guna mendukung kelancaran operasi dan pemeliharaan sistem irigasi.

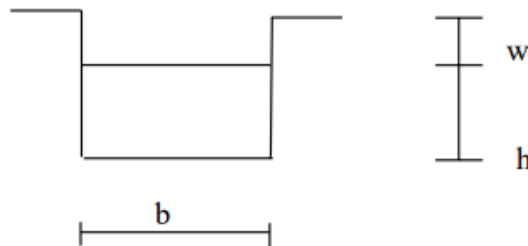
3.7. Bangunan Irigasi

Bangunan irigasi merupakan elemen penting dalam sistem distribusi air yang berfungsi untuk mengalirkan, mengatur, dan mengalihkan aliran air agar mencapai lahan pertanian secara efisien. Dua jenis bangunan yang umum digunakan adalah gorong-gorong segi empat dan talang. Gorong-gorong segi empat dibuat dari beton bertulang atau pasangan batu dengan pelat beton

bertulang sebagai penutup. Tipe ini digunakan terutama untuk mengalirkan debit air yang besar atau jika diperlukan struktur yang kedap air. Gorong-gorong dari pasangan batu sangat kuat, mudah dalam pembuatannya, dan cocok digunakan di daerah terpencil. Sementara itu, talang adalah saluran buatan yang digunakan untuk mengalirkan air dengan permukaan bebas dan dibuat dari bahan seperti beton bertulang, kayu, baja, atau ferrocement. Talang biasanya dibangun untuk melintasi rintangan seperti lembah, saluran pembuang, sungai, jalan, atau rel kereta api, dengan panjang umumnya kurang dari 100 meter. Talang sangat efektif dalam menjaga kelancaran aliran air pada medan yang sulit. Kedua bangunan ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan teknis dan kondisi geografis dalam sistem irigasi.

3.8. Analisis Hidrolika

Koefisien pengaliran atau biasa disebut *Runoff Coefficient* (C) adalah nilai koefisien curah hujan yang berubah menjadi aliran permukaan (limpasan) dari curah hujan total. Untuk saluran dengan bentuk persegi seperti pada gambar berikut dilakukan perhitungan dengan cara sebagai berikut.



Gambar 3. Penampang Saluran Berbentuk Persegi

Rumus-rumus untuk saluran persegi :

Potongan Melintang Aliran (A)

$$A = (b + m \times h) \times h \quad (1)$$

Keliling Basah (P)

$$P = b + 2 \times h\sqrt{1 + m^2} \quad (2)$$

Jari-Jari Hidrolis (R)

$$R = A/P \quad (3)$$

Kecepatan Aliran (v)

$$v = k \times R^{2/3} \times I^{1/2} \quad (4)$$

Debit Aliran (Q)

$$Q = A \times v \quad (5)$$

Keterangan :

Q = Debit Aliran (m³/dt)

R = Jari-Jari Hidrolis (m)

P = Penampang Basah (m)

A = Potongan Melintang Aliran (m²)

b = Lebar Dasar Saluran (m)

H = Tinggi Air (m)

I = Kemiringan Energi (Kemiringan Saluran)

m = Kemiringan Dinding Saluran (m = 0)

K = Koefisien Kekasaran Stickler (m^{1/3}/dt)

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Perhitungan Hidraulik Saluran

Dalam perencanaan saluran, berdasarkan analisis topografi diketahui adanya perbedaan elevasi antara bangunan sadap 14 Sukamandi dan area layanan bangunan sadap 10 sebesar 0,54 meter dengan jarak 1300 meter, sehingga diperoleh kemiringan saluran (I) sebesar 0,000415. Untuk debit $Q \leq 1 \text{ m}^3/\text{det}$, lebar saluran dikunci pada 0,8 meter. Melalui pendekatan trial and error

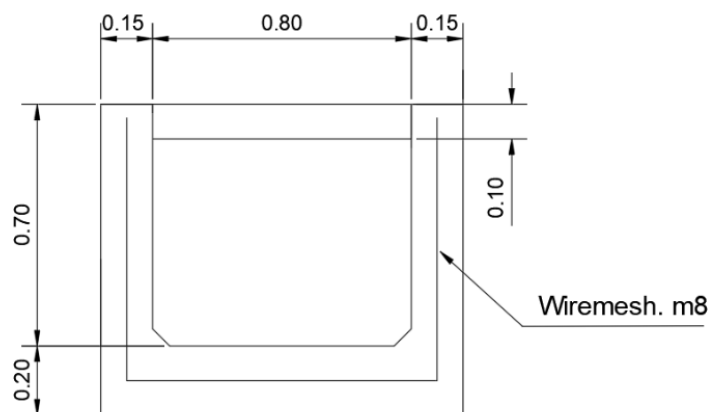
diperoleh tinggi air rencana sebesar 0,574 meter dan ditetapkan h maksimum 0,6 meter. Dengan parameter tersebut dan bentuk penampang persegi ($m = 0$), luas penampang aliran (A) dihitung sebesar 0,480 m^2 dan keliling basah (P) sebesar 2 meter, sehingga jari-jari hidrolis (R) menjadi 0,240 meter. Menggunakan koefisien kekasaran $k = 70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, kecepatan aliran (v) dihitung sebesar 0,551 m/s , menghasilkan debit kapasitas aliran ($Q_{\text{kapasitas}}$) sebesar 0,264 m^3/s . Berdasarkan nilai debit tersebut, tinggi jagaan yang seharusnya digunakan adalah 0,10 meter, namun karena saluran menggunakan konstruksi flume dan elevasi terbatas, maka tinggi jagaan dianggap 0 meter.

Tabel 1. Perhitungan Dimensi Saluran Suplesi

Panjang Saluran (m)	b	I	k	m	w	h	A	P	R	v	Q _{kapasitas}	Q _{rencana}	Keterangan	
	m	Kemiringan	$m^{1/3}/s$		m	m				m/s	m^3/s	m^3/s		
1,300	0.80	0.000415	70	0	0	0.10	0.080	1.000	0.080	0.265	0.021	0.250	$Q_{\text{Kapasitas}} < Q_{\text{rencana}}$	tidak memenuhi
	0.80	0.000415	70	0	0	0.20	0.160	1.200	0.133	0.372	0.060	0.250	$Q_{\text{Kapasitas}} < Q_{\text{rencana}}$	tidak memenuhi
	0.80	0.000415	70	0	0	0.30	0.240	1.400	0.171	0.440	0.106	0.250	$Q_{\text{Kapasitas}} < Q_{\text{rencana}}$	tidak memenuhi
	0.80	0.000415	70	0	0	0.40	0.320	1.600	0.200	0.488	0.156	0.250	$Q_{\text{Kapasitas}} < Q_{\text{rencana}}$	tidak memenuhi
	0.80	0.000415	70	0	0	0.50	0.400	1.800	0.222	0.523	0.209	0.250	$Q_{\text{Kapasitas}} < Q_{\text{rencana}}$	tidak memenuhi
	0.80	0.000415	70	0	0	0.57	0.456	1.940	0.235	0.543	0.248	0.250	$Q_{\text{Kapasitas}} \approx Q_{\text{rencana}}$	memenuhi

4.2 Potongan Melintang Saluran

Potongan melintang saluran adalah gambaran yang menunjukkan bentuk dan ukuran saluran air secara melintang atau tegak lurus dengan jalan. Pada perencanaan saluran ini digunakan jenis saluran *flume* dengan menggunakan material beton K225 yang memiliki kuat tekan hingga 225 kg/m^2 dan tulangan *wiremesh* M8.



Gambar 4. Detail Potongan Melintang Saluran

4.3 Perhitungan Elevasi Dasar Saluran, Tinggi Muka Air dan Tinggi Jagaan

Perhitungan elevasi dasar saluran dilakukan berdasarkan kemiringan saluran ($I = 0,000415$), panjang saluran tiap segmen ($L = 50 \text{ m}$), dan elevasi tanah hasil survei topografi. Di bagian hulu, elevasi dasar saluran ditetapkan sebesar 8,30 m sesuai hasil survei, sedangkan di hilir dihitung menggunakan rumus: elevasi hulu - ($I \times L$) = $8,30 - (0,000415 \times 50) = 8,28 \text{ m}$. Selanjutnya, untuk menentukan elevasi muka air dan tinggi jagaan, digunakan penjumlahan antara elevasi dasar saluran dengan tinggi muka air dan jagaan. Di hulu, elevasi muka air adalah $8,30 + 0,6 = 8,90 \text{ m}$ dan elevasi tinggi jagaan menjadi $8,90 + 0,1 = 9,00 \text{ m}$. Sementara itu, di hilir,

elevasi muka air adalah $8,28 + 0,6 = 8,88$ m dan elevasi tinggi jagaan sebesar $8,88 + 0,1 = 8,98$ m. Perhitungan ini penting untuk memastikan desain saluran dapat menampung debit rencana dengan aman dan efektif tanpa risiko limpasan.

Tabel 2. Perhitungan Elevasi

STA	Slope/Kemiringan	Eksisting		Desain		
		Elevasi Tanggul Kanan	Elevasi Tanggul Kiri	Elevasi Dasar Saluran	Tinggi Muka Air	Elevasi Tanggul Rencana
0	0.000415	9.00	9.07	8.30	8.90	9.00
50		8.60	8.76	8.28	8.88	8.98
100		8.51	8.56	8.26	8.86	8.96
150		8.49	8.49	8.24	8.84	8.94
200		8.46	8.54	8.22	8.82	8.92
250		8.52	8.46	8.20	8.80	8.90
300		8.68	8.44	8.18	8.78	8.88
350		8.45	8.44	8.15	8.75	8.85
400		8.53	8.43	8.13	8.73	8.83
450		8.53	8.35	8.11	8.71	8.81
500		8.56	8.32	8.09	8.69	8.79
550		8.51	8.34	8.07	8.67	8.77
600		8.49	8.33	8.05	8.65	8.75
650		7.29	7.22	8.03	8.63	8.73
700		8.27	7.40	8.01	8.61	8.71
750		8.09	7.44	7.99	8.59	8.69
800		6.94	7.94	7.97	8.57	8.67
850		8.29	7.79	7.95	8.55	8.65
900		8.42	7.72	7.93	8.53	8.63
950		6.94	7.94	7.91	8.51	8.61
1000		8.44	7.57	7.89	8.49	8.59
1050		8.43	7.84	7.86	8.46	8.56
1150		8.74	8.19	7.82	8.42	8.52
1200		8.40	8.06	7.80	8.40	8.50
1250		8.63	8.12	7.78	8.38	8.48
1300		8.76	8.13	7.76	8.36	8.46

4.4 Galian dan Timbunan

Elevasi tanah asli diperoleh dari survey potongan melintang yang dilakukan pada lokasi proyek pada setiap 50 meter sepanjang 1300 meter, sehingga diperoleh gambar galian dan timbunan pada Gambar 5 dan Gambar 6.

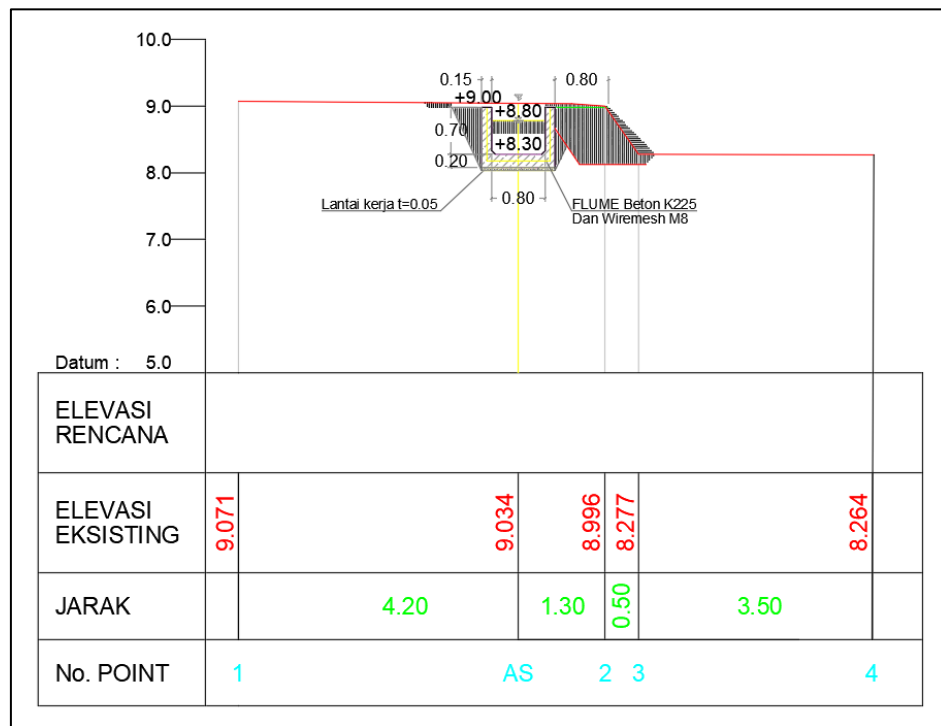
5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

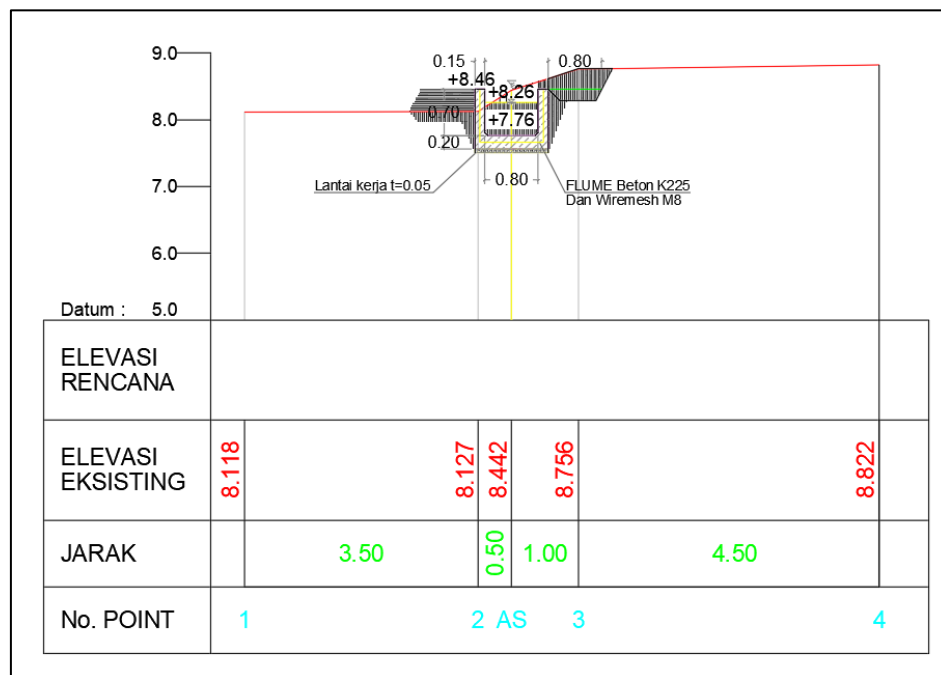
Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis, saluran dirancang dengan mempertimbangkan kehilangan energi akibat kemiringan dasar, kekasaran, dan dimensi penampang, menghasilkan kemiringan 0,000415 dan headloss total 0,54 m yang masih dalam batas toleransi dan sesuai dengan elevasi rencana. Data elevasi dari survei topografi tiap 50 meter digunakan untuk menyusun potongan memanjang yang menunjukkan kebutuhan galian dan timbunan secara rinci, guna menjaga keseimbangan volume tanah dan kelancaran aliran. Dimensi saluran optimal diperoleh melalui pendekatan trial and error, yaitu lebar dasar 0,8 m, tinggi air maksimum 0,6 m, dan bentuk penampang persegi, dengan material beton K225 dan tulangan wiremesh M8 yang dipilih untuk meningkatkan kekuatan dan keandalan struktur serta meminimalkan risiko kerusakan.

5.2 Saran

Melakukan pemantauan berkala terhadap kondisi saluran guna mengidentifikasi potensi peningkatan headloss akibat sedimentasi atau pertumbuhan vegetasi yang dapat menghambat aliran. Jika terjadi perubahan kondisi lapangan atau peningkatan kebutuhan debit di masa mendatang, perlu dilakukan perhitungan ulang terhadap dimensi saluran dan kapasitas intake untuk menjaga kontinuitas serta efisiensi distribusi air. Mengingat saluran menggunakan konstruksi beton bertulang (flume), penting untuk memastikan kualitas material, terutama beton dan tulangan, serta melaksanakan perawatan rutin agar kekuatan dan daya tahan struktur tetap terjaga dalam jangka panjang.



Gambar 5. Galian dan Timbunan STA 0+000



Gambar 6. Galian dan Timbunan STA 1+300

Referensi

- Andika, R. (2022). *Analisis Perencanaan Pekerjaan Drainase Tipe U-Ditch Beton Bertulang Jalan A. Yani Kota Payakumbuh*. Retrieved from jurnal.ensiklopediaku.org: <https://jurnal.ensiklopediaku.org/ojs-2.4.8-3/index.php/erw/article/viewFile/1353/pdf>
- Fitri, N. L. (2021). *Perencanaan Saluran Sekunder Irigasi Batang Tingkarang Kecamatan Rao Kabupaten Pasaman*. Retrieved from eprints.umsb.ac.id: <http://eprints.umsb.ac.id/1040/1/17061%20Nora%20Lizhar%20Fitri.pdf>
- Mienhardy, M. S. (2015). *Metode Pelaksanaan Talang Dan Jembatan Pada Proyek Pembangunan Jaringan Irigasi D.I Sangkub Kiri P-31*. Retrieved from repository.polimdo.ac.id: <https://repository.polimdo.ac.id/394/1/T.A%20%28Mario%20S.Mienhardy%29.pdf>
- PUPR (2013). *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01*. Retrieved from simantu.pu.go.id: <https://simantu.pu.go.id/personal/img-post/autocover/1eaf47480de610b3acc859d060d91740.pdf>
- PUPR (2013). *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan Utama (Head Works) KP-02*. Retrieved from simantu.pu.go.id: <https://simantu.pu.go.id/personal/img-post/autocover/1eaf47480de610b3acc859d060d91740.pdf>
- PUPR (2013). *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Saluran KP-03*. Retrieved from simantu.pu.go.id: <https://simantu.pu.go.id/personal/img-post/autocover/1eaf47480de610b3acc859d060d91740.pdf>
- PUPR (2013). *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan KP-04*. Retrieved from simantu.pu.go.id: <https://simantu.pu.go.id/personal/img-post/autocover/1eaf47480de610b3acc859d060d91740.pdf>
- Utami, R. D. (2022). *Rehabilitasi Jaringan Irigasi Saluran Tersier Pada Lahan Pertanian Di Desa Jalur Mulya Kecamatan Muara Sugihan Kabupaten Banyuasin*. Retrieved from repository.unsri.ac.id: https://repository.unsri.ac.id/76745/4/RAMA_22201_03011181823014_0007028504_01_front_ref.pdf
- Yudi, S. (2023). *Analisis Dimensi Rencana Saluran Drainase Tipe U-Ditch Di Area TPA Jatibarang Kota Semarang*. Retrieved from ejournal.um-sorong.ac.id/index.php/rancangbangun: file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/JURNAL+05_KUNCORO.pdf