

ANALISIS KINERJA SALURAN IRIGASI TERSIER PADA DAERAH IRIGASI DI KELURAHAN KAMPUNG MANGGIS KOTA PADANG PANJANG, PROVINSI SUMATERA BARAT

Muhammad Nurdin^{ID}, Selpa Dewi^{ID}, Masril^{ID}

Universitas Muhammadiyah
Sumatera Barat, Indonesia

Abstrak. Jaringan irigasi tersier berperan penting dalam menyalurkan air ke lahan pertanian. Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi fisik, kinerja, dan kemampuan distribusi air saluran irigasi tersier di Kelurahan Kampung Manggis, Kota Padang Panjang. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif melalui survei lapangan, pengukuran dimensi dan debit saluran, serta analisis hidrologi menggunakan data curah hujan 2015–2024. Curah hujan rencana dianalisis dengan metode Gumbel, debit menggunakan metode Rasional dan Haspers, serta kapasitas saluran menggunakan persamaan Manning. Hasil penelitian menunjukkan curah hujan rencana periode ulang 10 tahun sebesar 1.820 mm, dengan debit aktual saluran pertama 0,41 m³/detik dan saluran kedua 0,25 m³/detik, sedangkan debit rencana sebesar 1,67 m³/detik. Secara hidraulik, saluran masih mampu menampung debit rencana, tetapi sedimentasi, gulma, penyempitan penampang, dan ketidakseragaman dimensi mengganggu kestabilan aliran. Oleh karena itu, diperlukan pemeliharaan berkala dan rehabilitasi saluran untuk meningkatkan keandalan distribusi air.

Kata kunci : saluran irigasi tersier, analisis hidrologi, debit air, Gumbel, Haspers, Manning.

*Penulis Korespondensi : muhammadnurdin.dpib@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Kelurahan Kampung Manggis merupakan salah satu wilayah di Kota Padang Panjang yang memiliki lahan pertanian sekitar 4,5 ha yang memerlukan suplai air secara berkelanjutan. Sistem irigasi memiliki peran penting dalam menjamin ketersediaan dan pemerataan air bagi kegiatan pertanian. Pada tingkat pelayanan paling dekat dengan lahan, saluran tersier menjadi komponen yang sangat menentukan keberhasilan distribusi air. Berdasarkan hasil pengamatan dalam penelitian, saluran tersier di lokasi studi menghadapi sejumlah

permasalahan fisik, antara lain sedimentasi, pertumbuhan gulma, penyempitan penampang, kerusakan pada bagian saluran, dan ketidakseragaman dimensi.

Permasalahan tersebut berpotensi mengurangi kapasitas efektif saluran dan menyebabkan aliran air tidak stabil. Kondisi ini perlu dievaluasi melalui pendekatan hidrologi dan hidraulik agar dapat diketahui hubungan antara debit yang tersedia, debit rencana, serta kemampuan penampang saluran dalam mengalirkan air. Penelitian ini memanfaatkan data curah hujan selama sepuluh tahun (2015–2024), data kondisi eksisting, dimensi saluran, serta data debit untuk memperoleh gambaran kinerja saluran tersier di wilayah penelitian.

Tujuan penelitian adalah: (1) menganalisis kondisi fisik dan kinerja saluran irigasi tersier; (2) mengidentifikasi faktor yang memengaruhi optimalisasi kinerja saluran; dan (3) mengevaluasi kemampuan distribusi air serta kapasitas hidraulik saluran. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar teknis bagi kegiatan pemeliharaan dan perbaikan jaringan irigasi tersier di Kelurahan Kampung Manggis.

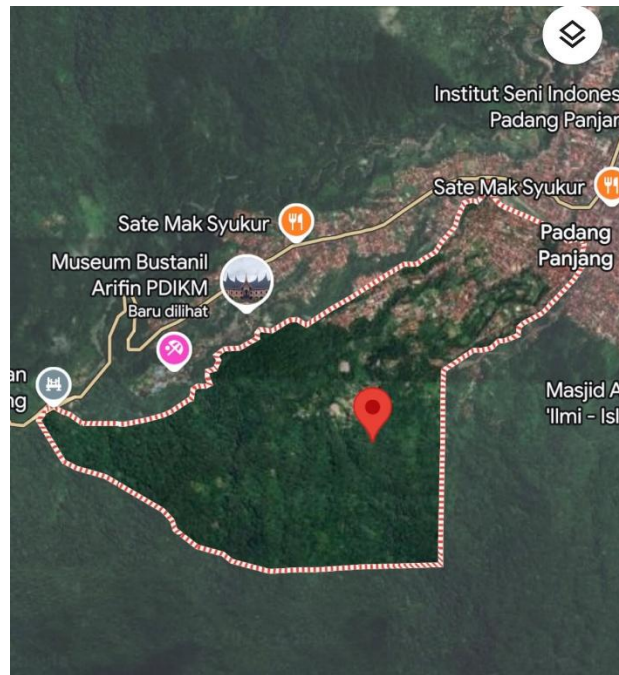
2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada jaringan irigasi tersier di Kelurahan Kampung Manggis, Kota Padang Panjang, Provinsi Sumatera Barat. Fokus pengamatan berada pada saluran tersier dengan panjang kurang lebih 2 km, dari STA 0 sampai STA 2+000. Kawasan penelitian melayani sekitar 4,5 ha lahan pertanian. Saluran yang ditinjau memiliki penampang berbentuk trapesium.

Tabel 1. Hasil Penelitian dan Data Proyek

Parameter	Data dari skripsi
Lokasi	Kelurahan Kampung Manggis, Kota Padang Panjang
Luas area/catchment yang disebutkan	4,5 ha
Panjang saluran	2 km
Tipe saluran	Saluran terbuka, penampang trapesium
Saluran 1: lebar atas / lebar dasar	0,85 m / 0,45 m
Saluran 1: tinggi total / kedalaman air	1,05 m / 0,26 m
Saluran 1: debit aktual dilaporkan	0,41 m ³ /detik
Saluran 2: lebar atas / lebar dasar	0,60 m / 0,28 m
Saluran 2: tinggi total (data lapangan) / kedalaman air	0,80 m / 0,28 m
Saluran 2: debit aktual dilaporkan	0,25 m ³ /detik
Debit rencana rata-rata yang dilaporkan	1,67 m ³ /detik
Permasalahan fisik	Sedimentasi, gulma, penyempitan dan ketidakseragaman dimensi



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.2 Pendekatan dan Pengumpulan Data

Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Data primer diperoleh melalui survei lapangan, pengukuran dimensi saluran, pengamatan kondisi fisik, serta pengukuran inflow dan outflow menggunakan current meter. Data sekunder meliputi data curah hujan dan data pendukung daerah irigasi. Data curah hujan yang dianalisis mencakup periode 2015–2024 dari stasiun pengamatan yang digunakan dalam penelitian.

2.3 Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi dilakukan untuk memperoleh curah hujan rencana. Data curah hujan maksimum tahunan dianalisis menggunakan distribusi Gumbel. Berdasarkan hasil penelitian, nilai yang digunakan untuk studi adalah curah hujan rencana periode ulang 10 tahun sebesar 1.820 mm.

2.4 Analisis Debit

Debit rencana dihitung menggunakan metode Rasional dan Haspers. Metode Rasional menggunakan parameter luas daerah pengaliran, koefisien pengaliran, dan intensitas hujan. Persamaan yang digunakan dalam penelitian adalah:

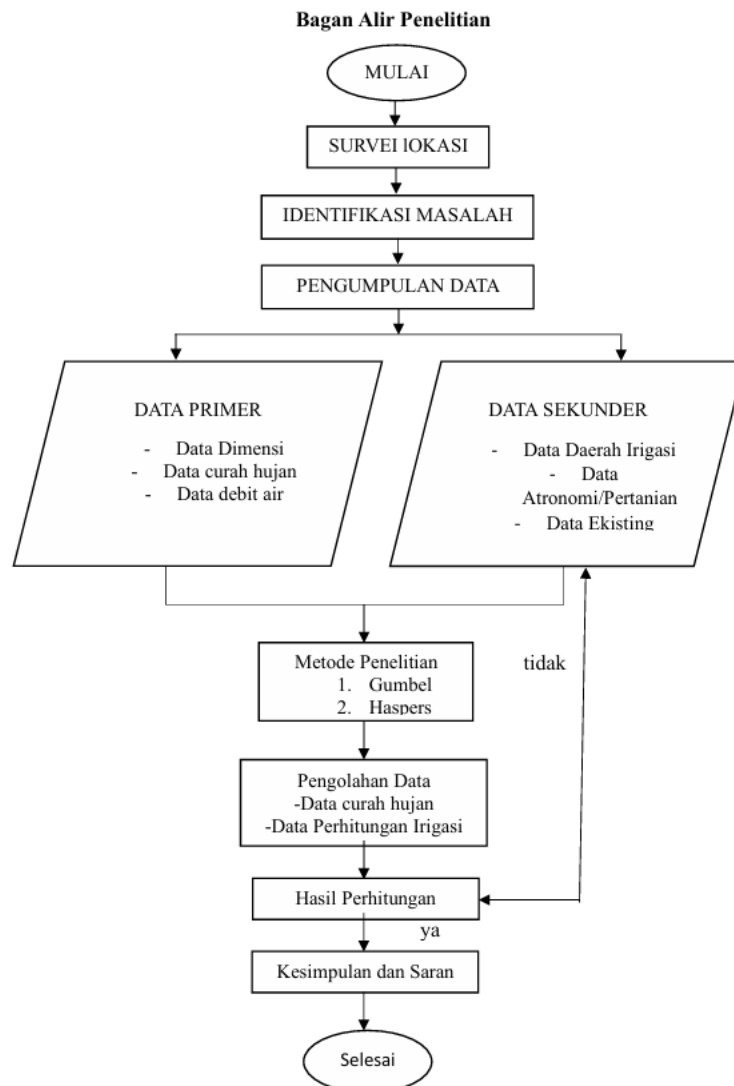
$$Q = 0,278 \times C \times I \times A$$

2.5 Analisis Hidraulik Saluran

Kemampuan penampang saluran dievaluasi menggunakan persamaan Manning. Parameter yang diperhitungkan meliputi luas penampang basah, keliling basah, jari-jari hidraulik, kemiringan dasar saluran, dan koefisien kekasaran Manning. Secara umum, debit aliran dinyatakan sebagai:

$$Q = V \times F$$

sedangkan kecepatan aliran dihitung berdasarkan persamaan Manning. Hasil debit hidraulik kemudian dibandingkan dengan debit rencana untuk menilai kecukupan kapasitas penampang.

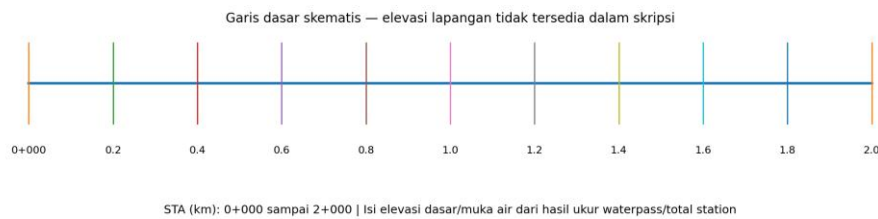


Gambar 2: Bagan Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

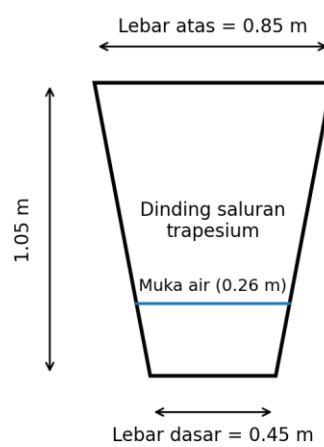
3.1. Kondisi Eksistensing Saluran

Hasil survei menunjukkan bahwa saluran tersier di lokasi penelitian memiliki kondisi fisik yang belum seragam. Pada beberapa titik ditemukan endapan sedimen dan pertumbuhan vegetasi liar yang mengurangi luas penampang efektif. Kondisi tersebut dapat meningkatkan hambatan aliran dan mengurangi kestabilan distribusi air. Selain itu, ditemukan bagian saluran dengan dimensi yang berbeda sehingga karakteristik aliran berubah sepanjang saluran.



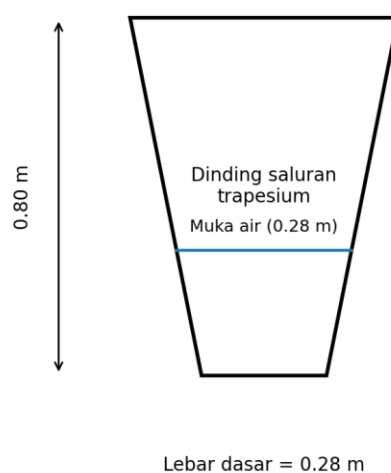
Gambar 3. Long Section Profil Memanjang

Penampang Saluran 1 (data skripsi)



Gambar 4. Croos Section (Penampang Melintang)

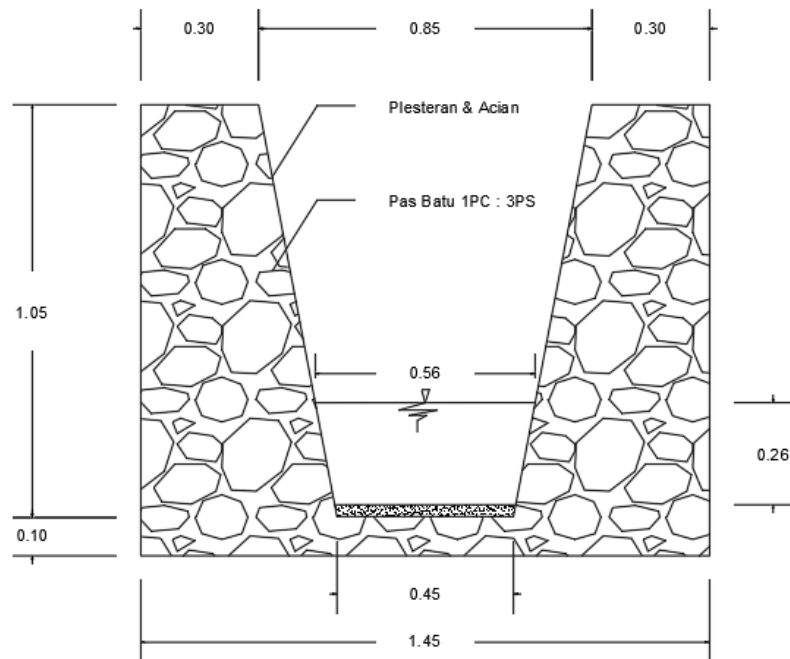
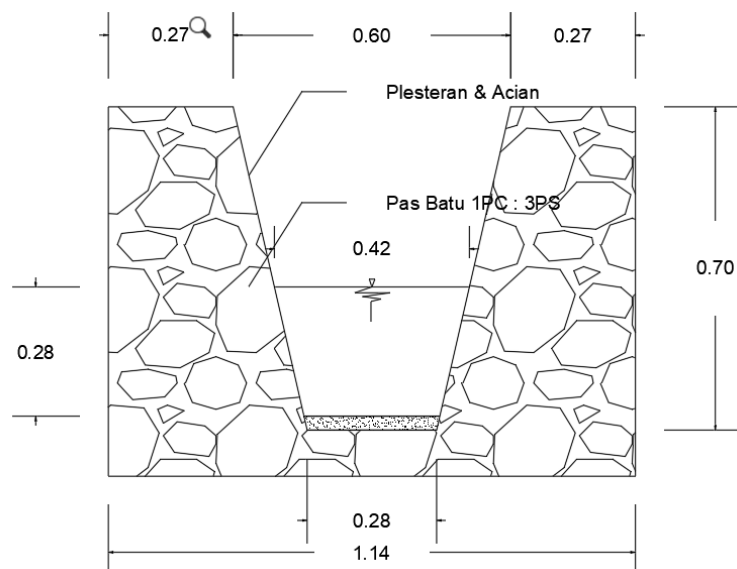
Penampang Saluran 2 (data perhitungan)



Gambar 5. Croos Section (Penampang Melintang)

Tabel 2. Hasil Pengamatan

Parameter	Saluran 1	Saluran 2	Keterangan
Lebar atas	0,85 m	0,60 m	Dimensi hasil pengamatan/analisis
Lebar bawah	0,45 m	0,28 m	Dimensi hasil pengamatan/analisis
Tinggi saluran	1,05 m	0,70 m	Dimensi penampang
Debit	0,41 m ³ /detik	0,25 m ³ /detik	Debit aktual/hasil analisis

**Gambar 6. Tipe Saluran dan Detail****Gambar 7. Tipe Saluran dan Detail**

3.2. Analisa Curah Hujan Rencana

Data curah hujan tahunan yang digunakan berasal dari periode 2015–2024. Hasil pengolahan menunjukkan rata-rata curah hujan sebesar 310,60 mm dan simpangan baku sebesar 931,80 mm. Analisis Gumbel menghasilkan curah hujan rencana periode ulang 5 tahun sebesar 1.167 mm dan periode ulang 10 tahun sebesar 1.820 mm. Untuk kepentingan studi, nilai R10 = 1.820 mm digunakan sebagai dasar perhitungan debit rencana.

Tabel 3. Data Curah Hujan

Parameter	Nilai	Satuan
Curah hujan rencana R5	1.167	Mm
Curah hujan rencana R10	1.820	Mm
R10 yang digunakan	1.820	Mm

3.3. Analisis Debit Rencana dan Debit Aktual

Hasil analisis menunjukkan bahwa debit aktual pada saluran pertama sebesar 0,41 m³/detik, sedangkan pada saluran kedua sebesar 0,25 m³/detik. Nilai tersebut lebih rendah daripada debit rencana sebesar 1,67 m³/detik. Perbedaan antara kondisi aktual dan debit rencana menunjukkan bahwa ketersediaan aliran di lapangan belum optimal untuk memenuhi kebutuhan distribusi secara langsung. Kondisi fisik berupa sedimentasi, gulma, dan penyempitan penampang menjadi faktor yang dapat memperburuk kondisi aliran.

Tabel 4. Debit Rencana dan Debit Aktual

Komponen	Saluran 1	Saluran 2	Debit rencana
Debit	0,41 m ³ /detik	0,25 m ³ /detik	1,67 m ³ /detik
Selisih terhadap rencana	1,26 m ³ /detik	1,42 m ³ /detik	—

3.4. Pemeriksaan Kapasitas Hidraulik

Walaupun debit aktual yang tersedia lebih kecil daripada debit rencana, pemeriksaan hidraulik menggunakan persamaan Manning menunjukkan bahwa dimensi eksisting pada penampang yang dianalisis secara teknis masih mampu menampung debit rencana. Pada salah satu penampang, hasil perhitungan menunjukkan luas penampang basah sekitar 0,098 m², keliling basah 0,856 m, jari-jari hidraulik 0,114 m, dan kecepatan aliran sekitar 2,56 m/detik, sehingga debit hidraulik yang diperoleh sebesar 0,25 m³/detik pada penampang tersebut. Tinggi jagaan pada penampang tersebut dihitung sebesar 0,79 m.

Temuan ini menunjukkan bahwa permasalahan utama tidak hanya terletak pada ukuran geometrik saluran, tetapi juga pada kondisi operasional dan pemeliharaan. Penampang yang secara teoritis memadai dapat kehilangan kapasitas efektif apabila sebagian ruang alir tertutup sedimen atau vegetasi. Dengan demikian, pemeliharaan rutin merupakan tindakan yang penting untuk mengembalikan kondisi penampang dan menjaga kestabilan aliran.

3.5. Faktor Yang Memengaruhi Kinerja Saluran

- Sedimentasi pada dasar saluran yang mengurangi luas penampang basah dan menghambat aliran.
- Pertumbuhan gulma atau vegetasi liar yang menambah hambatan aliran dan mengganggu kelancaran distribusi air.
- Ketidakseragaman dimensi penampang yang menyebabkan perubahan karakteristik aliran pada beberapa STA.
- Kerusakan dan kurangnya pemeliharaan pada bagian tertentu dari jaringan saluran.
- Pengelolaan dan koordinasi pengguna air yang perlu diperkuat agar kegiatan operasi dan pemeliharaan berlangsung konsisten.

3.6. Implikasi Terhadap Pengelolaan Irigasi

Secara keseluruhan, hasil penelitian memperlihatkan bahwa evaluasi kinerja saluran tersier perlu membedakan antara kapasitas geometrik/hidraulik saluran dan debit air yang benar-benar tersedia di lapangan. Penampang eksisting dapat memiliki kapasitas yang mencukupi, tetapi distribusi air tetap tidak optimal ketika debit aktual rendah atau ketika sedimentasi dan vegetasi mengurangi penampang efektif. Oleh karena itu, penanganan sebaiknya dilakukan melalui kombinasi pemeliharaan fisik, pengendalian sedimen dan gulma, rehabilitasi bagian rusak, serta penguatan pengelolaan oleh Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A).

4. KESIMPULAN

Debit aktual saluran tersier di Kelurahan Kampung Manggis berdasarkan hasil penelitian adalah 0,41 m³/detik pada saluran pertama dan 0,25 m³/detik pada saluran kedua, sedangkan debit rencana yang digunakan dalam evaluasi sebesar 1,67 m³/detik. Kondisi ini menunjukkan bahwa debit yang tersedia di lapangan belum optimal dibandingkan debit rencana.

Hasil pengamatan fisik menunjukkan adanya sedimentasi, pertumbuhan gulma, penyempitan penampang, dan ketidakseragaman dimensi saluran. Faktor-faktor tersebut berpengaruh terhadap kestabilan aliran dan kapasitas efektif distribusi air.

Berdasarkan pemeriksaan hidraulik menggunakan persamaan Manning, dimensi saluran eksisting pada penampang yang dianalisis masih mampu menampung debit rencana secara teknis. Dengan demikian, upaya peningkatan kinerja tidak hanya berupa perubahan dimensi, tetapi perlu diprioritaskan pada pemeliharaan dan pengembalian kondisi penampang efektif.

Pengelolaan jaringan perlu didukung pemeliharaan berkala, rehabilitasi bagian saluran yang rusak, pembersihan sedimen dan gulma, serta penguatan peran P3A agar distribusi air lebih efektif dan berkelanjutan.

5. REFERENSI

- Departemen Pekerjaan Umum. (2006). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2006 tentang Irigasi. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Dewi, S. (2018). Menentukan Distribusi Representatif Frekuensi Curahan Hujan Harian Maksimum Dengan Metode Histogram dan Metode Parametik di Provinsi Sumatera Barat. *Rang Teknik Journal*, 1(1).
- Hendrarto, E. (2020). Pengantar Teknik Irigasi. Yogyakarta: Deepublish.
- Kodoatie, R. J. (2015). Pengelolaan Sumber Daya Air. Yogyakarta: Andi.
- Megayanti, Y., Priana, S. E., & Dewi, S. (2022). Perencanaan Saluran Sekunder Di Batang Timbo Abu Kecamatan Talamau Kabupaten Pasaman Barat. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(2), 33–39.
- Munir, S. (2012). Teknik Pengairan. Bandung: Nova Media.
- Pasandaran, E. (1991). Pengelolaan Sistem Irigasi di Indonesia. Jakarta: Balai Pustaka.
- Prawiro, R. (2021). Dasar-dasar Hidrologi dan Aplikasinya dalam Teknik Sipil. Surabaya: UPT Penerbitan Universitas Negeri Surabaya.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air. (2010). Petunjuk Teknis Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi. Bandung: Puslitbang SDA.
- Santoso, B. (2018). Efektivitas Pengelolaan Daerah Irigasi Berbasis Masyarakat. Malang: UB Press.
- Sosrodarsono, S., & Takeda, I. (2007). Hidrologi untuk Pengairan. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sudaryanto, B. (2015). Hidrologi Teknik. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suripin. (2002). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta: Andi.
- Sutardi. (2003). Hidrologi untuk Pengairan. Bandung: Nova.
- Wiryono, D. (2020). Analisis Efisiensi Saluran Irigasi. Bandung: Penerbit Rekayasa Sains.
- Yusman, A. S. (2018). Aplikasi Metode Normal Ratio dan Inversed Square Distance untuk Melengkapi Data Curah Hujan Kota Padang yang Hilang. *Menara Ilmu: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah*, 12(9).
- Yusman, A. S. (2018). Curah Hujan dan Analisa Frekwensi Banjir Kota Padang. *Unes Journal of Scientech Research*, 3(1), 59–67.
- Yustiani, Y. (2017). Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Tersier dan Efisiensi Penggunaan Air. *Jurnal Teknik Sipil*, 18(2), 112–152.