JOURNAL FLYOVER (JFO)
Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana UMI
Vol. 04, No. 02 Tahun 2024
E-ISSN: 2829-5684

Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Jongaya dengan Menggunakan Software HEC-RAS

Riduan [1*], Ratna Musa [2], Andi Amin Latif [3]

1*) Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan Jeneberang, Kementerian Pekerjaan Umum, riduan76@pu.go.id
2) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar
3) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar

Abstract

The rapid population growth in Makassar City has not been matched by infrastructure development, resulting in a reduction in rainwater catchment areas and increased surface runoff. One area frequently experiencing flooding is the Jongaya Canal in Tarmalate District, Makassar City. This study aims to evaluate the network system and drainage capacity of this canal using HEC-RAS software. The analysis was conducted using a hydrological and hydraulic approach, including calculating design rainfall using the Log Pearson Type III distribution method and calculating runoff discharge using the rational method. Furthermore, the canal capacity was analyzed using HEC-RAS simulations to determine the channel's ability to accommodate rainwater discharge. The results indicate that the current canal capacity is unable to accommodate the maximum runoff discharge at several points, resulting in overflows and flooding. Therefore, evaluation and redesign of the drainage channel are necessary to increase water holding capacity and reduce the risk of flooding in the area.

Keywords: Channel Capacity, Drainage, HEC-RAS, Jongaya Canal, Rainfall Intensity, Runoff Discharge, Urban Flooding.

Abstrak

Pertumbuhan penduduk yang pesat di Kota Makassar tidak diimbangi dengan pengembangan infrastruktur, yang menyebabkan berkurangnya daerah resapan air hujan dan meningkatnya limpasan permukaan. Salah satu daerah yang sering mengalami genangan adalah Kanal Jongaya, Kecamatan Tamalate, Kota Makassar Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sistem jaringan dan kapasitas saluran drainase pada kanal tersebut dengan menggunakan perangkat lunak HEC-RAS. Analisis dilakukan dengan pendekatan hidrologi dan hidraulika, termasuk perhitungan curah hujan rancangan menggunakan metode distribusi Log Pearson Type III dan penghitungan debit limpasan dengan metode rasional. Selanjutnya, kapasitas kanal dianalisis melalui simulasi HEC-RAS untuk mengetahui kemampuan saluran dalam menampung debit air hujan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas kanal saat ini tidak mampu menampung debit limpasan maksimum pada beberapa titik, yang menyebabkan terjadinya luapan dan genangan. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi dan perencanaan ulang saluran drainase untuk meningkatkan kapasitas tampung air serta mengurangi risiko banjir di kawasan tersebut.

Kata Kunci: Banjir Perkotaan, Debit Limpasan, Drainase, HEC-RAS, Intensitas Hujan, Kanal Jongaya, Kapasitas Saluran.

1. PENDAHULUAN

Pesatnya pertumbuhan penduduk Kota Makassar tidak berbanding lurus dengan perkembangan infrastrukturnya sehingga berkurangnya daerah resapan air hujan, Lahan yang kedap air akan menimbulkan terbatasnya infiltrasi dan perlokasi pada tanah sehingga menyebabkan air lebih banyak ditransformasikan menjadi limpasan permukaan.Wilayah Kanal Jongaya, Tamalate, Kota Makassar, yang merupakan salah satu daerah yang dimana sering terjadi genangan dikarenakan saluran yang ada pada sistem drainase sudah tidak

mampu menampung kapasitas air hujan sehingga air hujan melimpas ke jalan. Permasalahan juga disebabkan karena rendahnya topografi dan kondisi saluran yang tidak terkoneksi dengan baik pada lokasi studi sehingga menjadi salah satu penyebab terjadinya genangan.

Banjir dapat dikategorikan sebagai bencana yang disebabkan oleh kelalaian manusia, karena curah hujan yang tinggi sebenarnya dapat disiasati. Oleh karena itu agar dapat mencegah terjadinya banjir pada daerah perkotaan, suatu sistem drainase perkotaan harus terpadu dengan sanitasi, sampah, pengendalian banjir kota dan juga keadaan lingkungan daerah sekitar.

Semakin berkembangnya suatu daerah, lahan kosong untuk meresapkan air secara alami akan semakin berkurang. Permukaan tanah tertutup oleh beton dan aspal, hal ini akan menambah kelebihan air yang tidak terbuang. Kelebihan air ini jika tidak dapat dialirkan akan menyebabkan genangan. Dalam perencanaan saluran drainase harus memperhatikan tata guna lahan daerah tangkapan air saluran drainase yang bertujuan menjaga ruas jalan tetap kering walaupun terjadi kelebihan air, sehingga air permukaan tetap terkontrol dan tidak mengganggu pengguna jalan.

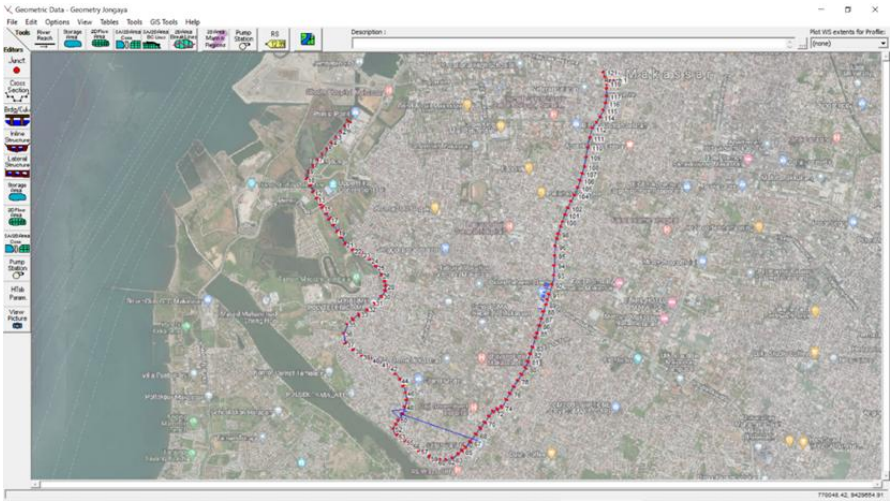
Saluran drainase adalah salah satu bangunan pelengkap pada ruas jalan dalam memenuhi salah satu persyaratan teknis prasarana jalan. Saluran drainase jalan raya berfungsi untuk mengalirkan air yang dapat mengganggu pengguna jalan, sehingga badan jalan tetap kering. Pada umumnya saluran drainase jalan raya adalah saluran terbuka dan saluran tertutup dengan menggunakan gaya gravitasi untuk mengalirkan air menuju outlet.

Tujuan penelitian ini adalah untuk untuk mengetahui bagaimana pengaruh debit limpasan terhadap kapasitas kanal Jongaya Kota Makassar.

2. METODE

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada kawasan Kanal Jongaya yang terletak di Kecamatan Tamalate, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Kanal ini merupakan salah satu saluran drainase utama yang memiliki peran penting dalam mengalirkan limpasan air hujan dari wilayah sekitarnya menuju sistem saluran sekunder dan tersier di Kota Makassar. Untuk itu, evaluasi sistem jaringan dan kapasitas saluran dilakukan menggunakan perangkat lunak HEC-RAS guna memperoleh gambaran teknis mengenai kondisi hidraulik kanal serta efektivitas sistem drainasenya **(Gambar 1)**.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

B. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder yang diperoleh melalui beberapa teknik. Data primer dikumpulkan melalui pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan terhadap objek di lokasi penelitian, meliputi dimensi saluran seperti lebar penampang dan tinggi saluran (lampiran halaman 19), serta data elevasi yang diambil menggunakan aplikasi Google Earth Pro. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari bahan kepustakaan yang relevan dengan penelitian ini dan dari institusi terkait, seperti Dinas Pekerjaan Umum, yang mencakup data curah hujan dari Stasiun Maritim Paotere dan Ujung Pandang dengan serial data tahun 1999–2020, serta data peta batas wilayah, peta tata guna lahan, dan ruang terbuka hijau. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi observasi, yaitu pengamatan langsung terhadap situasi objek; wawancara dengan responden; studi kepustakaan melalui penelaahan teks buku; serta dokumentasi berupa perekaman visual kondisi lapangan dalam bentuk foto-foto.

C. Metode Analisis Data

Secara kesleuruhan, pembahasan ini bersifat deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kondisi sistem drainase digunakan analisis deskriptif dengan menggambarkan kondisi tempat studi sebagai hasil pengumpulan informasi di lapangan yang dituangkan dalam bentuk tabel, paparan, sketsa dan foto serta gambaran peta.
2. Untuk mengetahui kapasitas tampung saluran drainase digunakan analisis deskriptif kuantitatif. Dari hasil analisis yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan debit maksimum yang diprediksi.
3. Untuk menemukan alternatif penanganan drainase digunakan analisis deskriptif kualitatif yaitu dengan menganalisis hasil yang diperoleh dari rumusan masalah.
4. Analisis lebih lanjut terhadap kapasitas saluran dilakukan dengan menggunakan software HEC-RAS, yang berfungsi untuk mensimulasikan kondisi hidraulik saluran berdasarkan data geometri dan debit aliran. Hasil simulasi ini menjadi dasar dalam mengevaluasi kinerja sistem drainase serta menentukan kebutuhan peningkatan kapasitas atau modifikasi saluran yang diperlukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Curah Hujan Rancangan

Analisis curah hujan rata-rata maksimum dilakukan dengan menggabungkan data curah hujan tahunan dari dua pos pengamatan, yaitu Stasiun Paotere dan Stasiun Ujung Pandang, selama periode 22 tahun dari 1999 hingga 2020. Setiap tahun, nilai curah hujan dari kedua stasiun dirata-ratakan untuk memperoleh nilai curah hujan rata-rata tahunan. Proses ini menghasilkan data gabungan yang lebih representatif terhadap kondisi curah hujan di wilayah penelitian. Berdasarkan hasil perhitungan, curah hujan rata-rata tahunan selama periode tersebut adalah sebesar 174,23 mm. Data ini menjadi dasar penting dalam penentuan karakteristik hujan rancangan yang akan digunakan pada tahap analisis hidrologi selanjutnya.

Analisa parameter statistik dilakukan untuk mengetahui karakteristik distribusi data curah hujan maksimum yang telah diperoleh. Langkah ini meliputi pengolahan data untuk mendapatkan nilai rata-rata, simpangan baku, koefisien kemencengan, koefisien kurtosis, dan koefisien variasi. Proses analisis ini bertujuan untuk melihat sebaran data dan kecenderungan nilai ekstrem yang terjadi dalam kurun waktu 22 tahun pengamatan. Hasil analisis menunjukkan bahwa curah hujan memiliki rata-rata sebesar 174,23 mm dengan

simpangan baku 49,42 mm, koefisien kemencengan sebesar 1,98 yang menandakan distribusi condong ke kanan, koefisien kurtosis sebesar 8,28 yang menunjukkan adanya puncak distribusi yang tajam, serta koefisien variasi 0,28 yang menggambarkan tingkat keragaman data curah hujan maksimum di wilayah penelitian.

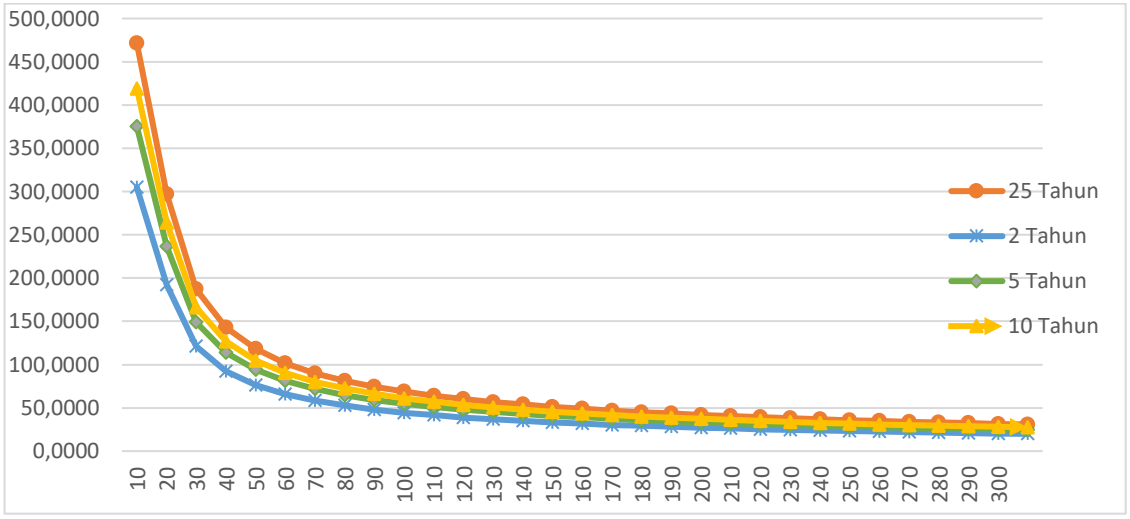
Tahap pemilihan jenis sebaran dilakukan setelah diperoleh nilai parameter statistik seperti koefisien kemencengan (Cs), koefisien variasi (Cv), dan koefisien keruncingan (Ck) dari data curah hujan tahunan. Parameter-parameter ini kemudian dibandingkan dengan kriteria standar yang berlaku untuk masing-masing jenis distribusi, yaitu Normal, Log Normal, Gumbel, dan Log Pearson Type III. Hasil analisis menunjukkan bahwa data tidak memenuhi kriteria distribusi Normal, Log Normal, maupun Gumbel, namun sesuai dengan syarat penggunaan distribusi Log Pearson Type III. Oleh karena itu, distribusi Log Pearson Type III dipilih sebagai metode analisis frekuensi curah hujan karena lebih mampu mewakili karakteristik data curah hujan pada periode 1999–2020.

Analisis curah hujan rancangan dilakukan menggunakan distribusi Log Pearson Type III berdasarkan hasil pemilihan jenis sebaran sebelumnya. Data curah hujan tahunan yang telah dikonversi ke bentuk logaritmik diolah untuk memperoleh nilai rata-rata logaritmik, simpangan baku, dan koefisien kemencengan. Nilai-nilai ini kemudian digunakan untuk menghitung besarnya curah hujan rancangan untuk berbagai periode ulang, yaitu 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa curah hujan rancangan meningkat seiring dengan bertambahnya periode ulang, dengan nilai berkisar antara 168,50 mm untuk periode 2 tahun hingga sekitar 301,47 mm untuk periode 100 tahun. Data hasil analisis ini disajikan dalam tabel frekuensi, yang menjadi dasar perhitungan debit rencana pada tahap selanjutnya.

Pengujian kecocokan uji sebaran dilakukan untuk memastikan apakah data curah hujan yang dianalisis sesuai dengan distribusi Log Pearson Type III yang telah dipilih sebelumnya. Metode yang digunakan adalah uji Chi-Kuadrat dengan membagi data ke dalam empat kelas frekuensi berdasarkan rentang nilai curah hujan. Setiap kelas dibandingkan antara frekuensi pengamatan (Of) dan frekuensi harapan (Ef), kemudian dihitung nilai Chi-Kuadrat sebagai ukuran selisih antara keduanya. Hasil analisis menunjukkan nilai Chi-Kuadrat hitung sebesar 3,8182, sedangkan nilai Chi-Kuadrat kritis pada derajat kebebasan 1 dan tingkat signifikansi 5% adalah 3,8415. Karena nilai hitung lebih kecil dari nilai kritis, data dapat dinyatakan memenuhi kecocokan distribusi, sehingga penggunaan distribusi Log Pearson Type III dianggap valid untuk analisis frekuensi curah hujan pada periode studi.

B. Analisis Intensitas Curah Hujan

Analisis intensitas curah hujan dilakukan dengan menggunakan metode Dr. Mononobe yang memperhitungkan hubungan antara durasi hujan dan intensitasnya untuk beberapa kala ulang, yaitu 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, dan 25 tahun. Perhitungan dilakukan secara bertahap dengan menentukan intensitas pada berbagai interval waktu mulai dari 5 menit hingga 300 menit (5 jam). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa intensitas curah hujan berkurang seiring bertambahnya durasi waktu, di mana nilai intensitas tertinggi terjadi pada kala ulang 25 tahun dengan durasi 5 menit sebesar 471,63 mm/jam, sedangkan intensitas terendah terdapat pada durasi 300 menit dengan kala ulang 2 tahun sebesar 19,96 mm/jam. Berdasarkan hasil tersebut, kemudian dibuat grafik hubungan intensitas dan durasi untuk setiap kala ulang, yang menunjukkan pola penurunan intensitas secara konsisten pada semua periode ulang. Dari analisis ini dipilih kala ulang hujan 2 tahun sebagai dasar perencanaan, sesuai dengan kebutuhan dan kriteria desain yang telah ditetapkan **(Gambar 2)**.



Gambar 2 Grafik Hubungan Intensitas Curah Hujan untuk Konsentrasi Kala Ulang 2 Tahun, 5 Tahun, 10 Tahun, dan 25 Tahun

Analisis waktu konsentrasi aliran dilakukan untuk menentukan lamanya waktu hujan yang dibutuhkan hingga aliran mencapai debit puncak pada saluran yang ditinjau. Proses perhitungan dilakukan berdasarkan panjang saluran (L) dan kemiringan saluran (S) pada setiap ruas, kemudian dikonversi menjadi satuan jam dan menit. Hasil analisis menunjukkan variasi waktu konsentrasi pada setiap saluran sekunder di wilayah studi, dengan nilai terendah sebesar 1,03 jam (sekitar 61,92 menit) pada saluran dengan panjang 50 m, dan nilai tertinggi mencapai 15,13 jam (sekitar 907,92 menit) pada saluran dengan panjang 1635 m. Hasil ini memberikan gambaran bahwa semakin panjang saluran dan semakin kecil kemiringannya, semakin lama waktu yang dibutuhkan air hujan untuk mencapai titik pengaliran maksimum. Nilai-nilai tc yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai dasar perhitungan debit banjir rancangan pada saluran kanal Jongaya.

Analisis debit rancangan menggunakan metode rasional dilakukan berdasarkan data intensitas curah hujan yang diperoleh dari grafik analisis dengan kala ulang 2 tahunan dan nilai waktu konsentrasi yang telah dihitung sebelumnya. Perhitungan ini mempertimbangkan pembagian area pada 17 ruas saluran di kawasan Kanal Jongaya Makassar, dengan karakteristik permukaan didominasi oleh area multi unit tertutup. Nilai koefisien limpasan rata-rata dihitung sebesar 0,675, yang kemudian digunakan bersama data intensitas curah hujan dan luas daerah tangkapan untuk menentukan debit rancangan tiap ruas saluran. Dari hasil perhitungan, diperoleh debit rancangan sebesar 0,06776 m^3/detik pada salah satu ruas, sementara nilai debit pada ruas lainnya bervariasi sesuai kondisi permukaan dan luas area tangkapan masing-masing **(Tabel 1)**.

Tabel 1 Perhitungan Debit Rancangan Metode Rasional

No	Nama Saluran	Ruas	C	I	A	Q
				(mm/Jam)	(ha)	(m3/det)
1	Sekunder Monginsidi Baru	SI. JG 1	0.675	28.08	0.012862	0.06776
2	Sekunder Rappocini Baru	SI. JG 2	0.675	42.92	0.069446	0.55928
3	Sekunder Lanto Pasamir	SI. JG 3	0.675	57.20	0.013942	0.14965
4	Sekunder Olalang Raya	SI. JG 4	0.675	30.07	0.163751	0.92392
5	Sekunder Wijaya Kusuma	SI. JG 5	0.675	46.45	0.082045	0.71515

No	Nama Saluran	Ruas	C	I	A	Q
				(mm/Jam)	(ha)	(m3/det)
6	Sekunder Banta Bantaeng	SI. JG 6	0.675	26.43	0.017644	0.08750
7	Sekunder Landak Baru	SI. JG 7	0.675	49.99	0.130977	1.22869
8	Sekunder Komplek Brimob	SI. JG 8	0.675	28.08	0.018837	0.09924
9	Sekunder Sultan Alauddin	SI. JG 9	0.675	23.41	0.16143	0.70910
10	Sekunder Andi Tondro	SI. JG 10	0.675	23.84	0.017389	0.07780
11	Sekunder BTN Kumal Permai	SI. JG 11	0.675	30.07	0.113824	0.64222
12	Sekunder BTN Hartaco	SI. JG 12	0.675	18.11	0.130905	0.44479
13	Sekunder Monginsidi Baru	SI. JG 13	0.675	37.30	0.013911	0.09737
14	Sekunder Rappocini Baru	SI. JG 14	0.675	18.01	0.095938	0.32421
15	Sekunder Lanto Pasamir	SI. JG 15	0.675	57.20	0.018658	0.20026
16	Sekunder Olalang Raya	SI. JG 16	0.675	57.20	0.085953	0.92257
17	Sekunder Wijaya Kusuma	SI. JG 17	0.675	9.55	0.019131	0.03428
Total						7.284

C. Analisa Timbulan Air Limbah

Analisis timbulan air limbah dilakukan dengan mengacu pada besarnya konsumsi air bersih per orang per hari yang diasumsikan sebagian besar, yaitu sekitar 70–80%, akan menjadi air limbah. Proses perhitungan melibatkan beberapa tahapan, dimulai dari penentuan kebutuhan air bersih rata-rata, perhitungan konversi menjadi air limbah, faktor puncak (fpeak), serta tambahan debit akibat infiltrasi. Selanjutnya, debit limbah domestik dihitung dari kombinasi debit puncak dan infiltrasi, kemudian digabungkan dengan debit non-domestik untuk memperoleh debit limbah total di masing-masing kawasan saluran yang menjadi lokasi studi.

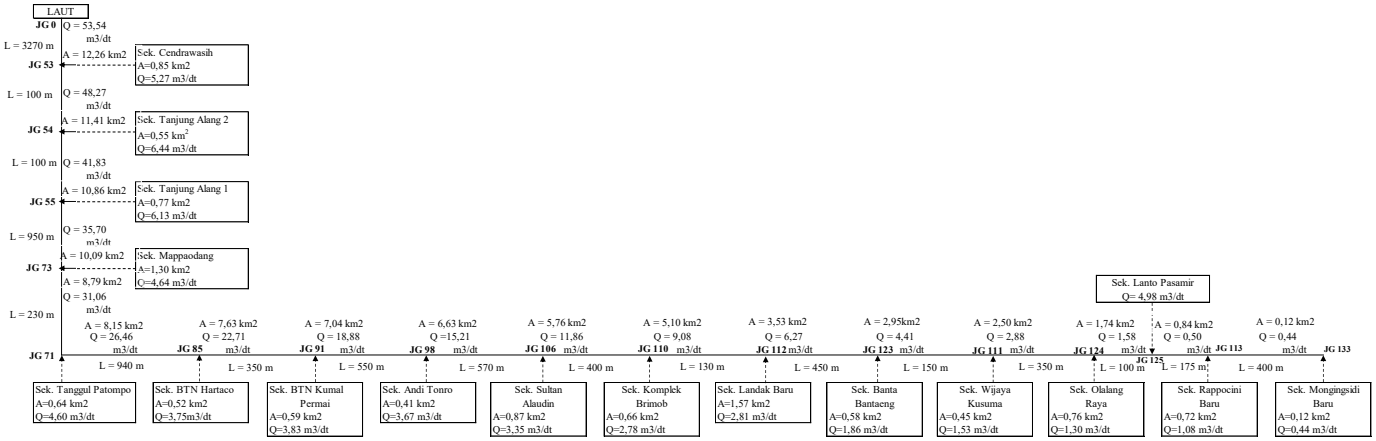
Hasil perhitungan menunjukkan bahwa setiap kawasan memiliki besaran timbulan limbah yang berbeda, dipengaruhi oleh jumlah penduduk, luas wilayah, dan kondisi tata guna lahan. Pada saluran Kanal Panampu, debit limbah total terbesar tercatat di Kecamatan Tallo dan Bontoala dengan masing-masing sekitar 0,2808 m^3/detik dan 0,2981 m^3/detik. Pada Kanal Jongaya, Kecamatan Rappocini dan Tamalate menghasilkan debit tertinggi mencapai 0,3938 m^3/detik dan 0,4617 m^3/detik. Sementara itu, pada Saluran Pampang, Kecamatan Manggala menunjukkan debit limbah total tertinggi sebesar 0,911 m^3/detik, diikuti oleh Panakkukang dan Rappocini. Perbedaan ini menegaskan bahwa variabilitas timbulan limbah sangat dipengaruhi oleh kepadatan penduduk dan karakteristik penggunaan lahan di masing-masing daerah.

D. Analisa Hidrolika Saluran Drainase

Analisis hidrolika saluran drainase dilakukan untuk mengetahui kapasitas saluran dalam menampung debit total yang berasal dari kombinasi debit hujan dan debit air limbah di setiap ruas saluran. Proses ini penting untuk memprediksi potensi banjir atau genangan yang mungkin terjadi apabila kapasitas saluran tidak mencukupi. Dari Tabel 4.16 terlihat bahwa nilai debit total di setiap ruas saluran bervariasi antara 0,1068 m^3/detik hingga 1,3012 m^3/detik, tergantung pada besarnya kontribusi debit hujan dan debit air limbah pada masing-masing saluran. Nilai ini menjadi dasar perhitungan dimensi hidrolis saluran agar mampu menampung debit maksimum yang terjadi.

Selanjutnya, perhitungan hidrolika dilakukan menggunakan persamaan hidrolis saluran terbuka, di mana parameter yang dihitung meliputi luas penampang aliran (A), keliling basah (P), jari-jari hidrolis (R), kedalaman rata-rata (D), dan kecepatan aliran (V). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa dengan dimensi saluran lebar 8 m dan kedalaman efektif 0,22 m, luas penampang aliran diperoleh sebesar 1,76 m^2, dengan kecepatan aliran 1,105 m/s. Debit aliran yang dihasilkan dari perhitungan ini adalah sebesar 1,94504 m^3/detik,

yang menunjukkan kapasitas saluran dalam mengalirkan limpasan air hujan dan air limbah secara bersamaan **(Gambar 3)**.



Gambar 3 Skematik Jaringan Kanal Jongaya

E. Evaluasi Drainase

a) Kapasitas Drainase

Setelah dilakukan perhitungan debit limpasan dan debit saluran, kapasitas sistem drainase dievaluasi dengan membandingkan kapasitas saluran terhadap debit total pada setiap ruas. Sebagai contoh, pada Ruas SI. JG 1 diperoleh kapasitas saluran sebesar 1,9450 m³/detik yang lebih besar daripada debit total sebesar 0,1403 m³/detik, sehingga kapasitas saluran dinyatakan memenuhi persyaratan. Evaluasi serupa dilakukan pada seluruh ruas saluran dalam jaringan drainase, dan hasil lengkapnya dapat dilihat pada **Tabel 2** yang menunjukkan kinerja masing-masing saluran dalam menampung debit rencana.

Tabel 2 Evaluasi Kapasitas Drainase

No	Nama Saluran	Ruas	Q total (m3/detik)	Kapasitas (m3/detik)	Ket
1	Sekunder Monginsidi Baru	SI. JG 1	0.1403	1.9450	Memenuhi
2	Sekunder Rappocini Baru	SI. JG 2	0.6318	2.0913	Memenuhi
3	Sekunder Lanto Pasamir	SI. JG 3	0.2222	6.4092	Memenuhi
4	Sekunder Olalang Raya	SI. JG 4	0.9964	11.9975	Memenuhi
5	Sekunder Wijaya Kusuma	SI. JG 5	0.7877	13.8717	Memenuhi
6	Sekunder Banta Bantaeng	SI. JG 6	0.1600	19.6323	Memenuhi
7	Sekunder Landak Baru	SI. JG 7	1.3012	38.5950	Memenuhi
8	Sekunder Komplek Brimob	SI. JG 8	0.1718	79.1184	Memenuhi
9	Sekunder Sultan Alauddin	SI. JG 9	0.7816	111.9978	Memenuhi
10	Sekunder Andi Tondro	SI. JG 10	0.1503	139.2311	Memenuhi
11	Sekunder BTN Kumal Permai	SI. JG 11	0.7147	169.8810	Memenuhi
12	Sekunder BTN Hartaco	SI. JG 12	0.5173	104.3586	Memenuhi
13	Sekunder Tanggul Patompo	SI. JG 13	0.1699	122.1674	Memenuhi
14	Sekunder Mappaodang	SI. JG 14	0.3967	251.2917	Memenuhi
15	Sekunder Tanjung Alang 1	SI. JG 15	0.2728	289.0145	Memenuhi
16	Sekunder Tanjung Alang 2	SI. JG 16	0.9951	328.4028	Memenuhi
17	Sekunder Cendrawasih	SI. JG 17	0.1068	363.1158	Memenuhi

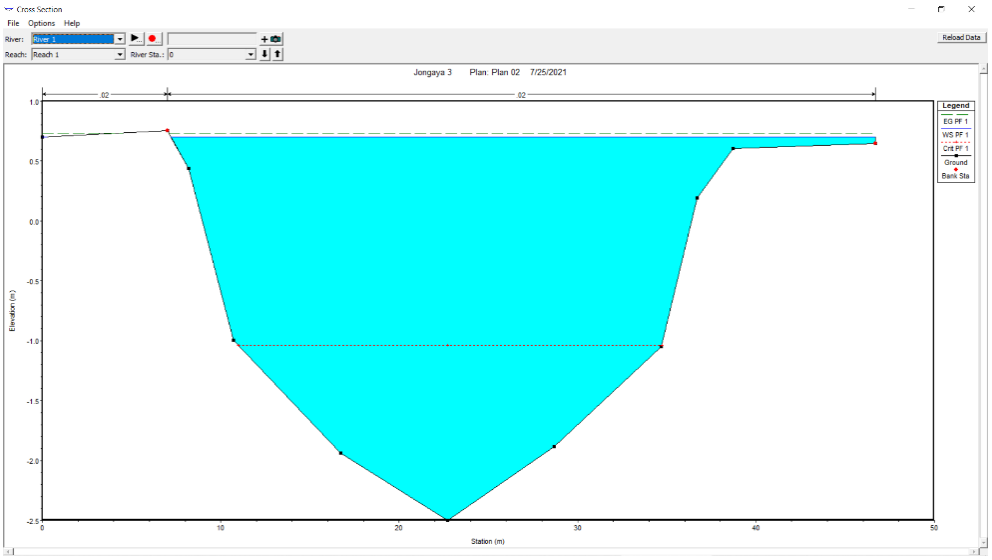
Berdasarkan hasil analisis kapasitas dan kondisi sistem drainase pada Kanal Jongaya Kota Makassar, diketahui bahwa meskipun secara umum saluran masih mampu menampung debit rencana, sistem ini sudah tidak efisien dan menyebabkan limpasan air hujan ke jalan. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi lahan, tingginya limpasan, kemiringan saluran yang kurang optimal, serta bentuk saluran yang belum mendukung aliran secara maksimal. Dari hasil perhitungan, debit tertinggi tercatat pada Ruas SI. JG 7 sebesar 1,3012 m^3/detik, namun kapasitas saluran masih mencukupi sehingga tidak ada ruas yang mengalami kegagalan kapasitas secara signifikan. Sebagai langkah solusi untuk meningkatkan kinerja sistem drainase, dapat dilakukan perubahan dimensi saluran apabila ketersediaan lahan di sekitar lokasi memungkinkan, sehingga aliran air dapat tertampung dengan lebih baik dan risiko genangan di jalan dapat diminimalkan.

b) Simulasi HEC-RAS

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m^2)	Top Width (m)	Froude # Chl	Right Bank	Left Bank	Re
Reach 1	121	PF 1	0,01	0,72	2,63	2,63	0	0	16,33	10,85	0	3,48	3,68	Aman
Reach 1	120	PF 1	0,01	0,93	2,63	2,63	0	0	13,51	9,97	0	3,7	3,88	Aman
Reach 1	119	PF 1	0,06	1,02	2,63	2,63	0	0	12,06	9,55	0	4,15	4,07	Aman
Reach 1	118	PF 1	0,06	1,17	2,63	2,63	0	0,01	10,5	9,1	0	4,41	4,31	Aman
Reach 1	117	PF 1	0,06	1,22	2,63	2,63	0	0,01	10,45	9,19	0	4,35	4,26	Aman
Reach 1	116	PF 1	0,06	1,29	2,63	2,63	0	0,01	10,39	9,2	0	4,32	4,24	Aman
Reach 1	115	PF 1	0,06	1,14	2,63	2,63	0	0,01	10,16	9,1	0	4,32	4,24	Aman
Reach 1	114	PF 1	0,06	1,35	2,63	2,63	0	0,01	9,99	8,97	0	4,28	4,3	Aman
Reach 1	113	PF 1	0,5	1,04	2,63	2,63	0,000001	0,04	12,28	9,27	0,01	4,11	4,28	Aman
Reach 1	112	PF 1	0,5	1,25	2,63	2,63	0,000001	0,05	9,82	8,64	0,02	4,32	4,49	Aman
Reach 1	111	PF 1	1,58	1,32	2,63	2,63	0,000015	0,18	8,86	9,14	0,06	4,03	3,74	Aman
Reach 1	110	PF 1	2,88	1,39	2,62	2,63	0,000062	0,36	8,1	8,83	0,12	4	3,71	Aman
Reach 1	109	PF 1	2,88	1,12	2,62	2,62	0,000035	0,29	9,96	9,5	0,09	3,93	3,64	Aman
Reach 1	108	PF 1	2,88	1,38	2,61	2,62	0,000059	0,34	8,35	9,16	0,12	4,04	3,57	Aman
Reach 1	107	PF 1	2,88	1,44	2,61	2,62	0,000066	0,36	7,91	8,63	0,12	4,06	3,75	Aman
Reach 1	106	PF 1	4,41	1,49	2,58	2,6	0,000285	0,7	6,32	7,84	0,25	3,5	3,4	Aman
Reach 1	105	PF 1	4,41	1,39	2,56	2,58	0,000258	0,68	6,46	7,62	0,24	3,6	3,51	Aman
Reach 1	104	PF 1	6,27	1,06	2,55	2,57	0,00013	0,58	10,78	9,52	0,17	4,07	3,95	Aman
Reach 1	103	PF 1	6,27	1,23	2,53	2,55	0,000194	0,67	9,42	9,25	0,21	4,24	4,15	Aman
Reach 1	102	PF 1	6,27	1,23	2,5	2,53	0,000352	0,83	7,57	8,51	0,28	4,32	4,12	Aman
Reach 1	101	PF 1	6,27	1,01	2,49	2,51	0,000198	0,69	9,04	8,3	0,21	4,33	4,1	Aman
Reach 1	100	PF 1	6,27	1,03	2,47	2,5	0,00022	0,71	8,78	8,39	0,22	3,35	3,46	Aman
Reach 1	99	PF 1	6,27	0,84	2,46	2,48	0,000188	0,67	9,32	8,73	0,21	3,31	3,42	Aman
Reach 1	98	PF 1	9,08	0,74	2,43	2,47	0,000241	0,83	10,88	8,49	0,24	4,33	4,37	Aman
Reach 1	97	PF 1	9,08	0,84	2,4	2,45	0,000375	0,98	9,3	8,09	0,29	4,58	4,59	Aman
Reach 1	96	PF 1	11,86	0,72	2,36	2,42	0,000423	1,11	10,72	8,25	0,31	4,33	4,35	Aman
Reach 1	95	PF 1	11,86	0,9	2,26	2,36	0,000813	1,39	8,55	7,79	0,42	4,32	4,23	Aman
Reach 1	94	PF 1	11,86	0,58	2,22	2,29	0,000477	1,14	10,38	8,26	0,33	4,14	4,18	Aman
Reach 1	93	PF 1	11,86	0,76	2,11	2,22	0,000965	1,45	8,17	8,24	0,47	3,03	3,03	Aman
Reach 1	92	PF 1	15,21	0,53	1,89	2,08	0,001741	1,92	7,93	8,25	0,62	2,96	2,93	Aman
Reach 1	91	PF 1	15,21	0,38	1,75	1,91	0,001424	1,78	8,57	8,64	0,57	2,94	2,94	Aman
Reach 1	90	PF 1	15,21	0,18	1,68	1,83	0,0012	1,71	8,91	8,09	0,52	4,01	3,74	Aman
Reach 1	89	PF 1	15,21	0,23	1,65	1,77	0,000896	1,51	10,06	8,63	0,45	4,26	3,99	Aman
Reach 1	88	PF 1	15,21	-0,26	1,7	1,72	0,000101	0,65	23,43	14,57	0,16	2,02	2,11	Aman
Reach 1	87	PF 1	15,21	-0,39	1,7	1,72	0,000058	0,52	29,26	20,93	0,13	1,69	1,82	Aman
Reach 1	86	PF 1	15,21	-0,44	1,7	1,71	0,000061	0,52	29,07	17,68	0,13	1,81	1,97	Aman
Reach 1	85	PF 1	15,21	-0,48	1,69	1,71	0,000044	0,47	32,59	22,16	0,11	1,7	1,89	Aman
Reach 1	84	PF 1	18,88	-0,37	1,68	1,7	0,000094	0,64	29,37	18,22	0,16	1,76	1,7	Aman
Reach 1	83	PF 1	18,88	-0,44	1,67	1,69	0,000097	0,66	28,43	16,77	0,16	2,9	2,94	Aman
Reach 1	82	PF 1	18,88	-0,29	1,66	1,68	0,000108	0,68	27,58	16,88	0,17	2,91	2,94	Aman
Reach 1	81	PF 1	18,88	-0,14	1,64	1,67	0,000193	0,83	22,8	16,18	0,22	3,18	3,21	Aman
Reach 1	80	PF 1	18,88	0,19	1,59	1,65	0,000398	1,05	17,92	15,68	0,31	2,63	2,32	Aman
Reach 1	79	PF 1	18,88	0,05	1,57	1,62	0,000311	0,98	19,36	15,71	0,28	2,62	2,32	Aman
Reach 1	78	PF 1	18,88	-0,27	1,56	1,6	0,000219	0,88	21,53	15,68	0,24	2,61	2,41	Aman
Reach 1	77	PF 1	22,71	-0,66	1,56	1,58	0,000117	0,75	30,41	17,48	0,18	2,4	2,31	Aman
Reach 1	76	PF 1	22,71	-0,5	1,54	1,57	0,000138	0,79	28,89	17,29	0,19	2,96	2,97	Aman
Reach 1	75	PF 1	22,71	-0,62	1,53	1,56	0,000132	0,76	29,72	18,16	0,19	2,64	2,45	Aman
Reach 1	74	PF 1	22,71	-0,72	1,53	1,55	0,000084	0,65	35,11	19,82	0,16	2,46	2,52	Aman
Reach 1	73	PF 1	22,71	-0,94	1,53	1,55	0,000066	0,56	40,82	20,92	0,13	2,27	2,23	Aman
Reach 1	72	PF 1	22,71	-1,09	1,53	1,54	0,000047	0,53	43,06	21,08	0,12	2,23	2,29	Aman
Reach 1	71	PF 1	26,46	-1,31	1,53	1,54	0,000043	0,53	49,55	22,48	0,11	2,06	2,18	Aman
Reach 1	70	PF 1	26,46	-1,23	1,52	1,54	0,000042	0,52	50,53	22,95	0,11	2,42	2,66	Aman
Reach 1	69	PF 1	26,46	-1,22	1,52	1,53	0,000039	0,51	52,05	23,54	0,11	2,56	2,47	Aman
Reach 1	68	PF 1	26,46	-1,34	1,52	1,53	0,000034	0,48	55,26	24,36	0,1	2,15	1,86	Aman
Reach 1	67	PF 1	26,46	-1,31	1,51	1,53	0,000043	0,54	49,35	21,78	0,11	2,62	2,65	Aman
Reach 1	66	PF 1	26,46	-1,18	1,51	1,52	0,000053	0,57	46,34	21,94	0,13	2,11	2	Aman
Reach 1	65	PF 1	26,46	-1,25	1,5	1,52	0,000054	0,58	45,86	21,72	0,13	3,44	2,05	Aman

Gambar 4 Hasil Simulasi Kondisi Eksisting dengan Menggunakan Hecrass kanal Jongaya

Hasil simulasi ditunjukan pada hasil Hecrass **Gambar 4** dan **Gambar 5** berdasarkan hitungan analisis. **Gambar 4** merupakan contoh cross section Sta 0, dengan simulasi yang digunakan adalah Cross Section Sta 10, Cross Section Sta 20, Cross Section Sta 30, Cross Section Sta 40, Cross Section Sta 50, Cross Section Sta 60, Cross Section Sta 70, Cross Section Sta 80, Cross Section Sta 90, Cross Section Sta 100, Cross Section Sta 110 dan Cross Section Sta 120.



Gambar 5 Cross Section Sta 0

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian mengenai studi sistem jaringan dan kapasitas saluran Kanal Jongaya di Kota Makassar, dapat disimpulkan bahwa pengaruh debit limpasan permukaan terhadap debit saluran drainase menunjukkan adanya titik-titik kritis pada beberapa penampang, khususnya pada Cross Section Sta 0, Sta 20, Sta 30, dan Sta 60. Hasil running aplikasi HEC-RAS mengindikasikan terjadinya kelebihan air atau limpasan pada titik-titik tersebut, yang dihitung dari selisih antara debit limpasan total dengan kapasitas saluran drainase yang ada. Selain itu, hasil analisis kapasitas sistem drainase menggunakan rancangan kala ulang 2 tahunan menunjukkan bahwa saluran dengan debit tertinggi berada pada ruas SI. JG 7 sebesar 1,223 m^3/detik, dan secara keseluruhan kapasitas saluran Kanal Jongaya masih mampu menampung debit yang terjadi, meskipun terdapat beberapa titik yang mengalami potensi limpasan.

5. DAFTAR PUSTAKA

Achmad, T., Musa, R., & Mallombassi, A. (2022). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Akibat Perubahan Tata Guna Lahan. Jurnal Flyover, 2(2), 66–75. https://doi.org/10.52103/JFO.V2I2.1343

Azwarman. (2018). Kajian Drainase Ramah Lingkungan Dengan Memperhitungkan. talenta sipil, 70-79.

Dr. Ir. Suripin, M. E., & 7). (2004). drainase. pengertian drainase, 1-3.

Eng, S. D. I. M., & Dr, S. I. (2004). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Andi Offset, Yogyakarta.

Fairizi, D. (2015). Analisis dan Evaluasi Saluran Drainase Pada Kawasan Perumnas Talang Kelapa Di Subdas Lambidaro Kota Palembang. Sipil, Jurusan Teknik Sriwijaya, Universitas Besar, Bukit Sumatera, Palembang, 3(No. 1).

FAIZAH, H. R. Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Perumahan Puri Bunga Nirwana Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember.

Hasmar, Halim. 2012. Drainase Terapan. Penerbit UII Press, Yogyakarta.
Hidayat, M. I., Hadi, A. K., & Musa, R. (2022). Kelayakan Proyek Pembangunan Jaringan Irigasi Daerah Irigasi (DI) Teko Kabupaten Sinjai. Jurnal Flyover, 2(2), 86–98. https://doi.org/10.52103/JFO.V2I2.1346
Kasnawawi, Musa, R., & Mallombassi, A. (2022). Perbaikan Alur Sungai Akibat Debit Banjir. Jurnal Flyover, 2(1), 48–55. https://doi.org/10.52103/JFO.V2I1.871
Kurniawati, A., Musa, R., Mallombassi, A., & Wellang, M. (2021). Kajian Debit Banjir di Wilayah Sungai Saddang Kabupaten Pinrang Sulawesi Selatan dengan Menggunakan Grafik Creager. Jurnal Flyover, 1(2), 1–7. https://doi.org/10.52103/JFO.V1I2.755
KUSUMA, S. D. P., & MAGNADI, R. H. (2017). PROSEDUR PENERIMAAN PERSEDIAAN BARANG PADA PT KRAKATAU STEEL (PERSERO) UNIT LOGISTIK (Doctoral dissertation, Sekolah Vokasi).
Maddi, H. C., Musa, R., & Ashad, H. (2021). Kajian Pengendalian Banjir dengan Menggunakan Waduk Regulasi. Jurnal Flyover, 1(1), 21–32. https://doi.org/10.52103/JFO.V1I1.658
Matjakriandi, M., Yulianur, A., & Isya, M. (2018). EVALUASI DRAINASE JALAN PONDOK BARU–PERMATA KABUPATEN BENER MERIAH KM. 4+ 200 SAMPAI DENGAN KM. 10+ 522. Jurnal Teknik Sipil, 1(4), 929-940.
Mohamad, I., Musa, R., & Ashad, H. (2021). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Petugas Operasi dan Pemeliharaan dalam Pengelolaan Operasi Jaringan Irigasi. Jurnal Flyover, 1(2), 48–59. https://doi.org/10.52103/JFO.V1I2.750
MULIAWATI, D. N. (2015, Januari). Perencanaan Penerapan Sistem Drainase.
Muttaqin, A. Y. (2006). Kinerja Sistem Drainase Yang Berkelanjutan Berbasis Partisipasi Masyarakat (Studi Kasus Di Perumahan Josroyo Indah Jaten Kabupaten Karanganyar) (Doctoral dissertation, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro).
Nahrisa, A., Alam, N., Bustan, B., & Djufri, H. (2021). Analisis Kapasitas Drainase Sinrijala Terhadap Operasi dan Pemeliharaan. Journal of Applied Civil and Environmental Engineering, 1(1), 43-57.
Rinaldy Saputro. (2015). Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Perkotaan (Studi Kasus: Daerah Tangkapan Air Klitren, Gondokusuman, Yogyakarta). Jurnal Bumi Indonesia, 4(1), 185–192. http://dx.doi.org/10.1016/j.encep.2012.03.001
Rizal, R. (2023). Kajian Potensi Pemanfaatan Air Tanah Berdasarkan Data Geolistrik Resistiviti untuk Air Baku. Jurnal Flyover, 3(2), 120–128. https://doi.org/10.52103/JFO.V3I2.1637
Sinaga, R. M., & Harahap, R. (2016). Analisis Sistem Saluran Drainase Pada Jalan Perjuangan Medan. Educational Building, 2(2), 41–49. https://doi.org/10.24114/eb.v2i2.4494
Ariesandy Maya A, J. S., Musa, R., & Sar, M. (2024). Kajian Sumur Resapan Dalam Mengurangi Risiko Limpasan Permukaan di Kawasan Pondambea Kota Kendari. Jurnal Flyover, 4(1), 167–180. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I1.2175
Aunurrafiq, Musa, R., & Sar, M. (2024). Kajian Pengaruh Tata Guna Lahan terhadap Debit Banjir. Jurnal Flyover, 4(1), 87–98. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I1.2168
Fikri Wahyuddin, M. S., Musa, R., & Ashad, H. (2024). Kajian Koefisien Limpasan Penutup Lahan dengan Perkerasan Aspal (Uji Laboratorium). Jurnal Flyover, 4(1), 133–142. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I1.2172
Poleanto, E., Musa, R., & Subhan, A. M. (2024). Kajian Kinerja Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi D.I Bendung Amohalo Kota Kendari. Jurnal Flyover, 4(1), 181–190. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I1.2176
Rizky Auliarahman, R., Musa, R., & Mallombassi, A. (2024). Kajian Penilaian Kerusakan Jaringan Irigasi Bila Kanan, Kabupaten Sidenreng Rappang. Jurnal Flyover, 4(1), 1–11. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I1.2153
Sibromalisi, A. R., Musa, R., & SAR, M. (2024). Kajian Kehilangan Air Pada Saluran dengan Berbagai Metode. Jurnal Flyover, 4(1), 111–120. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I1.2170
Tanggulungan, S., Musa, R., & Mallombassi, A. (2024). Kajian Koefisien Kekasaran Dasar Saluran dengan Ukuran Agregat yang Bervariasi (Uji Laboratorium). Jurnal Flyover, 4(1), 143–154. https://doi.org/10.52103/JFO.V4I1.2173
Yamin, A., Ashad, H., & Sar, M. (2024). Kajian Kerusakan Bangunan Pantai pada Kawasan Anaiwoi – Kampung Bajo Kabupaten Kolaka. Jurnal Flyover, 4(1), 121–132. https://doi.org/10.52103/JFO.V5I1.2171