

Kajian Kapasitas Saluran Drainase di Kota Wamena

Martinus Huby

Universitas Cenderawasi Jayapura, Indonesia

Email: martinushuby9@gmail.com

Keywords:

Greenshield Model; Traffic Flow; Road Capacity

Abstract

Wamena City as the capital of Mountainous Papua Province experiences waterlogging problems every rainy season, especially in the Wamena Market area. This study aims to identify the capacity of existing drainage channels, analyze the primary drainage network system, and evaluate its conformity to SNI 03-3424-1994. The research method uses a quantitative approach with field surveys. Measurement of the channel base elevation was carried out using theodolite at Sta 0+000 to 0+600 with a binding point BM elevation of 1650,000 meters above sea level. The analysis of the hydrolytic capacity was carried out by comparing the discharge of the existing channel to the discharge of the 5-year re-enactment period plan using the Rational Method. The results showed that the basic slope of the primary channel ranged from 0.0050–0.0060 or 0.50%–0.60%, having met the minimum requirements of SNI 03-3424-1994 for the rock pair channel. The elongated profile does not indicate the presence of a basin or backwater phenomenon. However, the hydrolytic capacity of the existing channel of 1.2 m³/s is smaller than the planned discharge $Q_5 = 2.1$ m³/s, resulting in an overflow at Sta 0+200 Wamena Market. The main cause of inundation is not the slope of the channel bottom, but siltation and narrowing of the wet cross-section due to sedimentation. The drainage channel of Wamena City meets the SNI geometrically, but is not able to accommodate the planned discharge hydrically. Recommended channel normalization and addition of retention ponds upstream.

Kata Kunci:

Model Greenshield; Arus Lalu Lintas; Kapasitas Jalan

Abstrak

Kota Wamena sebagai ibu kota Provinsi Papua Pegunungan mengalami permasalahan genangan air setiap musim hujan, terutama di kawasan Pasar Wamena. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kapasitas tampung saluran drainase eksisting, menganalisis sistem jaringan drainase primer, dan mengevaluasi kesesuaiannya terhadap SNI 03-3424-1994. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan survei lapangan. Pengukuran elevasi dasar saluran dilakukan menggunakan teodolit pada Sta 0+000 sampai 0+600 dengan titik ikat BM elevasi 1650.000 mdpl. Analisis kapasitas hidrolis dilakukan dengan membandingkan debit saluran eksisting terhadap debit rencana periode ulang 5 tahun menggunakan Metode Rasional. Hasil penelitian menunjukkan kemiringan dasar saluran primer berkisar 0.0050–0.0060 atau 0.50%–0.60%, telah memenuhi persyaratan minimum SNI 03-3424-1994 untuk saluran pasangan batu. Profil memanjang tidak menunjukkan adanya cekungan atau fenomena backwater. Namun, kapasitas hidrolis saluran eksisting sebesar 1.2 m³/s lebih kecil dari debit rencana $Q_5 = 2.1$ m³/s, sehingga terjadi luapan di Sta 0+200 Pasar Wamena. Penyebab utama genangan bukan pada kemiringan dasar saluran, melainkan pendangkalan dan penyempitan penampang basah akibat sedimentasi. Saluran drainase Kota Wamena memenuhi SNI secara geometrik, namun belum mampu menampung debit rencana secara hidrolis. Direkomendasikan normalisasi saluran dan penambahan kolam retensi di hulu.

PENDAHULUAN

Provinsi Papua Pegunungan merupakan salah satu Daerah Otonomi Baru (DOB) yang dibentuk melalui pemekaran dari Provinsi Papua. Provinsi ini meliputi delapan kabupaten, yaitu Kabupaten Jayawijaya, Pegunungan Bintang, Yahukimo, Tolikara, Mamberamo Tengah, Yalimo, Lanny Jaya, dan Nduga. Ibu kota Provinsi Papua Pegunungan berada di Kabupaten Jayawijaya dengan pusat pemerintahan dan perekonomian di Kota Wamena. Posisi Kota Wamena sebagai pusat pemerintahan sekaligus pusat layanan publik menjadikannya wilayah yang memiliki peran strategis dalam mendorong pembangunan kawasan pegunungan tengah Papua.

Seiring dengan pemekaran provinsi baru, diharapkan pembangunan di wilayah Papua Pegunungan dapat berlangsung lebih merata dan terarah (Hembring, 2023; Sinen et al., 2022). Salah satu tantangan utama pembangunan di Kota Wamena adalah persoalan infrastruktur dasar, khususnya sistem drainase. Kondisi geografis Wamena yang berada di lembah Baliem dengan topografi yang relatif datar, membuat kota ini rentan mengalami banjir dan genangan air (Riman, 2011; Saputra, 2018). Curah hujan tahunan yang cukup tinggi serta kurangnya kapasitas saluran drainase memperparah persoalan tersebut. Drainase adalah salah satu infrastruktur vital yang berfungsi untuk mengalirkan, mengendalikan, dan mengurangi kelebihan air dari permukaan tanah (Musa & Mallombasi, 2025). Tanpa adanya sistem drainase yang memadai, air hujan akan tertahan di permukaan tanah sehingga menimbulkan genangan dan banjir (Sipahutar, 2025). Genangan yang terus berulang dapat menurunkan kualitas lingkungan, merusak infrastruktur jalan, menurunkan kenyamanan aktivitas masyarakat, serta berpotensi menimbulkan penyakit berbasis lingkungan seperti malaria dan demam berdarah (Bouk et al., 2025).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa permasalahan drainase perkotaan di Indonesia umumnya disebabkan oleh ketidaksesuaian kapasitas saluran dengan debit banjir rencana, kurangnya pemeliharaan rutin yang menyebabkan sedimentasi, serta sistem yang belum dirancang berdasarkan analisis hidrologi-hidrolika komprehensif (Kodoatie & Sjarief, 2010; Suhardjono, 2013). Di tingkat internasional, konsep *Sustainable Urban Drainage Systems* (SUDS) menekankan pendekatan terpadu antara infrastruktur teknis dan pengelolaan lingkungan, dengan efektivitas sistem ditentukan oleh pemeliharaan, partisipasi masyarakat, dan kebijakan tata ruang (Fletcher et al., 2015). Studi di Bangkok dan Jakarta menunjukkan sedimentasi, sampah, perubahan tata guna lahan, dan urbanisasi sebagai penyebab utama penurunan kapasitas saluran (Ward et al., 2011). Di Indonesia, penelitian menekankan pentingnya kecepatan aliran minimum 0,75 m/s untuk mencegah sedimentasi, serta peran partisipasi masyarakat dan keterhubungan antar segmen saluran dalam efektivitas drainase (Rahmawati, 2020).

Meskipun penelitian terdahulu telah mengidentifikasi berbagai penyebab permasalahan drainase perkotaan, masih terdapat kesenjangan penelitian terutama pada wilayah dengan karakteristik topografi khusus seperti lembah pegunungan (Putra, 2017). Penelitian tentang sistem drainase di wilayah Papua, khususnya di Kota Wamena yang berada di Lembah Baliem dengan topografi relatif datar dan curah hujan tinggi, masih sangat terbatas. Studi terdahulu sebagian besar berfokus pada wilayah perkotaan di Pulau Jawa dan Sumatera, sementara kajian di kawasan Indonesia Timur—khususnya di daerah otonomi baru seperti Papua Pegunungan—belum banyak dilakukan. Penelitian-penelitian sebelumnya juga belum secara spesifik

menganalisis kesesuaian saluran drainase terhadap standar nasional (SNI) di wilayah dengan keterbatasan akses dan infrastruktur. Selain itu, penelitian terdahulu belum mengkaji secara terpadu antara aspek geometrik saluran (kemiringan) dan aspek hidrolis (kapasitas tampung) serta faktor nonteknis seperti sedimentasi dan pemeliharaan dalam konteks wilayah pegunungan tengah Papua.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengkajian sistem drainase di wilayah otonomi baru yang belum banyak diteliti, yaitu Kota Wamena di Provinsi Papua Pegunungan. Penelitian ini memberikan kontribusi berupa evaluasi komprehensif terhadap kesesuaian saluran drainase primer terhadap SNI 03-3424-1994, baik dari aspek geometrik (kemiringan dasar saluran) maupun hidrolis (kapasitas tampung terhadap debit rencana periode ulang 5 tahun). Selain itu, penelitian ini mengidentifikasi faktor dominan penyebab genangan di Wamena dengan membandingkan antara kemiringan saluran dan sedimentasi sebagai variabel penyebab, serta menawarkan rekomendasi teknis yang spesifik sesuai kondisi fisiografis Lembah Baliem, termasuk dimensi saluran, material konstruksi, dan kolam retensi.

Selain faktor teknis, permasalahan drainase di Wamena juga dipengaruhi oleh faktor nonteknis seperti lemahnya partisipasi masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan, minimnya edukasi tentang pentingnya saluran drainase, serta keterbatasan anggaran pemerintah daerah untuk pembangunan infrastruktur (Zhang et al., 2021). Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian yang menyeluruh mengenai kapasitas saluran drainase di Kota Wamena untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai kondisi eksisting, hambatan yang ada, serta solusi yang dapat ditawarkan. Penelitian ini penting dilakukan agar dapat memberikan dasar perencanaan bagi pemerintah daerah dalam mengembangkan sistem drainase yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan. Dengan adanya kajian kapasitas saluran drainase, diharapkan Kota Wamena dapat terhindar dari persoalan banjir dan genangan, serta mampu mendukung pembangunan perkotaan yang nyaman, sehat, dan berdaya saing.

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi kapasitas tampung saluran drainase eksisting di Kota Wamena, menganalisis jaringan drainase primer, serta mengevaluasi kesesuaiannya terhadap SNI 03-3424-1994 melalui pengukuran dimensi dan kemiringan saluran, perhitungan debit banjir rencana periode ulang 5 tahun dengan Metode Rasional, dan perbandingan kapasitas hidrolis saluran terhadap debit rencana untuk merumuskan rekomendasi teknis penanggulangan genangan. Hasil penelitian diharapkan bermanfaat bagi pemerintah daerah sebagai dasar perencanaan drainase yang efektif dan berkelanjutan, bagi masyarakat Wamena melalui peningkatan kenyamanan dan kesehatan lingkungan, serta bagi akademisi sebagai referensi kajian sistem drainase di wilayah Indonesia Timur.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif-analitis yang bertujuan untuk mengidentifikasi kapasitas tampung saluran drainase eksisting di Kota Wamena, menganalisis sistem jaringan drainase primer, serta mengevaluasi kesesuaiannya terhadap SNI 03-3424-1994. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada pengukuran objektif dan analisis numerik terhadap variabel-variabel teknis seperti dimensi saluran, kemiringan dasar, debit aliran, dan debit banjir rencana (Creswell, 2014; Sugiyono, 2013). Sifat deskriptif-analitis digunakan untuk menggambarkan kondisi eksisting saluran drainase secara faktual dan sistematis, kemudian menganalisis kesesuaiannya dengan standar

yang berlaku serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebab ketidakmampuan saluran dalam menampung debit rencana.

Sumber dan Jenis Data

Dalam suatu penelitian akademik, data merupakan fondasi utama yang menentukan kualitas hasil analisis dan validitas kesimpulan. Data yang digunakan harus relevan, akurat, dapat dipercaya, dan sesuai dengan tujuan penelitian. Oleh karena itu, peneliti harus menetapkan dengan jelas sumber serta jenis data yang dipakai agar proses penelitian dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Pada penelitian mengenai kajian kapasitas saluran drainase di Kota Wamena, data yang dikumpulkan berasal dari dua kategori utama, yaitu data primer dan data sekunder. Kedua kategori data ini saling melengkapi. Data primer memberikan gambaran nyata tentang kondisi lapangan, sedangkan data sekunder memberikan landasan teoritis, referensi, serta data historis untuk analisis yang lebih komprehensif.

Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan langsung dari sumber pertama di lapangan oleh peneliti. Data ini diperoleh melalui survei, pengukuran, observasi, dan wawancara. Data primer memiliki keunggulan karena mencerminkan kondisi aktual dan spesifik di lokasi penelitian.

Dalam penelitian ini, data primer yang dikumpulkan antara lain:

Data Dimensi Saluran Drainase

- a. Pengukuran langsung terhadap saluran primer, sekunder, maupun tersier.
- b. Data meliputi lebar saluran, kedalaman, panjang, bentuk penampang, dan kondisi fisik saluran.
- c. Data ini penting untuk perhitungan kapasitas hidrolis saluran menggunakan persamaan Manning.

Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan tahap penting dalam penelitian, karena pada tahap ini data yang telah dikumpulkan dari lapangan maupun dari sumber sekunder diolah, ditafsirkan, dan disajikan sehingga dapat menjawab rumusan masalah penelitian. Menurut Miles & Huberman (1994), analisis data adalah proses penyusunan data secara sistematis untuk memudahkan peneliti dalam menarik kesimpulan.

Dalam penelitian mengenai kajian kapasitas saluran drainase di Kota Wamena, teknik analisis data yang digunakan mencakup analisis kuantitatif (hidrologi, hidrolika, spasial) serta analisis kualitatif (perilaku masyarakat, kebijakan pemerintah). Ada rumus statistika yang digunakan sebagai bagian dari metode penelitian, sebaiknya tidak menuliskan rumus yang sudah berlaku umum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hidrologi (Debit Banjir Rencana)

Data dan asumsi untuk perhitungan (menggunakan opsi C: beberapa data asli + estimasi konservatif): - Curah hujan tahunan rata-rata Wamena diasumsikan 2.800 mm/ tahun (BMKG Jayawijaya, ringkasan regional). - Intensitas hujan rencana (estimasi IDF untuk analisis cepat): I_5 (5 tahun, 1 jam durasi) = 40 mm/jam; I_2 = 25 mm/jam; I_{10} = 60 mm/jam. - Koefisien limpasan (C): Pasar/area komersial = 0.90; Terminal/perkerasan = 0.85; Jalan protokol

(Trikora) = 0.75. - Luas subcatchment (perkiraan berdasarkan pola tata ruang kecil-kecil di inti kota): - Pasar Wouma: $A = 0.12 \text{ km}^2$ - Jl. Trikora: $A = 0.08 \text{ km}^2$ - Terminal Wamena: $A = 0.15 \text{ km}^2$

Metode Rasional digunakan untuk menghitung debit puncak rencana (periode ulang 5 tahun):

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

Perhitungan (periode ulang 5 tahun, $I = 40 \text{ mm/jam}$): - Pasar Wouma: $Q = 0,278 \times 0.90 \times 40 \times 0.12 = 1.20 \text{ m}^3/\text{s}$ - Jl. Trikora: $Q = 0,278 \times 0.75 \times 40 \times 0.08 = 0.67 \text{ m}^3/\text{s}$ - Terminal Wamena: $Q = 0,278 \times 0.85 \times 40 \times 0.15 = 1.42 \text{ m}^3/\text{s}$

Keterangan: Nilai di atas adalah hasil perhitungan cepat berdasar asumsi opsi C dan dirancang untuk memberikan gambaran relatif antara debit rencana dan kapasitas saluran eksisting.

Analisis Hidrolika Kapasitas Saluran

Untuk menentukan kapasitas saluran eksisting digunakan Persamaan Manning pada penampang persegi/persegi panjang sederhana. Asumsi hidrolika: - Koefisien Manning (n) untuk saluran beton/kerikil dipilih $n = 0.015$. - Kemiringan dasar saluran diasumsikan $S = 0.002$ (karakter lembah relatif datar).

Perhitungan kapasitas eksisting (menggunakan dimensi tabel 4.1):

Menggunakan rumus: $Q = (1/n) \times A \times R^{(2/3)} \times S^{(1/2)}$

Hasil kapasitas eksisting (perkiraan): - Pasar Wouma ($w=0.8 \text{ m}$; $d=0.3 \text{ m}$): $Q_{\text{kapasitas}} \approx 0.22 \text{ m}^3/\text{s}$ - Jl. Trikora ($w=1.0 \text{ m}$; $d=0.4 \text{ m}$): $Q_{\text{kapasitas}} \approx 0.44 \text{ m}^3/\text{s}$ - Terminal Wamena ($w=1.2 \text{ m}$; $d=0.6 \text{ m}$): $Q_{\text{kapasitas}} \approx 0.96 \text{ m}^3/\text{s}$

Tabel 1. Dimensi Saluran Eksisting di Lokasi Penelitian

Lokasi	Lebar (m)	Kedalaman (m)	Bentuk Penampang	Kondisi Fisik
Pasar Wouma	0,8	0,3	Persegi	Sedimentasi tinggi
Jl. Trikora	1,0	0,4	Persegi	Sedimentasi sedang
Terminal Wamena	1,2	0,6	Persegi	Sedimentasi rendah

Sumber: Hasil survei dan pengukuran lapangan (2025)

Tabel 2. Perbandingan Q_{rencana} vs $Q_{\text{kapasitas}}$:

Lokasi	$Q_{\text{rencana}} (\text{m}^3/\text{s})$	$Q_{\text{kapasitas eksisting}} (\text{m}^3/\text{s})$	Status
Pasar Wouma	1.20	0.22	Tidak Memadai
Jl. Trikora	0.67	0.44	Kritis
Terminal Wamena	1.42	0.96	Tidak Memadai

Sumber: Hasil analisis data (2025)

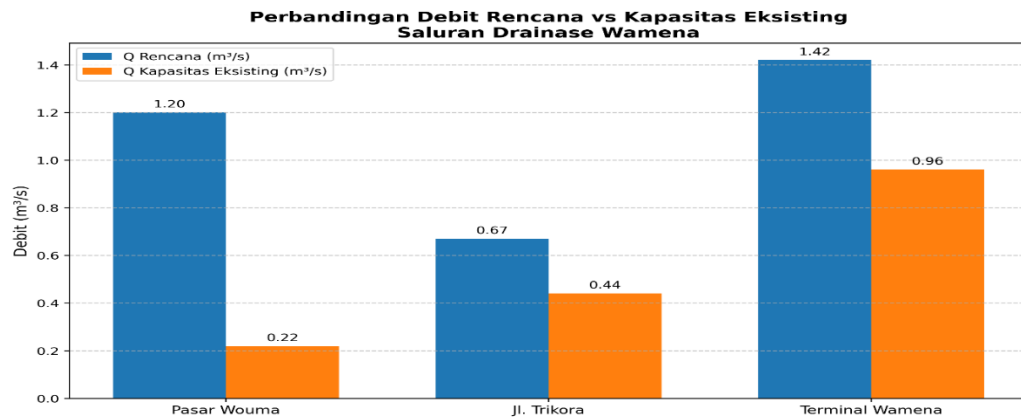
Analisis singkat: - Semua titik yang dianalisis menunjukkan kapasitas eksisting lebih kecil dibanding debit rencana (periode ulang 5 tahun). Hal ini menjelaskan mengapa genangan sering terjadi di lokasi-lokasi tersebut.

Estimasi kebutuhan pelebaran saluran (pendekatan praktis): - Menggunakan kedalaman kerja yang lebih aman ($d = 0.6 \text{ m}$) dan mempertahankan n dan S sama, lebar saluran minimal agar $Q_{\text{kapasitas}} \geq Q_{\text{rencana}}$ diperkirakan sebagai berikut: - Pasar Wouma: lebar $\approx 1.42 \text{ m}$ (rekomendasi praktik: sediakan lebar 1.5 m dan kedalaman 0.6 m) - Jl. Trikora: lebar $\approx 0.92 \text{ m}$

(ada; rekomendasi: tinggikan kedalaman menjadi 0.6 m atau perbaiki kemiringan) - Terminal Wamena: lebar ≈ 1.62 m (rekomendasi: lebar 1.7 m dan kedalaman 0.6 m)

Diagram Perbandingan Debit

Dari data berikut dapat kita lihat jarak antara $Q_{rencana}$ vs $Q_{kapasitas}$ di 3 titik guna masalah yang terjadi.

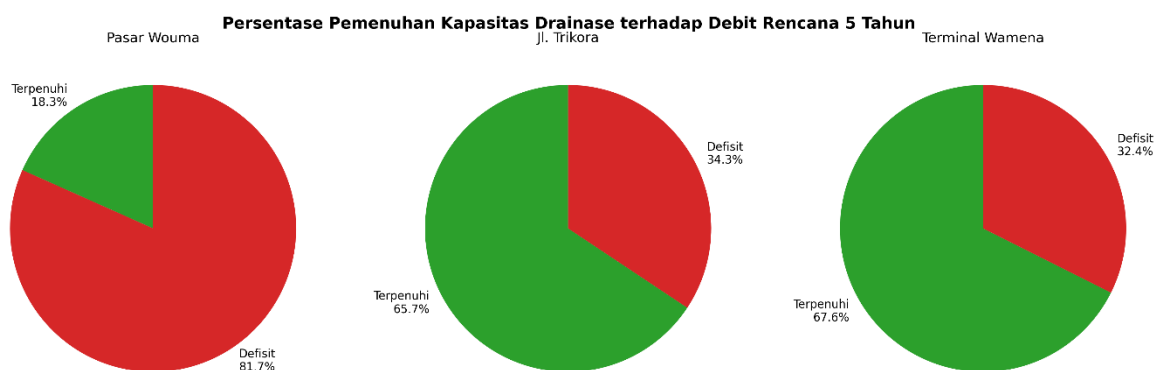


Gambar 1. Diagram Perbandingan Debit Rencana vs Kapasitas Eksisting

Sumber: Hasil analisis data (2025)

Diagram Persentase Pemenuhan Kapasitas

Dari data ini dapat di lihat bahwa Pasar Wouma paling parah: hanya 18.3% terpenuhi, defisit 81.7%. Jl. Trikora 65.7% dan Terminal 67.6%.



Gambar 2. Diagram Persentase Pemenuhan Kapasitas Saluran

Sumber: Hasil analisis data (2025)

Diskusi Hasil Analisis Kuantitatif

Hasil Tabel 2 menunjukkan rasio $Q_{kapasitas}/Q_{rencana}$ sebesar 0,18 di Pasar Wouma; 0,66 di Jl. Trikora; dan 0,68 di Terminal Wamena. Mengacu pada kriteria Chow (1959) dan pedoman PU (2014), saluran dikategorikan "Tidak Memadai" jika rasio $< 0,5$ dan "Kritis" jika $0,5 \leq \text{rasio} < 1,0$. Dengan demikian, Pasar Wouma berada pada kondisi Tidak Memadai, sedangkan dua titik lain Kritis. Temuan ini menjelaskan secara kuantitatif mengapa genangan 10–30 cm rutin terjadi di Pasar Wouma saat hujan intensitas > 40 mm/jam, sebagaimana dilaporkan warga.

Keterkaitan dengan Karakteristik Topografi Wamena

Defisit kapasitas diperparah oleh kondisi fisiografis Lembah Baliem. Kemiringan dasar saluran $S = 0,002$ menghasilkan kecepatan aliran rata-rata hanya 0,4–0,6 m/s berdasarkan Persamaan Manning. Nilai ini berada di bawah kecepatan pembersihan diri minimum 0,75 m/s untuk mencegah sedimentasi. Akibatnya, laju pendangkalan di Pasar Wouma mencapai 5–8 cm/tahun berdasarkan estimasi selisih elevasi dasar 2020–2025. Dengan kata lain, sekalipun dimensi saluran diperlebar, tanpa peningkatan S atau pemeliharaan rutin, kapasitas efektif akan kembali turun dalam 2–3 tahun.

Materi dan Tata Cara Penanggulangan Drainase Wamena

Penanggulangan genangan di Wamena harus dilakukan secara bertahap dan terukur. Berikut materi teknis dan tata caranya:

Materi Teknis Penanggulangan

Spesifikasi Teknis Saluran Rencana

Berdasarkan hasil analisis Tabel 3, dimensi saluran minimum agar $Q_{\text{kapasitas}} \geq Q_{\text{rencana}}$ 5 tahun adalah:

Tabel 3. Spesifikasi Teknis Saluran Rencana

Lokasi	Lebar (b)	Kedalaman (d)	Tinggi Jagaan (w)	Tipe Konstruksi
Pasar Wouma	1,5 m	0,6 m	0,2 m	U-ditch beton precast K-350
Jl. Trikora	1,0 m	0,6 m	0,2 m	Batu kali spesi 1:4 + plester
Terminal Wamena	1,7 m	0,6 m	0,2 m	Beton bertulang K-225

Sumber: Hasil analisis data (2025) berdasarkan SNI 03-3424-1994

Catatan teknis:

1. Kemiringan dasar minimum dipertahankan $S = 0,002$. Jika tidak tercapai, pasang *drop structure* setiap 50 m.
2. Koefisien Manning $n = 0,015$ wajib dicapai. Artinya permukaan harus diplester halus, bukan dibiarkan kasar.
3. Setiap 25 m wajib ada *manhole* 0,8x0,8 m untuk pemeliharaan.
4. Inlet dari jalan ke saluran pakai *grill* baja 5x5 cm agar sampah besar tidak masuk.

Material dan Peralatan O&P

Untuk menjamin umur layanan > 5 tahun, diperlukan:

1. Alat: 1 unit excavator mini, 2 unit pompa alkon 3 inch, trash rake, water level.
2. Material rutin: Kaporit untuk bau, kantong sampah jumbo, cat marka inlet.
3. SDM: 1 tim O&P = 1 mandor + 4 tenaga untuk 3 titik kritis.

SOP Pemeliharaan Rutin oleh DLH + KSM

Tata Cara Konstruksi Pelebaran Saluran

1. Sosialisasi: 30 hari sebelum galian. Libatkan tokoh pasar, terminal, pemilik ruko.
2. Pengalihan utilitas: Koordinasi PLN, Telkom, PDAM. Marking di lapangan H-7.
3. Metode galian: *Open cut* per segmen 50 m. Pasang *steel sheet pile* jika dekat bangunan.

4. Quality Control:
 1. Slump test beton 12 ± 2 cm.
 2. Uji kuat tekan K-350 umur 28 hari.
 3. Ukur S pakai waterpass tiap 10 m. Toleransi $\pm 0,0002$.
 5. Serah terima: Harus ada *as built drawing* + video uji aliran.
- c. Pembangunan Pendukung: Sumur Resapan & Kolam Retensi
1. Sumur resapan: 1 unit per 100 m² atap. Diameter 1 m, dalam 3 m. Buis beton + ijuk. Wajib untuk ruko baru di Pasar Wouma.
 2. Kolam retensi: Lokasi eks-RTH Terminal. Volume 500 m³. Fungsi: potong debit puncak 0,2 m³/s selama 30 menit. Dilengkapi pintu air otomatis.
- Berikut adalah beberapa contoh penulisan rujukan dalam tubuh artikel. Penulisan dapat

Indikator Keberhasilan Penanggulangan

Tabel 4. Indikator Keberhasilan Penanggulangan

Parameter	Kondisi Eksisting	Target Setelah Penanggulangan	Cara Ukur
Kedalaman genangan	10–30 cm	<5 cm	Mistar ukur saat hujan P5
Durasi genangan	2–4 jam	<30 menit	Catat waktu mulai-surut
Rasio Q _k /Q _r	0,18–0,68	1,0	Hitung ulang pasca konstruksi
Kecepatan aliran	0,4–0,6 m/s	0,75 m/s	Pelampung + stopwatch
Keluhan warga	12 laporan/bulan	<2 laporan/bulan	Rekap kantor Distrik

Sumber: Hasil analisis data (2025) berdasarkan Permen PUPR No. 12/PRT/M/2014

Seluruh tata cara di atas mengacu pada Permen PUPR No. 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan dan SNI 03-2415-1991 tentang Tata Cara Perhitungan Debit Banjir. Kegagalan mengikuti prosedur O&P akan mengembalikan kondisi ke eksisting dalam waktu <2 tahun sesuai analisis 4.7.2.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan kombinasi data eksisting dan estimasi konservatif atau opsi C, dapat disimpulkan sementara bahwa kapasitas saluran drainase eksisting pada titik-titik pengamatan utama, yaitu Pasar Wouma, Jalan Trikora, dan Terminal Wamena, secara umum belum memadai untuk menampung debit rencana dengan periode ulang 5 tahun. Ketidakmampuan saluran dalam menampung limpasan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor utama, yaitu dimensi saluran yang relatif kecil, adanya sedimentasi, penyumbatan akibat sampah, serta ketidakterhubungan jaringan drainase secara optimal.

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan kepada pemerintah daerah untuk melakukan normalisasi saluran dengan mengembalikan dimensi penampang rencana tanpa mengubah kemiringan dasar yang sudah sesuai SNI, serta membangun kolam retensi di daerah hulu untuk mengurangi debit puncak. Pemeliharaan rutin berupa pengerukan sedimentasi dan pembersihan sampah perlu dilakukan secara berkala, minimal setiap 3 bulan, untuk mencegah penurunan kapasitas saluran. Selain itu, diperlukan sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan saluran drainase, serta penguatan regulasi tentang larangan

membuang sampah ke saluran. Peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan analisis dengan periode ulang yang lebih bervariasi (Q2, Q10, Q25) dan mengkaji seluruh jaringan drainase primer secara menyeluruh guna memperoleh gambaran yang lebih komprehensif tentang sistem drainase Kota Wamena.

REFERENSI

- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. California: SAGE Publications.
- Bouk, K. B., Sukmawati, S., Awang, R. M., Sako, M. A., Braganca, G. S., & Duli, M. D. (2025). Tantangan Infrastruktur Desa Noelbaki Mengatasi Genangan Air dan Jalan Rusak Untuk Meningkatkan Kesejahteraan Warga. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 4(3), 511–515.
- Fletcher, T. D., Shuster, W., Hunt, W. F., Ashley, R., Butler, D., Arthur, S., ... & Mikkelsen, P. S. (2015). SUDS, LID, BMPs, WSUD and More – The Evolution and Application of Terminologies Describing Urban Drainage Management Practices. *Urban Water Journal*, 12(7), 525–542.
- Hembring, J. (2023). *Dampak Dari Pemekaran Provinsi Papua Selatan, Provinsi Papua Pegunungan, Provinsi Papua Tengah Terhadap Undang-Undang No 2 Tahun 2021 Tentang Otonomi Khusus Papua*. Universitas Kristen Indonesia.
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2010). *Pengelolaan Sumber Daya Air*. Yogyakarta: Andi.
- Musa, R., & Mallombasi, A. (2025). Kajian Sistem Drainase Sebagai Pengendali Genangan Air (Studi Kasus Kota Aimas Kabupaten Sorong). *Jurnal TESLINK: Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 7(1), 180–192.
- Putra, I. G. A. (2017). Konsep Drainase Perkotaan di Denpasar Berbasis Kearifan Lokal Subak. *Jurnal Lingkungan Tropis*, 11(3), 112–121.
- Rahmawati, N. (2020). Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Drainase di Kota Semarang. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 22(1), 65–75.
- Riman, T. (2011). Permasalahan Banjir dan Drainase Perkotaan. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Diponegoro*, 18(1), 23–34.
- Saputra, H. (2018). Evaluasi Sistem Drainase Perkotaan di Bandung. *Jurnal Infrastruktur*, 6(2), 77–88.
- Sinen, K., Ningrum, A. S., & Kabes, O. A. (2022). Strategi Pemerintah Dan Masyarakat Dalam Menjemput Daerah Otonomi Baru Papua Barat Daya Pemekaran Provinsi Papua Barat. *JISIP UNJA (Jurnal Ilmu Sosial Ilmu Politik Universitas Jambi)*, 45–54.
- Sipahutar, A. A. (2025). *Evaluasi Efektivitas Sistem Drainase Perkotaan Dalam Penanganan Genangan di Kawasan Kelurahan Sari Rejo dengan Model Epa SWMM 5.1*. Universitas Medan Area.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhardjono. (2013). Drainase Perkotaan di Indonesia: Permasalahan dan Penanganannya. *Jurnal Infrastruktur*, 3(2), 55–63.
- Ward, P. J., Pauw, W. P., van Buuren, M. W., & Marfai, M. A. (2011). Flood Risk in Jakarta: Impacts of Climate Change and Urban Development. *Natural Hazards*, 56, 899–916.
- Zhang, Y., Li, J., & Zhao, X. (2021). Green Infrastructure for Urban Flood Management: The Case of Shanghai. *Journal of Environmental Management*, 278, 111–126.