



Mengidentifikasi Efektivitas Sistem Saluran Drainase di Distrik Abepura, Jayapura, Papua

(Studi Kasus: Kelurahan Wahno Distrik Abepura)

Daniel B. Asmuruf^{1*}, Monita.Y. Beatrik², Marsal Arung Lamba³

¹⁻³ Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Cenderawasih, Indonesia

*Penulis Korespondensi: danielasmuruf@gmail.com¹

Abstract. *Wahno Subdistrict in Abepura District, Jayapura City, faces drainage problems that disrupt the area's water management function. The varied topography, population growth, and the community's habit of disposing waste into drainage channels have reduced the system's capacity and caused frequent waterlogging during rainfall. This study aims to analyze the existing condition of the drainage channels in Wahno and to evaluate their effectiveness in conveying stormwater flow. The research methods include field surveys, channel dimension measurements, capacity calculations, and analysis of the effective volume compared to actual conditions affected by waste and sedimentation. The data were analyzed using quantitative and descriptive approaches to assess the performance level of the drainage system. The results show that most drainage channels in Wahno are not functioning optimally, with an average effectiveness of only 45–60% due to blockages caused by waste and sedimentation. The main factors reducing drainage effectiveness are decreased storage capacity, substandard design, and lack of regular maintenance. It is concluded that improvements to channel capacity, better waste management, and routine maintenance programs are necessary to enhance the drainage system's effectiveness.*

Keywords: *Drainage Capacity; Drainage Channels; Routine Maintenance; Waste Management; Water Stagnation.*

Abstrak. Kelurahan Wahno di Distrik Abepura, Kota Jayapura, menghadapi permasalahan drainase yang mengganggu fungsi tata air kawasan. Kondisi topografi yang bervariasi, peningkatan jumlah penduduk, serta kebiasaan masyarakat membuang sampah ke saluran menyebabkan kapasitas drainase menurun dan menimbulkan genangan saat hujan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi eksisting saluran drainase di Kelurahan Wahno serta mengevaluasi tingkat efektivitasnya dalam menyalurkan aliran air hujan. Metode penelitian meliputi survei lapangan, pengukuran dimensi saluran, penghitungan kapasitas, serta analisis volume efektif saluran yang dibandingkan dengan kondisi aktual yang terpengaruh oleh sampah dan sedimentasi. Data dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif dan deskriptif untuk menilai kinerja sistem drainase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar saluran drainase di Kelurahan Wahno belum berfungsi optimal, dengan efektivitas rata-rata hanya mencapai 45–60% akibat penyumbatan oleh sampah dan sedimentasi. Faktor utama ketidakefektifan sistem drainase adalah penurunan kapasitas tampung, perencanaan yang belum sesuai standar, dan minimnya pemeliharaan rutin. Kesimpulannya, diperlukan peningkatan kapasitas saluran, pengelolaan sampah yang lebih baik, serta program pemeliharaan berkala sebagai upaya perbaikan sistem drainase.

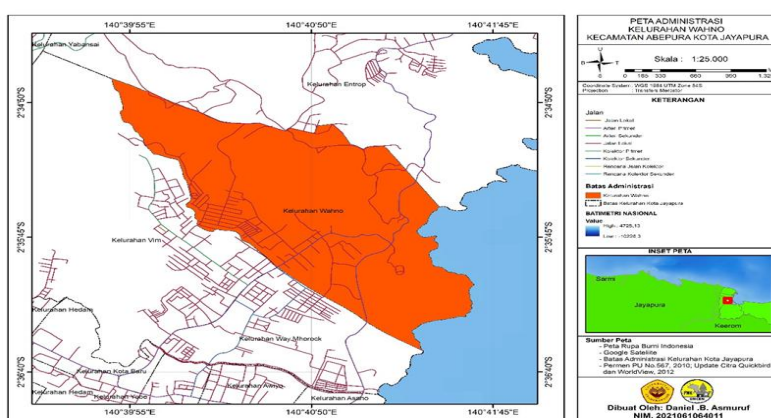
Kata Kunci: Genangan Air; Kapasitas Drainase; Pemeliharaan Rutin; Pengelolaan Sampah; Saluran Drainase.

1. LATAR BELAKANG

Sistem saluran drainase berperan penting dalam mengalirkan air hujan guna mencegah terjadinya genangan dan banjir pada Kawasan perkotaan (Supirin, 2004). Drainase juga berfungsi menjaga keseimbangan tata air, melindungi infrastruktur serta mendukung kelancaran aktivitas masyarakat. Namun kinerja sistem ini sering terganggu akibat penyumbatan oleh sampah sedimentasi dan kurangnya pemeliharaan rutin. Data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNP) menunjukkan bahwa dari 3.544 kejadian bencana

di Indonesia sepanjang tahun 2022, sebanyak 1.531 merupakan banjir, fakta tersebut menunjukkan bahwa sistem drainase di berbagai wilayah masih belum berfungsi optimal dan memerlukan peningkatan pengelolaan.

Kondisi serupa terjadi di Kelurahan Wahno, Distrik Abepura, Kota Jayapura, yang sering mengalami genangan air saat curah hujan tinggi. Permasalahan ini disebabkan oleh kapasitas saluran yang terbatas, penyumbatan akibat sampah dan sedimentasi serta perencanaan dan pemeliharaan yang belum sesuai standar, genangan yang terjadi tidak hanya mengganggu aktivitas masyarakat tetapi juga berpotensi menimbulkan kerugian ekonomi dan masalah Kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab ketidakefektifan saluran drainase di Kelurahan Wahno.



Gambar 1. Peta Lokasi.
Sumber: Arcgis Citra Satelit, 2025

2. KAJIAN TEORITIS

Sistem drainase merupakan suatu jaringan saluran buatan yang berfungsi untuk mengalirkan, menampung dan mengendalikan kelebihan air permukaan akibat hujan agar tidak menimbulkan genangan atau banjir pada suatu Kawasan. Menurut supirin, (2004), drainase yang efektif harus mampu mengatur air dari sumbernya hingga ke tempat pembuangan akhir dengan memperhatikan aspek teknis seperti kapasitas saluran, kemiringan dan hidrologi wilayah. Selain itu, faktor lingkungan seperti kondisi topografi, tata guna lahan serta intensitas curah hujan juga sangat berpengaruh terhadap kinerja sistem drainase di suatu daerah. Namun kinerja sistem drainase hanya ditentukan oleh faktor teknis melainkan juga oleh aspek non-teknis seperti kesadaran masyarakat dan kebijakan pengelola Riyanto haribowo dan suhardjono, (2022). Menekankan bahwa rendahnya kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan saluran sering menjadi penyebab utama terjadinya penyumbatan akibat sampah dan

sedimentas, oleh karena itu pengelolaan drainase yang berkelanjutan memerlukan sinergi aturan perencanaan teknis yang baik dan partisipasi aktif masyarakat, serta dukungan kebijakan pemerintah dalam menjaga fungsi keberlanjutan sistem saluran drainase.

3. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan tujuan menganalisis kondisi eksisting dan efektivitas sistem saluran drainase di Kelurahan Wahno, Distrik Abepura, Kota Jayapura. Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei lapangan, pengukuran dimensi saluran, serta observasi terhadap kondisi fisik saluran, termasuk tinggi sedimen dan sampah. Data sekunder meliputi peta topografi, curah hujan, dan data kependudukan dari instansi terkait.

Sampah dan Sedimentasi

$$V = P \times L \times T \quad (\text{Pers. 1})$$

Keterangan:

- a. V = Volume saluran drainase (m^3)
- b. P = Panjang saluran drainase (m)
- c. L = Lebar saluran drainase (m)
- d. T = Tinggi saluran drainase (m)

Rumusan perhitungan efektivitas drainase :

$$\text{Efektivitas \%} = \left(\frac{\text{Volume timbunan}}{\text{Volume saluran}} \right) \times 100\% \quad (\text{Pers.2})$$

Dengan :

$$V = P \times L \times T$$

$$V_{\text{timbunan}} = P \times L \times (T - T_{\text{sampah}})$$

$$V_{\text{sampah}} = V_{\text{saluran}} - V_{\text{timbunan}}$$

Sumber: Triatmodjo (1993) Hidrolika Terapan dan Chow (1959) Open Channel Hydraulics.

Tata Guna Lahan (Urbanisasi)

$$\text{Persentase Konversi} = \left(\frac{\text{Luas RTH Hijau}}{\text{Luas Total Wilayah}} \right) \times 100\% \quad (\text{Pers. 3})$$

Sumber: UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang dan Kodoatie & Sjarief (2006) *Pengelolaan Banjir Terpadu*.

Topografi

Strahler (1964), menegaskan bahwa topografi berperan besar terhadap efektivitas sistem drainase, kemiringan lahan yang curam mempercepat aliran limpasan, sedangkan topografi datar atau berupa cekungan yang berfungsi menahan aliran air sehingga berpotensi menimbulkan genangan.

Kurangnya Kesadaran Masyarakat

Riyanto haribowo dan suhardjono (2022), dalam bukunya drainase perkotaan membahas terkait drainase di perkotaan tidak hanya dipengaruhi oleh aspek teknis, salah satunya rendahnya kesadaran Masyarakat dalam menjaga fungsi drainase. Banyak warga masih membuang sampah, limbah rumah tangga maupun material bangunan ke warga saluran air, yang akhirnya menimbulkan penyumbatan dan menurunkan efektivitas sistem drainase.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

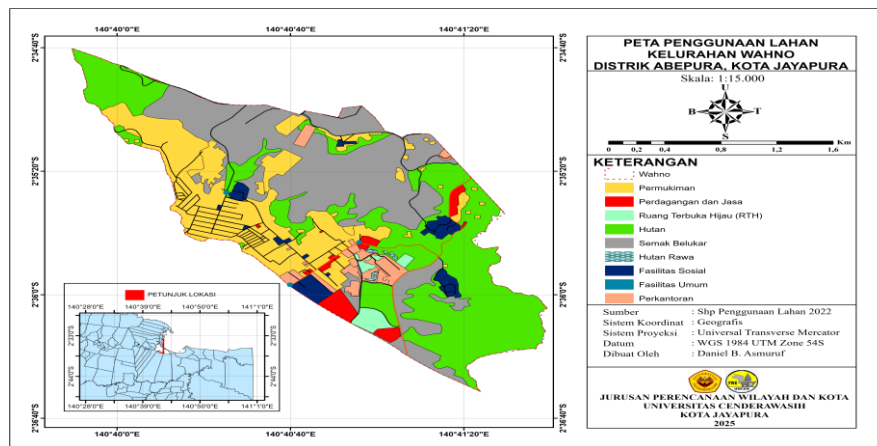
Berdasarkan identifikasi kondisi eksisting saluran drainase di Kelurahan Wahno pada hasil analisis ditemukan secara teknis, beberapa saluran drainase di Kelurahan Wahno menunjukkan kerusakan fisik seperti dinding saluran yang runtuh sedimentasi yang tinggi (0,26 m), timbunan sampah (0,84 m) serta dimensi saluran yang tidak sesuai dengan debit air rencana saluran primer dan sekunder di sejumlah titik tidak terhubung dengan debit air saluran primer dan sekunder di beberapa ruas jalan dan permukiman padat penduduk. Selain itu, keberadaan infrakstruktur yang tidak didukung oleh sistem drainase yang memadai, serta pola pembangunan yang tidak memperhatikan aspek drainase, memperburuk daya dukung infrakstruktur tersebut dalam mengalirkan air permukaan secara cepat dan aman.

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan dokumentasi di Kelurahan Wahno, ditemukan bahwa sebagian besar saluran drainase mengalami penyumbatan akibat penumpukan sampah rumah tangga seperti plastik, sisa makanan dan lainnya. Hasil pengukuran menunjukkan rata-rata tinggi timbunan sampah pada saluran mencapai 20–35 cm dari total tinggi saluran 80 cm. Hal ini menyebabkan berkurangnya volume efektif penampang aliran air. Berdasarkan perhitungan dengan rumus: $V_{\text{sampah}} = P \times L \times (T - T_{\text{tersumbat}})$.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa rata-rata efektivitas saluran drainase di wilayah studi hanya 46,77%, artinya lebih dari separuh kapasitas saluran tidak berfungsi akibat adanya sampah dan sedimentasi. Kondisi ini selaras dengan pendapat Suripin (2004) yang menjelaskan bahwa salah satu penyebab utama tidak efektifnya sistem drainase perkotaan adalah adanya

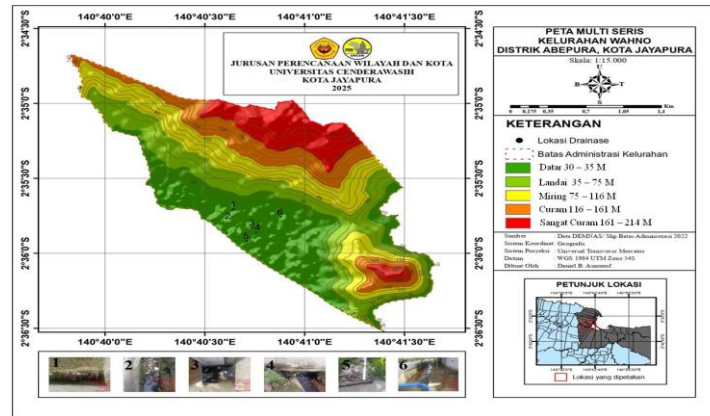
penyumbatan oleh sampah padat, sedimen, dan material lain yang terbawa aliran. Penyumbatan ini menyebabkan kapasitas hidraulis saluran berkurang drastis, sehingga aliran air tidak lancar dan menimbulkan genangan.

Menurut UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, minimal 30% dari total wilayah sebaiknya dialokasikan untuk RTH, baik publik 20% maupun privat 10%. Berdasarkan gambar penggunaan lahan diatas pada tahun 2014-2025, serta hasil perhitungan luas ruang terbuka hijau (RTH) di Kelurahan Wahno 2022 (1,18%) dan 2025 (0,26) terjadi penurunan sebanyak 0,92% yang masih di bawah ketentuan minimal dari standar.



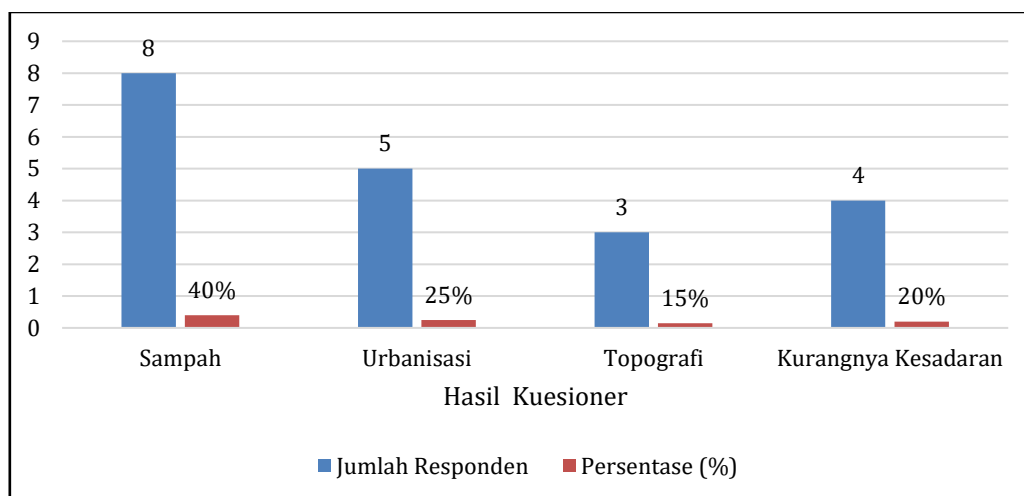
Gambar 2. Penggunaan Lahan.
Sumber: Shp Penggunaan Lahan, 2022

Berdasarkan peta topografi Kelurahan Wahno, Distrik Abepura, Kota Jayapura, wilayah penelitian menunjukkan variasi ketinggian dan kemiringan lahan yang cukup signifikan, berkisar antara 30–214 meter di atas permukaan laut (Mdpl). Zona datar (30–35 m) dan landai (35–75 m) mendominasi bagian tengah dan barat kelurahan, yang berfungsi sebagai kawasan permukiman padat dan pusat aktivitas warga. Area ini memiliki potensi genangan tinggi karena kemiringan rendah yang memperlambat aliran air permukaan. Sementara itu, bagian miring (75–161 m) hingga sangat curam (161–214 m) terdapat di sisi timur dan selatan, di mana aliran air lebih cepat dan berpotensi menimbulkan erosi dan sedimentasi pada saluran di bagian bawah. Kondisi topografi yang bervariasi ini menjelaskan bahwa genangan cenderung terjadi di area datar, sedangkan penumpukan sedimen berasal dari aliran air di area curam, sehingga diperlukan sistem drainase berjenjang yang menyesuaikan kemiringan alami lahan agar aliran air dapat terdistribusi lebih efisien.



Gambar 3. Peta Topografi.
Sumber: Data Demnas Dan Citra Satelit, 2025

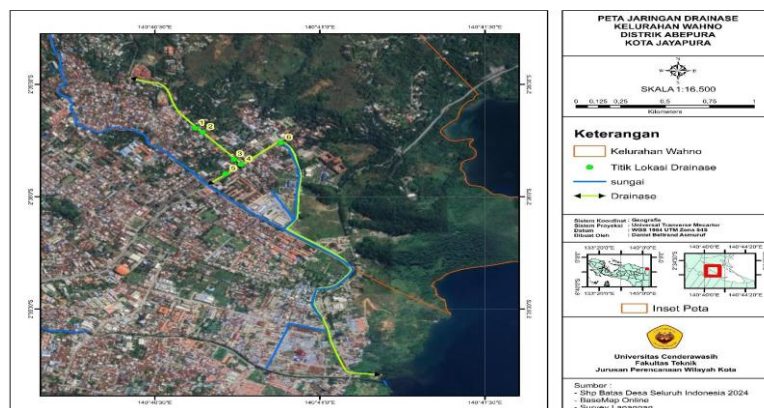
Berdasarkan hasil kuesioner yang ditampilkan pada diagram di atas, dapat diketahui bahwa faktor utama penyebab tidak efektifnya sistem drainase di Kelurahan Wahno adalah penumpukan sampah, dengan jumlah responden sebanyak 8 orang atau 40% dari total responden. Hal ini menunjukkan bahwa masalah kebersihan lingkungan masih menjadi persoalan dominan yang berdampak langsung pada penyumbatan saluran air. Faktor urbanisasi menempati urutan kedua dengan 5 responden (25%), diikuti oleh kurangnya kesadaran masyarakat sebanyak 4 responden (20%), sedangkan topografi menjadi faktor paling sedikit disebut, yaitu 3 responden (15%). Data ini menggambarkan bahwa aspek non-teknis seperti perilaku masyarakat dan perkembangan permukiman memiliki pengaruh besar terhadap kinerja sistem drainase dibandingkan faktor alamiah seperti kemiringan lahan, sehingga perlu dilakukan penguatan kesadaran lingkungan dan pengelolaan sampah berbasis masyarakat sebagai langkah strategis perbaikan drainase di Kelurahan Wahno.



Gambar 4. Hasil Kuesioner.
Sumber: Peneliti

Selain faktor teknis, efektivitas sistem drainase juga dipengaruhi oleh partisipasi masyarakat dalam pengelolaan dan pemeliharaan saluran. Observasi sosial menunjukkan bahwa tingkat kesadaran warga dalam menjaga kebersihan lingkungan masih rendah, ditandai dengan kebiasaan membuang sampah ke saluran dan minimnya kegiatan gotong royong pembersihan. Rendahnya partisipasi masyarakat ini berdampak langsung pada tersumbatnya saluran dan menurunkan efektivitas sistem drainase secara keseluruhan. Oleh karena itu, peningkatan efektivitas sistem drainase di Kelurahan Wahno memerlukan pendekatan ganda, yaitu melalui perbaikan teknis saluran serta penguatan aspek sosial melalui edukasi lingkungan dan kolaborasi antara pemerintah daerah serta masyarakat.

Faktor utama yang memengaruhi ketidakefektifan sistem drainase di wilayah ini antara lain kurangnya kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan saluran, minimnya pemeliharaan rutin oleh pihak terkait, serta pengaruh urbanisasi yang menyebabkan peningkatan area kedap air dan berkurangnya daya resap tanah. Selain itu, topografi wilayah yang bervariasi juga berpengaruh terhadap pola aliran air, di mana beberapa titik rendah menjadi lokasi utama genangan. Dengan demikian, diperlukan perencanaan ulang sistem drainase yang mempertimbangkan kapasitas saluran, pola aliran air hujan, serta partisipasi masyarakat dalam menjaga kebersihan dan fungsi saluran, agar sistem drainase di Kelurahan Wahno dapat berfungsi secara optimal dan berkelanjutan.



Gambar 5. Peta Jaringan Drainase.
Citra satelit, 2025

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis keempat indikator yaitu penyumbatan sampah, sedimentasi saluran, perubahan tata guna lahan, dan topografi wilayah dapat disimpulkan bahwa efektivitas sistem drainase di Kelurahan Wahno, Distrik Abepura, Kota Jayapura belum optimal, dengan tingkat efektivitas rata-rata hanya mencapai 45-60%. Faktor sampah menjadi penyebab utama

menurunnya fungsi saluran karena penumpukan material padat yang menghambat aliran air, diperparah oleh sedimentasi yang mengurangi kapasitas penampang saluran hingga 40%. Di sisi lain, perubahan tata guna lahan akibat urbanisasi dan berkurangnya ruang terbuka hijau menyebabkan peningkatan limpasan permukaan dan memperbesar beban debit pada saluran. Sementara itu, kondisi topografi yang bervariasi dari datar hingga sangat curam mengakibatkan perbedaan kecepatan aliran air wilayah datar cenderung tergenang, sedangkan wilayah curam menimbulkan erosi dan penumpukan sedimen di hilir. Kombinasi faktor teknis dan non-teknis tersebut menunjukkan bahwa permasalahan drainase di Kelurahan Wahno bersifat multidimensional, sehingga diperlukan penanganan terpadu meliputi normalisasi saluran, peningkatan kesadaran masyarakat terhadap kebersihan, serta pengendalian tata ruang berbasis kemiringan lahan agar sistem drainase dapat berfungsi lebih efektif dan berkelanjutan.

Saran

Diperlukan evaluasi teknis dan perencanaan ulang sistem drainase yang mempertimbangkan kapasitas saluran dan pola aliran air hujan di Kelurahan Wahno. Pemerintah daerah perlu meningkatkan pemeliharaan rutin dan pengendalian sedimentasi, serta menyediakan fasilitas pengelolaan sampah yang memadai agar tidak menumpuk di saluran. Selain itu, partisipasi aktif masyarakat sangat penting dalam menjaga kebersihan lingkungan dan tidak membuang sampah ke dalam saluran drainase. Kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, dan pihak akademisi juga diperlukan untuk menciptakan sistem drainase yang berkelanjutan dan efektif dalam mendukung aktivitas masyarakat serta mengurangi risiko banjir di kawasan tersebut.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penelitian dan penyusunan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penelitian, serta pihak Kelurahan Wahno, Distrik Abepura, Kota Jayapura yang telah membantu dalam pengumpulan data. Terima kasih juga kepada keluarga, teman-teman, dan semua pihak yang telah memberikan dukungan, doa, dan motivasi hingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga karya ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan peningkatan pengelolaan sistem drainase di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). (2012). *Rencana aksi nasional pengurangan risiko bencana*. BNPB.
- Badan Pusat Statistik. (2018). *Data kependudukan Kota Jayapura 2015–2018*. BPS Kota Jayapura.
- Direktorat Irigasi dan Rawa, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2013). *Kriteria perencanaan bagian bangunan KP 04*. Kementerian PUPR.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2013). *Pedoman teknis drainase perkotaan*. Kementerian PUPR.
- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2013). *Kriteria perencanaan irigasi (KP-01 s.d. KP-04)*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Douglas, I. (1983). *The urban environment*. Edward Arnold.
- Hammer, M. J., & Hammer, M. J., Jr. (2008). *Water and wastewater technology* (6th ed.). Prentice Hall.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Limbah Medis Fasilitas Pelayanan Kesehatan*. Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, & Badan Standardisasi Nasional. (2018). *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) dan SNI 19-3964-1994: Metode pengambilan contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan & Badan Standardisasi Nasional.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2018). *Sistem informasi pengelolaan sampah nasional (SIPSN): Profil pengelolaan sampah tahun 2018*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). (2017). *Petunjuk teknis sistem drainase perkotaan*. Direktorat Jenderal Cipta Karya.
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2006). *Pengelolaan banjir terpadu*. Andi.
- Riyanto, H., & Suhardjono. (2022). *Drainase perkotaan*. Prenada Media.
- Suripin. (2004). *Sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan*. Andi Offset.
- Triatmodjo, B. (1993). *Hidraulika I*. Beta Offset.