



Optimalisasi Sistem Drainase Pada Kawasan Perumahan di Wilayah Sampang Madura

Clara Zenicha Lioni*¹, Rezky Susmono Karuru¹, Tiffani Mandasari Putri Mantong¹, Novacharisma V. Verucha¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu, Jalan Soekarno Hatta

*Penulis korespondensi: clarazen17@gmail.com

DISUBMIT 29 Mei 2025

DIREVISI 16 Juni 2025

DITERIMA 19 Juni 2025

ABSTRAK Wilayah perkotaan di Kecamatan Sampang kerap mengalami banjir dengan skala yang cukup besar. Hal ini disebabkan oleh tingginya curah hujan di wilayah hulu Sungai Kemoning serta menurunnya kapasitas tampung sungai tersebut. Selain itu, kondisi fisik saluran drainase yang mengalami kerusakan, buruknya kualitas dan kinerja sistem drainase akibat penumpukan sampah, serta belum meratanya ketersediaan saluran di seluruh area turut memperburuk kondisi tersebut, sehingga mengganggu aktivitas masyarakat dan jalannya fungsi kota. Penelitian ini menggunakan beberapa metode analisis, antara lain: analisis distribusi frekuensi dan *overlay* untuk menentukan klasifikasi tipologi wilayah berdasarkan tingkat bahaya banjir. Selanjutnya dilakukan metode Delphi untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang memengaruhi kualitas pelayanan drainase. Setelah itu, pendekatan *Expert Judgement* digunakan untuk merumuskan arahan strategis berdasarkan variabel-variabel yang relevan terhadap masing-masing tipologi kawasan rawan banjir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kawasan dapat diklasifikasikan ke dalam tiga tipologi tingkat bahaya banjir, yaitu: sangat berbahaya, berbahaya, dan cukup berbahaya. Sejumlah variabel yang terbukti berpengaruh terhadap pelayanan sistem drainase antara lain: tingkat kepadatan lahan terbangun, kelengkapan fasilitas pengelolaan sampah, elevasi kontur wilayah, volume sampah yang menyumbat saluran, ketersediaan dan kondisi bozem, kondisi serta keberadaan sistem pintu air dan pompa, alokasi dana rutin untuk pemeliharaan drainase, anggaran modal untuk pembangunan saluran baru, tingkat partisipasi aktif masyarakat dalam pemeliharaan drainase, keberadaan regulasi serta prosedur standar, dan efektivitas institusi pengelola sistem drainase.

KATA KUNCI: Banjir; Drainase; HEC-RAS

1 PENGANTAR

Daerah Aliran adalah semua daerah dimana semua airnya yang jatuh di daerah tersebut akan mengalir menuju ke dalam suatu sungai yang dimaksudkan. Aliran air tersebut tidak hanya berupa air permukaan yang mengalir di dalam alur sungai, tetapi termasuk juga aliran di lereng-lereng bukit yang mengalir menuju alur sungai sehingga daerah tersebut dinamakan daerah aliran sungai. Di daerah yang berbukit atau daerah yang kemiringan tanahnya, cukup, masalah pembuangan/pengaliran airnya tidak begitu sulit pemecahannya, karena perbedaan tingginya di daerah yang datar terutama di daerah pantai yang terkena pengaruh pasang surut, kadang-kadang tidak terdapat beda tinggi yang tidak cukup untuk mengalirkan teta dalam keadaan normal, pengaruh kemiringan yang landai dan kenaikan muka air laut dominan.

Berdasarkan teori diatas terdapat para pakar bahwa yang menjadi karakteristik kawasan

daerah tangkapan air. Menurut Sri Harto karakteristik kawasan banjir dipengaruhi oleh kondisi topografi, menurut Pekerjaan Umum dipengaruhi oleh topografi [1], sedangkan menurut Suripin mengemukakan karakteristik dipengaruhi oleh luas dan bentuk, topografi dan tata guna lahan [2]. Dalam penelitian ini, pembahasan untuk karakteristik wilayah daerah tangkapan air adalah kondisi topografi.

Pada pemukiman padat di kawasan Perumahan Prunas dalam hasil evaluasi sistem drainase menunjukkan bahwa genangan terjadi dikarenakan dimensi saluran drainase yang kecil, untuk optimalisasinya maka dilakukan pembesaran pada dimensi saluran dan mempertimbangkan penambahan sumur resapan [3]. Optimasi sistem drainase pada kawasan industri wilayah Cikarang dilakukan dengan pembuatan dua kolam tampung dengan luas 88 x 10 m yang dilengkapi dengan pompa, optimalisasi ini

dilakukan karena saluran drainase pada kawasan industri memiliki dimensi yang di bawah standar [4].

Pasar lama Kota Serang memiliki sistem drainase yang kurang memadai, hal ini mengakibatkan sering mengalami genangan air terutama jika curah hujan tinggi hingga bisa menimbulkan limpasan air yang tinggi. Untuk mengoptimalkan kinerja saluran drainase dibangun sumur resapan sebagai upaya mengurangi volume limpasan permukaan [5]. Optimalisasi sistem drainase akibat permasalahan banjir yang terjadi di Kabupaten Bangkalan yaitu dengan membangun kolam retensi dan pemasangan tanggul sungai [6].

Perkembangan Kota Manado yang pesat memicu terjadinya alih fungsi yang tidak terkendali yang mengakibatkan terjadinya genangan air hingga banjir untuk mengatasi dilakukan optimalisasi terhadap sistem jaringan drainase dengan penambahan kapasitas saluran serta gorong-gorong [7]. Banjir yang terjadi di Dusun Gambiran diakibatkan saluran drainase yang tidak berfungsi dengan baik untuk menanggulangnya dibuat drainase dengan kapasitas debit air yang direncanakan periode ulang 50 tahun [8].

2 METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan positivistik dengan menggunakan metode *theoretical analytic* dan *empirical analytic*. Pendekatan tersebut digunakan dalam menguji empirik obyek spesifikasi, berpikir tentang empirik yang teramati, yang terukur dan dapat dieliminasi serta dapat dimanipulasikan, dilepaskan dari satuan besarnya [9].

Menganalisa Variabel-Variabel yang Berpengaruh pada Pelayanan Drainase. Dalam menganalisis faktor mempengaruhi pelayanan infrastruktur drainase dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif di mana variabel yang didapatkan dari hasil kajian pustaka akan dibandingkan dengan studi literatur dan kondisi eksisting di

wilayah penelitian. Teknik Delphi adalah metode yang banyak digunakan dan diterima untuk mengumpulkan data dari pakar. Teknik ini dirancang sebagai proses komunikasi kelompok yang bertujuan untuk mencapai konvergensi pendapat tentang masalah tertentu [10].

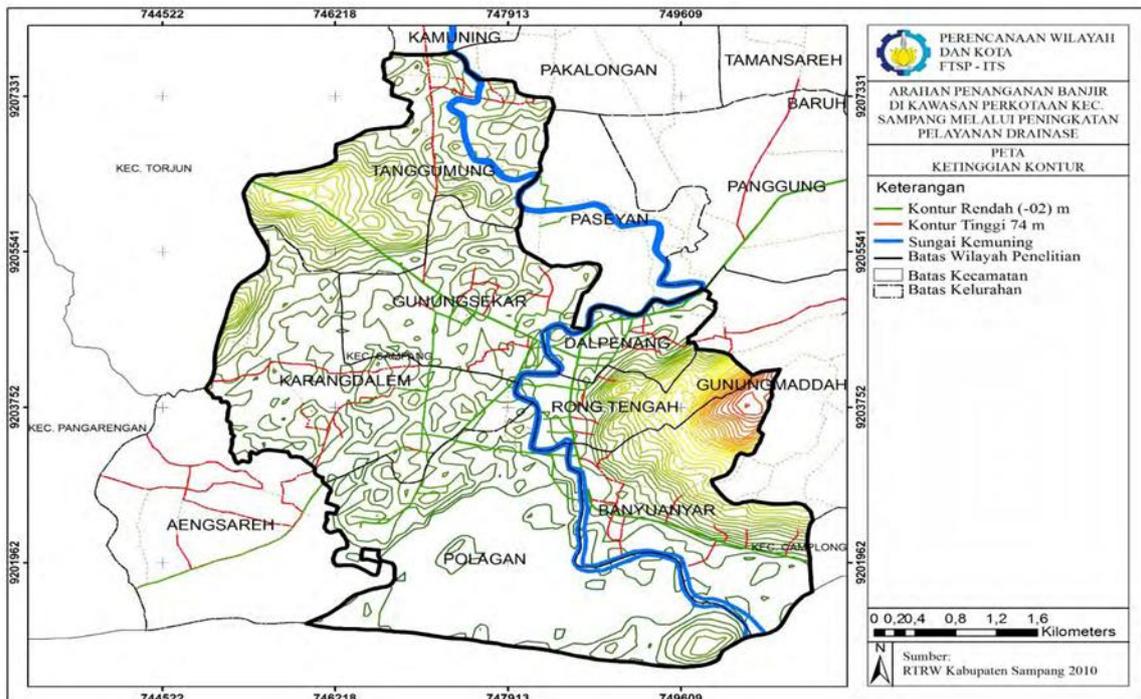
Merumuskan Arahan Penanganan Banjir di Kawasan perkotaan Kecamatan Sampang Melalui peningkatan pelayanan drainase. Dalam analisis arahan penanganan banjir melalui peningkatan pelayanan drainase, teknik analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif dengan *Expert Judgement*. Setelah diketahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pelayanan drainase maka dapat dirumuskan arahan penanganan banjir melalui peningkatan pelayanan drainase.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

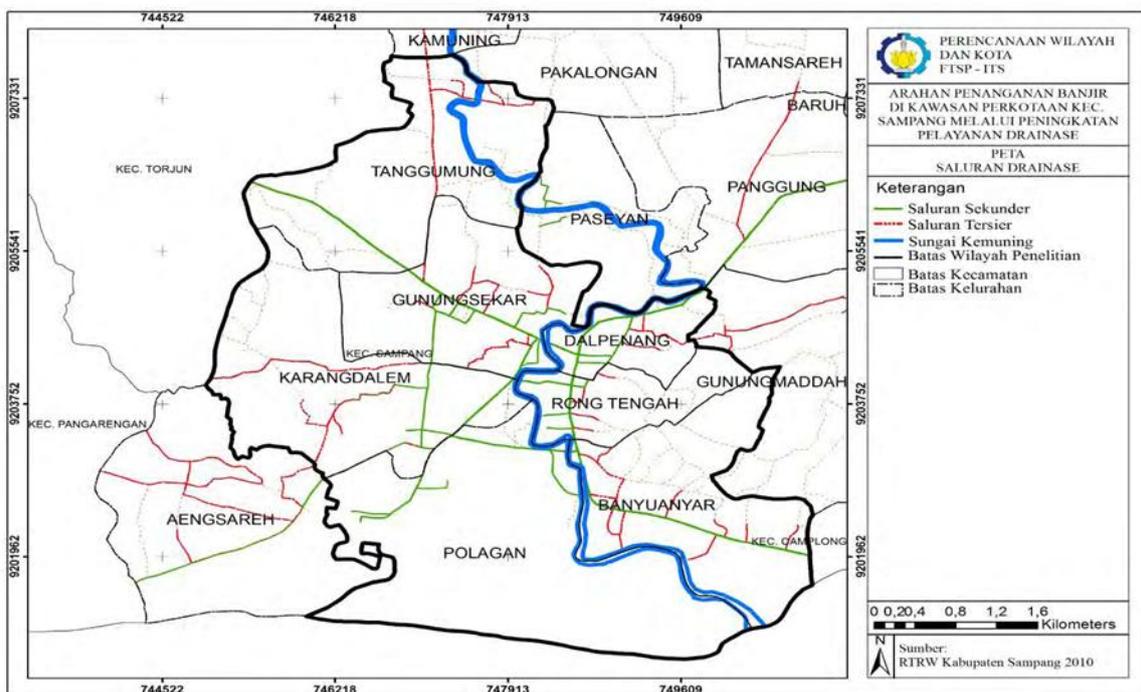
Sifat Fisika dan Mekanika. Pada musim penghujan 2009/2010 rata-rata curah hujan di Kecamatan Sampang adalah 208,5 mm. Curah hujan bulanan dapat diklasifikasikan menjadi 5 (lima) kelas yaitu : 10-15 mm (sangat ringan), 16-85 mm (ringan), 86-295 mm (sedang), 296-545 mm (lebat), dan 546-845 mm (sangat lebat). Berdasarkan klasifikasi tersebut maka rata-rata curah hujan bulanan pada Kecamatan Sampang berada pada kategori hujan sedang (86-295 mm). Namun dengan curah hujan sedang, pada wilayah Perkotaan Kecamatan Sampang sudah tergenang banjir dengan rata-rata 1,3 meter.

Tabel 1 Curah Hujan di Kecamatan Sampang

Bulan Curah Hujan	Bulan Curah Hujan
Oktober 301	Oktober 301
Nopember 258	Nopember 258
Desember 262	Desember 262
Januari 142	Januari 142
Februari 279	Februari 279
Maret 124	Maret 124
April 289	April 289
Rata-rata 208,5	Rata-rata 208,5
Bulan Curah Hujan	Bulan Curah Hujan



Gambar 1 Peta Ketinggian Kontur Kawasan Perkotaan Sampang

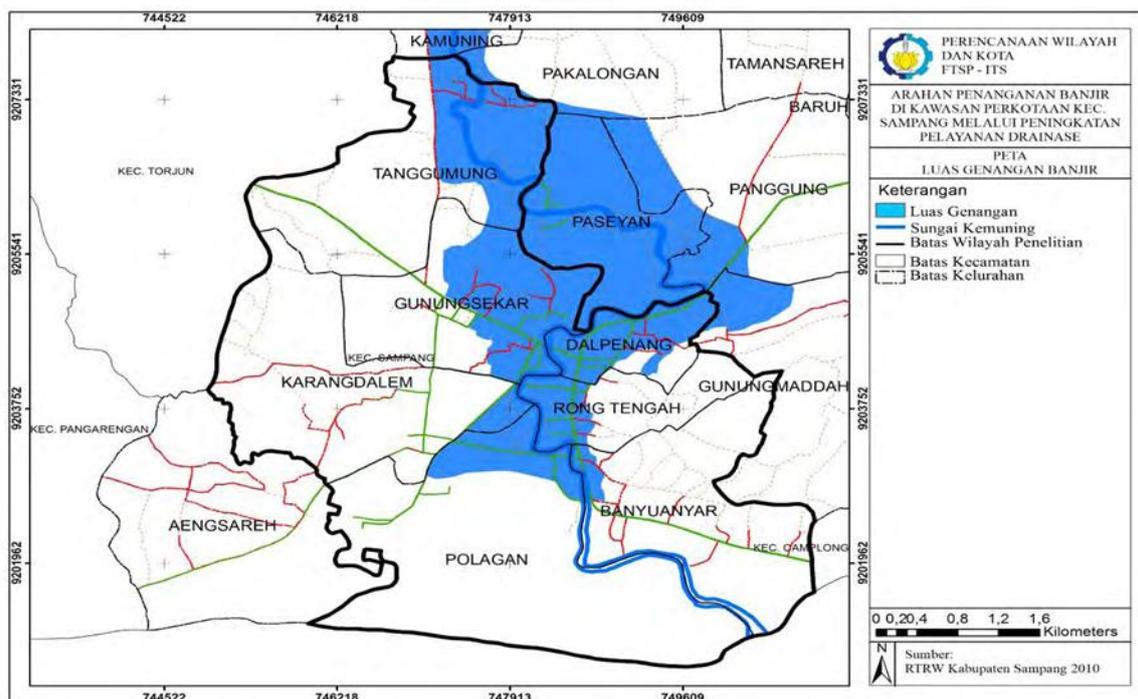


Gambar 2 Peta Drainase

Kondisi Topografi. Di Kecamatan perkotaan Sampang terletak pada daerah pesisir pantai yang secara umum mempunyai ketinggian lahan berkisar 0-8%. Pada kawasan bagian timur agak berbukit dan bagian utara agak bergelombang. Ketinggian lahan berada pada 1,9-3,65 mdpl. Untuk

wilayah tertinggi adalah Kelurahan Tanggumong dan lokasi terendah berada di Kelurahan Gunungsekar pada Gambar 1.

Sistem dan Pola Jaringan Utilitas/Prasarana. Jaringan drainase di wilayah penelitian terdiri dari drainase terbuka dan tertutup yang bersifat



Gambar 3 Peta Luas Genangan

permanen dan non permanen. Berfungsi sebagai saluran drainase primer adalah sungai yang banyak terdapat di wilayah penelitian, untuk jenis saluran drainase sekunder ini memiliki dimensi yang bervariasi dari yang berukuran lebar 0,25 m sampai lebih dari 1 m, tergantung pada kondisi jalan dan lebar jalan. Sungai Kamuning ini memiliki beberapa permasalahan antara lain morfologi sungainya yang berkelok-kelok, penampang sungai yang tidak mampu menampung debit banjir dan juga posisi ketinggian sungai yang hampir sejajar dengan daerah di sekelilingnya sehingga seringkali pada musim penghujan terjadi banjir di daerah Banyuanyar, Kelurahan Polagan, bahkan jika terjadi banjir besar satu Kota Sampang bisa terkena bahayanya pada Gambar 2.

Kondisi Luas Genangan, Kedalaman Genangan, dan Durasi Genangan di Perkotaan Kecamatan Sampang. Kabupaten Sampang terdiri atas 14 Kecamatan, salah satunya Kecamatan Sampang yang menjadi batas substansi wilayah penelitian. Kecamatan Sampang yang dimaksud adalah Perkotaan Kecamatan Sampang. Pada wilayah perkotaan ini terdapat luas genangan,

kedalaman genangan, dan durasi genangan. Adapun data-data dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Luas Genangan pada Kecamatan Sampang

No	Kelurahan	Luas Genangan (ha)	Prosentase Luas genangan permukiman perkotaan yang terdampak banjir (%)
1	Polagan	665.43	29.01
2	Banyuanyar	380.51	11.99
3	Rongtengah	144.61	39.50
4	Dalpenang	110.27	45.05
5	Karangdalem	437.59	9.91
6	Gunungsekar	315.07	100.53
7	Tanggumung	423.84	39.82

Luas genangan yang paling luas terdapat pada kelurahan Gunungsekar. Dilihat dari prosentase luas genangan permukiman perkotaan perluas wilayah yang paling besar terdapat di Kecamatan Dalpenang sebesar 40,85%. Untuk melihat luas ganangan dapat dilihat pada Gambar 3.

Menentukan Tipologi Kawasan Penanganan Bahaya Banjir di Perkotaan. Menurut pedoman penyusunan peta resiko dalam lestari (2011) dijelaskan bahwa penyusunan peta resiko berdasarkan variabel

lama genangan yang dijabarkan dalam rentang waktu, klasifikasi, dan skor tingkat bahaya. Berikut ini adalah data lama genangan yang terdapat pada wilayah penelitian. Yang dimana durasi genangan paling lama terdapat pada Kelurahan Dalpenang, dengan durasi ± 24 jam, sedangkan Kelurahan yang mempunyai durasi genangan yang paling rendah terdapat Kelurahan Tanggumung, yaitu sebesar ± 12 jam.

Berdasarkan Peta diatas yang telah dilakukan analisis overlay weighted dihasilkan kawasan tipologi berdasarkan tingkat bahaya. Untuk Tipologi satu yang berkategori sangat bahaya, didominasi pada Kelurahan Dalpenang (78,13%). Tipologi dua yang berkategori bahaya terdapat di Kelurahan Tanggumung, Karangdalem, Gunung sekar, Polagan, Banyuanyar, dan Rongtengah. Sedangkan pada tipologi tiga yang berkategori cukup bahaya sebagian besar terdapat pada Kelurahan Banyuanyar (36%) dan Kelurahan Tanggumung (32%).

4 KESIMPULAN

Dalam Penentuan tipologi kawasan banjir menghasilkan 3 tipologi, yaitu sangat bahaya, bahaya, dan cukup bahaya. Dalam Penentu Untuk Tipologi satu yang berkategori sangat bahaya didominasi pada kelurahan Dalpenang (78,13%). Tipologi dua yang berkategori bahaya terdapat di kelurahan tanggumung, karangdalem, Gunung sekar, Polagan, Banyuanyar, dan Rongtengah. Sedangkan pada tipologi tiga yang berkategori cukupbahaya terdapat pada kelurahan Banyuanyar (36%) dan kelurahan tanggumung (32%).

Variabel-Variabel yang berpengaruh dalam pelayanan drainase di perkotaan Kecamatan Sampang adalah sebagai berikut:Kepadatan lahan terbangun, Kelengkapan fasilitas persampahan, Ketinggian kontur, Sampah yang menumpuk disaluran drainase, Ketersedian dan kondisi Bozem, Ketersediaan dan kondisi sistem Pintu Air, Ketersediaan dan kondisi Pompa, Dana Rutin Pemeliharaan, Dana Modal pengadaan drainase, Peran serta masyarakat, Kegiatan masyarakat dalam

memelihara drainase, Peraturan dan Standart Prosedur, Instansi pengelola drainase.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Harto, Analisis Hidrologi, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1993.
- [2] Suripin, Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan, Yogyakarta: Andi Offset, 2004.
- [3] M. Taufik, A. Setiawan and N. Cahyo, "Evaluasi Sistem Drainase Di Kawasan Pemukiman Padat (Studi Kasus Perumahan Prunas Desa Katerban Kecamatan Kutoarjo)," *Surya Beton: Jurnal Ilmu Teknik Sipil*, vol. 6, no. 1, pp. 20-26, 2022.
- [4] A. Grace, D. Yudianto and F. Fitriana, "Optimasi Perencanaan Sistem Drainase Kawasan Industri Di Cikarang, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat," *Jurnal Teknik Hidraulik*, vol. 13, no. 2, pp. 103-112, 2022.
- [5] R. Amin, V. M. Ramadhani, S. Rahayu and E. Kurniyaningrum, "Optimalisasi Strategi Drainase Berkelanjutan dalam Mengurangi Risiko Genangan Air," *Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan*, vol. 5, no. 1, pp. 25-36, 2025.
- [6] R. H. Abrianto, S. Subari and A. Farid, "Strategi Pengelolaan Sistem Drainase Perumahan Soka Park Kabupaten Bangkalan Sebagai Upaya Pengendalian Banjir," *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, vol. 9, no. 2, pp. 46-57, 2022.
- [7] L. A. Hendratta, "Optimalisasi Sistem Jaringan Drainase Jalan Raya Sebagai Alternatif Penanganan Masalah Genangan Air," *Jurnal Tekno Sipil*, vol. 12, no. 61, pp. 9-24, 2014.
- [8] A. Trimas, "Penanggulangan Banjir Dengan Merencanakan Bangunan Drainase di Dusun Gambiran Desa Besole Kecamatan Besuki Kabupaten Tulungagung Menggunakan Aplikasi HEC-RAS," *Jurnal Rekats*, vol. 10, no. 2, pp. 1-12, 2022.
- [9] N. Muhadjir, Metodologi Penelitian Kualitatif; Pendekatan Positivistik, Rasionalistik, Phenomenologik, Dan Realisme Metaphisik Telaah Studi Teks Dan Penelitian Agama, Yogyakarta: Rake Sarasin, 1996.
- [10] C. C. Hsu and B. A. Sandford, "The Delphi Technique: Making Sense Of Consensus," *Practical Assessment, Research & Evaluation*, vol. 12, no. 10, pp. 1-8, 2007.

