

Identifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kinerja sistem drainase perkotaan

Muhamad Arifin^{1,*}, Setya Winarno¹, Sri Kusumadewi²

¹Program Doktor Teknik Sipil, FTSP, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

²Jurusan Informatika, FTI, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

Article Info

Available online

Keywords:

Faktor/kriteria
Kinerja
Sistem Drainase

Abstract

Many urban areas in Indonesia still have problems in managing urban drainage systems. These problems include problems from both technical and non-technical aspects. Currently, the assessment of drainage performance success indicators is only based on technical factors/calculations, while in reality the performance of drainage channels is influenced by many factors including non-technical factors, this paper aims to identify factors that influence drainage channel performance in order to formulate more effective policies in urban drainage planning and management. This study uses a quantitative method by collecting data directly from respondents. The selection of respondents is determined from agencies related to policy makers/authorities for organizing infrastructure including urban drainage and also from practitioners and academics who are experienced in the field. The analysis is carried out by weighting the existing criteria and analyzed using the Consensus Method. The results of the analysis of the 17 existing criteria using the ratio test analysis ($w/w_{max} > 0.1$), the results obtained were that 7 criteria would be eliminated because the w/w_{max} ratio < 0.1 , leaving 10 criteria that were worthy of consideration.

Corresponding Author:

Muhamad Arifin
24934002@students.uii.ac.id

Copyright © 2025 Universitas Islam Indonesia
All rights reserved

Pendahuluan

Pertumbuhan jumlah penduduk dan tingkat urbanisasi yang tinggi di daerah perkotaan sering kali menyebabkan peningkatan kebutuhan terhadap infrastruktur drainase perkotaan. Proses pembangunan yang cepat, tanpa diimbangi dengan perencanaan drainase yang baik, akan berpengaruh terhadap sistem drainase yang tidak dapat mengakomodasi volume air hujan yang besar karena perubahan dari fungsi lahan. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya genangan air, banjir, bahkan kerusakan infrastruktur (Bibi, Kara, et al., 2023). Dampak dari peningkatan laju urbanisasi yang tinggi menyebabkan perubahan persentase kedap air dari kondisi penggunaan lahan di kawasan perkotaan sehingga berpengaruh terhadap limpasan air hujan yang pada akhirnya berdampak pada sistem drainase yang sudah ada (Bibi,

Reddythta, et al., 2023). Perubahan iklim dan pembangunan kawasan perkotaan yang pesat juga menjadi penyebab terjadinya peningkatan banjir di kawasan perkotaan, yang akan berdampak terhadap kerugian ekonomi dan gangguan sosial yang berkelanjutan (Xu et al., 2024).

Kinerja saluran drainase dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik yang bersifat teknis maupun non-teknis. Faktor-faktor teknis meliputi kapasitas saluran, desain sistem drainase, kualitas material yang digunakan, serta frekuensi dan kualitas pemeliharaan. Selain itu, faktor eksternal seperti perubahan pola curah hujan akibat perubahan iklim dan pertumbuhan jumlah penduduk yang semakin pesat juga berkontribusi terhadap peningkatan beban pada sistem drainase perkotaan (Binesh et al., 2016).

Di sisi lain, banyak daerah perkotaan di Indonesia masih menghadapi permasalahan, diantaranya dalam hal operasi dan pemeliharaan drainase, termasuk kurangnya koordinasi antar instansi yang berwenang, keterbatasan anggaran untuk perbaikan, serta kurangnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya pemeliharaan sistem drainase. Kebijakan lintas yurisdiksi dan lintas sektoral sangat berpengaruh terhadap tatakelola kota termasuk tatakelola sumberdaya air, semakin baik koordinasi antar instansi dan lintas sektoral akan berpengaruh terhadap pengelolaan infrastruktur yang ada termasuk sistem drainase di wilayah tersebut (van Leeuwen et al., 2019).

Sistem drainase perkotaan pada umumnya menggunakan jenis saluran terbuka dan jenis saluran tertutup. Drainase dengan system tertutup biasanya di gunakan di wilayah perkotaan atau kawasan padat, sedangkan untuk kawasan perdesaan biasanya menggunakan sistem drainase dengan jenis saluran terbuka. Saluran drainase dengan sistem terbuka memiliki beberapa kelebihan diantaranya biaya konstruksi lebih murah, lebih mudah dalam operasi dan pemeliharaan, tetapi dari sisi estetika kurang bagus. Contoh sistem drainase perkotaan dengan jenis saluran terbuka ditunjukkan dalam Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Sistem drainase perkotaan dengan jenis saluran tertutup

Drainase dengan sistem tertutup memiliki kelebihan dapat mengurangi resiko bahaya/kecelakaan, dan dari segi estetika lebih indah, namun dari sisi operasi dan

pemeliharaan lebih sulit. Contoh sistem drainase dengan jenis saluran tertutup ditunjukkan dalam Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Sistem drainase perkotaan dengan jenis saluran terbuka

Saat ini penilaian indikator kesuksesan kinerja drainase hanya didasarkan pada faktor/perhitungan-perhitungan teknis semata, seperti curah hujan, kapasitas penampang, kemiringan saluran, jenis bahan/material saluran, dan faktor-faktor teknis lainnya. Penentuan penanganan prioritas juga hanya didasarkan pada kejadian banjir dan dampak yang ditimbulkan, belum ada penilaian terhadap kinerja saluran drainase. (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor/3/PRT/M/2013, 2014).

Pada kenyataannya kinerja saluran drainase dipengaruhi oleh banyak faktor selain dari faktor teknis diantaranya faktor ekonomi, sosial/budaya, lingkungan dan faktor lain. Selain itu juga diperlukan penilaian/evaluasi terhadap kinerja system drainase guna untuk mengantisipasi sebagai tindakan preventif agar tidak terjadi genangan/banjir dahulu baru dilakukan penanganan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kinerja saluran drainase guna merumuskan kebijakan yang lebih efektif dalam perencanaan dan pengelolaan sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan. Dengan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja sistem drainase tersebut, diharapkan dapat ditemukan solusi untuk meningkatkan efektivitas saluran drainase perkotaan, mencegah terjadinya masalah genangan dan

banjir, serta mendukung pembangunan kota yang lebih berkelanjutan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan melakukan pengambilan data secara langsung kepada responden. Pemilihan responden ditentukan dari instansi yang berhubungan dengan pengambil kebijakan/kewenangan penyelenggaraan infrastruktur termasuk drainase perkotaan dan juga dari kalangan praktisi maupun akademisi yang berpengalaman di bidang tersebut.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data primer dilakukan dengan penyebaran kuisioner terhadap sejumlah 30 responden di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta dan sekitarnya. Kuisioner berisikan 17 faktor/kriteria dimana responden menilai tingkat pengaruh masing-masing faktor/kriteria tersebut menurut persepsi responden mulai dari sangat berpengaruh sampai dengan sangat tidak berpengaruh. Responden juga diminta memberikan ranking/skala prioritas terhadap 17 faktor/kriteria tersebut. Kuesioner dibagikan secara langsung melalui google form yang telah dilengkapi dengan penjelasan mengenai maksud dan tujuan penelitian untuk meningkatkan tingkat respons serta memastikan pemahaman responden terhadap setiap pertanyaan yang diajukan.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengetahui peringkat dan tingkat pengaruh dari sejumlah faktor (kriteria-kriteria) yang sudah diidentifikasi menurut persepsi responden terhadap kinerja sistem drainase perkotaan. Analisis skala prioritas menggunakan pembobotan dengan Skala Likert pada masing-masing kriteria/faktor. Nilai skor pada masing-masing faktor/kriteria diberikan dengan mempertimbangkan faktor pengaruh dengan ketentuan 5 untuk skala sangat berpengaruh hingga 1 untuk skala paling tidak berpengaruh. Disamping itu metode yang digunakan untuk analisis dalam

penelitian ini adalah metode Konsensus. Metode konsensus merupakan teknik pendekatan dalam pengambilan keputusan dengan tujuan untuk mencapai kesepakatan bersama di antara semua anggota kelompok atau pemangku kepentingan/kebijakan. Teknik yang digunakan dalam Metode Konsensus lebih menekankan pada partisipasi aktif, dialog terbuka, dan penyelesaian permasalahan secara kesepakatan yang tidak menimbulkan konflik, sehingga keputusan yang diambil mencerminkan kehendak bersama/kolektif dan dapat diterima oleh semua pihak (Hatefi, 2019). Metode Konsensus juga sangat cocok di terapkan dalam penelitian ini karena responden yang merupakan pengambil keputusan bervariasi dan berjenjang (*multi-stakeholders*). Selain itu Metode Konsensus juga lebih tepat digunakan untuk permasalahan-permasalahan yang bersifat lebih kompleks dan strategis (Masruroh, 2015). Dengan menentukan ambang batas uji rasio $w/w_{\max} < 0,1$ diharapkan kriteria/faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap kinerja system drainase perkotaan tidak tereliminasi.

Pembobotan dengan Skala Likert menggunakan rumus dalam Pers. (1) berikut :

$$S_T = \sum_{i=1}^n N \cdot F \quad (1)$$

Dengan :

S_T : nilai skor total

N : nilai pembobotan faktor/ kriteria

F : frekuensi pemilihan (dari responden)

n : jumlah faktor/kriteria yang dinilai

Analisis rasio terhadap faktor/kriteria dengan teknik berdasarkan ambang batas *indifference* yaitu sebuah metode untuk menetapkan bobot pada kriteria dalam pengambilan keputusan multi-kriteria yang didasarkan pada konsep *indifference threshold* atau konsep perbedaan ambang batas, dimana konsep tersebut termasuk dalam kelompok teknik/metode yang didasarkan pada pengukuran penyebaran data. Dalam penelitiannya metode ini dinilai jauh lebih baik daripada metode-metode lain yang

diterapkan di hampir semua kasus yang teliti (Hatefi, 2019).

Metode pelampauan atas ambang batas tinggi (*over-threshold analysis*), merupakan pendekatan yang sering digunakan dalam menentukan pemilihan berbagai faktor dengan menentukan ambang batas yang diinginkan. Model *Generalized Pareto Distribution* (GPD), digunakan untuk menggambarkan distribusi dari nilai-nilai yang melebihi ambang batas tertentu (Dupuis, 1998).

Agregasi penilaian bobot dilakukan dengan menggunakan rumus dalam Pers. (2) berikut :

$$S_j = \sum_{i=1}^n W_i \cdot X_{ij} \quad (2)$$

Dengan :

S_j : skor agregat untuk alternatif j

W_i : bobot faktor/ kriteria i

X_{ij} : penilaian alternatif j untuk i

n : jumlah kriteria

Ambang batas untuk penetapan kriteria dinyatakan dalam Pers. (3) berikut :

$$\frac{W_i}{W_{max}} < 0,1 \quad (3)$$

Dengan :

W_i : bobot untuk kriteria i

W_{max} : bobot maksimum/terbesar diantara semua kriteria

Dengan ambang batas uji rasio 0,1 tersebut, jika hasil perhitungan ini kurang dari 0.1 (atau 10%), maka faktor/kriteria tersebut dapat dianggap tidak berpengaruh signifikan dan tidak digunakan dalam analisis selanjutnya.

Langkah-langkah Penelitian

- 1) Tahap Persiapan: Melakukan studi literatur, menyusun kuesioner, dan menentukan populasi serta sampel.
- 2) Tahap Pengumpulan Data: Penyebaran kuesioner di lapangan kepada responden sesuai dengan kriteria responden yang sudah ditetapkan.

- 3) Tahap Pengolahan Data: Mengumpulkan dan melakukan pengolahan data untuk analisis lebih lanjut.

- 4) Tahap Analisis Data: Melakukan analisis statistik deskriptif dan inferensial untuk mengidentifikasi dan menentukan skala prioritas dari faktor/kriteria-kriteria yang memengaruhi terhadap kinerja system drainase perkotaan.

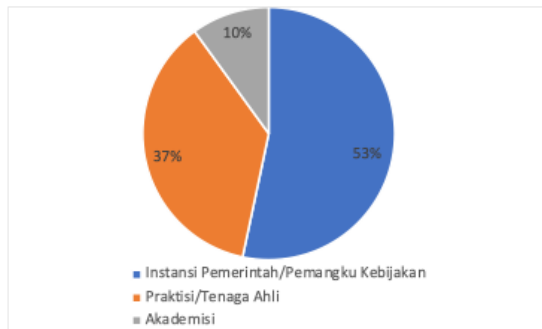
- 5) Tahap penyimpulan dan penyusunan rekomendasi: menyimpulkan hasil penelitian dan menyusun rekomendasi dari hasil analisis yang telah dilakukan terhadap faktor/kriteria-kriteria yang telah teridentifikasi tersebut.

Metode ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai tingkat pengaruh dari masing-masing faktor/kriteria terhadap kinerja sistem drainase perkotaan yang selama ini hanya didasarkan pada faktor/kriteria teknis saja serta dapat memberikan rekomendasi yang dapat diimplementasikan oleh pihak-pihak terkait.

Hasil Analisis dan Pembahasan

Kuisiонер dibuat dengan 17 faktor/ kriteria pertanyaan yang bertujuan untuk menggali informasi tingkat kepentingan masing-masing faktor/kriteria menurut responden. Kuisiонер ini ditujukan kepada beberapa kelompok responden yang merupakan pengambil keputusan/kebijakan di lingkungan instansi pemerintahan dan para pakar/praktisi serta akademisi yang sudah berpengalaman dalam perencanaan maupun pelaksanaan kegiatan yang berkaitan dengan sistem drainase perkotaan dengan total jumlah 30 responden.

Dari hasil penyebaran kuisiонер yang telah dilakukan ke responden, diperoleh data jumlah responden yang berasal dari instansi pemerintah sebesar 53%, responden yang berlatar belakang dari praktisi atau tenaga ahli 37% dan responden dari akademisi 10%. Prosentase sebaran kelompok responden tersebut dapat dilihat dalam Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Diagram kelompok responden

Hasil dari kuisioner ini kemudian dilakukan analisis untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai persepsi responden terhadap tingkat pengaruh masing-masing faktor/kriteria yang sudah diidentifikasi tersebut.

Hasil analisis persepsi responden terhadap 17 kriteria tersebut adalah sebagai berikut ini.

1) Pengaruh faktor kapasitas saluran terhadap kinerja saluran drainase

Dari hasil kuesioner menunjukkan bahwa mayoritas responden 80% memiliki persepsi bahwa kapasitas saluran sangat mempengaruhi kinerja saluran drainase, sedangkan 13,3% menjawab cukup berpengaruh dan sisanya 6,7% menjawab berpengaruh. Dalam faktor/kriteria ini tidak ada responden yang memiliki persepsi negative terhadap pengaruh kapasitas saluran.

2) Pengaruh faktor jenis saluran (terbuka/tertutup) terhadap kinerja saluran drainase

Persepsi responden terhadap faktor jenis saluran (saluran terbuka/saluran tertutup) menunjukkan bahwa 40% menjawab sangat berpengaruh, 40% cukup berpengaruh, 13,3% berpengaruh, sedangkan 3,3% menjawab kurang berpengaruh dan sisanya 3,3% menjawab sangat tidak berpengaruh.

3) Pengaruh faktor bahan/material saluran terhadap kinerja saluran drainase

Untuk faktor bahan dan material saluran jawaban responden 40% menjawab sangat penting/berpengaruh, 36,7% cukup

berpengaruh, 16,7% berpengaruh, sedangkan sisanya 6,7% menjawab kurang berpengaruh.

4) Pengaruh faktor bentuk saluran terhadap kinerja saluran drainase

Persepsi responden terhadap faktor bentuk saluran juga bervariasi yaitu 50% responden menjawab cukup berpengaruh, 26,7% sangat berpengaruh, 20% berpengaruh, dan sisanya 6,7% menjawab kurang berpengaruh.

5) Pengaruh faktor kondisi/kualitas saluran terhadap kinerja saluran drainase

Responden memiliki persepsi yang cukup bagus terhadap faktor kondisi/kualitas saluran, diantaranya mayoritas 70% menjawab sangat berpengaruh, 20% cukup berpengaruh, dan sisanya 10% menjawab berpengaruh.

6) Pengaruh faktor umur/usia infrastruktur terhadap kinerja saluran drainase

Sedangkan untuk faktor/kriteria umur (usia) infrastruktur jawaban responden 36,7% menjawab sangat berpengaruh, 30% berpengaruh, 26,7% cukup berpengaruh, dan 6,7% menjawab kurang berpengaruh.

7) Pengaruh faktor curah hujan terhadap kinerja saluran drainase

Untuk faktor curah hujan mayoritas responden 63,3% menjawab sangat berpengaruh, 30% menjawab cukup berpengaruh dan sisanya sebesar 6,7 % menjawab berpengaruh.

8) Pengaruh luas daerah tangkapan air (*catchment area*) terhadap kinerja saluran drainase

Persepsi responden terhadap faktor/kriteria daerah tangkapan air mayoritas sebesar 66,7% menjawab sangat berpengaruh, sedangkan 30% menjawab cukup berpengaruh dan sisanya 3,3% menjawab berpengaruh.

9) Pengaruh kondisi topografi terhadap kinerja saluran drainase

Faktor kondisi topografi menurut responden 70% menjawab sangat berpengaruh, 26,7% menjawab cukup berpengaruh, sedangkan sisanya 3,3% menjawab berpengaruh.

10) Pengaruh faktor jenis tanah terhadap kinerja saluran drainase

Untuk faktor jenis tanah persepsi responden ada 4 kelompok jawaban 33,3% menjawab sangat berpengaruh, 30% cukup berpengaruh, 23,3% berpengaruh, dan sisanya 13,3% menjawab kurang berpengaruh.

11) Pengaruh faktor pola ruang/tataguna lahan terhadap kinerja saluran drainase perkotaan

Persepsi responden terhadap kriteria faktor pola ruang/tataguna lahan mayoritas sebesar 53,3% menjawab sangat berpengaruh, 36,7% cukup berpengaruh dan sisanya 10% menjawab berpengaruh.

12) Pengaruh faktor perubahan iklim dapat terhadap kinerja saluran drainase perkotaan

Persepsi responden terhadap kriteria faktor perubahan iklim bervariasi paling tinggi sebesar 43,3% menjawab cukup berpengaruh, 30% menjawab sangat berpengaruh, 23,3% menjawab berpengaruh, dan sisanya 3,3% menjawab kurang berpengaruh.

13) Pengaruh faktor kondisi sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat dapat terhadap kinerja saluran drainase perkotaan

Pengaruh faktor kondisi sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat dapat terhadap kinerja saluran drainase perkotaan menurut responden sebesar 43,3% menjawab sangat berpengaruh, 33,3% cukup berpengaruh, dan sisanya 23,3% menjawab berpengaruh.

14) Pengaruh faktor laju/tingkat urbanisasi dapat terhadap kinerja saluran drainase perkotaan

Jawaban responden terhadap pengaruh faktor laju/tingkat urbanisasi sebesar 36,7% menjawab sangat berpengaruh, 36,7% menjawab cukup berpengaruh, 20% menjawab, berpengaruh, dan sisanya 6,7% menjawab kurang berpengaruh.

15) Pengaruh faktor perencanaan dan regulasi terhadap kinerja saluran drainase perkotaan

Persepsi responden terhadap faktor perencanaan dan regulasi sebesar 60% menjawab sangat berpengaruh, sedangkan 36,7% menjawab cukup berpengaruh, dan sisanya 3,3% menjawab berpengaruh.

16) Pengaruh faktor koordinasi antar instansi dapat terhadap kinerja saluran drainase perkotaan

Untuk faktor koordinasi antar instansi mayoritas responden sebesar 56,7% menjawab sangat berpengaruh, 36,7% menjawab cukup berpengaruh, dan sisanya 6,7% menjawab berpengaruh.

17) Pengaruh faktor biaya yang diperlukan terhadap kinerja saluran drainase perkotaan

Persepsi responden terhadap faktor biaya yang diperlukan mayoritas responden sebesar 56,7% menjawab sangat berpengaruh, sedangkan 36,7% menjawab cukup berpengaruh dan sisanya 6,7% menjawab berpengaruh.

Analisis penentuan skala prioritas dilakukan dengan menggunakan pembobotan skala likert, yaitu memberikan bobot pada masing-masing kriteria dengan besaran bobot antara 1 sampai dengan 5, dengan ketentuan 1 sangat tidak berpengaruh, 2 kurang berpengaruh, 3 berpengaruh, 4 cukup berpengaruh, dan 5 sangat berpengaruh.

Untuk memudahkan proses analisis, masing-masing faktor/kriteria di notasikan dalam kode sebagai berikut :

- C1 : kriteria/faktor kapasitas saluran
- C2 : kriteria/faktor jenis saluran (terbuka/tertutup)
- C3 : kriteria/faktor bahan/material saluran
- C4 : kriteria /aktor bentuk saluran
- C5 : kriteria/faktor kualitas/kondisi saluran
- C6 : kriteria/faktor umur/usia infrastruktur
- C7 : kriteria/faktor curah hujan
- C8 : kriteria faktor luas daerah tangkapan air (*catchment area*)
- C9 : kriteria /aktor kondisi topografi (kemiringan lahan)
- C10 : kriteria /faktor jenis tanah

- C11 : kriteria/faktor pola ruang/tataguna lahan
C12 : kriteria/faktor perubahan iklim
C13 : kriteria/faktor kondisi sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat
C14 : kriteria/faktor laju/ tingkat urbanisasi
C15 : kriteria/faktor perencanaan dan regulasi
C16 : kriteria/faktor koordinasi antar instansi
C17 : kriteria/faktor biaya yang diperlukan.

Hasil analisis pembobotan dengan menggunakan skala likert dapat dikelompokkan kedalam 3 kelompok besar yaitu faktor/kriteria kelompok skor tinggi, sedang, dan rendah. Faktor/ kriteria yang termasuk dalam kelompok skor tinggi (skor diatas 6,2%) diantaranya adalah faktor kapasitas saluran, faktor kondisi topografi, faktor luas daerah tangkapan air, faktor pemeliharaan infrastruktur, faktor curah hujan, dan faktor perencanaan dan regulasi.

Sedangkan faktor/kriteria yang termasuk dalam kelompok skor sedang (6,2% > skor > 5,5%) diantaranya faktor koordinasi antar instansi, faktor sumber dana, faktor pola ruang/tataguna lahan, faktor kondisi sosekbud, faktor jenis saluran, faktor bahan/material saluran, dan faktor laju/tingkat urbanisasi. Sisanya merupakan faktor yang termasuk dalam kelompok skor rendah (skor < 5,5%) yaitu faktor bentuk saluran, faktor perubahan iklim, faktor umur/usia infrastruktur, dan faktor jenis tanah.

Skor tertinggi menunjukkan bahwa faktor kapasitas saluran merupakan faktor yang paling penting menurut responden dengan total skor 142 atau 6,45%, sedangkan faktor jenis tanah merupakan faktor dengan nilai skor paling rendah menurut responden dengan total skor 114 atau 5,18%.

Hasil analisis dengan skala likert dapat dilihat dalam Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Hasil analisis prioritas dengan menggunakan pembobotan Skala Likert

Kode	Faktor	Total Skor	Persentase Skor
C1	Faktor kapasitas saluran	142	6,45%
C9	Faktor kondisi topografi (kemiringan lahan)	140	6,36%
C8	Faktor luas daerah tangkapan air (catchment area)	139	6,32%
C5	Faktor kondisi/kualitas saluran drainase	138	6,27%
C7	Faktor curah hujan	137	6,22%
C15	Faktor perencanaan dan regulasi	137	6,22%
C16	Faktor koordinasi antar instansi	135	6,13%
C17	Faktor biaya yang diperlukan	135	6,13%
C11	Faktor pola ruang/ tataguna lahan	133	6,04%
C13	Faktor kondisi sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat	126	5,72%
C2	Faktor jenis saluran (terbuka/ tertutup)	123	5,59%
C3	Faktor bahan/material saluran	123	5,59%
C14	Faktor laju/tingkat urbanisasi	121	5,50%
C4	Faktor bentuk saluran	120	5,45%
C12	Faktor perubahan iklim	120	5,45%
C6	Faktor umur/usia infrastruktur	118	5,36%
C10	Faktor jenis tanah	114	5,18%

Dari nilai bobot yang diperoleh tersebut, dilakukan analisis nilai mean terhadap faktor-faktor/kriteria berdasarkan data yang diperoleh dari hasil kuisioner terhadap responden. Analisis mean merupakan metode statistik yang digunakan untuk menggambarkan rata-rata atau nilai tengah dari sebuah kumpulan data. Hasil analisis nilai mean menunjukkan bahwa faktor kapasitas saluran merupakan kriteria yang paling berpengaruh dengan nilai mean tertinggi 4,73 sehingga hasil tersebut menunjukkan bahwa kapasitas saluran merupakan faktor yang paling dipertimbangkan dalam evaluasi kinerja system drainase perkotaan.

Faktor yang terkait dengan kondisi fisik dan alam, seperti curah hujan (4,57), luas daerah tangkapan air (4,63), kondisi topografi (4,67), dan jenis saluran (4,10), memiliki nilai mean yang relatif tinggi. Ini menunjukkan bahwa faktor alam dan kondisi infrastruktur sangat mempengaruhi keputusan atau kebijakan yang berkaitan dengan pengelolaan system drainase.

Faktor kondisi sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat (4,20), serta faktor laju urbanisasi (4,03), memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan faktor fisik dan alam, namun tetap menunjukkan pengaruh yang cukup signifikan terhadap analisis ini. Ini menunjukkan bahwa aspek sosial dan ekonomi juga memainkan peran penting dalam perencanaan dan pengelolaan infrastruktur sistem drainase perkotaan.

Faktor/kriteria yang berkaitan dengan pengelolaan atau manajemen memperoleh skor yang cukup tinggi, seperti kondisi/kualitas saluran (4,60), perencanaan dan regulasi (4,57), serta koordinasi antar instansi (4,50), hal ini menunjukkan bahwa aspek perencanaan dan koordinasi antar pihak sangat penting dalam pengelolaan dan pembangunan infrastruktur sistem drainase perkotaan.

Faktor/kriteria dengan nilai mean lebih rendah, seperti umur/usia infrastruktur (3,93) dan jenis tanah (3,80), menunjukkan bahwa faktor-faktor ini mungkin tidak terlalu

dianggap krusial atau memerlukan perhatian khusus dalam konteks system drainase perkotaan. Meskipun demikian, aspek tersebut tetap memiliki pengaruh dan dapat dipertimbangkan dalam perencanaan dan pemeliharaan jangka panjang. Hasil analisis nilai mean secara lebih rinci dapat dilihat dalam tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Nilai mean faktor/kriteria yang berpengaruh terhadap sistem drainase perkotaan

Kode	Faktor/Kriteria	Mean
C1	Kapasitas saluran	4,73
C2	Jenis saluran (terbuka/ tertutup)	4,10
C3	Bahan/material saluran	4,10
C4	Bentuk saluran	4,00
C5	Kondisi/kualitas saluran	4,60
C6	Umur/usia infrastruktur	3,93
C7	Curah hujan	4,57
C8	Luas daerah tangkapan air (catchment area)	4,63
C9	Kondisi topografi (kemiringan lahan)	4,67
C10	Jenis tanah	3,80
C11	Pola ruang/tataguna lahan	4,43
C12	Perubahan iklim	4,00
C13	Kondisi sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat	4,20
C14	Laju/ tingkat urbanisasi	4,03
C15	Perencanaan dan regulasi	4,57
C16	Koordinasi antar instansi	4,50
C17	Biaya yang diperlukan	4,50

Analisis selanjutnya dengan menggunakan Metode Konsensus. Responden di minta memberikan peringkat terhadap 17 faktor/kriteria tersebut menurut persepsi mereka. Masing-masing responden juga di berikan bobot sesuai dengan posisi/pengaruh jabatan ataupun pengalaman mereka, dengan memberikan nilai bobot 3 untuk responden yang memiliki berpengaruh/ berpengalaman tinggi, nilai bobot 2 untuk responden yang berpengalaman sedang, dan bobot 1 untuk responden yang berpengalaman kecil/rendah. Hasil analisi dengan Metode Konsensus disajikan dalam Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil analisis pembobotan ambang batas uji rasio

No.	Kode Atribut/ Faktor	Ranking Konsensus	Bobot	Normalisasi Bobot (w)	Uji Rasio ($w/w_{\max} > 0.1$)	
					Rasio	Hasil Uji
1	C1	1	1,000	0,291	1,000	digunakan
2	C2	2	0,500	0,145	0,500	digunakan
3	C3	3	0,333	0,097	0,333	digunakan
4	C4	13	0,077	0,022	0,077	tidak
5	C5	10	0,100	0,029	0,100	digunakan
6	C6	17	0,059	0,017	0,059	tidak
7	C7	9	0,111	0,032	0,111	digunakan
8	C8	4	0,250	0,073	0,250	digunakan
9	C9	5	0,200	0,058	0,200	digunakan
10	C10	12	0,083	0,024	0,083	tidak
11	C11	11	0,091	0,026	0,091	tidak
12	C12	6	0,167	0,048	0,167	digunakan
13	C13	15	0,067	0,019	0,067	tidak
14	C14	14	0,071	0,021	0,071	tidak
15	C15	7	0,143	0,042	0,143	digunakan
16	C16	16	0,063	0,018	0,063	tidak
17	C17	8	0,125	0,036	0,125	digunakan

Analisis dengan menggunakan Metode Konsensus dalam Tabel 2 di atas menunjukkan evaluasi terhadap setiap factor/kriteria dengan menggunakan metode pembobotan yang dinormalisasi. Proses ini bertujuan untuk menentukan atribut yang relevan digunakan dalam analisis berdasarkan kriteria rasio $w/w_{\max} > 0,1$. Atribut yang memenuhi kriteria $w/w_{\max} > 0,1$ dianggap signifikan dan relevan untuk digunakan dalam analisis tahap selanjutnya, sedangkan yang tidak memenuhi kriteria tersebut akan tereliminasi. Hasil dari analisis factor/kriteria tersebut adalah sebagai berikut ini.

Faktor/kriteria yang digunakan

Hasil analisis dengan Metode Konsensus sesuai dengan peringkat menunjukkan faktor/kriteria yang digunakan adalah sebagai berikut ini.

1. Kapasitas saluran (C1), memiliki bobot tertinggi dengan nilai rasio $w/w_{\max}$ 1,00

dan bobot normalisasi sebesar 0,291. Hal ini menunjukkan bahwa faktor/kriteria ini menjadi prioritas utama dalam analisis karena kontribusinya yang sangat dominan dan tingkat kepentingannya yang paling tinggi di antara seluruh faktor/kriteria yang lain.

2. Jenis saluran (C2), dengan bobot normalisasi 0,145 dan rasio $w/w_{\max}$ 0,500 memiliki peran penting kedua setelah C1 dalam proses analisis.
3. Bahan/material saluran (C3), dengan bobot normalisasi 0,097 dan rasio $w/w_{\max}$ 0,333 menunjukkan bahwa faktor/kriteria ini termasuk dalam kategori relevan untuk digunakan.
4. Luas daerah tangkapan air (*catchment area*) (C8), dengan bobot normalisasi 0,073, dengan rasio $w/w_{\max}$ 0,250 menunjukkan salah satu faktor yang cukup penting yang digunakan.
5. Kondisi topografi (kemiringan lahan) (C9), dengan bobot normalisasi 0,058,

- dengan rasio $w/w_{\max}$ 0,200 faktor/kriteria ini relevan dan berkontribusi dalam analisis.
6. Perubahan iklim (C12), dengan bobot normalisasi 0,058, dengan rasio $w/w_{\max}$ 0,200 maka faktor/kriteria ini juga termasuk yang relevan dan berkontribusi dalam analisis.
 7. Perencanaan dan regulasi (C15), dengan bobot normalisasi 0,042 dan rasio $w/w_{\max}$ 0,143, faktor/kriteria ini memiliki tingkat kepentingan yang cukup tinggi.
 8. Biaya yang diperlukan (C17), dengan bobot normalisasi 0,036 dan rasio $w/w_{\max}$ 0,125, faktor/kriteria ini termasuk yang layak digunakan dalam analisis.
 9. Curah hujan (C7), dengan bobot normalisasi 0,032 dan rasio $w/w_{\max}$ 0,111, maka faktor/kriteria ini menunjukkan signifikansi yang cukup tinggi dan layak dipertahankan dalam analisis.
 10. Kondisi/kualitas saluran (C5), dengan bobot normalisasi 0,029 dan rasio $w/w_{\max}$ 0,100, meskipun bobotnya lebih kecil, atribut ini masih memenuhi kriteria dan digunakan dalam analisis.

Faktor/kriteria yang tidak digunakan

Faktor/kriteria yang tidak digunakan dari hasil analisis ini diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Pola ruang/tataguna lahan (C11), dengan bobot normalisasi 0,026 dan rasio $w/w_{\max}$ 0,091, tidak memenuhi ambang batas sebagai kriteria yang berpengaruh menurut responden.
2. Jenis tanah (C10), dengan nilai bobot normalisasi 0,024, dan rasio $w/w_{\max}$ 0,083, faktor/kriteria ini dianggap kurang relevan.
3. Bentuk saluran (C4), dengan nilai bobot normalisasi 0,022, dengan rasio $w/w_{\max}$ 0,077, kriteria ini juga tidak memenuhi ambang batas.
4. Laju/tingkat urbanisasi (C14), dengan nilai bobot normalisasi 0,021 dan rasio

$w/w_{\max}$ 0,071, maka kriteria ini juga tidak diperhitungkan.

5. Kondisi sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat (C13), dengan nilai bobot normalisasi 0,019, dengan rasio $w/w_{\max}$ 0,067, kriteria ini juga dianggap tidak signifikan.
6. Koordinasi antar instansi (C16), dengan nilai bobot normalisasi 0,018, dengan rasio $w/w_{\max}$ 0,063, kriteria ini juga tidak memenuhi ambang batas untuk digunakan.
7. Umur/usia infrastruktur (C6), dengan nilai bobot normalisasi 0,017, dengan rasio $w/w_{\max}$ 0,059, kriteria ini tidak masuk dalam kategori yang dipertimbangkan.

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan hasil analisis dalam studi ini dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut ini.

1. Hasil analisis prioritas dengan metode pembobotan menggunakan skala likert faktor kapasitas saluran menjadi faktor paling tinggi skornya dengan total skor 6,45% diikuti faktor kondisi topografi dengan skor 6,36%, dan posisi ke tiga faktor luas daerah tangkapan air (*catchment area*) dengan total skor 6,32%. Sedangkan yang menjadi faktor paling tidak penting yaitu jenis tanah dengan total skor 5,18%.
2. Analisis dengan menggunakan Metode Konsensus diperoleh hasil bahwa tidak semua faktor/kriteria yang diusulkan diterima sebagai faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan karena hasil rasio $w/w_{\max} < 0,1$.
3. Ada 10 kriteria yang masih dipertahankan dan dianggap masih berpengaruh signifikan terhadap kinerja system drainase perkotaan. Dari sepuluh kriteria tersebut yang menjadi 3 prioritas utama berturut-turut adalah faktor kapasitas saluran dengan hasil uji rasio $w/w_{\max}$ sebesar 1,00, sedangkan peringkat berikutnya berturut-turut adalah faktor jenis saluran dengan uji rasio $w/w_{\max}$ 0,5 dan faktor bahan/

material saluran dengan hasil uji rasio $w/w_{\max}$ 0,333.

Daftar Pustaka

- Bibi, T. S., Kara, K. G., Bedada, H. J., & Bededa, R. D. (2023). Application of PCSWMM for assessing the impacts of urbanization and climate changes on the efficiency of stormwater drainage systems in managing urban flooding in Robe Town, Ethiopia. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 45, 101291. <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2022.101291>
- Bibi, T. S., Reddythta, D., & Kebebew, A. S. (2023). Assessment of the drainage systems performance in response to future scenarios and flood mitigation measures using stormwater management model. *City and Environment Interactions*, 19, 100111. <https://doi.org/10.1016/j.cacint.2023.100111>
- Binesh, N., Niksokhan, M. H., & Sarang, A. (2016). Performance assessment of urban drainage system (case study: district 10 of Tehran Municipality). *Computations and Materials in Civil Engineering*, 1(3), 133–141.
- Dupuis, D. J. (1998). Exceedances over high thresholds: a guide to threshold selection. *Extremes*, 1(3), 251–261.
- Hatefi, M. A. (2019). Indifference threshold-based attribute ratio analysis: a method for assigning the weights to the attributes in multiple attribute decision making. *Applied Soft Computing Journal*, 74, 643–651. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2018.10.050>
- Masruroh, N. A. (2015). Penentuan bobot kepentingan decision maker dalam group decision making. *Jurnal Teknosains*, 4(2), 101198. <https://doi.org/10.22146/teknosains.7965>
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor/3/PRT/M/2013, Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia 1 (2014).
- van Leeuwen, K., Hofman, J., Driessen, P. P. J., & Frijns, J. (2019). The challenges of cater management and governance in cities. *Water (Switzerland)*, 11(6), 1–6. <https://doi.org/10.3390/w11061180>
- Xu, K., Zhang, X., Bin, L., & Shen, R. (2024). An improved global resilience assessment method for urban drainage systems: a case study of Haidian Island, South China. *Journal of Environmental Management*, 360, 121135. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121135>