

TATA RUANG RAMAH AIR: STUDI IMPLEMENTASI DRAINASE BERKELANJUTAN DI KOTA DENPASAR

[Water-Friendly Spatial Planning: A Study on the Implementation of Sustainable Drainage in Denpasar City]

**Ida Bagus Suryatmaja¹⁾, Tjokorda Istri Praganingrum^{2)*},
Anak Agung Ratu Ritaka Wangsa³⁾, Ni Luh Made Ayu Mirayani Pradnyadari⁴⁾**

Universitas Mahasaraswati Denpasar

praganingrum@unmas.ac.id (corresponding)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kesesuaian tata ruang Kota Denpasar dengan prinsip-prinsip drainase berkelanjutan. Denpasar, sebagai pusat urban dan ekonomi di Bali, menghadapi tantangan serius terkait banjir dan genangan air, yang disebabkan oleh kombinasi pertumbuhan penduduk, alih fungsi lahan, dan infrastruktur drainase konvensional yang tidak memadai. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan fokus pada analisis dokumen tata ruang, wawancara mendalam dengan pihak terkait (pemerintah, akademisi, dan praktisi), serta observasi lapangan. Hasil penelitian menunjukkan adanya ketidaksesuaian fundamental antara Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Denpasar dengan implementasi prinsip-prinsip *Sustainable Urban Drainage Systems* (SUDS). Meskipun dokumen tata ruang secara normatif telah memasukkan aspek lingkungan, implementasi di lapangan masih didominasi oleh pendekatan *end-of-pipe* yang konvensional, mengabaikan pentingnya retensi, detensi, dan infiltrasi air hujan di sumbernya. Saran yang diajukan mencakup integrasi prinsip-prinsip *Sustainable Urban Drainage Systems* (SUDS) ke dalam regulasi tata ruang, peningkatan kapasitas kelembagaan, dan edukasi publik untuk mendorong implementasi praktik drainase berkelanjutan secara holistik.

Kata kunci: Tata ruang; Infrastruktur; Drainase

ABSTRACT

This study aims to evaluate the compliance of Denpasar City's spatial planning with Sustainable Urban Drainage Systems principles. Denpasar, as a major urban and economic center in Bali, faces significant challenges related to flooding and waterlogging, driven by a combination of population growth, land-use change, and inadequate conventional drainage infrastructure. This research employs a qualitative approach, focusing on spatial planning document analysis, in-depth interviews with relevant stakeholders (government officials, academics, and practitioners), and field observations. The findings indicate a fundamental non-compliance between the Denpasar City Regional Spatial Plan (RTRW) and the implementation of Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS) principles. While the spatial planning documents normatively incorporate environmental aspects, their on-the-ground implementation is still dominated by conventional end-of-pipe approaches, neglecting the importance of stormwater retention, detention, and infiltration at the source. Recommendations include integrating Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS) principles into spatial planning regulations, enhancing institutional capacity, and public education to foster the holistic implementation of sustainable drainage practices.

Keywords: spatial planning; infrastructure; drainage

PENDAHULUAN

Kota-kota di seluruh dunia, termasuk Denpasar, mengalami tantangan serius terkait manajemen air hujan, terutama akibat perubahan iklim dan urbanisasi yang pesat. Peningkatan permukaan kedap air (bangunan, jalan, dan trotoar) mengurangi kemampuan lahan untuk menyerap air hujan, yang berujung pada peningkatan volume limpasan permukaan dan frekuensi kejadian banjir. Di Denpasar, isu banjir dan genangan air telah menjadi masalah kronis yang memengaruhi aktivitas sosial dan ekonomi (Sari & Widayanti, 2020). Sistem drainase konvensional yang mengandalkan pengaliran cepat air hujan melalui saluran terbuka atau tertutup menuju badan air penerima, seringkali tidak mampu menampung volume air yang besar, terutama saat curah hujan ekstrem.

Sebagai respons terhadap permasalahan ini, konsep drainase berkelanjutan atau *Sustainable Urban Drainage Systems* (SUDS) muncul sebagai paradigma baru. Berbeda dengan pendekatan konvensional, SUDS berfokus pada pengelolaan air hujan sedekat mungkin dengan sumbernya, dengan tujuan meniru proses hidrologi alami (Butler & Parkinson, 2018). Prinsip-prinsip utama SUDS meliputi pengurangan volume limpasan, peningkatan kualitas air, dan penguatan nilai ekologis dan estetika lingkungan. Prinsip-prinsip ini diimplementasikan melalui berbagai infrastruktur hijau-biru seperti sumur resapan, kolam detensi, atap hijau, dan area perembesan (Fletcher et al., 2015).

Penting untuk mengevaluasi sejauh mana kebijakan tata ruang, yang menjadi instrumen utama dalam mengarahkan pembangunan, telah mengakomodasi prinsip-prinsip SUDS. Tata ruang memiliki peran krusial dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan, khususnya dalam konteks pengelolaan lingkungan dan mitigasi bencana. Tata ruang didefinisikan sebagai wujud struktural dan pola pemanfaatan ruang, baik secara fisik maupun non-fisik, yang disusun melalui perencanaan, pemanfaatan, dan pengendalian ruang (Pemerintah Republik Indonesia, 2007). Konsep ini bukan sekadar peta zonasi, melainkan sebuah instrumen kebijakan yang mengarahkan pembangunan agar selaras dengan daya dukung dan daya tampung lingkungan.

Secara teoretis, perencanaan tata ruang berakar pada beberapa pendekatan utama. Pertama, pendekatan rasional-komprehensif yang memandang perencanaan sebagai proses logis dan sistematis untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan (Faludi, 2013). Pendekatan ini mengasumsikan bahwa perencana memiliki informasi lengkap dan mampu mengidentifikasi solusi optimal. Meskipun sering dikritik karena kurang fleksibel, pendekatan ini menjadi dasar bagi banyak dokumen tata ruang formal seperti Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW).

Kedua, pendekatan *advocacy planning* (Davidoff, 1965) yang menekankan peran perencana sebagai advokat bagi kelompok-kelompok yang termarginalkan. Pendekatan ini mengakui adanya konflik kepentingan dalam pemanfaatan ruang dan mendorong partisipasi aktif dari berbagai pihak. Dalam konteks pembangunan berkelanjutan, *advocacy planning* relevan untuk memastikan bahwa kebijakan tata ruang tidak hanya melayani kepentingan ekonomi, tetapi juga mengakomodasi kebutuhan sosial dan lingkungan.

Ketiga, pendekatan komunikasi (*communicative planning*) yang dipopulerkan oleh (Innes, 1995). Pendekatan ini berfokus pada dialog, negosiasi, dan pembelajaran sosial di antara berbagai pemangku kepentingan untuk mencapai konsensus. Pendekatan ini relevan dalam konteks pengelolaan sumber daya alam seperti air, di mana solusi berkelanjutan memerlukan kolaborasi lintas sektoral dan partisipasi masyarakat.

Tata ruang memiliki peran vital dalam pengelolaan lingkungan, terutama dalam mengatasi isu-isu seperti alih fungsi lahan dan degradasi ekosistem. Teori daya dukung lingkungan (*carrying capacity*) merupakan konsep fundamental yang menghubungkan antara pertumbuhan populasi dan kapasitas ekosistem untuk menopangnya (Catton, 1987). Dalam perencanaan tata ruang, prinsip ini diterjemahkan menjadi alokasi ruang yang proporsional untuk kawasan lindung, kawasan budidaya, dan ruang terbuka hijau.

Pengelolaan air, khususnya drainase, adalah salah satu elemen krusial dalam tata ruang. Konsep *water sensitive urban design* (WSUD) yang dikembangkan di Australia (Brown et al., 2017) menekankan integrasi siklus air ke dalam perencanaan kota. WSUD menggeser paradigma dari sekadar membuang air hujan (*end-of-pipe*) menjadi mengelola air sebagai sumber daya yang berharga, melalui infrastruktur seperti bioretention basins dan kolam detensi. Ini selaras dengan

prinsip drainase berkelanjutan (*Sustainable Urban Drainage Systems* - SUDS) yang berfokus pada retensi, detensi, dan infiltrasi air untuk mengurangi volume limpasan dan meningkatkan kualitas air (Butler & Parkinson, 2018).

Keduanya menegaskan bahwa tata ruang yang baik harus mengalokasikan ruang yang cukup untuk infrastruktur hijau-biru ini. Dalam konteks Indonesia, kesesuaian antara Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) dengan kondisi fisik wilayah seringkali menjadi masalah. Studi oleh (Marfai & King, 2008) menunjukkan bahwa alih fungsi lahan di kawasan pesisir dan dataran rendah untuk permukiman dan industri telah memperparah kejadian banjir, menunjukkan adanya ketidaksesuaian implementasi antara kebijakan tata ruang dan praktik pembangunan di lapangan.

Studi tentang keterkaitan antara tata ruang dan drainase berkelanjutan di Indonesia, khususnya di Denpasar, masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi sangat relevan untuk menganalisis kesenjangan antara kebijakan yang ada dan implementasi di lapangan. Penelitian ini mengacu pada teori *ecological urbanism*, yang menekankan integrasi proses ekologis, seperti siklus air, ke dalam perencanaan kota (Mostafavi & Doherty, 2016). Konsep ini menolak pendekatan fungsionalis yang memisahkan infrastruktur dari sistem alam. Dalam konteks drainase, *ecological urbanism* mengadvokasi penggunaan solusi berbasis alam (*Nature-Based Solutions*) untuk mengelola air hujan, bukan sekadar membangun infrastruktur beton.

Permasalahan utama yang diidentifikasi adalah ketidaksesuaian struktural dan operasional antara Perencanaan Drainase dengan prinsip-prinsip drainase berkelanjutan. Secara struktural, perencanaan drainase mungkin belum secara eksplisit mengalokasikan ruang untuk infrastruktur drainase berkelanjutan. Secara operasional, implementasi kebijakan pembangunan masih cenderung mengedepankan efisiensi aliran air tanpa mempertimbangkan aspek retensi dan infiltrasi. Ini menciptakan siklus masalah di mana pembangunan baru justru memperburuk kondisi hidrologi kota.

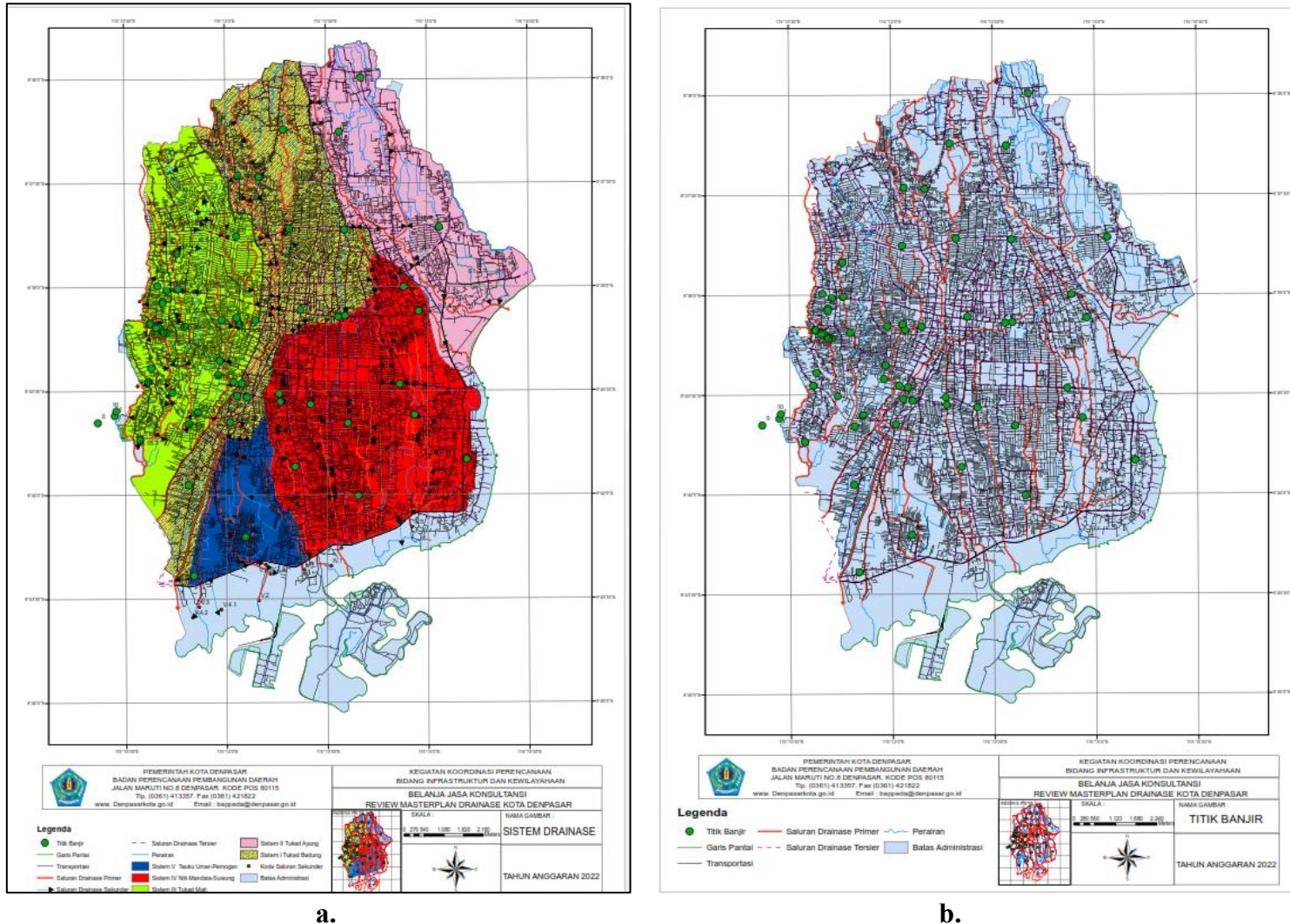
Tujuan penelitian ini antara lain (1) Mengevaluasi secara komprehensif sejauh mana RTRW Kota Denpasar telah mengadopsi prinsip-prinsip drainase berkelanjutan, (2) Mengidentifikasi kendala-kendala utama dalam implementasi prinsip SUDS di Kota Denpasar, (3) Merumuskan rekomendasi kebijakan dan teknis untuk meningkatkan kesesuaian tata ruang dengan praktik drainase berkelanjutan. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dan praktis. Secara teoritis, penelitian ini memperkaya literatur mengenai keterkaitan antara tata ruang dan drainase berkelanjutan di konteks kota-kota berkembang. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi masukan bagi Pemerintah Kota Denpasar dalam merevisi kebijakan tata ruang dan merumuskan strategi mitigasi banjir yang lebih efektif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus. Jenis penelitian ini dipilih karena memungkinkan analisis mendalam terhadap fenomena kompleks terkait kebijakan dan implementasi. Data yang digunakan adalah (1) dokumen resmi (RTRW Kota Denpasar, Peraturan Daerah terkait drainase dan lingkungan), (2) dokumentasi kondisi eksisting drainase kota Denpasar, (3) hasil wawancara dengan informan kunci dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR), Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda), akademisi dari perguruan tinggi di Bali yang fokus pada perencanaan wilayah, serta praktisi konsultan tata ruang. Data dikumpulkan melalui tiga instrumen utama yaitu (1) Analisis Dokumen: Mengkaji isi dokumen RTRW untuk mengidentifikasi pasal atau kebijakan yang relevan dengan drainase berkelanjutan, (2) Wawancara Mendalam (*in-depth interviews*) serta Wawancara terstruktur dan semi-terstruktur dengan informan kunci untuk memperoleh data primer mengenai persepsi, tantangan, dan usulan terkait implementasi SUDS, (3) Observasi Lapangan: Mengamati kondisi fisik sistem drainase dan karakteristik lahan di beberapa titik rawan banjir di Kota Denpasar untuk memverifikasi data yang diperoleh dari wawancara dan analisis dokumen. Selanjutnya data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif-kualitatif menggunakan teknik triangulasi. Analisis diawali dengan reduksi data, penyajian data dalam bentuk narasi atau matriks, dan penarikan kesimpulan. Temuan dari analisis dokumen, wawancara, dan observasi akan dibandingkan dan disintesis untuk membangun argumen yang kuat mengenai kesesuaian tata ruang dengan prinsip drainase berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis dokumen RTRW menunjukkan bahwa dokumen tersebut telah mengidentifikasi zona-zona rawan banjir dan mengamankan pembangunan infrastruktur drainase. Namun, implementasi teknisnya cenderung mengarah pada solusi konvensional (pembangunan gorong-gorong dan normalisasi sungai) tanpa penekanan pada konsep *decentralized stormwater management* yang menjadi inti SUDS.



**Gambar 1. a. Peta Sistem Jaringan Drainase Kota Denpasar (Bappeda Denpasar, 2022),
b. Peta Titik Banjir Kota Denpasar (Bappeda Denpasar, 2022)**

Wawancara dengan informan dari Dinas PUPR dan Bappeda mengungkapkan adanya keterbatasan pemahaman mengenai prinsip-prinsip SUDS. Fokus utama masih pada aspek teknis-hidrolik untuk mempercepat aliran air, bukan pada *water sensitive urban design* (Desain Kota Berbasis Air). Mereka mengakui bahwa regulasi saat ini tidak secara spesifik mewajibkan pengembang untuk mengimplementasikan infrastruktur SUDS seperti sumur resapan komunal atau kolam retensi, kecuali dalam skala proyek tertentu. Hal ini sejalan dengan temuan observasi lapangan yang menunjukkan dominasi permukaan kedap air yang masif dan minimnya area perembesan di kawasan-kawasan perumahan dan komersial baru.

Temuan penelitian ini selaras dengan studi (Fletcher et al., 2015) yang menggarisbawahi kegagalan sistem drainase konvensional dalam menghadapi urbanisasi dan perubahan iklim. Pendekatan konvensional yang berfokus pada pembuangan cepat air (*rapid runoff*) justru meningkatkan risiko banjir di hilir. Situasi di Denpasar merefleksikan permasalahan ini, di mana pembangunan yang tidak terkontrol mempercepat aliran air, memperburuk kondisi hidrologi kota.

Konsep *water sensitive urban design* (Brown et al., 2017) yang menekankan pengelolaan air sebagai elemen integral dalam perencanaan kota, belum terimplementasi secara optimal dalam praktik tata ruang di Denpasar. Kesenjangan ini menunjukkan bahwa kebijakan yang ada masih bersifat sektoral dan belum terintegrasi. Kurangnya koordinasi antar lembaga dan kapasitas kelembagaan yang terbatas juga menjadi faktor penghambat. Implementasi SUDS memerlukan kolaborasi lintas sektor (perencanaan, pekerjaan umum, dan lingkungan) serta partisipasi aktif dari masyarakat dan sektor swasta.



Gambar 2. (a) Kondisi Eksisting Drainase di Jalan Gatsu Barat Denpasar, (b) Kondisi Eksisting Drainase di Jalan Bukit Indah Padangsambian Denpasar, (c) Kondisi Eksisting Drainase di Jalan Pura Demak Pemecutan Klod Denpasar, (d) Kondisi Eksisting Drainase di Jalan Gunung Salak Denpasar (Dinas PUPR Kota Denpasar, 2025)

Untuk mengatasi permasalahan ini, perlu ada reformasi regulasi tata ruang yang secara eksplisit mengintegrasikan prinsip-prinsip SUDS. Misalnya, penetapan kewajiban untuk menyediakan rasio minimum lahan perembesan untuk setiap proyek pembangunan, atau insentif bagi pengembang yang menerapkan infrastruktur hijau. Pendidikan dan sosialisasi juga krusial untuk mengubah *mindset* dari *end-of-pipe* menjadi *source control* dalam pengelolaan air hujan (Butler & Parkinson, 2018).

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat ketidaksesuaian yang signifikan antara dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Denpasar dengan implementasi prinsip-prinsip drainase berkelanjutan (*Sustainable Urban Drainage Systems* - SUDS). Meskipun secara normatif dokumen tata ruang telah mencantumkan aspek lingkungan, implementasi

di lapangan masih didominasi oleh pendekatan konvensional yang berfokus pada pengaliran cepat air, mengabaikan pentingnya retensi, detensi, dan infiltrasi. Kendala utama adalah kurangnya regulasi spesifik, keterbatasan kapasitas kelembagaan, dan minimnya pemahaman holistik tentang SUDS di kalangan pemangku kepentingan.

Saran

Saran yang diajukan untuk meningkatkan kesesuaian tata ruang dengan drainase berkelanjutan di Kota Denpasar adalah sebagai berikut:

1. Revisi Peraturan dan Kebijakan: Mengintegrasikan secara eksplisit prinsip-prinsip SUDS ke dalam RTRW dan peraturan turunannya, dengan menetapkan standar teknis dan kewajiban hukum yang jelas.
2. Peningkatan Kapasitas Kelembagaan: Melaksanakan pelatihan dan workshop bagi aparatur pemerintah terkait konsep dan implementasi SUDS.
3. Sosialisasi dan Edukasi Publik: Mengadakan kampanye edukasi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan air hujan secara mandiri (misalnya melalui sumur resapan).
4. Mendorong Partisipasi Swasta: Memberikan insentif fiskal atau non-fiskal bagi pengembang yang mengimplementasikan SUDS dalam proyek-proyek mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Bappeda Denpasar. (2022). *Peta Sistem Jaringan Drainase dan Peta Titik Banjir Kota Denpasar*.
- Brown, R. R., Rogers, B. C., & Werbeloff, L. (2017). A Framework to Guide Transitions to Water Sensitive Cities. In *Urban sustainability transitions: Australian cases-international perspectives* (pp. 129–148). Springer.
- Butler, D., & Parkinson, J. (2018). Sustainable Urban Drainage Systems: An Introduction. In *CRC Press*.
- Catton, W. R. (1987). The problem of proving an “ecological” principle: An example from the carrying capacity controversy. *Population and Environment*, 9(1), 17–29.
- Davidoff, P. (1965). Advocacy and Pluralism in Planning. *Journal of the American Institute of Planners*, 31(4), 331–338.
- Dinas PUPR Kota Denpasar. (2025). *Dokumentasi Eksisting Drainase pada Titik Banjir di beberapa Jalan di Kota Denpasar*.
- Faludi, A. (2013). *A Reader in Planning Theory* (Vol. 5). Elsevier.
- Fletcher, T. D., Shuster, W., Hunt, W. F., Ashley, R., Butler, D., Arthur, S., Trowsdale, S., Barraud, S., Semadeni-Davies, A., & Bertrand-Krajewski, J.-L. (2015). SUDS, LID, BMPs, WSUD and more—The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. *Urban Water Journal*, 12(7), 525–542.
- Innes, J. E. (1995). Planning theory’s emerging paradigm: Communicative action and interactive practice. *Journal of Planning Education and Research*, 14(3), 183–189.
- Marfai, M. A., & King, L. (2008). Potential vulnerability implications of coastal inundation due to sea level rise for the coastal zone of Semarang city, Indonesia. *Environmental Geology*, 54(6), 1235–1245.
- Mostafavi, M., & Doherty, G. (2016). *Ecological Urbanism*. Lars Müller Zurich.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2007). *Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang*.
- Sari, I. M. D., & Widayanti, N. (2020). Analisis Pola Spasial Banjir dan Genangan di Kota Denpasar Menggunakan Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Perencanaan Wilayah*, 14(1), 1–12.