

Dari Mengendalikan ke Mengakomodasi Air: Evaluasi Alternatif Kebijakan Banjir Jakarta Berbasis USG dan *Four-Feasibility*

Adam Prana¹

¹ Kementerian Agraria dan Tata Ruang/Badan Pertanahan Nasional

Abstrak

Industrialisasi berbasis hilirisasi nikel telah mendorong munculnya pusat-pusat pertumbuhan ekonomi baru di Indonesia, salah satunya melalui Indonesia Morowali Industrial Park (IMIP) di Kabupaten Morowali, Sulawesi Tengah. Dalam periode 2011–2025, PDRB Morowali meningkat dari sekitar Rp4,25 triliun menjadi lebih dari Rp188 triliun, menjadikan kawasan ini sebagai salah satu pusat industrialisasi nikel terbesar di dunia. Namun, pertumbuhan ekonomi yang sangat cepat tersebut diikuti oleh tekanan yang semakin besar terhadap sistem perkotaan, infrastruktur, dan lingkungan kawasan penyangga, khususnya Kecamatan Bahodopi. Penelitian ini bertujuan menganalisis tantangan penataan kawasan di sekitar IMIP serta merumuskan model pengembangan yang mendukung keberlanjutan jangka panjang. Penelitian menggunakan pendekatan studi kasus dengan kerangka analisis multi-skala yang mencakup tingkat makro, meso, dan mikro. Data diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara mendalam, diskusi kelompok terarah, analisis spasial, dan telaah dokumen perencanaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Bahodopi telah berkembang melampaui fungsi tradisionalnya sebagai kawasan industri dan menunjukkan karakteristik sebagai kota industri baru (*industrial city*), namun menghadapi kesenjangan pembangunan kawasan (*industrial urbanization gap*) pada aspek infrastruktur, pelayanan publik, dan tata kelola lingkungan. Penelitian ini mengusulkan *The Bahodopi Industrial City Framework*, yang mengintegrasikan prinsip *compact city*, *green industrial city*, dan *resilient city* melalui pendekatan perencanaan multi-skala. Temuan penelitian menegaskan bahwa keberhasilan hilirisasi tidak hanya ditentukan oleh pertumbuhan ekonomi, tetapi juga oleh kemampuan kawasan dalam mengelola transformasi ruang, lingkungan, dan masyarakat secara berkelanjutan.

Article History:

Received: 19 Oktober 2025

Accepted: 19 Juni 2026

Published: 30 Juni 2026

Keywords: hilirisasi nikel; kota industri; urbanisasi industri; pusat pertumbuhan; kesenjangan pembangunan kawasan; perencanaan multi-skala; pembangunan kawasan berkelanjutan.

Correspondence Email:

adam.prana@gmail.com

1. Pendahuluan

Menurut (Cuny, 1991), banjir dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis: banjir sungai (*riverine flooding*), banjir genangan (*standing floods*), banjir bandang (*flash floods*), dan banjir pesisir (*coastal flooding*). Banjir sungai terjadi ketika hujan lebat di daerah aliran sungai menyebabkan kelebihan air mengalir melampaui palung sungai normal. Banjir genangan terjadi ketika muka air tanah atau tanah tidak dapat dengan cepat menyerap atau mengalirkan air hujan yang terakumulasi. Banjir bandang disebabkan oleh akumulasi cepat limpasan air dari badai hujan di wilayah berbukit atau pegunungan. Banjir pesisir dapat muncul sebagai akibat pasang tinggi yang terkait badai (Cuny, 1991).

Peristiwa alam yang paling luas cakupannya dan paling sering terjadi di seluruh dunia adalah banjir. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) mendefinisikan perubahan iklim sebagai “perubahan iklim yang dikaitkan secara langsung atau tidak langsung dengan aktivitas manusia yang mengubah komposisi atmosfer global dan yang berada di luar variabilitas iklim alami yang diamati selama periode waktu yang sebanding” (UNFCCC,

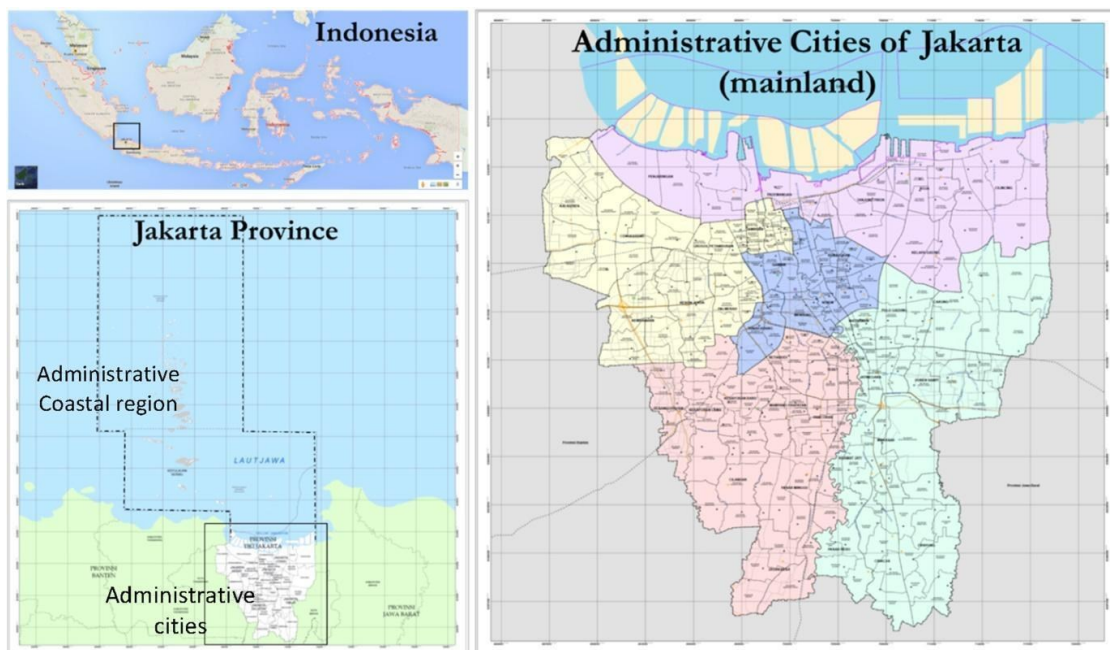


This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) (CC BY-SA 4.0) license.

2011, p. 2). Selain menyebabkan peningkatan kejadian banjir, perubahan iklim juga diproyeksikan mengubah rerata dan tren iklim serta meningkatkan frekuensi dan intensitas kejadian ekstrem seperti badai musim dingin, badai tropis, dan hujan lebat (Pachauri et al., 2014).

Selama setengah abad terakhir kerugian moneter akibat banjir meningkat hingga sepuluh kali lipat (Padawangi & Douglass, 2015). Banjir yang terkait dengan bencana lain seperti tsunami dan badai, akan menimbulkan dampak tidak langsung yang sulit diukur atau tidak ikut diperhitungkan, misalnya saat banjir memicu tanah longsor dan wabah penyakit (Smith, 2013). Karena sebagian besar kerusakan akibat banjir terjadi di kota-kota, banjir dipandang sebagai ancaman khusus bagi populasi manusia di wilayah perkotaan (Ashley et al., 2007). Menurut (Budiyono et al., 2015), di antara semua negara di Asia, Indonesia (Gambar 1.1—kiri atas) mengalami beberapa dampak kerusakan paling serius akibat banjir, khususnya di ibu kotanya, Provinsi DKI Jakarta (Gambar 1.1—kiri bawah).

Gambar 1.1. Peta menampilkan: (kiri atas) Indonesia dan lokasi Jakarta; (kiri bawah) Provinsi DKI Jakarta; dan (kanan) wilayah daratan Jakarta (diadaptasi dari Kusumo dkk., 2017).



Menurut (Texier, 2008), Jakarta, sebuah konurbasi pesisir yang diperkirakan berpenduduk 20 juta jiwa, terdampak banjir selama hampir 60 persen tahun 2007. Di antara wilayah yang paling terdampak adalah kawasan permukiman informal tidak mampu, seperti kampung-kampung di dekat Teluk Jakarta (Texier, 2008). Kampung atau kampung kota adalah jenis kawasan permukiman yang lazim ditemukan di kota-kota Indonesia. Kampung juga kerap digambarkan sebagai permukiman informal, permukiman liar, dan/atau permukiman ilegal. Permukiman kampung secara khas terdiri atas hunian perkotaan berkepadatan tinggi (Anindito et al., 2019). Sekitar 215.000 orang tinggal di permukiman informal atau yang disebut kampung di Jakarta (Tabel 1.1). Gambar 1.2 menunjukkan bahwa sebagian besar permukiman informal terdampak banjir selama musim hujan.

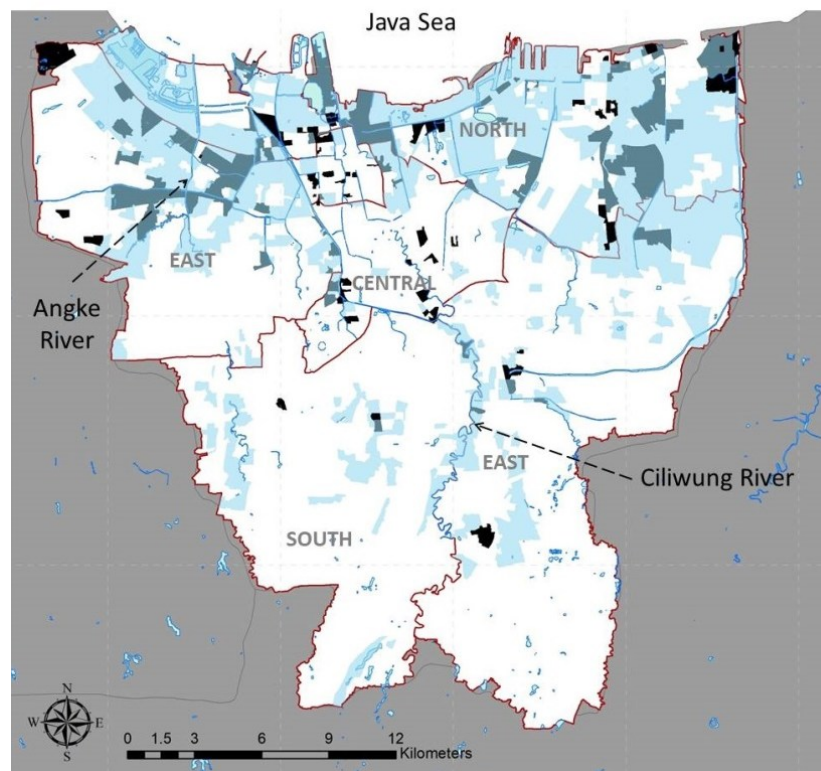
Selain banjir, Jakarta menghadapi banyak tantangan lain termasuk kepadatan penduduk dan kemacetan lalu lintas (Hutasoit, 2019). Berbagai permasalahan kota tersebut, dikombinasikan dengan pandangan pemerintah pusat bahwa ibu kota Indonesia seharusnya bebas dari ancaman alam dan antropogenik, telah memunculkan pertanyaan tentang peran Jakarta sebagai ibu kota (Sutoyo & Almaarif, 2020). Pemandangan fungsi pemerintahan ibu kota dari Jakarta ke Kalimantan telah diumumkan oleh Presiden Jokowi saat itu, dengan pemindahan tersebut menjadi tujuan pembangunan jangka menengah nasional dalam setengah dekade mendatang (Sugihartati et al., 2020). Namun, kelayakan kebijakan ini dipertanyakan oleh banyak pihak. Pendirian ibu kota baru di Kalimantan dapat menimbulkan kerusakan lingkungan besar karena deforestasi luas dan pergeseran polusi udara, kerusakan pada lokasi yang diusulkan yang saat ini merupakan salah satu hotspot keanekaragaman hayati global utama (Van de Vuurst & Escobar, 2020).

Pemerintah Indonesia juga diketahui memiliki keterbatasan kemampuan finansial, sehingga banyak yang mempertanyakan apakah pemindahan ibu kota semacam itu dapat dibiayai (Sugihartati et al., 2020). Sementara itu, fungsi keuangan, perdagangan, dan banyak fungsi lainnya akan tetap berada di Jakarta, menjadikan peninjauan ulang tantangan banjir dan isu lain di kota ini sebagai hal yang tetap mendesak dan perlu.

Tabel 1. 1 Jumlah penduduk yang tinggal di permukiman kumuh (Central Bureau of Statistics (BPS), 2017).

Kota Administrasi	Jumlah	Presentase
Jakarta Utara	69.507	32%
Jakarta Barat	104.639	49%
Jakarta Pusat	20.236	9%
Jakarta Timur	12.261	6%
Jakarta Selatan	9.131	4%
Total	215.774	100%

Gambar 1.2. Sebaran permukiman informal (hitam), kawasan rawan banjir (biru muda), dan area tumpang-tindih keduanya (biru tua) di Jakarta, Indonesia.



2. Metode

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab banjir di Jakarta, mendiskusikan berbagai kemungkinan bagaimana permasalahan yang teridentifikasi bisa diselesaikan, dan merumuskan rekomendasi kebijakan yang dapat menjawab permasalahan utama. Permukiman kumuh atau kampung pesisir adalah wilayah yang paling terdampak banjir di Jakarta seperti yang telah dijelaskan pada bagian pendahuluan, oleh karena itu kajian pada penelitian ini juga akan memperhatikan wilayah tersebut. Penelitian ini menggunakan desain kualitatif berbasis studi kepustakaan dan analisis dokumen karena efektif mengungkap makna di balik angka serta menyediakan jejak audit yang kuat lintas-

sumber (Creswell, 2014). Studi pustaka tersebut menjadi dasar bagi penelitian ini untuk mengidentifikasi berbagai jenis permasalahan yang menyebabkan banjir di Jakarta.

Selanjutnya permasalahan utama ditentukan melalui metode USG. Penelitian ini memprioritaskan isu dengan pendekatan USG (Urgency, Seriousness, Growth) karena kerangka ini sederhana namun sistematis untuk menyusun urutan masalah berdasarkan tingkat keterdesakan (U), dampak/keparahan (S), dan kecenderungan pertumbuhan/perburukan (G), sehingga keputusan kebijakan fokus pada isu paling krusial terlebih dahulu (Naser et al., 2022). Secara prosedural, kami (i) melakukan situational analysis untuk merumuskan daftar isu awal berbasis data sekunder; (ii) membentuk panel penilai lintas-pemangku kepentingan; (iii) mendefinisikan kriteria operasional U–S–G yang terukur, lalu memberi skor 1–5 untuk tiap isu guna meningkatkan diskriminasi antar opsi; (iv) mengagregasi skor (U+S+G) dan mengurutkan prioritas; (v) memvalidasi hasil melalui diskusi terfokus/FGD. Rasional dari setiap langkah adalah memastikan keterlacakan (traceability) antara data, penilaian, dan keputusan: daftar isu berasal dari data (i); skor diberikan oleh para ahli dari instansi pemerintahan maupun universitas (ii–iii); perankingan transparan melalui aturan penjumlahan sederhana (iv); dan validasi menjaga reliabilitas substantif (v) (Apriani et al., 2024; Muqtadiroh et al., 2023).

Untuk mengevaluasi dan memilih alternatif kebijakan, penelitian ini menerapkan kerangka Eightfold Path (Bardach & Patashnik, 2023) dan secara operasional memfokuskan tahap “menetapkan kriteria evaluasi” pada empat kriteria kelayakan yang saling melengkapi: *technical feasibility* (apakah solusi dapat diwujudkan secara teknis dengan sumber daya dan teknologi yang tersedia—alasan: mencegah rekomendasi yang tidak bisa diimplementasikan); *economic & financial possibility* (apakah biaya—CAPEX/OPEX—sepadan dengan manfaat serta sesuai dengan kapasitas fiskal—alasan: menjaga keberlanjutan pembiayaan publik); *political viability* (apakah aktor kunci dan konstelasi kepentingan memungkinkan adopsi kebijakan—alasan: tanpa dukungan politik, opsi berisiko mandek); dan *administrative operability* (apakah kapasitas institusi, SOP, dan tata kelola memadai untuk mengoperasionalkan kebijakan—alasan: implementasi menentukan hasil). Prosedur ringkasnya: (i) memetakan alternatif berbasis diagnosis masalah dan bukti; (ii) menyusun indikator terukur untuk tiap kriteria; (iii) memberi skor 1–10 per kriteria per alternatif berdasarkan penilaian ahli; (iv) mengagregasi skor melalui *weighted sum*; dan (v) melakukan challenge session untuk meninjau bias, asumsi, serta risiko implementasi (Bardach & Patashnik, 2023)

3. Identifikasi Masalah

Seiring waktu, perubahan iklim dan perubahan tata guna lahan telah menyebabkan kejadian banjir ekstrem yang lebih sering di Jakarta (Kure et al., 2014), dengan jumlah lokasi tergenang di seluruh kota yang semakin meningkat. Banjir terjadi di sekitar 61 lokasi pada tahun 1992, 90 lokasi pada tahun 1996, dan 159 lokasi pada tahun 2002 (Asdak & Supian, 2018). (Hanson et al., 2011) memproyeksikan bahwa Jakarta akan menempati peringkat ke-20 secara global dari 136 kota pelabuhan pada tahun 2070 dalam hal jumlah penduduk dan aset yang terekspos banjir pesisir, dan peringkat ke-11 pada tahun 2050 dalam hal kerugian tahunan yang diharapkan akibat banjir. Di kawasan Asia Tenggara, posisi yang terakhir ini berada di belakang Kota Ho Chi Minh, peringkat ke-9, dan di depan Bangkok, peringkat ke-18 (Hallegatte et al., 2013).

Di Jakarta, banjir terjadi setiap tahun pada musim hujan, dengan banjir skala lebih besar kira-kira setiap lima tahun yang menimbulkan kerusakan sangat signifikan (Adi, 2014). Musim hujan di kota ini berlangsung dari Desember hingga Maret setiap tahun (Hendiarti, 2011). Tabel 3.1 menunjukkan kerusakan yang ditimbulkan oleh banjir besar terbaru di kota tersebut. Banjir parah lebih lanjut diperkirakan akan terjadi pada tahun-tahun mendatang. Penurunan muka tanah yang konstan berkontribusi pada peningkatan terus-menerus volume genangan banjir di kota (Moe et al., 2016). Kenaikan muka laut ditambah penurunan muka tanah diprediksi akan menyebabkan perluasan area potensial kota yang tergenang sedalam 1 m atau lebih menjadi 110,5 km² sepanjang abad berikutnya/ pada tahun 2050 (Dwirahmadi et al., 2019, p. 2).

Fenomena banjir yang kita lihat di Jakarta saat ini bukan hal baru. Kota ini secara alami memiliki risiko banjir yang tinggi karena letak geografisnya di dataran rendah yang dilalui 13 sungai (Mishra et al., 2018). Bagian utara Kota Jakarta juga mengalami pasang surut harian dan terpapar dampak kenaikan muka laut (Surya et al., 2019). Menurut Prasasti Tugu, dokumen tertulis tertua tentang Jakarta yang berasal dari abad ke-5 M banjir telah terjadi di

Jakarta sejak era Raja Purnawarman dari Kerajaan Tarumanagara yang memerintah pada abad ke-3 M (Oppusunggu & Tantular, 2015). (Marfai, 2013) mendokumentasikan bahwa Jakarta telah mengalami banjir besar berkali-kali di masa lalu—pada tahun 1621, 1654, 1876, 1976, 1977, 1984, 1989, dan 2007.

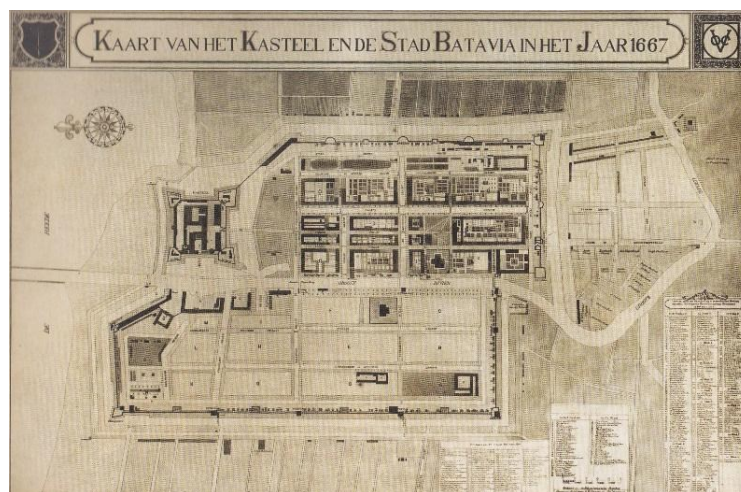
Tabel 3.1. Kerugian yang timbul akibat banjir di Jakarta

Tahun	Estimasi Total Kerugian (USD)	Dampak Banjir Lainnya	Referensi
2002	1,510,000,000	Menyebabkan 48 korban jiwa dan 276,333 orang harus dievakuasi.	Bappenas (2007); Nuraini (2020)
2007	890,000,000	Salah satu banjir terparah yang pernah tercatat. Menyebabkan penutupan banyak jalan dan jalur kereta, termasuk jalan tol menuju bandara internasional, serta pengungsian lebih dari setengah juta orang.	Adi (2014); Bappenas (2007); Budiyo, Aerts, Brinkman, dkk. (2015)
2013	562,008,750	Gangguan fungsi dan transmisi peralatan pembangkit listrik yang rusak; 14 korban jiwa.	Adi (2014); observasi dan pengalaman profesional penulis
2024	132,000,000	Estimasi kerugian ekonomi tahunan DKI \approx Rp2,1 triliun (bukan satu event); ada kejadian banjir 26 Mei yang berdampak 463 jiwa & 146 rumah.	Antara (2024); BNPB (2024)

3.1 Gambaran Umum Pendekatan Pengelolaan Banjir Jakarta

Pengaruh solusi ilmiah Barat terhadap penanganan banjir di Jakarta telah mendominasi sejak era kolonial Belanda hingga saat ini. Banjir besar pertama yang tercatat secara rinci dalam sumber tertulis terjadi pada tahun 1621, tiga tahun setelah dimulainya era kolonial Belanda (Gunawan, 2010). Sebagai respons, kanal dibangun di dalam kawasan bertembok Batavia (nama Jakarta pada masa VOC) (Octavianti & Charles, 2018). Kanal-kanal ini juga berfungsi sebagai satu-satunya moda transportasi pada masa itu (Abeyasekere, 1987). Pembangunan kanal dilanjutkan secara bertahap oleh pemerintah kolonial, dengan lebih dari lima kanal dibangun di area Batavia seluas 1,3 km² selama 30 tahun pertama pendudukan (Putri & Rahmanti, 2010).

Gambar 3.1. Rencana Kota Jakarta abad ke-17 pada masa VOC (Meulder, 2013).



Sejak itu, solusi rekayasa untuk menghadapi banjir mendominasi di Jakarta. Asal-usul perencanaan tata ruang dan pengelolaan banjir yang terlembaga di Indonesia yang menekankan langkah-langkah infrastruktur bermula dari era kolonial. Menurut (Meulder, 2013), rencana awal Batavia (lihat Gambar 3.1) dirancang mengikuti model kota Belanda dan disusun mengelilingi kanal yang meluruskan aliran Sungai Ciliwung. Ideal yang berasal dari “Low Countries” (Belanda, Belgia, dan Luksemburg) tersebut diadopsi dan diwujudkan dalam bentuk bagan alir di mana kanal-kanal mendefinisikan fungsi dan struktur rencana kota niaga ini. Pendekatan tersebut pada akhirnya tidak berhasil, karena badan air asli Jakarta tidak memiliki karakter sungai yang tenang seperti di Low Countries, melainkan dinamis, besar, dan musiman. Variasi pergerakan air yang sangat besar di lingkungan tropis membawa sedimen dalam jumlah sangat banyak dan menghasilkan luapan air keruh dari saluran berlumpur yang berkapasitas terbatas, sehingga pemeliharaan kanal menjadi pekerjaan yang menantang. Ketidakselarasan antara perencanaan alur air dan karakter lingkungan ini memperburuk banjir di permukiman dan berujung pada konsekuensi buruk, seperti pandemi malaria pada era kolonial (Meulder, 2013).

Sesudah era kolonial, menurut (Caljouw et al., 2005), rencana induk yang dikembangkan pemerintah Indonesia tahun 1965 dan 1984 juga sangat bergantung pada langkah-langkah struktural. Berdasarkan Rencana Induk 1984, terdapat peningkatan kesadaran dan upaya untuk memperbaiki drainase serta pengendalian banjir di Jakarta pada periode 1985–2005. Tujuan utama rencana ini adalah meningkatkan kelancaran aliran air melalui kota, mengintegrasikan sistem drainase mikro, semi-makro dan makro, serta menyediakan area retensi air hujan untuk “pembersihan” kanal selama musim kemarau (Caljouw et al., 2005). Tabel 3,2 menggambarkan bagaimana perencanaan dan pengelolaan risiko banjir berubah pada tiga periode pemerintahan kolonial Belanda, pasca kolonial, dan Orde Baru namun tetap menekankan pembangunan infrastruktur pengendali banjir sebagai pendekatan dominan terhadap persoalan banjir kota.

Tabel 3.2. Pendekatan pengelolaan risiko banjir Jakarta dari waktu ke waktu pada tiga periode administrasi utama (Caljouw et al., 2005).

Periode	Praktik, luaran, dan pendekatan pengelolaan banjir
Era kolonial Belanda (1619–1942)	Sistem kanal sudah ada sejak awal era ini. Rancangan awal Batavia merujuk pada model kota ideal ala Belanda.
Era pascakolonial (1945–1965)	Rencana induk 1965 yang disusun pemerintah Indonesia didasarkan pada langkah-langkah infrastruktur yang dominan.
Era Orde Baru (1966–1998)	Peningkatan kesadaran atas drainase dan pengendalian banjir mendorong Rencana Induk Jakarta 1984 untuk periode 1985–2005.

Menurut (Octavianti & Charles, 2018), pendekatan yang memprioritaskan langkah-langkah infrastruktur untuk menghadapi banjir bertahan hingga masa kini. Jakarta memiliki jaringan infrastruktur pengendali banjir yang diharapkan pemerintah dapat andal mencegah bahaya banjir. Banyak faktor yang membuat pendekatan “mengendalikan air” ini tetap bertahan, salah satunya karena pembangunan infrastruktur besar selaras dengan siklus politik yang pendek di Jakarta yang juga memberikan hasil yang cepat dan terlihat (Octavianti & Charles, 2018). Namun, solusi yang berorientasi rekayasa ini tampak belum memadai untuk mengelola bahaya banjir secara efektif.

Selain kurang efektif menangani bahaya banjir, pendekatan pengendalian banjir juga makin sulit diterapkan di Jakarta masa kini. Menurut (Neolaka, 2013), normalisasi Sungai yang mencakup relokasi komunitas di bantaran sungai, pelebaran sungai, dan penguatan dengan infrastruktur pengendali banjir diutamakan dalam upaya penanganan banjir Jakarta. Namun upaya ini tampak kurang efektif, antara lain karena pelaksanaannya bergantung pada pemindahan komunitas yang telah tinggal di bantaran sungai selama beberapa generasi (Neolaka, 2013). Pemindahan dan gangguan mata pencaharian ini seringkali mendapat perlawanan dari komunitas yang pilihan alternatifnya terbatas.

Ketidalcukupan pendekatan pengendalian banjir juga terlihat di banyak tempat lain di dunia. Menurut (Liao et al., 2016), kerusakan banjir yang tinggi tetap terjadi di banyak kota yang telah menerapkan infrastruktur pengendali banjir

secara luas (tanggul, bendungan, kanal lurus, kanal pengalihan, bendung, dan stasiun pompa). Karena itu, banyak pemerintah meninjau kembali pendekatan struktural konvensional berbasis rekayasa keras sebagai proteksi banjir. Kini pergeseran menuju praktik yang lebih terintegrasi, berbasis risiko, dan adaptif, alih-alih standar keselamatan struktural konvensional telah menjadi hal umum secara internasional (Ward et al., 2013).

Pendekatan adaptasi terhadap banjir berpotensi besar di Jakarta karena banyak komunitas memiliki sejarah pengetahuan lokal yang dapat mendukungnya. (Putra et al., 2019) menemukan komunitas di utara Jakarta menjadi tangguh terhadap banjir pesisir berkat tindakan adaptasi fisik dan sosial berbasis pengetahuan lokal oleh warga. (Marfai et al., 2015) menyatakan sebagian komunitas yang tinggal di area rawan banjir di Jakarta menyusun strategi adaptasi berbasis pengetahuan lokal, seperti membangun rumah bertingkat dan meninggikan lantai bangunan, yang membantu mengurangi kerugian ekonomi dan fisik akibat banjir.

3.2 Perencanaan Tata Ruang dan Banjir

Pendekatan pengendalian banjir terbukti tidak memadai jika berdiri sendiri dalam merespons bahaya banjir di Jakarta. Namun demikian, infrastruktur pengendali banjir telah diinvestasikan dan dikembangkan secara luas di kota ini dari waktu ke waktu, dengan perencanaan tata ruang memainkan peran penting. Seperti dijelaskan pada bagian sebelumnya, rencana induk Jakarta dari era kolonial hingga Orde Baru—berbasis pada jaringan infrastruktur pengendali banjir dan kebijakan perencanaan tata ruang serta pengelolaan banjir yang menekankan langkah-langkah infrastruktur.

Perencanaan tata ruang mungkin memiliki keterkaitan yang lebih rumit, bahkan bersifat kausatif, terhadap situasi banjir Jakarta. Menurut (Woltjer, 2009), hubungan antara perencanaan tata ruang dan pengelolaan air dapat diekspresikan dalam berbagai cara. Di satu sisi, banjir dan pencemaran adalah masalah air yang sering dihasilkan dari aktivitas di darat, dan ketiadaan atau keberadaan air sering kali membatasi atau justru mendorong pembangunan kota. Di sisi lain, banjir dapat dipicu oleh perubahan tata guna lahan masif yang mendorong pembangunan perkotaan padat. Kawasan alami bisa mengalami penurunan kualitas air dan penipisan air tanah, dipengaruhi oleh sejumlah penggunaan lahan seperti industri dan pertanian. Ini menunjukkan bahwa perencanaan tata ruang dan pengelolaan air secara inheren terhubung melalui lingkaran umpan balik (Woltjer, 2009).

Studi-studi sebelumnya berargumen bahwa pola pembangunan kota Jakarta—yang semestinya dikelola dengan tepat oleh kebijakan perencanaan dapat memperparah banjir di kota. Menurut (Renald et al., 2016), kejadian banjir besar kian sering terjadi dalam beberapa tahun terakhir dan lebih destruktif akibat pemanfaatan dan ekspansi lahan yang intensif, serta pertumbuhan dan pembangunan kota yang cepat. (Abidin et al., 2001) menyatakan laju dan skala pembangunan kota Jakarta yang masif mendorong ekstraksi air (khususnya air tanah) dalam jumlah besar dan menambah beban pada tanah. Hal ini memengaruhi laju subsidensi dan berkontribusi memperburuk banjir. (Fakultas Geografi Universitas Gajah Mada, 2007) menyimpulkan bahwa penurunan muka tanah dapat memicu intrusi air laut yang diperkirakan akan mencakup 50% Jakarta Utara pada 2050.

Temuan-temuan ini mengisyaratkan bahwa pendekatan perencanaan tata ruang saat ini di Jakarta belum berfungsi efektif untuk merespons situasi banjir kota. Ini problematik karena perencanaan tata ruang dapat menjadi komponen kunci dalam respons. Menurut (Hall et al., 2003) dan (Pottier et al., 2005), dampak banjir dapat diminimalkan melalui pendekatan seperti penataan zonasi. (Bergsma, 2016) berargumen bahwa di Belanda terjadi pergeseran paradigma dalam merespons banjir. Di era perubahan iklim, banjir akan menjadi lebih sering, tak terkendali, dan lebih merusak; pembuat kebijakan perlu menerapkan pendekatan pengelolaan banjir yang baru. Mengurangi paparan risiko banjir kini menggantikan perlindungan penuh seluruh kawasan kota (yang menekankan pembangunan dinding banjir dan tanggul). Karena itu di Belanda perencanaan tata ruang digunakan untuk manajemen risiko banjir, meliputi pencegahan dan mitigasi. Dalam aspek mitigasi, perencanaan tata ruang dapat mendorong bangunan tahan banjir dan penetapan area retensi air darurat, dalam aspek pencegahan ia dapat mendorong proyek peningkatan kualitas sungai dan pengelolaan aktivitas pembangunan di area berisiko banjir tinggi (Bergsma, 2016). Pemerintah Jakarta perlu menyadari pergeseran paradigma ini, sebab kota Jakarta mengadopsi pendekatan Belanda pada masa kolonial dan belum banyak beranjak sejak itu. Jakarta juga mungkin harus berfokus pada langkah-langkah perencanaan tata ruang

untuk mengurangi paparan risiko banjir, karena pendekatan pengendalian banjir terbukti tidak cukup bahkan di Belanda, tempat pendekatan itu dicetuskan.

3.3 Masalah Utama

Informasi yang bersumber dari data sekunder pada bagian sebelumnya dijadikan dasar oleh penelitian ini untuk memetakan akar permasalahan banjir di Jakarta. Seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 3.3 setidaknya ada lima permasalahan yang menyebabkan banjir di kota tersebut yaitu perubahan tata guna lahan, kenaikan muka air laut (*sea level rise*), kondisi geografis kota yang rentan terhadap banjir, pengelolaan banjir yang tidak efektif dan penurunan muka tanah (*land subsidence*). Diantara lima masalah tersebut penelitian ini mengidentifikasi pengelolaan banjir yang tidak efektif sebagai masalah utama yang diprioritaskan untuk diselesaikan. Masalah utama tersebut ditentukan berdasarkan metode penentuan prioritas masalah yaitu metode skoring USG (*Urgency, Seriousness, Growth*) yang melibatkan para ahli yang berasal dari Ditjen Sumber Daya - Kementerian Pekerjaan Umum, Ditjen Pengendalian dan Penertiban Tanah dan Ruang - Kementerian Agraria dan Tata Ruang, Dinas Cipta Karya – Pemerintah Provinsi Jakarta, dan Magister Perencanaan Wilayah Kota – Universitas Tarumanagara. Para ahli tersebut memberikan skor dan mengisi table USG yang diberikan kepada mereka terkait penentuan masalah utama banjir Jakarta (Tabel 3.3). Secara garis besar, pengelolaan banjir yang tidak efektif dipilih karena dampaknya dapat secara cepat dirasakan oleh masyarakat dan penyelesaian masalah terkait pengelolaan banjir juga dapat dilakukan segera dibandingkan permasalahan lain seperti kenaikan muka air laut dan penurunan muka tanah yang melibatkan lebih banyak pihak untuk menyelesaikannya misalnya.

Tabel 3.3. Skoring USG untuk menentukan masalah utama banjir di Jakarta.

No	Daftar Masalah	Urgency	Seriousness	Growth	Total Nilai
1.	Perubahan tata guna lahan (Kure et al., 2014)	3	5	4	11
2.	Kenaikan muka air laut (Dwiramadi et al., 2019, p. 2).	5	4	3	14
3.	Kondisi geografis yang rawan (Mishra et al., 2018).	3	4	3	10
4.	Pengelolaan banjir yang tidak efektif (Octavianti & Charles, 2018).	5	5	5	15
5.	Penurunan muka tanah (Moe et al., 2016)	4	3	5	12

Selanjutnya penulis melakukan identifikasi penyebab masalah yang terus diturunkan sampai level terbawah atau sampai menemukan akar masalah. Berdasarkan akar masalah inilah kemudian dirangkum menjadi satu kalimat pernyataan masalah (*Problem Statement*).

Masalah utama: 4. Pengelolaan banjir yang tidak efektif (Octavianti & Charles, 2018).

Penyebab Masalah Level I:

- 4a. **Pembangunan permukiman/infrastruktur fisik publik dan privat yang mengadopsi pendekatan barat (hanya mengutamakan upaya mengontrol banjir) tanpa memperhatikan kebutuhan lokal akan bentuk lingkungan binanaan yang adaptif terhadap banjir (Meulder, 2013).**
- 4b. Koordinasi lintas-wilayah dan lintas-lembaga yang terfragmentasi (Rahayu et al., 2024)
- 4c. Permasalahan yang tidak ditangani tuntas dalam kebijakan seperti saluran drainase tersumbat (Bott et al., 2021)

Penyebab Masalah Level 2:

- 4a1. **Kebijakan tata ruang di Jakarta yang cenderung hanya mendorong/mengutamakan pembangunan infrastruktur pengendali banjir saja (yang terbukti sering mengalami kegagalan) tanpa memperhatikan kearifan lokal masyarakat dalam membangun permukiman yang ko-eksis dengan banjir (Caljouw et al., 2005).**
- 4a2. Di negara berkembang, pendekatan pembangunan versi negara maju menjajah cara pikir orang banyak sehingga pengetahuan dan nilai-nilai lokal tersisih, menumbuhkan inferioritas pada pembuat kebijakan dan akademisi, serta menghambat lahirnya solusi yang kontekstual (Liu et al., 2020).
- 4a3. Pembangunan infrastruktur pengendali banjir skala besar sesuai dengan siklus politik yang pendek karena pendekatan ini dapat terlihat selesai dibangun dengan cepat (Octavianti & Charles, 2018).
- 4b1. Batas hidrologis yang tidak sama dengan batas administrasi sehingga timbul lemahnya kendali rencana tata ruang lintas daerah (Rahayu et al., 2024).
- 4b2. Tumpang tindih kewenangan antara pusat dengan daerah dan ketiadaan platform koordinasi yang berdaya hukum (JICA, 2013)
- 4b3. Fragmentasi politik dan pendanaan yang mengganggu kesinambungan program pengendalian banjir (World Bank, 2019)
- 4c1. Pengelolaan sampah yang lemah (terutama plastik) di hulu–hilir (Sari et al., 2022)
- 4c2. Pendangkalan dan pemeliharaan yang tidak konsisten pada infrastruktur drainase (World Bank, 2016)
- 4c3. Penyempitan saluran dan alih fungsi lahan dengan implementasi runoff control yang lambat (Voiland, 2021)

Sehingga akar masalahnya adalah:

1. Pengelolaan banjir yang tidak efektif
2. Pembangunan permukiman/infrastruktur fisik publik dan privat yang mengadopsi pendekatan barat (hanya mengutamakan upaya mengontrol banjir) tanpa memperhatikan kebutuhan lokal akan bentuk lingkungan binanaan yang adaptif terhadap banjir
3. Kebijakan tata ruang di Jakarta yang cenderung hanya mendorong/mengutamakan pembangunan infrastruktur pengendali banjir saja (yang terbukti sering mengalami kegagalan) tanpa memperhatikan kearifan lokal masyarakat dalam membangun permukiman yang ko-eksis dengan banjir

Berdasarkan akar masalah tersebut, maka *problem statement* yang di-*highlight* adalah pengelolaan banjir yang tidak efektif karena kebijakan tata ruang hanya mendorong pengembangan infrastruktur pengendali banjir saja tanpa mengarahkan pembangunan lingkungan binaan yang adaptif terhadap banjir.



4. Analisis dan Pembahasan

Bab ini terdiri dari dua bagian. Bagian pertama menjelaskan setiap pilihan penyelesaian masalah yang dihasilkan dari analisis pada Bab III. Setiap pilihan tersebut dijelaskan satu per satu. Meliputi deskripsi persamaan, perbedaan dan kemungkinan pilihan alternatif tersebut mampu menjadi solusi untuk menyelesaikan masalah (*problem statement*). Bagian kedua menjelaskan metode penilaian dan hasil pemilihan salah satu alternatif kebijakan terbaik dan cocok untuk diajukan sebagai kebijakan yang direkomendasikan.

4.1 Pilihan Kebijakan

Untuk menjawab *problem statement* diatas penelitian ini mengajukan penyelesaian masalah yaitu penetapan kebijakan tata ruang yang dapat mendorong terwujudnya lingkungan binaan yang adaptif terhadap banjir melalui beberapa pilihan pembangunan yaitu:

1. **Urbanisme amfibi:** bentuk permukiman yang dapat berfungsi baik pada kondisi kering maupun saat banjir, baik pada tingkat properti (rumah panggung, bangunan kedap air, struktur terapung) maupun pada tingkat lingkungan/kawasan (jaringan jembatan sementara, skybridge, jalan layang/bertingkat) (Liao et al., 2016).
2. **Peningkatan kapasitas retensi di kawasan tangkapan air:** secara umum, pendekatan ini dapat dilakukan melalui praktik konservasi serta pengolahan greywater dan air hujan di kawasan tangkapan, serta pemulihan siklus air alami. (Serra-Llobet & Hermida, 2017).
3. **Perlindungan terhadap area retensi yang sudah ada** dilakukan untuk meningkatkan kapasitas penyerapan air di sungai dan kawasan tampungan air. Salah satu cara mewujudkannya adalah melalui pemeliharaan dan pembersihan rutin (Saleh et al., 2009).

(Lennon et al., 2014) berpendapat bahwa infrastruktur pengendalian banjir yang tidak memiliki fungsi tambahan selain menurunkan risiko banjir berbiaya mahal bahkan di negara-negara maju. Infrastruktur seperti kanal, tanggul, dan bendungan kerap gagal menahan luapan air banjir sehingga harus terus-menerus dibangun kembali, dan rangkaian proyek peningkatan yang berkelanjutan tersebut menimbulkan biaya konstruksi yang tinggi (Lennon dkk., 2014). Liao dkk. (2016) menegaskan bahwa kota justru menjadi lebih rentan ketika semata-mata mengandalkan pengendalian banjir untuk mitigasi bahaya banjir. Sebagai alternatif, paradigma adaptasi banjir membantu mencegah kerusakan dengan membiarkan air memasuki kota (secara terkendali), alih-alih menahannya dan kemudian menghadapi masalah ketika penghalang jebol. Adaptasi banjir adalah upaya untuk mengurangi kerugian akibat banjir dengan melakukan penyesuaian bentuk lingkungan binaan yang sudah ada (Liao et al., 2016).

Seperti yang telah diilustrasikan diatas terdapat tiga bentuk pembangunan yang dapat mewujudkan adaptasi banjir yaitu urbanisme amfibi, peningkatan kapasitas retensi di kawasan tangkapan air, dan perlindungan terhadap area retensi yang sudah ada. Kesamaan dari tiga jenis pendekatan tersebut adalah paradigma bahwa air perlu diakomodasi kedalam permukiman karena mustahil untuk dihindari pada era perubahan iklim saat ini. Sehingga banjir nantinya tidak menimbulkan kerusakan karena lingkungan binaan sudah disiapkan untuk genangan air. Perbedaannya adalah bagaimana ruang untuk air dapat disediakan. Peningkatan kapasitas retensi di kawasan tangkapan air memerlukan sterilisasi kawasan resapan air seperti sempadan sungai dari permukaan bangunan/infrastruktur yang kedap air. Perlindungan terhadap area retensi yang sudah ada diwujudkan melalui upaya seperti pengerukan sedimentasi lumpur pada sungai dan penanaman vegetasi untuk memastikan tingginya daya serap air pada area tertentu. Terakhir, urbanisme amfibi tidak mensyaratkan pembongkaran bangunan pada kawasan resapan air karena menekankan pada revitalisasi bangunan atau lingkungan binaan yang sudah ada menjadi ko-eksis dengan air, seperti merubah rumah tapak yang terendam banjir menjadi rumah panggung berdiri diatas permukaan air.

4.2 Pemilihan Alternatif Kebijakan

Untuk memilih alternatif kebijakan digunakan metode dan kriteria penilaian berdasarkan konsep, metode atau teori yang relevan dengan tujuan penyelesaian masalah sesuai dengan *problem statement* yang diidentifikasi pada bab sebelumnya. Ketersediaan sumber daya juga merupakan salah satu kriteria pemilihan opsi kebijakan.

Metode pemilihan alternatif kebijakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode (Bardach & Patashnik, 2023) yang memiliki empat kriteria yaitu *technical feasibility*, *economic and financial possibility*, *political viability*, dan *administrative operability*. Seperti halnya pemberian skor pada tabel USG pada saat penentuan masalah utama, dalam penggunaan metode pemilihan alternatif kebijakan-pun telah diundang kembali pada ahli untuk memberikan skor dalam Tabel 4.1 sebagaimana berikut ini:

Tabel 4.1. Skoring USG untuk menentukan solusi utama banjir di Jakarta.

	Kriteria Pemilihan Alternatif (Skor 1-10)				
	<i>technical feasibility</i>	<i>economic and financial possibility</i>	<i>political viability</i>	<i>administrative operability</i>	Skor Total
Urbanisme amfibi	7	7	8	7	29
Peningkatan kapasitas retensi di kawasan tangkapan air	8	8	7	9	32
Perlindungan terhadap area retensi yang sudah ada	9	9	8	9	35

Alternatif kebijakan yang memperoleh skor total tertinggi akan menjadi kebijakan terbaik yang terpilih, dan merupakan kebijakan yang akan direkomendasikan kepada pengambil keputusan pada penelitian ini. Seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.1, perlindungan terhadap area retensi yang sudah ada mendapat skor total tertinggi dengan angka 35, diikuti oleh peningkatan kapasitas retensi di kawasan tangkapan air dengan skor 32, dan skor terendah diperoleh upaya perwujudan urbanisme amfibi dengan angka 29.

Untuk itu penelitian ini merekomendasikan penetapan kebijakan tata ruang yang dapat mendorong terwujudnya lingkungan binaan yang adaptif terhadap banjir melalui upaya perlindungan terhadap area retensi yang sudah ada. Upaya ini secara teknik paling mungkin/layak dilakukan karena memerlukan pembangunan fisik tidak sekompleks alternatif pendekatan lainnya, secara ekonomi dan finansial juga paling murah karena tidak memerlukan biaya untuk pembebasan lahan atau revitalisasi bangunan yang masif seperti yang dipersyaratkan upaya lainnya. Begitupun halnya dari aspek politik dan administratif pendekatan ini hanya mengoptimalkan area serapan air yang sudah ada karena tidak bersinggungan dengan properti yang dimiliki privat maupun publik.

5. Kesimpulan dan Rekomendasi

Studi ini menyimpulkan bahwa persoalan prioritas terkait banjir bukan semata besarnya bahaya, melainkan ketidakefektifan pengelolaan banjir yang terkonfirmasi melalui penentuan masalah berbasis skoring USG bersama para ahli lintas instansi; “pengelolaan banjir yang tidak efektif” memperoleh skor tertinggi dan ditetapkan sebagai *problem statement* karena dampaknya paling cepat dirasakan dan paling mungkin ditangani segera dibanding faktor lain (kenaikan muka laut, penurunan muka tanah) yang lebih kompleks lintas-aktor. Sintesa lintas bab menunjukkan tiga penggerak sistemik yang saling menguatkan: bias tata ruang dan pembangunan yang terlalu menonjolkan *flood control* ala “pendekatan barat” tanpa mengarahkan lingkungan binaan yang ko-eksis dengan air; koordinasi lintas-wilayah/lembaga yang terfragmentasi; serta isu seperti pendangkalan dan sumbatan saluran yang belum terinstitusionalisasi kuat.

Masuk ke solusi, sintesa opsi kebijakan menegaskan pergeseran paradigma dari sekadar “menahan/menjauhkan air” ke “mengakomodasi air” melalui tiga bentuk pembangunan yaitu urbanisme amfibi, peningkatan kapasitas retensi di kawasan tangkapan, dan perlindungan area retensi eksisting yang sama-sama berpandangan untuk menurunkan paparan dan kerentanan alih-alih hanya menaikkan ambang proteksi struktural melalui pembangunan infrastruktur pengendali banjir. Perbedaannya terletak pada lokus dan syarat implementasi: urbanisme amfibi menitikberatkan revitalisasi bangunan/lingkungan agar ko-eksis dengan genangan; peningkatan kapasitas retensi menuntut

konservasi/olah air hujan–greywater dan pemulihan siklus air; sedangkan perlindungan area retensi eksisting menekankan pemeliharaan (pengerukan/pembersihan/vegetasi) untuk menjaga daya tampung. Dengan demikian, ketiga opsi merupakan keluarga kebijakan adaptasi yang saling melengkapi, bukan rival semata.

Hasil pemilihan alternatif menggunakan kerangka Bardach & Patashnik (kriteria: technical feasibility, economic & financial possibility, political viability, administrative operability) menunjukkan “Perlindungan terhadap area retensi yang sudah ada” sebagai opsi terbaik dengan skor total 35, mengungguli peningkatan kapasitas retensi (32) dan urbanisme amfibi (29). Opsi ini lebih layak secara teknis dan operasional (berbasis aset yang sudah ada), relatif hemat (tidak menuntut pembebasan lahan/rekonstruksi masif), serta minim konflik politik–administratif karena fokus pada optimalisasi fungsi tampung yang telah tersedia. Sintesa ini mempertahankan koherensi antara problem statement, analisis penyebab, dan pilihan solusi.

Penelitian ini juga mengajukan satu rekomendasi alternatif dari kebijakan terpilih yaitu penetapan kebijakan tata ruang yang dapat mendorong terwujudnya lingkungan binaan adaptif terhadap banjir melalui upaya perwujudan urbanisme amfibi. Seperti yang dijelaskan pada bagian pendahuluan, area permukiman informal atau kampung merupakan kawasan paling terdampak banjir di Jakarta. Upaya revitalisasi kawasan informal sehingga memiliki bentuk lingkungan binaan yang ko-eksis dengan banjir akan memungkinkan masyarakat kampung untuk mengurangi kerugian akibat banjir tanpa harus menghadapi kebijakan penggusuran. Meski begitu pendekatan ini memang memiliki skor terendah setelah dianalisa melalui kerangka Bardach & Patashnik, hal ini karena perwujudan urbanisme amfibi pada kawasan kampung membutuhkan biaya yang besar dan juga tantangan tinggi secara politis terkait status ilegal permukiman informal dari sisi tata ruang.

Daftar Pustaka

- Abeyasekera, S. (1987). Jakarta: A history. Oxford University Press, USA.
- Abidin, H. Z., Djaja, R., Darmawan, D., Hadi, S., Akbar, A., Rajiyowiryono, H.,...Kahar, J. (2001). Land subsidence of Jakarta (Indonesia) and its geodetic monitoring system. *Natural Hazards*, 23(2-3), 365-387.
- Adi, S. (2014). Karakterisasi Bencana Banjir Bandang Di Indonesia. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 15(1).
- Anindito, D. B., Indriansyah, N. R., Maula, F. K., & Akbar, R. (2019). A Quantitative Perspective on Kampung Kota: Elaborating Definition and Variables of Indonesian Informal Settlements. *International Review for Spatial Planning and Sustainable Development*, 7(2), 53-74.
- Apriani, S. P. C., Faida, E. W., & Canlita, A. Y. C. (2024). Analisis Matriks USG (Urgency, Seriousness, Growth) terhadap Pelaksanaan Retensi Berkas Rekam Medis Inaktif Pasien Jiwa di Rumah Sakit Jiwa Menur Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan Indonesia*, 12(1), 43-50. <https://doi.org/10.33560/jmiki.v12i1.61445>
- Asdak, C., & Supian, S. (2018). Watershed management strategies for flood mitigation: A case study of Jakarta's flooding. *Weather and climate extremes*, 21, 117-122.
- Ashley, R., Blanksby, J., Chapman, J., & Zhou, J. (2007). Towards integrated approaches to reduce flood risk in urban areas. *Advances in urban flood management*, 415-432.
- Bardach, E., & Patashnik, E. M. (2023). *A practical guide for policy analysis: The eightfold path to more effective problem solving*. CQ press.
- Bergsma, E. (2016). Changed knowledge requirements for spatial flood governance. *Ecology and Society*, 21(4).
- Bott, L.-M., Schöne, T., Illigner, J., Haghshenas Haghghi, M., Gisevius, K., & Braun, B. (2021). Land subsidence in Jakarta and Semarang Bay – The relationship between physical processes, risk perception, and household adaptation. *Ocean & Coastal Management*, 211, 105775. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105775>

- Budiyono, Y., Aerts, J., Brinkman, J. J., Marfai, M. A., & Ward, P. (2015). Flood risk assessment for delta mega-cities: a case study of Jakarta [Article]. *Natural Hazards*, 75(1), 389-413. <https://doi.org/10.1007/s11069-014-1327-9>
- Caljouw, M., Nas, P. J., & Pratiwo, M. (2005). Flooding in Jakarta: Towards a blue city with improved water management. *Bijdragen tot de taal-, land-en volkenkunde/Journal of the Humanities and Social Sciences of Southeast Asia*, 161(4), 454-484.
- Central Bureau of Statistics (BPS). (2017). *Jakarta in Figures*. Jakarta (ID): BPS.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- Cuny, F. C. (1991). Living with floods: alternatives for riverine flood mitigation. *Land Use Policy*, 8(4), 331-342.
- Dwirahmadi, F., Rutherford, S., Phung, D., & Chu, C. (2019). Understanding the operational concept of a flood-resilient urban community in Jakarta, Indonesia, from the perspectives of disaster risk reduction, climate change adaptation and development agencies. *International journal of environmental research and public health*, 16(20), 3993.
- Fakultas Geografi Universitas Gajah Mada. (2007). Pemanasan Global. www.korantempo.com. Retrieved 25 Mei from <http://www.korantempo.com/korantempo/koran/2009/02/28/Metro/krn.20090228.158222.id.html>
- Gunawan, R. (2010). *Gagalnya sistem kanal: pengendalian banjir Jakarta dari masa ke masa*. Penerbit Buku Kompas.
- Hall, J. W., Meadowcroft, I. C., Sayers, P. B., & Bramley, M. E. (2003). Integrated flood risk management in England and Wales. *Natural Hazards Review*, 4(3), 126-135.
- Hallegatte, S., Green, C., Nicholls, R. J., & Corfee-Morlot, J. (2013). Future flood losses in major coastal cities. *Nature climate change*, 3(9), 802.
- Hanson, S., Nicholls, R., Ranger, N., Hallegatte, S., Corfee-Morlot, J., Herweijer, C., & Chateau, J. (2011). A global ranking of port cities with high exposure to climate extremes. *Climatic Change*, 104(1), 89-111.
- Hendiarti, N. (2011). Remote sensing investigation on characteristics of river discharges into Jakarta Bay.
- Hutasoit, W. L. (2019). *Analisa Pemindahan Ibukota Negara*. Dedikasi, 39(2), 108-128.
- JICA. (2013). *The Project for Capacity Development of Jakarta Comprehensive Flood Management (CFMP/CFMAP): Final Report (and Annexes)*.
- Kure, S., Farid, M., Fukutani, Y., Muhari, A., Bricker, J. D., Udo, K., & Mano, A. (2014). Several social factors contributing to floods and characteristics of the January 2013 flood in Jakarta, Indonesia. *Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. G*, 70(5).
- Lennon, M., Scott, M., & O'Neill, E. (2014). Urban design and adapting to flood risk: the role of green infrastructure. *Journal of Urban Design*, 19(5), 745-758.
- Liao, K.-H., Le, T. A., & Van Nguyen, K. (2016). Urban design principles for flood resilience: Learning from the ecological wisdom of living with floods in the Vietnamese Mekong Delta. *Landscape and Urban Planning*, 155, 69-78.
- Liu, A., Waliuzzaman, S., Do, H. T., Haryani, R., & Pem, S. (2020). Journeys of postdevelopment subjectivity transformation: a shared narrative of scholars from the majority world. In *The Handbook of Diverse Economies*. Edward Elgar Publishing.
- Marfai, M. A. (2013). *Bencana Banjir Rob, Studi Pendahuluan Banjir Pesisir Jakarta*. In: Yogyakarta: Graha Ilmu.



- Marfai, M. A., Sekaranom, A. B., & Ward, P. (2015). Community responses and adaptation strategies toward flood hazard in Jakarta, Indonesia. *Natural Hazards*, 75(2), 1127-1144.
- Meulder, B. d. (2013). Batavia, Simon Stevin in the Tropics. In K. Shannon & B. de Meulder (Eds.), *Water urbanisms*. East. Park Books.
- Mishra, B. K., Rafiei Emam, A., Masago, Y., Kumar, P., Regmi, R. K., & Fukushi, K. (2018). Assessment of future flood inundations under climate and land use change scenarios in the Ciliwung River Basin, Jakarta. *Journal of Flood Risk Management*, 11, S1105-S1115.
- Moe, I. R., Kure, S., Januriyadi, N. F., Farid, M., Udo, K., Kazama, S., & Koshimura, S. (2016). Effect of land subsidence on flood inundation in Jakarta, Indonesia. *土木学会論文集 G (環境)*, 72(5), I_283-I_289.
- Muqtadiroh, F. A., Usagawa, T., Purwitasari, D., Rachmayanti, R. D., Yuniarno, E. M., Susiki Nugroho, S. M., & Purnomo, M. H. (2023). Fuzzy-TOPSIS and the Urgency-Seriousness-Growth Scoring Technique to Determine Weights of Uncertainty Issues in School Reopening Factors During COVID-19 2023 IEEE International Conference on Fuzzy Systems (FUZZ-IEEE), <https://doi.org/10.1109/FUZZ52849.2023.10309769>
- Naser, H., Devi, N. K., & Wahdini, N. (2022). Calibrating the Final Results of the Hay System of Job Evaluation Using Urgency, Seriousness, and Growth (USG) Analysis in Indonesia. *Journal of Indonesian Economy and Business*, 37(1), 73-91. <https://doi.org/10.22146/jieb.v37i1.1475>
- Neolaka, A. (2013). Stakeholder participation in flood control of Ciliwung river, Jakarta, Indonesia [Article]. 7th International Conference on Sustainable Water Resources Management, WRM 2013, 171, 275-285. <https://doi.org/10.2495/WRM130251>
- Octavianti, T., & Charles, K. (2018). The evolution of Jakarta's flood policy over the past 400 years: The lock-in of infrastructural solutions. *Environment and Planning C: Politics and Space*, 2399654418813578.
- Oppusunggu, R. E., & Tantular, R. (2015). Creating People's Awareness and Pushing Active Contribution. Case: Wider Public Engagement on Flood and Land Use Problems in Jakarta and Surroundings. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 184, 240-244.
- Pachauri, R. K., Allen, M. R., Barros, V. R., Broome, J., Cramer, W., Christ, R.,...Dasgupta, P. (2014). Climate change 2014: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Ipcc.
- Padawangi, R., & Douglass, M. (2015). Water, water everywhere: Toward participatory solutions to chronic urban flooding in Jakarta [Article]. *Pacific Affairs*, 88(3), 517-550. <https://doi.org/10.5509/2015883517>
- Pottier, N., Rowsell, E. P., Tunstall, S., & Hubert, G. (2005). Land use and flood protection: contrasting approaches and outcomes in France and in England and Wales. *Applied Geography*, 25(1), 1-27.
- Putra, G. Y., Koestoer, R., & Lestari, I. (2019). Local resilience towards overcoming floods of local climate change for adaptation: A study of marunda community in north jakarta. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*,
- Putri, P. W., & Rahmanti, A. S. (2010). Jakarta Waterscape. *Nakhara: Journal of Environmental Design and Planning*, 6, 59-76.
- Rahayu, H. P., Zulfa, K. I., Nurhasanah, D., Haigh, R., Amaratunga, D., & Wahdiny, I. I. (2024). Unveiling transboundary challenges in river flood risk management: learning from the Ciliwung River basin. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 24, 2045-2064. <https://doi.org/10.5194/nhess-24-2045-2024>

- Renald, A., Tjiptoherijanto, P., Suganda, E., & Djakapermana, R. D. (2016). Toward Resilient and Sustainable City Adaptation Model for Flood Disaster Prone City: Case Study of Jakarta Capital Region. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 227, 334-340.
- Saleh, H. A., Allaert, G., De Sutter, R., Kellens, W., De Maeyer, P., & Vanneuville, W. (2009). Intelligent decision support system based geo-information technology and spatial planning for sustainable water management in Flanders, Belgium. *Water and Urban Development Paradigms*,
- Sari, M. M., Andarani, P., & Notodarmojo, S. (2022). Plastic pollution in the surface water in Jakarta, Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 182, 114023-114023. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114023>
- Serra-Llobet, A., & Hermida, M. A. (2017). Opportunities for green infrastructure under Ecuador's new legal framework. *Landscape and Urban Planning*, 159, 1-4.
- Smith, K. (2013). *Environmental hazards: assessing risk and reducing disaster*. Routledge.
- Sugihartati, R., Susilo, D., & Putranto, T. D. (2020). Discourse About the Government's Political Goal to Move the Capital of Indonesia. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 12(10), 462-480.
- Surya, M. Y., He, Z., Xia, Y., & Li, L. (2019). Impacts of sea level rise and river discharge on the hydrodynamics characteristics of Jakarta Bay (Indonesia). *Water*, 11(7), 1384.
- Sutoyo, E., & Almaarif, A. (2020). Twitter sentiment analysis of the relocation of Indonesia's capital city. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 9(4), 1620-1630.
- Texier, P. (2008). Floods in Jakarta: When the extreme reveals daily structural constraints and mismanagement [Article]. *Disaster Prevention and Management*, 17(3), 358-372. <https://doi.org/10.1108/09653560810887284>
- UNFCCC. (2011). Fact sheet: Climate change science—the status of climate change science today. United Nations Framework Convention on Climate Change,
- Van de Vuurst, P., & Escobar, L. E. (2020). Perspective: Climate Change and the Relocation of Indonesia's Capital to Borneo. *Frontiers in Earth Science*, 8, 5.
- Voiland, A. (2021). *As Jakarta Grows, So Do the Water Issues*.
- Ward, P. J., Pauw, W. P., van Buuren, M. W., & Marfai, M. A. (2013). Governance of flood risk management in a time of climate change: The cases of Jakarta and Rotterdam [Article]. *Environmental Politics*, 22(3), 518-536. <https://doi.org/10.1080/09644016.2012.683155>
- Woltjer, J. (2009, 2009). How water flows in strategic spatial planning: The strategic role of water in Dutch regional planning projects.
- World Bank. (2016). *Keeping Indonesia's Capital Safer from Floods*.
- World Bank. (2019). *Implementation Completion Report (ICR) Review: Jakarta Urgent Flood Mitigation Project (P111034)*. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/645041582041426391/pdf/Indonesia-Jakarta-Urgent-Flood-Mitigation-Project.pdf>