

**PENERAPAN WATER SENSITIVE URBAN DESAIN (WSUD) SEBAGAI
PERWUJUDAN KONSEP SPONGE CITY DI KAWASAN PERKOTAAN
IBUKOTA NEGARA**

Ida Hamida, S.T., M.T.*, Syahyudes Rina, S.T., M.T., Desiree M. Kipuw S.T., M.T.,
Cathelya YH Silaen, S.T., M.P.Par.

Program Studi Perencanaan dan Kota Institut Teknologi Sains Bandung

email: hameeddazz@gmail.com, syahyu.30@gmail.com, desiree.marlynkupuw@gmail.com,
cathysilaen@gmail.com

ABSTRAK

Prinsip pengembangan Ibu Kota Negara terdiri dari 3 (tiga) konsep besar. Pertama, kota hutan yang didominasi oleh bentang alam dengan struktur hutan yang berfungsi sebagai ekosistem untuk menciptakan kehidupan bersama alam. Kedua, kota spons yang dibangun dengan meningkatkan daya serap air untuk mengurangi risiko banjir, serta meningkatkan kualitas dan kuantitas air bersih. Ketiga, kota pintar yang dibangun dengan dinamis dan inklusif. Kota ini didukung oleh teknologi sebagai akselerator untuk peningkatan produktivitas dan kualitas hidup. Dari ketiga prinsip pengembangan tersebut, kota spons merupakan salah satu konsep yang memerlukan penerapan lebih lanjut, terutama terkait penanganan terhadap air bersih dan air limpasan. Salah satu pendekatan alternatif yang mungkin dapat mengakomodir konsep tersebut adalah Water Sensitive Urban Design (WSUD). WSUD merupakan salah satu konsep konservasi air, melalui pendekatan infrastruktur hijau, dimana tujuan utamanya adalah menerapkan pengelolaan air lingkungan perkotaan dan konsep perencanaan untuk meminimalisir dampak dari air limpasan permukaan dengan menyediakan ruang terbuka hijau untuk menciptakan ruang kota yang lebih sehat dan lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan arahan konsep dalam menerapkan konsep infrastruktur hijau di kawasan perkotaan Ibu Kota Negara, agar limpasan air dapat dikumpulkan dan diserap, serta dialirkan kembali sesuai dengan sifat alamiahnya, menyerap masuk kedalam tanah sehingga keseimbangan ekologis tetap terjaga. Penelitian ini menggunakan metode tinjauan pustaka (literature review atau literature research). Sifat dari metode penelitian ini adalah analisis deskriptif, yaitu penguraian serta penjelasan secara teratur data yang telah diperoleh. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan metode analisis data sekunder tanpa melakukan pengumpulan data secara langsung seperti wawancara, survei dan observasi lapangan. Sumber data sekunder yang digunakan berasal dari sumber terpercaya seperti BPS, BMKG, Bappenas, pemerintah daerah maupun laporan kajian terkait.

Kata Kunci: *infrastruktur hijau, water sensitive urban design (WSUD), ruang terbuka kota, keseimbangan ekologis.*

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Fenomena umum urbanisasi di kawasan perkotaan Indonesia dan Ibukota Negara adalah adanya dampak daya tarik berbagai aspek yang berakibat pada kenaikan proporsi jumlah penduduk. Pengertian urbanisasi, menurut Ensiklopedi Nasional Indonesia¹, adalah suatu proses kenaikan proporsi jumlah penduduk yang tinggal di daerah perkotaan, sedangkan definisi kota menurut Undang Undang Nomor 26 Tahun 2007² adalah wilayah yang mempunyai kegiatan utama bukan pertanian dengan susunan fungsi kawasan sebagai tempat permukiman perkotaan, pemusatan, dan distribusi pelayanan pemerintah, pelayanan sosial dan kegiatan ekonomi.

Pada tahun 2035 tingkat urbanisasi Indonesia diprediksi meningkat setiap tahunnya sebesar 66,6%, dimana seluruh populasi Indonesia akan tinggal di lingkungan perkotaan (BPS,2020)³. Indonesia juga disebut sebagai negara dengan tingkat urbanisasi tercepat se-Asia (Isyanah, 2021)⁴. Hal ini juga akan menjadi potensi persoalan yang terjadi di kawasan perkotaan Ibukota Negara sebagai kawasan perkotaan kota baru. Potensi tingkat urbanisasi yang tinggi di kawasan perkotaan Ibukota Negara akan diikuti dengan perkembangan infrastruktur guna mendukung aktivitas masyarakat yang

semakin meningkat di masa depan. Pembangunan infrastruktur ini meliputi pembangunan Ida Hamida, Syahyudes Rina 2 permukiman, fasilitas publik maupun privat untuk distribusi pelayanan pemerintah, pelayanan sosial dan kegiatan ekonomi dengan tujuan pemenuhan kebutuhan dan aktivitas masyarakat.

Urbanisasi sendiri memiliki dampak positif dan negatif. Dampak positifnya yaitu dapat memacu pertumbuhan ekonomi karena kota-kota tersebut akan menjadi magnet bagi penduduk untuk berdatangan mencari pekerjaan dan bertempat tinggal. Sementara itu, dampak negatifnya meliputi pembangunan permukiman dan perumahan serta kawasan fungsional lainnya yang tidak terencana atau fenomena urban sprawl yang berdampak buruk terhadap lingkungan yang dapat mengakibatkan kepadatan tinggi, kekumuhan, kemacetan, dll (Mardiansjah dan Rahayu, 2019)⁵. Sehingga, hal-hal yang akan menjadi dampak negatif dalam pengembangan kawasan perkotaan umumnya dan kawasan perkotaan Ibukota Negara khususnya memerlukan upaya konsep perwujudannya.

Urbanisasi yang cepat diiringi dengan pertumbuhan yang cepat pula menghasilkan pembangunan berdampak tinggi (high impact development) berupa konversi lahan besar-besaran dan dapat mempengaruhi

keseimbangan ekosistem. Urbanisasi yang pesat, meskipun mengarah ke peningkatan ekonomi dan sosial, juga meningkatkan jumlah orang dan aset yang terpapar bencana terkait air (water related disaster) (Zevenbergen, 2010) 6 . Bencana yang berhubungan dengan air, seperti banjir, telah menjadi lebih dahsyat daripada di masa lalu karena konsentrasi penduduk yang berlebihan (Zevenbergen, 2010) 6 . Bencana banjir yang kerap terjadi di kota-kota di Indonesia merupakan salah satu pertanda kurangnya kapasitas kota besar di Indonesia untuk beradaptasi dengan cuaca yang tidak stabil karena krisis iklim. Kurangnya kapasitas untuk beradaptasi dapat meningkatkan risiko bencana terkait air kota karena kombinasi dari “ketidaksempurnaan” proses pembangunan perkotaan yang terjadi saat ini (Zevenbergen, 2010) 6 , meliputi :

Penambahan dan perluasan pembangunan perkotaan ke dataran banjir dan dataran rendah mengakibatkan hilangnya kapasitas retensi air alami di daerah pinggiran kota; • Pembangunan kembali dan pemadatan daerah terbangun melalui “pengisi” dari sisa ruang terbuka (hijau/biru), yang mengarah ke peningkatan kepadatan secara keseluruhan dan peningkatan permukaan selanjutnya penyegelan dan gangguan saluran drainase alami; dan • Meningkatnya saling ketergantungan pada infrastruktur yang lebih terdiversifikasi dan pengurangan margin keselamatan karena pemeliharaan yang ditunda. Menjadi

semakin penting bahwa kota harus membangun kapasitas untuk beradaptasi secara proaktif dengan perubahan cepat yang mereka hadapi saat ini dan untuk mengantisipasi serta menangani gangguan dan guncangan yang disebabkan oleh tingkat urbanisasi yang cepat juga peristiwa cuaca ekstrem. Kota harus mengadopsi solusi yang fleksibel, mudah beradaptasi, dan terdistribusi untuk pengelolaan air perkotaan, yang tertanam dalam strategi integratif dan adaptif jangka panjang (Gersonius, et al,2012; Klijn, et al., 2015) 7 . Salah satu strategi yang diterapkan kota — kota dunia untuk meningkatkan kapasitas beradaptasi pada perubahan adalah strategi pengembangan yang minim dampak (Low Impact Development). Strategi yang menerapkan konsep ini adalah Sponge City yang diterapkan China. Sponge City mengacu pada pembangunan perkotaan berkelanjutan termasuk pengendalian banjir, konservasi air, peningkatan kualitas air dan perlindungan ekosistem alami. Hal ini berarti sebuah kota dengan sistem air yang beroperasi seperti spons untuk menyerap, menyimpan, infiltrasi, dan memurnikan air hujan kemudian melepaskannya untuk digunakan kembali bila dibutuhkan (MHURD, 2020) 8 . Sponge city juga terinspirasi dari green infrastructure di AS (US EPA, 2019; Benedict, 2002) 9 dan water sensitive urban design (WSUD) di Australia (Sharma, 2016) 10 dan water sensitive urban design concept in optimizing open space function along

Cikapundung river di Indonesia (Hamida dan Syahyudes, 2021)¹¹.

Prinsip Design Sponge City dengan Perwujudan Konsep Green Infrastructure dan Water Sensitive Urban Design • Prinsip Kecerdasan (Resourcefulness) Kemampuan untuk mengenali cara alternatif untuk menggunakan sumber daya yang tertanam dalam pengaturan perkotaan untuk mempersiapkan situasi ekstrem, daripada menggunakan metode konvensional seperti pembangunan waduk. Strategi ini juga bertujuan untuk mengubah elemen perkotaan menjadi elemen multifungsi sekaligus mengoptimalkan ruang. • Prinsip Ketahanan (Robustness) Kekokohan yaitu pengurangan variasi elemen perkotaan tanpa menghilangkan penyebab variasinya. • Prinsip Redundansi (Redundancy) Strategi perancangan dengan redundansi mensyaratkan bahwa sistem yang dirancang memiliki kapasitas yang lebih besar dari yang diperlukan. Kapasitas yang dibutuhkan dikalikan dengan faktor keamanan tertentu, atau dirancang untuk kriteria desain yang sedikit lebih besar dari yang dibutuhkan. Karena perubahan iklim diperkirakan akan meningkatkan intensitas curah hujan, sistem dapat dirancang untuk kejadian curah hujan yang lebih tinggi. C. Tujuan Penelitian Tujuan penelitian menemukan arahan konsep dalam menerapkan konsep infrastruktur hijau di kawasan perkotaan Ibu Kota Negara, agar

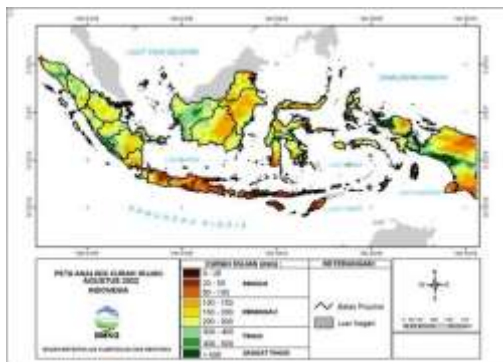
limpasan air dapat dikumpulkan dan diserap, serta dialirkan kembali sesuai dengan sifat alamiahnya, menyerap masuk kedalam tanah sehingga keseimbangan ekologis tetap terjaga. Sasaran penelitian adalah mengetahui analisis internal komponen fisik lingkungan perkotaan yang dibatasi hanya komponen curah hujan dan ketersediaan ruang terbuka hijau, mengetahui contoh kota-kota yang sudah menerapkan konsep sponge city serta dampak-dampak yang dihasilkan dari konsep tersebut untuk penerapan perwujudan konsep *green infrastructure* dan *water sensitive urban design*, dan menyusun arahan konsep perwujudan *green infrastructure* dan *water sensitive urban design*.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode literature review atau tinjauan pustaka. Penelitian kepustakaan atau kajian literatur atau tinjauan pustaka (literature review, literature research) merupakan metode penelitian yang didapatkan melalui mengkaji atau meninjau secara kritis temuan, gagasan, serta pengetahuan yang didapatkan dari literatur yang berorientasi akademik (academic-oriented literature), serta merumuskan kontribusi teoritis dan metodologisnya untuk topik tertentu. Sifat dari metode penelitian ini adalah analisis deskriptif, yaitu penguraian serta penjelasan secara teratur data yang telah diperoleh, kemudian diberikan pemahaman agar didapat makna yang lebih baik. Literatur yang

digunakan dapat berupa paper, jurnal ilmiah, serta laporan kajian terkait yang terpercaya. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan metode analisis data sekunder tanpa melakukan pengumpulan data secara langsung seperti wawancara, survei dan observasi lapangan. Sumber data sekunder yang digunakan berasal dari sumber terpercaya seperti BPS, Bappenas/Bappeda, pemerintah pusat/pemerintah daerah maupun laporan kajian terkait.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN (1)
analisis data curah hujan Analisis data curah hujan sangat diperlukan untuk mengetahui kecenderungan curah hujan yang terjadi dalam beberapa tahun terakhir. Selain itu, curah hujan juga sangat mempengaruhi potensi terjadinya bencana banjir. Pada umumnya semakin tinggi curah hujan di suatu kota, maka semakin tinggi pula kemungkinan kota tersebut mengalami banjir. Data-data ini merupakan data sekunder yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik dan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika.



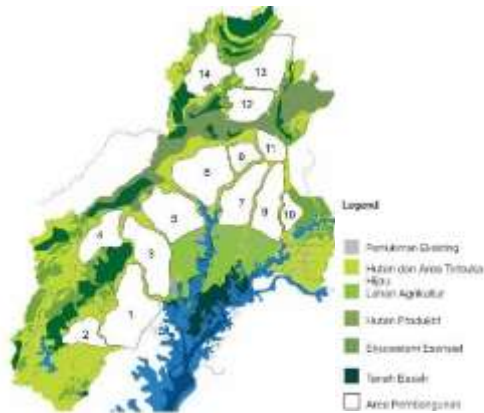
Gambar 1. Grafik Jumlah Curah per Tahun di Ibukota Negara.

Berdasarkan data jumlah curah hujan tahun ini khususnya di bulan september yang dipublikasikan oleh BMKG diketahui bahwa jumlah curah hujan dalam skala menengah - tinggi, yaitu 100-400 mm/bln. Data ini menunjukkan bahwa diperlukan daya serap yang tinggi agar air hujan bisa diserap dalam kawasan.

(1) Analisis ketersediaan ruang terbuka hijau

Keberadaan dan ketersediaan RTH atau ruang terbuka hijau memiliki peran yang sangat penting untuk menentukan penerapan konsep sponge city. Hal ini dikarenakan salah satu fungsi dari RTH adalah fungsi ekologis. Fungsi ekologis ini terdiri atas peran RTH sebagai penyerap karbon yang ada di udara dan juga sebagai area resapan air. Memanfaatkan fungsi tersebut, pemerintah melalui Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang mengamanatkan perencanaan tata ruang wilayah kota harus memiliki RTH yang luasnya 30% dari total luas wilayah kota tersebut. Dalam pengembangan kawasan ibukota negara, kawasan didominasi oleh hutan dan area terbuka hijau, lahan agrikultur, hutan produktif,

ekosistem esensial, tanah basah dan badan air (sungai, danau, rawa), seperti tertera dalam gambar berikut.



Gambar 2. Peta Rencana Pusat Perkotaan IKN

(1) Contoh penerapan sponge city dengan konsep perwujudan green infrastructure dan water sensitive urban design

- Penerapan *Sponge City* di China Negeri Tirai Bambu atau China kini telah menerapkan konsep kota spons atau sponge city. Penerapan konsep sponge city ditujukan untuk mengatasi permasalahan ekstraksi air tanah yang berlebihan, degradasi jalur air, dan banjir di perkotaan di China. Pemerintah China dengan serius mewujudkan kota spons sejak diluncurkan pada 2015. Konsep kota spons diterapkan di 30 kota seperti Shanghai, Wuhan, dan Xiamen. Dalam penerapannya, kota Nanhui New City di Pudong, Shanghai akan menjadi kota spons paling besar.

Pemerintah kota di China memulai program kota sponsnya dengan menanam tumbuhan di atap gedung, membangun tanah basah untuk gudang air hujan, serta mengonstruksi jalan berpori yang dapat ditembus air (permeable). Tanah basah dan bioswales menjadi suatu program yang wajib bagi kota-kota di China. Selain itu, dari perusahaan utilitas Suez Environment, mulai memasang sistem drainase baru sepanjang tujuh mil persegi di Chong Qing. Sementara itu, otoritas terkait pemerintah lokal dapat mengawasi selokan dan gorong-gorong secara real time untuk memitigasi risiko banjir, yang dilakukan melalui pemasangan sensor.

Inisiatif program sponge city mengalami beberapa tantangan seperti kurangnya keahlian pemerintah daerah untuk mengkoordinasikannya secara efektif dan mengintegrasikan serangkaian kegiatan yang sedemikian kompleks serta adanya permasalahan keuangan di China. Kemudian, untuk mengatasi hal tersebut China mulai menarik pasar dengan memberikan pilihan investasi dengan inisiatif air yang inovatif yang telah diadopsi di negara lain, seperti sistem pembilasan menggunakan air atap yang dikumpulkan di Oregon USA, restorasi lahan basah di Midwest Amerika, bioswales di Singapura dan ruang publik yang difasilitasi dengan

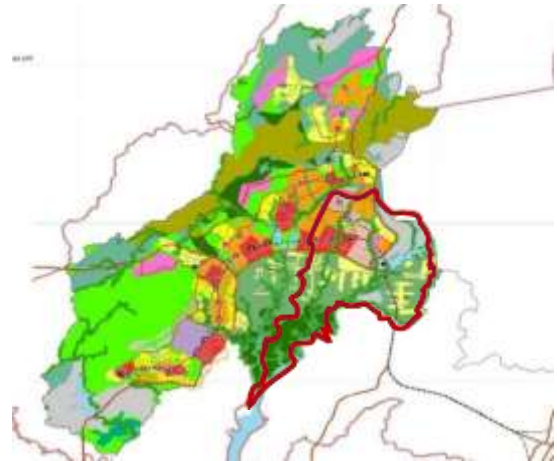
retensi air yang fleksibel di Belanda. Ambisi besar China untuk menerapkan konsep sponge city melalui kebijakan maupun praktik pengelolaan air perkotaan yang berkelanjutan, digunakan dengan baik hingga sekarang ini. Konsep ini memberikan dampak yang baik bagi pengelolaan masalah air yang dikelola oleh Kementerian Sumber Daya Air dan penanganan untuk pencemaran air yang dikelola oleh Kementerian Lingkungan Hidup. Demikian pula tertanganinya masalah vegetasi, dan deforestasi (yang didalamnya melibatkan siklus air tanah dan erosi tanah) yang dikelola oleh kementerian kehutanan serta perencanaan lahan yang baik melalui Kementerian Perencanaan dan Biro Konstruksi. Penerapan sponge city juga berhasil mempercepat tercapainya target China yaitu dapat menyerap 70% air hujan dari yang sebelumnya hanya menyerap 20% air hujan di wilayah perkotaan.

- Penerapan *Sponge city* terinspirasi dari *green infrastructure* di AS
- Penerapan konsep *water sensitive urban design* (WSUD) di Australia.

(3) Analisis Masterplan Ibu Kota Negara Dan WP IV

Rencana Tata Ruang pengembangan kawasan K-IKN bertujuan untuk mewujudkan area perkotaan di IKN sebagai pusat pemerintahan dan pusat ekonomi baru di Indonesia. Luas kawasan perkotaan IKN adalah 56.180,87 ha dengan area

yang dapat dikembangkan menjadi kawasan perkotaan, yaitu sekitar 14.800 ha. K-IKN terbagi ke dalam empat pusat kegiatan, yaitu KIPP, IKN Barat, IKN Timur, dan IKN Utara, yang masing-masing terdiri dari area yang dapat dikembangkan menjadi perkotaan dengan total 14 area perkotaan. Dalam paper ini, wilayah yang menjadi objek studi adalah Wilayah pengembangan IV yang termasuk dalam IKN Timur. Fungsi utama WP 4 ini adalah sebagai pusat hiburan dan wisata.



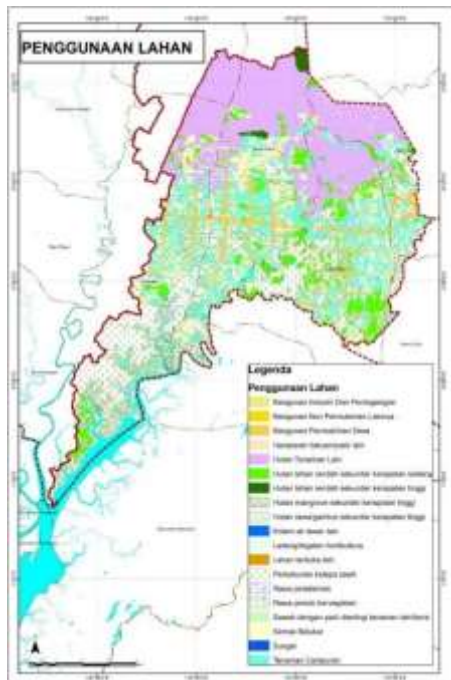
Gambar 3. Peta Rencana Pola Ruang
Sumber : Dokumen Masterplan Bappenas, 2020

Adapun pola Ruang dalam WP 4 ini terdiri dari :

- Zona Energi,
- Zona Perairan,
- Zona Bisnis dan Perekonomian,
- Zona Komersial Kepadatan Sedang,
- Zona Kepadatan Sedang,

- Zona Permukiman,
- Zona Pendidikan, Rise t, dan Kesehatan,
- Zona Pertanian,
- Zona Konservasi,
- Zona Perlindungan Setempat,
- Zona Pariwisata

(4) Penggunaan Lahan Eksisting Landuse didominasi oleh Perkebunan Kelapa Sawit dan Hutan Tanaman Lain yang berada di sisi utara WP seluas 2.456,81 Ha (25% dariluas WP 4).



Gambar 4. Penggunaan Lahan Eksisting
 Sumber : Tim Penyusun RDTR BWP 4
 IKN, Kementerian ATR/BPN, 2021

Di wilayah tengah WP, melintang lahan permukiman yang berpola linear

mengikuti jalan, yang kemudian disisi belakangnya terdapat tanaman campuran dan perkebunan sawit yang umumnya menjadi sumber penghidupan masyarakat setempat.



Gambar 5. Kondisi Eksisting Kawasan

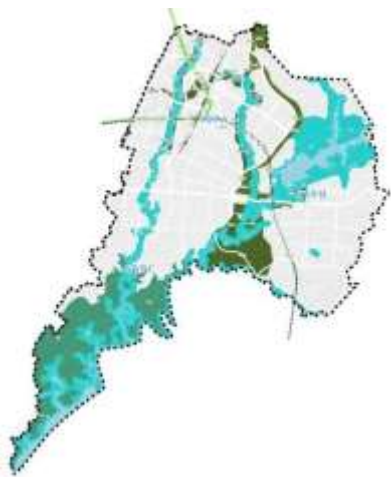


Gambar 6. Arahan Pengembangan Pola Ruang

(3) Arahan konsep perwujudan green infrastructure dan water

*sensitive urbandesign di Ibu Kota
Negara*

Wilayah Pengembangan (WP) IV ibukota negara ini merupakan kawasan pengembangan pusat hiburan dan wisata yang direncanakan menampung lebih dari 200.000 jiwa, dengan arahan pola ruang yang didominasi kawasan lindung, Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan badan air. Konsep infrastruktur hijau dalam Water Sensitive Urban Design di kawasan perkotaan ibukota Negara ini terutama di WP IV, diterapkan dengan perencanaan zona-zona RTH dan memperkuat daya serap dengan konservasi zona perlindungan setempatnya serta ekosistem alaminya. Seperti pada gambar berikut.



*Gambar 7. Pola Ruang Zona
Lindung*



*Gambar 8. Ilustrasi desain
kawasan di WP IV Sumber : Tim
Penyusun RDTR WP IV, IKN,*



2021

I. KESIMPULAN

Penerapan konsep water sensitive urban design dalam mewujudkan konsep Sponge city diibu kota negara merupakan salah satu konsep yang sejalan, mengingat keterpaduan infrastruktur hijau yang diterapkan dalam perancangan kawasan. Dalam pengembangan konsep infrastruktur hijau di WP IV ini terdapat beberapa aspek yang diterapkan yaitu dengan pengelolaan air lingkungan perkotaan dan konsep perencanaan untuk

meminimalisir dampak dari air limpasan permukaan dengan menyediakan ruang terbuka hijau, pengaturan sistem jaringan drainase alam maupun buatan, mereduksi perkerasan, membuat jarak antar bangunan yang disesuaikan dengan karakter visual maupun fisiknya, serta beberapa area buffer zones yang memadukan area terbuka hijau buatan dengan eksisting sungai maupun vegetasinya.

DAFTAR PUSTAKA

Dokumen RDTR BWP 4 IKN, 2021. Tim Penyusun Kementerian ATR/BPN, 2021 Bappenas, 2020.

Dokumen Masterplan Ibu Kota Negara

Isyanah, A., 2021. *Urbanisasi Melaju Cepat, Kita Bisa Apa?*. [online] detiknews. Available at: <<https://news.detik.com/kolom/d-5233999/urbanisasi-melaju-cepat-kita-bisa-apa>> Diakses 29 April 2021].

Mardiansjah, F. dan Rahayu, P. 2019. *“Urbanisasi dan Pertumbuhan Kota-Kota di Indonesia: Suatu Perbandingan Antar-Wilayah Makro Indonesia”*. Jurnal Pengembangan Kota 7 (1): 91–110.

Zevenbergen, Chris dkk. *Urban Flood Management*. Boca

Raton: CRC Press. 2010. ISBN 139780415559447.

Gersonius, Berry dkk. 2012. *“Developing The Evidence Base for Mainstreaming Adaptation of Stormwater Systems to Climate Change”*. Water Research 46 (20): 6824–6835.

Ministry of Housing and Urban-Rural Development (MHURD). *Technical Guide for Sponge Cities-Water System Construction of Low Impact Development*. Diakses 1 Mei 2021 dari <http://www.mohurd.gov.cn/>

Benedict, Mark dan McMahon, Edward. 2002. *“Green infrastructure: Smart Conservation for The 21st Century”*. Renewable Resources Journal 20: 12–17.

Sharma, Ashor dkk. 2016. *“Water Sensitive Urban Design: An Investigation of Current Systems, Implementation Drivers, Community Perceptions and Potential to Supplement Urban Water Services”*. Water8: 272.

Hamida, Ida. dan Rina, Syahyudes. 2020. *Water Sensitive Urban Design Concept In Optimizing Open Space Function Along Cikapundung River*. Journal of Asian Institute of Low Carbon Design (AILCD), ISSN:2189-1400 2020.