

PENERAPAN KONSEP *WATER SENSITIVE URBAN DESIGN* TERHADAP PERENCANAAN PERUMAHAN PADA KAWASAN RAWAN BANJIR KECAMATAN PERIUK

Priska Stefani¹⁾, B. Irwan Wipranata^{2*)}, Regina Suryadjaja³⁾, Suryadi Santoso⁴⁾

¹⁾Program Studi S1 PWK, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, priskastefanii@gmail.com

^{2*)}Program Studi S1 PWK, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, irwan_wipranata@yahoo.co.uk

³⁾Program Studi S1 PWK, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, reginas@ft.untar.ac.id

⁴⁾Program Studi S1 PWK, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara, josantosojkt@yahoo.com

*Penulis Korespondensi: irwan_wipranata@yahoo.co.uk

Masuk: 16-06-2023, revisi: 23-09-2023, diterima untuk diterbitkan: 28-10-2023

Abstrak

*Kerawanan bencana banjir di Kecamatan Periuk sudah menjadi permasalahan prioritas pemerintah daerah dahulu. Hingga kini, pengendalian banjir masih menjadi program kerja tahunan dari beberapa instansi atau pihak terkait. Sedangkan laju pertumbuhan penduduk Kota Tangerang semakin meningkat, sehingga kebutuhan akan lahan hunian juga semakin meningkat seiring berjalannya waktu. Sebagai wilayah yang direncanakan sebagai kawasan permukiman terpadu, Kecamatan Periuk yang berbatasan langsung dengan wilayah Kabupaten Tangerang (Kecamatan Pasarkemis) mengalami perkembangan dalam pengembangan kawasan hunian yang cukup baik dan didominasi oleh pengembang swasta. Namun kerawanan bencana banjir menjadi pertimbangan penting dalam pengembangan kawasan perumahan baru, seperti yang terjadi pada lahan kosong objek studi di antara Situ Bulakan dan Situ Gelam. Dengan peruntukan lahan sebagai perumahan berdasarkan RTRW Kota Tangerang tahun 2030, lahan kosong belum dimanfaatkan dengan optimal karena termasuk ke dalam kawasan rawan banjir. Dengan menerapkan konsep *water sensitive urban design* (WSUD), penataan ruang kawasan perumahan akan difokuskan pada pengelolaan siklus air (Drainase) dan ruang terbuka publik sebagai daerah resapan air. Selain itu juga dilakukan penyesuaian terhadap syarat pengembangan hunian pada kawasan rawan banjir untuk menghasilkan rekomendasi komponen yang paling sesuai dengan karakteristik objek studi.*

Kata Kunci : perencanaan perumahan; *water sensitive urban design* (WSUD); kawasan rawan banjir

Abstract

*Flooding in Periuk Sub-district has been a priority issue for the local government for a long time. Until now, flood control is still an annual work program of several related parties. Meanwhile, the population growth rate of Tangerang City is increasing, so the need for residential land is also increasing over time. As an area planned as an integrated residential area, Periuk Sub-district, which borders directly with Tangerang Regency (Pasarkemis Sub-district), has experienced good progress in the development of residential areas dominated by private developers. However, flood vulnerability is an important consideration in the development of new residential areas, as is the case with the vacant land of the study object between Situ Bulakan and Situ Gelam. With the land designation as housing based on spatial plan (RTRW) Tangerang City 2023, the vacant land has not been optimally utilized because it is included in the flood-prone area. By applying the concept of *water sensitive urban design* (WSUD), the spatial arrangement of the residential area will focus on water cycle management (Drainage) and public open space as water catchment areas. In addition, adjustments are also made to the requirements for residential development in flood-prone areas to produce recommendations for components that are most suitable for the characteristics of the study object.*

Keywords: housing planning; *water sensitive urban design* (WSUD); flood-prone area

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Banjir merupakan dataran yang tergenang akibat faktor alam maupun faktor aktivitas manusia, yang berasal dari luapan sungai (Hujan besar) atau banjir kiriman dari daerah lain yang berada di tempat yang lebih tinggi sehingga menggenangi daerah rendah, khususnya daerah dengan kualitas saluran buangan kurang mumpuni. Bencana banjir dapat disebabkan oleh berbagai faktor, baik faktor internal maupun eksternal seperti kondisi drainase, kapasitas sungai/drainase, curah hujan, aktivitas manusia, maupun tata guna lahan. Kecamatan Periuk, Kota Tangerang merupakan salah satu wilayah dengan tingkat kerawanan bencana banjir yang tinggi, dengan ketinggian genangan air di antara 20 sentimeter sampai dengan 2 meter. Suku Dinas Sumber Daya Air Pemerintah Kota Tangerang sudah melakukan berbagai upaya untuk mengendalikan bencana banjir dengan membangun turap pada perumahan di sekitar Kali Cirarab dan Ledug beserta pos pompa yang digunakan sebagai sistem drainase perumahan sekitar. Terdapat juga kolam retensi berupa Danau (Situ Bulakan dan Situ Gelam) yang sudah diupayakan oleh Pemerintah Provinsi Banten untuk mendukung sistem drainase perumahan warga sekaligus mengendalikan bencana banjir. Namun pada kenyataannya, keberadaan kedua situ tersebut tidak sepenuhnya mengurangi dampak banjir yang terjadi dalam setiap tahunnya. Selain itu, pengembangan kawasan perumahan yang tidak memerhatikan sempadan danau (50 meter) semakin meningkatkan dampak banjir. Maka dari itu, beberapa pengembangan pada lahan kosong di sekitar kawasan situ menjadi terhambat akibat dampak tersebut. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis akan mengidentifikasi dan menganalisis bagaimana konsep *Water Sensitive Urban Design* (WSUD) dapat diterapkan pada penataan ruang kawasan rawan banjir, dan juga Memberikan rekomendasi bagi pengembang lahan kosong di kawasan Situ Bulakan dan Situ Gelam, Kecamatan Periuk.

Rumusan Permasalahan

Berdasarkan pemaparan latar belakang penelitian, terdapat rumusan masalah pengembangan perumahan tanpa memerhatikan batas garis sempadan danau dan sungai, didukung dengan kurangnya pengelolaan area sempadan menyebabkan kawasan hunian warga rawan terjadi banjir. Begitu juga dengan ketersediaan lahan Kosong pada bagian barat Situ Bulakan yang belum dimanfaatkan dengan optimal akibat tingkat kerawanan bencana banjir yang tinggi.

Tujuan

Tujuan dari penelitian penulis, yaitu untuk mengidentifikasi elemen-elemen dalam konsep *Water Sensitive Urban Design* sebagai parameter dalam membuat perencanaan penataan ruang yang berorientasi pada danau/situ, sebagai upaya pengendali bencana banjir sekaligus mengoptimalkan peruntukan lahan kosong dengan pendekatan konseptual.

KAJIAN LITERATUR

Perumahan dan Perencanaan Kawasan Perumahan

Berdasarkan sumber Rencana Pembangunan dan Pengembangan Perumahan dan Kawasan Permukiman (RP3KP) Provinsi Banten 2017, Perumahan merupakan bagian dari permukiman berupa kelompok rumah, beserta prasarana, sarana, dan utilitas umum di dalamnya sehingga dapat dikatakan rumah yang layak huni.

Banjir dan Kawasan Rawan Banjir

Banjir merupakan dataran yang tergenang akibat faktor alam maupun faktor aktivitas manusia, yang berasal dari luapan sungai (Hujan besar) atau banjir kiriman dari daerah lain yang berada di tempat yang lebih tinggi sehingga menggenangi daerah rendah, khususnya daerah dengan kualitas saluran buangan kurang mumpuni.

Sejalan dengan pertumbuhan penduduk yang berkembang pesat, kebutuhan lahan untuk tempat tinggal masyarakat akan semakin meningkat, bahkan sampai pada Daerah Aliran Sungai (DAS) digunakan untuk hunian. Salah satu alasan memilih bantaran sungai sebagai tempat bermukim yaitu harga lahan yang masih tergolong murah sehingga penataan ruang permukiman dapat memenuhi daerah bantaran sungai. Dampaknya hunian pada daerah bantaran sungai, yaitu masyarakat sangat rawan terkena banjir akibat meluapnya air sungai.

Selain perencanaan pada struktur bangunan perumahan, pelaksanaan perencanaan PSU juga harus disediakan menyesuaikan jenis mitigasi bencana banjir dan harus memperhatikan:

- a. Titik kumpul atau lokasi evakuasi sementara jika terjadi bencana banjir
- b. Jaringan jalan berfungsi dengan baik sebagai jalur akses evakuasi menuju ke lokasi evakuasi
- c. Sistem drainase dengan ukuran yang memadai disesuaikan dengan tingginya curah hujan dan air larian
- d. pembuatan sumur resapan
- e. Penyediaan tanggul atau turap di sepanjang sungai yang melewati perumahan dan kawasan permukiman agar terhindar dari banjir
- f. Ketersediaan sarana berupa rambu-rambu peringatan dini maupun jalur evakuasi
- g. Penyediaan tempat pembuangan sampah sementara yang memadai.

Kebijakan Mengenai Sempadan Danau dan Sungai Kota Tangerang

Berdasarkan aturan yang terdapat pada Peraturan Menteri PUPR No.28 Tahun 2015 mengenai Garis Sempadan Sungai dan Danau, terdapat beberapa ketentuan yang harus dipenuhi dalam perencanaan ruang di sekitar Situ maupun Sungai, antara lain :

- a. Penetapan garis sempadan sungai dan garis sempadan danau dimaksudkan sebagai upaya agar kegiatan perlindungan, penggunaan, dan pengendalian atas sumber daya yang ada pada sungai dan danau dapat dilaksanakan sesuai dengan tujuannya.
- b. Garis sempadan sungai paling sedikit berjarak 10 (sepuluh) meter dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai, dalam hal kedalaman sungai kurang dari atau sama dengan 3 (tiga) meter
- c. Garis sempadan danau ditentukan mengelilingi danau paling sedikit berjarak 50 (lima puluh) meter dari tepi muka air tertinggi yang pernah terjadi.

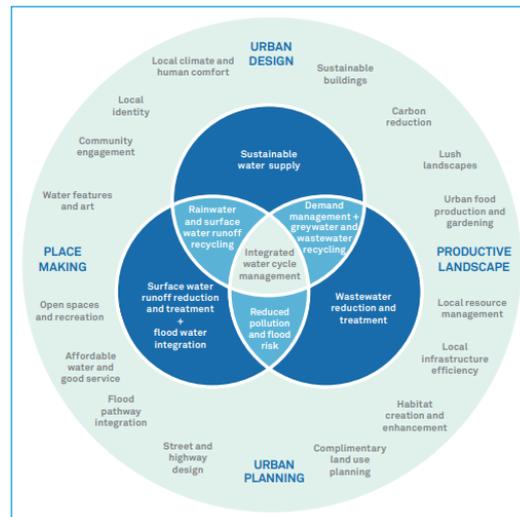
Water Sensitive Urban Design (WSUD)

Water sensitive urban design (WSUD) merupakan konsep perencanaan dengan mengintegrasikan manajemen siklus air perkotaan dengan desain perencanaan kota, untuk meminimalkan dampak negatif berupa kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh manajemen siklus air yang buruk

Berikut ini adalah bentuk upaya atau prinsip dari pengembangan kawasan dengan pendekatan *water sensitive urban design* berdasarkan *Urban Stormwater* (2009):

- A. Pengelolaan terpadu dan terprogram terkait air tanah, limpasan permukaan (termasuk air badai), air minum dan air limbah untuk melindungi kondisi lingkungan.
- B. Melakukan penyimpanan, pengolahan dan penggunaan kembali air limpasan permukaan maupun limbah dengan optimal untuk mengintegrasikan berbagai pengelolaan siklus air hujan ke dalam perancangan kota
- C. Menggunakan vegetasi untuk tujuan meningkatkan keanekaragaman hayati dan terintegrasi dalam desain lanskap lingkungan
- D. Memanfaatkan infrastruktur penghematan air di dalam dan di luar bangunan rumah, bangunan komersial, industri dan institusional untuk meminimalkan air limpasan permukaan (Infrastruktur drainase).

Peran konsep WSUD dalam perencanaan kawasan perkotaan sangat penting, karena melibatkan berbagai bidang, seperti arsitek dan teknik lingkungan yang didalam perencanaannya harus melibatkan pengelolaan air. Dalam proses peningkatan pengelolaan air, konsep WSUD berupaya memanfaatkan peluang untuk meningkatkan tempat tinggal yang sekaligus dapat meningkatkan kesadaran dalam mengupayakan sumber daya air, mengelola aset alam dan memasok air secara lokal untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.



Gambar 1. Peranan Konsep Water Sensitive Urban Design terhadap Perencanaan Kota
Sumber : *Water Sensitive Urban Design* (Dolman, 2019)

Terdapat 4 elemen desain perencanaan utama pada kawasan perumahan berdasarkan konsep WSUD (Stormwater Committee, 2006), antara lain: *local public open space networks*, *housing layout*, *road layout*, dan *streetscape layout*. Tiap elemen memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing yang nantinya akan disesuaikan dengan kondisi eksisting kawasan perencanaan. Berikut adalah penjelasan dari 4 elemen desain perencanaan kawasan hunian dengan konsep WSUD.

Jaringan Ruang Terbuka Publik (Local Public Open Space Network)

Mengintegrasikan kawasan hunian dengan ruang terbuka publik, sistem drainase lokal dan sarana rekreasi. Jalur hijau disekitar sistem drainase atau garis sempadan dapat menjadi upaya untuk menghindari dampak banjir bagi pengembangan hunian disekitarnya serta meningkatkan kualitas lingkungan publik. Beberapa parameter dari elemen *Local Public Open Space Network* antara lain: *Drainage corridors*, *Basin Filtration/ Retention*, *Buffer strips*, *Openspace Network*.

Layout Perumahan (Housing layout)

Tata letak bangunan perumahan dan blok perumahan terintegrasi dengan sistem drainase dan ruang terbuka publik. Kelebihan dari penerapan elemen *housing layout* antara lain: dapat menggabungkan kepadatan hunian dengan fokus kondisi lingkungan sehingga dapat mengarahkan air limpasan dari tata letak perumahan yang teratur menuju sistem drainase utama. Beberapa parameter dari elemen *Housing Layout*, antara lain : *Housing RunOff*, *Setbacks*, *Orientation*, *Increase public open space*.

Layout Jalan (Road Layout)

Selain untuk mendukung pergerakan masyarakat penghuni rumah, tata letak jalan harus ditempatkan pada seluruh bagian ruang terbuka publik dengan material yang dapat diserap air sehingga dapat dijadikan sebagai penyimpanan sementara, infiltrasi, dan konservasi kualitas,

serta untuk meningkatkan kemudahan visual dan rekreasi. Parameter dari elemen Road Layout antara lain: *Roadside detention, Reduce impervious surfaces, dan Road Alignment.*

Lanskap Tepi Jalan (*Streetscape*)

Mengintegrasikan tata letak jalan dan kendaraan serta pejalan kaki sesuai dengan kebutuhan manajemen sistem drainase. Manfaat atau keuntungannya adalah dapat menciptakan ruang terbuka publik di sepanjang jalan, sehingga meningkatkan kenyamanan berjalan kaki di lingkungan hunian. Sub-bagian dari elemen *streetscape* adalah *Landscaping, Reduce paved areas, dan filtration/detention Localised.*

2. METODE

Alat Analisis

Metode penelitian yang penulis gunakan, yaitu metode analisis kualitatif, dengan jenis data yang digunakan untuk membantu proses analisis berupa data primer dan sekunder. Beberapa contoh data yang penulis dapatkan dengan menggunakan metode kualitatif, yaitu terkait kondisi eksisting lahan kosong dan kawasan sekitar Situ Bulakan dan Situ Gelam, karakteristik jenis perumahan, pemanfaatan sempadan danau dan sungai, rencana penggunaan lahan, serta dokumen dokumen terkait fisik dasar kawasan Situ Bulakan. Alat analisis lain dalam penelitian ini, yaitu Metode SWOT untuk mendapatkan strategi perencanaan prioritas pada objek studi.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini melalui :

- a. Observasi
- b. Dokumentasi
- c. Survei Media

Kerangka Pikir

Berikut ini adalah alur kerangka pikir penulis dalam melakukan penelitian, dengan menggunakan Teknik pengumpulan data dan alat analisis yang sudah dijelaskan sebelumnya



Gambar 2. Diagram Kerangka Pikir Penulis
Sumber : Hasil Olahan Pribadi, 2023

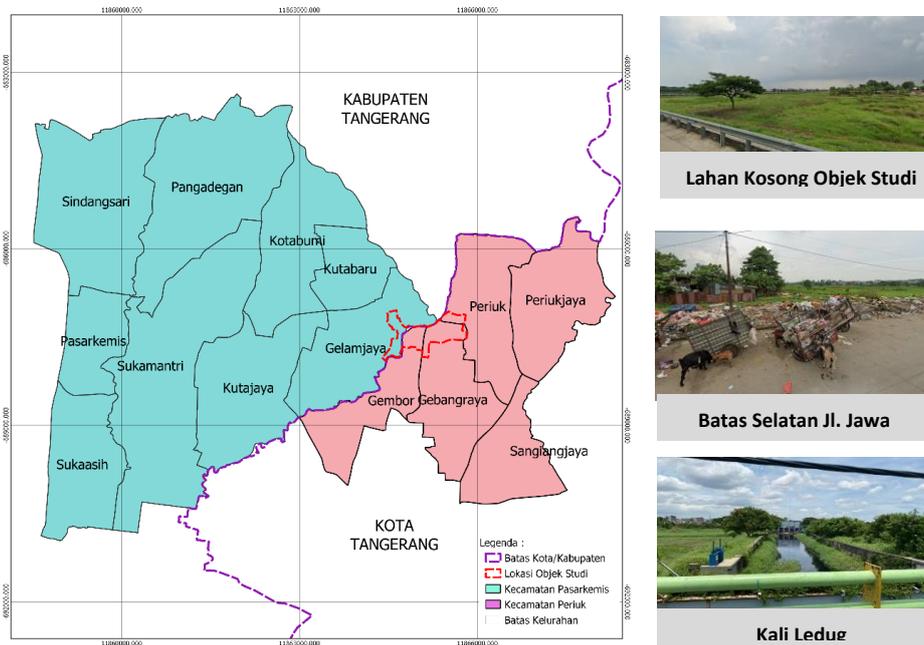
4. DISKUSI DAN HASIL

Gambaran Umum Lokasi Objek Studi

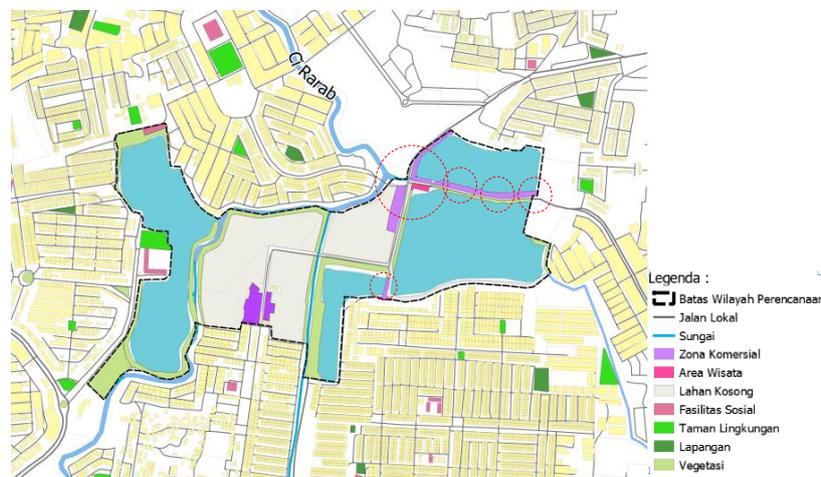
Lokasi objek studi berada pada perbatasan antara Kota Tangerang dan Kabupaten Tangerang, tepatnya di antara Situ Bulakan (Kecamatan Periuk) dan Situ Gelam (Kecamatan Pasar Kemis). Selain itu, lokasinya berbatasan langsung dengan Kali Cirarab dan dilalui oleh Kali Ledug sehingga dalam perencanaan harus berorientasi pada keberlanjutan lingkungan (*Sustainability Drainage System*). batas-batas wilayah objek studi sebagai berikut :

- a) Sebelah Utara : Perumahan Villa Tomang Baru dan Lahan Kosong
- b) Sebelah Timur : Perumahan Villa Mutiara Pluit
- c) Sebelah Selatan : Perumahan Total dan Perumahan Garden City

d) Sebelah Barat : Perumahan Permata Tangerang
Berikut ini adalah peta lokasi objek studi terhadap kelurahan yang ada pada Kecamatan Periuk dan Pasarkemis beserta kondisi fisik objek studi.



Gambar 3. Lokasi Objek Studi terhadap Kecamatan Periuk dan Pasarkemis
Sumber : Hasil Observasi dan Olahan Pribadi, 2023



Gambar 4. Penggunaan Lahan Eksisting Kawasan Situ Bulakan dan Gelam.
Sumber : Hasil Observasi dan Olahan Pribadi, 2023

Pada kondisi eksisting lokasi objek studi, terdapat berbagai jenis penggunaan lahan dan beberapa titik keramaian aktivitas masyarakat sehari-hari, serta Karakteristik kawasan objek studi yang didominasi oleh perumahan formal. Perumahan di sekitar kawasan Situ Bulakan dan Situ Gelam termasuk kedalam kelompok perumahan formal berdasarkan pelaku pengembang, sehingga memiliki bentuk kavling yang tertata. Namun karena sudah terbangun cukup lama, bahkan sebelum Situ Bulakan dilakukan revitalisasi, fasad dan bentuk unit rumah tidak lagi kompak sebagai bentuk adaptasi bencana banjir. Masyarakat melakukan upaya perubahan bentuk bangunan seperti meningkatkan akses masuk dan keluar rumah bahkan tingkat bangunan.

Situ Bulakan dan Situ Gelam memiliki fungsi utama yang sama, yaitu sebagai *retention zone* untuk mengendalikan bencana banjir pada kawasan perumahan warga. Namun keberadaan kedua situ tersebut tidak lagi sesuai dengan fungsi utamanya karena kurang maksimalnya penataan ruang di sekitar kawasan situ yang tidak berorientasi pada danau/situ, didorong dengan tingginya curah hujan dan kurangnya pengelolaan kawasan lingkungan perumahan. Berikut ini adalah identifikasi kerawanan bencana banjir di sekitar kawasan objek studi.



Gambar 5. Area Rawan Bencana Banjir di Sekitar Lokasi Objek Studi

Sumber : Dinas Bina Marga dan Sumber Daya Air Kabupaten Tangerang dan Tangerangkota.go.id, 2023

Tabel 1. Identifikasi Bencana Banjir Kawasan Objek Studi

Kelurahan	Tinggi Genangan	Perkiraan waktu Surut	Kawasan Terdampak
Kuta Jaya	20 - 30cm	180 menit	Saluran Induk
Karet	30 cm	1 - 2 hari	Perumahan Prima Tangerang
Gelam Jaya	30 cm	1 hari	Depan pasar kutabumi
Periuk	50 - 70 cm	1 - 2 hari	Perumahan dan jalan
Gembor	50 - 70 cm	1 - 2 hari	Perumahan dan Jalan
Gebang Raya	30 - 50 cm	1 - 2 hari	Perumahan

Sumber : Dinas Bina Marga dan Sumber Daya Air Kabupaten Tangerang dan Dinas Tata Air Kota Tangerang, 2023

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa kelurahan dengan tingkat kerawanan bencana banjir paling tinggi terdapat pada Kelurahan Periuk dan Gembor. Begitu juga dengan lokasi objek studi yang masuk ke dalam Kelurahan Gembor, sehingga dalam perencanaan harus mempertimbangkan potensi banjir dalam penataan pola ruang, khususnya terkait kesesuaian penggunaan lahan dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) terkait.

Identifikasi Komponen WSUD

Berdasarkan kajian teori WSUD yang sudah dipaparkan sebelumnya, berikut ini adalah tabel simpulan parameter dari tiap komponen yang digunakan dalam menentukan rekomendasi perencanaan kawasan hunian pada kawasan rawan banjir. Identifikasi komponen WSUD dapat disesuaikan dengan kondisi eksisting lokasi studi sebagai acuan perencanaan beserta penentuan lokasi perencanaan yang paling tepat untuk menghasilkan penataan ruang yang paling optimal.

Tabel 2. Simpulan Komponen dan Parameter Konsep
Water Sensitive Urban Design (WSUD)

No	Komponen	Parameter
1	Jaringan Ruang Terbuka Publik	<ul style="list-style-type: none"> • Jalur Hijau • Sempadan Sungai • Jalur Drainase
2	Layout Perumahan	<ul style="list-style-type: none"> • Taman bermain • Vegetasi Kawasan • Orientasi bangunan pada RTP
3	Layout Jalan	<ul style="list-style-type: none"> • Jalan • Terasering
4	Layout Streetscape	<ul style="list-style-type: none"> • Lahan parkir pada kawasan komersial • Elemen pejalan kaki

Sumber : *Urban Stormwater Best Practice Environmental Management Stormwater Committee, 2006*

Evaluasi dan Analisis Komponen WSUD pada Kawasan Penelitian

Jaringan Ruang Terbuka Publik

Buffer strips

Lokasi objek studi yang berbatasan langsung dengan 2 sungai dan danau harus disesuaikan dengan Garis Sempadan Sungai dan Danau agar tidak melanggar aturan dalam Permen PUPR No.28 Tahun 2015 mengenai Garis Sempadan Sungai dan Danau. Pada kondisi eksistingnya, banyak pengembangan kawasan perumahan di sekitar kawasan situ yang tidak memerhatikan jarak garis sempadan sungai ataupun danau sehingga banjir kerap menggenangi perumahan warga saat terjadi hujan lebat ataupun banjir kiriman. Sedangkan dalam perencanaan, penetapan garis sempadan sungai dan danau masih memungkinkan dilakukan pada lokasi objek studi karena masih terdapat ketersediaan lahan yang cukup banyak untuk dikembangkan.

Drainage corridors

Dalam komponen jaringan ruang terbuka publik, harus memerhatikan ketersediaan dan koridor drainase untuk mengarahkan air limpasan rumah tangga menuju penampungan air (Kolam Retensi) terdekat. Pada kondisi eksistingnya, perumahan di sekitar kawasan situ menggunakan sistem pompa untuk mengalirkan air dari perumahan warga menuju kolam penampungan terdekat. Hal tersebut merupakan upaya dari instansi pemerintahan untuk mengarahkan air limpasan menuju drainase utama yang muka airnya lebih tinggi dibandingkan dengan drainase lokal, sehingga air limpasan tidak dapat mengalir secara alami. Maka dari itu, perencanaan kawasan hunian pada lokasi objek studi harus menyediakan sistem koridor drainase yang optimal, disertai dengan fasilitas pendukung, seperti pompa air.

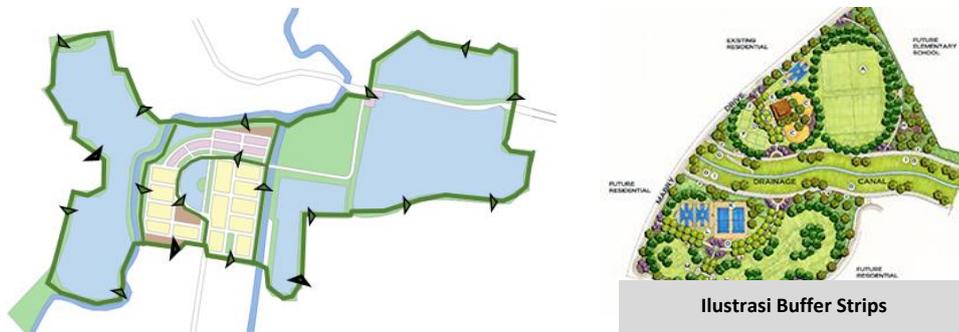
Basin Filtration/ Retention

Dalam konsep WSUD, kolam retensi yang berperan penting sebagai pengendali bencana banjir harus terintegasi dengan Ruang Terbuka Publik disekitarnya. Pada kondisi Eksistingnya, sudah terdapat 2 Situ yang berperan sebagai wadah penampung air sementara kawasan perumahan warga Kecamatan Periuk dan Pasarkemis. Namun, kapasitas keduanya sudah tidak mampuni untuk menampung air limpasan tambahan jika terjadi hujan lebat ataupun banjir kiriman,

sehingga dibutuhkan kolam retensi tambahan untuk memaksimalkan kapasitas daya tampung air limpasan. Pada lokasi studi, rencana pengembangan kolam retensi dapat diimplementasikan

Openspace Network

Dalam pengembangan kawasan hunian berkonsep WSUD, terdapat parameter pengembangan yang berorientasi pada ruang terbuka dengan memadukan dan mengintegrasikan Ruang Terbuka Publik terhadap Nodes tempat masyarakat beraktivitas. Pada kondisi eksisting, terdapat beberapa kawasan pengembangan perumahan di sekitar kawasan situ yang sudah menerapkan orientasi penataan ruang hunian terhadap Ruang Terbuka Publik, yaitu Perumahan Villa Tomang Baru yang berada pada bagian utara Lokasi Objek Studi. Sehingga dalam perencanaan kawasan hunian pada lokasi objek studi harus memerhatikan jaringan ruang terbuka publik beserta elemen-elemen pengelolaan air limpasan yang dapat menekan dampak banjir pada titik aktivitas masyarakat. Berdasarkan parameter *openspace network*, penulis merekomendasikan integrasi antara daerah sempadan (*Buffer Strip*) sungai dan danau yang dilalui objek studi, sebagai ruang terbuka publik aktif dan dilengkapi dengan area *jogging track* atau setapak.



Gambar 6. Penerapan komponen Jaringan Ruang Terbuka Publik Konsep WSUD
Sumber : Hasil Olahan Pribadi (2023) dan Google Image

Layout Perumahan/Permukiman

Housing RunOff

Perencanaan kawasan hunian berkonsep WSUD harus memerhatikan besaran debit air limpasan yang dihasilkan dari adanya aktivitas dalam perumahan dan sebisa mungkin diupayakan untuk diarahkan pada *treatment area* (Kolam Retensi) sebelum dialirkan ke sistem drainase utama. Dengan menggunakan metode Rasional perhitungan tingkat air limpasan/*RunOff*, berikut ini adalah besaran air limpasan yang dihasilkan dalam pengembangan kawasan hunian di kawasan Situ Bulakan dan Situ Gelam.

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot L \cdot A$$

Dimana Q merupakan Debit Limpasan (m³ /jam), C adalah Koefisien limpasan permukaan, i adalah Intensitas Hujan (mm/jam) dan A adalah Luas Daerah (Ha). Dengan menggunakan rumus di atas, berikut ini adalah hasil perhitungan besaran air limpasan rencana pengembangan kawasan hunian pada lokasi objek studi :

$$Q = 0,278 \times 0,7 \times 6233 \times 12,97$$

$$Q = 1.598 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Berdasarkan besaran air limpasan di atas, dapat direkomendasikan untuk membangun kolam retensi yang dapat menampung air larian dengan besaran minimal 1.598 m³/detik, disesuaikan juga dengan kondisi kerawanan banjir kawasan dan ketersediaan lahan.

Setbacks

Perencanaan *Layout* perumahan dalam konsep WSUD harus memerhatikan jarak antara bangunan dengan infrastruktur jalan, dan daerah perairan (sungai dan danau), sehingga tercipta kawasan hunian yang terhindar dari dampak bencana banjir. Pada kondisi eksistingnya, perencanaan kawasan perumahan pada lokasi objek studi memiliki ketersediaan ruang yang memadai sehingga memudahkan perencanaan. Namun perencanaan tetap harus disesuaikan dengan peraturan yang berlaku, ketersediaan fasilitas pendukung seperti pompa, turap/tanggul yang dianalisis berdasarkan keadaan topografi, karakteristik saluran drainase, vegetasi, dan kualitas visual kawasan.

Orientation

Mengorintiskan Permukiman dengan Ruang Terbuka Publik merupakan salah satu bentuk penerapan konsep WSUD walaupun belum diatur dan dijelaskan secara mendetail dalam *WSUD Guidelines*. Salah satu upaya yang dapat dilakukan, yaitu menyediakan lapangan olahraga yang dapat menjadi titik pusat aktivitas masyarakat. Pada kondisi eksistingnya sudah terdapat pengembangan serupa yang menyediakan pusat kegiatan berupa area rekreasi kolam renang, taman, dan lapangan Perumahan Villa Tomang Baru yang hingga kini masih menjadi tujuan rekreasi masyarakat sekitar lokasi objek studi. sehingga penulis merekomendasikan untuk mengintegrasikan pengembangan kawasan hunian terhadap titik-titik keramaian.

Increase Pavement Area

Upaya mengurangi perkerasan jalan dapat menambah daerah resapan air sehingga dapat mengurangi siklus air menuju area penampungan dan mengurangi potensi terjadinya banjir. Selain mengurangi perkerasan jalan, juga dapat dilakukan dengan cara menggabungkan jalan setapak di salah satu sisi jalan saja dan menggunakan jalan masuk bersama agar semakin mengurangi area perkerasan. Pada kondisi eksisting, perkerasan jalan dapat dioptimalkan ada area perumahan sebagai pendukung aksesibilitas, dan kelebihanannya dimanfaatkan semaksimal mungkin sebagai daerah resapan air.



Gambar 7. Penerapan komponen Layout Perumahan Konsep WSUD
Sumber : Hasil Olahan Pribadi (2023) dan Google Image

Layout Jalan

Roadside detention

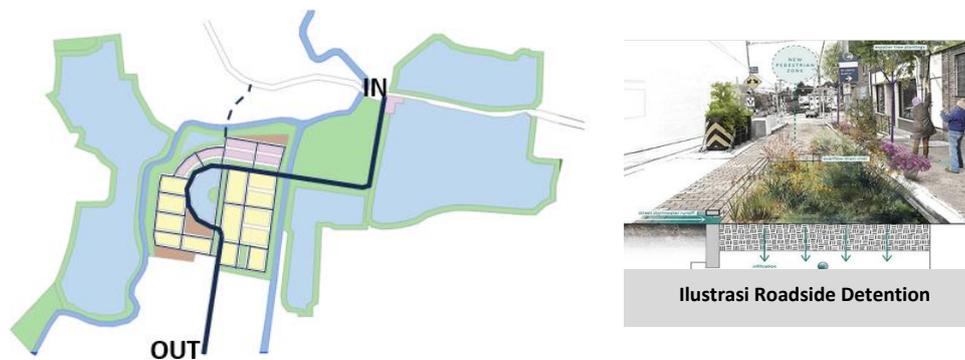
Dalam Perencanaan kawasan dengan pendekatan WSUD, *layout* jalan harus diseimbangi dengan elemen detensi berupa vegetasi yang dapat mendukung proses penyaringan/infiltrasi air limpasan. Parameter detensi pada pinggiran jalan saling berhubungan dengan komponen jaringan ruang terbuka publik sehingga menghasilkan kawasan hunian yang berorientasi pada keberlanjutan lingkungan. Penulis merekomendasikan untuk melengkapi setiap *layout* jalan dengan vegetasi termasuk area semadan (*Buffer Strips*) yang dilengkapi dengan terasering.

Reduce impervious surfaces

Salah satu upaya penerapan pengurangan permukaan kedap air, yaitu dengan mengoptimalkan siklus masuk dan keluar tapak menjadi lebih efisien atau bahkan memiliki laju yang pendek dari kawasan hunian menuju ruang terbuka publik. Selain itu dapat dimaksimalkan dengan penggunaan jalan bersama, sehingga dapat menekan risiko genangan air pada perkerasan jalan saat terjadi hujan lebat. Pada kondisi eksisting, sudah terdapat jalan yang terbangun melalui lokasi objek studi (Jl. Jawa), sehingga perencanaan harus disesuaikan kembali dengan efektifitas perkerasan jalan yang sudah ada sebelumnya.

Road Alignment dan Access

Penyelarasan jalan bertujuan untuk memastikan akses masuk dan keluar dari kawasan perumahan sesuai dengan kondisi kontur lahan. Dimana Jalan yang sejajar dengan kondisi kontur tanah berpotensi mengarahkan air limpasan lebih maksimal dibandingkan dengan jalan yang tegak lurus maupun berlawanan dengan kontur. Namun kondisi kontur eksisting kawasan perumahan perkotaan cenderung datar, sehingga memudahkan dalam perencanaan kawasan perumahan yang tetap dapat menghasilkan jumlah unit maksimal.



Gambar 8. Penerapan komponen Layout Jalan Konsep WSUD
Sumber : Hasil Olahan Pribadi (2023) dan Google Image

Layout Streetscape

Landscaping

Selain perencanaan pada inti kawasan hunian, konsep WSUD menekankan pada desain perencanaan lansekap yang menarik untuk menumbuhkan ketertarikan secara visual dan fungsional serta variasi dalam *steetscape*. Parameter landscaping juga dapat dikaitkan dengan *layout* jalan, yaitu pada bagian penyelarasan jalan. Pada kondisi eksistingnya, ketersediaan lahan kosong lokasi objek studi dapat dimanfaatkan untuk melakukan penataan lanskap. Selain secara visual, penataan lanskap juga didukung dengan kualitas fungsinya sebagai Ruang Terbuka Publik yang bermanfaat bagi masyarakat.

Daur ulang air limpasan

Sebagai pemanfaatan kembali air limpasan, salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam penerapan konsep WSUD adalah menggunakan air limpasan untuk irigasi vegetasi lokal (*Water treatment*). Air limpasan tidak dapat dikonsumsi dalam keadaan apapun, namun jika diarahkan pada vegetasi, dapat berfungsi dengan baik sebagai sistem pengairan tanaman. Pada kondisi eksistingnya, bangunan perumahan di sekitar lokasi objek studi tidak menampung air hujan untuk dilakukan daur ulang, sehingga air limpasan langsung menuju drainase.

Layanan Bawah Tanah

Parameter ini memadukan jaringan listrik bawah tanah dan jasa telekomunikasi untuk memaksimalkan peruntukan lahan pada kawasan hunian agar terlihat rapi dan tahan cuaca.

Pada kondisi eksistingnya, layanan bawah tanah tidak dapat dilakukan pada kawasan hunian yang sudah lama berdiri dan membutuhkan biaya yang lebih besar.



Gambar 9. Penerapan komponen *Streetscape* Konsep WSUD
Sumber : Hasil Olahan Pribadi (2023) dan Google Image

Analisis SWOT elemen *Konsep Water Sensitive Urban Design* terhadap Kondisi Eksisting Lokasi Objek Studi

Berikut ini adalah tabel analisis SWOT antara konsep *Water Sensitive Urban Design* terhadap kondisi eksisting lokasi objek studi untuk menentukan strategi perencanaan yang paling sesuai diterapkan dengan manfaat paling maksimal.

Tabel 3. Analisis SWOT *Elemen Water Sensitive Urban Design* (WSUD)

	<p>Strength :</p> <ul style="list-style-type: none"> Masih terdapat lahan kosong dengan luas 12,97 Ha yang dapat dioptimalkan dalam penataan ruang sebagai kawasan hunian Kedekatan lokasi objek studi dengan danau Situ Bulakan dan Situ Gelam dapat dimanfaatkan sebagai Ruang Terbuka Publik Aktif (Sarana rekreasi) yang menjadi daya tarik pengembangan. 	<p>Weaknes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Lokasi objek studi pengembangan kawasan perumahan merupakan daerah rawan banjir, sehingga menghambat pengembangan dalam melakukan perencanaan Pengembangan perumahan di sekitar kawasan situ tidak seluruhnya memenuhi persyaratan batas garis sempadan sungai/danau dan belum berorientasi pada ruang terbuka publik.
<p>Opportunity :</p> <ul style="list-style-type: none"> Penerapan konsep WSUD dapat mengurangi dampak banjir dalam bentuk penataan ruang yang meminimalkan dampak kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh manajemen siklus air yang buruk Komponen dalam konsep WSUD dapat menjadi peluang untuk meningkatkan kawasan 	<p>Strategi S-O :</p> <ul style="list-style-type: none"> Ketersediaan lahan dapat mendukung pemanfaatan kawasan hunian dengan pendekatan konsep WSUD, baik dalam komponen Jaringan Ruang Terbuka Publik, Layout Perumahan, Layout Jalan, dan <i>Streetscape</i>. Untuk mendukung daya tarik kawasan, dapat memanfaatkan ruang terbuka publik yang menarik, baik secara visual maupun fungsional bagi penghuni perumahan maupun 	<p>Strategi O-W :</p> <ul style="list-style-type: none"> Penerapan komponen WSUD yang dapat mengendalikan bencana banjir kawasan yaitu pengembangan <i>retention pond</i> yang juga terintegrasi pada hunian disekitarnya sebagai koridor drainase. Perencanaan <i>retention pond</i> harus memadai disesuaikan dengan proyeksi besaran air limpasan Perencanaan kawasan perumahan baru harus memenuhi dalam aspek

tempat tinggal yang sekaligus dapat meningkatkan kesadaran mengelola aset alam dan memasok air untuk memenuhi kebutuhan masyarakat

bagi pendatang dari luar kawasan Kecamatan Periuk ataupun Pasarkemis. (*lanskap, orientasi, dan openspace network*)

- Perencanaan ruang terbuka publik direkomendasikan untuk tetap memerhatikan kualitas sistem drainase sebagai upaya pelestarian aset alam yang berkelanjutan.

legalitas terkait batas sempadan sungai dan danau sehingga meminimalkan potensi dampak banjir, sekaligus menjadi upaya konservasi air lokal.

Treat

- Tidak seluruh komponen dalam konsep WSUD dapat diterapkan secara langsung pada objek studi melainkan disesuaikan dengan karakteristik dan ketersediaan lahan dan hasil analisis lokasi lainnya

Strategi S – T :

- Perencanaan peruntukan ruang perumahan dalam konsep WSUD harus memerhatikan presentase kebutuhan lahan untuk Ruang Terbuka Publik.
- Perencanaan komponen dalam konsep WSUD disesuaikan dengan aturan yang berlaku pada Kota Tangerang terkait pemanfaatan ruang beserta dampak yang akan dihasilkan.

Strategi W – T :

- Karena keterbatasan kondisi eksisting, penerapan konsep WSUD diperhitungkan berdasarkan skala prioritasnya, seperti pembangunan kolam retensi dan mengatur batas jarak bangunan dengan jalan. Sedangkan beberapa parameter yang membutuhkan banyak penyediaan akan dihilangkan.

Sumber : Hasil Olahan Penulis, 2023

Analisis elemen konsep WSUD terhadap persyaratan perumahan rawan bencana banjir

Berikut adalah tabel perbandingan antara elemen konsep WSUD terhadap persyaratan kelayakan pengembangan hunian di kawasan rawan banjir, dengan tujuan mengetahui apakah konsep WSUD tepat diterapkan pada lokasi objek studi

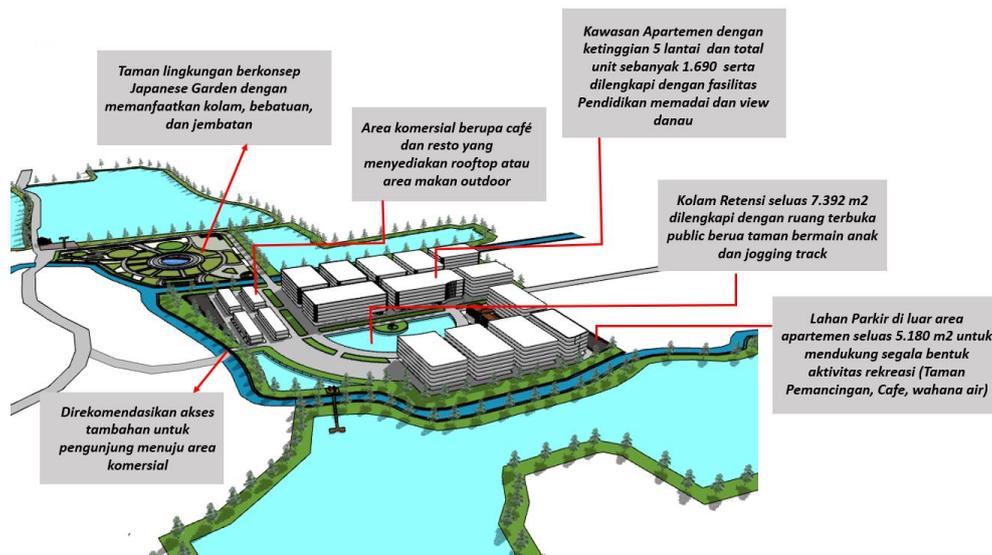
Tabel 4. Penerapan Komponen WSUD terhadap Persyaratan kawasan perumahan Rawan Banjir

No	Persyaratan	Penerapan Komponen WSUD
1	Menyediakan titik kumpul atau lokasi evakuasi	Menambahkan Public Open Space yang dilengkapi dengan fasilitas mitigasi bencana banjir.
2	Jaringan jalan berfungsi dengan baik sebagai jalur akses evakuasi	Mengatur Road Alignment dan Access yang berorientasi (Orientation) pada area evakuasi
3	Sistem drainase dengan ukuran yang memadai	Merencanakan drainage Corridor pada kawasan perumahan yang berpusat pada Basin Filtration/Retention .
4	Penyediaan tanggul atau turap sepanjang sungai yang melewati perumahan	Mengatur batas garis sempadan danau dan sungai, sehingga terdapat jarak aman antara bangunan dan infrastruktur jalan (Setbacks).
5	Pembuatan Sumur Resapan	Tidak terdapat dalam komponen Water Sensitive Urban Design Guidelines.
6	Ketersediaan sarana berupa rambu-rambu peringatan dini	Merencanakan landscaping dalam komponen layout streetscape yang dilengkapi dengan rambu seperti papan informasi dan peringatan.
7	Penyediaan tempat pembuangan sampah sementara yang memadai	Tidak terdapat dalam komponen Water Sensitive Urban Design Guidelines.

Sumber : Hasil Olahan Pribadi, 2023

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa tidak semua persyaratan pengembangan permukiman di kawasan rawan banjir terpenuhi dengan konsep WSUD, sehingga perlu menambahkan elemen-elemen penyesuaian lainnya ke dalam perencanaan ruang kawasan perumahan. Tabel penyesuaian di atas dapat menjadi acuan dalam menentukan prioritas perencanaan, sehingga dapat menjadi solusi permasalahan bencana banjir di Kawasan Kecamatan Periuk.

Ilustrasi Kawasan



Gambar 10. Ilustrasi 3D Perencanaan Perumahan di Kawasan Situ Bulakan dan Gelam, Kecamatan Periuk, Kota Tangerang

Sumber : Hasil Olahan Pribadi, 2023

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan, penulis menyimpulkan bahwa komponen dalam konsep *Water Sensitive Urban Design* (WSUD) dapat diterapkan pada perencanaan kawasan hunian yang rawan banjir. Namun dalam pelaksanaannya membutuhkan banyak elemen pendukung siklus air yang membutuhkan banyak ruang (Kolam Retensi, Koridor drainase, Vegetasi, dan Ruang Terbuka Publik), sehingga harus disesuaikan dengan ketersediaan lahan kondisi eksisting lokasi objek studi. Walaupun konsep WSUD dapat memaksimalkan potensi yang ada pada lokasi lahan kosong di Kecamatan Periuk sebagai pengembangan kawasan perumahan yang ramah lingkungan dan mengurangi dampak bencana banjir, namun elemen-elemen didalamnya belum sepenuhnya memenuhi persyaratan perencanaan kawasan hunian di daerah rawan banjir (Rencana Pembangunan dan Pengembangan Perumahan dan Kawasan Permukiman (RP3KP) Provinsi Banten 2017). Maka dari itu perlu melakukan analisis kondisi fisik yang matang, disertai dengan kajian peraturan mengenai rencana ataupun syarat penataan ruang pada kawasan penelitian.

Saran

Dengan berbagai manfaat yang dapat dihasilkan dalam penerapan konsep *Water Sensitive Urban Design* (WSUD), direkomendasikan untuk dapat menentukan komponen paling prioritas yang disesuaikan dengan ketersediaan ruang, kondisi fisik lahan, tren perkembangan kawasan, dan bahkan anggaran, sehingga konsep tersebut dapat mencapai manfaat yang maksimal bagi masyarakat maupun terhadap lingkungan yang berkelanjutan.

REFERENSI

- Abbot, J., Davies, P., Simkins, P., Morgan, C., Levin, D., & Robinson, P. (2013). *Creating Water Sensitive Places - Scooping the Potential for Water Sensitive Urban Design in the UK*. CIRIA/Breen, I. L. (1998). *Design guidelines: Stormwater pollution control ponds and wetlands*. Australia: Australian Government's Cooperative Research Centres.
- Dolman, I. (. (2019). Water Sensitive Urban Design. *Planning and Design of Urban Space*. Wageningen: Royal HaskoningDHV.
- Purukan, A. (2018). Kajian Desain Kawasan Perumahan Terencana Berbasis *Water Sensitive Urban Design* (Studi Kasus: Perumahan Griya Paniki Indah). Universitas Sam Ratulangi
- Ramadhani Asrar, F. W. (2017). Perencanaan Komponen "Water Sensitive Urban Design" Kawasan Rawan Banjir Di Kecamatan Singkil Kota Manado. *universitas Sam Ratulangi*, 16 - 22.
- Stormwater Committee. 2006. *Urban Stormwater: Best Practice Environmental Management Guidelines*. Australia. CSIRO Publishing
- Dokumen Rencana Pembangunan dan Pengembangan Perumahan dan Kawasan Permukiman (RP3KP) Provinsi Banten 2017 – 2030
- Dokumen Peraturan Menteri PUPR No.28 Tahun 2015 (Garis Sempadan Sungai dan Danau)