

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Penelitian mengenai sistem drainase berkelanjutan sebelumnya sudah banyak diteliti oleh beberapa peneliti, namun spesifik pada suatu daerah tertentu. Pada penelitian ini hampir sama dengan penelitian sebelumnya, namun penelitian lebih luas dan fokus di wilayah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

2.2.1. Penelitian Terdahulu tentang sistem drainase berkelanjutan

Mutaqin, 2006 melakukan penelitian tentang pemahaman dan kepedulian masyarakat Josroyo Indah Jaten Karanganyar tentang fungsi drainase yang berkelanjutan sudah baik, tetapi kesanggupan untuk membuat Sumur Resapan Air (SRA) sangat rendah, dikarenakan biaya pembuatan SRA relative mahal. Seharusnya ini menjadi tanggung jawab *developer* pada saat pembangunan perumahan. Jika terjadi hujan yang berkepanjangan dengan intensitas air hujan yang tinggi bisa menyebabkan banjir, sedangkan jika dibuat SRA itu bisa meminimalisir banjir.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Susanto, 2015 di kawasan Kabupaten Sleman, para *developer* sudah 90% memahami konsep *green* pada sistem drainase berkelanjutan di kawasan perumahan, namun penelitian hanya fokus di Kabupaten Sleman, maka dari itu penulis mengembangkannya lagi lebih luas yaitu di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Pengelolaan system drainase harus dilakukan dari ruang lingkup yang paling kecil dulu. Metode system drainase berkelanjutan sangat cocok dilakukan di kota Bandung (Nurhikmah dkk, 2016).

Bencana banjir merupakan salah satu masalah yang bisa mengancam keberlanjutan hidup. Intensitas banjir yang besar terus meningkat sebagai akibat dari curah hujan yang tinggi dan lahan kosong yang berkurang dan system drainase yang buruk. Sudah harus dilakukan perencanaan mitigasi bencana banjir yang sangat

inovasi seperti drainase berkelanjutan (Renald dkk, 2016)

Drainase berkelanjutan di daerah tangkapan perkotaan merupakan hal utama yang harus diperhatikan. Metode menganalisis air diseluruh daerah tangkapan sangat baik, yang mana kontribusi untuk keseimbangannya adalah irigasi dan curah hujan dan nanti outletnya adalah evapotranspirasi dan rembesan (Zubelzu dkk, 2019).

Desain perkotaan yang tangguh telah menjadi tema paling penting yang sering dibahas bagi kota yang ingin bertahan dengan cepat dari meningkatnya bencana banjir, yang dimana penyebab paling besar adalah ulah manusia itu sendiri. Jika tidak cepat dilakukan perubahan maka infrastruktur itu sendiri yang akan terancam. Desain perkotaan saat ini harus segera diubah menjadi lebih ramah lingkungan (Abdulkareem & Elkadi, 2018).

Infrastruktur perkotaan modern sering ditandai dengan petak beton atau permukaan yang tidak tembus pandang yang dirancang untuk memastikan kecepatan pengangkutan orang, layanan, dan barang dagangan dari satu lokasi ke lokasi lain. Sayangnya, permukaan seperti itu juga memastikan kecepatannya transfer curah hujan ke jaringan saluran yang juga dirancang untuk menghilangkan limpasan curah hujan dari lokasi secepat mungkin. Kecepatan aliran yang didorong struktur pengangkutan tersebut secara signifikan mengurangi waktu perjalanan limpasan air permukaan dari tangkapan ke outletnya. Alhasil, kemungkinan banjir pada saat hujan dengan intensitas tinggi di lokasi hilir adalah meningkat. Dalam menghilangkan kelebihan curah hujan dari tangkapan dengan cara ini, sumber daya yang semakin bernilai hilang. Memang, sebagai hasilnya dari sistem seperti itu, banyak kota dan daerah perkotaan sekarang menemukan diri mereka berjuang melawan peningkatan risiko banjir dan kekurangan air. Namun, tidak harus seperti ini. Desain dan perencanaan kota yang lebih kontemporer mulai memasukkan ide desain drainase perkotaan yang berkelanjutan, di mana kejadian curah hujan ditangkap dan dimanfaatkan sebagai sumber daya yang dekat dengan sumbernya atau dirilis pada tingkat yang lebih lambat, sehingga mengurangi risiko kekurangan air dan banjir di hilir. Retensi air di dalam ruang kota juga memiliki kemudahan dan nilai keanekaragaman hayati yang bermanfaat. Didesain dengan baik, pertapa dan fitur air fungsional di daerah perkotaan dapat memiliki dampak yang

menguntungkan pada kualitas hidup masyarakat. Fitur seperti itu bisa menjadi tempat di mana orang ingin menghabiskan lebih banyak waktu atau dapat digunakan untuk memperkaya dan mendiversifikasi ekosistem lokal. Hanya dengan memperlakukan air sebagai sesuatu yang berharga aset dalam proses desain jenis manfaat ini dapat direalisasikan. Pemikiran seperti itu membutuhkan pergeseran paradigma dari pandangan itu kelebihan curah hujan harus dikontrol dan dibuang secepat mungkin. Untungnya, pergeseran paradigma ini sekarang sedang berjalan, dan pengembangan pedoman nasional tentang Sistem Drainase Perkotaan Berkelanjutan (SUDS), Pembangunan Berdampak Rendah (LID), dan Air Sensitive Urban Design (WSUD), di Inggris, Amerika Serikat, dan Australia, masing-masing, adalah tanda pasti peningkatan adopsi konsep-konsep ini. Artikel ini merangkum beberapa kesamaan dari pendekatan ini untuk memberikan pengantar topik drainase perkotaan berkelanjutan (Griffiths, 2017).

Pada September 2015 Kanto dan Tohoku di Jepang mengalami kerusakan yang sangat parah karena terjadinya banjir. Manajemen banjir dengan menerapkan konsep drainase berkelanjutan adalah metode yang terbaik yang sekarang di terapkan di Kanto dan Tohoku di Jepang (Itsukushima, 2018).

System drainase perkotaan yang berkelanjutan menawarkan solusi untuk masalah kualitas dan kuantitas air. Selain banyak manfaat dibidang ekonomi dalam hal layanan ekosistem juga (Johnson & Geisendorf, 2019).

perubahan cuaca yang semakin ekstremer dan tidak bisa diprediksi membuat kita harus semakin waspada dan sudah mempersiapkan semuanya apabila terjadi bencana alam seperti banjir, dengan antisipasi menerapkan system drainase berkelanjutan adalah keputusan yang sangat tepat (Liang et al., 2017).

Banjir menyebabkan kerugian ekonomi yang sangat besar, namun air banjir merupakan sumber daya yang penting, terutama di daerah kering dan semi kering area. Karena sungai banjir setiap tahun, sebagian besar penelitian banjir berfokus pada pengelolaan sungai. Peneliti sebagian besar mengabaikan potensi sumber daya banjir bandang, karena mereka kurang dapat diprediksi. Di sini, penelitian menggambarkan sebuah proyek inovatif di mana perencana penanggulangan bencana di komunitas lahan kering di barat laut Cina memperlakukan banjir bandang sebagai sumber daya daripada sebagai ancaman, dan membantu

masyarakat untuk mendapatkan manfaat dari sumber daya ini. Proyek ini menghasilkan manfaat ekologis (memerangi penggurunan), manfaat sosial (pengendalian banjir), dan ekonomi manfaat (memanen air untuk penggunaan masa depan) yang meningkatkan kapasitas adaptasi masyarakat dan difasilitasi pembangunan berkelanjutan. Contoh ini harus menginspirasi manajer risiko untuk mencari cara untuk mengubah bencana alam ke dalam sumber daya, dengan demikian meningkatkan manajemen bahaya dan mempromosikan kelangsungan hidup dan pembangunan masyarakat (Zhang et al., 2018).

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Develover

Develover property adalah adalah orang atau perusahaan yang bergerak di bisnis property sebagai pengembang (pembangun dan pemasar property) baik itu berupa perumahan dalam skala besar maupun kecil. Untuk menjadi developer property, pemerintah mewajibkan seseorang atau sekelompok orang menjalankan bisnis sebagai *developer property* dalam satu wadah dengan legalitas penuh seperti CV ataupun PT (perseroan terbatas).

(Sumber : <http://pengertiandeveloperproperty.blogspot.co.id/>)

Menurut Pasal 5 ayat 1 Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 5 tahun 1974, pengertian *develover*, yaitu : “Perusahaan Pembangunan Perumahan adalah suatu perusahaan yang berusaha dalam bidang pembangunan perumahan dari berbagai jenis dalam jumlah yang besar di atas suatu areal tanah yang akan merupakan suatu kesatuan lingkungan pemukiman yang dilengkapi dengan prasarana-prasarana lingkungan dan fasilitas-fasilitas sosial yang diperlukan oleh masyarakat penghuninya.”

2.2.2. Sistem Drainase

Drainase adalah mengeringkan, menguras, mengalihkan atau membuang air. Sedangkan sistem drainase yaitu bagian infrastruktur bangunan air yang berfungsi untuk membuang kelebihan air dari suatu lahan atau kawasan, sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal (Suripin, 2004).

2.2.3. Konsep Sistem Drainase yang Berkelanjutan

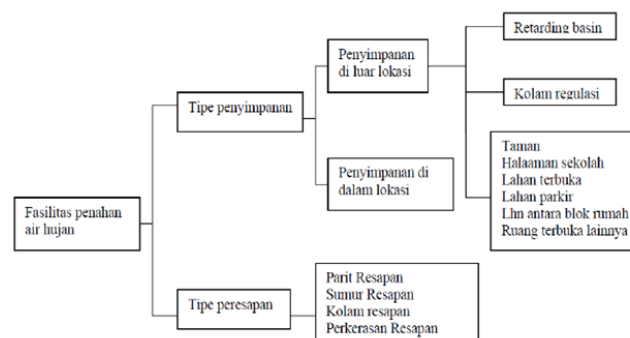
Konsep dasar sistem drainase yang berkelanjutan yaitu meningkatkan daya guna air, memperbaiki lingkungan, dan meminimalisir kerugian (Suripin, 2004).

Inti penting dari sistem drainase berkelanjutan adalah bahwa air secepatnya mengalir dan seminimal mungkin menggenangi daerah layanan. Tetapi dengan semakin timpangnya pemakaian dan ketersediaan air, sebaiknya air yang mengalir ini bisa dimanfaatkan semaksimal mungkin (Sunjoto, 1987).

Beberapa keuntungan dalam upaya penerapan sistem drainase berkelanjutan:

- Meningkatkan kualitas air, melindungi limpasan, mengisi kembali air tanah.
- Menurunkan polusi sehingga membantu perbaikan kualitas lingkungan
- Dan yang paling penting, mengurangi frekuensi resiko banjir.

Namun disamping banyak keuntungan yang diperoleh dengan diterapkannya sistem drainase berkelanjutan, terdapat juga faktor yang bisa menghambat, seperti aspek legal, aspek kepemilikan, aspek pemeliharaan, aspek administratif, aspek kelembagaan, dan aspek pembiayaan adalah aspek-aspek yang perlu diperhatikan.



Gambar 2.1 Klafisikasi Fasilitas penahanan air hujan (Suripin, 2004)

2.2.4. Sumur Resapan Air

Sumur resapan air adalah rekayasa konservasi air berupa bangunan yg menyerupai sumur gali dengan kedalaman tertentu agar memperluas bidang serapan sehingga aliran permukaan berkurang, yang berfungsi untuk menampung, mempertahankan, meningkatkan, mengembangkan air hujan untuk daya guna air.

Berikut adalah manfaat dari pembuatan sumur resapan (Dephut, 1995) :

- a. Mengurangi aliran permukaan jadi mencegah terjadinya genangan air
- b. Mempertahankan tinggi muka air sehingga menambah persediaan air tanah.
- c. Mengurangi terjadinya intrusi air laut bagi daerah yang berdekatan dengan wilayah pantai.
- d. Mencegah penurunan atau amblas lahan dari akibat pengambilan tanah yang berlebihan.
- e. Mengurangi pencemaran air tanah.

Persyaratan umum dalam perencanaan sumur resapan diantaranya (Suripin, 2004):

- a. Harus bebas kontaminasi limbah, jadi air yang diperoleh hanya air hujan.
- b. Dibuat pada lahan yang memiliki permeabilitas tinggi atau memiliki lapisan akuifer yang cukup tebal.
- c. Jika daerah dengan sanitasi lingkungan buruk, sumur resapan air hujan hanya menampung dari atap yang disalurkan melalui talang.
- d. Dalam perencanaan perlu diperhatikan aspek hidrogeologi, geologi, dan hidrologi.
- e. Sesuai dengan jarak minimum sumur resapan terhadap bangunan lainnya seperti pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Jarak minimum sumur resapan terhadap bangunan di sekitar (Suripin, 2004)

No.	Bangunan yang ada	Jarak minimal dengan sumur (m)
1	Bangunan/rumah	3
2	Batas pemilik lahan	1,5
3	Sumur untuk air minum	10
4	Septik tank	10
5	Aliran air (sungai)	30
6	Pipa air minum	3
7	Jalan umum	1,5
8	Pohon besar	3

(Sunjoto, 1987) volume dan efesiansi sumur resapan dapat dihitung berdasarkan keseimbangan air yang masuk kedalam sumur dan air yang meresap ke dalam tanah dan secara umum dapat dinyatakan dalam persamaan :

$$H = \frac{Q}{FK} \left(1 - e^{-\frac{FKT}{\pi R^2}} \right) \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana :

H = tinggi muka air dalam sumur (m)

F = faktor geometric (m)

Q = debit air masuk (m³/dt)

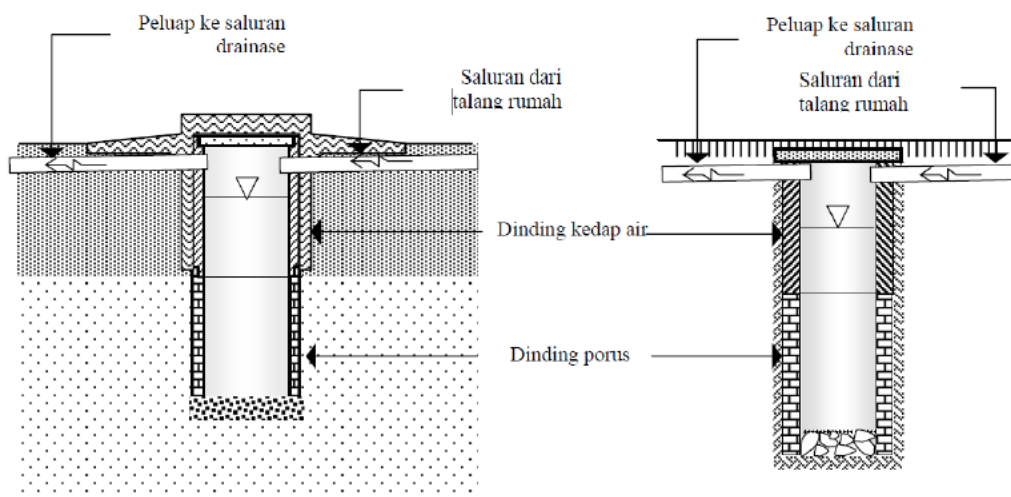
T = waktu pengaliran (detik)

K = koefisien permeabilitas tanah (m/dt)

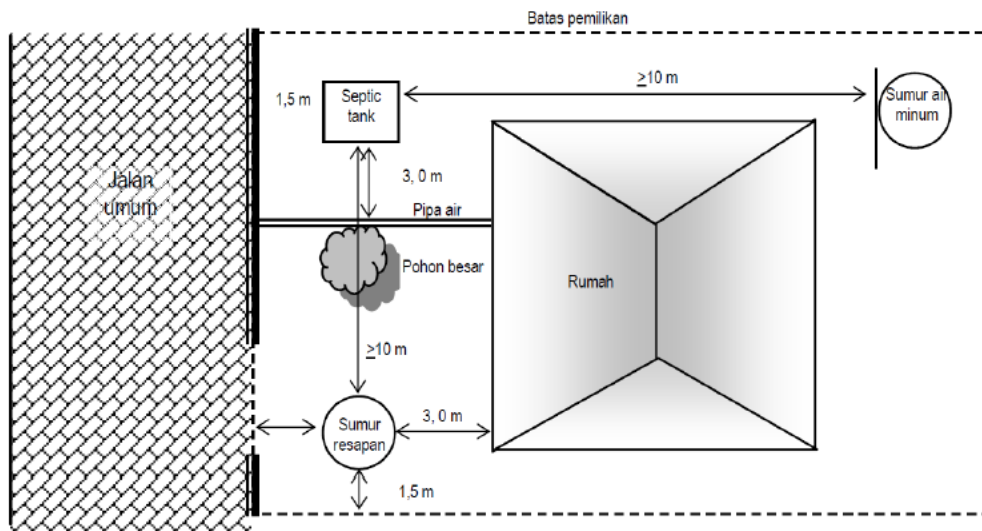
R = jari – jari sumur (m)

Faktor geometri tergantung pada berbagai keadaan dan secara umum dapat dinyatakan dalam persamaan :

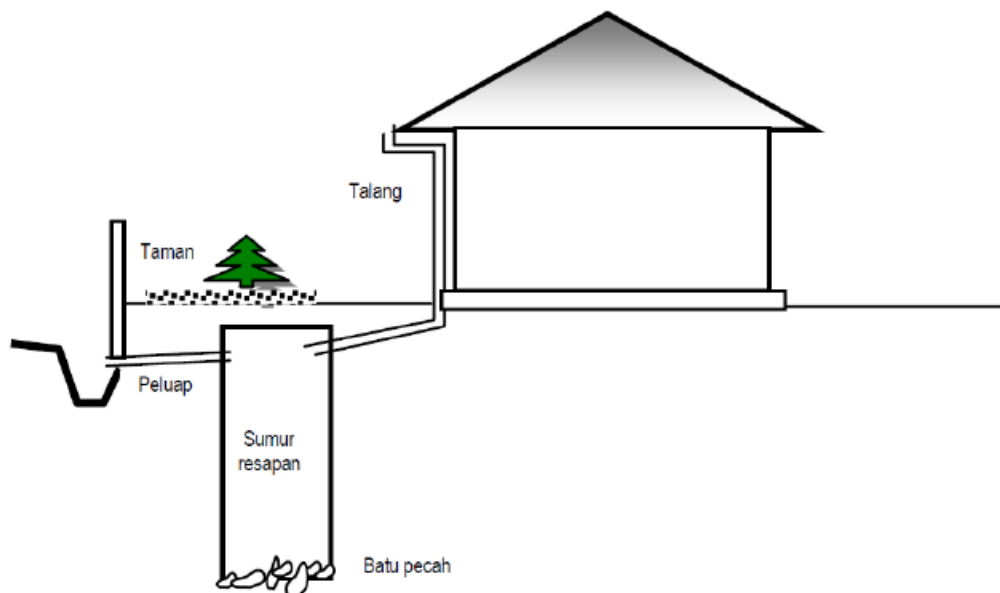
$$Q_0 = F.K.H. \dots \dots \dots (2.2)$$



Gambar 2.2 Contoh Sumur Resapan (Suripin, 2004 ; 306)



Gambar 2.2 Tata Letak Sumur Resapan (Suripin, 2004 ; 309)



Gambar 2.3 Konstruksi Sumur Resapan untuk Resapan Air Hujan Rumah Tinggal (Suripin, 2004)

2.2.5. *Rainwater Tanks*

Rainwater Tanks adalah tangki air yang digunakan untuk mengumpulkan dan menyimpan limpasan air hujan dari atap melalui pipa. Air yang disimpan dapat digunakan untuk menyiram kebun, pertanian, menyiram toilet, di mesin cuci, mencuci mobil, dan juga untuk minum, terutama ketika persediaan air lainnya tidak tersedia, mahal, atau berkualitas buruk, dan ketika diambil perawatan yang memadai bahwa air tersebut tidak terkontaminasi dan disaring secara memadai. (Nurhikmah & Akmalah, 2016)

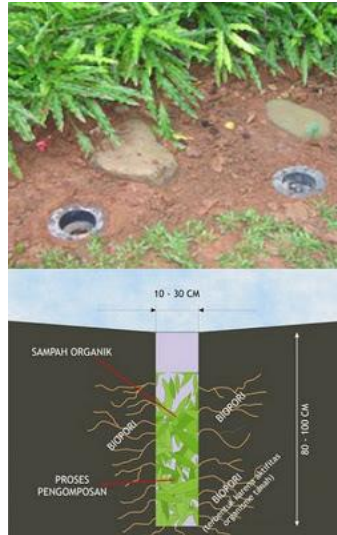
Tangki air hujan multiguna dapat menjadi alat yang efektif untuk kontrol lokal limpasan perkotaan. Pembagian seluruh kapasitas dalam dua kompartemen dengan fungsi yang berbeda memungkinkan efisiensi operasi dan fasilitas yang lebih baik penggunaan yang dijatah sesuai dengan persyaratan. Misalnya, selama bulan-bulan musim semi dan musim panas. (Raimondi & Becciu, 2014)



Gambar 2.4 Rainwater Tanks

2.2.6. **Biopori**

Lubang Resapan Biopori adalah lubang yang berbentuk silindris secara vertical kedalam tanah yang berfungsi untuk resapan air yang ditujukan untuk mengatasi genangan air dengan cara meningkatkan daya resap air pada tanah. Sedangkan biopori adalah lubang yang dibuat oleh aktivitas fauna tanah atau akar tanaman. (Kamir, 2014)



Gambar 2.5 Biopori (Kamir, 2014)



Gambar 2.6 Biopori (Kamir, 2014)

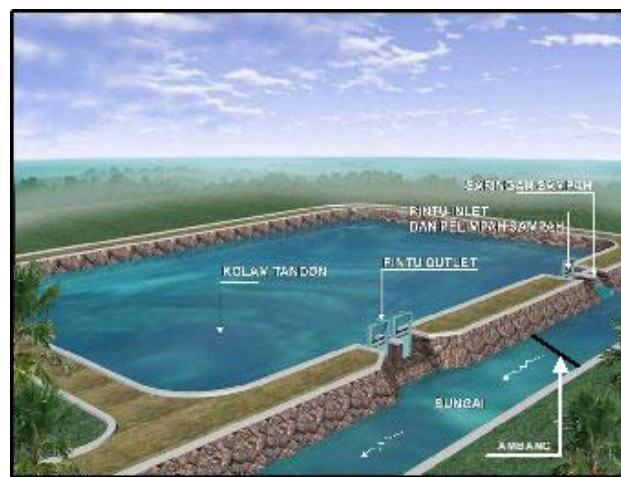
Biopori disini sangat banyak manfaatnya dan juga mudah diaplikasikan diantaranya:

- a. Meningkatkan daya resapan air
- b. Mencegah genangan air yang menyebabkan banjir
- c. Mencegah erosi dan longsor
- d. Peningkatan cadangan air bersih
- e. Mengubah sampah organik menjadi kompos dan mengurangi emisi gas rumah kaca

- f. Memanfaatkan aktivitas fauna tanah dan aar tumbuhan

2.2.8. Kolam Retensi

Kolam retensi adalah suatu cekungan kolam yang bisa menampung volume air ketika debit maksimum di sungai datang, kemudian perlahan mengalirkannya ketika debit di sungai normal kembali. Ada 2 macam, yaitu kolam alami dan non alami. Kolam alami adalah cekungan yang sudah ada secara alami dan dapat dimanfaatkan. Sedangkan kolam non alami adalah yang dibuat sengaja dengan desain bentuk dan kapasitas tertentu.



Gambar 2.7 Kolam Retensi

2.2.9. Zero Delta Q Policy

Zero Delta Q Policy adalah kebijakan untuk mempertahankan besaran debit run off/debit limpasan agar tidak bertambah dari waktu ke waktu, supaya memperbesar kesempatan air untuk berinfiltrasi ke dalam tanah. Dengan cara di hulu dan di tengah dilakukan pembangunan air sesuai dengan peraturan kepadatan yang diperbolehkan. Tetapi, air hujan yang masuk di wilayah tersebut tidak boleh keluar dari wilayah itu. Artinya, sebelum dan sesudah pembangunan bangunan air tidak menyebabkan liapan air di sungai-sungai.

Menurut Peraturan Pemerintah No.26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) nasional menjelaskan bahwa setiap bangunan air tidak boleh mengakibatkan bertambahnya debit air ke sisem saluran drainase atau system aliran

sungai. Metode *Zero Delta Q Policy* didukung dengan pembangunan drainase saluran terbuka, drainase saluran tertutup, biopori, dan kolam retensi.

2.2.10. Ruang Terbuka Hijau

Menurut UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, Ruang Terbuka Hijau adalah area yang penggunaannya bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman. RTH sendiri banyak sekali manfaatnya diantaranya, pembersih udara yang sangat efektif, pemeliharaan persediaan air, pelestaria fungsi lingkungan flora dan fauna.



Gambar 2.8 Ruang Terbuka Hijau (RTH)

2.2.11. Kuisoner

Kuisoner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberi pertanyaan kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2012 ; 199).

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penyusunan kuisoner :

- a. Menyusun tujuan penelitian
- b. Membuat kerangka pertanyaan
- c. Menyusun petunjuk pengisian
- d. Melakukan penyebaran kuisoner

2.2.12. Izin Mendirikan Bangunan (IMB)

Sebelum Izin Mendirikan Bangunan dikantongi (IMB) banyak sekali yang harus diperhatikan *developer*, diantaranya :

- a. Pengembang harus memastikan bahwa kawasan yang akan dibangun memang diperuntukan untuk kawasan pemukiman yang tercantum dalam Rencana tata Ruang Wilayah (RTRW)
- b. Proses pembebasan lahan dari warga
- c. Mengajukan permohonan hak atas tanah, dalam proses ini pengembang akan memperoleh hak atas tanah induk, Hak Guna Bangunan (HGB) induk.
- d. Tahap pra konstruksi : izin peruntukan penggunaan tanah (IPPT), rencana induk tapak/master plan, keterangan rencana kota (KRK), rencana tapak/site plan.
- e. Analisa mengenai dampak lingkungan hidup (AMDAL)
- f. Analisa dampak lalu lintas (AMDALALIN)
- g. Izin lingkungan
- h. Setelah itu baru mendapatkan IMB dengan membawa : KTP, NPWP, Surat kepemilikan tanah, surat pernyataan bermaterai berisi pernyataan bahwa tanah tidak dalam sengketa, KRK, gambar rancangan arsitektur bangunan dengan tandatangan arsitek.

2.2.13. Peraturan Bangunan Setempat

Selain IMB atau surat Izin Mendirikan Bangunan, menurut Peraturan Daerah No.88 Tahun 2009 pihak developer juga harus memahami juga peraturan-peraturan mengenai mendirikan bangunan yang disebut Peraturan Bangunan Setempat, yaitu:

- a. Koefisien Dasar Bangunan (KDB) adalah peraturan yang mengatur tentang bagaimana membangun suatu bangunan. Isi peraturan ini adalah pemilik lahan hanya boleh mendirikan bangunan seluas 60% dari luas lahan dan 40% dari luas lahan digunakan untuk area resapan air.
- b. Garis Sepadan Bangunan (GSB) adalah peraturan yang mengatur batasan lahan yang boleh dibangun dan tidak boleh dibangun. Misalnya, bangunan itu mempunyai GSB 2 meter, artinya pemilik lahan tidak boleh mendirikan bangunan sampai batas 2 meter dari tepi jalan raya. Tentunya manfaat dari lahan seluas 2 meter ini adalah untuk daerah hijau dan resapan air.

- c. Garis Sepadan Jalan (GSJ) adalah isi peraturannya hampir sama dengan GSB, tetapi GSJ tujuannya untuk ketersediaan lahan bagi perluasan jalan dimana di masa yang akan datang. Jadi, apabila di GSJ tertulis 1m, berarti 1 meter dari tepi jalan ke arah halaman apabila suatu saat ada pelebaran jalan, lahan itu harus udah siap “terambil”.
- d. Koefisien Lantai Bangunan (KLB) adalah peraturan yang mengatur tentang perbandingan antara luas total bangunan dibandingkan dengan luas lahan. Luas bangunan disini dihitung seluruh luas bangunan dari lantai dasar sampai lantai di atasnya. Setiap daerah akan berbeda, semakin padat KLB semakin tinggi pula. Jika KLB tertulis, $KLB=1,5$ maka total luas bangunan yang bisa dibangun maksimal 1,5 kali luas lahan yang ada.

Peraturan ini dibuat agar pembangunan tertata rapi, baik, dan seimbang untuk kesehatan rumah itu sendiri.