

PENERAPAN KONSEP RAMAH AIR PADA DESAIN PERANCANGAN REVITALISASI DI BANJARDOWO SEMARANG

Faiz Ahmad Abdulaziz, Ana Hardiana, Hari Yuliarso
Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
faizaziz@student.uns.ac.id

Abstrak

Perancangan kawasan ramah air di Kelurahan Banjardowo Semarang didasari oleh 3 faktor. Yang pertama adalah posisi dari Kota Semarang yang merupakan daerah rawan banjir, faktor preferensi masyarakat untuk tetap tinggal di Kelurahan Banjardowo dan kebutuhan untuk menerapkan konsep ramah air pada kelurahan Banjardowo. Permasalahan utama pada kasus ini yaitu jika kawasan ini terkena banjir rob dari tahun ke tahun maka seiring dengan berjalannya waktu, kawasan ini akan terendam oleh banjir rob sehingga mengakibatkan kelumpuhan dari berbagai aspek seperti aspek sosial, kesehatan dan perekonomian masyarakat disana. Perancangan Kawasan Ramah Air di Kelurahan Banjardowo bertujuan untuk menciptakan suatu ketahanan terhadap kondisi banjir sehingga pola kehidupan bermasyarakat baik secara ekonomi dan sosial akan tetap terus berjalan pada kondisi banjir. Metode yang dilakukan dalam perancangan ini adalah penggabungan teori ramah air dari Sahroel Polantolo dan Mulyawan Karim dan tinjauan lokasi berupa data eksisting yang digunakan sebagai analisis pertimbangan dalam menentukan rancangan desain. Hasil dari penggabungan teori ramah air dan tinjauan lokasi eksisting adalah desain perancangan yang terdiri dari desain peruanan, desain tapak, desain tampilan, desain stuktur, dan desain utilitas. Tentunya desain perancangan tersebut dirancang berdasarkan tinjauan lokasi, pertimbangan analisis, dan penerapan teori kawasan ramah air.

Kata kunci: Konsep Ramah Air, Banjir, Kota Semarang, Kelurahan Banjardowo.

1. PENDAHULUAN

Kota Semarang merupakan kota yang memiliki kondisi topografi berupa dataran tinggi sekaligus dataran rendah yang membentang dari barat ke timur. Daerah dataran rendah bagian barat memiliki jarak 4 kilometer dari garis pantai sedangkan pada bagian timur memiliki jarak 11 kilometer dari garis pantai. Dari aspek hidrologis Kota Semarang mempunyai beberapa sungai besar yaitu Kali Garang, Kali Pengkol dan Kali Bringin (Wikipedia, 2019). Dengan kondisi tersebut mengakibatkan ada beberapa titik di daerah Semarang salah satunya Kelurahan Banjardowo sering mengalami banjir tahunan dan puncaknya terjadi ketika musim penghujan. Selain dari kondisi topografi dari kota semarang ada faktor lain yang menyebabkan beberapa wilayah di Semarang sering terkena banjir, faktor tersebut yaitu penurunan permukaan tanah, kerusakan ekosistem mangrove, pendangkalan sungai, tertutupnya muara sungai, debit air hujan yang tinggi, kiriman air dari daerah lain dan penataan ruang tata kota yang kurang tepat. Selain tersebut ada juga daerah yang mengalami banjir yang disebabkan oleh air pasang laut, penurunan permukaan tanah akibat penggunaan air tanah dan tidak adanya hutan kota yang digunakan untuk daerah resapan air. Dengan banjir yang datang setiap tahunannya dikhawatirkan masyarakat akan mengalami kerugian secara material dan terhambatnya sistem ekonomi sehingga melumpuhkan kehidupan di masyarakat

Dari fenomena tersebut perlu adanya perencanaan dan perancangan kawasan ramah air dengan konsep Kawasan Ramah Air. Dalam konsep tersebut untuk mewujudkan kawasan ramah air yang adaptif terhadap kondisi yang sering terkena banjir. Secara singkat konsep kawasan ramah air memiliki beberapa prinsip antara lain kemudahan akses publik terhadap air, partisipasi masyarakat dalam membangun budaya ramah air, penataan muka dan badan air secara berkelanjutan dan pengelolaan air dan limbah ramah lingkungan. Dengan menerapkan prinsip dari konsep kawasan

ramah air diharapkan lokasi Kelurahan Banjardowo yang rawan bisa beradaptasi dengan kondisi dari bencana banjir.

Kawasan Ramah Air merupakan suatu sistem yang diterapkan pada suatu kawasan dengan skala RT/RW yang mempunyai peran untuk berkontribusi positif terhadap kualitas dan kuantitas air yang ada di kawasan tersebut. Sistem ini mempunyai prinsip yaitu jika masyarakat ramah terhadap air maka air pun akan ramah kepada kita. Dari pernyataan tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa banjir merupakan suatu fenomena yang disebabkan oleh perilaku dari masyarakat kita sendiri (Polontalo, 2009).

Selain dari poin-poin tersebut ada beberapa aspek yang harus diperhatikan dalam sistem kawasan ramah air menurut buku yang berjudul Ekspedisi Ciliwung. Aspek tersebut telah diterapkan pada daerah kali Ciliwung, dengan penerapan sistem tersebut tentu mempunyai tujuan untuk menanggulangi dan mengatasi bencana yang disebabkan oleh air (Karim, 2009).

Dalam buku (Karim, 2009) juga disebutkan ada beberapa contoh penerapan dalam mewujudkan kawasan ramah air. Penerapan tersebut yaitu memperbanyak sumur resapan air dan situ revitalisasi untuk memperbanyak serapan air ke dalam tanah dan mengurangi air yang dibuang ke sungai. Untuk pencemaran air sungai dapat diatasi dengan pembuatan instalasi pengolahan air limbah menjadi air daur ulang. Tindakan lain yang diterapkan adalah menghijaukan kembali bantaran sungai hal ini juga berfungsi sebagai wajah suatu kawasan. Dalam rangka untuk mewujudkan sistem ini tentu dibutuhkan partisipasi dari warga dan masyarakat sekitar Peran Pemerintah Daerah, Pengembang Besar dan Perancang Kota juga harus dilibatkan dalam pembentukan suatu kawasan terpadu dan layak huni dengan sistem Kawasan Ramah Air. Sesuai dalam buku Ekspedisi Ciliwung (Karim, 2009), kawasan dapat dilengkapi dengan fasilitas hunian berbentuk vertikal sistem margersari. Di samping menyediakan fasilitas hunian vertikal juga harus memberikan fasilitas pendidikan dan sosial dalam suatu kawasan tersebut. Sirkulasi pada kawasan sebagai jalur transportasi harus terintegrasi dengan mudah terhadap kawasan yang lainnya. Penulis juga mengungkapkan bahwa jika suatu kawasan terus digenangi oleh air maka memungkinkan untuk membuat alat transportasi air (*waterways*). Selain itu bantaran sungai yang telah diolah sebagai wajah kawasan juga dapat digunakan sebagai penghubung antar ruang-ruang dalam suatu kawasan (*urban park connector*) (Karim, 2009).

Dalam penerapan pendekatan ramah air pada desain perancangan dibutuhkan beberapa teori sebagai teori pendukung. Yang pertama adalah teori mengenai Pola Tata Massa Ruang, Citra Kawasan, Sistem Drainase Polder dan Sistem Instalasi Pengolahan Air / *water treatment plant*.

Teori pola tata massa ruang dikutip berdasarkan buku dari (Ching, 1993). Teori tersebut berisi tentang beberapa bentuk pola massa bangunan dalam satu kawasan di antaranya adalah pola tata massa terpusat, linier, radial *cluster* dan *grid*.

Citra Kawasan merupakan teori dari (Lynch, 1960) yang berisi tentang aspek komponen yang dapat memengaruhi tampilan dari suatu kawasan. Aspek tersebut yaitu *nodes*, *landmark*, *district*, *path* dan *edges*.

Sistem Drainase Polder adalah suatu cara pengendalian dan penanganan banjir yang terdiri dari beberapa sarana prasarana fisik berupa saluran drainase, kolam retensi, pompa air dan tanggul (Suripin, 2004). Polder merupakan daerah yang menjaga air berasal dari luar kawasan agar tidak dapat masuk kecuali air hujan dan air rembesan yang berasal pada daerah itu sendiri. Di dalam polder dilengkapi dengan bangunan pengendali yang berisi pompa sebagai pengendali aliran air sehingga tidak adanya aliran permukaan yang bebas seperti pada daerah tangkapan air alamiah. Dalam suatu sistem drainase polder terdapat beberapa kelengkapan yakni saluran air, kanal, kolam penampungan memanjang, waduk, tanggul dan pompa (Rianto, 2012).

Sistem *Water Treatment Plant* adalah sistem pengolahan air, sistem ini menggunakan sistem *water treatment plant* atau instalasi pengolahan air. Sistem ini merupakan sistem yang terintegrasi berfungsi sebagai pengolah air dari kualitas baku yang terkontaminasi (*contaminated raw water*) menjadi

kualitas air yang diinginkan sesuai standar mutu yang sudah ditentukan seperti yang digunakan untuk air minum atau air murni (*pure water*).

2. METODE PENELITIAN

Kawasan Ramah Air merupakan suatu sistem yang diterapkan pada suatu kawasan dengan skala RT/RW yang mempunyai peran untuk berkontribusi positif terhadap kualitas dan kuantitas air yang ada di kawasan tersebut. Sistem ini mempunyai prinsip yaitu jika masyarakat ramah terhadap air maka air pun akan ramah kepada kita. Dari pernyataan tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa banjir, krisis air dan bencana air lainnya merupakan suatu fenomena yang disebabkan oleh perilaku dari masyarakat kita sendiri (Polontalo, 2009). Dari teori tersebut konsep kawasan ramah air memiliki beberapa poin yaitu perilaku untuk menanam pohon, perilaku untuk menampung air hujan, perilaku untuk meresapkan air hujan ke dalam tanah, perilaku untuk menutup lahan terbuka dengan *cover crops*, perilaku untuk mengalirkan air hujan dengan cara yang aman, perilaku untuk mengonversi sempadan sungai dengan tanaman penyangga riparian, perilaku untuk mengolah limbah cair sebelum dibuang ke air, perilaku untuk memanfaatkan air hujan secara produktif, perilaku untuk kebiasaan mengolah sampah organik dan non organik.

Selain dari poin – poin tersebut ada beberapa aspek yang harus diperhatikan dalam sistem kawasan ramah air menurut buku yang berjudul Ekspedisi Ciliwung. Aspek tersebut telah diterapkan pada daerah kali Ciliwung, dengan penerapan sistem tersebut tentu mempunyai tujuan untuk menanggulangi dan mengatasi bencana yang disebabkan oleh air (Karim, 2009). Teori ini memiliki beberapa poin yaitu kemudahan akses publik terhadap air, partisipasi masyarakat dalam membangun budaya ramah air, penataan muka dan badan air secara berkelanjutan dan pengelolaan air dan limbah ramah lingkungan. Dalam buku tersebut juga disebutkan ada beberapa contoh penerapan dalam mewujudkan kawasan ramah air. Penerapan tersebut yaitu pembuatan instalasi pengolahan air limbah menjadi air daur ulang sebagai upaya untuk mengatasi pencemaran air. Tindakan lain yang diterapkan adalah menghijaukan kembali bantaran sungai hal ini juga berfungsi sebagai wajah suatu kawasan. Dalam rangka untuk mewujudkan sistem ini tentu dibutuhkan partisipasi dari warga dan masyarakat sekitar.

Peran Pemerintah Daerah, Pengembang Besar dan Perancang Kota juga harus dilibatkan dalam pembentukan suatu kawasan terpadu dan layak huni dengan sistem Kawasan Ramah Air. Sesuai dalam buku Ekspedisi Ciliwung, kawasan dapat dilengkapi dengan fasilitas hunian berbentuk vertikal. Di samping menyediakan fasilitas hunian vertikal tidak lupa untuk memberikan fasilitas pendidikan dan sosial dalam suatu kawasan tersebut. Jika berbicara kawasan maka sirkulasi pada kawasan sebagai jalur transportasi harus terintegrasi dengan mudah terhadap kawasan yang lainnya. Penulis juga mengungkapkan bahwa jika suatu kawasan terus digenangi oleh kawasan maka memungkinkan untuk membuat alat transportasi air (*waterways*). Selain itu bantaran sungai yang telah diolah sebagai wajah kawasan juga dapat digunakan sebagai penghubung antar ruang – ruang dalam suatu kawasan (*urban park connector*).

Pada penelitian ini berangkat dari studi obyek yakni Kawasan di Kelurahan Banjardowo Semarang. Pemilihan lokasi *site* tersebut didasari oleh beberapa faktor berupa data *eksisting*. Data *eksisting* tersebut diperoleh dari proses observasi, wawancara, dan pemetaan lokasi sehingga data ini tergolong data primer. Sedangkan untuk data sekunder diperoleh dari kepustakaan. Dari data *eksisting* tersebut lalu dianalisis dan digabungkan dengan teori kawasan ramah air, hal ini sebagai pertimbangan dalam menentukan desain perancangan Kampung Ramah Air. Penentuan konsep ramah air yang akan digunakan pada desain perancangan revitalisasi di Kelurahan Banjardowo tentunya didasari oleh kondisi pada kawasan tersebut seperti kondisi tipologi tanah, jumlah dan kondisi penduduk yang berada di daerah tersebut, kondisi tipologi massa bangunan eksisting dan sirkulasi yang terdapat pada kawasan tersebut.

Dari analisis pengguna, kegiatan dan kebutuhan ruang dihasilkan data sebagai acuan untuk menentukan tipologi hunian vertikal yang meliputi jumlah bangunan hunian, jumlah lantai dalam satu bangunan serta tipe hunian vertikal yang didasarkan pada jumlah anggota keluarga dalam satu rumah. Tipe hunian tersebut dibedakan dengan ukuran dan jumlah ruang yang ada dalam hunian tersebut. Dari analisis tapak dihasilkan data berupa kondisi tanah kondisi jalan, *solid void*, kenaikan air rob dari tahun ke tahun dan ketinggian maksimal air rob dalam kawasan tersebut. Data tersebut digunakan sebagai acuan untuk pengolahan tapak yang didasarkan dengan konsep ramah air. Dari data kondisi tanah yang berada pada *eksisting* juga dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan struktur yang sesuai dengan prinsip ramah air. Untuk analisis utilitas tentu didasari pada kondisi kawasan yang tiap tahun ke tahun terendam air, sehingga perlunya utilitas yang adaptif terhadap kondisi banjir maupun banjir tidak melanda di kawasan tersebut.

Dari analisis yang telah diuraikan di atas maka terpilihah beberapa poin dari teori kawasan yang sesuai dan berguna terhadap kondisi eksisting. Konsep yang digunakan yaitu perilaku untuk menanam pohon yang akan digunakan pada sistem struktur dengan menerapkan penanaman pohon mangrove. Pengolahan air dan limbah ramah lingkungan yang diterapkan pada sistem utilitas dengan pembuatan IPAL, kolam retensi dan jaringan air yang bermuara di polder kawasan. Pembuatan kawasan hunian vertikal yang akan diterapkan pada sistem struktur bangunan, sistem tapak dan tampilan. Pembuatan taman yang diterapkan pada sistem peruangan, pengolahan tapak dan sistem tampilan kawasan. Pembuatan penghubung ruang antar ruang dalam kawasan (*urban park connector*) yang diterapkan pada sistem peruangan dan sirkulasi.

TABEL 1.

PENERAPAN PENDEKATAN RAMAH AIR PADA PERANCANGAN KAMPUNG RAMAH AIR

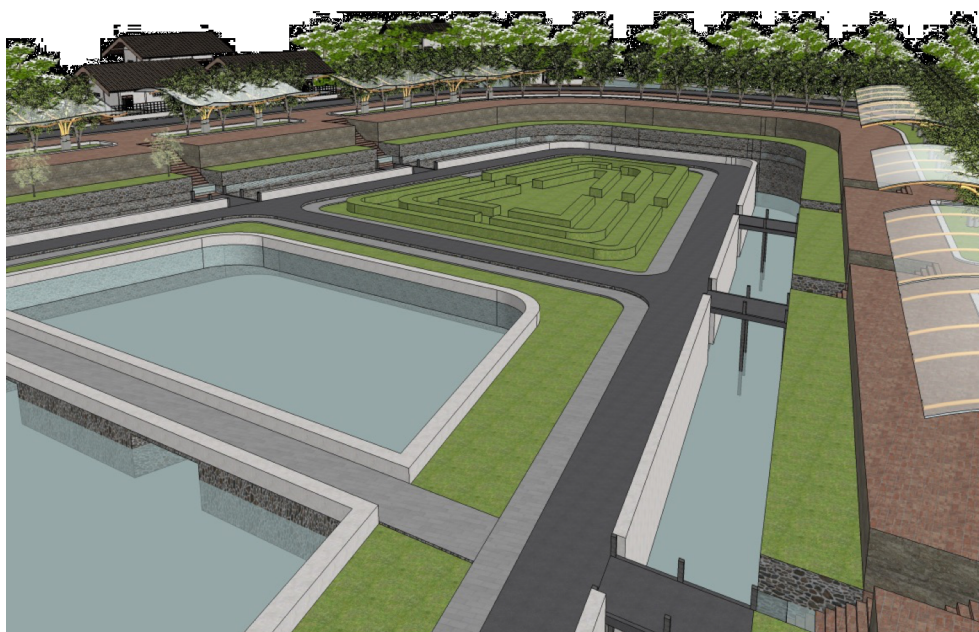
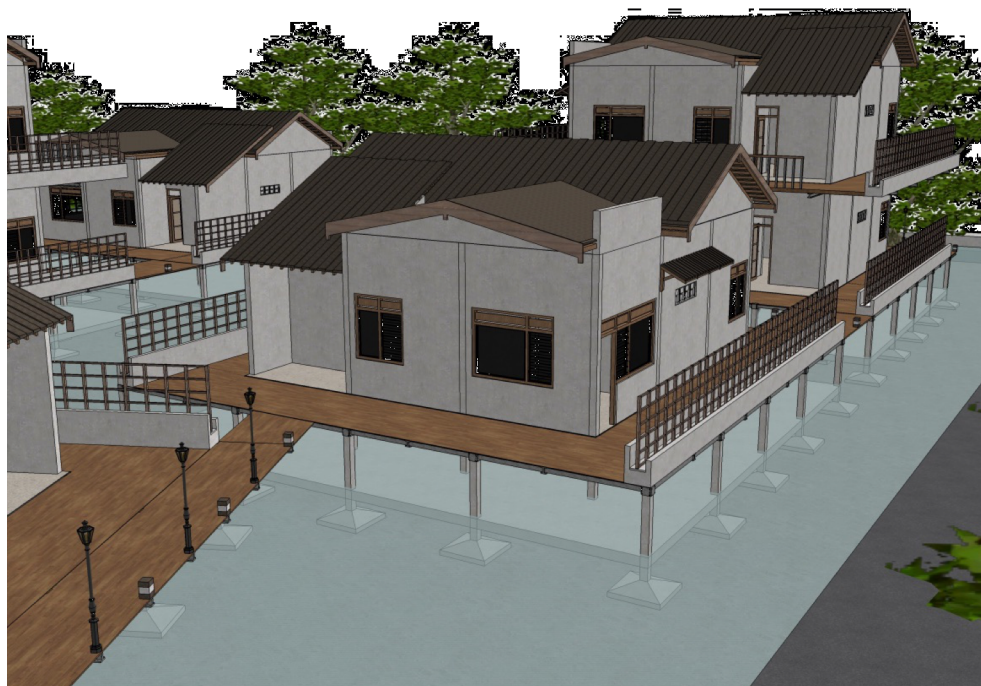
No.	Pendekatan Kawasan Ramah Air		Penerapan
1.	(Polantolo, 2009)	Perilaku untuk menanam pohon	Sistem Struktur (Penanaman Pohon Mangrove)
2.	(Karim, 2009)	Pengelolaan air dan limbah ramah lingkungan	Sistem Utilitas (<i>Water Treatment Plant</i>)
		Kawasan hunian vertikal dengan	Sistem Struktur, Sistem Tapak dan Tampilan
		Pembuatan ruang terbuka hijau / taman	Sistem Peruangan, Pengolahan Tapak dan Sistem Tampilan Kawasan
		Penghubung ruang antar ruang dalam kawasan (<i>urban park connector</i>)	Sistem Peruangan dan Sirkulasi (<i>skywalk</i>)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan Pembahasan adalah desain perancangan yang didasarkan pada analisis dari tinjauan lokasi dan penerapan teori ramah air. Desain perancangan tersebut meliputi desain peruangan, desain tapak, desain tampilan, desain struktur dan desain utilitas.

Penerapan konsep ramah air pada desain peruangan yaitu pembuatan *urban park connector* dan pembuatan taman / RTH. *Urban park connector* berfungsi sebagai akses yang dapat digunakan masyarakat sekitar saat berada pada kondisi banjir. Sirkulasi ini mampu menjaga nilai sosial dari masyarakat yang berada di lokasi *site*, karena mereka masih mampu terhubung dan bersosialisasi dengan menciptakan akses dalam kondisi terkena banjir. Sedangkan pembuatan taman digunakan

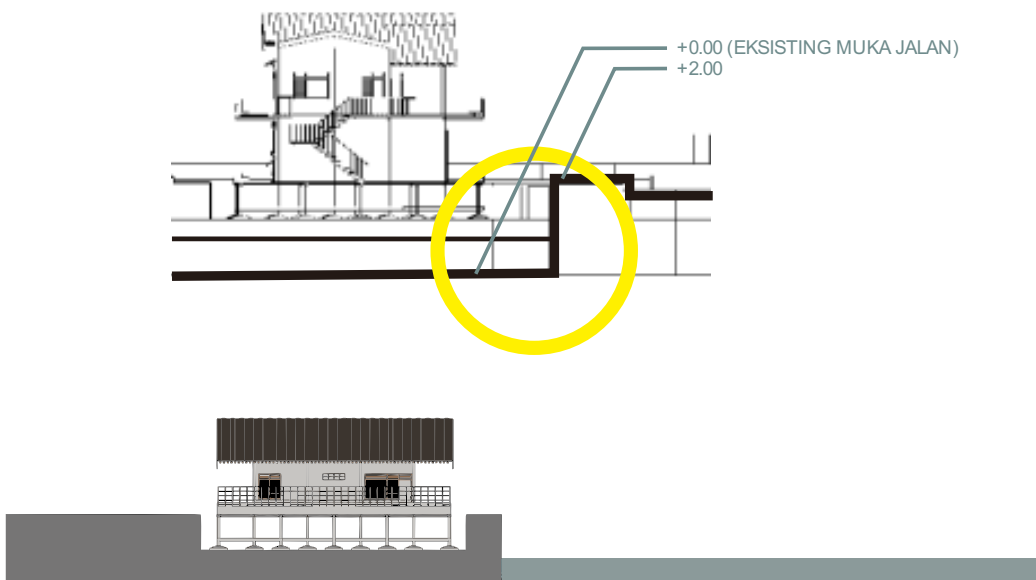
sebagai daerah resapan air sehingga mengurangi daerah perkerasan pada kawasan yang tidak dapat menyerap air. Taman ini juga dilengkapi dengan fasilitas IPAL yang berfungsi sebagai pengolahan air limbah. Desain taman dirancang sedemikian rupa sehingga dapat dijadikan sebagai view pada kawasan.



Gambar 1.

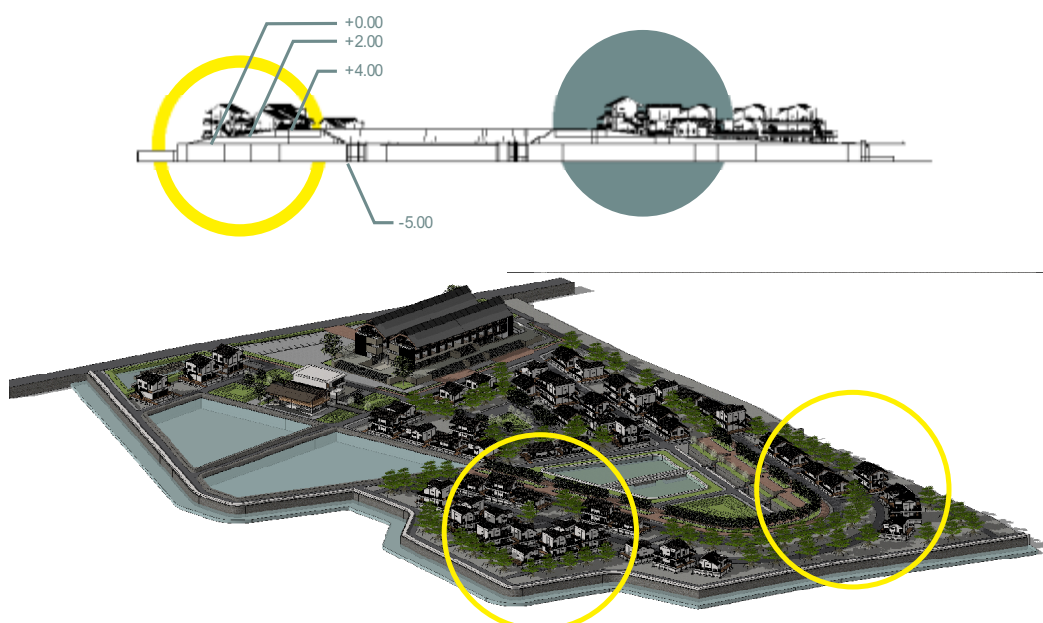
Urban Park Connector (kanan) dan Taman/RTH pada Rancangan Desain

Untuk desain tapak, Kondisi tanah pada lokasi site disesuaikan dengan ketinggian maksimal saat terendam air banjir. menurut analisis yang telah dibahas pada bab sebelumnya ketinggian air banjir maksimal untuk jangka 15 tahun yakni 1,5 m. Sehingga tanah pada site akan ditinggikan dengan ketinggian 2 m dari kondisi eksisting.



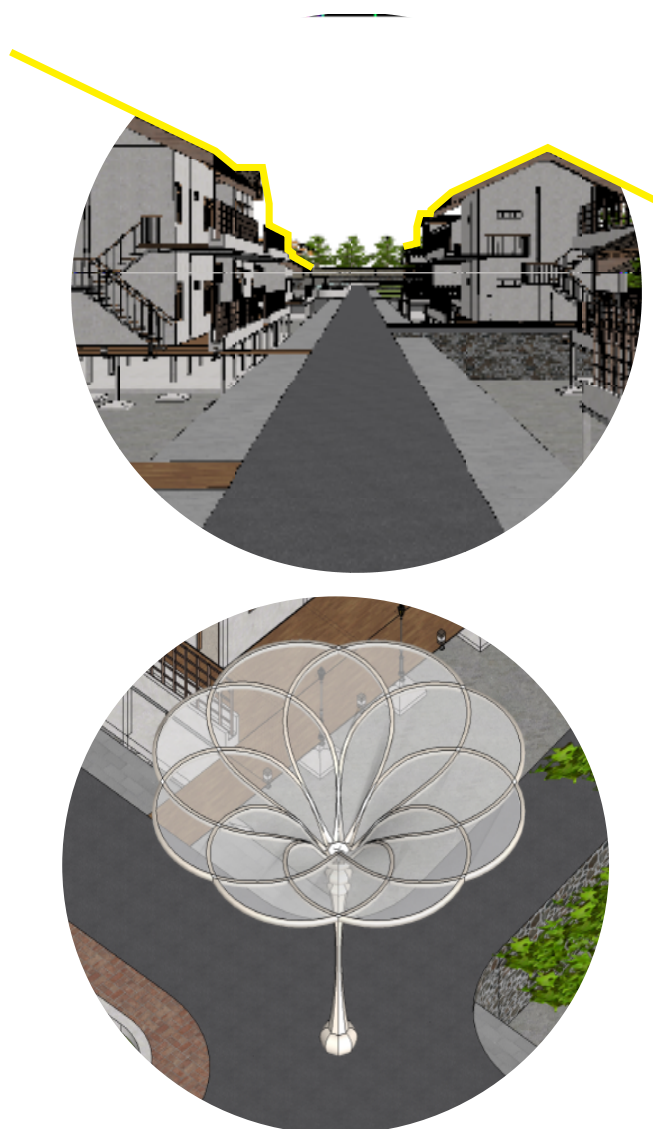
Gambar 2.
Peninggian permukaan jalan dan peninggian muka tanah pada bangunan

Pengolahan tapak juga dibuat menjadi sengkedan dengan tujuan utama yaitu agar air banjir tidak mencapai permukaan tanah bagian atas bagian hunian. Penaikan permukaan pada sengkedan didasarkan pada ketinggian air banjir yang tertinggi. Pembuatan area sengkedan dimaksud agar aliran air dari permukaan tanah dapat dialirkan ke bawah menuju ke saluran air buatan. Selain itu fungsi yang lain adalah mengalirkan air kotor menuju ke IPAL dan diolahnya menjadi air bersih sehingga dapat digunakan kembali. Selain air kotor, air hujan yang turun ke permukaan tanah juga diserap dan dialirkan ke saluran air buatan.



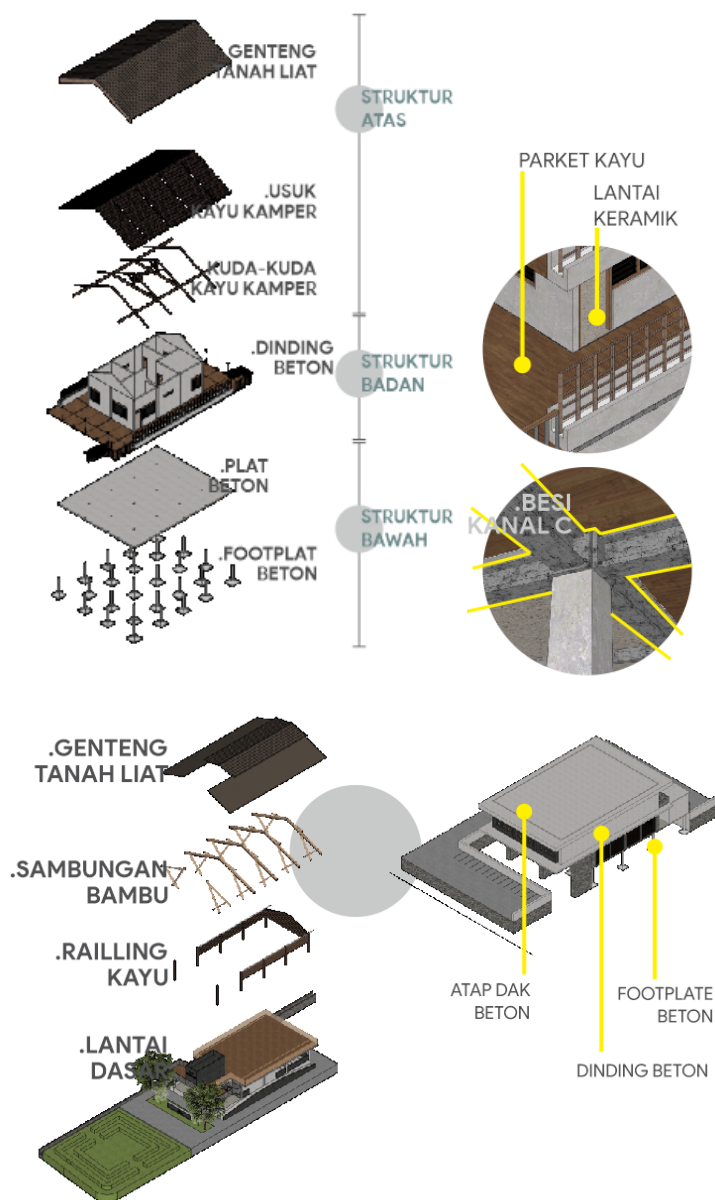
Gambar 3.
Tipologi sengkedan pada Lokasi Site

Dalam penentuan desain tampilan pada perancangan ini didasari oleh pendekatan ramah air dan aspek Peraturan RTRW (KDB, KLB dan RTH). Dari Peraturan RTRW dapat disimpulkan bahwa bangunan yang ada dalam kawasan lokasi *site* memiliki Koefisien Lantai Bangunan (KLB) maksimal 3 lantai sehingga pada zona hunian dibuat bangunan dengan 2 lantai dengan struktur panggung sebagai penerapan pendekatan ramah air. Pembentukan *skyline* oleh hunian vertikal dapat juga memberikan citra pada kawasan tersebut. pengulangan bentuk serta permainan irama dari bentuk bangunan memberi kesan tersendiri bagi orang yang melihatnya. Selain itu dalam perencanaan kawasan ramah air didasarkan pada teori citra kawasan yang dikemukakan oleh (Lynch, 1960) yaitu mengenai pembuatan *nodes, path, district* dan *landmark*. Dalam desain tampilan bangunan juga memperhatikan teori dari Kevin Lynch yaitu dalam sebuah kawasan akan memiliki citra yang ditentukan oleh 5 aspek yaitu *Nodes, Path, Edges, District* dan *Landmark*. Untuk itu perlu adanya pengaplikasian pada *site*. Pengaplikasiannya pada *site* berupa pembuatan *landmark* pada area parkir umum yang didesain fasadnya, selain itu *landmark* ini juga dapat dijumpai pada simpul jalan utama pada.



Gambar 4.
Konsep Tampilan *Skyline* Bangunan (kiri) dan pembuatan *Landmark* pada Kawasan (kanan)

Untuk desain struktur bangunan pada kawasan akan menggunakan struktur panggung dengan ketinggian setengah dari *ground flour*. Hal ini juga berfungsi sebagai daerah resapan air pada tanah yang berada di bawah bangunan. Selain itu juga berfungsi agar tidak adanya air banjir yang memasuki bangunan. Pada struktur panggung akan menggunakan material beton, agar tetap kuat dan kokoh jika terkena guncangan air banjir. Sedangkan struktur pada kawasan yakni menggunakan pohon mangrove. Akar - akar yang dimiliki pohon mangrove berguna untuk melindungi pengikisan tanah dari air pada banjir rob. Selain itu pohon ini juga sebagai penyaring limbah organik yang dibawa oleh air banjir.

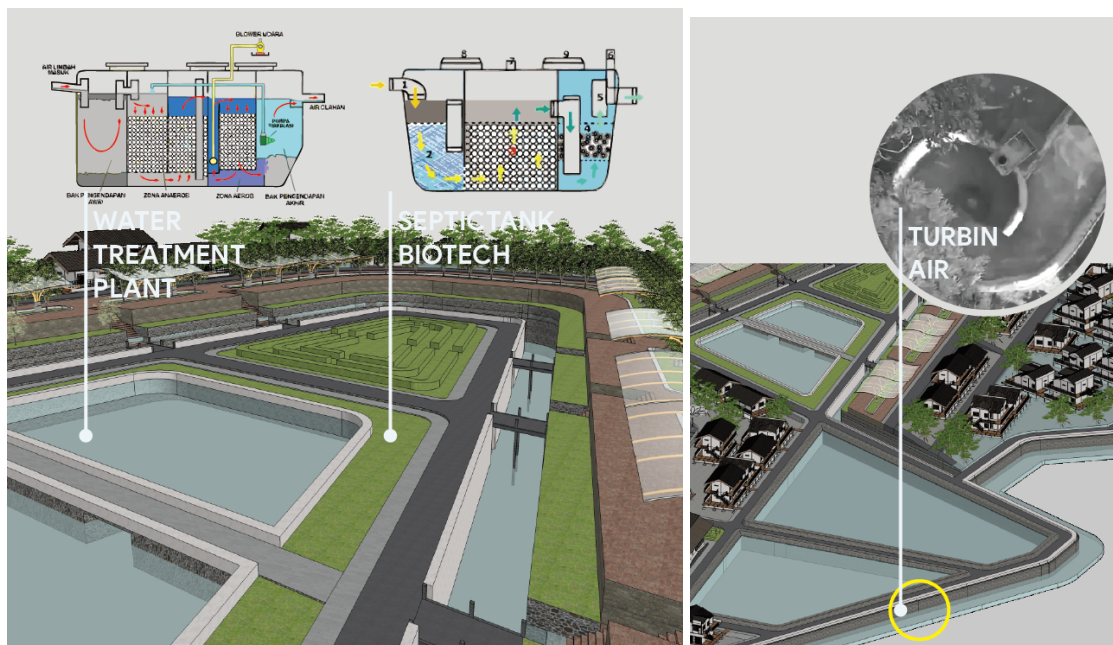


Gambar 5.
Sistem Struktur pada Bangunan



Gambar 6.
Penggunaan pohon mangrove sebagai struktur pada Kawasan

Sistem utilitas yang akan digunakan untuk mendukung desain rancangan kawasan ramah air ini yaitu pembuatan IPAL, pembuatan kolam retensi, pembuatan jaringan air yang terintegrasi dengan polder Kecamatan Trimulyo, pembuatan turbin generator dan Penggunaan *Septictank Biotech*. Pembuatan IPAL berfungsi untuk mengolah limbah air kotor menjadi air bersih dengan sistem tertentu yang nantinya dapat didistribusikan dan dapat digunakan kembali. Untuk Kolam Retensi berfungsi untuk menampung air banjir/hujan sementara sebelum dialirkan ke polder Trimulyo melawati jaringan air. Sedangkan pembuatan turbin generator digunakan untuk menghasilkan energi listrik yang dapat didistribusikan pada kawasan.



Gambar 7.
Sistem Utilitas pada Kawasan

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berikut adalah kesimpulan dari teori ramah air yang diterapkan dalam Perancangan Desain Kawasan Ramah Air di Banjardowo Semarang. Dari teori yang dikemukakan oleh (Polontalo, 2009) diambil satu aspek yaitu menciptakan perilaku untuk menanam pohon akan diterapkan pada sistem struktur dengan menggunakan pohon mangrove. Pengolahan air dan limbah ramah lingkungan, implementasi pada desain rancangan yaitu dengan pembuatan IPAL, pembuatan kolam retensi, pembuatan jaringan air yang terintegrasi dengan polder Kecamatan Trimulyo, pembuatan turbin generator dan Penggunaan *Septictank Biotech*. Berdasarkan teori dari (Karim, 2009). Pembuatan ruang terbuka hijau atau taman. Ruang terbuka hijau ini diterapkan dengan menanam pohon mangrove. Fungsi ruang terbuka hijau atau taman ini dapat juga berfungsi sebagai ruang publik dan bersosialisasi bagi penduduk di lokasi site. Berdasarkan teori dari (Karim, 2009). Pembuatan *urban park connector*. Pembuatan akses ini diterapkan di dalam setiap bangunan dengan tujuan menghubungkan antar bangunan satu dengan yang lainnya dan zona satu dengan zona yang lainnya. Hal ini untuk menjaga nilai sosial dalam kawasan ini. Berdasarkan teori dari (Karim, 2009).

Dari kesimpulan yang telah diuraikan di atas saran penulis yaitu untuk mewujudkan desain revitalisasi dengan konsep ramah air di Kelurahan Banjardowo perlu peran aktif dari berbagai pihak terutama dari masyarakat dan pemerintah untuk kelanjutan dari desain perancangan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ching, F. D. (1993). *Bentuk Ruang dan Tatanan (Edisi Kedua)*. Jakarta: Erlangga.
- Karim, M. (2009). *Ekspidisi Ciliwung, laporan jurnalistik Kompas: mata air, air mata*. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.
- Lynch, K. (1960). *The Image of City*. United States of America: The Massachusetts Institute of Technology.
- Nugraha, A. L. (2018). Peningkatan Akurasi dan Presisi Analisa Spasial Pemodelan Banjir Kota Semarang Menggunakan Kombinasi Sistem Informasi Geografis dan Metode Logika Fuzzy. *Jurnal Teknik*, 4-8.
- Polontalo, S. (2009). *BebasBanjir2025*. Retrieved from BebasBanjir2025: <https://bebasbanjir2025.wordpress.com/pengorganisasian-warga-das/kampung-ramah-air/>
- Rianto, N. (2012). PENYUSUNAN ASPEK ORGANISASIONAL PENGELOLA POLDER D ENGAN STUDI KASUS KALI BLENGER KOTA SEMARANG. *widyariset, Vol 15 No 1, April 2012*, 39-48.
- Shalahuddin, I. (2016, April 13). *iqbal-shalahuddin*. Retrieved from iqbal-shalahuddin: <https://iqshalahuddin.wordpress.com/2016/04/13/water-treatment-system-vs-water-treatment-plant/>
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Wikipedia, K. (2019, Januari 2013). *Wikipedia Ensiklopedia Bebas*. Retrieved from Wikipedia Ensiklopedia Bebas: https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Kota_Semarang&oldid=14663726