

PERANCANGAN PERMUKIMAN AREA KALIJODO YANG TERINTEGRASI DENGAN SUNGAI

Enrico Melvin¹⁾ Santoni²⁾

¹ Fakultas Desain, Universitas Pelita Harapan
Email: enricomelvin77@yahoo.co.id

² Fakultas Teknik, Universitas Agung Podomoro
Email: santoni@podomorouniversity.ac.id

ABSTRAK

Meningkatnya industrialisasi pada daerah Jakarta membuat banyak sungai yang terkontaminasi oleh limbah buangan industri. Hal tersebut mengakibatkan turunnya kualitas lingkungan hidup masyarakat yang tinggal di sekitar sungai. Pembuangan limbah oleh industri dan kurangnya kesadaran masyarakat akan kebersihan lingkungan juga menimbulkan permasalahan kesehatan seperti demam berdarah. Polusi air dan kurangnya pasokan air bersih untuk kebutuhan masyarakat mampu diatasi dengan cara mendaur ulang air kotor menjadi air yang layak pakai oleh masyarakat dan tentunya air juga mampu dimanfaatkan sebagai pembangkit tenaga listrik. Penggunaan sistem daur ulang air menggunakan teknologi membran merupakan salah satu cara yang sangat efektif dalam mendaur ulang air dan mampu menyediakan kebutuhan air layak pakai bagi masyarakat sekitar sungai. Selain itu adanya pembangkit listrik bertenaga air juga mampu mendukung aktivitas-aktivitas warga yang pada saat ini memiliki keterbatasan listrik pada pemukimannya. Adanya perancangan pemukiman yang memaksimalkan sistem daur ulang air dan sistem pembangkit listrik bertenaga air mampu meningkatkan kualitas kehidupan masyarakatnya dan tentunya mampu memberikan lingkungan yang layak ditempati untuk generasi di masa yang akan datang.

Keywords: Sistem Tenaga Air, Perancangan permukiman

A. PENDAHULUAN

Meningkatnya industrialisasi dan meningkatnya mobilitas transport memberikan dampak negatif pada lingkungan, salah satunya adalah polusi udara dan polusi air limbah yang diakibatkan oleh kemajuan industri. The United Nations Environment Programme (UNEP) memperkirakan polusi udara dan polusi air limbah akan mengakibatkan satu juta kematian tiap tahunnya sejak tahun 2008. Dengan pola perkembangan urban seperti ini membuat hanya 3 % kota di dunia saat ini yang memiliki tingkat seimbang antara perkotaan dan alam. Pola perkembangan ini juga membuat kebutuhan akan bahan bakar terus

menerus bertambah karena dituntutnya kebutuhan manusia yang terus berkembang seiring berjalannya waktu.

Bahan bakar dan sumber daya alam seperti metal, air, energi seharusnya dipertahankan untuk generasi di masa yang akan datang, agar mampu memberikan lingkungan dengan kualitas hidup yang baik.

Perkembangan kota saat ini memaksa sumber daya alam dan bahan bakar untuk dieksploitasi, yang mengakibatkan berbagai macam bencana alam dan menurunnya kualitas lingkungan hidup masyarakat. , Meningkatnya mobilitas juga menuntut penggunaan mobil yang berakibat pada menyempitnya area sosial karena digunakan untuk

Article History

Received : 2021-04-02

Revised : 2021-05-08

Accepted : 2021-05-31



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

pembangunan jalan., Dalam hal ini terkadang kota juga dilihat hanya sebagai sebuah pilar utama untuk menopang perekonomian, dan hal itu membuat semua cara dilakukan untuk tersebut, maka diperlukan adanya tatanan kota yang bersifat sustainable.

Arti kata *sustainable* itu sendiri dapat diartikan sebagai “Perkembangan yang mampu memenuhi kebutuhan masyarakat saat ini tanpa mengorbankan jam, dan tipe kendaraan untuk pemakaian kendaraan mobil dan meningkatkan pemakaian transport publik yang didesain lebih ramah lingkungan. Selain itu penggunaan sistem yang mampu memanfaatkan efisiensi energi sehingga energi yang dipakai tidak dieksploitasi. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara penggunaan sistem pendingin dan pemanas dalam pusat kota dan pembuatan sistem listrik yang berasal dari tenaga angin.

Dari pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa suatu kota yang *sustainable* harus mampu memenuhi 3 kebutuhan utama masyarakatnya, antara lain Kebutuhan Ekonomi (Pertumbuhan Ekonomi), Kebutuhan Lingkungan (Air, Tanah, dan Udara yang bebas polusi), dan Kebutuhan Sosial (Keharmonisan Sosial, dan Terjaganya Budaya sekitar).

Kebutuhan ekonomi merupakan salah satu faktor penting pendukung suatu kota agar menjadi *sustainable*. Bidang ekonomi ini dituntut untuk mampu berkontribusi dengan baik pada pertumbuhan ekonomi. Pertumbuhan ekonomi yang baik mampu meningkatkan standar kehidupan masyarakat dan dengan meningkatnya standar kehidupan masyarakat, maka meningkat pula tingkat kemakmuran masyarakat tersebut. Dengan tingkat kemakmuran yang meningkat, maka masyarakat

menopang perekonomian tersebut meskipun jalan yang harus diambil adalah menurunkan kualitas lingkungan. Untuk mengatasi permasalahan – permasalahan kemampuangenerasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri “. Tentunya pada kota yang *sustainable* kota tersebut harus memiliki mobilitas yang baik, dimana terdapat kontrol pada pembagian kendaraan berdasarkan zona,

mencegah kemacetan. Mengurangi tentunya akan lebih mendukung dan menjaga lingkungan kotanya karena dianggap sebagai salah satu faktor yang peningkat kemakmuran mereka.

Kebutuhan yang kedua adalah kebutuhan lingkungan. Lingkungan juga merupakan salah satu faktor penting pendukung suatu kota agar *sustainable*. Kota akan menjadi lebih *sustainable* apabila kota tersebut dirancang dengan dasar ekosistem, baik bentuk maupun fungsi. Contoh kebutuhan-kebutuhan lingkungan yang dapat dikembangkan adalah aplikasi *green* teknologi, dimana teknologi yang digunakan lebih ramah lingkungan dan mampu memberikan dampak positif bagi lingkungan untuk jangka waktu yang panjang. Menurunkan tingkat pemakaian mobil dengan cara menyediakan lebih banyak transportasi publik yang lebih ramah lingkungan. Dan yang terakhir adalah mengurangi pemakaian sumber daya alam secara berlebihan, dan mulai meningkatkan pelestarian sumber daya alam untuk generasi di masa yang akan datang.

Kebutuhan terakhir adalah kebutuhan sosial. Pada dasarnya setiap kota memiliki individu, budaya, sejarah, dan karakter yang berbeda. Hal itu membuat setiap kota memiliki nilai yang berbeda antara yang satu dengan yang lainnya dan nilai tersebut seharusnya dikembangkan untuk

memenuhi kebutuhan sosial yang akan diterima oleh masyarakat. Kota yang *sustainable* juga harus mampu memenuhi kebutuhan sosial dengan cara mempromosikan interaksi dan menguatkan ikatan antar setiap individual yang memiliki perbedaan etnis, agama, dan tingkat sosial. Kota yang *sustainable* juga perlu memberikan kesetaraan social bagi setiap individual. Dimana kota tersebut memiliki fasilitas yang berguna memfasilitasi semua individu dari tingkat sosial yang berbeda. Hal ini mampu membuat masyarakat mengalami manfaat dari kota yang *sustainable*, sehingga mereka mampu menghargai setiap nilai yang berada di kota tersebut.

Ketiga komponen tersebut harus saling terpenuhi dan seimbang apabila sebuah kota ingin menjadi kota yang *sustainable*, karena dengan keseimbangan tersebut akan meningkatkan kualitas hidup generasi saat ini dan di masa yang akan datang. Apabila salah satu dari ketiga komponen tersebut tidak terpenuhi, tentunya kota tidak akan menjadi *sustainable*. Contohnya apabila kebutuhan ekonomi dan lingkungan terpenuhi namun kebutuhan sosial tidak terpenuhi, maka kota tidak akan berjalan secara efektif dikarenakan ekonomi yang maju dengan pesat akan mengakibatkan biaya dan standar kehidupan semakin meningkat sedangkan masyarakat tidak sanggup membiayainya. Contoh kedua apabila kebutuhan lingkungan dan sosial terpenuhi, namun kebutuhan ekonomi tidak terpenuhi, hal tersebut akan mengakibatkan tingkat kemakmuran warga menurun, karena untuk memenuhi kebutuhan primer masyarakat diperlukan kestabilan ekonomi. Contoh terakhir apabila kebutuhan ekonomi dan sosial terpenuhi, namun kebutuhan lingkungan tidak terpenuhi, hal ini

akan mengakibatkan kebutuhan lingkungan hidup yang terabaikan dan akan merusak kota tersebut dalam jangka waktu yang panjang. Sehingga tidak adanya lingkungan yang memiliki kualitas layak hidup bagi generasi di masa yang akan datang.

Salah satu contoh sumber daya alam yang memiliki nilai penting dalam konteks *water sustainable city* adalah air. Sama halnya dengan sumber daya alam lainnya, sumber daya air juga perlu dilestarikan. Menurunnya persediaan air dan meningkatnya kebutuhan air menjadikan sumber daya air menjadi permasalahan global saat ini. Dan hal itu seharusnya menjadikan perhatian utama suatu kota untuk menjadikan kota tersebut *sustainable* dalam konteks sumber daya air. Pada saat ini permukaan bumi didominasi 75 persen oleh air, namun hanya 1 persen dari air tersebut yang layak untuk dipakai kebutuhan manusia sehari-hari. Sebagian besar dari air tersebut digunakan pada bidang pertanian, dan ada pula yang digunakan dalam irigasi tanaman. Namun di negara-negara yang sudah berkembang dan memiliki perekonomian yang maju seperti Singapore, pendistribusian air lebih mengarah ke industrial, hal itu tentunya membuat pendistribusian air tidak merata pada sektor lainnya.

Tingkat konsumsi air telah meningkat tiga kali lipat dalam kurun waktu 50 tahun terakhir, dan diperkirakan akan terus berkembang seiring berjalannya waktu. Pada tahun 2050 diperkirakan penggunaan air akan meningkat dua kali lipat, walaupun air merupakan sumber daya alam yang mampu di daur ulang namun dengan adanya peningkatan konsumsi air di tahun-tahun yang akan datang akan menyebabkan hilangnya sumber daya air di muka bumi saat ini.

Penggunaan teknologi yang

mampu membantu permasalahan sumber daya air juga merupakan salah satu bentuk pencapaian dari *water sustainable city*. Sistem air yang mampu mendaur ulang air kotor menjadi air bersih, fasilitas penampungan air hujan, dan jalanan berpori yang mampu memberikan akses air hujan ke dalam tanah merupakan salah satu contoh dari beberapa inovasi suatu kota untuk mencapai *water sustainable city*. Langkah penggunaan teknologi ini mampu mencegah potensi dari bencana banjir, pengurangan temperature kota yang cenderung panas, dan penurunan uap air yang berasal dari tanah. Sumber daya air juga dapat dikaitkan dengan tenagaenergi yang mampu memberikan efek pengurangan limbah sehingga mampu menguntungkan bagi kesehatan masyarakat sekitar, dan juga membangkitkan tenaga listrik yang memiliki kelebihan ramah lingkungan. Hal-hal tersebut menjadikan air salah satu faktor penting yang mampu mendukung suatu kota agar dapat masuk ke dalam kategori *smart sustainable city*.

Pada saat ini permasalahan krisis air sedang melanda Indonesia, sistem pengolahan limbah atau air kotor merupakan cara untuk mengatasi permasalahan pemenuhan kebutuhan akan air. Sistem teknologi yang mampu mendaur ulang air kotor dan disalurkan melalui pipa dan dijual oleh perusahaan air, yang hanya memenuhi 54 % kebutuhan air di Jakarta, kekurangan ini sebagian besar ditutup dengan pengambilan air tanah. Dan menyebabkan 70 % rumah tangga bergantung pada persediaan air tanah.

Selain itu Jakarta juga telah kehilangan sekitar 50 % dari pasokan air karena kebocoran, dan merupakan salah satu peringkat tertinggi di Asia. Jakarta memiliki 13sungai yang

limbah merupakan teknologi yang menggunakan teknologi membran. Teknologi tersebut memiliki proses pemisahan yang sangat selektif untuk menghasilkan produk air berkualitas tinggi. Penggunaan teknologi membrane ini mampu membuat limbah yang dianggap sebagai hal merugikan menjadi hal yang menguntungkan. Manfaat dari teknologi ini dapat menghasilkan berbagai keuntungan, salah satunya penghematan biaya operasional seperti air, listrik, bahan kimia, dll. Pencapaian dari teknologi ini tentunya memberikan manfaat bagi pihak industri sebagai produsen dan juga bagi kualitas lingkungan masyarakat yang seringkali diabaikan.

Jakarta khususnya memiliki permasalahan yang berkaitan dengan pengelolaan dan efisiensi air, walaupun memiliki pasokan alam yang cukup melalui sungai dan curah hujan, namun kurangnya persediaan air bersih, banjir, dan penurunan permukaan tanah akibat eksploitasi air tanah yang berlebihan juga menjadi permasalahan utama di Jakarta saat ini. Meskipun pada tahun 2010 Jakarta menyatakan bahwa konsumsi air per kapita di Jakarta sebesar 78 liter/hari³, hal itu cukup baik dibandingkan dengan rata-rata konsumsi air di 22 kota Asia lainnya (278 liter/orang/hari), data tersebut hanya mewakili total volume air yang berpotensi untuk menyediakan kebutuhan air kota. Namun 13 sungai ini tercemar setelah memasuki kota dan tidak dapat digunakan untuk pasokan air baku. Membersihkan sungai dan mengalihkan sumber polusi dapat memberikan sumber yang layak untuk kebutuhan air masyarakat. Menurut Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup DKI Jakarta tahun 2011, 71 % air sungai kota ini tercemar berat, 20 % tercemar sebagian, dan 9 % tercemar ringan.

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa prinsip dasar yang harus dimiliki oleh *water sustainable city* adalah persediaan air yang cukup untuk dipakai oleh masyarakat kota tersebut. Dan untuk mencapai hal itu, diperlukan sumber air yang diproduksi untuk menyimpan air, mengubah air kotor menjadi air bersih atau layak dipakai untuk kebutuhan manusia, dan menyalurkan air yang sudah layak pakai tersebut ke masyarakat kota. Selain itu *water sustainable city* juga dapat dicapai dengan cara memanfaatkan air yang berada di kota untuk menghadapi permasalahan-permasalahan di masa yang akan datang, salah satu contohnya adalah perubahan iklim yang drastis. Dan bagaimana menggunakan air tersebut menjadi salah satu penopang kehidupan manusia di masa yang akan datang.

Perumusan Masalah

Dengan mengetahui criteria pemukiman yang terintegrasi dengan air pada penelitian ini. Sehingga dapat mengatasi permasalahan yang berada di kawasan Kalijodo ini. Selain itu penelitian ini mendalami dan mengetahui system kerja pengolahan sumberdaya air berbentuk kanal, dan mencari solusi yang terbaik dalam penanganan masalah banjir dan aspek lainnya.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan pemukiman yang mampu meningkatkan kualitas kehidupan masyarakatnya dari segi pasokan air bersih untuk kebutuhan sehari-hari dan dari segi kesehatan. Selain itu tujuan penelitian ini juga mampu menjelaskan tentang aplikasi sitem daur ulang air dan sistem tenaga air dalam menyelesaikan permasalahan air kotor di sekitar area pemukiman.

B. KAJIAN LITERATUR DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS

Kawasan Terintegrasi Air

Rumah yang Terintegrasi dengan Air

Pada rumah yang terintegrasi dengan air, rumah tersebut harus memiliki kriteria – kriteria dari segi bentuk, konteks terhadap air, dan konteks terhadap komunitas. Di bawah ini akan dijelaskan tentang kriteria – kriteriatersebut.

Bentuk rumah yang terintegrasi dengan air , rumah tersebut harus memiliki bentuk *semi – detached*. Bentuk tersebut mampu menyisakan ruang resapan hijau untuk menyerap air hujan. Ruang resapan hijau dapat diposisikan di bagian depan dan belakang rumah. Di bagian atap rumah juga difungsikan sebagai area hijau yang dapat digunakan untuk menyerap air hujan untuk difungsikan sebagai kebutuhan non – minum.

Dari segi konteks terhadap air, bangunan rumah harus memiliki alat pengukur penggunaan air dan memiliki siklus daur ulang air sisa yang baik, hal ini mampu menghemat penggunaan air untuk kebutuhan masyarakat sehari – hari, karena dengan memiliki siklus daur ulang air sisa yang baik masyarakat dapat menggunakan air sisa untuk kebutuhan non-minum tanpa harus mengurangi penggunaan air yang digunakan untuk minum dan mandi.

Sedangkan dari segi konteks terhadap komunitas, bangunan rumah harus memiliki taman di sekitar area perumahan yang mampu meningkatkan tingkat kualitas lingkungan di sekitar area perumahan dan mampu memberikan ruang bersosialisasi bagi masyarakat di sekitar kawasan.

Tabel 1. Kriteria Rumah yang Terintegrasi Dengan Air

No	Kriteria	Penjelasan
1	Bentuk	Rumah Semi-Detached

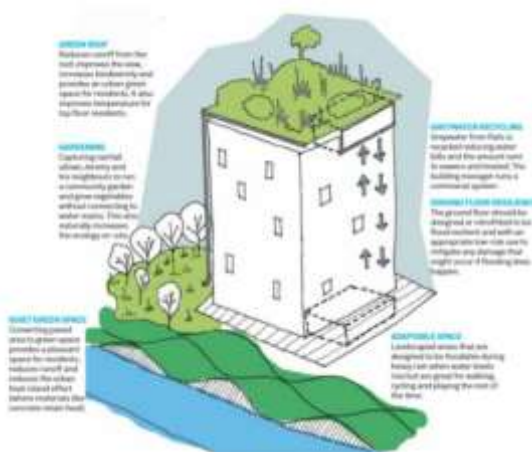
penghuni bangunan.

Sedangkan dari segi konteks terhadap komunitas, bangunan rumah bertingkat harus memiliki taman yang menyatukan antara area sungai dengan area bangunan, hal ini bertujuan untuk memfasilitasi area rekreasi bagi masyarakat dan penghuni yang tinggal di sekitar sungai.

Tabel 2. Kriteria Rumah Bertingkat yang Terintegrasi Dengan Air

No	Kriteria	Penjelasan
1	Bentuk	High-rise flat & terdapat ruang terbuka hijau di sekitar bangunan dan dibagian atap
2	Konteks Air	Diletakkan di dekat sungai, dan memakai sistem pembuangan air sisa yang disesuaikan dengan kapasitas penghuni
3	Konteks Bangunan	Taman di sekitar sungai dan di sekitar bangunan mampu memfasilitasi area rekreasi bagi masyarakat dan penghuni yang tinggal di sekitar sungai

(Macek, 2014)



Gambar 2.
Bangunan Bertingkat Terintegrasi Air
(Water Sensitive Urban Design in UK, n.d.)

Fasilitas lainnya yang harus dimiliki oleh suatu bangunan bertingkat yang terintegrasi dengan air

adalah atap hijau, taman, area terbuka hijau yang tenang, pengelolaan air sisa, dan lantai dasar yang tahan terhadap banjir.

1. Atap Hijau

Mengurangi tingkat air buangan hujan yang berasal dari atap, dapat digunakan sebagai area taman yang dapat menikmati view sekitar kawasan, meningkatkan keanekaragaman hayati, dan menurunkan temperatur bangunan, khususnya di bagian lantai atas bangunan.

2. Taman

Taman di sekitar bangunan berfungsi untuk menyimpan air hujan yang mengalir pada taman untuk menghidupi tanaman tanpa harus menggunakan persediaan air bangunan. Taman ini juga dapat berfungsi untuk meningkatkan tingkat ekologi yang berada di dalam kawasan.

3. Area Terbuka Hijau yang Tenang

Mengubah area paving menjadi area terbuka hijau mampu menyediakan ruang yang nyaman bagi penghuni bangunan bertingkat, menangkap curah hujan untuk aliran sungai, dan tentunya mengurangi suhu kawasan yang tinggi karena penggunaan material konkrit cenderung menahan panas. Selain itu area taman juga seharusnya dirancang agar mampu beradaptasi apabila terjadi banjir, dengan penggunaan paving yang berpori dapat menyelesaikan permasalahan - permasalahan tersebut.

4. Pengelolaan Air Sisa

Penggunaan air sisa yang berasal dari bangunan bertingkat dapat bermanfaat

untuk mengurangi tagihan kebutuhan air dan air limbah buangan rumah tangga yang mengalir di selokan. Dengan hal ini, perekonomian masyarakat menjadi lebih baik dibandingkan dengan penggunaan air yang boros untuk kebutuhan sehari – hari.

5. Lantai Dasar yang TahanterhadapBanjir
 Area lantai dasar seharusnya dirancang agar fleksibel terhadap banjir. Hal ini dilakukan agar saat terjadi banjir, kerusakan yang terjadi pada lantai dasar dapat dicegah. Pencegahan tersebut dapat berupa pemasangan vinyl dan thermoplastik untuk ubin lantai, pemasangan lapisan tembok yang berada diatas 1 meter, hal ini bertujuan untuk mengurangi kelembaban yang terjadi pada tembok setelah banjir, relokasi barang - barang utama yang berada di lantai ke area tinggi, peletakkan area listrik yang berada di atas area banjir (1 meter). Dan tentunya mendesain pintu masuk dan pintu belakang bangunan agar mampu mecegah masuknya banjir.

Area Perumahan yang Terintegrasi dengan Air

Pada area perumahan yang terintegrasi dengan air, area perumahan tersebut juga harus memiliki kriteria – kriteria dari segi bentuk, konteks terhadap air, dan konteks terhadap komunitas. Dibawah ini akan dijelaskan lebih jelas tentang penjelasan kriteria – kriteria tersebut.

Bentuk area perumahan yang terintegrasi dengan air memiliki tatanan perumahan yang lebih rapat dan padat, hal ini bertujuan untuk mengurangi tingkat lahan yang dapat digunakan sebagai area hijau untuk

meningkatkan kualitas lingkungan.

Dari segi konteks terhadap air, perlu adanya perancangan infrastruktur air yang luas sehingga setiap masyarakat memiliki akses mudah menuju fitur air dalam kawasan. Perancangan ini dapat berupa kanal – kanal yang berada di koridor perumahan, sehingga mampu memfasilitasi kebutuhan rekreasi masyarakat.

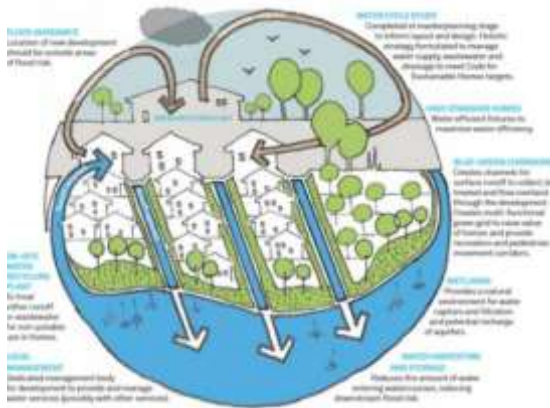
Sedangkan dari segi konteks terhadap komunitas, perancangan infrastruktur perumahan memiliki penggabungan konsep antara pedesaan (kanal) dan perkotaan (area perumahan)

Tabel 3. Kriteria Area Perumahan yang Terintegrasi Dengan Air

No	Kriteria	Penjelasan
1	Bentuk	Perumahan diintegrasikan dengan area pembuangan yang lancar dan dekat dengan area terbuka hijau. Selain itu tatanan perumahan lebih rapat, hal ini bertujuan untuk mengurangi tingkat lahan yang dapat digunakan sebagai area pembuangan dan taman kota
2	Konteks Air	Perancangan infrastruktur air harus diperluas dan ditingkatkan. Terdapat kanal-kanal yang dapat berguna sebagai area rekreasi sekaligus penampungan air hujan yang mengalir dari tanah
3	Konteks Komunitas	Merancang infrastruktur perumahan yang menggabungkan

		konsep pedesaan (kanal) dan perkotaan (area perumahan)
--	--	--

(http://www.susdrain.org/files/resources/ciria_guidance/wsud_ideas_book.pdf, 2017)



Gambar 3. Area Perumahan Terintegrasi Air

(Morgan, et.al., 2013)

Fasilitas lainnya yang harus dimiliki oleh suatu area perumahan yang terintegrasi dengan air adalah tata letak yang minim banjir, terdapat tanaman yang mendaur ulang air, manajemen pengelola air lokal, koridor kanal dan taman, dan penyimpanan air hujan.

1. Tata Letak yang Minim Banjir
Lokasi area perumahan yang dibangun, seharusnya tidak dilokasikan pada area yang sering terjadi banjir. Hal ini bertujuan agar area perumahan yang rentan terhadap banjir tidak perlu membuang biaya lebih besar untuk merancang perumahannya fleksibel terhadap banjir.
2. Tanaman yang Mendaur Ulang Air Sisa
Tanaman ini digunakan di sekitar area sungai, selain bertujuan untuk mendaur ulang air sisa buangan limbah rumah tangga untuk digunakan keperluan non-minum. Tanaman ini juga berfungsi sebagai habitat alami yang

dapat membantu melestarikan ekosistem di sekitar sungai.

3. Manajemen Pengelola Air Lokal Area manajemen ini dapat diletakkan di sekitar area perumahan atau berdekatan di area perumahan. Area ini bertujuan untuk menyediakan dan mengelola persediaan air bagi kebutuhan warga perumahan. Selain itu perancangan area pengelolaan air yang dapat diakses oleh publik juga dapat berfungsi sebagai informan tentang pentingnya kebutuhan air bersih dan bagaimana air dikelola di dalam kawasan tersebut, hal ini berguna untuk meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya kebutuhan air bersih bagi mereka. Sekaligus area tersebut dapat dijadikan sebagai area rekreasi untuk masyarakat sekitar.
4. Koridor Kanal dan Taman Merancang kanal yang berada di koridor area perumahan berguna untuk mengumpulkan air buangan yang berasal dari air hujan maupun air buangan perumahan. Lalu air tersebut dikelola untuk didaur ulang oleh manajemen pengelolaan air yang berada di sekitar perumahan. Kombinasi area kanal dan area taman yang diposisikan di sekitar grid area perumahan mampu menyediakan area rekreasi dan area pedestrian di sekitar koridor bagi masyarakat perumahan.
5. Penyimpanan Air Hujan Merancang penyimpanan air hujan di sekitar area sungai berguna untuk mengurangi pembuangan air sisa secara cuma - cuma dan mencegah

banjir yang berada di hilir. Karena tentunya dengan banjir yang berada di hilir akan mengakibatkan fatal pada area - area perumahan yang tinggal di sekitar sungai.

Lingkungan yang terintegrasi dengan air

Lingkungan yang terintegrasi dengan air juga akan dibahas melalui kriteria – kriteria dari segi bentuk, konteks terhadap air, dan konteks terhadap masyarakat. Penjelasan kriteria – kriteria tersebut akan dijelaskan di melalui ilustrasi dan tabel dibawah ini.

Bentuk dari lingkungan yang terintegrasi dengan air, lingkungan tersebut harus memiliki area perumahan yang tidak padat, karena lebih diarahkan pada penggunaan bangunan vertikal. Area perumahan dan komersil juga memiliki bentuk semi – detached (saling melekat satu dengan yang lain).

Dari segi konteks terhadap air, lingkungan yang terintegrasi dengan air harus memiliki infrasturktur pembuangan air yang baik di sekitar jalanan, sekaligus sistempengolahan air yang mampu mengelola air bagi kebutuhan lingkungan perumahan, komersil dan bangunan bertingkat.

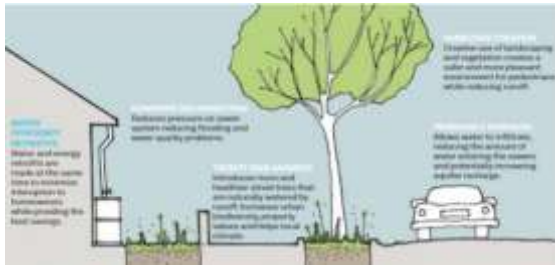
Yang terakhir adalah konteks terhadap komunitas, lingkungan yang terintegrasi dengan air harus memiliki area rekreasi yang bisa meningkatkan interaksi antara masyarakat dengan fitur air dalam kawasan. Dengan adanya interaksi antara masyarakat dengan fitur air dalam kawasan, masyarakat akan lebih menjaga dan memelihara fitur air tersebut.

Tabel 4. KriteriaLingkungan yang TerintegrasiDengan Air

No	Kriteria	Penjelasan
1	Bentuk	Lingkungan terdapat

		perumahan yang memiliki densitas tidak terlalu padat, karena lebih diarahkan pada penggunaan bangunan vertikal. Area perumahan, komersil, dan bangunan bertingkat memiliki pedestrian yang berada di dalam bangunan untuk meneduhi pedestrian. Area perumahan dan area komersil memiliki tepi semidetached (saling melekat satu dengan yang lain)
2	Konteks Air	Memiliki infrastruktur pembuangan air yang baik di sekitar jalanan dan memiliki infrastruktur pengolahan air yang baik dalam lingkungan perumahan, komersil, maupun bangunan bertingkat
3	KonteksKomunitas	Terdapat area rekreasi yang bermanfaat bagi lingkungan dan bisa meningkatkan interaksi dengan air melalui sisi arsitektur. Terdapat area pedestrian yang nyaman dan aman.

(Morgan, et.all., 2013)



Gambar 4. Lingkungan Terintegrasi Air
(Morgan, et.all., 2014)

Fasilitas lainnya yang harus dimiliki oleh suatu lingkungan yang terintegrasi dengan air adalah pembaharuan sistem pengolahan air dan tenaga air, area taman hujan, zona pedestrian yang nyaman, jalanan yang berpori.

1. Pembaharuan Sistem Olah Air dan Tenaga Air

Pembaharuan sistem olah air dan tenaga air berguna untuk meminimalisir gangguan pada sistem olah air yang lama dan mampu bermanfaat bagi penghematan pasokan air bersih dan listrik bagi masyarakat.

2. Area Taman Hujan

Merancang area taman di area depan rumah yang mampu mengurangi tingkat stress pada kota dan menyediakan lingkungan yang lebih sehat bagi masyarakatnya. Area taman hujan berfungsi pula untuk menyeimbangkan keanekaragaman hayati dengan lingkungan dan membantu menurunkan temperatur lingkungan sehingga memberikan kesan yang nyaman bagi masyarakatnya.

3. Zona Pedestrian yang Nyaman

4. Jalanan yang berpori

Adanya jalanan yang berpori ini bertujuan untuk memperbolehkan air untuk masuk ke dalam tanah dan mengurangi tingkat kemungkinan banjir pada area tersebut. Selain itu tujuan lainnya adalah mengurangi jumlah air untuk masuk ke dalam selokan sehingga tidak mengakibatkan peluapan air dalam selokan.

Kawasan yang terintegrasi dengan air

Kawasan yang terintegrasi dengan air merupakan gabungan kriteria – kriteria yang berada pada bangunan rumah, rumah bertingkat, area perumahan, dan lingkungan. Pada kawasan yang terintegrasi dengan air ini juga akan dijelaskan dari segi bentuk, konteks terhadap air, dan konteks terhadap komunitas.

Kawasan yang terintegrasi dengan air memiliki tata letak yang berdekatan dengan area sungai, hal ini bertujuan untuk memberikan akses mudah bagi masyarakat menuju sungai. Di samping sungai juga terdapat area rekreasi yang dapat digunakan untuk masyarakat sekitar.

Dari segi konteks terhadap air, perlu adanya infrastruktur pengolahan air kawasan yang dapat ditempatkan di area sekitar pemukiman warga dan area kanal atau area sungai. Adanya taman di area pemukiman warga maupun sekitar sungai yang berfungsi sebagai penampung air hujan maupun pencegah banjir.

Yang terakhir adalah konteks terhadap komunitas, kawasan yang terintegrasi dengan air harus memiliki rancangan yang mampu menyelesaikan permasalahan banjir dan menurunkan tingkat suhu pada kawasan. Hal ini dapat diselesaikan dengan cara merancang area kanal dan taman di sekitar pemukiman yang mampu memberikan lebih banyak penyaringan

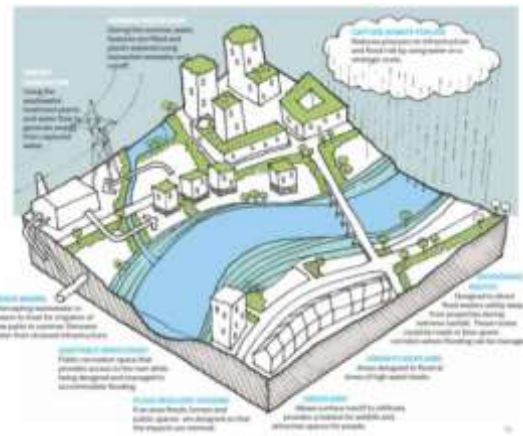
terhadap polusi udara.

Tabel 5. Kriteria Lingkungan yang Terintegrasi Dengan Air

No	Kriteria	Penjelasan
1	Bentuk	Area kawasan yang dirancang dilokasikan pada sekitar sungai hal ini bertujuan untuk memberikan akses mudah bagi masyarakat menuju sungai. Adanya ketinggian bangunan yang menurun saat menuju area sungai, hal ini bertujuan untuk memberikan sinar matahari yang cukup pada area sungai dan taman sekitar sungai
2	Konteks Air	Terdapat infrastruktur pengolahan air kawasan yang dapat dilokasikan di sekitar pemukiman warga dan area kanal atau area sungai. Taman yang berada di sekitar sungai juga digunakan sebagai pencegah banjir. Penggunaan sistem pembuangan yang dirancang dari skala kecil seperti rumah hingga skala besar seperti

		lingkungan juga diterapkan pada skala kawasan.
3	Konteks Komunitas	Area kawasan dirancang untuk menyelesaikan permasalahan banjir dan menurunkan tingkat suhu pada kawasan. Hal ini dapat diselesaikan dengan cara merancang taman di sekitar sungai yang mampu menyerap air hujan dan memberikan lebih banyak penyaringan terhadap polusi udara yang berada di dalam kawasan tersebut

(Morgan, et.all, 2013)



Gambar 5. Kawasan Terintegrasi Air
(http://www.susdrain.org/files/resources/ciria_guidance/wsud_ideas_book.pdf, n.d.)

Fasilitas lainnya yang harus dimiliki oleh suatu kawasan yang terintegrasi dengan air adalah penggunaan air untuk sistem energy, taman air, area samping sungai yang mampu menyediakan area rekreasi, perancangan rumah yang fleksibel

terhadap banjir, ruang terbuka hijau, dan area floodplains

1. Penggunaan Air Untuk Sistem Energi

Penggunaan air sisa perumahan maupun bangunan bertingkat dapat dimanfaatkan untuk sistem energi listrik, hal ini mampu memberikan energi yang lebih ramah lingkungan dan mampu mengoptimalkan air sisa buangan perumahan dan bangunan bertingkat menjadi hal yang bermanfaat bagi masyarakatnya.

2. Taman Air

Taman air ini berfungsi untuk menyimpan air hujan dan air tanah saat musim hujan lalu penyimpanan air tersebut mampu digunakan untuk pengelolaan air, pemanfaatan untuk energi listrik, memberikan persediaan air di saat musim kemarau, dan tentunya dapat dijadikan sebagai area rekreasi bagi masyarakat sekitar. Taman air ini harus dilokasikan di area yang berdekatan dengan manajemen pengelolaan air setempat, hal ini bertujuan agar pengelolaan air tidak harus membuang biaya dan waktu yang banyak untuk menggunakan air dari taman air ini.

3. Area Samping Sungai untuk Area Rekreasi dan Area Pencegah Banjir

Area rekreasi yang berada di samping sungai harus memiliki 2 fungsi utama, yaitu menyediakan area publik bagi masyarakat di sekitar sungai tersebut dan mampu menyediakan area yang dapat mencegah banjir untuk masuk ke dalam area perumahan. Hal ini dapat dilakukan dengan cara

mengurangi penggunaan jalanan konkrit di daerah taman sekitar sungai, apabila penggunaan konkrit tidak dapat dihindari maka penggunaan konkrit berpori dapat diadaptasi untuk area taman di sekitar sungai.

4. Perancangan Rumah yang Fleksibel Terhadap Banjir



Gambar 6. Rumah yang Fleksibel Terhadap Banjir
(Dhonau, et.al., n.d.)

Perancangan rumah yang fleksibel terhadap banjir dapat dilihat pada (Gambar 2.6) . Perancangan rumah tersebut dibagi menjadi 2 tipe yaitu *resistance* dan *resilience*. *Resistance* adalah salah satu tipe perancangan rumah yang dirancang agar mencegah air masuk ke dalam rumah, hal ini dapat berupa penggunaan jalanan berpori di sekitar rumah, jendela dan pintu yang tahan air, dan bata yang tahan terhadap air pula. Pencegahan ini dilakukan agar penghuni memiliki waktu untuk memindahkan barang-barang yang berada di lantai dasar untuk tidak terkena banjir. Sedangkan *Resilience* merupakan tipe perancangan rumah yang dirancang agar saat terkena banjir area dalam rumah tidak rusak akibat banjir, hal ini dapat berupa penggunaan material tembok dan lantai yang tidak menyerap air, sehingga saat banjir surut tembok dan lantai tidak rusak. Penggunaan sistem pembuangan air keluar rumah juga dapat diadaptasi untuk membuang air yang berada di dalam rumah. Perancangan ini dilakukan agar dampak kerusakan

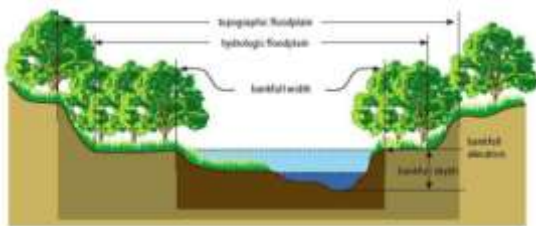
yang terjadi di dalam rumah dapat dikurangi.

5. Ruang Terbuka Hijau

Ruang terbuka hijau di dalam kawasan dapat berguna untuk menyerap air buangan rumah maupun air hujan, sekaligus mampu menyediakan habitat bagi kehidupan alam dan memberikan ruang yang mampu meningkatkan tingkat kesehatan bagi masyarakat sekitarnya,

6. Area Floodplains

Area Floodplains bertujuan untuk menampung air sungai yang meluap akibat curah hujan yang tinggi. Area ini bersifat multifungsi karena dapat berupa open space yang dapat digunakan saat musim kemarau dan curah hujan tidak tinggi. Namun ketika musim hujan, area ini dapat dijadikan sebagai penampung luapan air sungai, dan tentunya hal ini mampu mencegah banjir ke area - area perumahan yang berada di sekitar sungai. (Gambar 2.7)



Gambar 7. Area Floodplain
(credoreference.com, 2017)

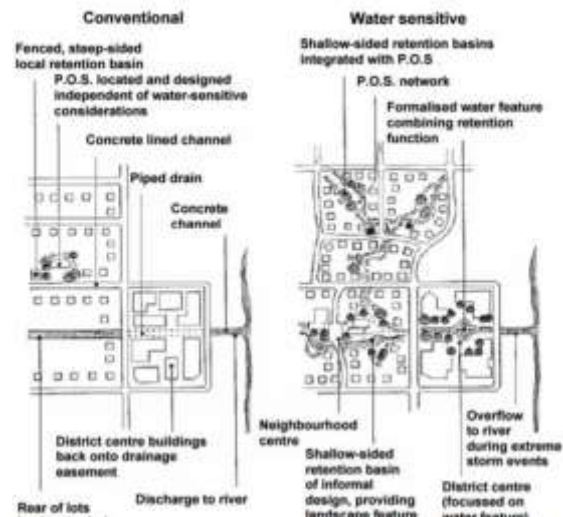
Teori Tata Ruang Kawasan Terintegrasi Air

Pada teori kawasan terintegrasi air yang telah dijelaskan dari skala rumah hingga kawasan, Menurut buku Evaluating Options For Water Sensitive Urban Design, terdapat 4 hal yang dapat dikembangkan dari segi tata ruang kawasannya yaitu Tata ruang ruang publik, tata ruang perumahan, tata ruang jalanan, dan tata

ruang *streetscape*.

Tata Ruang Publik

Kawasan yang terintegrasi dengan air memiliki rancangan kawasan yang mengadaptasi penggunaan koridor drainase di area tempat tinggal dan area publik. Selain itu pada perancangan tata ruang publik ini juga mengintegrasikan ruang publik dengan area konservasi alam, pengelolaan air hujan, dan area rekreasi. Perancangan area rekreasi harus diletakkan dekat dengan area drainase, hal ini bertujuan untuk memberikan keamanan publik saat terjadi banjir. Pada (Gambar 2.8) akan dijelaskan perbandingan antara desain tata ruang publik yang konvensional dengan desain tata ruang publik yang terintegrasi dengan air.



Gambar 8. Perbandingan Ruang Publik Konvensional dan Terintegrasi Air
(Evaluating Options For Water Sensitive Urban Design, 2014)

Tabel 6. Kriteria Lingkungan yang Terintegrasi Dengan Air

No	Konvensional	Terintegrasi Air
1	Terdapat Penyimpanan Air berupa kolam yang curam	Penyimpanan Air berupa kanal yang terintegrasi dengan ruang publik
2	Ruang Publik dirancang secara individual tanpa	Ruang Publik dirancang terintegrasi

	terintegrasi ruang sekitar	dengan kanal dan area tempat tinggal
3	Area pembuangan berupa kanal dengan material konkrit	Area pembuangan berupa kanal yang terintegrasi ruang hijau
4	Tidak menampilkan air buangan hujan yang ditampung dalam kanal	Menampilkan fitur air buangan hujan dalam kanal menuju sungai
5	Bangunan tidak memiliki integrasi dengan air	Area tempat tinggal memiliki fitur air sebagai pusat

(Evaluating Options For Water Sensitive Urban Design, 2014)

Tata Ruang Perumahan

Tata ruang perumahan yang terintegrasi dengan air adalah tata ruang perumahan yang mengadaptasi penggunaan drainase dan ruang publik ke dalam area perumahan. Tata ruang dalam area perumahan ini juga lebih padat apabila dibandingkan dengan tata area perumahan pada umumnya. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan area resapan air yang berguna melindungi kualitas air maupun melancarkan siklus air hujan menuju sungai. (Gambar 2.9) akan mengilustrasikan bagaimana tata ruang perumahan terintegrasi air yang mengadaptasi penggunaan drainase, kanal, dan area publik.



Gambar 9. Tata Ruang Rumah Terintegrasi Air

(Evaluating Options For Water Sensitive Urban Design, 2014)

Tabel 7. Kriteria Tata Ruang Perumahan Terintegrasi Dengan Air

No	Kriteria	Penjelasan
----	----------	------------

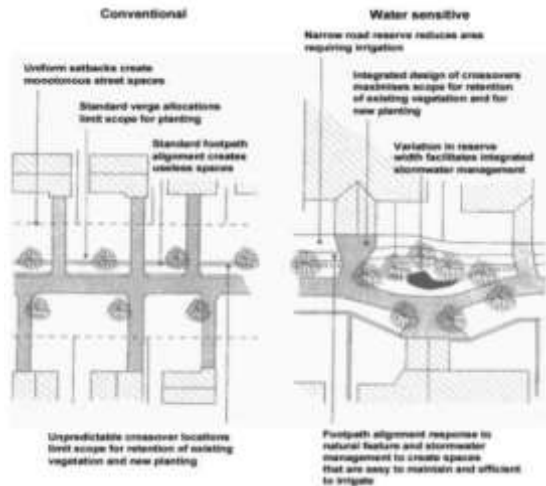
1	Akses Publik	Akses Publik menuju area taman sekitar sungai dipermudah dengan memberikan jalur pedestrian dari area perumahan menuju sungai
2	Area Perumahan	Area Perumahan dirancang agar mengarah pada area sungai, hal ini bertujuan memberikan orientasi bangunan yang memprioritaskan area sungai
3	Pedestrian	Area pedestrian dirancang di sekitar sungai, hal ini bertujuan untuk memberikan fasilitas berjalan bagi masyarakat dan menurunkan tingkat penggunaan kendaraan di sekitar sungai.
4	Area Hijau	Area hijau yang dipenuhi pepohonan dan tanaman di sekitar sungai bertujuan untuk memberikan habitat bagi keanekaragaman hayati sekaligus menurunkan temperatur kota yang panas
5	Sungai Kecil / Kanal	Terdapat area-area kanal yang melintas di sekitar area perumahan untuk menyediakan area rekreasi yang terjangkau bagi penghuni perumahan

(Evaluating Options For Water Sensitive Urban Design, 2014)

Tata Ruang Jalan

Tata ruang jalan yang terintegrasi dengan air memiliki tata ruang yang melokasikan jalan di sebelah area publik maupun area yang memiliki fitur air. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan tingkat visual masyarakat kepada fitur air maupun area publik. Area jalan juga dirancang agar tidak memakan ruang terlalu banyak untuk tanaman eksisting

maupun tanaman baru yang berguna untuk menyerap air pada saat musim hujan. Pada (Gambar 2.10) akan diilustrasikan perbandingan antara tata ruang jalanan konvensional dan tata ruang jalanan terintegrasi air.



Gambar 10. Tata Ruang Jalan Terintegrasi Air
(Evaluating Options For Water Sensitive Urban Design, 2014)

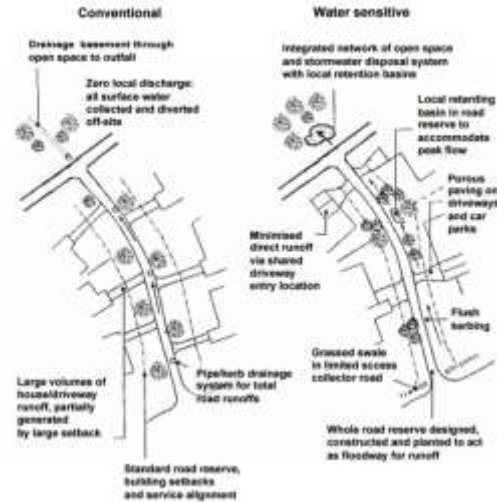
Tabel 8. Perbandingan Tata Ruang Jalan Konvensional dan Terintegrasi Air

No	Konvensional	Terintegrasi Air
1	Terdapat standar untuk area taman maupun fitur air yang sangat terbatas	Memiliki variasi dalam hal area taman maupun fitur air, sehingga terlihat lebih tidak monoton
2	Jarang memperlihatkan visual terhadap fitur air	Memaksimalkan visual terhadap fitur air dari jalanan
3	Area jalanan mendominasi area hijau	Menyeimbangkan area jalanan dengan area hijau yang digunakan untuk penyerapan air hujan

(Evaluating Options For Water Sensitive Urban Design, 2014)

Tata Ruang Streetscape
Tata ruang streetscape mengintegrasikan tata ruang jalanan untuk kendaraan dan pedestrian

dengan kebutuhan pengelolaan air hujan. Hal ini dirancang dengan cara mengurangi area perumahan yang tidak memiliki taman, sehingga area taman hujan maupun lanskap di sekitar jalanan mampu menyerap lebih air. Pada (Gambar 2.11) akan diilustrasikan perbandingan antara tata ruang streetscape konvensional dan tata ruang streetscape terintegrasi air.



Gambar 11. Perbandingan Tata Ruang Streetscape Konvensional dan Terintegrasi Air
(Evaluating Options For Water Sensitive Urban Design, 2014)

Tabel 9. Perbandingan Tata Ruang Streetscape Konvensional dan Terintegrasi Air

No	Konvensional	Terintegrasi Air
1	Area drainase disembunyikan di area bawah tanah dan tidak diperlihatkan secara visual	Area drainase diintegrasikan dengan area publik sehingga terlihat secara visual
2	Sisa air hujan tidak digunakan dan dialirkan menuju ke luar kawasan	Sisa air hujan ditampung menggunakan kolam kecil yang berada di area-area depan rumah
3	Jarak antara area perumahan dan jalanan sangat jauh sehingga	Area perumahan yang dekat dengan area jalanan namun terpisahkan oleh

	menghasilkan taman yang tidak terpakai	area kolam penampungan dan taman hijau
--	--	--

(Evaluating Options For Water Sensitive Urban Design, 2014)

Teori Perancangan Area Depan Sungai

Setelah penjelasan mengenai tata ruang perumahan hingga streetscape yang terintegrasi dengan air, selanjutnya akan dijelaskan mengenai kriteria perancangan area depan sungai sehingga mampu menghasilkan area depan sungai yang terintegrasi dengan air. Pada teori yang didapatkan dari buku Urban River Landscape ini akan dijelaskan kriteria - kriteria yang harus dimiliki oleh area depan sungai antara lain:

1. Memelihara fungsi dan fitur dari sungai. Pemeliharaan fungsi dan fitur dari sungai alami dapat dilakukan dengan cara menghindari penggunaan dam dan solusi teknikal lainnya. Dengan adanya pemeliharaan fungsi dan fitur sungai alami, maka sangat mungkin untuk memperbaiki fitur ekologi dan fungsi yang berada di sungai tersebut. Selain itu terdapat pula banyak peluang bagi masyarakat untuk melindungi area sungai dengan cara yang lebih hemat, yaitu dengan menyediakan area depan sungai yang lebih alami, seperti penyediaan habitat burung dan ikan yang tinggal di sekitar sungai, area hutan buatan, dan tentunya menyediakan rawa buatan yang dibuat untuk mengolah air limbah domestik, aliran air hujan, dan sebagai tempat hidup habitat liar lainnya.
2. *Area Buffer* Alami
Penggunaan area *buffer* ini bertujuan untuk melindungi area sungai, habitat liar, dan

memungkinkan sungai untuk berfungsi lebih alami. Area *buffer* yang dirancang dengan baik mampu melindungi kualitas dari air sungai dan habitat bagi tanaman dan binatang yang tinggal di sekitar sungai. Area *buffer* juga dapat berfungsi sebagai peneduh bagi area depan sungai, sehingga mampu menurunkan suhu air dan melindungi habitat di sekitar sungai. Dengan adanya pepohonan dan tanaman di area depan sungai ini juga mampu menyediakan makanan dan tempat tinggal bagi binatang. Manfaat lainnya untuk manusia yaitu dapat digunakan sebagai area hijau yang menurunkan polusi kota, taman, dan tempat rekreasi bagi masyarakat.

3. Memulihkan habitat yang berada di sekitar sungai
Pemulihan habitat yang berada di sekitar sungai tidak semudah menaruh tanaman-tanaman di sekitar sungai, Hal ini harus diawali dengan membangun siklus hidrologi yang baik untuk menyediakan kualitas air yang baik pula. Sebagai contoh, peletakan zona *buffer* di area sungai harus dipelihara dan dijaga, air hujan harus mampu dikelola dengan baik, penggunaan dam dan waduk harus dihindari semaksimal mungkin.
4. Penggunaan alternatif non-struktural untuk mengelola sumber daya air
Penggunaan alternatif struktural untuk mengelola sumber daya air menyebabkan kualitas air sungai menurun dan habitat alam menjadi rusak, hal tersebut juga menyebabkan banjir pada lokasi - lokasi tertentu. Untuk mencegah hal

itu terjadi, maka penggunaan alternatif non-struktural dapat digunakan untuk mengelola sumber daya air. Contoh dari alternatif non-struktural ini dapat berupa tanaman yang berfungsi sebagai penyaring limbah. Tanaman tersebut memiliki tingkat efektifitas yang sama dengan alternatif struktural lainnya, namun kelebihan dari tanaman ini adalah kemampuannya untuk mewedahi habitat, merangsang aliran sungai, mencegah banjir, mengelola air bersih, dan menyediakan area rekreasi yang alami.

5. Mengurangi penggunaan hardscapes
Penggunaan hardscapes seperti jalanan, tempat parkir, area pedestrian, area paving, dll. Mampu mencegah air hujan untuk masuk ke dalam tanah dan mencegah jalannya air hujan menuju sungai, dan hal ini dapat menyebabkan menurunnya kecepatan aliran sungai dan membuat habitat yang berada di sungai menjadi rusak. Dengan mengurangi penggunaan hardscapes pada area depan sungai, dan menggantikannya dengan permukaan lantai permeable yang lembut, rumput alami, semak, dan pohon. Maka area depan sungai akan meningkat dalam hal estetika dan aspek lingkungannya.
6. Menyeimbangkan area rekreasi dan akses public dengan proteksi terhadap sungai
Area depan sungai harus mampu menyediakan fasilitas rekreasi bagi masyarakat yang tinggal di sekitar sungai tersebut, namun di sisi lain juga harus adanya proteksi terhadap

area sungai dimana area-area yang rentan terhadap perubahan lingkungan dapat dilindungi dan tidak diberikan akses publik. Dengan adanya hal ini membuat area depan sungai menjadi terpelihara dan tentunya mengurangi rusaknya habitat di sekitar sungai.

7. Memasukkan informasi tentang sungai dan sejarah budaya yang berada di sungai tersebut ke dalam desain area depan sungai
Dengan adanya desain yang mengimplementasikan informasi tentang sungai dan sejarah budaya yang berada di sungai mampu memberikan pengertian terhadap masyarakat tentang potensi dari sungai dan bagaimana cara memanfaatkan sungai tersebut dengan aman tanpa merusaknya. Selain itu dengan adanya sejarah budaya yang dikembalikan pada area sungai, dapat meningkatkan perkenomian warga sekitar yang bisa memanfaatkan area sungai sebagai tempat komersil.

Teori Kanal dan Pengolahan Sumber Daya Air

Pengertian kanal menurut artikel *Canals and inland waterways* adalah suatu sungai buatan yang dirancang oleh manusia dengan menggunakan aliran air dari sungai asli. Kanal sangat multifungsional untuk memenuhi kebutuhan lingkungan, fungsi dari kanal untuk memenuhi kebutuhan lingkungan, antara lain sebagai sistem drainase, irigasi, pemasok air, dan sistem tenaga air.

Menurut buku *Basic Principles of Channel Design* terdapat 2 kriteria utama yang harus dimiliki oleh sebuah kanal agar mampu terintegrasi dengan sistem pengolahan sumber daya air, antara lain aliran air kanal dan bentuk

kanal.

1. Aliran Sungai Aliran air yang berada di dalam kanal merupakan hasil dari aliran air dari sungai yang digunakan untuk mengisi air di dalam kanal. Penggunaan sistem ini disebut diversion. Tipe pembangkit tenaga listrik tenaga air ini tidak menggunakan dam sebagai struktur utamanya melainkan sistem ini mengandalkan aliran air sungai. Sistem kerja tipe pembangkit tenaga listrik tenaga air ini mengandalkan aliran air sungai untuk dialihkan menuju turbin dan digunakan untuk mengaktifkan generator.

Generator tersebut berfungsi untuk memfasilitasi kebutuhan listrik bagi masyarakat sekitar. Penggunaan tipe sistem pembangkit tenaga listrik ini seringkali mengandalkan curah hujan yang besar untuk memberikan aliran air sungai yang maksimal dan mampu memberikan kebutuhan listrik yang cukup bagi masyarakat sekitar selain itu kelebihan dari sistem tenaga listrik tenaga air ini lebih ramah lingkungan dibandingkan sistem tenaga listrik lainnya.



Gambar 12. Grafik Diversion
(Department of Energy, n.d.)



Gambar 13. Fasilitas Diversion
(Department of Energy, n.d.)

Kriteria kecepatan aliran air yang berada di dalam kanal harus mencapai 1.5 m/s atau lebih, apabila kecepatan aliran air kurang dari 1.5 m/s tentunya tidak akan mampu menyalakan turbin yang digunakan untuk memproduksi listrik. Selain itu kecepatan aliran air yang rendah juga akan merusak habitat sungai. Dalam kasus sungai yang tidak memiliki aliran air kencang. Menurut artikel Watershed Action terdapat beberapa cara untuk meningkatkan tingkat kecepatan arus dalam sungainya (Tabel 2.10).

Tabel 10. Solusi Meningkatkan Kecepatan Air Sungai

No	Solusi	Penjelasan
1	Mengurangi penggunaan jalanan konkrit	Pengurangan jalanan konkrit pada area-area tertentu mampu memberikan area resapan air yang lebih banyak. Hal ini berfungsi untuk mengalirkan resapan air yang berada di dalam tanah menuju sungai dan memberikan aliran yang lebih cepat.
2	Mempertahankan drainase natural	Penggunaan drainase natural bertujuan untuk mengalirkan air hujan yang jatuh ke dalam sungai-

		sungai kecil menuju sungai besar. Hal ini mampu meningkatkan kecepatan aliran sungai
3	Merencanakan tata perumahan dalam bentuk cluster	Bentuk cluster ini mampu memaksimalkan area hijau untuk area resapan karena bentuknya yang tidak mencakup banyak area.
4	Mengelola air hujan melalui taman hujan	Pengelolaan air hujan yang ditampung oleh taman hujan mampu meningkatkan aliran sungai sekaligus menghemat perawatan taman itu sendiri. Taman hujan juga berfungsi sebagai area buffer yang mampu menurunkan tingkat suhu kawasan yang panas

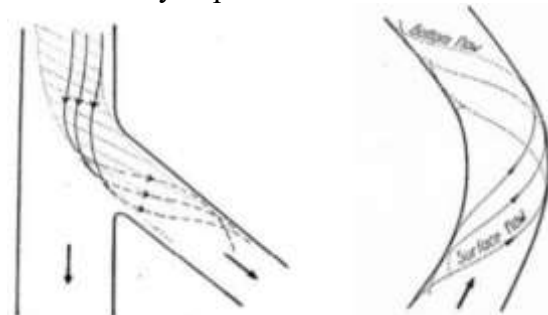
(Watershed Action, 2014)

2. Bentuk Kanal

Bentuk kanal mampu mempengaruhi kecepatan aliran sungai maupun kebersihan dari kanal tersebut. Fungsi kanal sebagai penyedia fasilitas publik atau area rekreasi bagi masyarakat mengharuskan air yang mengalir dalam kanal memiliki tingkat kualitas air yang baik dan terbebas dari limbah industri maupun rumah tangga. Menurut Peter Dizikes, MIT News Office penggunaan sistem teknikal untuk membersihkan sungai dari limbah mampu digantikan oleh penggunaan tanaman yang memiliki tingkat efektifitas setara dengan sistem teknikal,

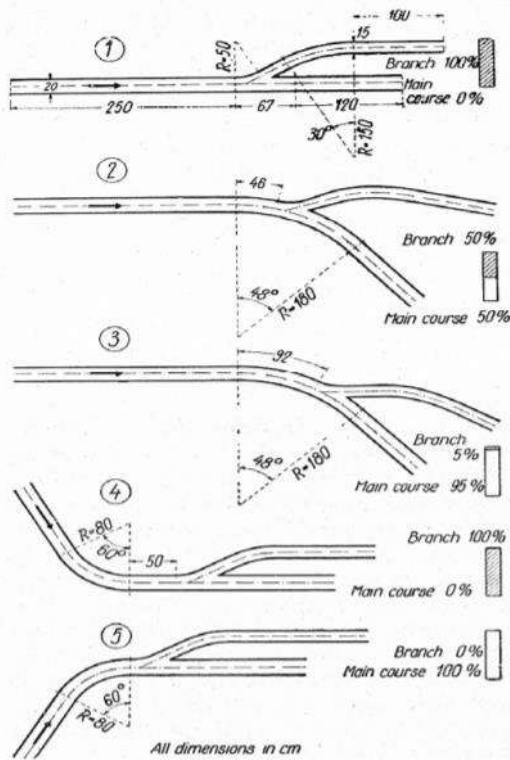
namun tanaman ini memiliki kelebihan dibandingkan sistem teknikal, yaitu tanaman ini ramah lingkungan dan tidak memiliki dampak negatif terhadap lingkungan sungai.

Penggunaan tanaman untuk menyerap limbah ini harus diintegrasikan dengan bentuk kanal. Menurut penelitian MIT's Department of Civil and Environmental Engineering bentuk kanal yang dapat memaksimalkan penggunaan tanaman dalam menyerap limbah adalah bentuk kanal yang berliuk-liuk seperti bentuk S. Karena pada bentuk ini, umumnya aliran arus air menjadi lebih kencang saat terjadi lekukan. Dan hal tersebut membuat tanaman semakin mudah untuk menyerap limbah.



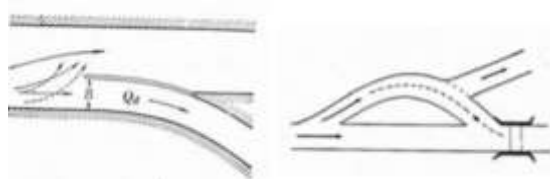
Gambar 14. Kanal Berbentuk Meliuk
(Lectonium.com, n.d.)

Bentuk kanal juga dapat diaplikasikan untuk meningkatkan aliran air sungai yang masuk ke dalam kanal. Pada (Gambar 2.15) akan diilustrasikan berbagai macam bentuk cabang kanal dan bagaimana bentuk cabang kanal tersebut berperan dalam aliran sungai yang mengalir ke dalam kanal.



Gambar 15. Bentuk Cabang Kanal
(Hydroelectric Power Plants, n.d.)

Dari gambar diatas dapat disimpulkan bahwa bentuk kanal nomor 5 tidak disarankan untuk diaplikasikan pada cabang kanal, karena tidak menghasilkan aliran sungai pada cabang kanal. Bentuk kanal nomor 1 juga tidak disarankan untuk diaplikasikan pada cabang kanal karena aliran air sungai menuju kanal akan sangat besar dan hal tersebut sangat tidak efisien untuk lingkungan sekitar. Namun pada bentuk kanal nomor 1 terdapat cara untuk mengurangi tingkat kecepatan aliran arus sungai yang masuk, yaitu dengan cara membuat penahan di sekitar cabang kanal ataupun memberikan cabang baru bagi kanal. (Gambar 2.16)



Gambar 16. Solusi BentukKanal
(Hydroelectric Power Plants, n.d.)

Dari bentuk - bentuk kanal tersebut bentuk kanal nomor 2, nomor 3, dan nomor 4 merupakan bentuk kanal yang optimal untuk diaplikasikan dalam cabang kanal. Karena aliran arus air yang terbagi antara area sungai dan area kanal menjadi seimbang, sehingga mampu memberikan dampak positif bagi kanal yang terintegrasi dengan sistem listrik tenaga air.

Ringkasan Teori yang Akan Diterapkan Pada Kawasan Kalijodo

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa teori kawasan terintegrasi air dapat diaplikasi dari skala yang kecil hingga skala yang besar. Penerapan tersebut dapat diaplikasikan dalam bentuk rumah terintegrasi air, lingkungan terintegrasi air, hingga kawasan yang terintegrasi air. Selain itu untuk mencapai kawasan yang terintegrasi dengan air, suatu kawasan juga harus memiliki sistem pengolahan sumber daya air, dimana air yang berada di dalam kawasan dapat dikelola dan dimanfaatkan sebagai potensi penunjang kehidupan masyarakat sehari - hari.

Pada kawasan Kalijodo ini diperlukan penerapan kriteria - kriteria kawasan terintegrasi air untuk menyelesaikan permasalahan – permasalahan lingkungan dan meningkatkan kualitas lingkungan dari segi sosial, ekonomi, maupun kesehatan sehingga menjadi layak huni untuk masyarakat Kalijodo pada saat ini maupun masyarakat Kalijodo di masa yang akan datang.

Tabel 11. Solusi MeningkatkanKecepatan Air Sungai

No	Teori yang digunakan	Keterangan
1	Rumah Terintegrasi Air	1. Bentuk Rumah Semi - Detached 2. Terdapat taman hujan pada area belakang rumah dan taman di bagian depan

		rumah 3. Atap hijau untuk mengelola air hujan
2	Bangunan Bertingkat Terintegrasi Air	1. Letak di sekitar sungai atau kanal 2. Terdapat taman di sekitar bangunan 3. Bentuk high rise- flat 4. Area lantai dasar yang fleksibel terhadap banjir
3	Area Perumahan Terintegrasi Air	1. Terdapat area kanal di koridor perumahan 2. Terdapat taman di sekitar koridor perumahan 3. Tatanan perumahan yang menyisakan ruang hijau untuk penyerapan air
4	Lingkungan Terintegrasi Air	1. Transisi dari perumahan menuju bangunan vertikal 2. Area perumahan, komersil, dan bangunan bertingkat memiliki pedestrian yang berada di sekitar bangunan 3. Terdapat manajemen pengelolaan air lokal.
5	Kawasan Terintegrasi Air	1. Area kawasan yang dirancang di sekitar sungai atau kanal 2. Penggunaan air sebagai energi 3. Perancangan taman di sekitar sungai 4. Terdapat area Floodplains di sekitar sungai
6	Tata Ruang Publik Terintegrasi Air	1. Perancangan kanal sebagai area rekreasi, sumber tenaga air, maupun pencegah banjir. 2. Ruang publik yang dirancang terintegrasi dengan kanal dan area tempat tinggal 3. Area buangan air sisa dijadikan salah satu fitur dalam kawasan
7	Tata Ruang Perumahan Terintegrasi Air	1. Perancangan koridor perumahan menuju area sungai atau kanal 2. Orientasi perumahan dirancang mengarah ke

		arah sungai 3. Perancangan kanal yang berfungsi untuk ruang publik masyarakat yang tinggal di perumahan 4. Terdapat kolam penampungan air hujan di taman depan rumah
8	Tata Ruang Streetscape Terintegrasi Air	1. Area drainase diintegrasikan dengan area publik sehingga terlihat secara visual 2. Memaksimalkan fitur air secara visual dari area jalanan 3. Mengurangi penggunaan konkrit pada area jalanan 4. Menyeimbangkan area hijau untuk resapan air dan area jalanan
9	Teori Area Depan Sungai	1. Penggunaan alternatif non-struktural untuk mengelola sumber daya air 2. Mengurangi penggunaan hardscapes 3. Memasukkan informasi tentang sungai dan sejarah budaya yang berada di sungai tersebut ke dalam desain area depan sungai
10	Teori Kanal dan Pengolahan SDA Air	1. Perancangan cabang kanal untuk sistem tenaga air 2. Bentuk kanal yang melengkung untuk memaksimalkan aliran air 3. Penggunaan tumbuhan di sekitar kanal untuk menyerap limbah 4. Merancang tata rumah yang saling menempel untuk menyisakan area penyerapan air yang dialirkan menuju sungai atau kanal

(Analisa Pribadi, 2017)

C. METODE PENELITIAN

Permasalahan Site

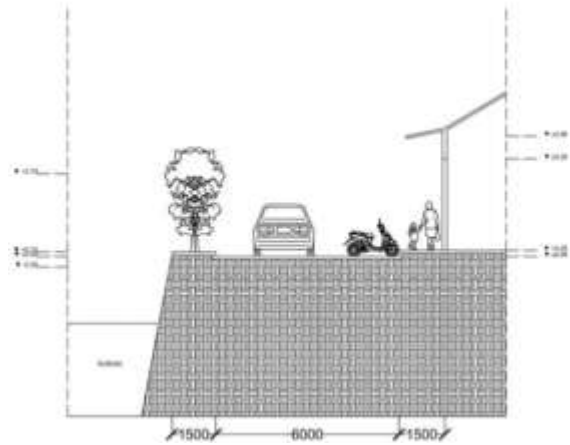
Kalijodo merupakan salah satu daerah di Jakarta yang

Enrico Melvin
Perancangan Permukiman...

memiliki permasalahan kurangnya pasokan air bersih bagi masyarakatnya. Walaupun apabila dibandingkan dengan daerah-daerah lainnya saat ini Kalijodo dapat dikatakan lebih baik dan lebih tertata lingkungannya. Sebagian besar persediaan air bersih yang dibutuhkan oleh masyarakat Kalijodo ini didapat dari perusahaan air, perusahaan air tersebut mampu memenuhi 90 % kebutuhan air bersih warga dan persediaan air itu hanya mampu memenuhi kebutuhan air masyarakat selama sebulan dengan cara sangat menghemat air tersebut. Sebelum menggunakan air yang didapat dari perusahaan air, warga Kalijodo menggunakan air tanah dan air sungai untuk memenuhi kebutuhan air bersihnya, namun karena banyaknya kontaminasi limbah pada air sungai dan air tanah membuat warga menggunakan air yang dibeli dari perusahaan air. Kurangnya pengolahan air limbah pada area sekitar sungai Kalijodo, membuat warga terpaksa menggunakan air dari perusahaan air yang relatif mahal untuk warga setempat.



Gambar 17. Area Sungai
(Dokumentasi Pribadi, 2017)



+ Gambar 18. Area Pemukiman Warga
(Analisis Pribadi, 2017)

Tingginya harga air yang tidak sebanding dengan penghasilan warga pemukiman Kalijodo membuat persediaan air bersih warga sangat terbatas dan harus sangat irit dalam pemakaiannya. Dengan mayoritas warga yang memiliki pekerjaan buruh harian lepas dan karyawan dengan gaji sekitar 800.000 – 1.500.000, untuk membayar persediaan air bersih sekitar 400.000 – 500.000 merupakan hal yang sulit untuk warga Kalijodo belum ditambah dengan listrik dll. Seharusnya dengan adanya sungai yang mulai dibersihkan oleh pemerintah, sungai tersebut dapat dikelola airnya untuk memenuhi kebutuhan air warga sekitar sungai. Kebutuhan listrik sendiri, warga harus membayar 100.000 untuk persediaan listrik selama kurang lebih 2 minggu. Hal ini membuat kehidupan warga di area Kalijodo hanya sekedar cukup dan terkadang kekurangan dalam hal persediaan air maupun listrik.

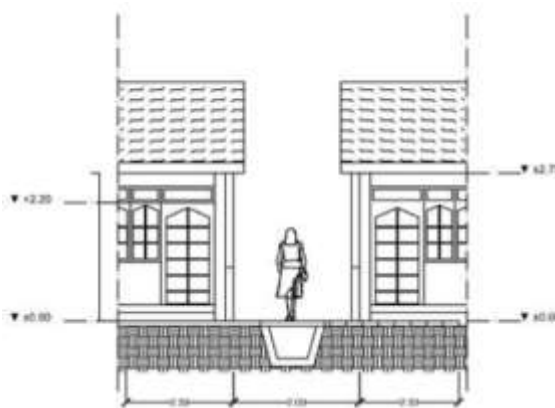
Peluang Site

Dari permasalahan-permasalahan yang sudah dibahas pada sekitar pemukiman Kalijodo, terdapat beberapa peluang yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakatnya. Sungai yang sedang dalam proses penarikan sampah untuk memperbaiki aliran sungai yang

terkadang tersumbat dapat dijadikan peluang untuk area terbuka bagi warga, dengan letak site yang berada di dekat area komersil dan lalu lintas yang cukup padat, tentunya dibutuhkan tempat buffering bagi warga setempat untuk bersosialisasi dan berinteraksi dengan sungai. Kekurangan dari site ini adalah kurangnya interaksi antara warga dengan sungai walaupun tempat tinggal warga dengan sungai hanya dipisahkan jarak sekitar 5 – 7 meter.



Gambar 19. Gang PemukimanWarga
(Dokumentasi Pribadi, 2017)

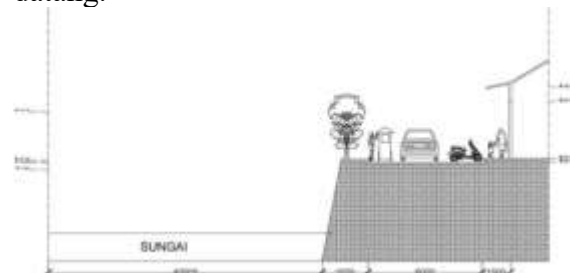


Gambar 20. Gang PemukimanWarga
(Analisis Pribadi, 2017)

(Gambar 3.4 dan 3.5). Tata

permukiman warga yang berhimpitan juga mengakibatkan kurangnya area berkumpul bagi warga sekitar dan kurangnya tempat bermain bagi anak-anak di sekitar area permukiman. Peluang lainnya yang dapat dikembangkan pada area permukiman sekitar sungai Kalijodo ini adalah penggunaan sistem tenaga air dan pengolahan air limbah yang mampu meningkatkan kualitas kehidupan warga. Dengan adanya penggunaan sistem tenaga air dan pengolahan air limbah, warga yang memiliki mayoritas pekerjaan buruh harian lepas dan karyawan tentunya bisa bercukupan dalam hal persediaan air dan listrik.

Lebar sungai yang berada di area permukiman Kalijodo ini sekitar 40 meter. Hal ini berpotensi untuk memberikan lahan bagi para warga yang memiliki mata pencaharian pedagang kaki lima. Saat ini lahan parkir dan tempat pedagang kaki lima sangat sempit dan tentunya mengganggu aktifitas masyarakat yang melewati jalan tersebut (Gambar 3.6). Dengan adanya ketersediaan lahan yang dapat digunakan untuk memfasilitasi pekerjaan masyarakat tentunya akan meningkatkan kesejahteraan masyarakat di daerah Kalijodo. Meningkatnya tingkat ekonomi masyarakat juga membantu masyarakat untuk lebih berpartisipasi dalam membangun lingkungannya agar menjadi lebih baik lagi dan tentunya lebih layak huni di masa yang akan datang.



Gambar 21. Potongan Kawasan JlnSemeru Raya
(Analisis Pribadi, tahun-)

Kesimpulan

Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kawasan Kalijodo masih belum terintegrasi dengan sumber daya air yang berada di sekitar kawasan. Dengan adanya permasalahan-permasalahan seperti kurangnya akses kepada air bersih seharusnya dapat diatasi apabila sumber daya air yang berada di sekitar kawasan Kalijodo dapat dimanfaatkan dan dimaksimalkan untuk kebutuhan warga sekitar. Permasalahan lainnya seperti tata pemukiman kawasan yang sangat berhimpit dan berada di pusat area komersil menyebabkan minimnya koneksi antara bangunan dan ruang terbuka. Minimnya koneksi antar bangunan dan ruang terbuka membuat kawasan Kalijodo ini sangat padat dan tidak berfungsi dengan baik dalam hal memberikan ruang buffer bagi kawasannya. Adanya relokasi penduduk di kawasan perumahan yang sudah tidak layak ke dalam program rusun juga mampu memberikan area buffer untuk kawasan sekitar Kalijodo. Dan permasalahan-permasalahan dalam kawasan Kalijodo dapat diatasi apabila kawasan ini memanfaatkan peluang seperti menyediakan ruang terbuka di sekitar area sungai, merevitalisasi area perumahan sekitar site, dan penggunaan sistem teknologi tenaga air dan pengolahan air untuk memfasilitasi kebutuhan air bersih bagi kegiatan masyarakat sehari-hari.

D. HASIL DANPEMBAHASAN



Gambar 22. Gang PemukimanWarga

(Analisis Pribadi, 2017)

Data Kawasan yang Dirancang :

1. Luas kawasan : ± 59 Ha
2. Luas kawasan yang dikembangkan : ± 32 Ha
3. Jumlah Kepala Keluarga : Jelambar (4523 kk), Jembatan Besi (1168 kk), Grogol (894 kk), Kali Anyar (3682 kk), Angke (2049 kk). Sumber : Jakarta Smart City
4. Sungai (panjang & lebar) : Sungai Ciliwung (2.3 km & 40 m), Sungai Grogol (1.8 km & 24 m), Sungai Kerendang (1.3 km & 10 m). Sumber : Google Map Area
5. Arah Aliran Sungai : Menuju Utara (Hulu : Pantai Mutiara) Sumber : Metrotvnews
6. Kecepatan Aliran Sungai Ciliwung : ± 0.9 m/s (Jojok Sudarso, 2013)
7. Radius Fasilitas Kawasan :

Tabel 12. Radius Fasilitas Kawasan

No	Radius	Keterangan
1	0 m - 250 m	<ol style="list-style-type: none"> 1. Taman kanak-kanak Kristen Pancaran Berkat 2. Taman Pendidikan Al-Quran 3. SDN Jelambar Baru 4. Area Bank dan Area Komersil (restoran)
2	250 m - 500 m	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stasiun Grogol 2. Gor Grogol 3. Gelanggang Remaja Kota Madya Area Perkantoran : 4. PT Sekar Tanjung, PT Pamelar Putra, PT Cocomas Indonesia
3	500 m - 1 km	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hotel Ciputra 2. Hotel Amaris 3. Hotel Pondok Citra 4. Universitas Tarumanegara 5. Universitas Trisakti 6. Mall Ciputra 7. RS Royal Taruma

		8. Super Indo
		9. Area Komersil (Mall dan Restoran)

(Analisa Pribadi, 2017)

Sejarah Site

Nama Kalijodo yang terletak di Kelurahan Pejagalan, Kecamatan Penjaringan, memiliki nilai sejarah dalam perkembangan kota Jakarta. Dulu Kalijodo adalah sebuah lokasi sentral ekonomi yang menghidupkan Jakarta, dapat dilihat pada (Gambar 3.2) area sungai dijadikan sebagai area perdagangan menggunakan perahu. Asal mula Kalijodo itu sendiri sebenarnya merupakan tempat persinggahan etnis Tionghoa yang mencari selir. Beberapa abad silam sekitar tahun 1600 -an, mayoritas penduduk yang ada di area Kalijodo adalah etnis tionghoa. Masyarakat tionghoa ini melarikan diri ke Batavia karena di Manchuria terjadi perang, mereka tidak membawa istri maupun anak sehingga mereka pun akhirnya mencari selir di Batavia.

Seiring berjalannya jaman pada abad ke - 20. Kalijodo kini telah berkembang menjadi tempat hiburan yang tidak hanya didominasi oleh etnis tionghoa, namun beberapa masyarakat etnis pribumi dan etnis lainnya juga ikut menikmati tempat ini. Karena sejarahnya yang lekat dengan selir, tidak heran apabila Kalijodo saat ini terkenal dengan daerah pelacuran. Orang Jakarta sejak zaman dahulu selalu menamakan suatu tempat berdasarkan peristiwa – peristiwa yang terjadi di tempat tersebut. Dan Kalijodo sendiri merupakan contoh tempat yang sering digunakan para gadis dan pria berpacaran. Dan berakhir dengan perjudohan, maka tempat tersebut dinamai Kalijodo. (Rizal Aditya, 2016)



Gambar 23. Sejarah Kawasan Kalijodo
 (Gibri Indonesia, 2017)

Zonasi RDTR DKI Jakarta



Gambar 24. Zonasi di sekitarkawasan +- 59 Ha
 (Jakarta Smart City, 2017)

Pada gambar zonasi RDTR DKI Jakarta diatas dapat dilihat bahwa kawasan yang dirancang didominasi oleh zona perumahan (kuning), sedangkan zona perkantoran (ungu) dan zona komersil (hijau) sangat sedikit apabila dibandingkan zona perumahan. Hal ini mengakibatkan kurangnya area hiburan untuk masyarakat dan minimnya lapangan kerja bagi masyarakat.

Jumlah area perumahan yang berada di kawasan ini juga tidak seimbang dengan jumlah penduduk yang ada, sekitar 20.000 – 35.000 jiwa / kelurahan (Jakarta Smart City) . Hal tersebut membuat area perumahan menjadi sangat padat. (Tabel 3.2)

Tabel 13. JumlahKepalaKeluarga dan JumlahPendudukSetiapKelurahan

No	Kelurahan	Kepala keluarga Seluruh Kawasan		Jumlah Penduduk Seluruh Kawasan	
		Pria	Wanita	Pria	Wanita
1	Jelambar Baru	10903	7668	22392	21753
2	Jembatan Besi	9372	2047	18338	16856
3	Grogol	5149	3419	10384	10975
4	Kali Anyar	7170	1667	10384	10975
5	Angke	8947	2470	18438	17294

(Analisis Pribadi, 2017)

Perancangan kawasan Kalijodo ini tidak melibatkan keseluruhan jumlah kepala keluarga dan jumlah penduduk setiap kelurahan, tabel dibawah ini akan menjelaskan data perbandingan antara luas kawasan yang dikelola dan luas seluruh kawasan untuk mendapatkan data jumlah keluarga pada kawasan yang dikelola.

$$\frac{\text{Luas Kawasan yang Dikelola}}{\text{Luas Kawasan Total}} = \frac{\text{Kepala Keluarga Pada Kawasan yang Dikelola}}{\text{Kepala Keluarga Total}}$$

Tabel 14. Jumlah Kepala Keluarga Pada Kawasan yang Dikelola

No	Kelurahan	Keterangan
1	Jelambar	$\frac{20}{130} = \frac{\text{Jumlah Kepala Keluarga Pada Kawasan yang Dikelola}}{13371} = 2087 \text{ KK}$
2	Grogol	$\frac{2}{30} = \frac{\text{Jumlah Kepala Keluarga Pada Kawasan yang Dikelola}}{6368} = 437 \text{ KK}$
3	Kali Anyar	$\frac{5}{25} = \frac{\text{Jumlah Kepala Keluarga Pada Kawasan yang Dikelola}}{8817} = 1767 \text{ KK}$
4	Angke	$\frac{10}{63} = \frac{\text{Jumlah Kepala Keluarga Pada Kawasan yang Dikelola}}{11417} = 1756 \text{ KK}$

(Analisis Pribadi, 2017)

Selain data jumlah kepala keluarga yang digunakan untuk membangun rusunawa, terdapat pula data jumlah anak berumur 5 – 19 tahun yang digunakan untuk merelokasi fasilitas sekolah. Relokasi fasilitas sekolah yang berada pada kawasan Kalijodo ini dikarenakan fasilitas sekolah tidak mudah diakses masyarakat, letaknya yang terpencil membuat fasilitas sekolah sulit diakses oleh masyarakat di sekitar kawasan. Berikut adalah tabel yang menjelaskan data jumlah anak berumur 5 - 19 tahun seluruh kawasan.

Tabel 15. Jumlah Anak Umur 5-19

Tahun di Setiap Kelurahan

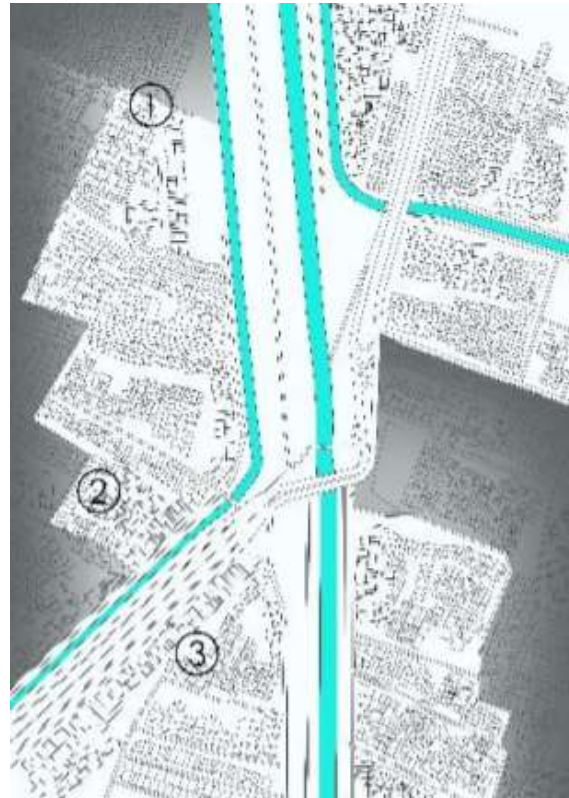
No	Kelurahan	Umur 5 - 9 Tahun		Umur 10 - 14 Tahun		Umur 15 - 19 Tahun	
		Laki	Perempuan	Laki	Perempuan	Laki	Perempuan
1	Grogol	840	722	839	747	710	704
2	Jelambar	1441	1318	1381	1248	1085	1128
3	Kali Anyar	1363	1295	1293	1219	1052	1050
4	Angke	1510	1473	1636	1491	1350	1259

(Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Provinsi DKI Jakarta, 2017)

Pada perancangan fasilitas sekolah yang berada di kawasan Kalijodo juga tidak melibatkan keseluruhan jumlah anak yang berada di setiap kelurahan, tabel dibawah ini akan menjelaskan data perbandingan antara luas kawasan yang dikelola dan luas seluruh kawasan untuk mendapatkan jumlah anak pada kawasan yang dikelola.

$$\frac{\text{Luas Kawasan yang Dikelola}}{\text{Luas Kawasan Total}} = \frac{\text{Jumlah Anak Pada Kawasan yang Dikelola}}{\text{Jumlah Anak Total}}$$

Fasilitas Taman Kota



Gambar 25. Peta Fasilitas Taman Kota
(Ilustrasi Pribadi, 2017)



Gambar 26. Kondisi Fasilitas Taman Kota
(Dokumentasi Pribadi, 2017)

Tabel 16. Jumlah Fasilitas Pendidikan

No	Peta	Gambar
1	Sekolah Dasar (15)	
2	Sekolah Menengah Pertama (8)	
3	Sekolah Menengah Atas (2)	
4	Sekolah Menengah Kejuruan (1)	

(Analisis Pribadi, 2017)

Perbandingan Kawasan Dengan Teori Kawasan Terintegrasi Air

Solusi Kawasan Terintegrasi Air pada Kawasan

1. Bentuk

Area kawasan yang dirancang dilokasikan pada sekitar sungai hal ini bertujuan untuk memberikan akses mudah bagi masyarakat menuju sungai. Adanya ketinggian bangunan yang menurun saat menuju area sungai, hal ini bertujuan untuk memberikan sinar matahari yang cukup pada area sungai dan taman sekitar sungai

2. Konteks Komunitas

Area kawasan dirancang untuk menyelesaikan permasalahan banjir dan menurunkan tingkat suhu pada kawasan. Hal ini dapat diselesaikan dengan cara merancang taman di sekitar sungai yang mampu menyerap air hujan dan memberikan lebih banyak penyaringan terhadap polusi udara yang berada di dalam kawasan tersebut

3. Penggunaan air untuk sistem energi

Penggunaan air sisa perumahan maupun bangunan bertingkat dapat dimanfaatkan untuk sistem energi listrik, hal ini mampu memberikan energi yang lebih ramah lingkungan dan mampu mengoptimalkan air sisa buangan perumahan dan bangunan bertingkat menjadi hal yang bermanfaat bagi masyarakatnya.

4. Taman Air

Taman air ini berfungsi untuk menyimpan air hujan dan air tanah saat musim hujan lalu penyimpanan air tersebut mampu digunakan untuk pengelolaan air, pemanfaatan untuk energi listrik, memberikan persediaan air di saat musim kemarau, dan tentunya dapat dijadikan sebagai area rekreasi bagi masyarakat sekitar.

5. Area Samping Sungai untuk Area Rekreasi dan Area Pencegah Banjir

Dua fungsi utama yang harus dimiliki yaitu menyediakan area publik bagi masyarakat di sekitar sungai tersebut dan mampu menyediakan area yang dapat mencegah banjir untuk masuk ke dalam area perumahan. Hal ini dapat dilakukan dengan cara

mengurangi penggunaan jalanan konkrit di daerah taman sekitar sungai.

6. Area Floodplains

Area Floodlains bertujuan untuk menampung air sungai yang meluap akibat curah hujan yang tinggi. Area ini bersifat multifungsi karena dapat berupa open space yang dapat digunakan saat musim kemarau dan curah hujan tidak tinggi. Namun ketika musim hujan, area ini dapat dijadikan sebagai penampung luapan air sungai.

Analisa Makro

Kondisi Kawasan Kalijodo yang Dikelola

Kondisi kawasan pada area Kalijodo, khususnya pemukiman di area sekitar sungai sangat tidak layak huni. Hal ini dikarenakan kondisi sungai yang kotor dan tercemar polusi limbah industri mengurangi tingkat kualitas lingkungan yang berada di sekitar sungai tersebut. Tata rumah yang terlalu padat juga mengakibatkan lingkungan sekitar area perumahan menjadi lembab karena tidak mendapatkan sinar matahari.



Gambar 27. Kondisikawasan +-59 Ha

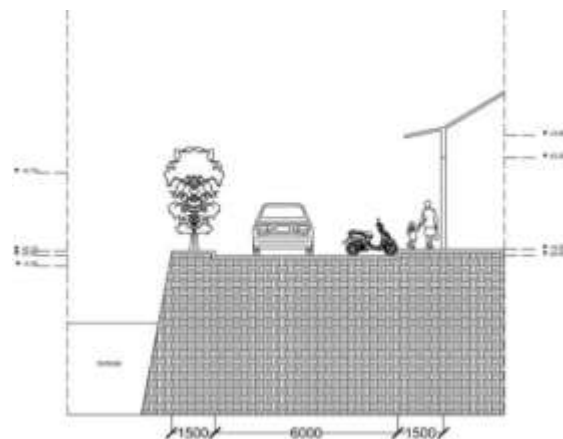
(Ilustrasi Pribadi, 2017)

1. Kondisi Kawasan 1



Gambar 28. Kondisikawasan Jl. Jelambar Selatan

(Dokumentasi Pribadi, tahun-)



Gambar 29. Potongankawasan Jl. Jelambar Selatan

(DokumentasiPribadi, 2017)

Keterangan :

- Nama Jalan : Jl Jelambar Selatan
- Zonasi Kawasan : Perumahan
- Lebar Sungai : 24 meter (Kali Grogol)
- Lebar Jalan : 6 meter
- Area perumahan : 1 - 2 lantai
- Area warung : Di samping sungai
- Mata Pencaharian Penduduk : Buruh harian dan pegawai kantor

- h. Transportasi umum : Angkot, bajaj, ojek
 - i. Kondisi Sungai : Mengalir dan tercemar oleh limbah sampah masyarakat
2. Kondisi Kawasan Nomor 2



Gambar 30. Kondisikawasan Jl. Semeru Raya
 (Dokumentasi Pribadi, 2017)



Gambar 31. Potongankawasan Jl. Semeru Raya
 (Ilustrasi Pribadi, 2017)

Keterangan :

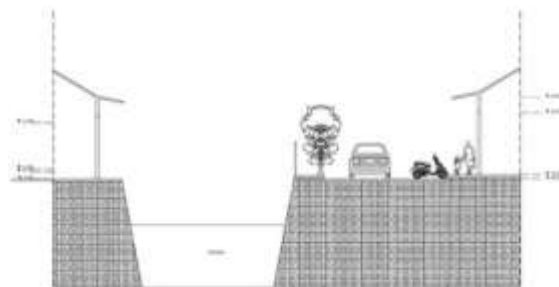
- a. Nama Jalanan : Jl Semeru Raya
- b. Zonasi Kawasan : Perumahan dan fasilitas umum (Gor dan Puskesmas)
- c. Lebar Sungai : 40 meter (Sungai Ciliwung)
- d. Lebar Jalan : 6 meter
- e. Area perumahan : 1 - 2 lantai
- f. Area warung : Di samping sungai .Area Gor : 4 lantai, Area Puskesmas : 1 lantai
- g. Mata Pencaharian Penduduk : Buruh harian , pedagang kaki

lima, dan pegawai

- h. Transportasi umum : Angkot, bajaj, ojek, bis
 - i. Kondisi Sungai : Mengalir dan tidak terlalu tercemar oleh limbah industri
3. Kondisi Kawasan Nomor 3



Gambar 32. Kondisikawasan Pada Mulya
 (DokumentasiPribadi, 2017)



Gambar 33. Potongankawasan Pada Mulya
 (IlustrasiPribadi, 2017)

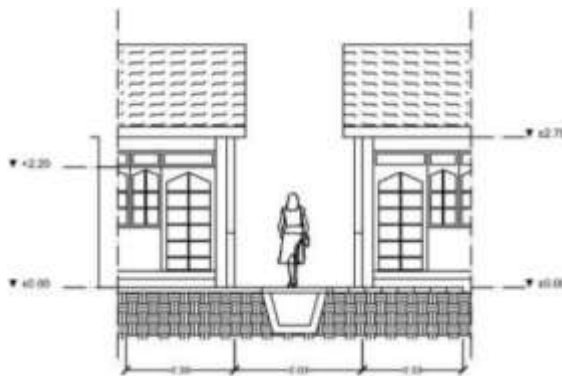
Keterangan :

- a. Nama Jalanan : Jl Pada Mulya
- b. Zonasi Kawasan : Perumahan
- c. Lebar Sungai : 10 meter (Kali Kerendang)
- d. Lebar Jalan : 6 meter
- e. Area perumahan : 1 - 2 lantai. Area Parkir dan Sosialisasi : Pinggir Sungai
- f. Mata Pencaharian Penduduk : Buruh Harian dan pedagang kaki lima
- g. Transportasi umum : Angkot

- dan Ojek
- h. Kondisi Sungai : Kurang mengalir dan tercemar oleh limbah sampah masyarakat
- 4. Kondisi Kawasan Nomor 4



Gambar 34. Kondisi kawasan Jl. Setia Kawan Barat
 (Dokumentasi Pribadi, 2017)



Gambar 35. Potongan kawasan Jl. Setia Kawan Barat
 (Ilustrasi Pribadi, 2017)

Keterangan :

- a. Nama Jalanan : Jl Setia Kawan Barat
- b. Zonasi Kawasan : Perumahan dan fasilitas sekolah (Sekolah Kejuruan ,Taman Al – Quran Kanak-Kanak, dan Masjid)
- c. Lebar Sungai : 40 meter (Sungai Ciliwung)
- d. Lebar Jalan : 12 meter

- e. Area perumahan : 1 - 3 lantai
- f. Area Sekolah : 1 lantai, Area Taman Kanak-Kanak : 1 lantai, Area Masjid : 2 lantai
- g. Mata Pencaharian Penduduk : Pegawai
- h. Transportasi umum : Bajaj, ojek, bis
- i. Kondisi Sungai : Mengalir dan tidak terlalu tercemar oleh limbah industri

Perbandingan Kawasan Dengan Teori Kawasan Terintegrasi Air
 Rumah Terintegrasi Air



Gambar 36. Kondisi sekitar Rumah Terintegrasi Air
 (Dokumentasi Pribadi, 2017)

Berdasarkan gambar-gambar di atas perumahan tidak memiliki jarak antara satu dengan yang lain. Area rumah tidak terfasilitasi atap hijau dan tidak terdapat pemanfaatan air sisa. Dan juga Rumah sangat rentan terhadap banjir.
 Tata Ruang Perumahan



Gambar 37. Kondisi Tata Ruang Perumahan
(Dokumentasi Pribadi, 2017)

Akses masyarakat kepada area sungai sangat terbatas, karena area perumahan yang sangat padat. Orientasi perumahan juga berubah-ubah dan di sekitar sungai tidak memiliki area pedestrian. Bangunan Bertingkat



Gambar 38. Kondisi Bangunan Bertingkat
(Dokumentasi Pribadi, 2017)

Kondisi di sekitar tidak terdapat bangunan bertingkat / rusunawa yang berada di dalam site. Perumahan menjadi terlalu padat karena tidak adanya bangunan bertingkat dan jumlah warga yang banyak. Tata Ruang Jalan



Gambar 39. Kondisi Tata Ruang Jalan
(Dokumentasi Pribadi, 2017)

Tata ruang jalan sudah memperhatikan fitur air dan tidak terdapat area hijau yang digunakan untuk penyerapan air hujan. Walaupun jalan sudah konkrit tetap masih mendominasi dibandingkan area resapan air.

Tata Ruang Streetscape



Gambar 40. Kondisi Tata Ruang Streetscape
(Dokumentasi Pribadi, 2017)

Dari hasil Analisa yang dilakukan di tapak masih terlihat area drainase dirancang di dalam tanah atau tidak dipelihara. Kemudian, area perumahan tidak memiliki ruang transisi dengan area jalan.

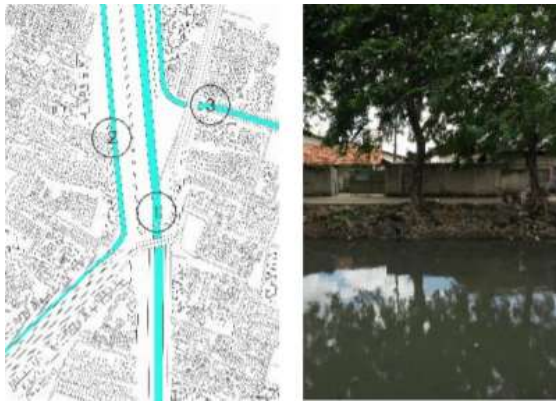
Area Taman Samping Sungai



Gambar 41. Kondisi Tata Ruang Streetscape
(Dokumentasi Pribadi, 2017)

Unsur sejarah di dalam sungai sudah pudar. Tidak terdapat area floodplains, sehingga area perumahan sangat rentan terhadap banjir

Area Kanal



Gambar 42. Kondisi Area Kanal
(Dokumentasi Pribadi, 2017)

Pada area sungai ciliwung (1) tidak memiliki bentuk meliuk dan tercemar limbah polusi Sungai Grogol (2) dan Sungai Kerendang (3) memiliki bentuk meliuk namun tidak dimanfaatkan sebagai sistem tenaga air maupun pengolahan air. Sungai disini juga sudah tercemar limbah industri maupun rumah tangga.

3 Solusi Kawasan (Mikro) Terintegrasi Air pada Kawasan

1. Rumah Terintegrasi Air
Bentuk Rumah Semi- Detached dan memiliki taman hujan di bagian depan dan belakang. Kemudian terdapat atap hijau untuk mengurangi air buangan hujan yang berada di atap dan tidak terdapat pemanfaatan air sisa untuk kebutuhan air non-minum. Rumah yang fleksibel terhadap banjir dari segi material dan perancangan area taman penyerap air
2. Tata Ruang Perumahan
Terdapat akses publik menuju area taman di sekitar sungai. Perumahan yang dirancang tidak membelakangi area sungai. Terdapat area pedestrian yang dirancang di sekitar sungai untuk memberikan fasilitas berjalan dan menurunkan tingkat penggunaan kendaraan di sekitar sungai. Pada kanal yang

berada di sekitar area perumahan untuk menyediakan area rekreasional

3. Bangunan Bertingkat
Bangunan bertingkat yang terletak di area samping sungai, terdapat area hijau di atap bangunan dan di sekitar bangunan. Kemudian area lantai dasar di desain untuk fleksibel terhadap banjir
4. Tata Ruang Jalanan
Memaksimalkan visual terhadap fitur air dari jalanan dan juga menyeimbangkan area jalanan dengan area hijau yang digunakan untuk penyerapan air hujan. Dilakukan pengurangan jalanan konkrit di daerah sekitar sungai dan penggunaan material konkrit berpori
5. Tata Ruang Streetscape
Pada area drainase diintegrasikan dengan area publik sehingga terlihat secara visual (dalam bentuk kolam atau kanal). Area perumahan dan area jalanan dipisahkan oleh area kolam penampungan dan taman hijau.
6. Area Taman Samping Sungai
Dengan mengurangi penggunaan hardscapes dan memasukkan unsur sejarah dan informasi tentang sungai ke dalam desain area taman samping sungai. Menggunakan area floodplains untuk mencegah banjir sekaligus menyediakan ruang publik saat musim kemarau
7. Area Kanal
Memaksimalkan visual terhadap fitur air dari jalanan dan menyeimbangkan area jalanan dengan area hijau yang digunakan untuk penyerapan air hujan. Kemudian pengurangan jalanan konkrit di

daerah sekitar sungai dan menggantikannya dengan penggunaan konkrit berpori

E. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa pada bab 3 ini kawasan Kalijodo masih sangat jauh dari kriteria - kriteria kawasan terintegrasi dengan air, hal ini dapat dilihat dari sungai yang tidak dimanfaatkan potensinya sebagai ruang publik maupun sebagai sumber daya air, tata ruang pemukiman yang tidak beraturan dan tidak difasilitasi dengan sistem pengolahan air hujan maupun air sisa, rusaknya habitat fauna dan flora di area sungai karena pencemaran limbah industri maupun rumah tangga, dan kurangnya daerah hijau yang digunakan untuk area resapan air. Dari permasalahan – permasalahan kawasan tersebut mengakibatkan penurunan kualitas hidup masyarakat kawasan Kalijodo dari segi ekonomi, sosial, dan kesehatan.

Dari permasalahan tersebut , rancangan yang seharusnya ada di dalam kawasan Kalijodo adalah rancangan yang mampu memanfaatkan sungai sebagai wajah dari kawasan Kalijodo, karena dengan memanfaatkan sungai sebagai wajah dari kawasan Kalijodo dapat menjadikan masyarakat Kalijodo lebih memperhatikan dan menjaga lingkungan sungai di dalam kawasan. Perancangan kawasan dapat dilakukan dengan cara merancang taman di sekitar sungai yang berfungsi sebagai area publik dan area resapan air, perancangan kanal di area perumahan yang berfungsi sebagai area publik dan sistem tenaga air, perancangan rumah yang terintegrasi dengan air sehingga air yang dikelola di dalam perumahan menjadi lebih efisien, dan perancangan bangunan vertikal yang terintegrasi air untuk memfasilitasi perumahan kawasan Kalijodo yang sudah terlalu

padat dan tidak layak huni.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, R. (2017). Sejarah Berdirinya Lokalisasi Kalijodo. *idntimes*. Retrieved from <https://news.idntimes.com/indonesia/rizal/sejarah-berdirinya-lokalisikalijodo-sejak-era-kolonial-belanda-hingga-sebesar-sekarang/full/>; Internet
- Bulu, A. (2017). *Hydroelectric Power Plants*, Istanbul Technical University. Retrieved from http://web.itu.edu.tr/~bulu/hydroelectric_power_files/lecture_notes_05.pdf
- Cooperative Research Centre. (2017). Water Sensitive Cities,. Water Sensitive Cities Online. Retrieved from <https://watersensitivecities.org.au/>; Internet;
- Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts. (2017),” *Evaluating Options for Water Sensitive Urban Design – A National Guide*,” BMT WBM Pty Ltd. Reterieved from <https://www.environment.gov.au/system/files/resources/1873905a-f5b7-4e3c8f45-0259a32a94b1/files/wsud-guidelines.pdf>; Internet;
- Department of Water and Energy. (2009), *Evaluating Options for Water Sensitive Urban Design – A National Guide*. Australia : BMT WBM Pty Ltd.
- Dhonau, M., Wilson, G., McHugh, A., Burton, R., & Rose, C. (n.d.). Home owner guide to property flood resilience. Retrieved from <https://www.knowyourfloordrisk.co>.

uk/sites/default/files/FloodGuide_F
orHomeowners.pdf

Ehrenkrantz, Et. (2009), *Canal Side Design Guidelines*. Buffalo, NY: Erie Canal Harbor Development Corporation.

Grant, G. (2016), *The Water Sensitive City*. Chichester, West Sussex, United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd. Hydro Water Solution. (2017). *Teknologi Pengolahan Air*. Retrieved from <http://hydro.co.id/knowledge/teknologi-pengolahan-air/> ;

Morgan, C., Bevington, C., Levin, D., Robinson, P., Davis, P., Abbot, J., & Simkins, P. (2013). *Water sensitive urban design in the UK*. Retrieved from https://www.susdrain.org/files/resources/ciria_guidance/wsud_ideas_book.pdf

Sherman, J. (2015). *Hydroelectric Power*. Washington, D.C: Power Resources Office.

Wong, T. (2011). *Water Sensitive Urban Design in the City of the Future*. London, England: Centre for Water Systems.

Zhang, T. C. (2012). *Membrane technology and environmental applications*. Reston: American Society of Civil Engineers.