

GREEN CATALYST OF LAWEYAN
APARTEMEN DAN PUSAT PERBELANJAAN DI KOTA SURAKARTA
DENGAN PENDEKATAN *SUSTAINABLE ARCHITECTURE*

Haryoko¹

Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jl. Babarsari 44 Yogyakarta.

E-mail: haryoko.001@gmail.com

ABSTRAK

Kota Surakarta merupakan salah satu kota dengan perkembangan terpesat di Indonesia yang tergolong dalam *secondary city*, yang diprediksi bakal berubah menjadi kota megapolitan. Hal tersebut memberi dampak besar terhadap perkembangan kawasan didalamnya serta memicu pertumbuhan penduduk secara pesat.

Perkembangan tersebut memberi dampak terhadap lingkungan di kota Surakarta yaitu, *polusi udara, berkurangnya ruang terbuka hijau, menurunnya kualitas air tanah, serta penumpukan sampah*. Adanya degradasi lingkungan tersebut maka perlu solusi agar tidak menjadi masalah di masa depan.

Mixed-use building berupa apartemen dan pusat perbelanjaan dengan pendekatan *sustainable architecture* merupakan cara yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Pemilihan Apartemen karena lebih menghemat lahan daripada hunian tipe *landed house*, sedangkan pusat perbelanjaan (*Trade Center*) sebagai sarana pendukung untuk pemenuhan kebutuhan sehari-hari. Aspek utama *sustainable architecture*, yaitu *land use context, material, community, water management*, serta *energy efficiency*. Aspek tersebut menjadi parameter penentuan strategi desain yang diolah melalui tata ruang luar dan tata ruang dalam.

Green catalyst merupakan konsep yang sengaja dihadirkan untuk memberi jawaban atas permasalahan lingkungan yang terjadi di Surakarta. Sebuah desain arsitektur yang diselaraskan dengan lingkungan. Desain diharapkan akan menjadi katalis kawasan serta mampu mengedukasi pengguna untuk hidup berkelanjutan.

Kata Kunci: *Apartemen dan Pusat Perbelanjaan, Sustainable architecture, Green Catalyst*

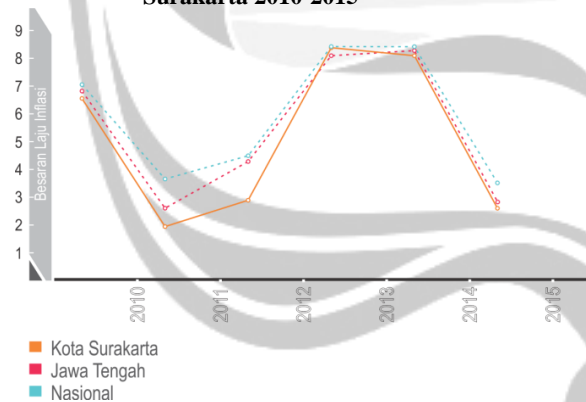
¹ Haryoko adalah mahasiswa S1 Program Studi Arsitektur Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

PENDAHULUAN

Latar Belakang Eksistensi Proyek

Kota Surakarta merupakan salah satu kota dengan perkembangan terpesat di Indonesia yang tergolong dalam *secondary city* atau kota kelas menengah², bahkan diprediksi bakal berubah menjadi kota megapolitan dalam beberapa tahun kedepan. Kota Surakarta berfungsi sebagai poros utama yang menghubungkan tiga kota besar di Jawa bagian tengah dan timur yaitu antara kota Semarang, Yogyakarta, dan Surabaya, pengaruh tersebut memberi dampak besar terhadap perkembangan kawasan. Dibawah ini merupakan statistic pertumbuhan ekonomi kota Surakarta dalam 5 tahun terakhir dibandingkan dengan pertumbuhan ekonomi Nasional dan Jawa Tengah :

Gambar 1. 1 Perkembangan Perekonomian Kota Surakarta 2010-2015



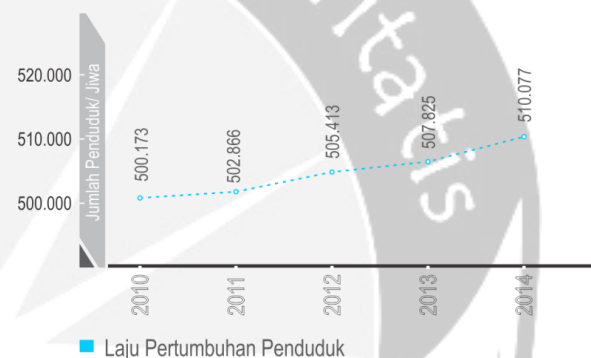
Sumber : BPS Kota Surakarta 2016, Diolah

Secara umum pertumbuhan ekonomi di kota Surakarta stabil. Hal ini dapat dilihat dari laju inflasi yang terjadi dalam lima tahun terakhir berada dibawah 10%.

²<http://www.radarplanologi.com/2015/10/pembangunan-infrastruktur-kota-solo-surakarta.html>, 31 Agustus, 2016.

Nilai tersebut dapat menjadi indikasi positif terhadap perkembangan ekonomi. Hal tersebut telah memicu laju pertumbuhan penduduk. Pertambahan tersebut berasal dari dua sumber, yaitu pertumbuhan secara alami (*vertilitas*) dan migrasi. Berikut merupakan data laju pertumbuhan penduduk di Kota Surakarta :

Gambar 1. 2 Pertambahan Jumlah Penduduk Kota Surakarta



Sumber : BPS Kota Surakarta 2016, Diolah

Berdasarkan hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) tahun 2016 jumlah penduduk kota Surakarta sebanyak 510.077 jiwa, dengan luas wilayah 44.04km², dan memiliki kepadatan 13.307 jiwa/km², serta presentase pertambahan penduduk sebesar 0.08%³. Data tersebut mengindikasikan bahwa kota Surakarta memiliki tingkat kepadatan yang tinggi.

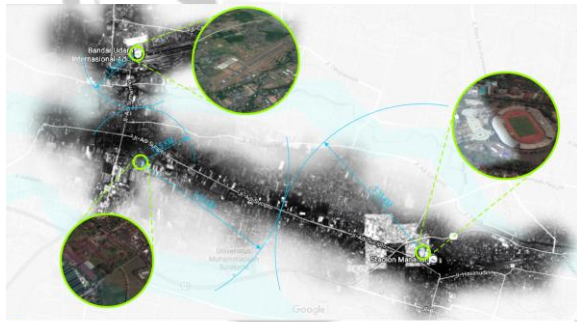
Perkembangan Kota Surakarta telah mampu menjadi katalis bagi kawasan disekitarnya. Ditandai dengan banyaknya pembangunan di berbagai bidang, seperti, industry, jasa, pemukiman,

³ Badan Statistik Kota Surakarta Tahun 2016, 08 September, 2016

pendidikan, dan sector lainnya. Seiring dengan hal tersebut, maka perlu adanya sinergi antara pemerintah, masyarakat, serta pelaku usaha agar perkembangan tersebut mampu memberi pengaruh positif bagi semua komponen terkait. Semakin terbatasnya lahan di kota Surakarta mengakibatkan Arah perkembangan investasi saat ini mulai mengarah ke kawasan pinggiran, salah satunya Laweyan.

Laweyan secara geografis terletak di wilayah yang sangat strategis dibanding kecamatan lainnya. Hal ini karena factor kedekatan dengan tempat-tempat utama seperti Adi Soemarmo International Airport, Manahan Solo Stadium, *Solo Sugar city*. Diprediksi menjadi *The Golden Triangle of Surakarta*. Berikut merupakan peta yang diprediksi akan menjadi jalur emas dalam beberapa tahun kedepan:

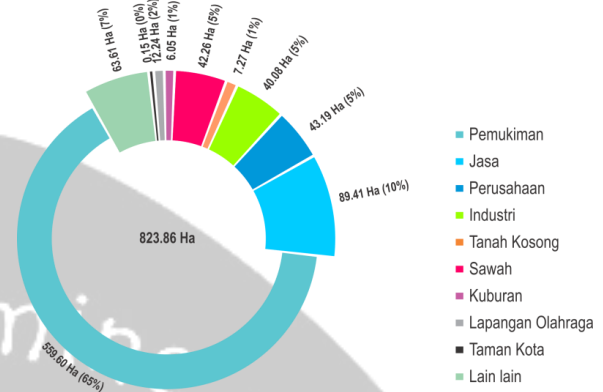
Gambar 1. 3 Laweyan dalam Segitiga Emas Kota Surakarta



Sumber : Analisis Penulis, 2016

Perkembangan ekonomi searah dengan pertumbuhan property maupun infrastruktur pendukung yang memberi konsekuensi logis didalamnya, hal tersebut mengakibatkan penggunaan lahan semakin besar. Berikut data penggunaan lahan di Laweyan :

Gambar 1. 4 Penggunaan Lahan di Kecamatan Laweyan



Sumber : BPS Kota Surakarta 2016, Diolah

Mixed-use building berupa apartemen dan pusat perbelanjaan dengan pendekatan *sustainable architecture* merupakan cara yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Konsep *mixed-use* dalam perancangan ini adalah *Commercial Mixed-Use Development* yaitu menggabungkan fungsi hunian dengan fungsi komersial, yang terdiri dari Apartemen dan *Trade Center*. Pertimbangan pemilihan *Trade Center* sebagai *mixed-used* dengan Apartemen karena pertimbangan kebutuhan area komersial, peningkatan kebutuhan penduduk, serta status Laweyan sebagai daerah *sub-urban*.

Latar Belakang Permasalahan

Sebagai salah satu kota terbesar di Jawa Tengah, Surakarta memiliki magnet yang sangat kuat dibandingkan kawasan sekitarnya. Hal tersebut member konsekuensi logis terhadap lingkungan. Peningkatan pembangunan tersebut berdampak terhadap lingkungan.

Berkurangnya Greenfield Area.

Berkurangnya RTH akan mempengaruhi kondisi lingkungan. Implikasi dari berkurangnya diantaranya

dapat mengurangi keindahan kota dan mengurangi kenyamanan seperti suhu udara, kelembaban, dan penyiangan.

RTH yang ada di Kota Surakarta semakin sempit seiring dengan pengerasan (pengaspalan dan pembetonan). Dengan semakin sempitnya RTH akan berakibat pada tingkat kesulitan masuknya air ke dalam tanah sehingga berdampak terjadinya banjir ketika musim hujan tiba.

Menurunnya Kualitas Air

Air merupakan salah satu persoalan paling serius di Kota Surakarta. Banyaknya gedung-gedung pencakar langit telah mengubah wajah Kota Surakarta. Pemompaan air tanah secara tidak bijak telah mempengaruhi kondisi air tanah yang semakin menurun, selain itu pembuangan sampah sembarangan juga semakin memperburuk Kota Surakarta.

Polusi Udara

Pertambahan kendaraan bermotor berakibat pada peningkatan tingkat pencemaran udara dikarenakan tingginya kandungan kadar CO (karbon monoksida)

dalam udara. Udara adalah kebutuhan pokok manusia yang tidak dapat digantikan dengan apapun, maka apa yang terjadi di Kota Surakarta yakni tingginya tingkat pencemaran udara adalah sesuatu yang harus segera ditangani dan diselesaikan. Partisipasi dan kesadaran setiap elemen dan individu masyarakat serta adanya *political will* dari Pemerintah Kota (Pemkot) Surakarta sangat diperlukan guna mengatasi masalah tersebut.

Terdapat beberapa kebijakan yang telah dilakukan Pemerintah, diantaranya adalah pembatasan pengerasan jalan, pembatasan penggunaan kendaraan bermotor, serta pembuatan hutan kota sebagai paru-paru kota dan daerah resapan air.

Penumpukan Sampah

Produksi sampah yang dihasilkan per hari di Kota Surakarta mencapai angka 280 ton. Adapun sampah yang mampu terkelola atau terangkut baru mencapai 242,23 ton perhari, sehingga baru sekitar 84% sampah yang diproduksi bisa terangkut ke TPS yang ada.

Gambar 1.5 Degradasi Lingkungan



Sumber : Analisis Penulis, 2016

Pendekatan Sustainable Architecture

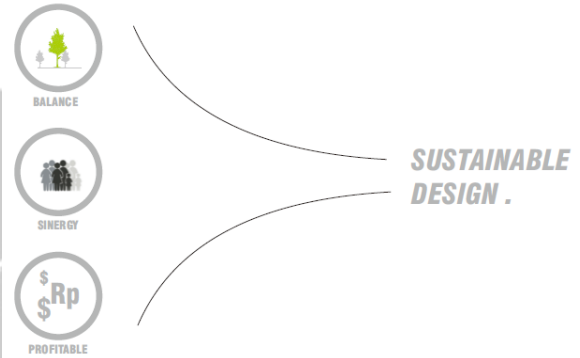
Sustainable arcitecture atau biasa juga dikenal sebagai arsitektur berkelanjutan adalah desain yang ramah lingkungan, meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan masa kini dan masa depan.

Terdapat beberapa manfaat penggunaan prinsip *sustainable architecture*, yaitu :

1. Meminimalkan kerusakan yang ditimbulkan lingkungan.
2. Meminimalkan emisi karbondioksida.
3. Mengurangi biaya konstruksi serta biaya operasional sebuah bangunan.
4. Perencanaan yang mendetil dan berhati-hati akan menghindarkan kita dari peluang munculnya potensi desain ulang (re-design) yang mahal.
5. Penghematan energy
6. Desain yang ramah lingkungan juga memiliki manfaat bagi kesehatan orang-orang yang menggunakan bangunan tersebut, juga akan memberikan kontribusi pada kualitas hidup yang lebih menyeluruh dan lebih baik.

Secara Makro *sustainable architecture* dapat membantu memperbaiki kualitas udara secara keseluruhan disekitarnya, mengurangi gas CO², meminimalisasi kenaikan suhu kawasan, dengan demikian penerapan konsep dapat membantu memperlambat pemanasan global.

Gambar 1. 6 Sustainable Design



Sumber : Analisis Penulis, 2016

Rumusan Permasalahan

Bangaimana desain bangunan Apartemen dan *Trade Center* dapat secara efektif dan efisien menjawab permasalahan penambahan jumlah penduduk, maraknya pembangunan dan permasalahan lingkungan yang terjadi di Kota Surakarta.

Tujuan dan Sasaran

Tujuan

Terwujudnya bangunan Apartemen dan *Trade Center* yang memenuhi standar bangunan *sustainable architecture*.

Sasaran

Terwujudnya desain *sustainable architecture* yang diperuntukkan bagi masyarakat di Kota Surakarta.

1. Terwujudnya bangunan yang memiliki fungsi maksimal.
2. Terwujudnya bangunan yang dapat mengurangi dampak *global warming*.
3. Terwujudnya bangunan murah dan ramah lingkungan.

GREEN CATALYST OF LAWEYAN DI KOTA SURAKARTA

Green Catalyst of Laweyan adalah unit bangunan terpadu dengan Apartemen sebagai bangunan utama dan didukung oleh sarana pendukung berupa *Trade Center*. Berperan sebagai pemenuhan kebutuhan hunian dan pendorong ekonomi masyarakat kota Surakarta. Sebagai bangunan yang memakai konsep *green* dan *sustainable* diharapkan mampu mengedukasi bagi masyarakat agar lebih memahami pentingnya *sustainable architecture*

Keadaan Geografis

Kota Surakarta terletak antara $110^{\circ} 45' 15''$ - $110^{\circ} 45' 35''$ bujur timur dan antara $7^{\circ} 36'$ - $7^{\circ} 56'$ Lintang Selatan. Wilayah Kota Surakarta merupakan dataran

rendah dengan ketinggian ± 92 mdpl. Wilayah Kota Surakarta berbatasan dengan:

Utara : Kabupaten Boyolali dan Karanganyar

Timur : Kabupaten Karanganyar dan Sukoharjo

Selatan: Kabupaten Sukoharjo

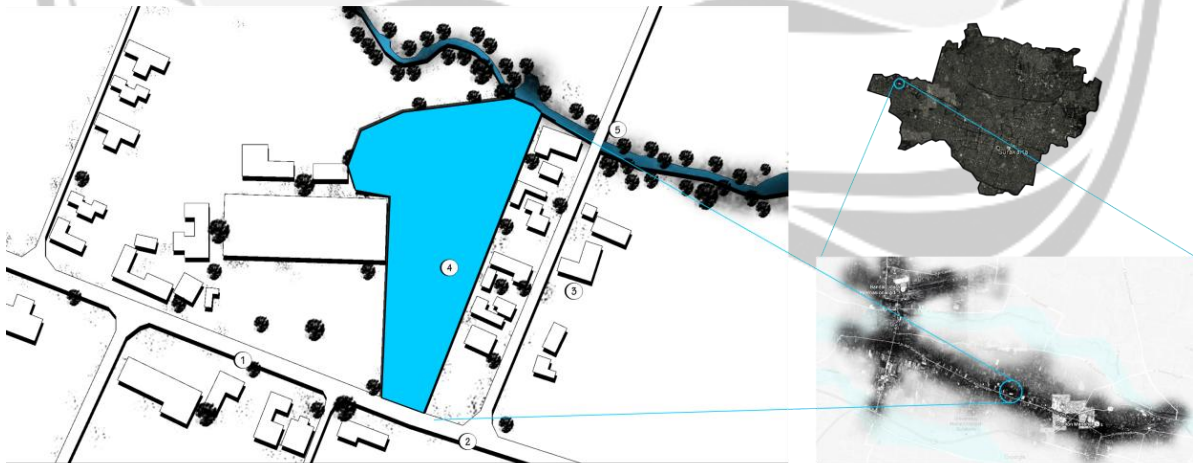
Barat : Kabupaten Sukoharjo

Gambar 2. 1 Peta Surakarta



Sumber : Analisis Penulis, 2016

Gambar 2. 2 Lokasi Tapak Terpilih



1. Batas Tapak bagian selatan merupakan Perumahan Warga dan jalan Adi Sucipto.

2. Batas Tapak bagian timur merupakan Perumahan Warga

3. Batas Tapak bagian barat merupakan hutan kota milik Pabrik Kertas PT. Solo Murni

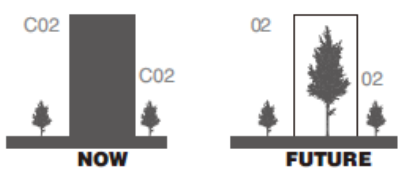
4. Bagian dalam site merupakan bekas bangunan Pabrik Garuda Tex.

5. Batas Tapak bagian utara merupakan sungai dan pemukiman warga

Sumber : Analisis Penulis, 2016

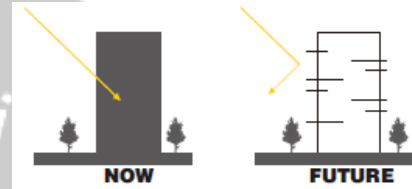
DESIGN VISION
Vertical Urban Forest

Pemanfaatan landscape secara vertikal, yang dapat dilakukan di roof top, balkon, dan area lainnya yang memungkinkan



Responsive Design

Rekayasa desain yang mampu menjawab berbagai masalah didalamnya.



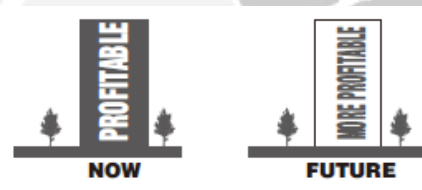
Low Technology

Mengedukasi masyarakat bahwa pencapaian sustainable tidak harus dengan teknologi mahal, namun tetap bisa dengan cara-cara yang lebih murah.

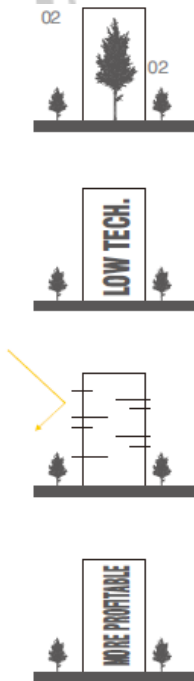


More Profitable

Sebuah desain yang lebih responsive terhadap perkembangan dan kebutuhan kawasan dengan multifunction design.



Gambar 3. 1 Design Vision



**GREEN
CATALYST .**

Sumber : Analisis Penulis, 2016

DESIGN CONCEPT

Site Planing

Perencanaan bangunan mengacu pada interaksi antara bangunan dan tapaknya

Community

Mewujudkan interegrasi secara baik antara masyarakat sekitar

Health & Well-Being

Meliputi fisik, mental, maupun social. Selain melihat aspek pengguna, juga harus melihat kesehatan lingkungan.

Water Management

Ketersediaan air bersih merupakan prioritas yang perlu diperhatikan

untuk mendukung pembangunan yang pesat serta keberlangsungan. Perlu dipertimbangkan juga pelaksanaan pengolahan serta pemanfaatan air daur ulang guna memenuhi kebutuhan air bersih sekarang dan di masa yang akan datang.

Material

Pemilihan material yang bersifat *re-newable* (material yang dapat diperbaharui), serta pengaplikasian prinsip *reduce, reuse, recycle*.

Energy efficiency

Penggunaan energy secara bijak, sesedikit mungkin menggunakan energy dalam pengoperasiannya.

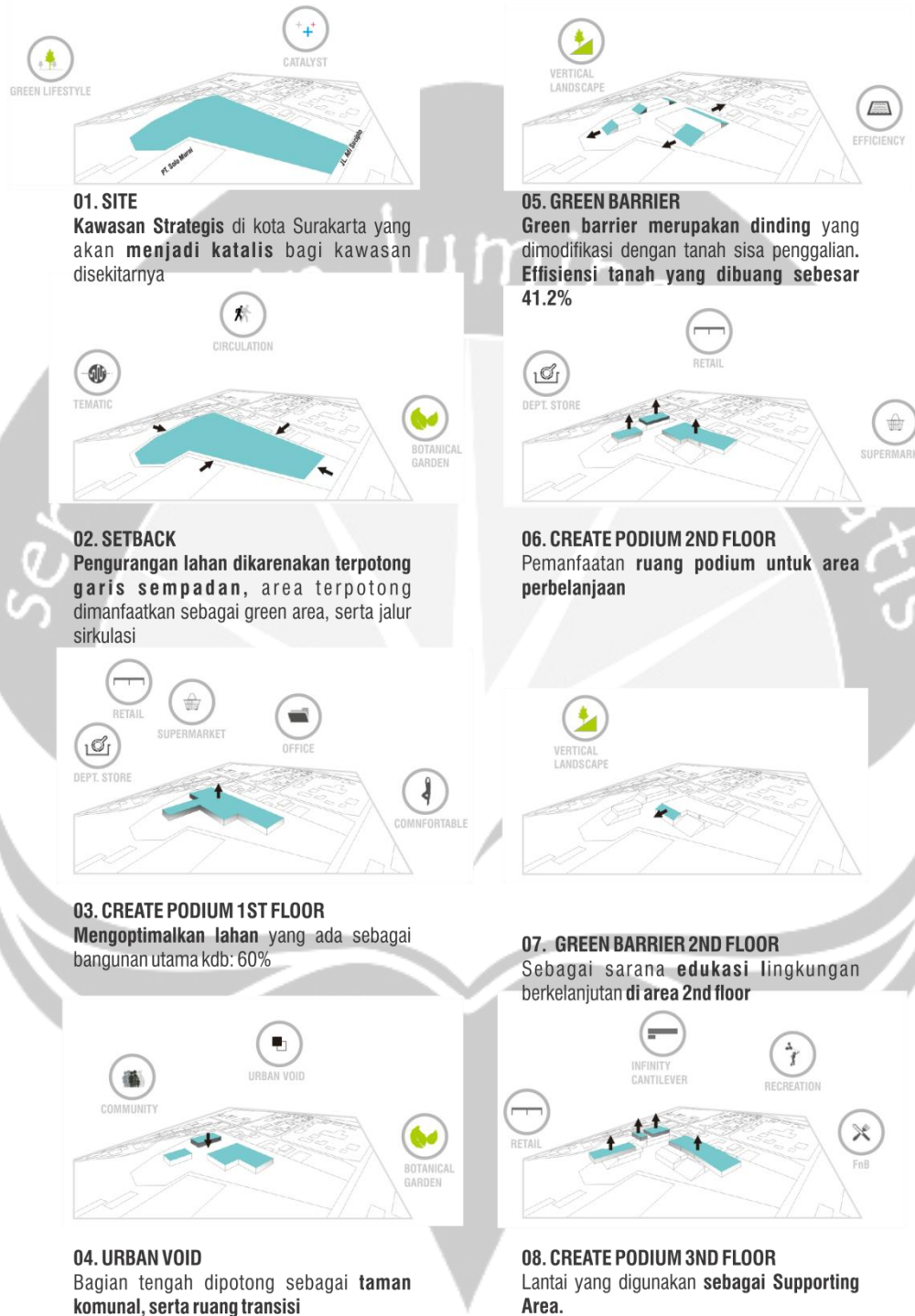
Gambar 3. 2 Design Concept



Sumber : Analisis Penulis, 2016

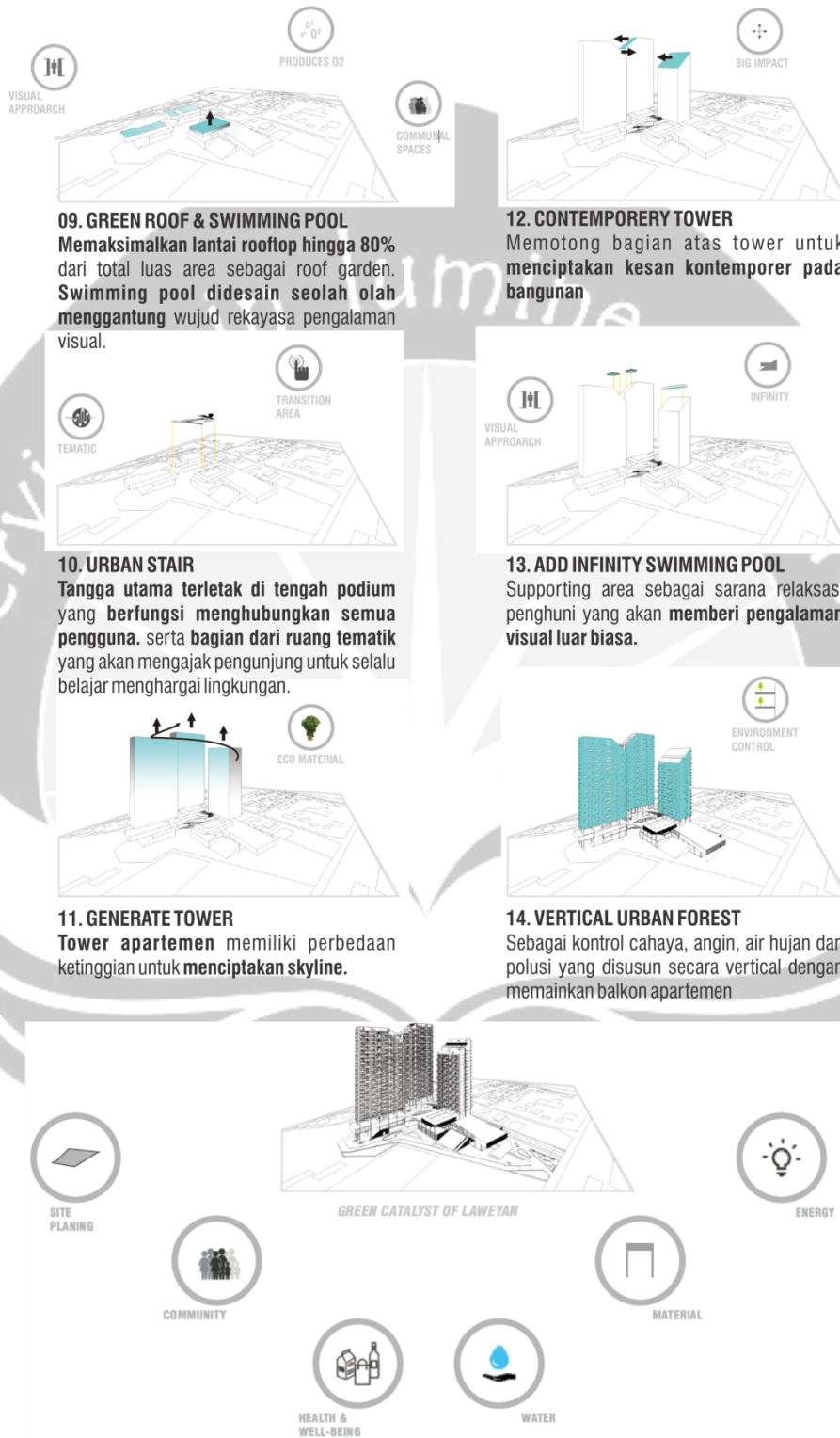
DESIGN PROCESS

Gambar 4. 1 Proses Pencapaian Desain



Sumber : Analisis Penulis, 2016

Gambar 4. 2 Proses Pencapaian Desain



Sumber : Analisis Penulis, 2016

DESIGN STRATEGY

Secara garis besar strategi yang dilakukan dalam menyelesaikan isu-isu *sustainable* adalah sebagai berikut:

Natural Landscaping

Intervensi yang rendah terhadap site dilakukan dengan meminimalisir merubah bentuk site, sebagai contoh dapat dilakukan dengan mempertahankan vegetasi eksisting.

Gambar 5. 1 *Natural Landscaping*



Sumber : Analisis Penulis, 2016

Jalur sirkulasi mengakomodasi pedestrian dan kaum difable. Jalur pedestrian dapat berupa conblok atau material lainnya yang aman dilalui oleh segala usia. Selain itu, pemberian jalur ramp yang mampu menjangkau seluruh sisi bangunan podium, sebagai jalur yang ramah terhadap *difable* dan untuk mengedukasi masyarakat agar memahami *sustainable*.

Sebagai upaya mengintegrasikan dengan fasilitas transportasi umum yaitu dengan menambahkan halte pada sisi depan site. Halte dibangun non permanen dan berukuran kecil agar memudahkan jika dilakukan perubahan. Ukuran yang tidak terlalu besar dipilih karena kondisi muka site yang cukup sempit (20m).

Site Preservation

Botanical garden dibangun pada bagian tengah podium yang menjadi penghubung antara ruang public dan privat. Sebagai penghubung dua jenis ruang tersebut diharapkan mampu menjadi *communal spaces*. *Biology Pond* bagian dari *botanical garden* Sebagai tempat pengolahan air kotor dan tempat hidup untuk tanaman air.

Gambar 5. 2 *Site Preservation*



Sumber : Analisis Penulis, 2016

Green roof & Native Planting

Green roof pada atap podium yang ditanami rumput, serta beberapa vegetasi lainnya. Selain sebagai *communal spaces*, *green roof* mampu menjaga kualitas suhu tetap sejuk.

Gambar 5. 3 *Green roof & Native Planting*



Sumber : Analisis Penulis, 2016

Visual Amenity

Berkaitan dengan pembagian zona, penentuan skala, penentuan orientasi

ruang maupun bangunan, serta penentuan jalur sirkulasi. Pemabagian zona dilakukan secara linear, orientasi bangunan dipengaruhi oleh commercial aspect. skala dan orientasi harus nyaman untuk pengunjung.

Gambar 5. 4 Visual Amenity

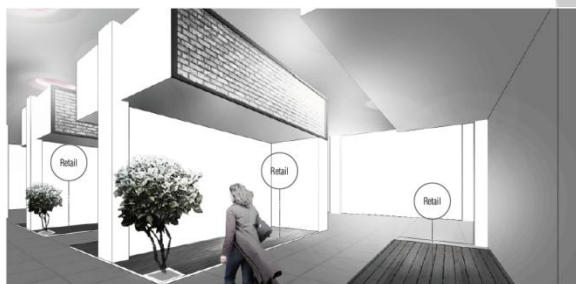


Sumber : Analisis Penulis, 2016

Economic and Social Well-being

Penyediaan pusat perbelanjaan sebagai alat pemenuh kebutuhan penghuni apartemen maupun masyarakat disekitarnya, yang mampu menjadi pemicu pertumbuhan ekonomi masyarakat. Berkaitan dengann *social acceptable* Menyediakan ruang-ruang yang mampu diterima masyarakat secara umum, berupa taman outdoor dan desain bangunan yang tidak mencolok.

Gambar 5. 5 Economic and Social Well-being

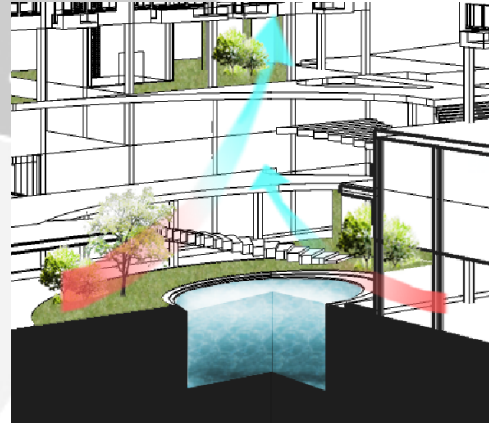


Sumber : Analisis Penulis, 2016

Biology Pond

Kolam air diletakkan pada jalur yang memungkinkan terjadinya aliran udara cukup baik (*main plaza dan jalur sirkulasi*). Kolam air yang dilewati aliran udara akan menurunkan suhu udara tersebut.

Gambar 5. 6 Biology Pond

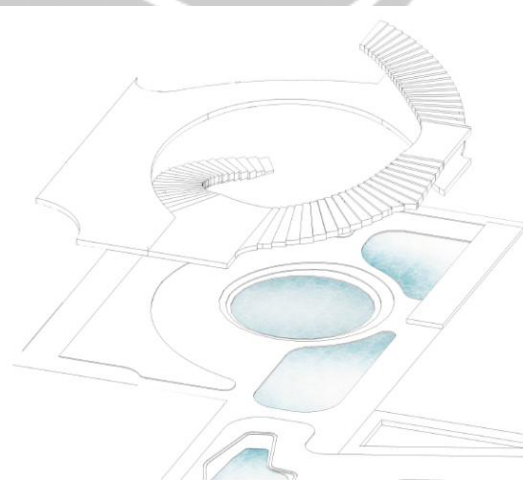


Sumber : Analisis Penulis, 2016

Reuse Grey Water

Pengelolaan air kotor dipisahkan antara air kotor padat dan cair, yang diolah kembali (*biology pond*), kemudian digunakan untuk flushing, menyiram, dll.

Gambar 5. 7 Reuse Grey Water



Sumber : Analisis Penulis, 2016

Reduce, reuse, recycle

Memfaatkan material bekas yang dapat dibeli di sekitar kota Surakarta, seperti batu bata bekas, conblock bekas, kayu bekas, besi bekas, hingga botol bekas. Dan menggunakan kembali material bekas dari sisa pembongkaran bangunan Garudatex.

Gambar 5. 8 Reduce, reuse, recycle



Sumber : Analisis Penulis, 2016

Local Material

Penggunaan material local yaitu bambu dan kayu munggur. Bambu diperoleh disekitar kota Surakarta, sedangkan kayu munggur diperoleh didalam site yang merupakan bekas penebangan.

Gambar 5. 10 Shading Vegetation



Sumber : Analisis Penulis, 2016

Pemilihan material local dengan pertimbangan kualitas, efisien, serta ramah lingkungan.

Gambar 5. 9 Local Material



Sumber : Analisis Penulis, 2016

Shading Vegetation

Pohon peneduh diletakkan sepanjang jalur sirkulasi, ruang komunal, serta balkon apartemen. Selain sebagai peneduh, vegetasi memiliki manfaat lain diantaranya melindungi dari kecepatan angin yang terlalu tinggi, memperbaiki kualitas udara disekitarnya, serta melindungi dari air hujan. Memilih vegetasi dibandingkan alat peneduh lainnya agar mampu meminimalisir dampak lingkungan.

BUILDING PARAMETER

Setiap negara memiliki parameter sendiri untuk mengukur tingkat *green* suatu bangunan, atau kawasan. Di Indonesia sendiri pengukuran tingkat *green* dilakukan dengan *GreenShip*. *GreenShip* merupakan standar bangunan hijau yang dikembangkan oleh *GBCI* (*Green Building Council Indonesia*).

Gambar 6. 1 Suasana *Green Catalyst of Laweyan*



Sumber : Analisis Penulis, 2016

Kategori penilaian *GreenShip* dapat dilihat pada table dibawah ini:

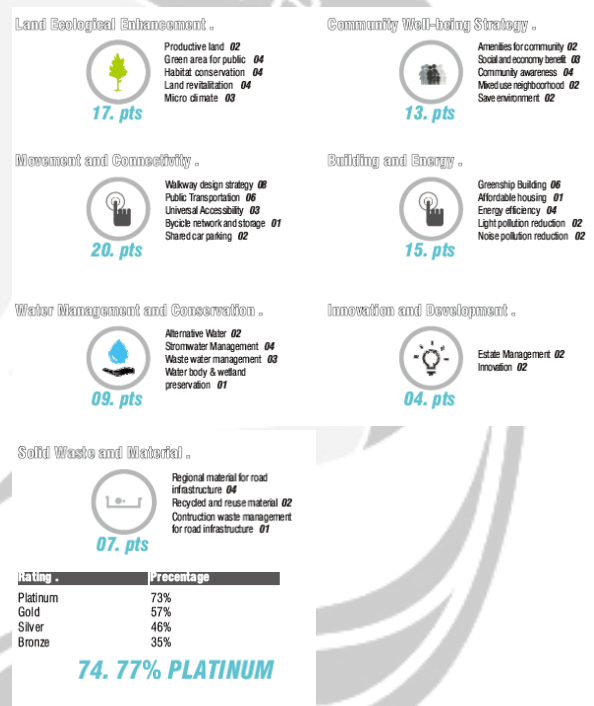
Tabel 6. 1 Kategori *GreenShip*

GreenShip Kawasan		
Kategori	Nilai	Bobot %
<i>Land Ecological Enhancement</i>	19	15
<i>Movement and Connectivity</i>	26	21
<i>Water Management and Conservation</i>	18	15
<i>Solid Waste and Material</i>	16	13
<i>Community Wellbeing Strategy</i>	16	13
<i>Building and Energy</i>	18	15
<i>Innovation and Future Development</i>	11	9
Total	124	100

Sumber : *GreenShip Neighborhood 1.0*, 2016

“Parameter yang digunakan untuk mengukur tingkat *green* suatu bangunan, sebagai wujud tanggung terhadap keberlanjutan lingkungan”

Gambar 6. 2 Hasil Perhitungan Rating *Green Catalyst of Laweyan*



Kesimpulan

Green Catalyst of Laweyan dengan pendekatan *sustainable architecture* diharapkan benar-benar mampu secara sistematis mengedukasi masyarakat untuk memahami kehidupan berkelanjutan, memahami pentingnya konservasi lingkungan, memahami pentingnya bangunan ramah lingkungan. Dengan demikian secara bersama-sama memelihara lingkungan untuk generasi kedepan.

DAFTAR PUSTAKA

Akmal, Imelda. 2007. *Menata Apartemen*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

Barrier Free Council. 2008. *Barriier Free Design Guide*. Alberta: Safety Codes Council

BPS Kota Surakarta 2016

De Chiara, Joseph dan Michael J. Crosbie. 2001. *Time-Saver Standards for Building Types*. New York: Mc Graw-Hill.

Green Building Council Indonesia. 2015. *Greenship Neighbourhood Version 01*. Jakarta: GBCI

Neufert, Ernst. 2002 *Archctecture Data Jilid I & II Edisi 33, terjemahan*. Jakarta: Erlangga

Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD) Kota Surakarta Tahun 2016

Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) Kota Surakarta Tahun 2005 – 2025

Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Surakarta Tahun 2011 – 2031

S. Juwana, MSAE., Ir.Jimmy. 2005. *Panduan Sistem Bangunan Tinggi*. Jakarta : Erlangga

Sassi, Paola. 2006. *Strategies for Sustainable Architecture*. New York: Taylor & Francis Group

Satwiko, Prasasto. 2008. *Fisika Bangunan*. Yogyakarta: Andi

Tanggoro, Dwi. 2006. *Utilitas Bangunan..* Jakarta: Universitas Indonesia Penerbit

Wati, Rika. 2006. Tegal Trade Center. Jakarta: UPI

White, Edward T. 1975. *Concept Sourcebook*. Architectural Media, Ltd.

Wolley, Tom, Sam Kimmins, Paul Harrison dan Rob Harrison. 1997. *Green Building Handbook*. Manchester. Taylor & Francis Group

DAFTAR REFERENSI

Bahanl Bangunan Yang Ramah Lingkungan. <http://materialbahanbangunan.net/bahan-bangunan-yang-ramah-lingkungan/> (accessed Oktober 02, 2016).

Konsep Pembangunan Yang Berkelanjutan. 02 04, 2014. <https://elsyara15.wordpress.com/2014/02/04/makalah-tentang-konsep-pembangunan-yang-berkelanjutan-green-building/> (accessed September 06, 2016).

Makalah tentang Konsep Pembangunan Yang Berkelanjutan . 02 04, 2014. <https://elsyara15.wordpress.com/2014/02/04/makalah-tentang-konsep-pembangunan-yang-berkelanjutan-green-building/> (accessed Agustus 26, 2016).

Menggagas Konversi Lingkungan Hidup Di Solo. 12 2011. <http://geoenviron.blogspot.co.id/2011/12/menggagas-konservasi-lingkungan-hidup.html> (accessed September 12, 2016).