

BAB III TINJAUAN SUSTAINABLE ARCHITECTURE,

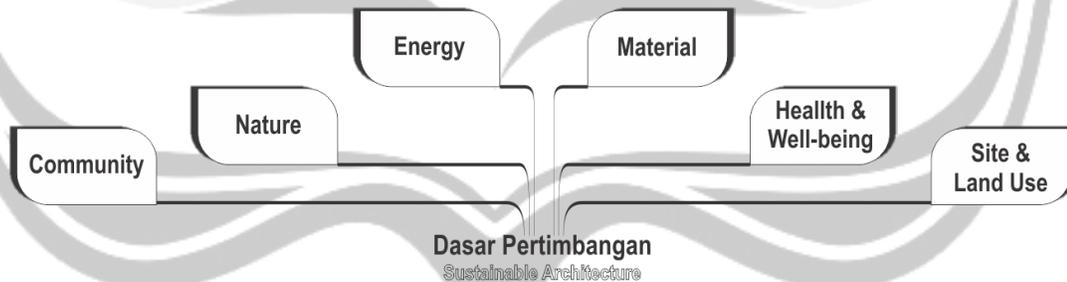
3.1. *Sustainable Architecture*

3.1.1. Pengertian *Sustainable Architecture*

Sustainable Architecture (Arsitektur Berkelanjutan), adalah sebuah konsep yang mendukung berkelanjutan lingkungan, yaitu konsep mempertahankan sumber daya alam agar bertahan lebih lama, yang dikaitkan dengan umur potensi vital sumber daya alam dan lingkungan ekologis manusia, seperti sistem iklim planet, sistem pertanian, industri, kehutanan, dan tentu saja arsitektur. Kerusakan alam akibat eksploitasi sumber daya alam telah mencapai taraf pengrusakan secara global, sehingga lambat tetapi pasti, bumi akan semakin kehilangan potensinya untuk mendukung kehidupan manusia, akibat dari berbagai eksploitasi terhadap alam tersebut. *Sustainable* lebih sebagai cara untuk mempengaruhi segala sesuatu agar mengetahui bahwa hal pertama yang harus dipertimbangkan dalam mendesain adalah lingkungan dan global.

3.1.2. *Consideration for Sustainable Architecture*

Paola Sassi (2006) menjelaskan, terdapat komponen-komponen yang harus dipertimbangkan untuk mencapai desain secara baik agar mencapai *sustainable design*, yaitu :



Gambar 3. 1 *Consideration for Sustainable Architecture*

Sumber : (*Strategies for Sustainable Architecture*, 2006) diolah oleh penulis, 2016

Keenam aspek tersebut merupakan suatu kesatuan yang harus saling terintegrasi. *Sustainable architecture* mampu mendorong keberlanjutan kehidupan. Tapi bagaimana bangunan dapat dirancang dan dibangun agar berkontribusi terhadap rencana keberlanjutan, Ada dua hal tujuan utama *Sustainable architecture*, yaitu :

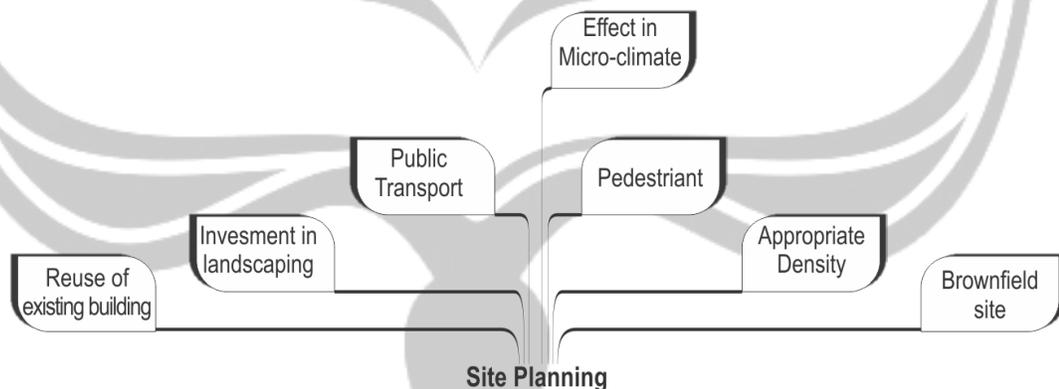
- Bangunan berkelanjutan harus meminimalisir dampak terhadap lingkungan,

- Bangunan harus mampu member kontribusi yang positif lingkungan social didalamnya, dengan mengatasi kebutuhan masyarakat sementara meningkatkan kualitas lingkungan.

a. Site & Land Use

Tapak dan tata guna lahan merupakan dua kesatuan yang harus diselesaikan secara bersama. Perencanaan tersebut sering disebut dengan *Site Planning*. *Site Planning* atau (*Perencanaan Tapak*) berkaitan dengan perencanaan (*menyeluruh*) dari suatu tapak atau lahan atau kawasan yang di atasnya akan didirikan sarana bangunan atau fasilitas arsitektural, seperti: bangunan atau gedung, jalan dan jembatan, pengerasan muka lahan untuk areal parkir dan fungsi lain. Dalam site-planning pada dasarnya terdapat *intervensi* manusia dalam merubah bentuk asal mula lingkungan alamiah (*natural environment*) menjadi lingkungan binaan (*the built environment*) guna kebutuhan hidup manusia.

Kegiatan perancangan tapak difokuskan pada usaha-usaha perencanaan dan perancangan berkait dengan tata guna lahan dimana bangunan atau gedung akan didirikan di atasnya. Karena menyangkut perubahan pada lingkungan, maka ada dua hal penting yang perlu diperhatikan dalam perancangan tapak yaitu aspek natural yang bersifat fiscal dan aspek social-cultural. Jika ditinjau lebih dalam aspek perancangan Tapak, yaitu :



Gambar 3. 2 Aspect for Site Planning

Sumber : (*Strategies for Sustainable Architecture*, 2006) diolah oleh penulis, 2016

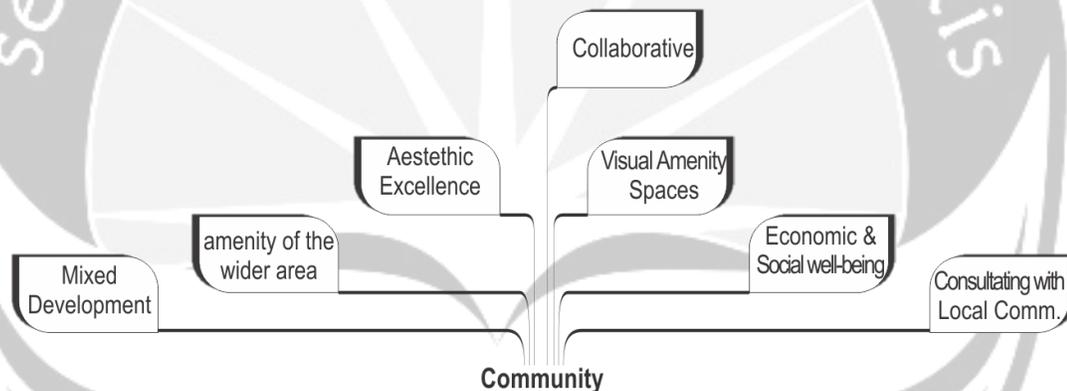
Perancangan desain bangunan harus disesuaikan dengan iklim setempat. Dekorasi bangunan yang disesuaikan terhadap iklim, maka bisa memanfaatkan sumber daya alam dengan baik. Proses pembangunan sebaiknya tidak memodifikasi tapak/ permukaan tanah, kecuali memang diperlukan. Perubahan tapak akan mengubah kondisi

tapak yang sudah stabil. Perkerasan tapak perlu mempertimbangkan aspek penyerapan air hujan.

b. Community

Sustainable architecture tidak sekedar tentang strategi berarsitektur, solusi bangunan, ataupun system manajemen. *Sustainable* adalah tentang orang hidup dan dampaknya terhadap lingkungan. Menurut *worldwach (2004)*, nilai-nilai konsumenisme telah mengisi kehidupan masyarakat yang telah meninggalkan nilai keagamaan, kekeluargaan, dan bermasyarakat.

Pandangan tersebut menunjukkan perlu adanya usaha merubah nilai-nilai konsumenisme yang ada di masyarakat agar mencapai keberlanjutan. Masyarakat perlu dididik tentang kesehatan, pendidikan, hingga pentingnya kekeluargaan. Dalam *sustainable community* ada beberapa aspek yang menjadi pertimbangan, seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3. 3 Aspect for Sustainable Community

Sumber : (*Strategies for Sustainable Architecture*, 2006) diolah oleh penulis, 2016

Consultating with local community adalah sebuah pendekatan yang dilakukan dalam perencanaan bangunan agar terintegrasi secara baik khususnya bagi komunitas masyarakat disekitarnya. Dalam *sustainable* masyarakat perlu diperhatikan secara benar, karena masyarakat merupakan pengguna dari desain tersebut.

Mixed Development adalah proses penyatuan kegiatan yang ada di masyarakat. Sehingga penduduk yang ada didalam kota mampu terlayani secara baik. Hai ini dapat dicapai dengan pembangunan infrastruktur secara baik, dengan pembangunan kawasan yang *earthfriendly*.

Economic and Social Well-being adalah dua aspek yang berbeda. *Economic Sustainable* adalah suatu pembangunan yang meminimalisasi pembangunan maupun pengoperasiannya, bila perlu mampu memberikan keuntungan. Mampu memberi peluang kerja bagi masyarakat atau pengguna didalamnya. Sedangkan *Social Sustainable* adalah suatu pembangunan yang setidaknya mampu mempertahankan keadaan social setempat, atau bila mampu dapat memperbaiki kehidupan social didalam dan sekitarnya.

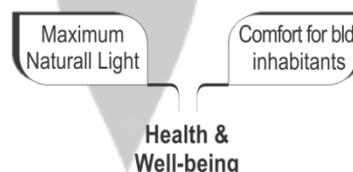
Visual Amenity Spaces adalah pembangunan yang mampu menciptakan kenyamanan visual secara baik. Ruang-ruang yang mampu menciptakan kenyamanan tersebut terwujud dalam bentuk *green spaces*. *Amenity of the wider area* adalah suatu pencapaian kemudahan di area yang luas, kemudahan tersebut diantaranya terkait dalam infrastruktur, pencapaian tapak, kenyamanan pejalan kaki.

Aesthetic Excellence dalam *sustainable architecture* dapat dilihat dari skala, ruang, dan bentuk dari bangunan. Kenggulan tersebut dapat dicapai dengan pemilihan bentuk fasad, pemilihan material dan sebagainya. Sedangkan *collaborative* adalah suatu integrasi perusahaan yang melibatkan banyak professional didalamnya, ataupun antar professional.

c. Health and Well-being

Aspek kesehatan yang perlu diperhatikan meliputi fisik, mental, maupun social. Selain melihat aspek pengguna, juga harus melihat kesehatan lingkungan. Bangunan memiliki peran yang optimal bagi penghuninya terkait faktor keamanan, kenyamanan, dan kesehatan. Keberadaan, bangunan berarsitektur hijau memiliki pengaruh yang positif terhadap lingkungan sekelilingnya.

Ada dua aspek utama dalam *health and well-being sustainable*, yaitu seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 3. 4 Aspect for Health & Well-being Sustainable

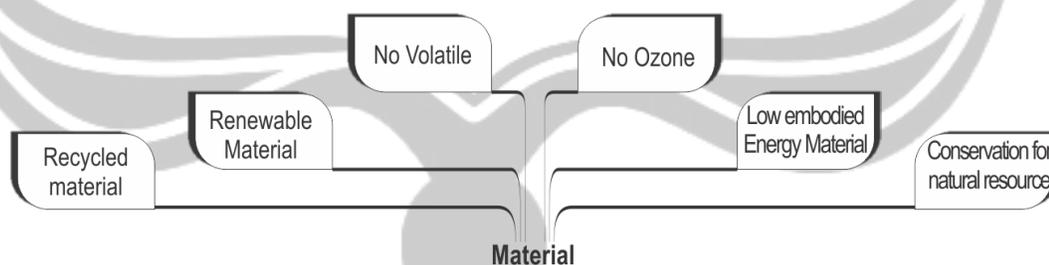
Sumber : (*Strategies for Sustainable Architecture*, 2006) diolah oleh penulis, 2016

Pencahayaan alami dan kenyamanan bangunan merupakan dua hal yang sangat diperhatikan dalam arsitektur berkelanjutan. Pencahayaan alami berasal dari sinar matahari. Pencahayaan alami dalam sebuah bangunan akan mengurangi penggunaan cahaya buatan, sehingga dapat menghemat konsumsi energi dan mengurangi tingkat polusi. Selain itu cahaya alami dalam sebuah bangunan juga dapat memberikan suasana yang lebih menyenangkan dan membawa efek positif bagi penggunaannya.

Ruang dalam bangunan sebagai wujud dari produk design arsitektur mempunyai beberapa fungsi. Dalam kaitannya sebagai fungsi pelindung sebuah ruangan secara termal harus mampu melindungi penghuninya dari cuaca yang terlalu dingin atau terlalu panas yang dapat menyebabkan penghuni jatuh sakit atau meninggal dunia. Dalam konteks ruangan sebagai wadah melakukan aktifitas diperlukan kondisi termal yang paling nyaman untuk aktifitas tersebut sehingga kegiatan dapat dilakukan dengan optimal¹⁵.

d. *Material*

Pemilihan material yang bersifat *re-newable* (material yang dapat diperbaharui), bukan berarti keseluruhan material yang digunakan "harus" bersifat *re-newable*. Penggunaan material lainnya masih diperbolehkan, asalkan menganut asas ekonomis dan kuat. Terdapat aspek yang perlu diperhatikan dalam penggunaan material dapat dilihat pada gambar di halaman selanjutnya :



Gambar 3. 5 Aspect for Sustainable Material

Sumber : (*Strategies for Sustainable Architecture*, 2006) diolah oleh penulis, 2016

Recycled material pada arsitektur hijau, konsep ini mengajak untuk meminimalkan penggunaan bahan-bahan yang baru. Sedangkan pemakaian sumber daya

¹⁵ Herwin Gunawan, "Pentingnya Kenyamanan Thermal pada Bangunan Arsitektur Green Building", [altaintegra.com](http://id.altaintegra.com), diakses melalui, <http://id.altaintegra.com/pentingnya-kenyaman-termal-pada-bangunan-arsitektur-green-building-design>, 14 September, 2016

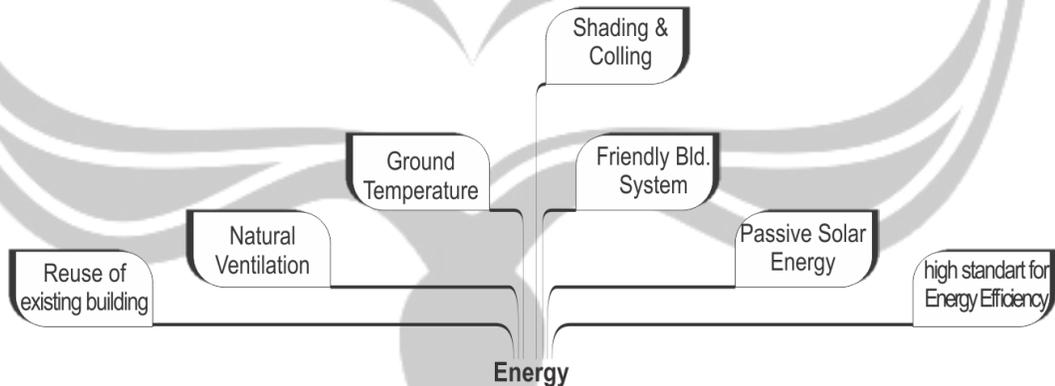
daur ulang perlu digalakkan melalui *reduce, reuse, dan recycle*. Selain itu, penggunaan sumber-sumber daya yang berisiko membahayakan ekosistem alam hendaknya selalu dihindari.

e. Energy

Penggunaan energy secara bijak merupakan cara yang tepat dalam mencapai bangunan yang berkelanjutan. Bangunan akan dikatakan ideal sebagai bangunan *green* apabila mampu sesedikit mungkin menggunakan energy dalam pengoperasiannya.

Tujuan utama dalam dalam pembangunan berkelanjutan dalam aspek energy adalah untuk memungkinkan pengguna untuk mempertahankan atau meningkatkan kualitas mereka, dengan menghasilkan gas buang seminimal mungkin. Salah satu cara yang dapat dicapai yaitu dengan mengganti bahan bakar fosil oleh sumber energi terbarukan.

Untuk meminimalis dampak terhadap lingkungan, terdapat beberapa tahap pendekatan. Pertama, menganalisis energy pada suatu bangunan, dan mengantinya dengan alternative energy tanpa mengurangi manfaatnya. Kedua, mengupayakan *zero energy building* namun jika tidak mampu maka dapat mengupayakan *low energy building*. Terdapat aspek yang perlu dipertimbangkan dalam pencapaian *sustainable*, seperti yang terlihat pada gambar selanjutnya :



Gambar 3. 6 Aspect for Sustainable Energy

Sumber : (*Strategies for Sustainable Architecture*, 2006) diolah oleh penulis, 2016

Pada arsitektur hijau, pemanfaatan energi secara cerdas menjadi prinsip yang teramat penting. Baik sebelum maupun sesudah bangunan didirikan, bangunan tersebut harus tetap memperhatikan pemakaian energinya. Penggunaan energi untuk pengoperasian bangunan juga sebaiknya dilakukan dengan hemat. Energi memiliki peran

yang vital dalam arsitektur, karakteristik bangunan berpengaruh pada kebutuhan energi, berikut faktor yang mempengaruhinya :

1. Lokasi

Kondisi ketinggian, iklim setempat, dan kondisi lingkungan berpengaruh terhadap kebutuhan energi. Misalnya, bangunan yang didirikan di daerah dataran tinggi dengan iklim tropis basah memerlukan sistem penghawaan alami buatan yang lebih sedikit, dan sebaliknya jika bangunan tersebut berada di dataran rendah maka sistem penghawaan buatan menjadi lebih besar kebutuhannya.

2. Lahan

Kondisi lahan berpengaruh terhadap kondisi topografi, dimensi, dan ketinggian air tanah. Kondisi tanah yang berkontur, komposisi tanah, curah hujan, kondisi eksisting lahan, dan lain-lain berpengaruh terhadap konsumsi energi.

3. Massa bangunan

Bentuk, jumlah, ketinggian, serta arah orientasi bangunan berpengaruh terhadap tingkat konsumsi energi. Semakin tinggi sebuah bangunan semakin besar pula konsumsi energi yang dibutuhkan.

4. Organisasi ruang

Sistem pengelompokan ruang dan penataan ruang berpengaruh terhadap konsumsi energi. Ruang rigid dengan bentuk sedergana tentu lebih sedikit konsumsinya dibandingkan dengan bentuk ruang *irregular*.

5. Elemen bangunan

Elemen-elemen pembentuk bangunan seperti atap, dinding, dan lantai berpengaruh terhadap konsumsi energi bangunan. Selain itu texture, bahan, dan warna material juga mempengaruhi tingkat konsumsi energi.

6. Pencahayaan

Terdapat dua tipe pencahayaan dalam bangunan yaitu pencahayaan alami dan buatan. Pencahayaan alami dapat dicapai dengan pemakaian ventilasi dan memperbanyak bukaan, sedangkan pencahayaan buatan dapat dicapai dengan pemasangan alat penerangan seperti lampu.

7. Penghawaan

Sama seperti pencahayaan, penghawaan alami meliputi penghawaan alami dan buatan. Kenyamanan thermal sebuah bangunan sangat bergantung dari desain bangunan tersebut, dengan memanfaatkan ventilasi, *cross ventilation*, maupun AC (*air conditioner*), maka kenyamanan thermal akan diperoleh secara maksimal.

8. Utilitas

Desain utilitas yang hemat energi dapat diperoleh dengan pemilihan material yang hemat energi pula. Selain itu pemilihan desain yang paling simpel dan pendek juga akan mempengaruhi tingkat konsumsi energi operasional menjadi lebih sedikit.

9. Struktur

Penggunaan struktur yang ringan, pemakaian material lokal, penggunaan material yang tidak boros energi saat proses produksi atau pengolahan merupakan salah satu cara untuk menekan *cost* produksi, sehingga konsumsi energi bisa ditekan.

Pemanfaatan energi terbarukan dapat melalui sumber daya yang keberadaannya kontinyu atau cepat dapat diperbarui. Energi terbarukan cenderung ramah lingkungan rendah emisi CO₂. Berikut sejumlah energi terbarukan yang berpotensi meminimalkan emisi CO₂ :

1. Energi surya, meliputi solar sel (*photovoltaic*), *TEG* (*termo electric generator*).
2. Energi angin, hingga saat ini masih menggunakan kincir angin, namun dalam beberapa tahun terakhir ditemukan vortex¹⁶, yaitu generator angin tanpa kincir.
3. Energi air
4. Energi minyak nabati
5. *Biogas*, Gas nabati yang diproduksi melalui proses anaerobic dari material organik dengan menggunakan anaerobes.
6. *Syngas*, Merupakan perpaduan CO dan hidrogen yang dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna biomassa (*gassifikasi*).
7. Biomassa
8. Panas bumi (*geothermal*)

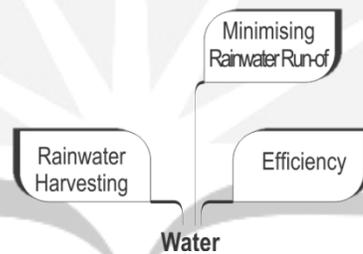
¹⁶ <http://www.treehugger.com/wind-technology/vortex-vertical-bladeless-wind-turbine.html>

f. Water

Air merupakan komponen yang sangat penting di bumi. Total air yang ada di Bumi 97.25% berada dilautan, sedangkan lainnya berada di *icecaps glacial* dan *aquifer*. Dari 40.700 kubik total air hujan 12.500 kubik diantaranya jatuh di daratan, air tersebut berubah menjadi air tanah, yang kemudian menjadi sumber kehidupan bagi semua makhluk di atasnya. Pengguna air tawar di dunia total ± 4.430 kubik¹⁷.

Banyaknya pembangunan yang tidak mempertimbangkan keberlanjutan lingkungan mengakibatkan air hujan yang jatuh dipermukaan bumi langsung mengalir ke lautan. Strategi ketersediaan air bersih merupakan prioritas yang perlu diperhatikan untuk mendukung pembangunan yang pesat serta keberlangsungan kehidupan dan kegiatan perkotaan. Perlu dipertimbangkan juga pelaksanaan pengolahan serta pemanfaatan air daur ulang guna memenuhi kebutuhan air bersih sekarang dan di masa yang akan datang.

Terdapat aspek yang perlu dipertimbangkan dalam *water conservation*, yaitu :



Gambar 3. 7 Water Conservation

Sumber : (*Strategies for Sustainable Architecture*, 2006) diolah oleh penulis, 2016

Kesadaran akan terbatasnya air dan pentingnya penghematan air mendukung berkembangnya pilihan dalam menghemat air. Selain menanamkan kesadaran mengenai pentingnya menghemat air, pengurangan jumlah penggunaan air juga dapat didorong oleh pihak manajemen gedung dengan pengadaan alat keluaran air yang efisien, meliputi penggunaan fitur hemat air seperti *dual flush* pada *water closet* dan *autostop* pada keran air, penggunaan air daur ulang untuk menggantikan penggunaan air bersih seperti pada penyiraman taman atau *make up water cooling tower*, dan pemanfaatan air hujan, air sungai atau air waduk sebagai alternatif sumber air bersih .

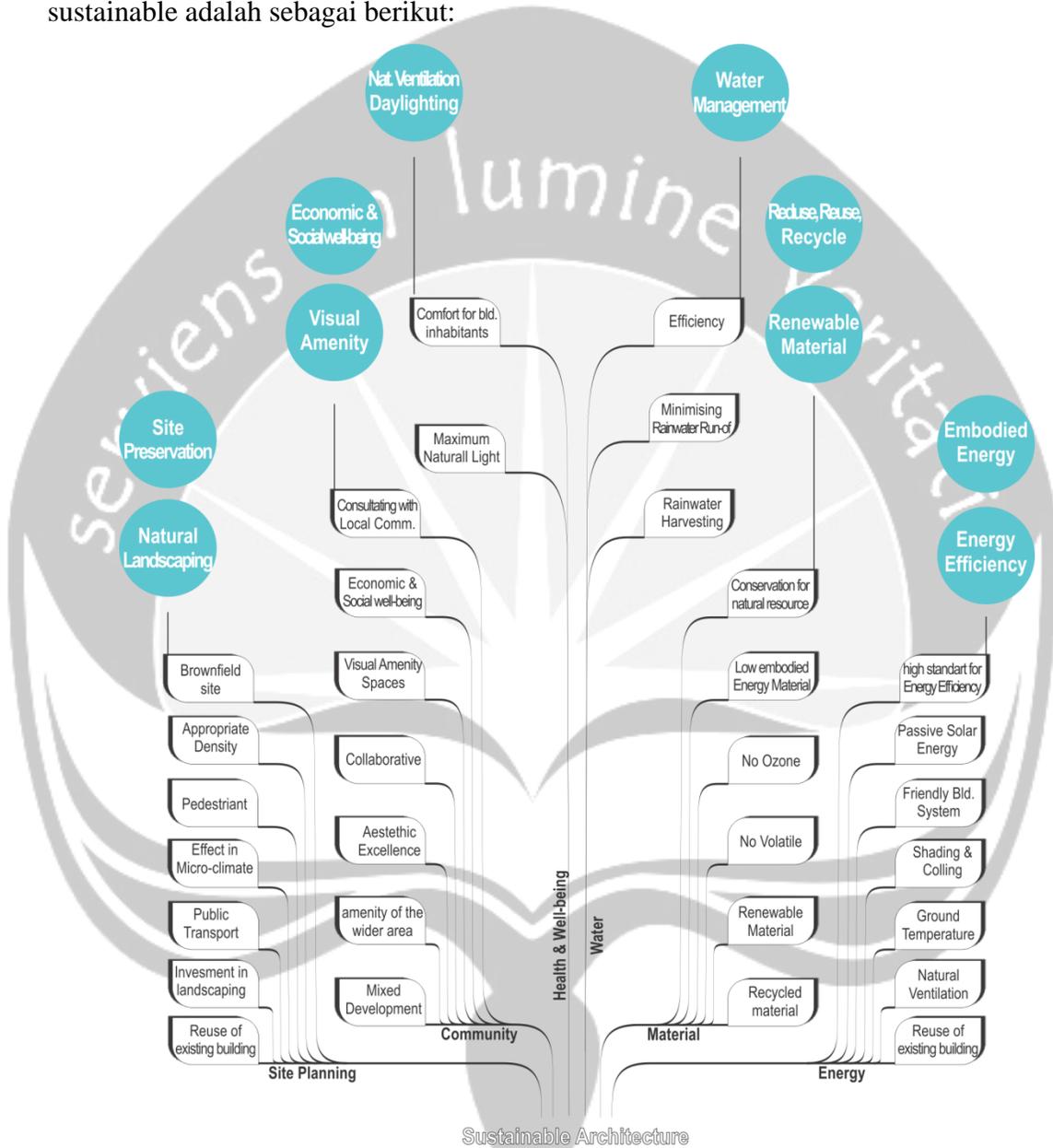
¹⁷ Sassi, Paola. 2006. "*Strategies for Sustainable Architecture*". New York: Taylor & Francis

Limbah cair perkantoran berasal dari hasil kegiatan pengguna gedung, seperti toilet, wastafel, dan tempat pencucian. Air limbah dapat digunakan lagi setelah melewati proses daur ulang, sehingga mengurangi penggunaan air bersih dan mengurangi pencemaran air yang berbahaya bila dibuang langsung ke lingkungan. Daur ulang air limbah dapat dimanfaatkan antara lain untuk keperluan *flushing*, irigasi dan *make up water* sistem pendingin, namun bukan untuk air minum. Penggunaan air daur ulang yang diterapkan sebagai upaya menghemat air akan berpengaruh dalam menjaga kestabilan kualitas dan jumlah dari suplai air bersih serta menyelamatkan lingkungan kita. Akan tetapi perlu diingat bahwa adanya penghematan air karena penggunaan *water fixtures* yang hemat air dan penggunaan air daur ulang akan sia-sia bila tidak dilengkapi oleh perilaku pengguna gedung yang hemat air.



3.2. Strategi Pencapaian Sustainable Architecture

Melalui teori *for sustainable architecture* oleh Paola Sassi (2006), maka secara garis besar dapat dianalisis strategi yang dilakukan untuk menyelesaikan isu-isu sustainable adalah sebagai berikut:



Gambar 3. 8 Analisis Strategi Pencapaian Sustainable Architecture

Sumber: Analisis Penulis, 2016

3.1.1. *Natural Landscaping*

Perencanaan bangunan mengacu pada interaksi antara bangunan dan tapaknya. Pendirian bangunan diharapkan untuk meminimalisir intervensi lingkungan sehingga kondisi alami lingkungan tetap terjaga. Pada pokoknya kegiatan difokuskan pada usaha-usaha perencanaan dan perancangan berkait dengan tapak (lahan) dimana bangunan atau gedung akan didirikan di atasnya. Akibat adanya perubahan yang terjadi dari lingkungan alamiah (asal-mula-nya) menjadi lingkungan buatan (hasil akhir-nya), maka terdapat ‘perubahan-perubahan’ yang semestinya dapat diprediksi atau ditanggulangi baik secara teknis-teknologis.

Kondisi air, iklim, topografi, tanah, udara, serta tumbuhan akan menjadi perhatian utama dalam perancangan, sehingga desain akan memiliki respon yang tepat terhadap site (*respect for site*). Sirkulasi utama (entrance) mengakomodasi jalur untuk pedestrian dan orang cacat, serta pemberian jalur ramp yang mampu menjangkau seluruh sisi bangunan. Lokasi bangunan yang berada di jalur utama kota Surakarta perlu dilengkapi dengan pemberhentian bus, penyimpanan sepeda, sedangkan parkir kendaraan berada di bawah tanah.



Gambar 3. 9 *Natural Landscaping Strategies*

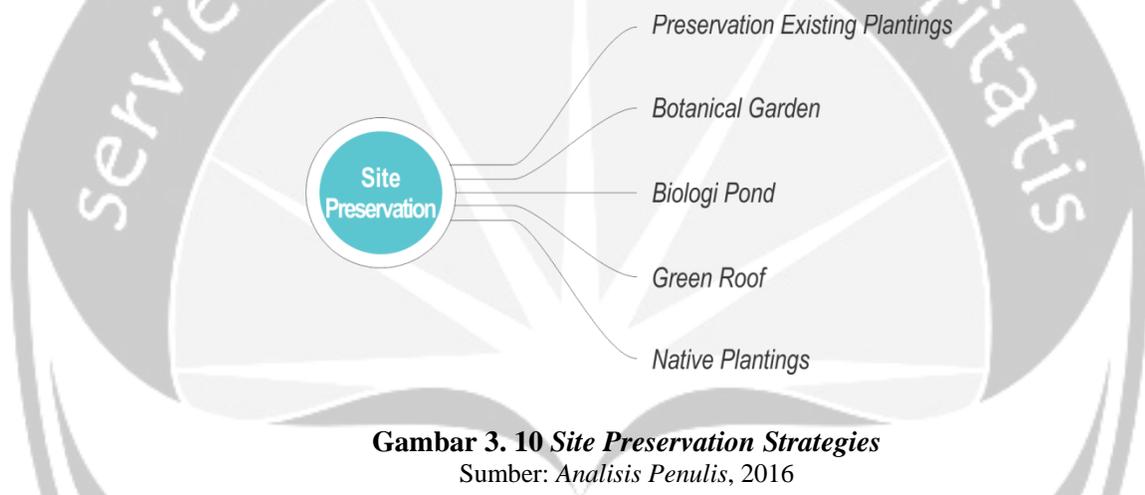
Sumber: *Analisis Penulis*, 2016

3.1.2. *Site Preservation*

Penulis melakukan analisa pada konteks regional (wilayah) dan ekologi lahan dengan tujuan untuk menghidupkan kembali hubungan antara geologi (tanah), air dan habitat yang ada. Posisi bangunan yang berada di lahan yang didominasi vegetasi menyebabkan perlindungan terhadap ekosistem alami menjadi pusat perhatian. Namun penggunaan bangunan eksisting tidak mungkin dilakukan dalam perancangan hal ini karena kondisi bangunan yang sudah tidak memungkinkan.

Terdapat beberapa strategi yang dilakukan dalam upaya pelestarian lingkungan

- a. *Botanical Garden*, sebagai upaya pelestarian keragaman hayati yang ada. Namun mengingat lahan site yang terbatas, pembangunan *botanical garden* hanya bersifat kecil serta memiliki tujuan lain sebagai taman edukasi.
- b. *Biology Pond*, berguna sebagai tempat pengolahan air limbah bangunan secara biologis dan tempat hidup untuk tanaman air.
- c. *Green Roof*, menjaga keanekaragaman hayati serta strategi untuk menjaga iklim mikro agar tetap terjaga.
- d. *Native Plantings*, penanaman tumbuhan baru untuk menciptakan lingkungan alami.



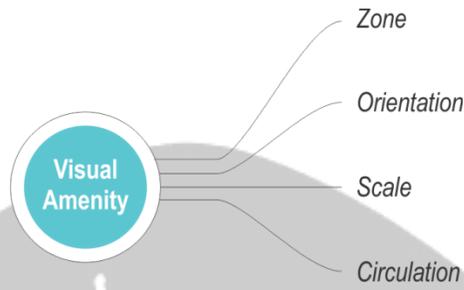
Gambar 3. 10 Site Preservation Strategies

Sumber: Analisis Penulis, 2016

3.1.3. *Visual Amenity*

Visual Amenity dalam hal ini berkaitan dengan zonasi, orientasi, serta skala. Bangunan harus memiliki ketepatan zonasi. Pembagian ruang public dan ruang privat harus jelas. Orientasi bangunan berkaitan iklim setempat, artinya setiap orientasi selalu dihadapkan pada akibat-akibat yang akan timbul yang berkaitan dengan iklim. Arah hadap bangunan sebaiknya adalah utara selatan.

Bangunan harus memiliki kesesuaian skala dengan standar visual orang indonesia. Sehingga visual yang terbentuk akan memiliki standar kenyamanan yang baik. Pemilihan detail-detail perancangan yang tepat akan menciptakan *visual amenity spaces* yang baik. Ruang mampu menciptakan kenyamanan visual terwujud dalam bentuk *green spaces*, dll. Sirkulasi pencapaian tapak dapat mengadaptasi gaya hidup berkelanjutan dan memiliki jalur yang jelas.



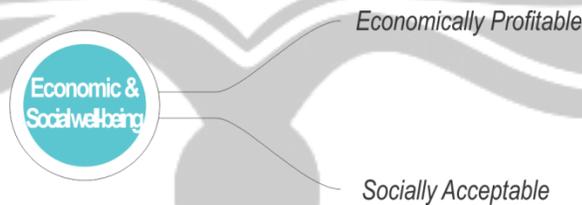
Gambar 3. 11 Visual Amenity Strategies

Sumber: Analisis Penulis, 2016

3.1.4. *Economic and Social Well-being*

Dalam perspektif sosial keberlanjutan adalah potensi masyarakat untuk memelihara kesejahteraan jangka panjang. Kesejahteraan yang dimaksud memiliki perspektif, lingkungan, ekonomi dan sosial. Memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengorbankan pemenuhan kebutuhan generasi masa depan.

Salah satu faktor yang harus dihadapi untuk mencapai pembangunan berkelanjutan adalah bagaimana memperbaiki kehancuran lingkungan tanpa mengorbankan kebutuhan pembangunan ekonomi dan keadilan sosial. Tujuan pengelolaan lingkungan adalah pemanfaatan dan konservasi untuk kesejahteraan masyarakat, dalam hal ini terdapat dua criteria utama yaitu, *Economically profitable*, *Socially acceptable*



Gambar 3. 12 Economic and Social Well-being Strategies

Sumber: Analisis Penulis, 2016

3.1.5. *Daylighting and Natural Ventilation*

Dua elemen ini sangat penting dilakukan analisa secara tepat, dengan tujuan agar ruang-ruang di dalam bangunan mendapat pencahayaan dan penghawaan alami cukup, agar memberi kenyamanan pemakai dalam melakukan aktivitasnya. Ruang-ruang yang memiliki penghawaan dan pencahayaan alami baik juga akan memiliki kelembaban

udara cukup, sehingga kesehatan lingkungan tetap terjaga. Selain itu, memiliki penghawaan dan pencahayaan alami yang cukup berarti menghemat energi listrik yang diperlukan.

Pencahayaan dan penghawaan alami dapat dilakukan pada siang hari, sedangkan pada malam hari sebaiknya tidak didominasi oleh dua elemen tersebut karena bangunan yang akan dibangun termasuk highrise building. Penghawaan alami yang terlalu kuat pada malam hari justru akan mengganggu kesehatan. Strategi yang dilakukan untuk memaksimalkan pencahayaan dan penghawaan alami adalah sebagai berikut:

- a. Orientasi bangunan diletakkan antara lintasan matahari dan angin
- b. Menghadirkan pohon peneduh
- c. Memiliki bukaan yang cukup untuk masuknya udara
- d. Memperhatikan tingkat serap panas pada suatu material
- e. Menyediakan lahan terbuka di dalam bangunan
- f. Meletakkan Kolam air pada lingkungan bangunan



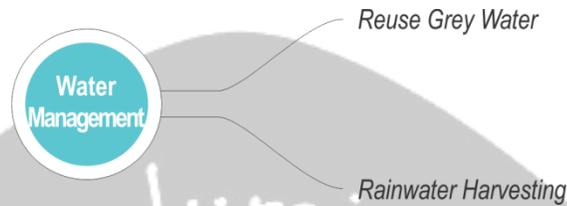
Gambar 3. 13 Daylighting and Natural Ventilation Strategies

Sumber: Analisis Penulis, 2016

3.1.6. Water Management

System pengelolaan air terbagi menjadi tiga yaitu, system air bersih, system air kotor, dan system air kotor padat. Untuk skema jelasnya akan ditunjukkan pada analisa utilitas. Banyaknya kubutuhan air yang akan digunakan dalam pengelolaan bangunan memaksa perlu adanya langkah penghematan agar tidak terjadi kelangkaan

serta tidak menyebabkan kerusakan lingkungan. Langkah tersebut adalah penggunaan kembali air limbah (*reuse*) dan *rainwater harvesting*.



Gambar 3. 14 Water Management Strategies

Sumber: Analisis Penulis, 2016

3.1.7. *Reduce, Reuse, Recycle & Renewable Material*

Suatu bangunan seharusnya dirancang mengoptimalkan material yang ada dengan meminimalkan penggunaan material baru, dimana pada akhir umur bangunan dapat digunakan kembali untuk membentuk tatanan arsitektur lainnya (*Limiting New Resources*). Beberapa material yang bisa dipakai pada bangunan eksisting adalah kayu, yang dapat digunakan untuk interior trade center, sedangkan material lainnya sudah tidak dapat digunakan karena rusak akibat kebakaran.

Penggunaan material terbarukan dapat dilakukan dengan pemanfaatan material local yang banyak ditemui di sekitar site, seperti kayu munggur dan bamboo.



Gambar 3. 15 Reduce, Reuse, Recycle Material and Renewable Material Strategies

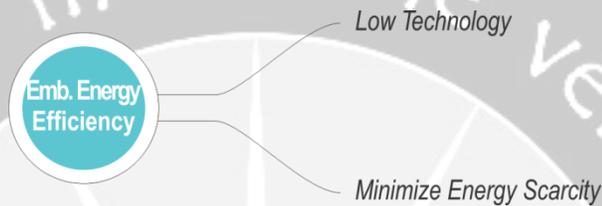
Sumber: Analisis Penulis, 2016

3.1.8. *Embodied Energy and Energy Efficiency*

Dalam pembangunan tidak menggunakan energy terbarukan seperti panel surya, *vortex*, dll, namun banyak memanfaatkan *low technology*. Hal ini bertujuan untuk mengedukasi masyarakat bahwa bangunan *sustainable* tidak harus mahal. Strategi yang dilakukan adalah menggunakan *Shading Device*, sebagai penyerap sinar matahari langsung dan sistem ventilasi mekanikal. *Sun Shading* pada bagian luar berfungsi

menyeimbangkan suhu dan memaksimalkan cahaya yang masuk ke dalam bangunan (*Working with Climate*).

Seminimal mungkin menggunakan sumber energi yang langka atau membutuhkan waktu yang lama untuk menghasilkannya kembali (*minimize energy scarcity*). Solusi yang dapat mengatasinya adalah desain bangunan harus mampu memodifikasi iklim dan dibuat beradaptasi dengan lingkungan bukan merubah lingkungan yang sudah ada.



Gambar 3. 16 Embodied Energy and Energy Efficiency Strategies

Sumber: Analisis Penulis, 2016

3.3. **Greenship Rating Tool**

Masing-masing 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*).

Greenship dibagi dalam beberapa macam yaitu, *Greenship Neighborhood*, *Greenship Homes*, dan *Greenship Interior*. *Green Catalyst of Laweyan* sendiri masuk dalam kategori *Greenship Neighborhood* (kawasan). Manfaat yang dapat diperoleh dengan menerapkan *Greenship Kawasan* adalah:

1. Menjaga keserasian dan keseimbangan ekosistem lingkungan, serta meningkatkan kualitas lingkungan kawasan yang sehat
2. Meminimalkan dampak pembangunan terhadap lingkungan
3. Meningkatkan kualitas iklim mikro
4. Menerapkan asas keterhubungan, kemudahan pencapaian, keamanan, dan kenyamanan pada jalur pejalan kaki
5. Menjaga keseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan sumber daya di masa mendatang

Kategori *Greenship* Kawasan dapat dilihat pada table dibawah ini:

Tabel 3. 1 Kategori Greenship Kawasan

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

Dalam penilaian *Greenship* terdapat dua jenis sertifikasi yaitu:

1. *Plan*

Pada tahap ini, tim proyek mendapat kesempatan untuk mendapatkan penghargaan untuk proyek pada tahap finalisasi desain dan perencanaan berdasarkan perangkat penilaian GREENSHIP. Jenis sertifikasi ini untuk kawasan yang masih dalam tahap perencanaan.

2. *Built Project*

Untuk proyek yang telah terbangun dan/atau telah beroperasi. Proyek dinilai secara menyeluruh baik dari aspek desain, konstruksi maupun operasional; untuk menentukan kinerja kawasan secara menyeluruh.

Sebelum melalui sertifikasi, proyek harus memenuhi kelayakan sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Kelayakan Proyek

KELAYAKAN (ELIGIBILITY)		PLAN	BUILT PROJECT
A. Dua kriteria terkait peraturan pembangunan kawasan di Indonesia, yaitu:			
1	Rencana induk (Masterplan) kawasan.	✓	✓
2	Izin lingkungan atau surat kelayakan lingkungan hidup atau rekomendasi UKL/UPL dan izin terkait.		✓
3	Ijin Lokasi dari Badan Pertanahan Nasional (BPN).	✓	
4	Ijin Pemanfaatan Ruang dari Pemda.	✓	
B. Tiga kriteria terkait persyaratan GBC Indonesia, yaitu:			
1	Minimum luas kawasan adalah 5000 m ² dan maksimum 60 Ha*	✓	✓
	Untuk kawasan industri: (1) Luas lahan Kawasan Industri paling rendah 50 Ha.** (2) Luas lahan Kawasan Industri Tertentu untuk Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah paling rendah 5 Ha.** Maksimal 400 Ha. ***	✓	✓
2	Minimum terdiri atas 2 (dua) bangunan.	✓	✓
3	Satu pengelola.	✓	✓
4	Kesediaan data kawasan untuk diakses GBC Indonesia terkait proses sertifikasi.	✓	✓

Sumber : *Greenship Neighborhood 1.0, 2016*

Dibawah ini merupakan table tolak ukur tingkat green dalam kategori *Greenship Neighborhood*:

Tabel 3. 3 Parameter Penilaian *Greenship Neighborhood*

TOLOK UKUR		MIXED USE		KOMERSIAL		PEMUKIMAN		INDUSTRI	
		Nilai Max	Nilai Bonus	Nilai Max	Nilai Bonus	Nilai Max	Nilai Bonus	Nilai Max	Nilai Bonus
PENINGKATAN EKOLOGI LAHAN (LAND ECOLOGICAL ENHANCEMENT)									
LEE P	AREA DASAR HIJAU (BASIC GREEN AREA)								
	Tujuan Menjaga keserasian dan keseimbangan ekosistem lingkungan serta meningkatkan kualitas lingkungan kawasan yang sehat.								
	Tolok Ukur								
	1. Tersedianya Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang dapat digunakan untuk interaksi manusia dan alam.	p							
	2. Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang dimiliki harus sesuai dengan yang disyaratkan oleh Pemerintah Daerah.	p							
			P		P		P		P
LEE 1	AREA HIJAU UNTUK PUBLIK (GREEN AREA FOR PUBLIC)								
	Tujuan Meningkatkan kualitas lingkungan, kesehatan masyarakat dan mendorong interaksi dengan menyediakan ruang terbuka hijau.								
	Tolok Ukur								
	1A. Menyediakan ruang terbuka hijau untuk publik minimal 25% dari luas lahan.	3							
	Atau		4		4		4		4
	1B. Menyediakan ruang terbuka hijau untuk publik minimal 35% dari luas lahan.	4							
LEE 2	PELESTARIAN HABITAT (HABITAT CONSERVATION)								
	Tujuan Untuk meminimalkan dampak pembangunan dari keseimbangan dan keragaman hayati spesies alami.								
	Tolok Ukur								
	1. Pertahankan minimal 20% pohon besar yang telah dewasa, yang ada dalam kawasan.	2							
	2. Peningkatan nilai ekologi pada lahan kawasan atas rekomendasi ahli lansekap atau ahli biologi yang kompeten.								
	a. Penggunaan tanaman lokal provinsi berupa pepohonan dan / atau semak di dalam kawasan serta memiliki rencana pengelolaannya :								
	Persentase Tanaman Asli	Nilai							
	30% - 60%	1	6		6		6		6
	> 60%	2							
	Atau								
	b. Rencana perlindungan fauna atau rencana untuk meningkatkan keragaman fauna lokal.	2							
	3. Penanaman minimal 10 anakan pohon muda, untuk setiap pohon di dalam kawasan yang tumbang dan ditumbangkan	2							
LEE 3	REVITALISASI LAHAN (LAND REVITALIZATION)								
	Tujuan Menghindari pembangunan di area <i>greenfield</i> dan menghindari pembukaan lahan baru.								
	Tolok Ukur								
	1. Melakukan revitalisasi dan pembangunan di atas lahan yang bernilai negatif dan tak terpakai karena bekas pembangunan atau dampak negatif pembangunan di dalam kawasan.								
	Persentase dari luas minimal lahan yang ter-revitalisasi	Nilai	4		4		4		4
	50%	1							
	100%	4							

Sumber : *Greenship Neighborhood 1.0, 2016*

LEE 4	IKLIM MIKRO (MICRO CLIMATE)								
	Tujuan Meningkatkan kualitas iklim mikro di sekitar area kawasan dan mengurangi Urban Heat Island (UHI)								
	Tolok Ukur Menunjukkan upaya peningkatan kualitas iklim mikro untuk ruang publik kawasan. Dengan ketentuan:								
	Persentase dari total ruang publik	Nilai							
	40%	1	3	3	3	3			
	60%	2							
	80%	3							
LEE 5	LAHAN PRODUKTIF (PRODUCTIVE LAND)								
	Keterangan Tidak berlaku untuk kawasan industri.								
	Tujuan Mendorong produksi pangan lokal dan mengurangi jejak karbon yang berasal dari emisi transportasi penyediaan pangan.								
	Tolok Ukur Menyediakan lahan untuk produksi sayur dan buah lokal untuk memenuhi kebutuhan masyarakat setempat.								
	Luas terhadap RTH	Nilai	2	2	2	0			
	≤ 10%	1							
	> 10%	2							
	SUB TOTAL		19	0	19	0	19	0	17
	PERGERAKAN DAN KONEKTIVITAS (MOVEMENT AND CONNECTIVITY)								
MAC P1	ANALISA PERGERAKAN ORANG DAN BARANG (PEOPLE AND GOODS MOVEMENT ANALYSIS)								
	Tujuan Memastikan adanya perencanaan aksesibilitas, untuk pergerakan manusia, barang dan kendaraan.								
	Tolok Ukur Adanya studi tentang aksesibilitas.	P	P	P	P	P			
MAC P2	JARINGAN DAN FASILITAS UNTUK PEJALAN KAKI (PEDESTRIAN NETWORK AND FACILITIES)								
	Tujuan Menjadikan pejalan kaki prioritas di kawasan.								
	Tolok Ukur Menyediakan jalur pejalan kaki di dalam kawasan.	P	P	P	P	P			
MAC P3	KAWASAN TERHUBUNG (CONNECTED AREA)								
	Tujuan Membuka akses keluar kawasan								
	Tolok Ukur Kawasan terkoneksi dengan jaringan transportasi umum dan kawasan menyediakan ruang interkoneksi (serta shelter pengguna transportasi umum) yang memadai.	P	P	P	P	P			
MAC 1	STRATEGI DESAIN JALUR PEJALAN KAKI (WALKWAY DESIGN STRATEGY)								
	Tujuan Menerapkan asas konektivitas, kemudahan pencapaian, keamanan, kenyamanan dan atraktif pada jalur pejalan kaki.								
	Tolok Ukur								
	1. Jalur pejalan kaki tidak terputus 100%.	2							
	2A. Menciptakan permeabilitas yang tinggi dengan adanya pilihan jalur pejalan kaki; memiliki nilai rata-rata <i>Route Directness Index</i> minimal sebesar 0,65.	2							
	Atau								
	2B. Rasio jumlah persimpangan pejalan kaki dengan persimpangan kendaraan bermotor sebesar 1 atau lebih.	2							
	3. Memprioritaskan pejalan kaki pada setiap persimpangan jalan.	2	10	10	10	10			
	4. Jalur pejalan kaki dilengkapi teduhan minimal 60% dari keseluruhan jalur pejalan kaki.	2							
	5. Menyediakan fasilitas/akses yang aman dan bebas dari perpotongan dengan akses kendaraan bermotor untuk menghubungkan secara langsung bangunan dengan bangunan lain.	4							
	6. Memenuhi standar kualitas jalur pejalan kaki (a) dan (b), serta dua standar kualitas lainnya.	2							
	7. Menciptakan lingkungan yang atraktif bagi pejalan kaki.	2							

MAC 2	TRANSPORTASI UMUM (PUBLIC TRANSPORTATION)									
	Tujuan									
	Mendorong penggunaan kendaraan umum dalam melakukan perjalanan, sehingga mengurangi emisi dan penggunaan kendaraan bermotor pribadi.									
	Tolok Ukur									
	1A. Dilintasi oleh jaringan transportasi umum dan menyediakan halte/shelter di dalam kawasan.	2								
	Atau									
	1B. Menyediakan shuttle services (moda transportasi umum di dalam kawasan).	2								
	2A. Kawasan memiliki akses terhadap transportasi umum massal dalam jangkauan (radius) 400 m dari sisi terluar kawasan.	2	6	6	6	6				
	Atau									
	2B. Kawasan menjadi simpul persinggahan moda transportasi umum massal, yang terintegrasi dengan kawasan yang terbangun.	4								
MAC 3	UTILITAS DAN FASILITAS UMUM (PUBLIC UTILITIES AND AMENITIES)									
	Tujuan									
	Menjamin terselenggaranya kehidupan dan penghidupan dalam beraktivitas.									
	Tolok Ukur									
	1A. Memenuhi 7 (tujuh) prasarana dasar,	1								
	Atau									
	1B. Memenuhi 7 (tujuh) prasarana dasar dan memenuhi minimal 2 (dua) prasarana lain mendapat 1 (satu) nilai.	2	2	2	2	2			2	
	2. Terdapat minimal 6 (enam) jenis sarana, dalam jarak jangkauan 400 m.	1								
MAC 4	AKSESIBILITAS UNIVERSAL (UNIVERSAL ACCESSIBILITY)									
	Tujuan									
	Memberikan kemudahan pencapaian yang disediakan bagi semua orang termasuk pejalan kaki berkebutuhan khusus dan anak kecil, dalam mewujudkan kesamaan kesempatan beraktivitas.									
	Tolok Ukur									
	1. Mengakomodasi kemudahan dan kelancaran jalur bagi semua orang pada ruang publik.	2								
	2. Menyediakan fasilitas khusus pada titik-titik tertentu bagi semua orang, meliputi:									
	a. Area istirahat terutama digunakan sebagai tempat duduk santai di bagian tepi,	1	3	3	3	3			3	
	b. Tempat parkir umum untuk kursi roda,									
	c. Toilet umum untuk kursi roda, jika tersedia toilet umum di ruang publik.									
MAC 5	JARINGAN DAN TEMPAT PENYIMPANAN SEPEDA (BICYCLE NETWORK AND STORAGE)									
	Tujuan									
	Memfasilitasi penggunaan sepeda dalam kawasan sehingga dapat mengurangi penggunaan kendaraan bermotor.									
	Tolok Ukur									
	1. Menyediakan jalur sepeda di dalam kawasan, yang bebas dari persinggungan sejajar dengan kendaraan bermotor (dedicated bike lanes).									
	Rasio jalur sepeda terhadap total panjang jalan:	Nilai								
	50%	1	3	3	3	3			3	
	100%	3								
	2. Menyediakan tempat parkir sepeda yang aman pada (minimal salah satu) gerbang kawasan, taman, dan tempat pergantian moda transportasi umum.	1								
MAC 6	PARKIR BERSAMA (SHARED CAR PARKING)									
	Tujuan									
	Mengoptimalkan fasilitas parkir dengan mengurangi parkir eksklusif bagi gedung dan menghindari on street parking.									
	Tolok Ukur									
	1. Fasilitas parkir yang disediakan kawasan atau bangunan dalam kawasan bersifat publik (inklusif).	1								
	2. Menghindari on street parking.	1	2	2	2	2			2	
	3. Mengurangi on surface parking, dengan pembatasan penggunaan lahan untuk parkir, maksimal 10% dari lahan total.	1								
	SUB TOTAL		26	0	26	0	26	0	26	0

MANAJEMEN DAN KONSERVASI AIR (WATER MANAGEMENT AND CONSERVATION)																	
WMC P	SKEMATIK AIR DI KAWASAN (WATER SCHEMATIC)																
	Tujuan Mengetahui konsumsi air di dalam kawasan.																
	Tolok Ukur Membuat diagram skematik air kawasan (air bersih dari PDAM, tanah, air alternatif seperti air danau, air hujan dan air daur ulang).	P	P	P	P	P											
WMC 1	AIR ALTERNATIF (ALTERNATIVE WATER)																
	Tujuan Mendukung penggunaan air alternatif (selain air tanah dan air dari PDAM) secara mandiri.																
	Tolok Ukur 1A. Menggunakan air alternatif untuk memenuhi kebutuhan air bersih kawasan.																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Persentase air alternatif</th> <th>Nilai</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10%</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>30%</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>50%</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Atau</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Persentase air alternatif	Nilai	10%	2	30%	4	50%	6	Atau		6	6	6	6		
Persentase air alternatif	Nilai																
10%	2																
30%	4																
50%	6																
Atau																	
	1B. Menggunakan air alternatif untuk memenuhi seluruh kebutuhan irigasi kawasan	1															
WMC 2	MANAJEMEN LIMPASAN AIR HUJAN (STORMWATER MANAGEMENT)																
	Tujuan Mengurangi beban drainase lingkungan dengan sistem manajemen air hujan secara terpadu.																
	Tolok Ukur 1. Melakukan perhitungan analisa limpasan hujan kawasan	1															
	2. Mengurangi volume limpasan air hujan kawasan ke drainase kota.																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Persentase volume limpasan air hujan</th> <th>Nilai</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25%</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>50%</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>75%</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Persentase volume limpasan air hujan	Nilai	25%	2	50%	3	75%	4	7	7	7	7				
Persentase volume limpasan air hujan	Nilai																
25%	2																
50%	3																
75%	4																
	3. Memenuhi Tolok Ukur 2 (Dua), minimal 2 (Dua) nilai dan membantu mengurangi aliran limpasan hujan dari luar kawasan	2															
WMC 3	PELESTARIAN BADAN AIR DAN LAHAN BASAH (WATER BODY AND WETLAND PRESERVATION)																
	Keterangan Tidak berlaku jika di dalam kawasan tidak terdapat dan atau bersinggungan badan air dan lahan basah.																
	Tujuan Menjaga sistem hidrologi alami dan melindungi ekosistem pada badan air dan lahan basah dari dampak pembangunan kawasan.																
	Tolok Ukur 1. Menjaga zona penyangga badan air atau lahan basah, pada jarak yang sesuai dengan peraturan.	1															
	2. Memenuhi Tolok Ukur 1 (Satu) dan melakukan upaya konservasi di dalam zona penyangga badan air atau lahan basah.	1	2	2	2	2											
WMC 4	MANAJEMEN LIMBAH CAIR (WASTEWATER MANAGEMENT)																
	Tujuan Mendorong adanya pengelolaan air limbah kawasan untuk menghindari terjadinya pencemaran pada badan air.																
	Tolok Ukur Tersedianya unit pengolahan untuk seluruh limbah cair yang dihasilkan di dalam kawasan	3	3	3	3	3											
SUB TOTAL			18	0	18	0	18	0									

LIMBAH PADAT DAN MATERIAL (SOLID WASTE AND MATERIAL)									
SWM P	MANAJEMEN LIMBAH PADAT – TAHAP OPERASIONAL (SOLID WASTE MANAGEMENT – OPERATIONAL PHASE)								
	Tujuan Mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan melalui pengelolaan limbah padat (sampah).								
	Tolok Ukur								
	1. Memiliki Rencana Pengelolaan Sampah selama masa operasional seluruh kawasan (bangunan, lansekap, dan tempat umum), yang meliputi: A. Identifikasi jenis sampah dan perkiraan volume/berat . B. Ulasan dari program dan infrastruktur pengelolaan sampah eksisting di wilayah tersebut, yang disediakan oleh pemerintah atau instansi terkait. C. Rencana mencakup sistem pemisahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, serta pemrosesan akhir sampah.	P	P	P	P	P	P	P	P
	2. Adanya instalasi atau fasilitas pemilahan dan pengumpulan sampah untuk masa operasional kawasan, menjadi paling sedikit 3 (tiga) jenis sampah yang terdiri atas: A. Sampah yang mudah terurai (organik); B. Sampah anorganik; C. Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun serta limbah bahan berbahaya dan beracun (B3)	P							
SWM 1	MANAJEMEN LIMBAH PADAT TINGKAT LANJUT – TAHAP OPERASIONAL (ADVANCED SOLID WASTE MANAGEMENT)								
	Keterangan Tolok Ukur 3 (tiga) menjadi Bonus, jika Kawasan yang dinilai merupakan Kawasan Komersial dan Permukiman								
	Tujuan Memperpanjang daur hidup dan menambah nilai manfaat dari sampah melalui pengolahan sampah yang ramah lingkungan.								
	Tolok Ukur								
	1. Melakukan pengolahan berpedoman lingkungan pada sampah yang mudah terurai, secara mandiri atau bekerja sama dengan badan resmi pengolahan sampah.	2							
	2. Melakukan pengolahan berpedoman lingkungan pada sampah yang dapat digunakan kembali dan/atau yang dapat didaur ulang, secara mandiri atau bekerja sama dengan badan resmi pengolahan sampah.	2	6	4	4			6	
	3. Melakukan pengelolaan berpedoman lingkungan pada sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun serta limbah bahan berbahaya dan beracun, bekerja sama dengan badan resmi pengelola sampah.	2		2	2				
SWM 2	MANAJEMEN LIMBAH KONSTRUKSI (CONSTRUCTION WASTE MANAGEMENT)								
	Tujuan Mengurangi sampah yang dibawa ke tempat pembuangan akhir (TPA) dan polusi dari proses konstruksi.								
	Tolok Ukur								
	Memiliki pedoman manajemen lingkungan konstruksi yang terdiri atas:								
	1. Melakukan penanganan sampah dari kegiatan bongkaran bangunan.	1							
	2. Melakukan perlindungan terhadap lapisan atas tanah (<i>topsoil</i>) dengan melakukan pemisahan agar dapat digunakan kembali.	1	4	1	4	4	4	4	
	3. Memiliki Pedoman Pengelolaan Limbah padat selama masa konstruksi kawasan.	1							
	4. Memiliki Pedoman Pengelolaan Limbah cair selama masa konstruksi kawasan.	1							
	5. Memiliki Pedoman Pengelolaan polusi udara dari debu dan partikulat selama masa konstruksi kawasan.	1B			1	1	1	1	

Sumber : *Greenship Neighborhood 1.0*, 2016

SWM 3	MATERIAL REGIONAL UNTUK INFRASTRUKTUR JALAN (REGIONAL MATERIALS FOR ROAD INFRASTRUCTURE)									
	Tujuan Mengurangi jejak karbon dari moda transportasi untuk distribusi dan mendorong pertumbuhan ekonomi dalam negeri.									
	Tolok Ukur 1. Menggunakan material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada di dalam radius 1000 km dari lokasi proyek, sesuai dengan persentase dari biaya total material infrastruktur jalan.									
	Persentase material regional	Nilai								
	15%	1								
	30%	2	4	4	4	4				
	2. Menggunakan material yang lokasi asal bahan baku utama dan pabrikasinya berada dalam wilayah Republik Indonesia, sesuai dengan persentase dari biaya total material infrastruktur jalan.									
	Persentase material regional	Nilai								
	15%	1								
	30%	2								
SWM 4	MATERIAL DAUR ULANG DAN BEKAS UNTUK INFRASTRUKTUR JALAN (RECYCLED AND REUSE MATERIALS FOR ROAD INFRASTRUCTURE)									
	Tujuan Mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dari proses ekstraksi bahan mentah dan proses produksi material, serta mengurangi limbah.									
	Tolok Ukur Menggunakan bahan hasil proses daur ulang dan/atau pemakaian kembali pada material perkerasan jalan minimal 5% dari total biaya material jalan.									
	Persentase material daur ulang dan bekas	Nilai	2	2	2	2				
	5%	1								
	10%	2								
	SUB TOTAL		16	1	14	3	14	3	16	1
STRATEGI KESEJAHTERAAN MASYARAKAT (COMMUNITY WELLBEING STRATEGY)										
CWS 1	FASILITAS BAGI MASYARAKAT (AMENITIES FOR COMMUNITIES)									
	Tujuan Memfasilitasi agar masyarakat dapat berinteraksi dan beraktivitas.									
	Tolok Ukur Menyediakan sarana dimana masyarakat dapat berinteraksi dan beraktivitas, setiap minimal radius 400 m.	2	2	2	2	2				
CWS 2	MANFAAT SOSIAL DAN EKONOMI (SOCIAL AND ECONOMIC BENEFITS)									
	Tujuan Menempatkan masyarakat sebagai stakeholder penting; Masyarakat menjadi bagian dari kawasan.									
	Tolok Ukur 1A. Memberikan hasil studi atas dampak pengembangan kawasan terhadap pengembangan ekonomi masyarakat di dalam dan di luar kawasan. Atau 1B. Menyelenggarakan survei kepuasan kepada penghuni/pekerja di dalam kawasan mengenai kualitas lingkungan dan fasilitas kawasan dan mekanisme tanggapan yang efektif. Atau 1C. Memiliki sarana komunikasi dengan perwakilan warga atau asosiasi masyarakat, sebagai tempat penyampaian pendapat untuk rencana pengembangan kawasan. 2. Mempunyai fasilitas/prasarana untuk masyarakat, yang dapat digunakan untuk kegiatan sosial ekonomi.	2	4	4	4	4				
		2								
		1								
		2								
CWS 3	KEPEDULIAN MASYARAKAT (COMMUNITY AWARENESS)									
	Tujuan Meningkatkan kepedulian, pengetahuan, dan peran serta masyarakat tentang konsep keberlanjutan di kawasan.									
	Tolok Ukur 1. Menyelenggarakan promosi gaya hidup berkelanjutan kepada masyarakat di dalam kawasan minimal 2 (dua) program promosi yang bersifat konsisten. 2. Memenuhi tolok ukur 1, setiap penambahan 1 (satu) program bertambah 1 nilai. (maksimal 3 nilai tambahan)	1	4	4	4	4				
		3								

CWS 4	KAWASAN CAMPURAN (MIXED USE NEIGHBORHOOD)																					
	Tujuan Mengembangkan fungsi lahan untuk pembangunan kawasan yang kompak, bagi pengembangan efektivitas kegiatan antara sektor hunian dan komersial.																					
	Tolok Ukur																					
	1A. Untuk kawasan dominan hunian, menyediakan lokasi selain hunian minimal 15% dari luas zona kawasan untuk pengembangan sektor bisnis dan komersial kawasan.	2																				
	Atau																					
	1B. Untuk kawasan dominan bukan hunian, menyediakan lokasi hunian dalam kawasan minimal 15% dari luas zona kawasan.	2	2	2	2	2	2															
	Atau																					
	1C. Membuktikan minimal 10% dari orang bekerja dan tinggal di dalam kawasan atau dalam jangkauan 5 km dari tempat bekerjanya di dalam kawasan.	2																				
CWS 5	KEBUDAYAAN LOKAL (LOCAL CULTURE)																					
	Tujuan Membangun kawasan dengan memperhatikan pelestarian dan pengembangan budaya lokal.																					
	Tolok Ukur																					
	1A. Menerapkan budaya lokal daerah setempat dalam bentuk minimal 2 (dua) aspek berikut ini: a) Arsitektur bangunan berdasarkan identitas setempat, b) Fasilitas pendukung penyelenggaraan kebudayaan lokal, c) Penamaan tempat/bangunan/jalan berdasarkan nama budaya lokal, d) Konservasi bangunan dan/atau area sejarah, e) Kegiatan pelestarian budaya lokal, f) Kegiatan edukasi budaya lokal,	1																				
	Atau																					
	1B. Menerapkan budaya lokal dalam bentuk minimal 4 aspek yang tercantum dalam tolok ukur 1.	2	2	2	2	2	2															
CWS 6	LINGKUNGAN YANG AMAN (SAFE ENVIRONMENT)																					
	Tujuan Menyelenggarakan kawasan yang aman, nyaman, dan cepat tanggap dari ancaman kejahatan dan bencana alam.																					
	Tolok Ukur Memiliki upaya penjaminan keamanan dan ketahanan menghadapi bencana.	2	2	2	2	2	2															
	SUB TOTAL		16	0	16	0	16	0	16													
BANGUNAN DAN ENERGI (BUILDING AND ENERGY)																						
BAE 1	BANGUNAN HIJAU GREENSHIP (GREENSHIP BUILDINGS)																					
	Tujuan Mendorong penerapan <i>Green Building</i> sebagai satu kesatuan elemen pembangunan hijau di dalam kawasan.																					
	Tolok Ukur Adanya bangunan hijau GREENSHIP di dalam kawasan.																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Persentase bangunan hijau dalam kawasan</th> <th colspan="2">GREENSHIP</th> </tr> <tr> <th>Terdaftar</th> <th>Tersertifikasi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10%</td> <td>1 nilai</td> <td>2 nilai</td> </tr> <tr> <td>20%</td> <td>2 nilai</td> <td>4 nilai</td> </tr> <tr> <td>30%</td> <td>3 nilai</td> <td>6 nilai</td> </tr> </tbody> </table>	Persentase bangunan hijau dalam kawasan	GREENSHIP		Terdaftar	Tersertifikasi	10%	1 nilai	2 nilai	20%	2 nilai	4 nilai	30%	3 nilai	6 nilai		6	6	6	6		
Persentase bangunan hijau dalam kawasan	GREENSHIP																					
	Terdaftar	Tersertifikasi																				
10%	1 nilai	2 nilai																				
20%	2 nilai	4 nilai																				
30%	3 nilai	6 nilai																				
BAE 2	HUNIAN BERIMBANG (AFFORDABLE HOUSING)																					
	Keterangan Tidak berlaku untuk kawasan dominan komersial dan industri yang tidak memiliki kuasa terhadap kawasan hunian di dalamnya.																					
	Tujuan Menyelenggarakan kawasan hunian yang mendukung kesetaraan sosial dalam masyarakat.																					
	Tolok Ukur Pembangunan permukiman mengikuti ketentuan pola pembangunan berimbang, sesuai dengan peraturan yang berlaku tentang hunian berimbang.	1	1	0	1	0																

BAI 3	EFISIENSI ENERGI DALAM KAWASAN (ENERGY EFFICIENCY)								
	Tujuan								
	Melakukan penghematan energi di dalam kawasan.								
	Tolok Ukur								
	1. Menggunakan lampu (lampu jalan, lampu taman, lampu parkir) dengan konsumsi pencahayaan maksimum 2,5 W/m ² * tanpa mengurangi kualitas pencahayaan**.								
	% dari total lampu kawasan	Nilai							
	50%	1	4	2	4	4	4	4	
	80%	2							
	2. Menggunakan <i>Smart Grid</i> .	2							
	3. Menggunakan <i>District Cooling System</i> .	2B			2	2	2	2	
	*) mengacu pada Tabel 3, SNI 6197:2011 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan **) mengacu pada Tabel 3 dan Tabel 4, SNI 7391:2008 tentang Spesifikasi Penerangan Jalan di Kawasan Perkotaan).								
BAE 4	ENERGI ALTERNATIF (ALTERNATIVE ENERGY)								
	Tujuan								
	Mendorong penggunaan sumber energi alternatif untuk mengurangi beban listrik negara dan mengurangi dampak lingkungan terkait dengan pembangkit listrik berbahan bakar fosil.								
	Tolok Ukur								
	Menggunakan sumber energi alternatif di dalam kawasan.								
	% dari kebutuhan energi kawasan (tidak termasuk energi bangunan)	Nilai							
	20%	1	3		3	3	3	3	
	50%	2							
	80%	3							
BAE 5	PENGURANGAN POLUSI CAHAYA (LIGHT POLLUTION REDUCTION)								
	Tujuan								
	Menjaga kualitas lingkungan dari pencahayaan berlebihan.								
	Tolok Ukur								
	Memenuhi strategi: <i>Lamp Shielding, Light Trespass, Glare, dan Sky-Glow Limitation</i> .	2	2	2	2	2	2	2	
BAE 6	PENGURANGAN POLUSI SUARA (NOISE POLLUTION REDUCTION)								
	Tujuan								
	Menjaga kualitas lingkungan dari polusi suara.								
	Tolok Ukur								
	Melakukan usaha untuk mengurangi polusi suara hingga memenuhi baku mutu tingkat kebisingan.	2	2	2	2	2	2	2	
	SUB TOTAL		18	2	17	2	18	2	17
	INOVASI PENGEMBANGAN DAN INOVASI (INNOVATION AND FUTURE DEVELOPMENT)								
IFD 1	PEMBERDAYAAN GA/GP (GA/GP EMPOWERMENT)								
	Tujuan								
	Mewujudkan arahan-arahan keberlanjutan kawasan dan pengumpulan dokumen untuk proses sertifikasi GREENSHIP.								
	Tolok Ukur								
	1. Melibatkan tenaga ahli tersertifikasi GREENSHIP Associate (GA) untuk memberikan pendidikan tentang isu pembangunan hijau bagi manajemen pengembang kawasan.	1	3		3	3	3	3	
	2. Melibatkan tenaga ahli yang sudah tersertifikasi GREENSHIP Professional (GP) yang bertanggung jawab atas arahan keberlanjutan kawasan dan proses sertifikasi GREENSHIP.	2							
IFD 2	PENGELOLAAN KAWASAN (ESTATE MANAGEMENT)								
	Tujuan								
	Meneruskan pelaksanaan konsep keberlanjutan pada kawasan.								
	Tolok Ukur								
	1. Memiliki institusi dan SOP/panduan pengelolaan kawasan.	2	2	2	2	2	2	2	
	2. Mempunyai target efisiensi energi dan air, serta pengurangan volume sampah, selama masa pengelolaan kawasan.	2B			2	2	2	2	

IFD 3	INOVASI (INNOVATION)								
	Tujuan								
	Mendukung inovasi-inovasi yang dapat mengembangkan fungsi lingkungan, sosial, dan ekonomi kawasan melampaui standar penilaian kriteria GREENSHIP Kawasan.								
	Tolok Ukur								
	Penilaian terhadap inovasi yang diajukan ke GBCI, dengan ketentuan sebagai berikut:								
	#Inovasi dinilai berdampak kecil.	1	6	6	6	6	6	6	6
	#Inovasi dinilai berdampak besar.	2							
	Maksimum nilai adalah 6 nilai.								
	SUB TOTAL		11	2	11	2	11	2	11
	Total Nilai Keseluruhan Maksimum		124	5	121	7	122	7	121

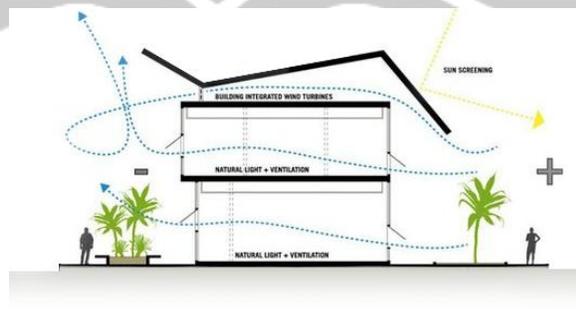
Sumber : *GreenShip Neighborhood 1.0*, 2016

3.4. Elemen Pembentuk Tata Ruang

Terdapat dua elemen pembentuk tata ruang yaitu tata ruang dalam dan tata ruang luar. Ruang membentuk sebuah volume ruang (tiga dimensi) yang dibatasi oleh bidang-bidang berupa dinding, lantai, dan langit-langit. Selain itu ruang juga memiliki kualitas ruang yang ditentukan melalui warna, tekstur, dan pencahayaan alami maupun buatan. Elemen pembentuk ruang terdiri dari :

a. Dinding

Dinding sebuah bangunan harus memberi perlindungan terhadap panas, angin, dan hujan¹⁸. Daya serap dinding harus sesuai dengan kebutuhan bangunan dan kondisi iklim disekitarnya. Dinding bangunan bisa secara terbuka, tertutup, atau kombinasi, tergantung dari kebutuhan. Dinding terbuka dapat memaksimalkan pencahayaan, sirkulasi udara, serta penghawaan, dengan demikian dapat menghemat energi. Dinding tertutup berfungsi untuk menjaga suhu ruang tetap stabil. Dinding bangunan harus mampu menjaga supaya air tidak sampai naik kedalam konstruksi.



Gambar 3. 17 Pengaruh dinding terhadap sirkulasi udara dan sinar matahari

Sumber : <https://id.pinterest.com/search/?q=skecth+sustainable+design>, 2016

¹⁸ Sukawi, "Ekologi Arsitektur: Menuju Perancangan Arsitektur Hemat Energi dan Berkelanjutan", UNDIP, 2008

Selain sebagai elemen dekoratif dinding harus mampu meminimalisir dampak terhadap lingkungan. Hal tersebut dapat dicapai dengan penggunaan material *eco-friendly* diantaranya batu bata, *geopoimer*, bambu, *low-e glass*, panel sekam padi.

Dinding pada ruang luar dapat berupa sisi luar bangunan, pagar, atau vegetasi yang berfungsi membatasi lingkungan luar dan tapak atau tapak dan bagian dalam bangunan. Setiap bagian memiliki fungsi kebisingan, dan meningkatkan keamanan, vegetasi untuk penghijauan di dalam site dan memberikan iklim mikro masing-masing, seperti pagar untuk meningkatkan privasi, reduksi

b. Lantai

Lantai merupakan tempat berkegiatan dan sirkulasi. Lantai membentuk karakteristik ruangan dengan memainkan texture, perbedaan elevasi, maupun materialnya. Pemilihan material lantai dipengaruhi oleh iklim dan lingkungan sekitar. Pemakaian lantai keras dianjurkan untuk bangunan dengan pengudaraan alamiah yang menggunakan konstruksi terbuka. Lantai batu buatan yang licin (teraso) untuk mempermudah perawatan dan pembersihan. Contoh material *eco-friendly* lantai diantaranya kayu, bambu, PCP (*Permeable Ceramic Paving*), Kerikil.



Gambar 3. 18 Kayu, Bambu, PCP

Sumber : *Dokumen Penulis*, 2016

c. Langit-langit

Tinggi langit-langit berpengaruh terhadap skala ruang dan memiliki efek psikologis. Langit-langit yang tinggi dapat memberikan perasaan yang terbuka, lega, dan nyaman. Langit-langit yang rendah dapat memberikan suasana ruang yang intim dan nyaman.

d. Atap

Atap perlu dipertimbangkan secara seksama, hal ini karena iklim Indonesia merupakan tropis basah. Sehingga selain panas, hujan rutin turun setiap tahunnya. Terdapat beberapa jenis atap, yaitu:

1. Atap miring, fungsi utama adalah untuk mengalirkan air hujan sebelum merembes ke dalam bahan bangunan.

2. Atap dak, fungsi utamanya adalah sebagai penutup atap yang dapat dimanfaatkan sebagai ruang. Atap dak dapat dimodifikasi menjadi atap hijau dengan pemberian media dan vegetasi di atasnya. Atap hijau memiliki fungsi:
 - a) Meningkatkan kualitas udara dan air (1 m² atap rumput dapat mengikat 0,2 kg partikel dari udara per tahun)
 - b) Mengurangi panas. Atap hijau tetap sejuk ketika terkena panas matahari sehingga akan mengurangi pemanasan lingkungan dan efek *urban heat island*.
 - c) Mengurangi biaya energi untuk pengondisian udara. Atap hijau menahan panas matahari masuk ke dalam ruangan sehingga mengurangi beban kerja AC sehingga menghemat energi listrik.
 - d) Memperpanjang umur atap dua hingga tiga kali umur asli karena tanaman akan melindungi atap dari sinar ultraviolet dan panas matahari.
 - e) Menyediakan tempat hidup bagi hewan liar seperti serangga (lebah, kupu-kupu) dan burung.



Gambar 3. 19 Roof Garden

Sumber : <http://www.dreamarsitek.com/roof-garden-taman-untuk-lahan-tebatas/>, 2016

3. Bidang atap dapat dimanfaatkan sebagai bidang untuk meletakkan solar panel (*photovoltaic*) untuk memperoleh energi listrik tenaga surya.

3.5. Elemen Pelengkap

Elemen pelengkap pada ruang digolongkan menjadi dua, yaitu:

- a. Skala

Manusia memiliki sudut penglihatan normal 60° secara vertikal dan 120° secara horizontal. Jika seseorang fokus, maka sudut penglihatan menyempit hingga 1°. Seseorang dapat melihat keeluruhan bangunan pada jarak dua kali lipat dari tinggi bangunan atau pada sudut 27°.

Skala ditentukan berdasarkan perbandingan antar jarak pandang (D) dan ketinggian bangunan (H). Berikut kesan yang muncul dari berbagai ukuran skala:

1. $D = H$, ruang terasa seimbang.
2. $D < H$, ruang terasa sempit dan terkesan menekan.
3. $D > H$, ruang terasa luas dan bebas.
4. $D > 4H$, pengaruh ruang tidak terasa.

b. Bentuk dan Tekstur

Pada ruang luar, karakter ruang juga ditentukan berdasarkan bentuk dan tekstur. Bentuk memberikan arah orientasi sedangkan tekstur memberikan karakter dan menentukan daya pantul dan serap matahari pada permukaan bidang. Material dengan tekstur yang halus cenderung bersifat isolator terhadap panas dan memantulkan cahaya, sedangkan material dengan tekstur kasar cenderung bersifat konduktor terhadap panas difusor terhadap cahaya. Tekstur pada ruang luar juga dapat mempengaruhi bentuk. Tekstur dapat terlihat berbeda pada jarak tertentu dan mempengaruhi bentuk bidang.