

## BAGIAN 2

### PENELUSURAN PERMASALAHAN PERANCANGAN DAN PEMECAHANNYA

#### 2.1 Narasi Konteks Lokasi, Site, dan Arsitektur

##### 2.1.1 Konteks Lokasi

Gambar 2-1



*Peta Lokasi Kampung Sidomulyo*

*Source : Google Earth 2015. Dengan Perubahan*

Kampung Sidomulyo terletak di Kelurahan Bener, Kecamatan Tegalrejo, Kodya Yogyakarta. Kampung Sidomulyo ini merupakan kampung dengan jumlah penduduk yang banyak, pemukiman padat, dan kumuh.

Gambar 2-2



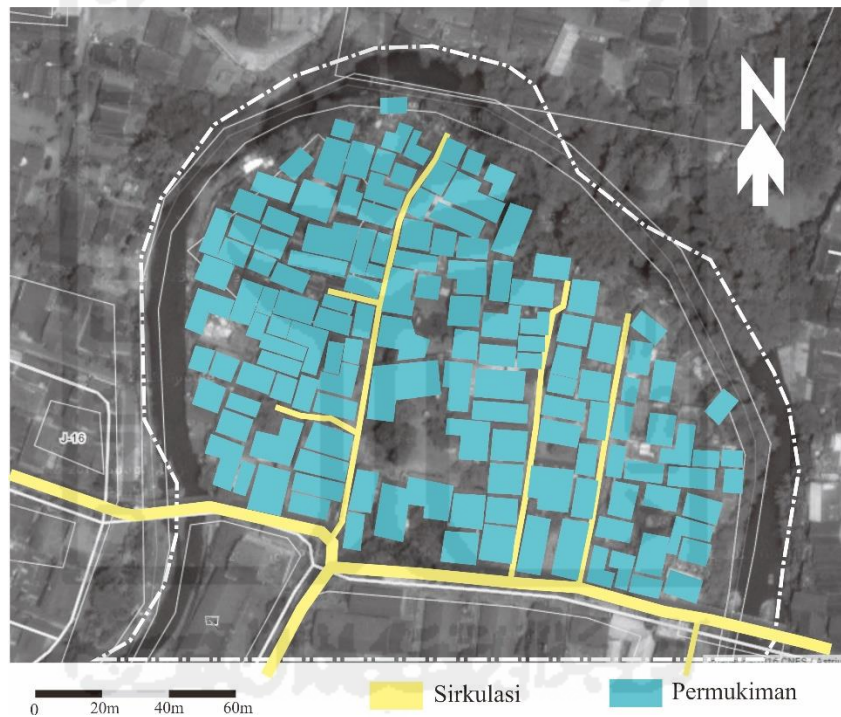
*Source : Penulis (2015)*

Gambar 2-3



Source : Penulis (2015)

Gambar 2-4



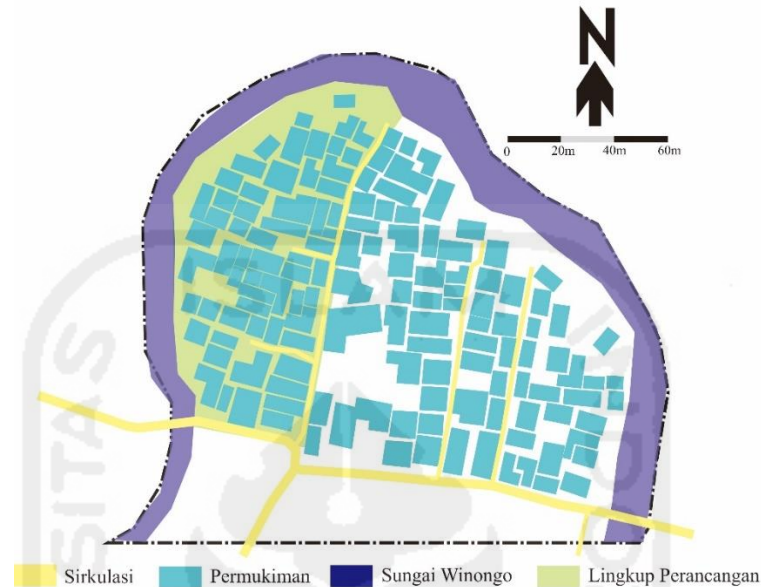
Permukiman Padat Penduduk di Kampung Sidomulyo RW 4

Source : Penulis (2016)

Luas RW 4 Kampung Sidomulyo seperti yang terlihat pada gambar 2-4, sebesar 19.500m<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk kurang lebih 450kk. Dilihat dari luas lahan dan jumlah penduduknya, dapat disimpulkan bahwa area ini merupakan area permukiman padat. Keadaan ini memicu terbentuknya bangunan-bangunan di area yang tidak seharusnya.

*Figure ground* pada gambar 2-4 merupakan kawasan Kampung Sidomulyo yang akan di jadikan sebagai site perancangan dengan batasan site dan lingkup perancangan seperti pada gambar 2-5.

Gambar 2-5



Source : Penulis (2016)

### 2.1.2 Konteks Site

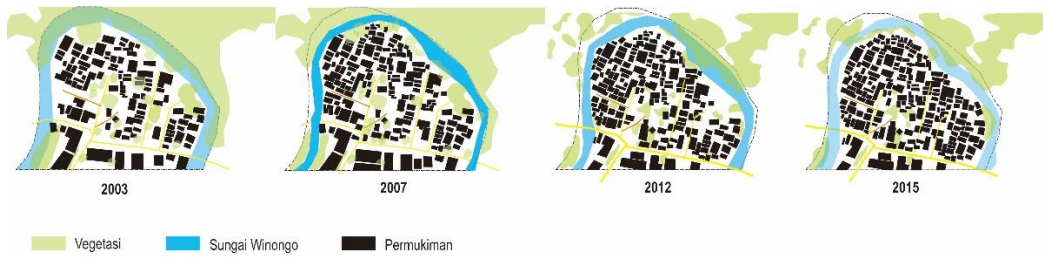
Pemilihan Kampung Sidomulyo sebagai lokasi perancangan permukiman dilatarbelakangi oleh isu-isu dan problematika yang ada di kampung ini, Kampung Sidomulyo merupakan salah satu kampung dengan permukiman padat. Kepadatan ini tentu saja menyebabkan timbulnya berbagai masalah dan issue. Problem-problem tersebut dikelompokkan menjadi problem meso dan micro.

#### **Problem Site : Meso**

Daerah perkampungan Sidomulyo yang tadinya hanya memiliki 6 rumah pada tahun 90-an, telah mengalami pertumbuhan penduduk yang sangat pesat. Banyaknya masyarakat luar daerah yang berpindah ke Sidomulyo turut memberikan andil pada peningkatan jumlah penduduk Kampung ini. Hal tersebut memberikan dampak adanya ketidakseimbangan antara lingkungan dengan permukiman di dalamnya.



Gambar 2-6



Source : Wikimapia.com (dengan perubahan)

Seperti pada gambar 2-0, terlihat semakin berkurangnya jumlah vegetasi dan ruang terbuka hijau pada Kampung Sidomulyo, meningkatnya pembangunan permukiman, dan menyempitnya badan sungai akibat pembangunan di RTH sempadan sungai. Hal ini menyebabkan ketidakseimbangan ekologi antara bangunan dengan lingkungannya, dimana bangunan semakin meningkat sementara lingkungan RTH semakin sedikit.

#### **Problem Site : Micro**

Problem micro pada Kampung Sidomulyo yang berhubungan dengan permasalahan ekologisnya terlihat pada aspek bangunan dan lingkungan. Pada kampung ini ditemukan bangunan-bangunan yang didirikan di bantaran sungai. Bantaran sungai tersebut pada peta tata guna lahannya merupakan area RTH, namun pada kenyataannya masih banyak ditemukan bangunan yang didirikan di area RTH.

Gambar 2-7



Source : Penulis (2015)



Dari permasalahan tersebut, muncul berbagai masalah lainnya seperti, Pembangunan permukiman yang tidak tertata, yang menyebabkan tidak layaknnya permukiman dari segi sarana dan prasarana, sirkulasi, fasilitas sosial, dan fasilitas umum.

Gambar 2-8



Source : Penulis (2016)

Sirkulasi di Dalam area Permukiman Buruk

Gambar 2-8 menunjukkan situasi sirkulasi di permukiman Kampung Sidomulyo. Dapat dilihat pada gambar dimensi sirkulasi yang kurang layak masih dikurangi dengan peletakkan kendaraan dan barang-barang warga seperti gerobak dll yang semakin mengurangi lebar jalan yang dapat digunakan.

Gambar 2-9



Source : Penulis (2016)

Kurangnya Fasilitas Umum

Gambar 2-9 menunjukkan kurangnya fasilitas umum dan social di Kampung Sidomulyo ini. Terlihat dari banyaknya anak-anak yang bermain di jalan permukiman dan pada gambar 2-9 bagian kiri, terlihat fasilitas umum yang sekedarnya dan tidak adanya ruang terbuka sebagai sarana berkumpulnya warga, sehingga warga melakukan sosialisasi di pinggir-pinggir jalan.

Tercemarnya sungai Winongo, yang menyebabkan ketidaknyamanan di area tersebut, menurunnya kualitas sungai, dan terjadinya banjir di area pinggiran sungai Winongo.

Gambar 2-10



*Source : Penulis (2016)*

Gambar 2-101



*Source : krjogja.com (diakses pada 4 April 2016)*



## 2.2 Peta Kondisi Fisik

### 2.2.1 Peta Kondisi Fisik Kampung Sidomulyo

Peta Kondisi Fisik : View

Gambar 2-11

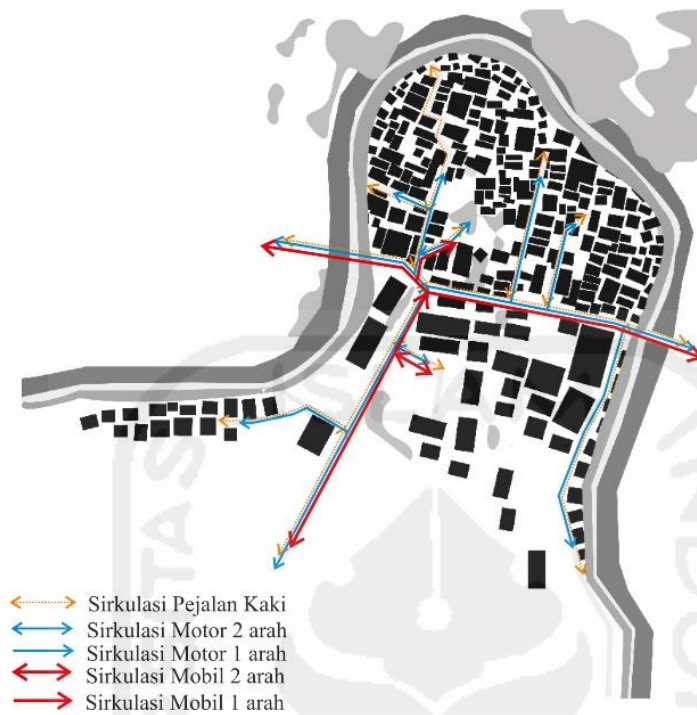


Source : Penulis (2016)



## Peta Kondisi Fisik : Sirkulasi

Gambar 2-12

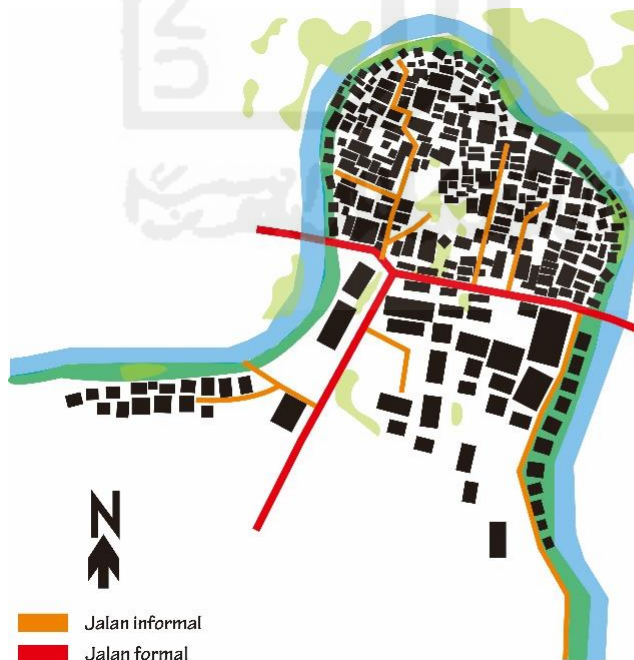


Source : Penulis (2016)

Akses masuk ke dalam site dapat dilalui dengan kendaraan roda, 2 maupun roda 4 seperti mobil. Untuk kendaraan besar, jarang ada yang melalui jalan utama site. Mayoritas kendaraan yang sering melalui site adalah motor dan sepeda. Mobil dan becak hanya sesekali melewati site.

## Peta Kondisi Fisik : Aksesibilitas

Gambar 2-13



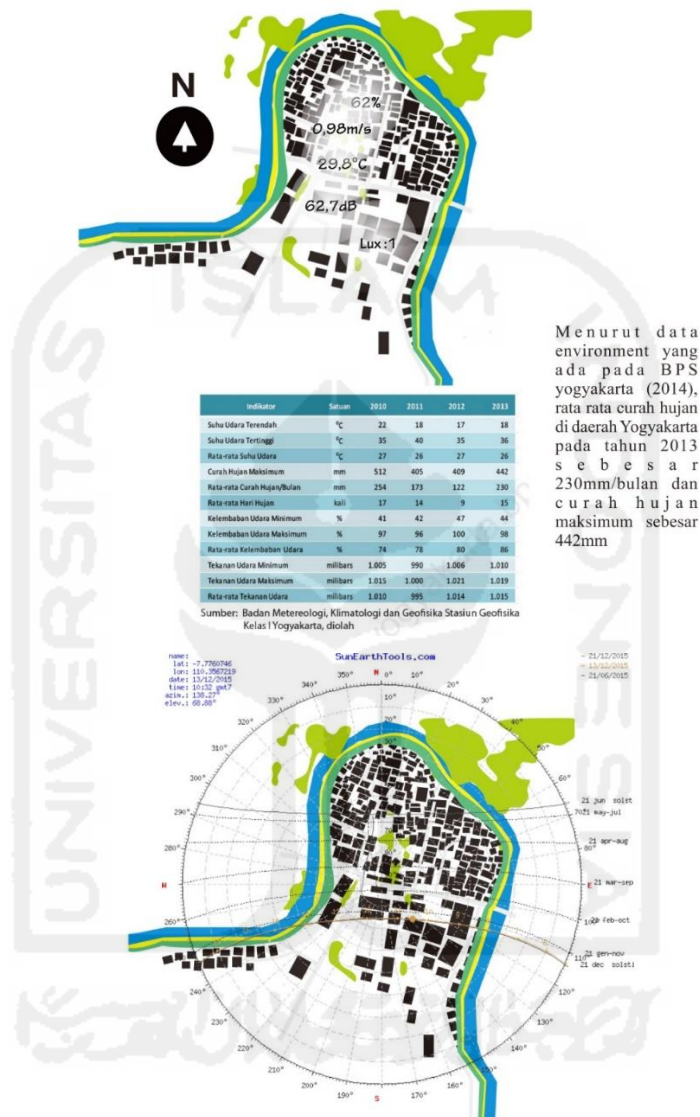
Source : Penulis (2015)

Site dapat dicapai melalui Jalan Magelang maupun Jalan Kyai Mojo. Jika melalui Jln Magelang, untuk menuju site dapat di capai melalui jalan Kricak Kidul, dan jika dari arah Jln Kyai Mojo, site dapat dicapai melalui Jln Sidomulyo.

## 2.3 Data Lokasi dan Peraturan Bangunan Terkait

### 2.3.1 Data Environment

Gambar 2-14



Berdasarkan perhitungan analisis matahari melalui sunearthtools.com pada Kampung Sidomulyo untuk jam 10.32 WIB memiliki azimuth sebesar 138,27° dan elevasi sebesar 68,88°. Sementara pada jam 14.30 memiliki azimuth sebesar 245,11° dan elevasi sebesar 44,34°.

Source : Penulis (2015)

### 2.3.2 Peraturan Pembangunan

Peraturan pembangunan pada Kampung Sidomulyo mengikuti **peraturan daerah tentang bangunan gedung no. 2 tahun 2012**, yang disimpulkan sebagai berikut:

1. Dalam hal tanahnya milik pihak lain, bangunan gedung hanya dapat didirikan dengan persetujuan/izin pemanfaatan tanah dari pemegang hak atas tanah atau pemilik/yang menguasai tanah dalam bentuk perjanjian tertulis antara pemegang hak atas tanah atau pemilik/yang menguasai tanah dengan pemilik bangunan gedung atau pernyataan kerelaan/persetujuan dari pemilik tanah.
2. Luas lantai ruangan beratap yang sisi-sisinya dibatasi oleh dinding yang tingginya lebih dari 1,2 m (satu koma dua) di atas lantai ruangan tersebut dihitung penuh 100 % (seratus perseratus)
3. Luas lantai ruangan beratap yang bersifat terbuka atau yang sisi-sisinya dibatasi oleh dinding tidak lebih dari 1,2 m (satu koma dua) di atas lantai ruangan dihitung 50 % (limapuluh per seratus), selama tidak melebihi 10 % (sepuluh per seratus) dari luas denah yang diperhitungkan
4. Overstek atap (konsul/tritisan) yang melebihi lebar 1,5 m (satu koma lima) maka luas mendatar overstek atap tersebut dianggap sebagai luas lantai denah penuh 100 % (seratus per seratus)
5. Luas lantai bangunan yang diperhitungkan untuk parkir tidak diperhitungkan dalam perhitungan KLB, asal tidak melebihi 50 % (lima puluh per seratus) dari KLB yang ditetapkan, selebihnya diperhitungkan 50 % (lima puluh per seratus) terhadap KLB dan tidak melebihi ketinggian yang ditetapkan dalam dokumen perencanaan kota
6. Ram dan tangga terbuka dihitung 50 % (lima puluh per seratus), selama tidak melebihi 10 % (sepuluh per seratus) dari luas lantai dasar yang diperkenankan
7. Dalam perhitungan ketinggian bangunan, apabila jarak vertikal dari lantai penuh ke lantai penuh berikutnya lebih dari 5 m (lima meter), maka ketinggian bangunan tersebut dianggap sebagai dua lantai.



8. Pada dinding batas pekarangan tidak boleh dibuat bukaan dalam bentuk apapun.
9. Jarak bebas antara dua bangunan gedung dalam suatu tapak minimal 2 (dua) meter dengan ketentuan sebagai berikut:
  - a. dalam hal kedua-duanya memiliki bidang bukaan yang saling berhadapan, maka jarak antara dinding atau bidang tersebut paling sedikit 2 (dua) kali jarak bebas yang ditentukan
  - b. Dalam hal kedua-duanya memiliki bidang tertutup yang saling berhadapan, maka jarak dinding terluar minimal setengah kali jarak bebas yang telah ditetapkan.
10. Pada kawasan yang intensitas bangunannya padat/tinggi, maka jarak bebas samping dan belakang bangunan wajib memenuhi persyaratan :
  - a. Untuk bangunan gedung bertingkat sampai dengan 3 (tiga) lantai, bidang dinding, struktur dan pondasi bangunan terluar dapat berhimpitan dengan batas persil, apabila tidak berhimpitan maka jaraknya sekurang-kurangnya 1 (satu) meter ke arah dalam dari batas persil
  - b. Bidang dinding, struktur dan pondasi bangunan terluar tidak boleh melampaui batas pekarangan
11. Penampilan bangunan gedung sebagaimana dimaksud dalam Pasal 17 harus dirancang dengan mempertimbangkan kaidah-kaidah estetika bentuk, karakteristik arsitektur dan lingkungan sekitarnya sesuai dengan ketentuan tata ruang
12. Keseimbangan, keserasian dan keselarasan bangunan gedung dengan lingkungannya sebagaimana dimaksud Pasal 17 harus mempertimbangkan terciptanya ruang luar bangunan gedung dan ruang terbuka hijau yang seimbang, serasi dan selaras dengan lingkungannya.
13. Ruang luar bangunan gedung dan ruang terbuka hijau diwujudkan dalam pemenuhan persyaratan daerah resapan, penghijauan, akses penyelamatan, sirkulasi kendaraan dan manusia serta terpenuhinya kebutuhan prasarana dan sarana di luar bangunan gedung.

14. Setiap bangunan yang dilengkapi dengan instalasi listrik termasuk sumber daya listriknya harus dijamin aman, andal dan ramah lingkungan.
15. Untuk memenuhi persyaratan sistem penghawaan, setiap bangunan gedung harus mempunyai ventilasi alami dan atau ventilasi mekanik/buatan sesuai dengan fungsinya.
16. Bangunan gedung tempat tinggal, bangunan gedung pelayanan kesehatan khususnya ruang perawatan, bangunan gedung pendidikan khususnya ruang kelas, dan bangunan pelayanan umum 14 lainnya harus mempunyai bukaan permanen, kisi-kisi pada pintu dan jendela dan/atau bukaan permanen yang dapat dibuka untuk kepentingan ventilasi alami.
17. Ventilasi alami harus memenuhi ketentuan bukaan permanen, kisi-kisi pada pintu dan jendela, sarana lain yang dapat dibuka dan atau dapat berasal dari ruangan yang bersebelahan untuk memberikan sirkulasi udara yang sehat
18. Penerapan system ventilasi harus mempertimbangkan prinsip-prinsip penghematan energy dalam bangunan gedung
19. Untuk memenuhi persyaratan sistem pencahayaan, setiap bangunan gedung harus mempunyai pencahayaan alami dan atau pencahayaan buatan, termasuk pencahayaan darurat sesuai dengan fungsinya.
20. Untuk memenuhi persyaratan sistem sanitasi, setiap bangunan gedung wajib dilengkapi dengan sistem air bersih, sistem pembuangan air kotor dan atau air limbah, kotoran, tempat sampah, dan sistem saluran peresapan air hujan.
21. Sumber air bersih yang berupa sumur pada setiap bangunan berjarak paling sedikit 10 (sepuluh) meter dari sumur peresapan air limbah pada 1 (satu) bangunan dalam 1 (satu) persil atau antar bangunan.
22. Pertimbangan fasilitas penampungan diwujudkan dalam bentuk penyediaan tempat penampungan kotoran dan sampah pada masing-masing bangunan gedung, yang diperhitungkan berdasarkan fungsi bangunan, jumlah penghuni, dan volume kotoran dan sampah.
23. Luas persil yang tertutup bangunan sampai dengan 60 m<sup>2</sup> (enam puluh meter persegi) harus menyediakan paling sedikit 1 (satu) buah sumur resapan dengan diameter 1 (satu) meter dan kedalaman 4 (empat) meter

### **Kesimpulan Peraturan:**

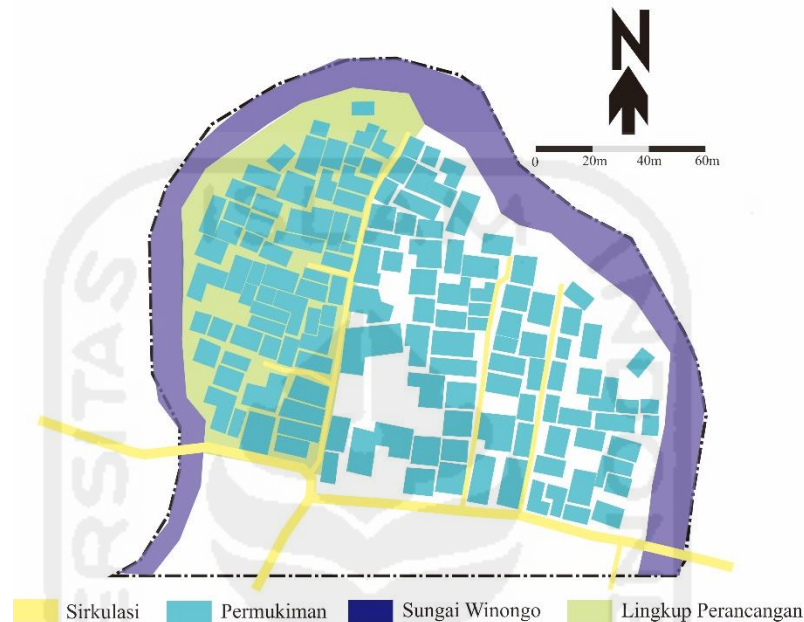
- a) KDB maksimal 50%.
- b) KLB 1,8
- c) GSB 6m
- d) GSP 3m
- e) Jalan lingkungan memiliki lebar 4m
- f) Jalan lingkungan I memiliki lebar 1,5-2m dengan bahu jalan minimal 0,5m
- g) Jalan sekunder II & III memiliki lebar 3-6m dengan bahu jalan minimal 1,5m
- h) Dilarang membangun bangunan di area roi sungai
- i) Jarak Sempadan sungai 3m
- j) RTH sebesar 50%
- k) Jarak bebas antara dua bangunan gedung dalam suatu tapak minimal 2 meter dengan ketentuan bangunan yang saling berhadapan dan terdapat bukaan minimal berjarak 4m, berhadapan dengan salah satu bangunan tanpa bukaan pada sisi yang berhadapan minimal berjarak 2m, dan bangunan yang saling membelakangi minimal berjarak 1m



## 2.4 Data Ukuran Lahan dan Bangunan

Ukuran lahan dari site perancangan yang akan digunakan di Kampung Sidomulyo ini kurang lebih sebesar 7.700m<sup>2</sup>. Perancangan di lakukan di RT 13 dan RT 14 RW 4 Kampung Sidomulyo.

Gambar 2-15



Source : Penulis (2015)

## 2.5 Data Klien dan Pengguna

Warga Kampung Sidomulyo merupakan campuran antara warga pendatang dari luar kota dengan penduduk asli. Kampung Sidomulyo seiring berkembangnya jaman dan perkembangan pembangunan yang memberikan efek pada permukiman disekitarnya, berubah menjadi perkampungan dengan ciri perkotaan dari yang semulanya berupa perkampungan yang bercirikan pedesaan. Hal ini berdampak kepada beberapa aspek kemasyarakatan seperti pada perubahan sifat warga yang semulanya memiliki semangat gotong royong menjadi sifat individualis. Namun yang tetap ada pada warga perkampungan ini adalah sifat toleransi terhadap sesama warga. Hal tersebut terlihat dari kerukunan warga dalam beragama dan toleransi terhadap beberapa warga dengan pekerjaan yang 'tidak biasa' seperti waria dan pekerja seks waria. Selain berdampak pada segi sosial, hal ini juga berdampak dari segi pembangunan dimana semakin banyaknya warga yang berpindah ke

Sidomulyo menyebabkan meningkatnya jumlah penduduk di Kampung Sidomulyo yang juga memberikan pengaruh pada pembangunan di kampung ini. Luas wilayah yang tetap dan kebutuhan akan tempat tinggal yang meningkat seiring bertambahnya penduduk menyebabkan daerah perkampungan menjadi padat dan cenderung kumuh. Hal ini menyebabkan pencemaran air dan lingkungan di sekitar sungai Winongo bertambah.

Dari latar belakang itulah, walikota dan wakil walikota Yogyakarta mendirikan suatu forum Komunikasi untuk menampung dan menggerakkan warga di sekitaran sungai Winongo dalam melestarikan lingkungan sungai Winongo agar kembali nyaman untuk ditempati. Forum Komunikasi Winongo Asri (FKWA) didirikan pada tanggal 16 Februari 2009. Forum ini didirikan untuk membantu pemerintah kota Yogyakarta dalam mengelola wilayah sekitar sungai winongo. Visi yang dimiliki komunitas ini adalah terwujudnya lingkungan Sungai Winongo yang bersih, sehat, indah, tertib, aman dan nyaman sebagai kegiatan produktif. Sedangkan misi dari komunitas ini adalah menciptakan kondisi pemukiman di lingkungan Sungai Winongo yang sehat serta membudayakan dan memberdayakan masyarakat untuk peduli terhadap Sungai Winongo yang dilandasi oleh kesadaran dan tanggung jawab dalam upaya pemeliharaan.

Selain Komunitas formal seperti FKWA, Terdapat berbagai komunitas atau perkumpulan kegiatan lainnya yang terbentuk dari aktivitas warga sehari-hari. Seperti komunitas waria, komunitas pemulung, komunitas PKK, Karang Taruna, Komunitas tukang sayur, Komunitas pemecah batu, dsb.

Gambar 2-16



*Foto Komunitas waria dalam kegiatan yang diselenggarakan oleh FKWA*  
*Source : Persepsi Masyarakat Muslim Terhadap Waria dan Dampak Pada*  
*Hubungan Sosial oleh Lu'luatul Faaziah*

Gambar 2-17



Foto warga dengan mata pencaharian Pemulung dan Pemecah Batu

Source : Penulis (2015)

Berdasarkan pendataan KK pada RT 13 dan RT 14, ditemukan bahwa :

Table 2-1

No.	Jumlah Penduduk	KK
1.	110 jiwa	62

Tabel penduduk RT 13 & 14 RW 4 Sidomulyo

Source : Penulis (2016)

Diagram 2-1

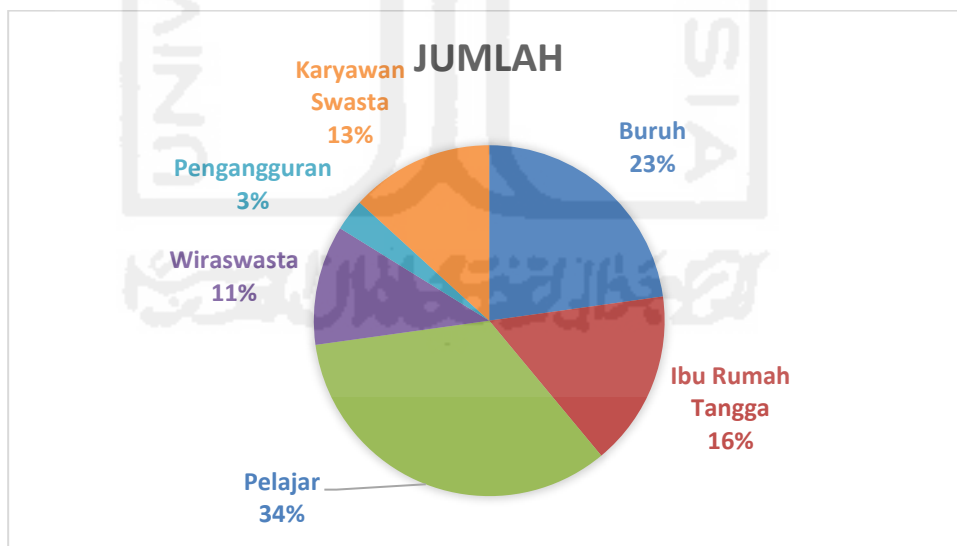


Diagram Mata Pencaharian Warga RT 13 & 14 RW 4 Sidomulyo

Source : Penulis (2016)

## 2.6 Kajian Tema Perancangan

### 2.6.1 Narasi Problematika Tematis

Kampung Sidomulyo sebagai lingkup perancangan memiliki berbagai masalah terkait dengan penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau di bantaran sungai Winonggo. Luas kampung yang tidak terlalu besar dan jumlah penduduknya yang cukup banyak menyebabkan adanya ketidakseimbangan antara penggunaan lahan terkait bangunan permukiman. Jumlah permukiman yang banyak menyebabkan kawasan ini memiliki sarana sirkulasi yang kurang layak, permukiman tidak teratur, sistem drainase yang buruk dan penyalahgunaan ruang terbuka hijau.

Tingginya tingkat penduduk di area ini menyebabkan tidak tersisanya lahan untuk penghijauan lingkungan. Hal ini memberikan dampak negatif kepada lingkungan jika terus dibiarkan, dan akan menjadi salah satu faktor yang menyebabkan kerusakan lingkungan dikemudian hari. Untuk mencegah hal tersebut, pendekatan secara ekologis dibutuhkan dalam mengurangi dampak kerusakan lingkungan akibat pembangunan dan kelalaian penduduk dalam mengelola dan melestarikan lingkungannya. Sesuai dengan tujuan arsitektur ekologis itu sendiri, yaitu :

- a) Sebagai contoh atau panutan bagi masyarakat umum bahwa betapa pentingnya studi lingkungan sebelum mendirikan bangunan
- b) Memberikan arahan pada masyarakat tentang bentuk bangunan yang sesuai dengan lingkungan serta budaya sekitar
- c) Memberikan contoh bagaimana perletakkan tapak bangunan tanpa menimbulkan pengaruh yang negatif terhadap lingkungan
- d) Mengikutisertakan masyarakat dalam proses pembangunan, sehingga masyarakat dapat belajar, dan terciptanya peningkatan ekonomi local
- e) Memberikan contoh yang benar akan pengelolaan serta perawatan bangunan ekologi, baik itu fisiknya, pengelolaan limbahnya, pengelolaan sumber kebutuhan serta energi sehari-hari, pengelolaan vegetasinya, dan yang terpenting adalah perilaku manusianya.



- f) Memberi kontribusi terhadap lingkungan sekitar untuk merawat sumber material local, dan mengajak masyarakat untuk dapat memahami cara merawat, menggunakan serta memanfaatkan sumber material lokal

Berdasarkan tujuan dan kondisi permasalahan di Kampung Sidomulyo seperti yang telah disebutkan diatas, perancangan permukiman Sidomulyo dengan pendekatan arsitektur ekologis, memiliki beberapa permasalahan, diantaranya adalah penyediaan lahan terbuka di area bantaran Sungai Winongo untuk mengembalikan fungsi ruang terbuka hijau yang saat ini di penuh oleh permukiman warga, dan padatnya permukiman sehingga pada satu unit rumah dihuni oleh lebih dari satu kepala keluarga.

Issue terkait arsitektur ekologis yang akan diterapkan sebagai pendekatan perancangan ini juga terletak pada rendahnya pemahaman warga kampung dalam pentingnya melestarikan lingkungan sekitar permukiman mereka untuk keperluan warga itu sendiri. Banyak warga yang masih malas membuang sampah pada TPS yang ada di kampung Sidomulyo ini, bahkan sering ditemukan beberapa warga yang tinggal di area RTH membuang sampah ke dalam sungai. Hal ini selain menyebabkan tercemarnya air sungai, juga menyebabkan ketidaknyamanan dari segi aroma di sekitar sungai, ketidaknyamanan dari segi *view*, dan cepat atau lambat akan mempengaruhi kesehatan warga. Selain ketidaknyamanan yang dirasakan, untuk suatu waktu keadaan menumpuknya sampah di sungai akan mengantarkan pada bencana alam seperti banjir yang hampir tiap tahunnya menimpa warga Sidomulyo.

## 2.6.2 Paparan Teori yang Dirujuk

### 1. Definisi Eko Arsitektur

Arsitektur ekologi merupakan pembangunan berwawasan lingkungan, dimana pembangunan memanfaatkan potensi alam semaksimal mungkin. Ekologi berasal dari kata Yunani, Oikos atau habitat dan logos yang berarti ilmu (Wikipedia.org). **Eko Arsitektur dapat juga di definisikan sebagai suatu keselarasan antara bentuk masa bangunan dengan alam atau lingkungan sekitarnya.** Eko Arsitektur adalah segala sesuatu yang berhubungan dengan tidak hanya bentuk masa bangunan, material, tata ruang ataupun nilai kearifan lokal,

namun juga berhubungan dengan bagaimana manusia mengartikan fungsi bangunan, pengelolaan, dan perawatannya. Dapat disimpulkan bahwa pendekatan perancangan eko arsitektur dapat memberikan keselarasan antara fasilitas fisik dengan lingkungannya.

Menurut Yeang (2006), pendekatan ekologi dalam arsitektur didefinisikan dengan "*Ecological design is bioclimatic design, design with the climate of the locality, and low energy design*". Dengan demikian terdapat integrasi antara kondisi ekologi lokal, iklim mikro dan makro, kondisi tapak, program bangunan atau kawasan, konsep, dan sistem yang tanggap terhadap iklim, serta penggunaan energi yang rendah. Integrasi dapat dilakukan pada tiga tingkatan:

1. Integrasi fisik dan karakter fisik ekologi setempat (tanah, topografi, air tanah, vegetasi, iklim, dsb.)
2. Integrasi sistem-sistem dengan proses alam (cara penggunaan air, pengolahan dan pembuangan limbah cair, sistem pembuangan dari bangunan, pelepasan panas dari bangunan, dsb.)
3. Integrasi penggunaan sumber daya yang mencakup penggunaan sumber daya alam yang berkelanjutan

Pada cakupan yang lebih luas, Cowan dan Ryn (1996) mengemukakan prinsip-prinsip desain yang ekologis sebagai berikut:

1. *Solution Grows from Place*: solusi atas seluruh permasalahan desain harus berasal dari lingkungan di mana arsitektur itu akan dibangun. Prinsipnya adalah memanfaatkan potensi dan sumber daya lingkungan untuk mengatasi setiap persoalan desain. Pemahaman atas masyarakat lokal, terutama aspek sosial-budayanya juga memberikan andil dalam pengambilan keputusan desain. Prinsip ini menekankan pentingnya pemahaman terhadap alam dan masyarakat lokal. Dengan memahami hal tersebut maka kita dapat mendesain lingkungan binaan tanpa menimbulkan kerusakan alam maupun 'kerusakan' manusia.
2. *Ecological Accounting Informs Design*: perhitungan-perhitungan ekologis merupakan upaya untuk memperkecil dampak negatif terhadap lingkungan. Keputusan desain yang diambil harus sekecil mungkin memberikan dampak negatif terhadap lingkungan.

3. *Design with Nature*: arsitektur merupakan bagian dari alam. Untuk itu setiap desain arsitektur harus mampu menjaga kelangsungan hidup setiap unsur ekosistem yang ada di dalamnya sehingga tidak merusak lingkungan. Prinsip ini menekankan pada pemahaman mengenai living process di lingkungan yang hendak diubah atau dibangun.
4. *Everyone is a Designer*: melibatkan setiap pihak yang terlibat dalam proses desain. Tidak ada yang bertindak sebagai user atau participant saja atau designer/ arsitek saja. Setiap orang adalah participant-designer. Setiap pengetahuan yang dimiliki oleh siapapun dan sekecil apapun harus dihargai. Jika semua orang bekerjasama untuk memperbaiki lingkungannya, maka sebenarnya mereka memperbaiki diri mereka sendiri.
5. *Make Nature Visible*: proses-proses alamiah merupakan proses yang siklis. Arsitektur sebaiknya juga mampu untuk melakukan proses tersebut sehingga limbah yang dihasilkan dapat ditekan seminimal mungkin.

## 2. Pola Perencanaan Dengan Pendekatan Eko Arsitektur

Alam sebagai pola perencanaan berarti pola perencanaan dalam pendekatan Eko Arsitektur selalu memanfaatkan alam. Berikut kutipan alam sebagai pola perencanaan pada buku (Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis,2011)

1. Kulit sebuah gedung (dinding dan atap), sesuai dengan tugasnya, harus melindungi bangunan dari panas, angin, dan hujan
2. Rumah sebaiknya diarahkan menurut orientasi timur-barat dengan bagian utara/selatan menerima cahaya tanpa efek silau
3. Dinding rumah harus memberi perlindungan terhadap panas. Daya serap panas dan tebalnya dinding harus sesuai dengan kebutuhan iklim ruang di dalamnya. Rumah yang memperhatikan penyegaran udara secara alami dapat menghemat banyak energi.
4. Rumah sebaiknya dibuat sedemikian rupa sehingga dapat menggunakan penyegaran udara secara alamiah dan memanfaatkan angin sepoi-sepoi untuk membuat ruangan rumah tersebut menjadi sejuk.
5. Semua gedung atau bangunan hendaknya mengadakan regenerasi dari segala bahan bangunan. Bahan bangunan sebaiknya dapat diperbarui dan

fondasi serta strukturnya dapat dipergunakan puluhan tahun walaupun penggunaannya berbeda (*building recycling*)

Perencanaan arsitektur ekologis tergantung pada keadaan lingkungan alam dan pencemaran lingkungan serta keinginan masyarakat untuk mengubah keadaan lingkungan yang kurang memuaskan (Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis, 2011). Atas dasar pernyataan tersebut, perencanaan secara ekologis, mengutamakan cara membangun yang menghemat energi dan bahan baku. Berikut adalah kutipan cara membangun yang menghemat energi

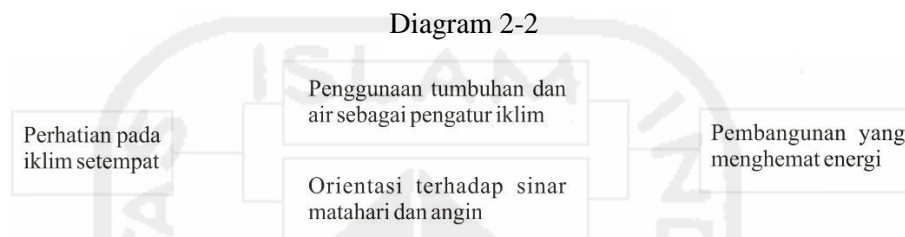


Diagram Cara Membangun Hemat Energi dan Bahan Baku

*Source* : Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis, dengan perubahan (2016)

### **Orientasi Bangunan**

Penempatan bangunan pada tapak dan kaitannya terhadap bangunan lain sangat penting. Perencanaan bangunan yang mengikuti kondisi topografinya akan mengurangi pelandaian tapak, memperkecil biaya awal pembangunan, dan menghindari permasalahan drainase ke depannya. (Dwi Kustianingrum, 2012). Orientasi bangunan terhadap matahari, angin, dan pemandangan merupakan kebutuhan mendasar. Kebutuhan ini disesuaikan dengan fungsi bangunan dan pengguna bangunan tersebut. Pada suatu kasus, terdapat bangunan yang membutuhkan cahaya matahari untuk kelangsungan fungsinya, namun ada juga bangunan yang menghindari cahaya matahari secara langsung. Tingkah laku pengguna juga menentukan dalam orientasi bangunan terhadap matahari, beberapa aktifitas membutuhkan cahaya matahari untuk kelangsungannya, namun turut menghindari intensitas matahari dari arah barat. Menurut Setyo Soetiadji (1986) dalam (Dwi Kustianingrum, 2012), orientasi adalah “suatu posisi relatif suatu bentuk terhadap bidang dasar, arah mata angin, atau terhadap pandangan seseorang yang melihatnya. Dengan berorientasi dan kemudian mengadaptasikan situasi dan kondisi setempat, bangunan kita akan menjadi milik lingkungan.

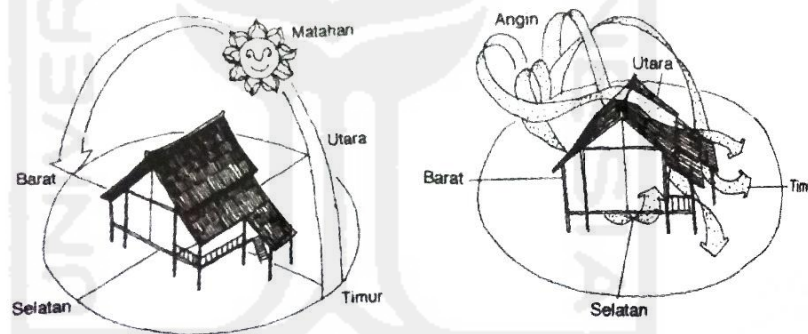


Jenis orientasi menurut Setyo Soetiadji yaitu :

1. Orientasi terhadap garis edar matahari yang merupakan suatu bagian elemen penerangan alami. Penerangan secara berlebihan pada daerah tropis menimbulkan suatu masalah, sehingga diusahakan adanya elemen-elemen yang dapat mengurangi efek terik matahari.
2. Orientasi pada potensi-potensi terdekat.
3. Orientasi pada arah tertentu

Matahari menimbulkan gangguan dari panas dan silau cahayanya (Wijaya, 1988). Perlindungan yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi masalah tersebut dapat digunakan beberapa cara, adapun cara yang dapat dilakukan antara lain dengan cara prinsip-prinsip pembayangan dan penyaringan cahaya. Orientasi bangunan yang paling optimum di semua daerah iklim adalah memanjang dari arah timur ke barat dan untuk daerah tropis lembab proporsi yang optimum antara lebar dan panjang adalah 1 : 1,7

Gambar 2-19



Orientasi Bangunan Terhadap Matahari dan Angin

Source : Arsitektur Ekologi (2012)

Menurut Lippsmeier (1994), untuk orientasi bangunan dan perlindungan terhadap cahaya matahari, berlaku aturan-aturan dasar berikut :

1. Sebaiknya fasad terbuka menghadap ke selatan atau utara, agar meniadakan radiasi langsung dari cahaya matahari rendah dan konsentrasi tertentu yang menimbulkan penambahan panas
2. Di daerah iklim tropika basah diperlukan pelindung untuk semua lubang bangunan terhadap cahaya langsung dan tidak langsung.

Bangunan sebaiknya dibuat secara terbuka dengan jarak yang cukup diantara bangunan tersebut agar gerak udara terjamin. Orientasi bangunan diletakkan diantara lintasan matahari dan angin sebagai kompromi antara letak gedung berarah dari timur ke barat, dan yang terletak tegak lurus terhadap arah angin. Gedung sebaiknya berbentuk persegi panjang yang menguntungkan penerapan ventilasi silang. Ruang disekitar bangunan sebaiknya dilengkapi pohon peneduh tanpa mengganggu gerak udara.

Gambar 2-20



Peletakkan Pohon Peneduh pada Ruang Sekitar Bangunan

Source : Arsitektur Ekologis (2012)

### Daya Serap Panas Pada Material Bangunan

Setiap perlindungan yang menghindarkan pemanasan kulit luar gedung merupakan sistem penyegaran udara secara pasif. Penyegaran udara secara pasif dapat dicapai dengan 3 cara yaitu, perlindungan sinar matahari dengan tanaman peneduh, perlindungan tetap terhadap matahari (sirip dan *shading*), perlindungan bergerak terhadap matahari. Selain pemanfaatan tanaman pelindung, penyejukan udara dalam rumah dapat juga dicapai dengan konstruksi dinding yang dapat menyerap panas.

Table 2-2

Bahan dan Kondisi Permukaan		Penyerapan	Pemantulan
Lingkungan alam	• Rumput	• 80%	• 20%
	• Pair / kerikil abu-abu	• 70-90%	• 30-10%
Dinding papan	• Warna terang (pinus)	• 40-60%	• 40-60%
		• 85%	• 15%

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warna gelap (kayu keras)</li> </ul>		
Dinding Batu-batuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lapisan marmer</li> <li>• Batu bata tanpa plesteran</li> <li>• Beton tanpa cat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40-50%</li> <li>• 60-75%</li> <li>• 60-70%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50-60%</li> <li>• 25-40%</li> <li>• 30-40%</li> </ul>
Penutup Atap	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelat semen berserat</li> <li>• Genting tanah liat</li> <li>• Genting beton</li> <li>• Seng gelombang</li> <li>• Alumunium gelombang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60-80%</li> <li>• 60-75%</li> <li>• 50-70%</li> <li>• 65-90%</li> <li>• 10-60%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20-40%</li> <li>• 25-40%</li> <li>• 30-50%</li> <li>• 10-35%</li> <li>• 40-90%</li> </ul>
Cat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapur putih</li> <li>• Kuning</li> <li>• Merah muda</li> <li>• Hijau muda</li> <li>• Jalan aspal yang hitam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10-20%</li> <li>• 50%</li> <li>• 65-75%</li> <li>• 50-60%</li> <li>• 85-95%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 80-90%</li> <li>• 50%</li> <li>• 35-25%</li> <li>• 40-50%</li> <li>• 5-15%</li> </ul>

Daftar Material Penyerap dan Pemantul Panas

Source : Ilmu Konstruksi Perlengkapan.

### Daya Pantulan dan Penyerapan Cahaya pada Material Bangunan

Intensitas cahaya matahari dan pantulan cahaya matahari yang kuat merupakan gejala dari iklim tropis. Cahaya yang terlalu kuat, juga kontras yang terlalu besar dalam nilai keterangan (*brightness*) pada umumnya dirasa tidak menyenangkan. Penghijauan lingkungan adalah salah satu cara terbaik untuk mengatasi kedua jenis kesilauan ini. Dengan tumbuhan rendah dan rerumputan, kesilauan tanah dapat dihindarkan, begitu juga kesilauan dari langit dapat dicegah

dengan pohon-pohon tinggi. Nilai-nilai pemantulan dan penyerapan cahaya untuk berbagai bahan dan jenis permukaan tidak hanya penting berhubungan dengan kesilauan, tetapi juga merupakan data-data yang sangat penting untuk penggunaan bahan yang tepat. Tabel nilai pemantulan dan penyerapan berbagai bahan dan jenis permukaan adalah sebagai berikut:

Table 2-3

Bahan dan Kondisi Permukaan		% penyerapan	% pantulan
Alumunium	Dipoles	10-30	90-70
	Foil	35-40	65-60
	Dikosida	40-65	60-35
	Perunggu	50-55	50-45
Cat	Alumunium	25-55	75-45
	Kuning	50	50
	Abu-abu muda	70-80	30-20
	Hijau muda	50-60	50-40
	Merah muda	65-75	35-25
	Hitam	85-95	15-5
	Putih, berkilat	20-30	80-70
	Putih kapus	10-20	90-80
Semen	Baru atau putih	40-60	60-40
Asbes	Slate	80-95	20-5
	Lam	70-85	30-15
Aspal atau beton	Bitmen felt	85-95	15-5
		60-70	40-30
Genteng	Merah	60-75	40-35
Tanah	Ladang	70-85	30-15
Rumput		80	20
Kayu	Pinus atau baru	40-60	60-40
	Kayu keras	85	15
Kaleng tembaga	Baru	25-30	75-70
	pudar	65	35
Marmer	Putih	40-50	60-50



Paisir	Putih	40	60
	Perak	70-90	30-10
Slate	Abu-abu	75-90	25-10
Batu	Batu karang	80-85	20-15
Besi galvanis	Baru	65-70	35-30
	Pudar	90-95	10-5
Air	Danau	90-95	10-5
	Laut	90-95	10-5
Bata	Merah	60-75	40-25

### 3. Tata Ruang Dengan Konsep Eko Arsitektur

Christoper Alexander (1997), dalam Dasar-dasar Arsitektur Ekologis (2011), menentukan bahwa hubungan-hubungan antar ruang sama pentingnya dengan ruang itu sendiri. Perencana harus memahami ruang dan sifatnya. Pemahaman ruang dan lingkungan tersebut menentukan pola tingkah laku manusia. Pada Eko Arsitektur, sifat-sifat ruang merupakan sifat yang dapat ditanggap melalui pancaindra dengan persetujuan atau penolakan. Seperti, suhu ruang, gerak udara, pencahayaan, dll.

Kegiatan para penghuni perlu diketahui dan disusun sesuai jadwal masing-masing anggota keluarga. Kemudian aktivitas-aktivitas tersebut disesuaikan dengan ruang dimana aktivitas tersebut akan dilakukan dan ruang lain yang mendukung kegiatan tersebut. Tidak semua kegiatan membutuhkan ruang khusus, tapi tiap kegiatan membutuhkan ruang. Maka dari itu, denah rumah yang dirancang harus dibuat berdasarkan analisis kegiatan serta kebutuhan ruang, baik yang digunakan secara individual (*private*), bersama-sama (*semi-private*), maupun bagian pelayanan (*public*). Pengelompokkan ruang ditinjau dari sifat-sifatnya (*private*, *semi-private*, dan *public*) menentukan orientasi atau *order* peletakkan ruang dalam suatu bangunan, yang mana akan memberikan pengaruh lebih lanjut ke dalam bentuk bangunan itu sendiri. Semakin efektif dan efisien bentukan masa bangunan, semakin selaras pula bangunan tersebut dengan lingkungannya.

Diagram 2-3

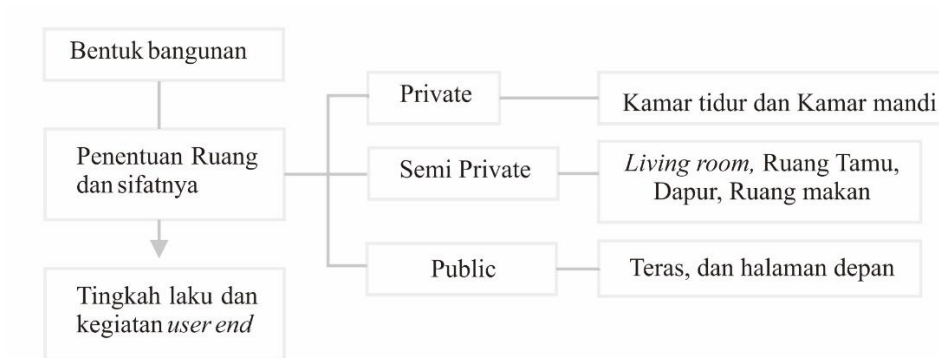


Diagram Kebutuhan Ruang.

Source : Penulis (2016)

#### 4. Bahan Bangunan Ekologis

Kebiasaan semua konstruksi dan penggunaan jenis material pada bangunan telah diketahui dan dikembangkan sejak dulu. Pengaruh terhadap penggunaannya dan lingkungan sekitarnya sudah banyak diketahui dan dapat dipelajari dari buku daerah (misalnya primbon Jawa, atau pemilihan material pada bangunan tradisional). Bahan bangunan alam tradisional seperti batu alam, kayu, bambu, tanah liat dan sebagainya tidak mengandung zat kimia yang mengganggu kesehatan (Heinz Frick, dan FX Bambang Suskiyatno, dalam Dasar-dasar Arsitektur Ekologis, 2011). Berikut adalah tabel klasifikasi bahan bangunan yang ekologis, menurut Dasar-dasar Arsitektur Ekologis (2011)

Table 2-4

Penggolongan Ekologis	Bahan Bangunan
Bahan bangunan yang dapat dibudidayakan kembali ( <i>regenerative</i> )	Kayu, bambu, rotan, rumbia.
Bahan bangunan alam yang dapat digunakan kembali	Batu kali, batu alam, tanah liat.
Bahan bangunan alam yang mengalami perubahan transformasi sederhana	Batu merah, genteng tanah liat, batako, conblock, loga, kaca, semen

Bahan bangunan komposit	Beton bertulang, pelat serat semen, beton komposit, cat kimia, perekat.
-------------------------	-------------------------------------------------------------------------

Klasifikasi Bahan Bangunan yang Ekologis

*Source* : Dasar-dasar Arsitektur Ekologis

Berikut adalah syarat-syarat bahan bangunan yang ekologis :

- a) Eksploitasi dan produksi bahan bangunan menggunakan energi sesedikit mungkin
- b) Tidak mengalami perubahan bahan yang tidak dapat dikembalikan pada alam
- c) Eksploitasi, produksi, penggunaan, dan pemeliharaan bahan bangunan mencemari lingkungan seminimal mungkin
- d) Bahan bangunan berasal dari sumber alam local

Berikut adalah Tabel penilaian bahan bangunan ekologis :

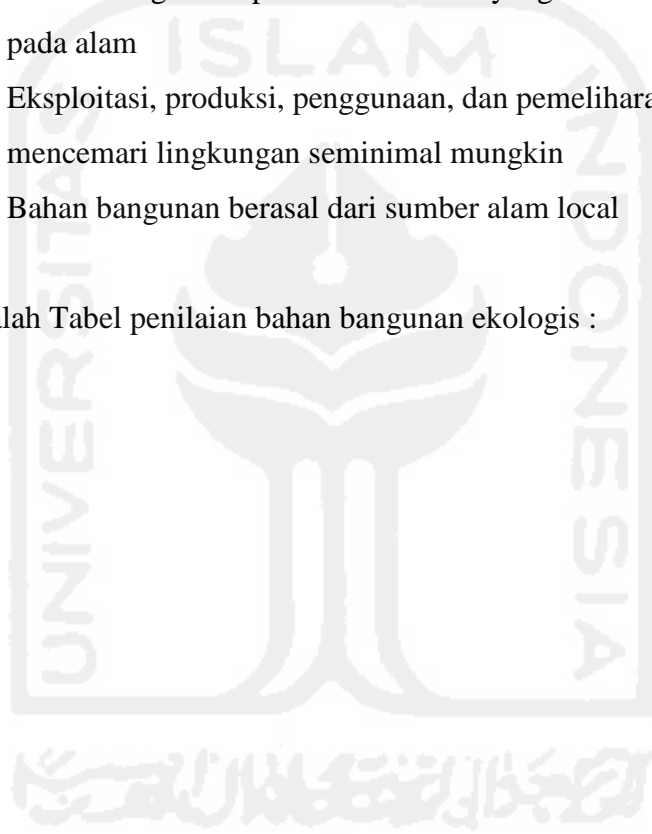


Table 2-5

Bahan Bangunan	Komposisi & Berkesinambungan	Tempat asal & Eksploitasi	Pemasangan & konstruksi	Pemeliharaan & Masa Pakai	Pengaruh terhadap Kesehatan	Pembongkaran & Pembuangan
<b>Struktur Batu Alam</b>	Batu alam yang ditarah kemudian disambung dengan mortar (pasir, kapur, semen, dan air)	Eksploitasi bahan mentah merusak lingkungan alam setempat	persiapan di tempat bangunan mengakibatkan bising dan debu.	Masa pakai sangat panjang. Dapat dicuci dengan air	Tidak mempengaruhi kesehatan manusia	Dapat digunakan kembali atau dihancurkan menjadi agregat beton
Beton.	Campuran dari semen, pasir, kerikil, cadas, serta, semen merah, dan air	Eksploitasi bahan mentah merusak lingkungan alam setempat	Menghemat penggunaan air dan menggunakan kembali bekisting.	Tergantung kualitas beton (sampai 100 tahun). Dapat dicuci dengan air	Tidak mempengaruhi kesehatan manusia	Puing-puing beton meningkatkan volume sebesar $\pm 50\%$ . Jika dihancurkan, kerikil dapat dimanfaatkan untuk landasan jalan atau conblock
Batu Bata	Dibuat dari tanah liat	Eksploitasi bahan mentah merusak lingkungan alam setempat	Dapat dihancurkan menjadi semen merah	Tergantung kualitas batu bata (sampai 100 tahun). Tahan kebakaran	Tidak mempengaruhi kesehatan manusia	Batu bata bermutu tinggi dapat digunakan kembali
Kayu	Merupakan bahan alamiah yang masih cukup tersedia di	Kayu yang bersertifikat <i>Forest stewardship Council</i>	Serbuk dan potongan kayu dapat digunakan sebagai bahan	Masa pakai tergantung pada kualitas kayu dan perawatan/penceg	Memiliki kemampuan meresap zat kimia yang ada di udara. Ada jenis kayu	Pertumbuhan kayu terbatas pada jenis kayu yang tumbuh di daerah tertentu.



	Indonesia selama reboisasi diterapkan	hutan berkelanjutan terdapat di seluruh Indonesia	bakar, dan jika dibuang akan menjadi kompos	ahan terhadap rayap (sampai 100 tahun)	yang getahnya mengakibatkan iritasi kulit	Pembakaran mencemari udara
Baja	Baja tulangan dan baja profil dari biji besi dan zat arang yang cukup tersedia di Indonesia	Eksplorasi biji besi dan batu bara merusak lingkungan alam setempat	Sisa dan potongan dapat didaur ulang yang menghemat 70% energy produksi	Baja tulangan terlindung dari karatan oleh selimut beton, profil baja harus diawetkan dengan cat.	Bahan baja tidak mengganggu kesehatan manusia, yang mengganggu ialah cat kimia terhadap karatannya	Struktur bangunan dari profil baja dapat digunakan kembali selama dalam keadaan utuh. Baja tulangan akan di daur ulang, dilebur menjadi baja baru
<b>Perlengkapan</b> Plesteran	Merupakan campuran dari semen, kapur, pasir, dan air.	Eksplorasi bahan mentah merusak lingkungan setempat	Persiapan sesuai kebutuhan untuk menghindari sisa	Tergantung pada kualitas plesteran dan lapisan catnya (biasanya melebihi 50 tahun)	Sebagai bahan inertia tidak mempengaruhi kesehatan manusia, yang mengganggu adalah cat kimia	Pada prinsipnya dapat digunakan kembali jika tidak berlapis zat kimia
Kayu (Papan)	Merupakan bahan alamiah yang masih cukup tersedia di Indonesia selama reboisasi diterapkan	Kayu yang bersertifikat <i>Forest stewardship Council</i> hutan berkelanjutan	Serbuk dan potongan kayu dapat digunakan sebagai bahan bakar, dan jika	Masa pakai tergantung pada kualitas kayu dan perawatan/pecegan terhadap	Memiliki kemampuan meresap zat kimia yang ada di udara. Ada jenis kayu yang getahnya	Pertumbuhan kayu terbatas pada jenis kayu yang tumbuh di daerah tertentu. Pembakaran mencemari udara

		terdapat di seluruh Indonesia	dibuang akan menjadi kompos	rayap (sampai 100 tahun)	mengakibatkan iritasi kulit	
<b>Kaca</b>	Dibuat dari pasir kurasa, soda, dan potas, serta kapur, dolomit, sulfat/feldspar yang semuanya terdapat berlimpah-limpah walaupun tidak terbarukan	Eksploitasi bahan mentah merusak lingkungan setempat	Tebal bervariasi dan mudah dipotong	Masa pakai hampir tidak terbatas (lebih dari 100 tahun) jika tidak dipecah. Dapat dicuci dengan air	Sebagai bahan inerti tidak mempengaruhi kesehatan, namun karena kedap air mempengaruhi suhu dan kelembaban dalam ruang	Dapat digunakan kembali (dipotong sesuai ukuran baru). Sisa pecahannya dapat di daur ulang menjadi kaca dengan kualitas lebih rendah
<b>Penutup Atap Genteng Tanah Liat</b>	Dibuat dari tanah liat	Eksploitasi bahan mentah merusak lingkungan setempat	Genting di taruh atau di paku pada reng. Dapat dihancurkan menjadi semen merah	Masa pakai tergantung kualitas genteng. Tahan kebakaran	Sebagai bahan inerti tidak mempengaruhi kesehatan	Genting bermutu tinggi dapat digunakan kembali atau dihancurkan menjadi semen merah
<b>Penutup Lantai Ubin keramik</b>	Dibuat dari tanah liat	Eksploitasi bahan mentah merusak lingkungan setempat	Sampah dari potongan atau pecahan dapat digunakan sebagai timbunan	Masa pakai cukup lama tergantung kualitas glasir. Dapat dicuci dengan air	Sebagai bahan inerti tidak mempengaruhi kesehatan	Tidak dapat di daur ulang, dapat dijadikan timbunan atau dibuang ke TPA

## 5. Rumah Sehat dan Ekologis

Rumah tinggal tidak hanya sebuah bangunan atau structural melainkan tempat kediaman yang memenuhi syarat-syarat kehidupan yang layak, dipandang dari berbagai segi kehidupan masyarakat. (Heinz Frick & Tri Hesti Mulyani, 2012). Rumah yang dapat memberikan perasaan aman dan tentram bagi penghuninya, dan tempat perlindungan dari pengaruh lingkungan luar adalah rumah yang memenuhi kebutuhan rohani dan jasmani penggunanya. Berdasarkan hal ini, maka disusunlah table penilaian rumah yang sehat sebagai berikut :

Table 2-6

Pengaruh kualitas/kriteria		Indikator	Pengaruhnya terhadap penghuni
Cahaya	Cahaya Alami	Berapa jam/hari dibutuhkan pencahayaan buatan	
	Sinar matahari	Pemandangan	Orientasi jendela

Penilaian Rumah Sehat

Source : Arsitektur Ekologis (dengan perubahan)

## 6. Pencahayaan Alami

Dalam arsitektur, cahaya memiliki pengaruh yang sangat vital, baik dalam menunjang fungsi ruang dan berlangsungnya berbagai kegiatan di dalam ruang, membentuk citra visual estetis, maupun menciptakan kenyamanan dan keamanan bagi para pengguna ruang. (Manurung, 2012)

### 1) Pencahayaan Alami pada Rumah Tinggal

Cahaya matahari yang dibutuhkan sebuah rumah tinggal bukan semata-mata untuk memenuhi kebutuhan visual, cahaya matahari juga dibutuhkan untuk terciptanya ruangan yang sehat. Orientasi rumah sangatlah penting.

### 2) *Daylighting Design*

Memasukkan cahaya merupakan bagian paling utama pada desain pencahayaan alami. Memasukkan cahaya tidak semata-mata membuat akses

cahaya dari ruang luar ke ruang dalam, membuat bukaan sebesar-besarnya atau memasang bidang transparan yang seluas-luasnya agar cahaya dapat masuk dengan leluasa. Penataan ruang pun harus dipertimbangkan, karena selain terkait dengan fungsi dan kegiatan, masing-masing ruang memiliki kebutuhan yang berbeda akan cahaya alami, terutama terkait dengan karakter cahaya yang berbeda pada berbagai arah.

### **Bentuk Bangunan**

Bangunan yang ramping memungkinkan cahaya alami masuk ke dalam ruangan. Kerampingan bangunan memungkinkan bagi cahaya untuk mencapai ruang-ruang di dalam bangunan dari berbagai sisi sehingga didapatkan cahaya yang memadai asalkan didukung akses yang tepat, baik melalui bukaan maupun bidang transparan.

Gambar 2-21



*Source* : Pencahayaan Alami dalam Arsitektur

### **Memasukkan Cahaya**

Memasukkan cahaya alami ke dalam bangunan bukanlah semata-mata membuat bukaan atau bidang transparan pada dinding. Ventilasi udara juga harus menjadi bagian dalam upaya memasukkan cahaya alami ke dalam bangunan. Sirkulasi udara tidak hanya dibutuhkan bagi kenyamanan termal ruang, tapi juga untuk mereduksi panas yang menyertai masuknya cahaya matahari.

Secara umum, cahaya dapat dimasukkan ke dalam ruangan melalui tiga bagian bangunan, yaitu :

- 1) Melalui bagian samping
- 2) Melalui bagian atas
- 3) Melalui bagian bawah

Ketiga bagian tersebut mengacu pada sisi-sisi bangunan yang memungkinkan dijadikan akses bagi masuknya cahaya alami. Bagian-bagian ini akan mempengaruhi tampilan bangunan. Bidang vertical pada sisi bangunan akan

menjadi pembentuk utama karakter visual bangunan, karena akan terakses langsung secara visual. Bidang ini akan membentuk fasad atau wajah bangunan.

Memasukkan cahaya dari samping mudah dilakukan karena terkoordinasi dengan kulit bangunan, dan kerap dipertimbangkan sebagai akses visual bagi pemandangan yang ada di luar bangunan. Untuk bangunan yang memiliki tingkat privasi yang tinggi, dapat ditambahkan *secondary skin* yang berfungsi untuk mengurangi panas yang masuk sekaligus untuk membatasi akses visual.

Pendekatan lain yang sering digunakan adalah dengan meletakkan jendela pada elemen vertical atau dinding. Jendela selain untuk memasukkan cahaya dan menciptakan akses visual dari dan ke dalam bangunan, juga kerap difungsikan untuk sirkulasi udara, bagi terciptanya pergerakan dan pergantian udara di dalam ruang.

Sebuah jendela ditentukan berdasarkan tipe, ukuran, bentuk, posisi, dan orientasi, yaitu:

#### 1) Tipe

Untuk mengelompokkan jendela berdasarkan tipenya, beberapa kriteria dari sifat berikut dapat digunakan:

- Jendela untuk pencahayaan alami
- Jendela untuk penghawaan alami
- Jendela untuk pencahayaan, view, dan penghawaan alami

#### 2) Ukuran

Permukaan mutlak jendela hanya akan mempengaruhi penghawaan dan pandangan keluar. Permukaan mutlak ( $m^2$ ) jendela dikelompokkan berdasarkan ukuran, ditentukan berdasarkan skala manusia;

- Kecil : permukaan kurang dari  $0,5m^2$
- Sedang: Permukaan antara  $0,5-2m^2$

Secara umum, jendela yang kecil memberikan pandangan keluar yang terbatas dan lebih spesifik, serta memperkuat kesan terisolasi dari ruang luar. Tipe jendela ini juga dapat menimbulkan silau.

#### 3) Posisi

Posisi jendela dapat digambarkan berdasarkan posisi vertical dan horizontalnya pada dinding. Mengacu pada posisinya terhadap tinggi dinding,



jendela yang lebih tinggi lebih baik dalam memasukkan cahaya alami, menghasilkan distribusi cahaya yang lebih baik ke dalam ruangan. Posisi jendela yang tinggi juga mendorong keluarnya udara panas melalui ventilasi alami.

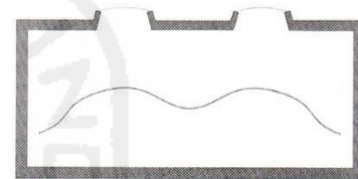
Mengacu pada posisinya terhadap lebar bangunan, jendela yang berada di tengah menghasilkan distribusi cahaya yang lebih baik ke dalam ruangan, sementara jendela sudut menghasilkan silau yang lebih kecil.

### **Skylight**

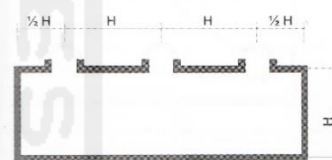
*Skylight* merupakan jalan memasukkan cahaya yang disediakan melalui bagian atas bangunan dengan menggunakan bidang transparan. Distribusi cahaya yang dimasukkan melalui *skylight* akan lebih merata apabila disebarkan dengan menambahkan reflector pada bagian bawah plafon. Tanpa bantuan reflector, cahaya yang masuk akan terkonsentrasi pada satu titik tertentu, dan akan menyebabkan silau. Panas yang menyertai cahaya matahari pun akan masuk ke dalam ruangan, dan menyebabkan kondisi termal yang tidak nyaman.

Menurut Boukberi (2008) dalam Pencahayaan Alami dalam Arsitektur, (Manurung, 2012), jika menggunakan beberapa *skylight*, dalam kondisi cahaya langit yang menyebar, jarak antara *skylight* yang direkomendasikan adalah sama dengan tinggi ruang untuk mendapatkan distribusi cahaya yang relative sama pada ruangan. Dalam kondisi ini, penambahan reflector atau bidang tertentu dapat dilakukan untuk membelokkan arah cahaya, sehingga cahaya yang diterima bukanlah cahaya langsung, melainkan cahaya pantul yang lebih lembut dan merata di dalam ruangan.

Gambar 2-22



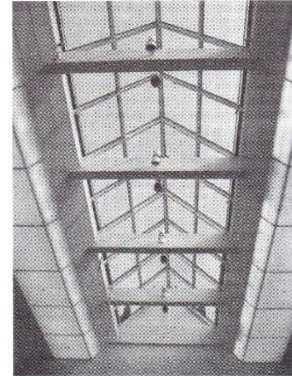
Gambar 3.11 Perubahan pola penetrasi cahaya dengan menambahkan alat pembelok cahaya di bawah *skylight*.  
Sumber: Boukberi, 2008



Gambar 3.12 Jarak *skylight* agar dapat menghasilkan cahaya yang merata pada penggunaan beberapa *skylight*.  
Sumber: Boukberi, 2008

Bentuk segitiga pada *skylight* sangat baik dalam memasukkan cahaya dari kedua sisi. Pada sisi sejajar dengan kedua bidang segitiga cahaya dapat masuk dengan sangat baik karena tersedianya akses yang memadai. Dengan kedua sisi segitiga berorientasi ke arah timur-barat, cahaya alami dapat masuk secara optimal dan relative stabil sepanjang hari.

Gambar 2-23



Gambar 3.16 Skylight segitiga. Bentuk segitiga memungkinkan cahaya yang datang dari samping masuk secara optimal, terutama dari sisi yang sejajar dengan bidang segitiga.

Source : Pencahayaan Alami dalam Arsitektur

### Mengontrol Cahaya

Dengan intensitas cahaya matahari yang dapat mencapai 10.000 lux, bahkan lebih, harus diterapkan control cahaya matahari yang masuk kedalam bangunan. Kontrol dilakukan agar cahaya yang masuk ke dalam bangunan tidak berlebihan sehingga berdampak pada kenyamanan manusia yang beraktifitas di dalamnya. Dari sisi keberadaanya pada bangunan, alat control ini juga kerap dikategorikan dalam dua kelompok, yaitu :

- 1) Permanen, menempel pada bangunan dan menyatu secara struktur
- 2) Dapat digerakkan

Pada umumnya control cahaya yang bersifat permanen diletakkan pada sisi luar bangunan (control eksternal). Beberapa diantaranya yaitu *overhang*, alat control yang diletakkan di luar bangunan dan terbuat dari beton. *Overhang* berfungsi untuk mencegah masuknya cahaya matahari langsung yang menyilaukan. Selain untuk mencegah masuknya cahaya matahari secara langsung ke dalam bangunan melalui jendela yang berada di bawahnya, *overhang* juga sering digunakan untuk menciptakan pencahayaan tidak langsung. Dengan membuat bukaan atau bidang transparan di sisi atas *overhang*, maka akan tercipta pantulan cahaya yang masuk ke dalam ruangan. Cahaya yang dipantulkan *overhang* akan mengenai langit-langit atau plafon ruang dan akan dipantulkan kembali ke dalam ruang. Cahaya pantulan ini akan menyebar secara merata apabila material plafon merupakan material yang bertekstur atau buram. Cahaya pantulan

yang menyebar secara merata akan menciptakan cahaya yang lembut dan nyaman bagi indera penglihatan.

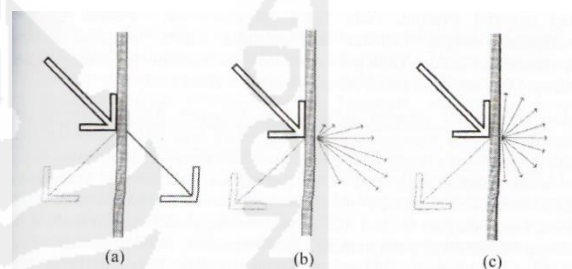
Berbeda dengan *overhang*, *louvre* (kisi-kisi) menciptakan akses bagi pergerakan udara ke dalam ruang. Pada perkembangannya, system *louvre* telah banyak digunakan untuk mengontrol cahaya dan di sisi lain tetap memungkinkan terjadinya pergerakan udara ke dalam ruangan. Pemilihan material pada *louvre* merupakan hal yang penting, karena factor cuaca dan iklim akan mempengaruhi keawetan alat control.

### Membuat Akses Cahaya Alami

Cahaya dapat masuk ke dalam ruangan hanya apabila tidak ada bidang yang menghalanginya. Untuk memasukkan cahaya dapat menggunakan bukaan pada kulit bangunan. Kaca merupakan material yang paling banyak digunakan, selain karena dapat memasukkan cahaya dengan baik, kaca juga memiliki banyak varian, baik dari tingkat transparansi, warna sampai pada kekuatan serta kemampuannya dalam mereduksi suara yang masuk kedalam ruangan.

Kaca bening misalnya akan memasukkan cahaya dengan kuantitas yang sangat tinggi, namun disisi lain juga memasukkan radiasi matahari ke dalam ruangan. Sifat material yang digunakan sangat berpengaruh terhadap transmisi cahaya ke dalam. Transmisi langsung akan meneruskan cahaya sesuai sudut datang ketika menembus bidang transparan. Jenis kaca seperti ini menciptakan akses cahaya secara langsung dari sumber cahaya ke dalam ruang tanpa mengalami hambatan. Namun jenis ini juga akan menciptakan silau. Sedangkan kaca atau bidang transparan lain dengan transmisi menyebar akan menciptakan cahaya yang merata dan tidak menyilaukan karena sumber cahaya datang dari berbagai arah.

Gambar 2-24



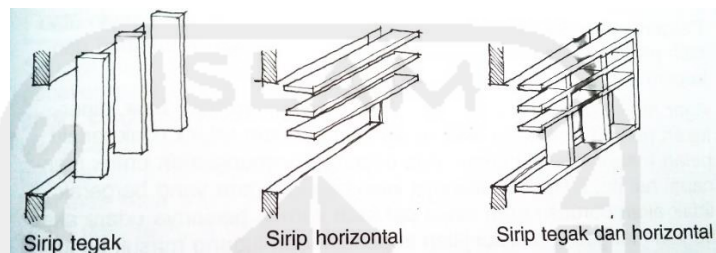
Gambar 4.5 Tingkat transparansi dan jenis material memengaruhi arah dan sebaran cahaya; (a). transmisi langsung (b). transmisi menjalar, (c). transmisi menyebar.  
Sumber: Steffy, 2002

Source : Pencahayaan Alami dalam Arsitektur

## 7. Penghawaan Alami

Perlindungan permukaan dinding dapat dilakukan dengan penonjolan atap yang cukup luas atau dengan penggunaan sirip tetap yang horizontal, tegak, atau kedua-duanya. Dengan ukuran tertentu sirip dapat menghindari sinar panas matahari masuk pada pembukaan dinding. Sirip yang baik tidak melekat langsung pada dinding, melainkan terpasang secara terpisah sehingga panas tidak dapat masuk melalui konstruksi gedung. (Heinz Frick & Tri Hesti Mulyani, 2012)

Gambar 2-25



Source : Arsitektur Ekologis (2012)

Selain perlindungan permukaan dinding dari radiasi matahari yang sudah disebutkan diatas, terdapat juga jenis perlindungan yang bergerak. Jenis perlindungan ini merupakan solusi termudah dan dapat disesuaikan dengan iklim. Perlindungan bergerak ini berupa jendela krepyak berputar, krepyak gantung, dan kerai rusuk bergerak.

Gambar 2-26



Source : Arsitektur Ekologis (2012)

Agar angin dan pengudaraan ruangan berjalan dengan baik, diperlukan pembukaan pada dinding agar pergerakan udara tidak terlalu pelan maupun terlalu keras.

Table 2-7

Pengaruh Kualitas / Kriteria		Indikator	Pengaruh Terhadap Penghuni
Pengaruh Alami	Gerak udara	Ukuran lubang penghawaan	< 0,35% luas lantai
		Tinggi Lubang penghawaan	< 1,90m di atas lantai
	Kualitas Udara	Kemampuan mempengaruhi gerak udara	Jendela sebesar 5% luas lantai dapat dibuka

Source : Arsitektur Ekologis dengan Perubahan

Udara bergerak dari lubang masuk ke lubang keluar sangatlah penting, maka penempatan jendela pada tempat yang benar dapat menguntungkan penyegaran udara silang. Sebaiknya pergerakan udara selalu diarahkan ke dalam bagian-bagian ruang yang dihuni oleh manusia, supaya penyegaran udara memenuhi kebutuhan.

Table 2-8

Kecepatan Angin Bergerak	Pengaruh atas Kenyamanan	Efek Penyegaran (pada suhu 30°C)
< 0,25 m/s	Tidak dapat dirasakan	0 °C
0,25-0,5 m/s	Paling nyaman	0,5-0,7 °C
0,5-1 m/s	Masih nyaman, tetapi gerakan udara dapat dirasakan	1,0-1,2 °C
1-1,5 m/s	Kecepatan maksimal	1,7-2,2 °C
1,5-2 m/s	Kurang nyaman, berangin	2,0-3,3 °C
> 2 m/s	Kesehatan penghuni terpengaruh oleh kecepatan angin yang tinggi	2,3-4,2 °C



Penyegaran udara di dalam ruangan, disamping ditentukan oleh pergerakan udara, juga tergantung pada pertukaran udara yang cukup tinggi di daerah tropis yang akan mempengaruhi kesehatan penghuni.

## 8. Definisi Ruang Terbuka Hijau

Ruang terbuka hijau merupakan bagian penting dari struktur pembentuk kawasan, dimana ruang terbuka hijau memiliki fungsi utama sebagai penunjang ekologis kawasan yang juga diperuntukkan sebagai ruang terbuka penambah dan pendukung nilai kualitas lingkungan. Ruang terbuka hijau memiliki dua fungsi utama, yaitu fungsi intrinsik sebagai penunjang ekologis dan fungsi ekstrinsik yaitu fungsi arsitektural (estetika), fungsi sosial dan ekonomi. Ruang terbuka hijau dengan fungsi ekologisnya bertujuan untuk menunjang keberlangsungan fisik suatu kawasan dimana ruang terbuka hijau tersebut merupakan suatu bentuk ruang terbuka hijau yang berlokasi, berukuran dan memiliki bentuk yang pasti di dalam suatu kawasan.

Diagram 2-4

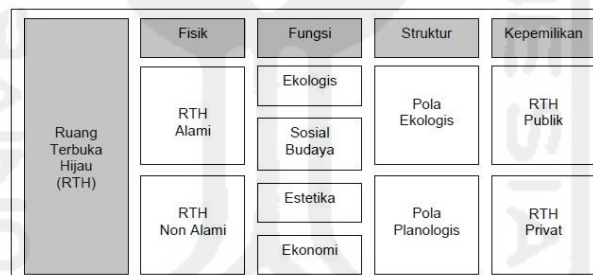


Diagram Tipologi Ruang Terbuka Hijau

Source : Permen PU, Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Perkotaan

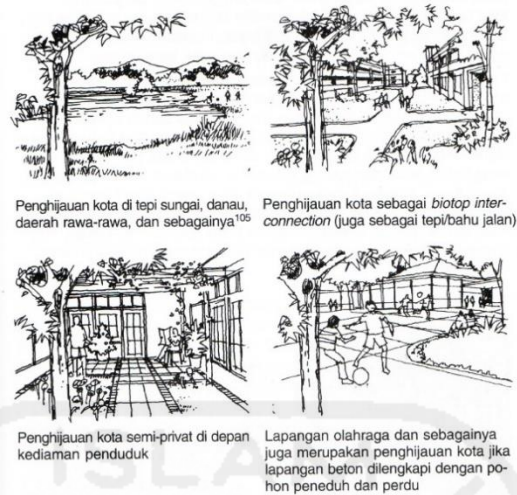
## 9. Tipologi Ruang Terbuka Hijau

Tipologi Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah sebagai berikut:

- Fisik

RTH dapat dibedakan menjadi RTH alami berupa habitat liar alami, kawasan lindung dan taman-taman nasional serta RTH non alami atau binaan seperti taman, lapangan olahraga, pemakaman atau jalur-jalur hijau jalan (*biotope interconnection*)

Gambar 2-27



Source : Arsitektur Ekologis

RTH sebagai taman dapat digolongkan sesuai dengan luas area taman yang akan dirancang, seperti RTH taman rukun tetangga (RT) dan RTH taman rukun warga (RW) (Peraturan Pemerintah pekerjaan Umum, 2008)

a) RTH Taman Rukun Tetangga

Taman Rukun Tetangga (RT) adalah taman yang ditujukan untuk melayani penduduk dalam lingkup 1 (satu) RT, khususnya untuk melayani kegiatan sosial di lingkungan RT tersebut. Luas taman ini adalah minimal  $1 \text{ m}^2$  per penduduk RT, dengan luas minimal  $250 \text{ m}^2$ . Lokasi taman berada pada radius kurang dari 300 m dari rumah-rumah penduduk yang dilayani. Luas area yang ditanami tanaman (ruang hijau) minimal seluas 70% - 80% dari luas taman. Pada taman ini selain ditanami dengan berbagai tanaman, juga terdapat minimal 3 (tiga) pohon pelindung dari jenis pohon kecil atau sedang.

b) RTH Taman Rukun Warga

RTH Taman Rukun Warga (RW) dapat disediakan dalam bentuk taman yang ditujukan untuk melayani penduduk satu RW, khususnya kegiatan remaja, kegiatan olahraga masyarakat, serta kegiatan masyarakat lainnya di lingkungan RW tersebut. Luas taman ini minimal  $0,5 \text{ m}^2$  per penduduk RW, dengan luas minimal  $1.250 \text{ m}^2$ . Lokasi taman berada pada radius kurang dari 1000 m dari rumah-rumah penduduk yang dilayaninya. Luas area yang ditanami tanaman (ruang hijau) minimal seluas 70% - 80% dari luas taman, sisanya dapat berupa pelataran yang diperkeras sebagai tempat melakukan berbagai aktivitas.

Pada taman ini selain ditanami dengan berbagai tanaman sesuai keperluan, juga terdapat minimal 10 (sepuluh) pohon pelindung dari jenis pohon kecil atau sedang.

- Kepemilikan

RTH dibedakan ke dalam RTH publik dan RTH privat. RTH private seperti penghijauan rumah dan pagar.

Gambar 2-28



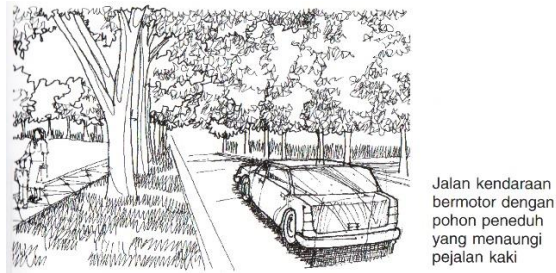
Source : Arsitektur Ekologis

## 10. Penghijauan Lingkungan

Di wilayah kota, sering terjadi kekurangan lahan hijau. Di wilayah tersebut jaringan penghubung dengan penghijauan berbentuk bahu jalan yang ditanami dengan pohon peneduh dan semak belukar makin penting. Penghijauan kota seharusnya mudah dicapai dan dinikmati secara gratis oleh semua lapisan masyarakat. Penghijauan kota dalam bentuk taman dan hutan kota akan memenuhi kebutuhan tersebut. (Heinz Frick & Tri Hesti Mulyani, 2012). Pada daerah dengan tingkat kepadatan penduduk yang cukup tinggi, kualitas penghijauan kota tergantung pada kuantitas luas lahan terbuka yang ada.

Berhubung dengan ketentuan bahwa penghijauan kota harus cukup luas dan memiliki penghubung hijau ( Jalur Hijau) diantaranya adalah dengan adanya bahu jalan atau tepi sungai yang di berikan penghijauan., jelaslah penghijauan taman kota tidak boleh terletak di tengah jalur kendaraan. Maka sebaiknya taman kota dan fasilitas RTH lainnya dihubungkan dengan jaringan penghubung *biotope interconnection*. Letak jaringan penghubung ini yang berada di bahu jalan, terutama di daerah kota, tidak memungkinkan adanya perawatan vegetasi secara berkala.

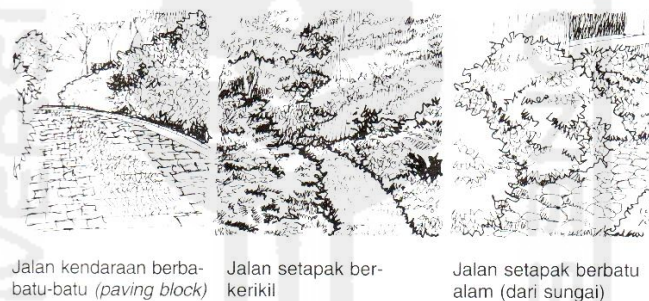
Gambar 2-29



Source : Arsitektur Ekologis

Pemilihan perkerasan pada *pedestrian* dengan menggunakan bahan yang dapat didaur ulang atau bahkan menggunakan bahan daur ulang dapat meminimalisir dampak negative yang akan diberikan pada lingkungan. Hal ini sesuai dengan konsep keselarasan dengan lingkungan pada pendekatan arsitektur ekologis.

Gambar 2-30



Source : Arsitektur Ekologis

## 11. Fungsi Ruang Terbuka Hijau

Fungsi RTH pada kategori ini adalah untuk perlindungan atau pengamanan, sarana dan prasarana misalnya melindungi kelestarian sumber daya alam, pengaman pejalan kaki atau membatasi perkembangan penggunaan lahan agar fungsi utamanya tidak terganggu (Permen PU Penyediaan & Pemanfaatan RTH di Kawasan Perkotaan, 2008). Ruang terbuka hijau dilihat dari fungsi ekologisnya memiliki fungsi :

- 1) memberi jaminan pengadaan RTH menjadi bagian dari sistem sirkulasi udara (paru-paru kota)
- 2) pengatur iklim mikro agar sistem sirkulasi udara dan air secara alami dapat berlangsung lancar

- 3) sebagai peneduh
- 4) produsen oksigen
- 5) penyerap air hujan
- 6) penyedia habitat satwa
- 7) penyerap polutan media udara, air dan tanah, serta
- 8) penahan angin

## 12. Penyediaan RTH di Kawasan Perkotaan

Penyediaan RTH berdasarkan luas wilayah di perkotaan adalah sebagai berikut:

- 1) Ruang terbuka hijau di perkotaan terdiri dari RTH Publik dan RTH privat
- 2) Proporsi RTH pada wilayah perkotaan adalah sebesar minimal 30% yang terdiri dari 20% ruang terbuka hijau publik dan 10% terdiri dari ruang terbuka hijau privat

Apabila luas RTH baik publik maupun privat di kota yang bersangkutan telah memiliki total luas lebih besar dari peraturan atau perundangan yang berlaku, maka proporsi tersebut harus tetap dipertahankan keberadaannya. Proporsi 30% merupakan ukuran minimal untuk menjamin keseimbangan ekosistem kota, baik keseimbangan sistem hidrologi dan keseimbangan iklim mikro, maupun sistem ekologis lain yang dapat meningkatkan ketersediaan udara bersih yang diperlukan masyarakat, serta sekaligus dapat meningkatkan nilai estetika kota.

## 13. Manfaat Ruang Terbuka Hijau

Menurut Permen PU (2008), manfaat RTH berdasarkan fungsinya dibagi atas:

- 1) Manfaat langsung (dalam pengertian cepat dan bersifat tangible), yaitu membentuk keindahan dan kenyamanan (teduh, segar, sejuk) dan mendapatkan bahan-bahan untuk dijual (kayu, daun, bunga, buah);
- 2) Manfaat tidak langsung (berjangka panjang dan bersifat intangible), yaitu pembersih udara yang sangat efektif, pemeliharaan akan kelangsungan



persediaan air tanah, pelestarian fungsi lingkungan beserta segala isi flora dan fauna yang ada (konservasi hayati atau keanekaragaman hayati).

#### 14. Vegetasi Sebagai Peningkat Kualitas Lingkungan

Vegetasi berfungsi sebagai peningkat kualitas lingkungan secara mikro. Melalui penanaman vegetasi, dapat memberikan banyak manfaat positif pada lingkungan seperti meningkatkan produksi oksigen, mengurangi pencemaran udara, meningkatkan kualitas iklim mikro, mengelola air hujan, dan memperkuat tanah.

Table 2-9

	1 pohon berumur ± 100 tahun	Tumbuh-tumbuhan seluas 1 hektar
Produksi oksigen	1,7kg/jam	600kg/hari
Penerimaan karbon dioksida	2,35kg/jam	900kg/hari
Zat arang yang terikat	6 ton	-
Penyaring debu	-	Sampai 85%
Penguapan air	500liter/hari	-
Penurunan suhu	-	Sampai 4° C

Source : Seri Arsitektur Ekologis

#### Vegetasi Sebagai Penyerap Air Hujan

Berkurangnya vegetasi yang dapat menyerap air dengan baik dan banyaknya penggunaan perkerasan tanpa pori-pori untuk penyerapan air, akan menyebabkan semakin tingginya tingkat kekeringan pada sumur-sumur permukiman. Hal ini disebabkan karena air hujan yang turun tidak dapat terserap dengan baik ke dalam tanah dan hanya dialirkan begitu saja ke sungai tanpa ada penyimpanan. Masalah lingkungan yang diakibatkan oleh kondisi ini yaitu air tanah yang semakin terkuras, padahal setiap pohon besar mampu menguapkan 280-380 liter air/hari (Minke, Gernot/Witter, Gottfried. *op.cit.* halalamn 13), dan 170-230 liter air/hari dapat diserap oleh tanah di sekeliling akarnya dan kemudian air tersebut meresap ke air tanah (Vester, Frederic. *Ein Baum ist mehr al sein Baum.* edisi ke-2. Munchen: Kosel, 1986. Halaman 36).

Semua vegetasi mampu untuk menyerap air, namun untuk skala RTH sebagai penyerap air hujan, dibutuhkan vegetasi yang mampu menyerap air hujan dengan jumlah yang banyak. Berikut ini adalah vegetasi-vegetasi yang mampu menyerap air hujan dengan jumlah yang cukup banyak:

1) Trembesi

Pohon Trembesi unggul dalam menanggulangi banjir. Pohon ini mampu menyimpan  $900\text{m}^3$  air juga mneyalurkan  $4000\text{L}$  air perhari. Selain itu pohon trembesi yang ditanam pada lahan seluas 1 hektar dapat memproduksi  $0,6$  ton  $\text{O}_2$  perharinya. Dalam setahun, trembesi mampu menyerap  $28.488,39$  kg karbondioksida.

Gambar 2 **Error! No text of specified style in**



Source : akarcommunity.blogspot.com  
(diakses pada 11 April 2016)

2) Mahoni

Pohon mahoni dikenal memiliki pertumbuhan yang cepat dan perawatan yang mudah. Pohon ini banyak ditemukan di Indonesia. Selain itu akar dari pohon mahoni juga dapat mengikat air hujan yang turun dan meresapkannya kedalam tanah dan menjadikannya cadangan air. (Jokowarino, 2016). Mahoni juga memiliki kemampuan memfilter udara yang baik. Pohon ini dapat menyerap 47-69% polusi udara disekitarnya. Dalam setahun, mahoni mampu menyerap  $295,73$  kg/tahun karbondioksida

Gambar 2-32



Source : Akarcommunity.blogspot.com  
(diakses pada 11 April 2016)

3) Bambu

Bambu memiliki akar rimpang yang sangat kuat. Strutur akar rimpang ini menjadikan bambu sebagai tumbuhan yang dapat mengikat air dengan baik. Dibandingkan dengan pohon-pohon lain yang hanya dapat menyerap air hujan

sebesar 35-40%, bambu dapat menyerap air hujan hingga 90%. Dimana ada pohon bambu, dibawahnya selalu tersimpan air yang bersih. Bambu juga merupakan penyerap polutan yang handal dan produsen oksigen.

Gambar 2Error! No text of



Source :

Akarcommunity.blogspot.com

(diakses pada 11 April 2016)

#### 4) Akasia

Sama dengan pohon penghijauan yang lain, akasia ramah lingkungan dan mampu untuk menahan air dengan baik. Selain itu akasia dapat hidup dengan mudah dan tidak membutuhkan perawatan yang sulit. Pohon akasia banyak ditemukan di pulau jawa (Tanaman Akasia, 2016). Dalam setahun, akasia mampu menyerap 48,68 kg/tahun karbondioksida.

Gambar 2Error! No text of



Source :

Akarcommunity.blogspot.com

(diakses pada 11 April 2016)

### 15. Penggunaan Vegetasi Untuk Penyegaran Udara

Perlindungan gedung terhadap matahari merupakan tuntutan utama pada iklim tropis panas lembab. Penyelesaian paling sederhana adalah penanaman pohon peneduh bagi gedung. Secara tradisional pekarangan merupakan sebagian dari rumah yang dapat dimanfaatkan untuk beberapa kegiatan. Pekarangan juga merupakan sistem penghijauan terkecil. Pekarangan memiliki beberapa fungsi, yaitu :

- 1) Fungsi pencagaran sumber daya gen terwujud dengan adanya banyak jenis yang ditanam di pekarangan
- 2) Efek iklim mikro dapat dirasakan dengan suhu di luar kampung lebih tinggi daripada di dalam kampung karena adanya naungan pohon.

Tanaman sebagai penghijauan rumah dalam pertumbuhannya menghasilkan O<sub>2</sub> yang diperlukan bagi makhluk hidup untuk bernapas. Untuk mengoptimalkan oksigen yang berada disekitar permukiman, sebaiknya dipilih tumbuhan yang dapat menghasilkan banyak oksigen. Menurut Christophorus Aji Saputro dalam [www.jitunews.com](http://www.jitunews.com), berikut adalah ciri-ciri tumbuhan yang menghasilkan banyak oksigen :

- a) Memiliki daun hijau. Warna paling baik untuk menghasilkan oksigen adalah hijau gelap
- b) Permukaan daun mengkilap. Proses fotosintesis bisa dilakukan dengan maksimal jika kondisi daun dalam keadaan sehat. Salah satu ciri-ciri daun yang sehat yaitu segar dan mengkilat.
- c) Memiliki daun yang rimbun
- d) Menyukai media tanam dengan kelembaban tinggi. Kandungan air yang cukup banyak mendorong penguapan oleh tanaman lebih besar, penguapan tersebut bersamaan dengan pelepasan oksigen ke udara bebas.
- e) Sedikit bunga dan buah. Tanaman dengan sedikit bunga dan buah akan memfokuskan fotosintesisnya pada penghasilan oksigen.

Widyatama (1991) mengemukakan, beberapa jenis tanaman yang menghasilkan banyak oksigen yaitu :

1) Damar

Pohon damar dapat tumbuh dengan besar. Ukuran yang besar dan daun yang lebat menjadikan pohon ini sebagai salah satu pohon penghasil oksigen dan pohon peneduh. Selain berfungsi sebagai peneduh dan produsen oksigen, pohon damar juga dapat digunakan sebagai vegetasi pencegah banjir. Sekumpulan pohon damar dapat menjadi tempat penyerapan dan peresapan air. (manfaat.co.id, dikases pada 7 Mei 2016)

Gambar **Error! No text**



Source :

[saschira.blogspot.com](http://saschira.blogspot.com)

(diakses pada 7 Mei

2016)

## 2) Sansiviera

Sansiviera merupakan salah satu tumbuhan hias yang memiliki kemampuan produksi oksigen terbanyak dibandingkan yang lainnya. Selain sebagai produsen oksigen, tanaman ini juga memiliki daya serap polutan yang tinggi.

Gambar **Error! No text of**



Source : [cifajota.blogspot.com](http://cifajota.blogspot.com)  
(diakses pada 7 Mei 2016)

## 3) Lamtoro Gung

Merupakan jenis tanaman yang biasa digunakan untuk penghijauan dan terjadinya erosi. Pohon yang dikenal sebagai pohon petai cina ini mampu menghasilkan oksigen lebih banyak walaupun jenis daunnya bersirip dua.

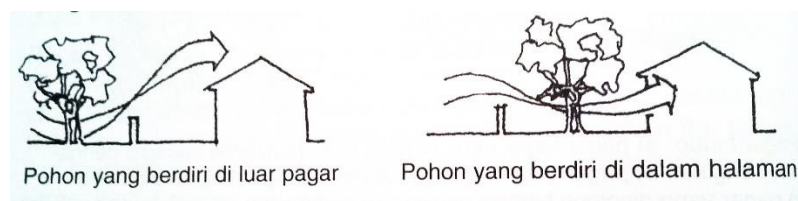
Gambar **Error! No text of**



Source : [www.jurnalasia.com](http://www.jurnalasia.com)  
(diakses pada 7 Mei 2016)

Tanaman juga berfungsi sebagai pengatur lingkungan (mikro), vegetasi akan menimbulkan hawa lingkungan setempat sejuk, nyaman, dan segar. Pohon peneduh dapat dimanfaatkan untuk memperkuat efek penyegaran udara dalam gedung atau menghindari angin masuk ke gedung tersebut dengan prinsip kerja sebagai berikut:

Gambar 2-38

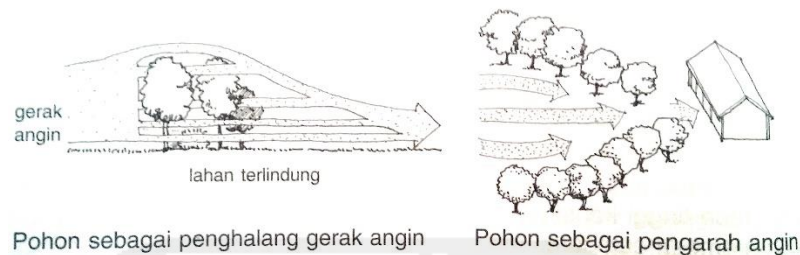


Source : Arsitektur Ekologis (2012)



Pohon dan tanaman semak kemudian dapat mengontrol angin dengan cara menghalangi, menyaring, mengarahkan, atau membelokkan angin sebagai berikut :

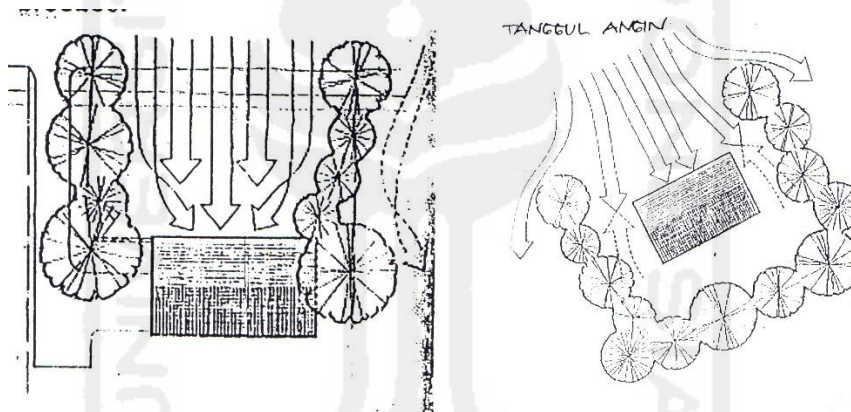
Gambar 2-39



Source : Arsitektur Ekologis (2012)

Dapat juga sebagai tanggul angin dan lorong angin seperti gambar berikut :

Gambar 2-40



Source : RTB (Sugini)

Tanaman semak dan pohon dapat juga menyaring radiasi matahari yang langsung jatuh di atasnya. Dengan begitu, tanaman dapat mengontrol suhu permukaan tanah di bawahnya.

### Vegetasi Sebagai Peneduh

Tanaman peneduh merupakan pohon yang memiliki batang berukuran besar dan tinggi sekitar 20-40 m. Tanaman ini biasanya memiliki tajuk yang besar sehingga dapat digunakan sebagai tempat untuk berteduh. Tanaman peneduh biasanya hidup ditepi jalan, dipekarangan rumah, hutan kota, dan hutan lindung. Menurut Permen PU nomor 05/prt/m/2008, fungsi dan kriteria vegetasi RTH jalur jalan dibagi menjadi beberapa fungsi dengan kriteria vegetasi sebagai berikut :

- 1) Ditempatkan pada jalur tanaman (minimal 1,5 m dari tepi median)

- 2) Percabangan 2 m di atas tanah
- 3) Bentuk percabangan batang tidak merunduk
- 4) Bermassa daun padat
- 5) Berasal dari perbanyakan biji
- 6) Ditanam secara berbaris
- 7) Tidak mudah tumbang.

#### 16. Sumur Resapan Air Hujan

Salah satu permasalahan yang sering ditemukan pada permukiman menengah kebawah adalah banjir. Kawasan perumahan yang tergolong menengah ke bawah atau berlokasi di pinggiran kota, yang rata-rata masih menggunakan air tanah sebagai sumber air bersih (tidak ada PDAM) biasanya tidak hanya dilanda banjir pada musim hujan tetapi juga dilanda kekeringan atau menurunnya permukaan air-tanah di musim kemarau. Hal ini diakibatkan oleh pengembangan fisik bangunan rumah yang terlalu pesat ke arah horisontal yang menyebabkan tidak adanya lagi area terbuka sebagai resapan air, sehingga air yang meresap ke dalam tanah menjadi terbatas dan memperbesar volume aliran permukaan.

Salah satu upaya yang dilakukan untuk mencegah hal itu adalah dengan pembuatan sumur resapan air hujan. Konstruksi Sumur Resapan Air (SRA) merupakan alternatif pilihan dalam mengatasi banjir dan menurunnya permukaan air tanah pada kawasan perumahan, karena dengan pertimbangan :

- a) pembuatan konstruksi SRA tidak memerlukan biaya besar
- b) tidak memerlukan lahan yang luas
- c) bentuk konstruksi SRA sederhana.

Sumur resapan air ini berfungsi untuk menambah atau meninggikan air tanah, mengurangi genangan air banjir, mencegah intrusi air laut, mengurangi gejala amblesan tanah setempat dan melestarikan serta menyelamatkan sumberdaya air untuk jangka panjang.

Persyaratan umum sumur resapan air hujan yang perlu dipenuhi adalah sebagai berikut:

- a) Sumur resapan air hujan dibuat pada lahan yang lurus
- b) Sumur resapan air hujan harus bebas dari kontaminasi/ pencemaran limbah
- c) Air yang masuk ke dalam sumur resapan adalah air hujan

Penentuan jumlah sumur resapan air hujan pada suatu lahan pekarangan ditentukan berdasarkan curah hujan maksimum, permeabilitas tanah, dan luas bidang tadah dengan rumus sebagai berikut:

$$H = \frac{D.I.A \text{ tadah} - D.k.A \text{ sumur}}{A \text{ sumur} + D.k.L}$$

Dimana :

- I = Intensitas hujan (m/jam)  
 A tadah = Luas tanah hujan (m<sup>2</sup>), dapat berupa atap rumah atau perkerasan  
 k = Permeabilitas tanah (m/jam)  
 L = Keliling penampang sumur (m)  
 A sumur = Luas penampang sumur (m<sup>2</sup>)  
 D = Durasi Hujan (jam)  
 H = Kedalaman sumur (m)

#### 17. Variable Perancangan

Kesimpulan dari kajian teori yang sudah dibahas sebelumnya berupa table variable perancangan yang akan digunakan dalam merancang Permukiman Sidomulyo dengan Pendekatan Arsitektur Ekologis.

Table 2-10

No.	Aspek	Variabel	Tolok Ukur
1.	Bangunan Ekologis	Material Ekologis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersifat <i>regenerative</i> seperti bambu, rotan, rumbia, kayu</li> <li>• Dapat digunakan kembali (batu kali, batu alam, tanah liat)</li> <li>• Material alami yang mengalami perubahan transformasi sederhana (batu merah, genting tanah liat, batako, conblock, kaca, semen)</li> <li>• <i>Durability Material</i> komposit (beton</li> </ul>

			bertulang, pelat serat semen, beton komposit, cat kimia)
		Cahaya Alami	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientasi jendela terhadap matahari</li> <li>• Dimensi Bukaannya</li> <li>• <i>Skylight</i></li> <li>• Akses cahaya</li> </ul>
		Penghawaan Alami	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientasi lubang penghawaan terhadap arah angin</li> <li>• Dimensi lubang penghawaan</li> <li>• Ukuran lubang penghawaan &lt;0,35% luas lantai</li> <li>• Tinggi lubang penghawaan 1,90</li> </ul>
2.	RTH sebagai Paru-paru kawasan	Vegetasi peneduh	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebar kanopi &gt; 3m</li> <li>• Berdaun lebat</li> <li>• Tinggi &gt;2m</li> <li>• Bentuk percabangan tidak merunduk</li> <li>• Contoh : Kiara Payung, Tanjung, dan Angsana</li> </ul>
		Vegetasi pemroduksi oksigen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memiliki daun berwarna hijau gelap</li> <li>• Kondisi daun sehat seperti segar dan mengkilap</li> <li>• Memiliki daun yang rimbun</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyukai media tanam dengan kelembaban tinggi</li> <li>• Sedikit buah dan bunga</li> </ul>
		Vegetasi Penyerap air hujan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berakar rimpang</li> <li>• Memiliki akar yang besar dengan jangkauan yang jauh</li> <li>• Memiliki batang yang besar</li> <li>• Memiliki daun yang rimbun</li> </ul>
		Sumur Resapan Air Hujan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibuat pada lahan yang lurus</li> <li>• Harus bebas dari kontaminasi/pencemaran limbah</li> <li>• Air yang masuk ke dalam sumur merupakan air hujan</li> </ul>

### 2.6.3 Kajian Karya-Karya Arsitektural yang Relevan dengan Tema

#### **Preseden 1 : Griyo Tawang, Solo**

Griyo Tawang berlokasi di Jl. Raya Tawangmangu, Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Griyo Tawang merupakan salah satu obyek wisata alam yang memiliki konsep ekologi yang mempertahankan ekosistem dan kelestarian alam, yang terletak di desa Ngeblak, Tawangmangu Karanganyar Solo dengan memanfaatkan potensi – potensi yang terdapat di sekitar tapak dan lingkungan sekitarnya seperti sungai, tanah berkontur dan bahan material setempat yang dapat dimanfaatkan secara optimal. Griyo Tawang Solo memiliki ruang luar yang terbentuk oleh konfigurasi massa yang tumbuh karena penempatan tatanan massa mengikuti kontur yang dapat mengurangi terjadinya cut and fill, fasad



bangunan yang menggunakan material setempat seperti batu kali, bambu, daun lontar dan tanah lempung, dan bentuk massa bangunan terhadap arsitektur tropis karena Indonesia yang memiliki iklim tropis lembab, yang kemudian menghasilkan suatu tempat wisata yang ramah dan tanggap terhadap lingkungan. (Dwi Kustianingrum, dkk dalam Kajian Tatanan Massa Dan Bentuk Bangunan Terhadap Konsep Ekologi Di Griyo Tawang, Solo)

Gambar 2-41



Source : booking.com (diakses pada 17 Maret 2016)

Gambar 2-42



Source : bookpanorama.com (diakses pada 17 Maret 2016)

Gambar 2-43



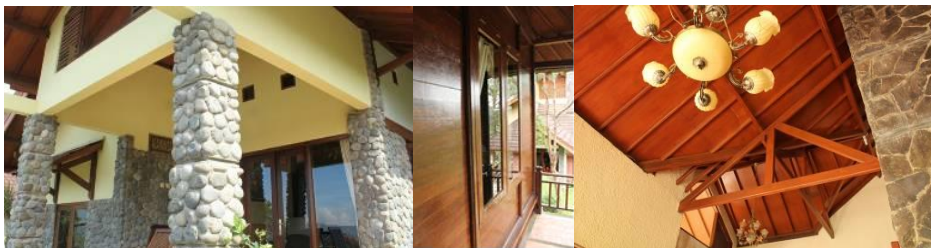
Source : datingtravel.net (diakses pada 17 Maret 2016)

## Preseden 2 : Talita Mountain Resort, Agrowisata, Puncak Jawa Barat

Talita *Mountain Resort* terletak di Jl. Siguntang, RT.09 / RW.02, Desa Ciloto, Cipanas, Cianjur, Jawa Barat. Thalita Resort telah menerapkan ekologi pada kawasan agrowisatanya, khususnya dilihat dari segi ilmu arsitektur. Material yang banyak dipakai merupakan jenis material yang dapat dikembalikan kembali pada lingkungan. Dilihat dari segi pencahayaan dan pengudaraan ruangnya memang mengarah pada alam, dengan letak orientasi bangunan yang dominan menghadap selatan menjadi pusat view melihat pemandangan dan juga bangunan yang menghadap selatan merupakan kemampuan yang paling baik dalam menahan panas.

Dilihat dari material eksteriornya, bangunan Talita Mountain Resort memang menerapkan beberapa material bahan bangunan yang bersifat ekologis yang sesuai dengan tujuan awal yaitu eko-arsitektur. Karena wilayah Talita Mountain Resort sendiri terletak dikawasan daerah pegunungan, maka material eksterior bahan bangunan sangat berpengaruh dengan iklim kelembapan yang akan mempengaruhi usia material tersebut. Pemilihan material-material yang telah diuraikan tadi terdiri dari beberapa material yang tepat untuk digunakan pada kawasan ini, karena dengan material-material tersebut berfungsi sebagai estetika untuk pengaruh interior pada bangunan. Selain itu, diantaranya berfungsi untuk memberikan kehangatan pada ruangan, khususnya pada bangunan yang bermaterialkan kayu, seperti kayu kelapa, kayu jati, dan bambu. Ada beberapa hal positif dalam menggunakan material kayu , antara lain kuat, berusia tahan lama (tergantung jenis kayunya bagaimana), daya tahan listrik dan bahan kiminya cukup baik, dan ramah lingkungan. Namun ada pula dampak negatifnya, diantaranya mudah terbakar, perawatan yang ekstra, terserang jamur dan serangga.

Gambar 2-44





Source :Irma Ramadhania, 2013

Talita Mountain Resort menerapkan arsitektur ekologi, dilihat dari material bangunan bahwa bahan bangunan yang bersifat dapat digunakan kembali merupakan sebuah respon terhadap lingkungan, contohnya antara lain tanah, tanah liat, lempung, tras, kapur, batu kali, batu alam, dsb. Sedangkan material yang dapat dibudidayakan kembali antara lain kayu, rotan, rumbia, alang-alang, serbut kelapa, ijuk, kulit kayu, kapas, kapuk, dan lain-lain. Kedua jenis penggolongan bahan bangunan tersebut merupakan bahan bangunan yang sudah sesuai dengan tuntutan ekologis. Dan Talita Mountain Resort sendiri sudah memakai bahan bangunan yang sesuai dengan tuntutan ekologis. (Diana susilowati & Irma Ramanadhia, dalam Penerapan Arsitektur Ekologi Pada Bangunan Resort Di Kawasan Puncak)

### Preseden 3 : Penerapan Paru-Paru Kota di Singapura

Paru-paru kota di Singapura, hanya mengandalkan dua jenis tanaman, pohon dan rumput yang ditanam menyatu membentuk RTH kota yang nyaris tak terputus. Hutan kota, taman kota, taman pemakaman umum, lapangan olahraga, jalur hijau jalan raya dan di bawah jalan layang, bantaran rel kereta api, bantaran sungai, hingga tepi pantai saling menyatu. Yang mendominasi pohon-pohon besar berumur puluhan hingga ratusan tahun – berdiameter lebih dari 50 cm – dan bukit rumput. Sebuah ciri khas kota taman bergaya Inggris karya

Gambar 2-45



Source : [www.tempatwisatadunia.com](http://www.tempatwisatadunia.com)

(diakses pada 7 Mei 2016)



Ebenezer Howard. Di tanahair taman seperti itu masih dapat disaksikan di Kebun Raya Bogor.

Sementara itu, di antara pepohonan dan padang rumput diselingi jenis palem dan tanaman perdu yang tidak terlalu membutuhkan sinar matahari. Tanaman berbunga indah warnawarni justru jarang ditemui, kecuali di sekitar kawasan Bandara Internasional Changi dengan dominasi bunga bugenvil, atau di kantong-kantong pojok persimpangan jalan raya.

Ketersediaan ruang teduh mendorong sebagian besar warga kota dan pendatang rela berjalan kaki menuju ke berbagai tempat tujuan dengan nyaman dan aman, dalam lingkungan kota yang benar-benar asri, sejuk, dan segar. Misalnya

di kawasan Orchard Road. Teduhnya lindungan bayang-bayang pohon trembesi yang berbentuk seperti payung membuat pejalan kaki merasa aman meski suhu udara tidak beda jauh dengan Jakarta.

Itu semua dihadirkan karena Singapura paham betul pohon sebagai paru-paru kota. Ia produsen oksigen yang belum tergantikan fungsinya. Kemampuan pohon mensuplai oksigen tergambar dari hitung-hitungan berikut. Sebagai patokan, lahan seluas 1.600 m<sup>2</sup> yang terdapat 16 pohon masing-masing berdiameter tajuk 10 m mampu menyuplai oksigen (O<sup>2</sup>) sebesar 14.000 liter. Setiap jam, satu

Gambar 2-46



Source : [www.tempatwisatadunia.com](http://www.tempatwisatadunia.com)

(diakses pada 7 Mei 2016)

Gambar 2-47



Source : [www.kompasiana.com](http://www.kompasiana.com) (diakses pada 7 Mei

2016)

hektar daun-daun hijau dapat menyerap 8 kg CO<sup>2</sup> yang setara dengan CO<sup>2</sup> yang diembuskan oleh napas 200 orang dalam waktu yang sama. Jika satu liter O<sup>2</sup> dihargai Rp100, maka sebatang pohon menghemat biaya oksigen sebesar Rp1.400.000 per hari atau Rp511- juta per tahun per orang. (Uwinarno.wordpress.com, diakses pada 7 Mei 2016)

#### 2.6.4 Kajian Tipologi dan Preseden Perancangan Bangunan Sejenis

##### **Pico Housing, Santa Monica**

Gambar 2-48



Source : inhabitat.com (diakses pada 12 April 2016)

*Pico Housing is a recent project by Moore Ruble Yudell Architects that offers 100 percent affordable housing in Santa Monica, California. **The colorful and sustainable development is community oriented with mixed-use offerings not only contributing to the lives of the residents, but also neighbors and the surrounding city. Sustainable strategies like natural ventilation and daylighting along with rainwater harvesting improve upon the lives of the residents and minimize utility costs to boot.***

*Pico Housing offers 33 affordable housing units along with a community center, a retail space, laundry facilities, and even a children's play area. Close to the street and pedestrian-friendly, Pico Housing adds to the fabric of the surrounding urban environment with its colorful details and respectful size and facade.*

*The project achieves a high level of sustainability, although it does not have any official green building awards as the developer felt the cost for certification was too high. **The stepped volumes were designed to allow for natural lighting inside each apartment and the central courtyard helps bring in fresh breezes for natural cooling.***



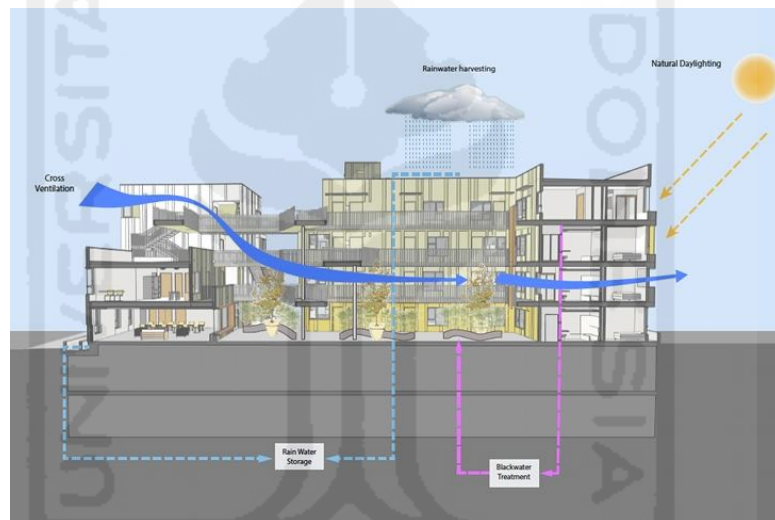
Gambar 2-49



Source : inhabitat.com (diakses pada 12 April 2016)

*Rainwater is collected on the roof and used within the compound, while black water is treated onsite. Cement board siding and other simple materials minimize maintenance and extend the longevity of the project.*

Gambar 2-50



Source : inhabitat.com (diakses pada 12 April 2016)

### Santa Eugenia de Berga, Spain

Gambar 2-51



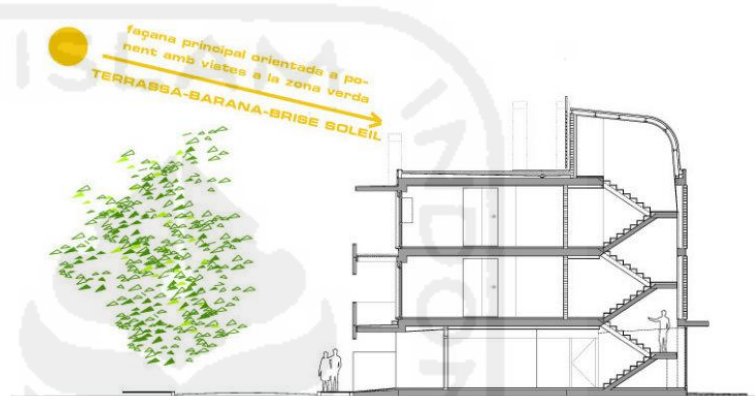
Source : Inhabitat.com (diakses pada 12 April 2016)

The colorful Santa Eugenia de Berga Social Housing project in Spain presented an interesting challenge to Barcelona-based design firm Baulo Rull ADD+: **to design an efficient building despite the site's unfortunate solar orientation.** Located between an existing building and open green space, the site for the project was along the north-south axis that had zero shade on the west. **In order to keep the building from cooking in the afternoon sun, the firm's solution was to add a brise soleil handrail to filter the light and block the heat.**

When Baulo

Gambar 2-52

Rull ADD+ took on this project, one of the main problems they had to solve was how to design a social housing project with a misguided solar orientation. The masterplan called for



Source : Inhabitat.com (diakses pada 12 April 2016)

a linear volume of 14m depth and 60m length on a north-south axis. The site was located at the edge of the city on the last block overlooking a green area to the west with an existing building to the east. This means that no morning sun reached the building, but it received the full afternoon sun. The firm couldn't very well change the lot's orientation, so they had to work with it and come up with a solution to keep the building from overheating.

The firm came up with a workaround solution that would block the afternoon sun, but at the same time provide a visual connection from each apartment to the green space across the street. **They designed a brise soleil handrail on the west side set 2 meters away from the building by private deck space. Made with perforated aluminum panels, the brise soleil blocks the summer sun from entering the apartments, but is spaced to allow winter sun to reach in. A careful analysis and design of the west facade ensures that all the apartments still have views and natural daylighting, but won't be cooked by the sun.**

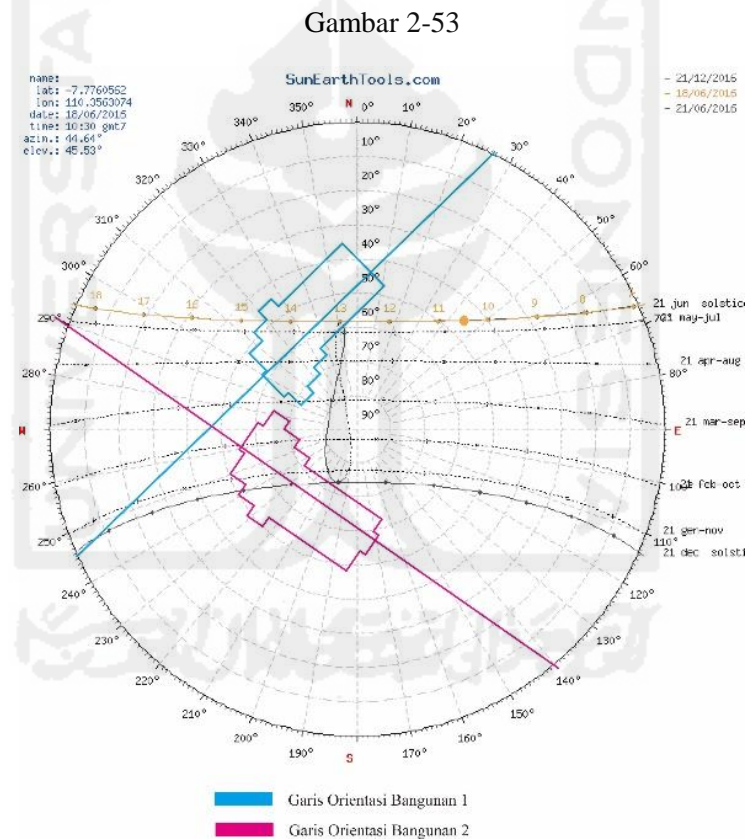
## 2.7 Analisis dan Konsep Fungsi Bangunan

Perancangan rumah susun permukiman kumuh ini dirancang dengan menganalisis data-data yang telah dikumpulkan. Beberapa data yang akan dianalisis yaitu Data Tapak, data pengguna, dan data site.

### 2.7.1 Analisis Tapak

#### 1. Analisis Orientasi

Penentuan orientasi bangunan dilakukan dengan mempertimbangkan sudut datangnya sinar matahari pada saat-saat paling krusial yaitu pukul 10.30 dan 16.00 pada bulan Juni :



Source : Penulis (2016)

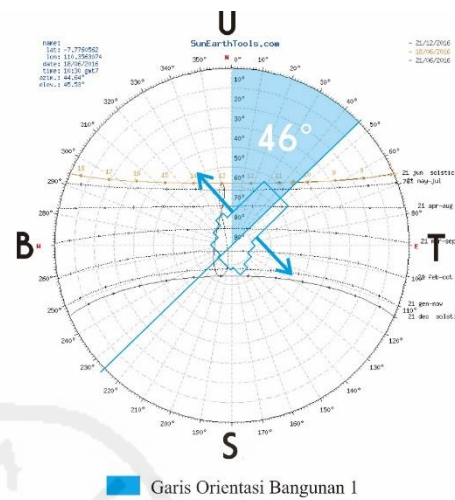
Diagram *sun chart* bulan Juni untuk menentukan orientasi rusunawa

Berdasarkan *sun chart* pada gambar 2-45, bangunan tidak sepenuhnya menghadap barat dan memanjang dari utara-selatan, namun pada bangunan satu, orientasinya menghadap barat laut – tenggara, lebih tepatnya  $46^\circ$  terhadap arah utara. Kemiringan ini ditentukan dari sudut datang sinar matahari pada pukul 16.00

Masa bangunan kedua juga tidak sepenuhnya menghadap ke arah barat, melainkan menghadap barat daya – timur laut, dan membentuk sudut  $34,5^\circ$  terhadap arah barat. Kemiringan ini ditentukan dari sudut datang sinar matahari pada pukul 16.00.

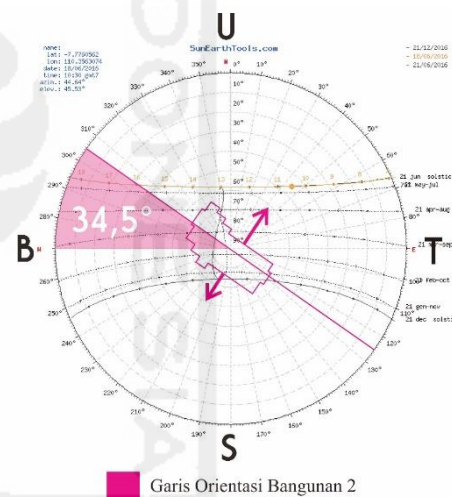
Respon yang diberikan terhadap beberapa kondisi tersebut yaitu dengan mengorientasikan Rusunawa ke arah sempadan sungai menghadap sungai Winongo. Hal ini dilakukan setelah mempertimbangkan dengan diorientasikannya rusunawa ke arah sempadan sungai, warga tidak akan membiarkan RTH terbengkalai dan akan turut serta dalam perawatan RTH sehingga pencemaran sungai Winongo dapat dikurangi dan kebersihan sungai dapat di perhatikan dengan lebih. Pengorientasian masa bangunan juga diarahkan pada arah **barat laut – tenggara** untuk masa satu, dan **barat daya – timur laut** untuk masa dua untuk meminimalkan masuknya sinar matahari ke dalam bangunan.

Gambar 2-54



Source : Penulis (2016)

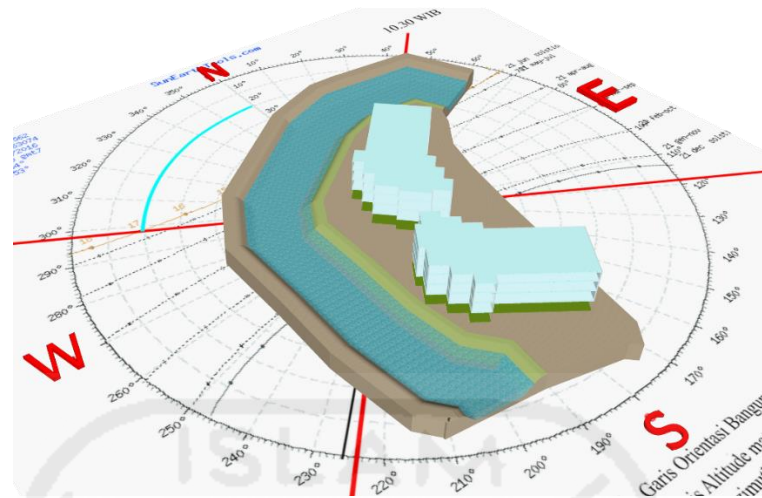
Gambar Error! No text of specified



Source : Penulis (2016)



Gambar 2-56



Source : Penulis (2016)

## 2. Analisis Matahari

Salah satu peraturan tentang pembangunan permukiman di area sempadan sungai mengharuskan bangunan menghadap sungai. Dengan mempertimbangkan peraturan ini dan meninjau dari bentuk site, bangunan rusunawa di letakkan memanjang dari utara ke selatan dengan kedua sisi terpanjang bangunan menghadap ke arah barat dan timur

Gambar 2-57



Source : Penulis (2016)

Setelah mempertimbangkan orientasi rusunawa, muncul permasalahan dalam aspek matahari. Menghadapnya rusunawa ke arah sungai menyebabkan



orientasi rusunawa menghadap ke arah barat. Dengan kata lain bangunan rusunawa menangkap sinar matahari yang dapat mengurangi kenyamanan bangunan. Terutama pada dua periode waktu matahari paling kritis, yaitu pada bulan Juni dan Desember.

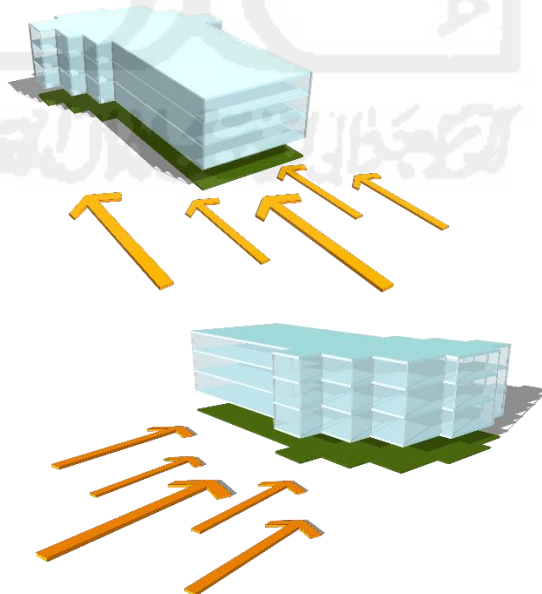
Respon dari *problem* terkait matahari ini yaitu dengan penggunaan perlindungan terhadap matahari dengan penggunaan sirip tetap yang horizontal, tegak, atau keduanya. Dengan ukuran tertentu sirip dapat menghindari panas matahari masuk pada pembukaan dinding (Heinz Frick & Tri Hesti Mulyani, 2008). Untuk mendapatkan dimensi sirip maupun *shading* yang tepat untuk menghindari masuknya sinar matahari ke dalam bangunan, perlu diadakan analisis lebih lanjut terkait matahari.

Analisis matahari akan dilakukan dengan menggunakan *sun chart* untuk mengetahui sudut jatuhnya sinar matahari terhadap orientasi bangunan. *Sun chart* menggunakan perhitungan pada bulan Juni dan Desember, dan dilakukan pada dua waktu, pagi dan sore hari. Pagi hari pada pukul 10.30 dan sore hari pada pukul 16.00-17.00.

**a) Juni**

Berikut ini adalah skema pembayangan sinar matahari pada **masa bangunan satu** pada pukul 10.30 dan 16.00 WIB :

Gambar 2-58

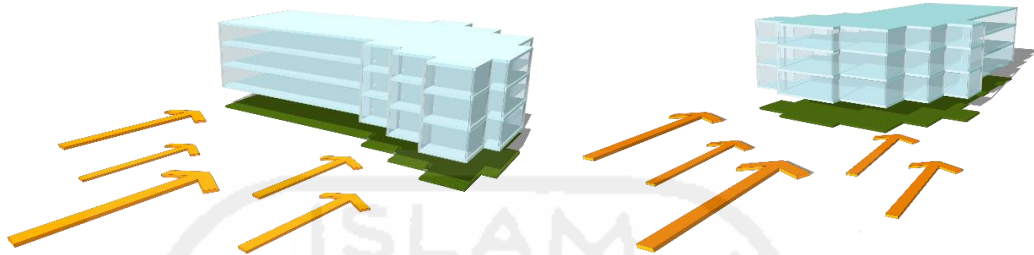


Skema Pembayangan Matahari pada Bulan Juni pukul 10.30 [atas] dan 16.00 [bawah]

Source : Penulis (2016)

Berikut ini adalah skema pembayangan sinar matahari pada **masa bangunan dua** pada pukul 10.30 dan 16.00 WIB :

Gambar 2-59

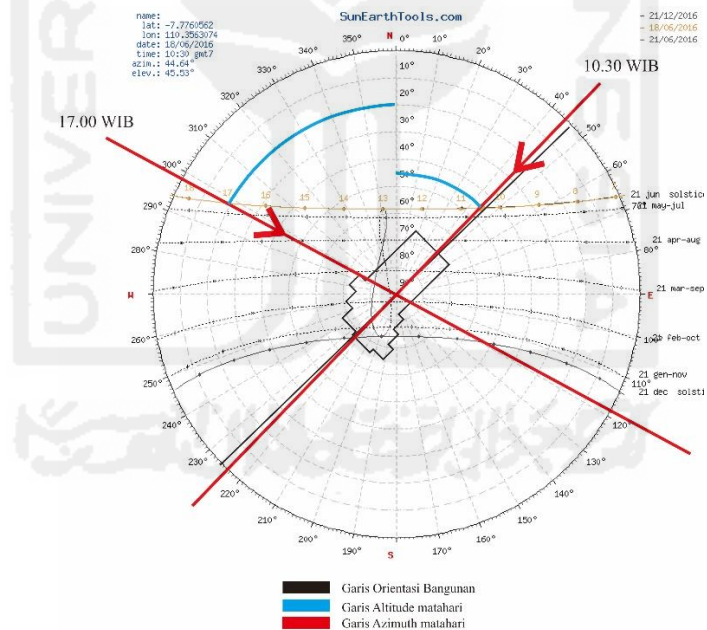


Skema Pembayangan Matahari pada Bulan Juni pukul 10.30 [atas] dan 16.00 [bawah]

Source : Penulis (2016)

Berikut adalah diagram *sun chart* bulan **Juni** pada pukul 10.30 WIB :

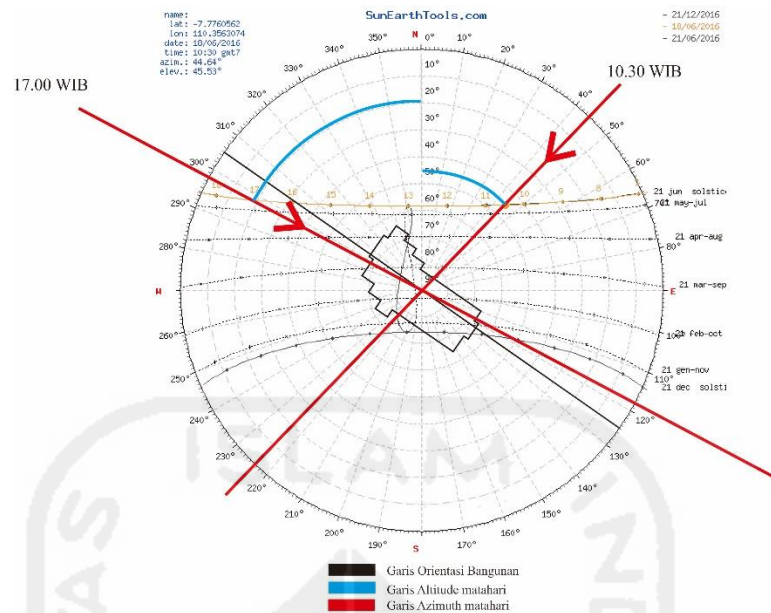
Gambar 2-60



Analisis Matahari pada Masa Bangunan 1, bulan Juni pukul 10.30 dan 16.00 WIB

Source : Penulis (2016)

Gambar 2-61



Analisis Matahari pada Masa Bangunan 2, bulan Juni pukul 10.30 dan 16.00 WIB

Source : Penulis (2016)

Berdasarkan diagram diatas, diketahui bahwa bulan **Juni** memiliki nilai azimuth dan altitude sebesar :

**Pukul 10.30 WIB:**

- Nilai Azimut :  $44,64^0$
- Nilai Altitude :  $45,53^0$

**Pukul 16.00 WIB:**

- Nilai Azimuth :  $298^0$
- Nilai Altitude :  $20^0$

Untuk melindungi bangunan dari masuknya sinar matahari ke dalam bangunan dengan penggunaan *shading* dan/ sirip, dimensi yang tepat pada perancangan *shading* maupun sirip ini dapat ditentukan dari nilai azimuth dan altitude. Dengan penentuan dimensi *shading* menggunakan altitude ( $\alpha$ ), dan penentuan dimensi sirip menggunakan azimuth ( $\beta$ ). Pada analisis ini, diasumsikan dimensi jendela yang akan diberikan *shading* dan/sirip memiliki lebar bukaan (Y) sebesar 0,7m dan panjang bukaan (L) 1,2m, maka didapat perhitungan:

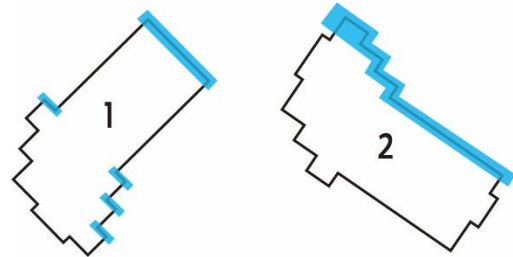
**Shading Masa Bangunan [10.30] :**

Gambar 2-62

- $X = Y/\text{tg } \alpha$
- $X = 0,7\text{m}/\text{tg } 45,53^\circ$
- $X = 0,81\text{m} \sim 1\text{m}$

**Sirip Masa Bangunan [10.30] :**

- $Z = L/\text{tg } \beta$
- $Z = 1,2\text{m}/\text{tg } 44,64^\circ$
- $Z = 1,42\text{m} \sim 1,4\text{m}$



Area yang Diberi Shading dan/ sirip

Source : Penulis (2016)

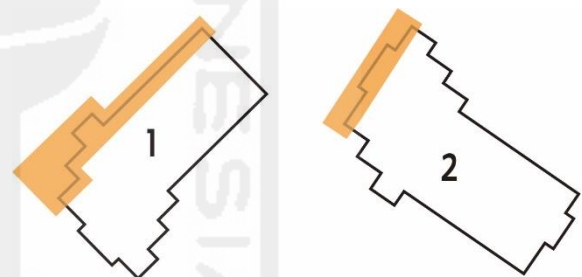
Perhitungan diatas merupakan analisis jatuhnya sinar matahari pada bangunan untuk pukul 10.30 WIB di bulan Juni. Dari kedua masa bangunan, penggunaan *shading* dan/sirip diletakkan pada sisi yang berbeda ditentukan dari orientasi bangunannya. Sementara perhitungan *shading* dan/ sirip pada masa bangunan pukul 16.00 di bulan Juni yaitu:

**Shading Masa Bangunan [16.00] :**

- $X = Y/\text{tg } \alpha$
- $X = 0,7\text{m}/\text{tg } 20^\circ$
- $X = 2,18\text{m} \sim 2,2\text{m}$

**Sirip Masa Bangunan [16.00] :**

- $Z = L/\text{tg } \beta$
- $Z = 1,2\text{m}/\text{tg } 298^\circ$
- $Z = 0,03\text{m} \sim 0,5\text{m}$



Area yang Diberi Shading dan/ sirip

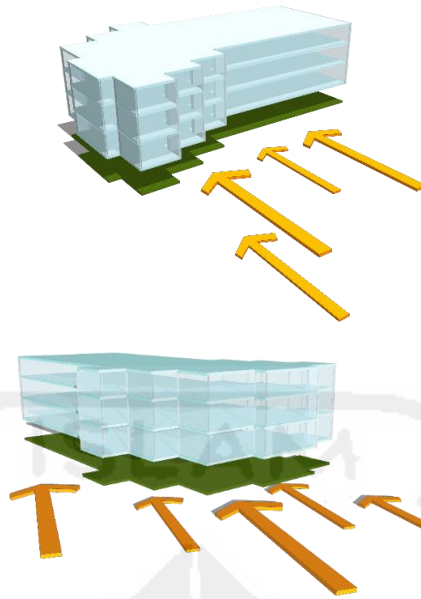
Source : Penulis (2016)

Gambar 2-63

**b) Desember**

Berikut ini adalah skema pembayangan sinar matahari pada **masa bangunan satu** pada pukul 10.30 dan 17.00 WIB :

Gambar 2-64

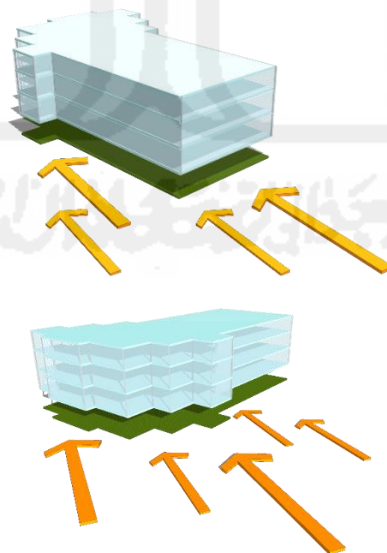


Skema Pembayangan Matahari pada Bulan Desember pukul 10.30 [atas] dan 17.00  
[bawah]

Source : Penulis (2016)

Berikut ini adalah skema pembayangan sinar matahari pada **masa**  
**bangunan dua** pada pukul 10.30 dan 17.00 WIB :

Gambar 2-65



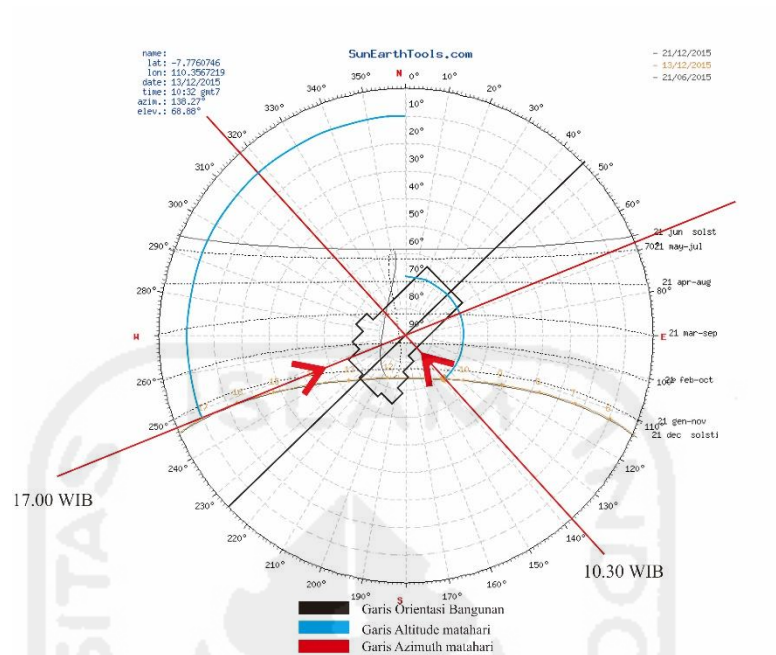
Skema Pembayangan Matahari pada Bulan Desember pukul 10.30 [atas] dan 17.00  
[bawah]

Source : Penulis (2016)



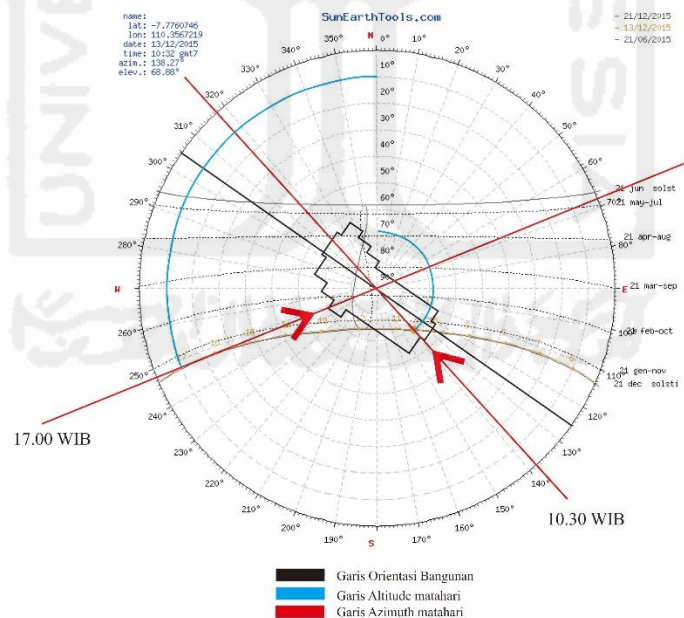
Berikut adalah diagram *sun chart* bulan **Desember** pada pukul 10.30 WIB

Gambar 2-66



Analisis Matahari pada Masa Bangunan 1, bulan Desember pukul 10.30 dan 17.00 WIB

Gambar 2-67



Analisis Matahari pada Masa Bangunan 2, bulan Desember pukul 10.30 dan 17.00 WIB

Source : Sunearthtools.com dengan perubahan

Berdasarkan diagram diatas, diketahui bahwa bulan **Desember** memiliki nilai azimuth dan altitude sebesar :

**Pukul 10.30 WIB:**

- Nilai Azimut :  $138,27^{\circ}$
- Nilai Altitude :  $73^{\circ}$

**Pukul 17.00 WIB:**

- Nilai Azimuth :  $248^{\circ}$
- Nilai Altitude :  $10^{\circ}$

Untuk melindungi bangunan dari masuknya sinar matahari ke dalam bangunan dengan penggunaan *shading* dan/ sirip, dimensi yang tepat pada perancangan *shading* maupun sirip ini dapat ditentukan dari nilai azimuth dan altitude. Dengan penentuan dimensi *shading* menggunakan altitude ( $\alpha$ ), dan penentuan dimensi sirip menggunakan azimuth ( $\beta$ ). Pada analisis ini, diasumsikan dimensi jendela yang akan diberikan *shading* dan/sirip memiliki lebar bukaan (Y) sebesar 0,7m dan panjang bukaan (L) 1,2m, maka didapat perhitungan:

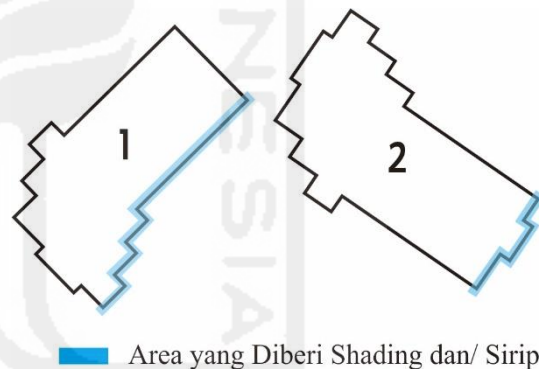
**Shading Masa Bangunan [10.30] :**

- $X = Y/\text{tg } \alpha$
- $X = 0,7\text{m} / \text{tg } 73$
- $X = 0,31\text{m} \sim 0,5\text{m}$

**Sirip Masa Bangunan [10.30] :**

- $Z = L/\text{tg } \beta$
- $Z = 1,2\text{m}/\text{tg } 138,27$
- $Z = 0,8\text{m} \sim 1\text{m}$

Gambar 2-68



Source : Penulis (2016)

Perhitungan diatas merupakan analisis jatuhnya sinar matahari pada bangunan untuk pukul 10.30 WIB di bulan Desember. Dari kedua masa bangunan, penggunaan *shading* dan/sirip diletakkan pada sisi yang berbeda ditentukan dari orientasi bangunannya. Sementara perhitungan *shading* dan/ sirip pada masa bangunan pukul 15.00 di bulan Desember yaitu:

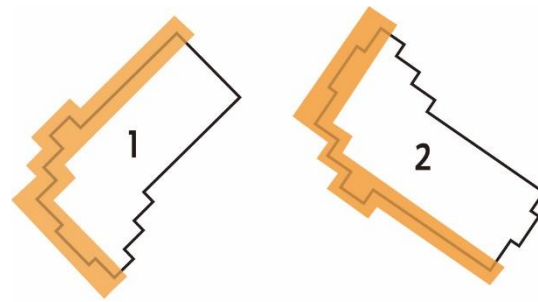
**Shading Masa Bangunan [17.00] :**

Gambar 2-69

- $X = Y/\text{tg } \alpha$
- $X = 0,7\text{m}/\text{tg } 10$
- $X = 4,6\text{m}$

**Sirip Masa Bangunan [17.00] :**

- $Z = L/\text{tg } \beta$
- $Z = 1,2\text{m}/\text{tg } 248$
- $Z = 1,29\text{m} \sim 1,3\text{m}$



Area yang Diberi Shading dan/ Sirip  
Source : Penulis (2016)

Respon dari analisis matahari ini yaitu dengan penggunaan *secondary skin* sebagai solusi untuk menangani permasalahan yang timbul akibat pertimbangan orientasi bangunan yang menghadap barat. Untuk menghindari sinar matahari masuk kedalam bangunan, penggunaan sirip dan shading pada beberapa bagian bangunan dibutuhkan, namun jika ditinjau dari perhitungan dimensi sirip dan shading yang cukup besar, penggunaan shading yang mencapai 4,6m tidaklah memungkinkan. Solusinya adalah dengan menggunakan *secondary skin* untuk mengurangi intensitas sinar matahari yang masuk ke dalam bangunan, juga sekaligus berfungsi sebagai pembatas visual dari luar ke dalam ruangan.

**3. Analisis Angin**

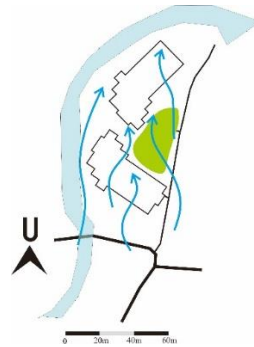
Angin banyak berhembus dari Selatan ke Utara, dengan orientasi bangunan yang menghadap barat, penghawaan alami dapat ditingkatkan dengan peletakkan bukaan ventilasi di arah selatan. Peletakkan vegetasi yang tepat dapat menjadi lorong angin dan tanggul angin, sehingga pemanfaatan aliran angin pada site dapat dimaksimalkan se-efektif mungkin. Penghawaan alami pada lantai dua dan tiga dilakukan dengan diberikannya *open space* di antara kedua masa bangunan agar pergerakan angin dapat ditangkap bangunan.

Gambar 2-70



Source : Penulis (2016)

Gambar 2-71

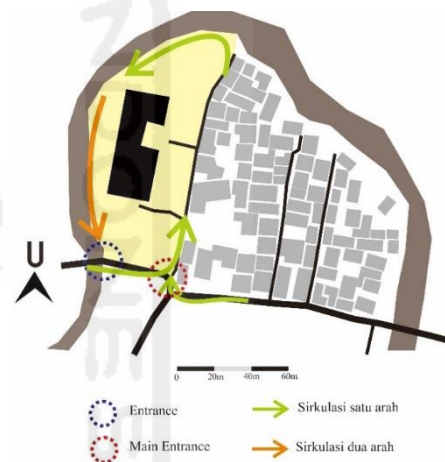


Source : Penulis (2016)

#### 4. Analisis Sirkulasi

Akses menuju site hanya dapat dilalui melalui satu jalan seperti yang terlihat pada gambar. Jalan dengan panah berwarna hijau muda memiliki lebar sekitar 2,5m dan semakin menyempit di utara. Semakin ke utara, lebar jalan semakin menyempit hingga mencapai 1,2m saja. Respon dari permasalahan ini yaitu dengan memperlebar badan jalan agar lebih mudah untuk aksesibilitas dalam kampung dan membuka sirkulasi baru disekitar sempadan sungai, sehingga dapat diterapkan sirkulasi satu arah untuk menghindari penumpukan aktifitas di satu titik jalan.

Gambar 2-72

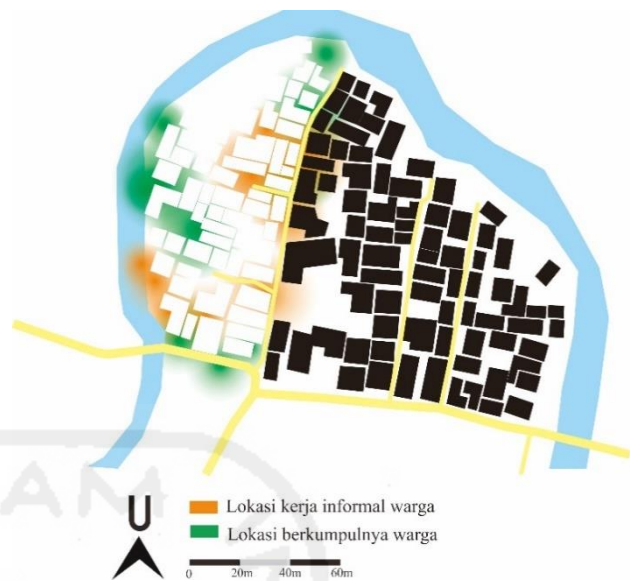


Source : Penulis (2016)

#### 5. Analisis Aktifitas

Gambar 2-73

Gambar 2-62 merupakan pemetaan aktifitas warga yang dibagi dalam dua jenis aktifitas secara garis besar, yaitu kerja dan berkumpulnya warga (*leisure*). Banyak ditemukan warga yang berkumpul di area sirkulasi menuju site, pada area tersebut juga terdapat banyak kegiatan kerja informal seperti penyortiran hasil pemungutan sampah, jual-beli sayuran, warung, dll. Pada beberapa lokasi lain juga ditemukan hal serupa. Beberapa warga memilih untuk berkumpul di sela-sela rumah maupun di pinggir sungai.



Source : Penulis (2016)

Respon dari keadaan seperti yang telah disebutkan, yaitu dengan mewadahi kegiatan berkumpul warga dalam fasilitas social seperti gazebo maupun taman. Taman yang dimaksud berupa taman kampung. Dimana taman di disain dengan fungsi sebagai paru-paru kawasan dan dapat menampung kegiatan sosialisasi warga. Selain untuk kegiatan sosialisasi, taman juga dapat difungsikan sebagai sarana bermain anak-anak dan berkumpulnya remaja-remaja Kampung Sidomulyo.

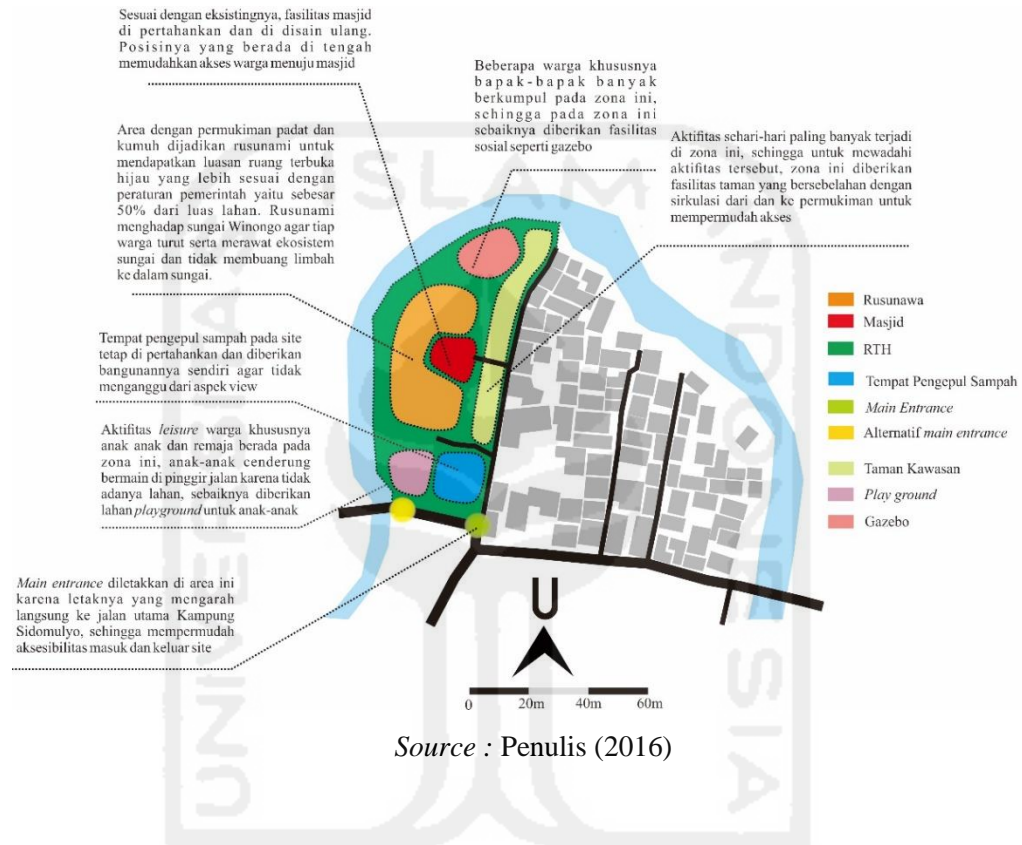
## 6. Analisis Zoning



Analisis *zoning* pada tapak akan didasari pada analisis tapak yang berperan paling besar dalam perancangan permukiman Kampung Sidomulyo dengan pendekatan Arsitektur Ekologis. Analisis *zoning* ini menitikberatkan dari analisis aktifitas warga.

### 1) Alternatif Satu

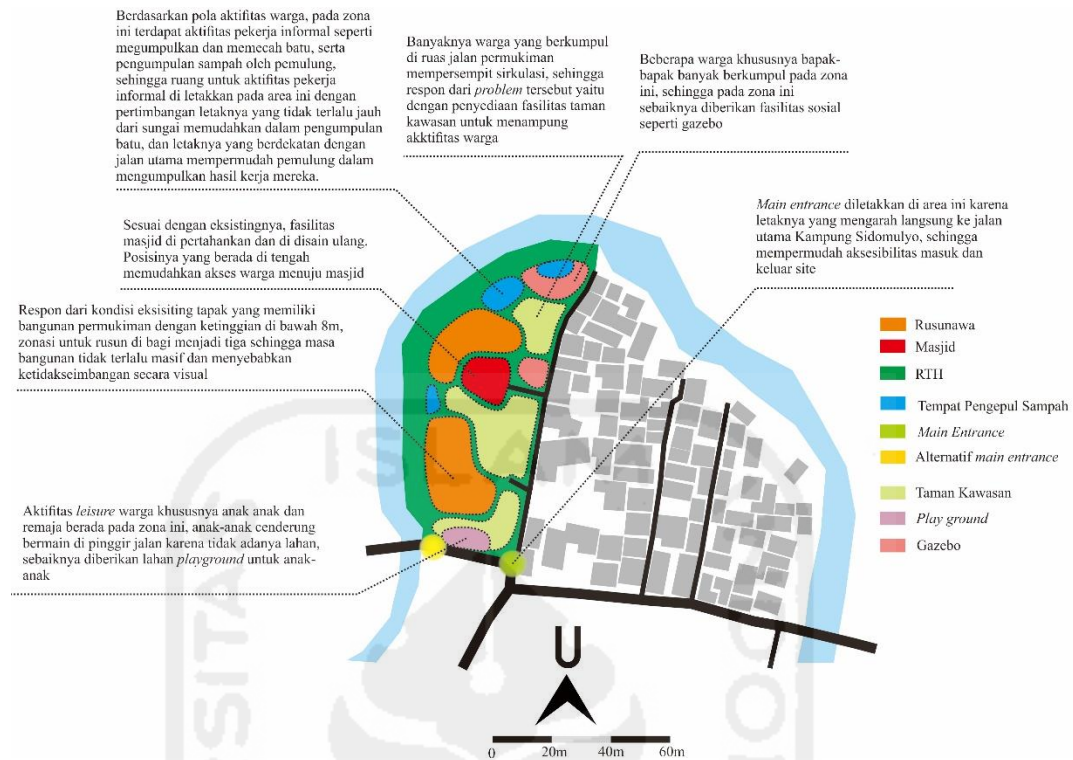
Gambar 2-74



Source : Penulis (2016)

### 2) Alternatif Dua

Gambar 2-75



Source : Penulis (2016)

*Zoning* yang akan dipilih yaitu alternative kedua, dimana alternative kedua lebih memudahkan dari segi aksesibilitas. Tiap zona yang ada dapat diakses dari arah utara, timur, dan barat. Penggunaan lahan pada alternative dua lebih optimal jika dibandingkan dengan alternative pertama dimana masih banyak terdapat ruang-ruang yang tidak termanfaatkan. Selain dari segi aksesibilitas dan pengoptimalisasian lahan, secara visual, alternative dua memiliki zona-zona yang terpisah sehingga tidak memberikan kesan massif pada site dan penyediaan ruang terbuka hijau seperti taman yang lebih merata pada site juga memberikan nilai positif dari segi skala manusia. Skala manusia yang dimaksudkan yaitu dengan adanya ruang-ruang terbuka di sekitar bangunan memberikan jarak pandang yang cukup. Area untuk pemecah batu juga di buat beberapa massa yang diletakkan di titik-titik dekat dengan sungai, sehingga kegiatan pengumpul dan pemecah batu lebih mudah dalam melaksanakan pekerjaannya. Selain itu, zoning untuk pengepulan sampah juga diletakkan dekat dengan sungai agar pemulung dapat

sekaligus memperhatikan kebersihan sungai dengan mengangkat sampah-sampah botol yang ada di sungai.

## 7. Analisis Luasan RTH

### Kondisi Fisik

Site yang berada di RT 13 dan 14 Kampung Sidomulyo memiliki luas keseluruhan sebesar 7.700m<sup>2</sup>. Dari keseluruhan luas tersebut, hampir seluruhnya tertutup oleh *paving* dan bangunan. Bagian yang tertutup perkerasan sebesar 89% luas total, atau sebesar 6.853m<sup>2</sup>.

### Respon

Meninjau dari peraturan pemkot untuk daerah zona perkotaan, KDB yang ditetapkan untuk Kampung Sidomulyo ini sebesar 50%. Dengan pendekatan arsitektur ekologis, perancangan kawasan ini sebaiknya memiliki RTH sebesar 3.850m<sup>2</sup> dengan pembagian zona RTH seperti pada gambar 2-66

Gambar 2-76 Error! No text of specified style in document.-76



Source : Penulis (2016)

Gambar 2-77



Source : Penulis (2016)

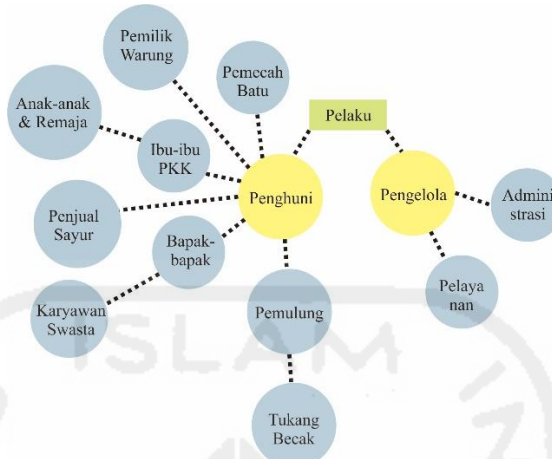
## 2.7.2 Analisis Program Ruang

### 1) Analisis Pelaku dan Pola Kegiatan

Analisis pelaku dan pola kegiatan bermula dengan mengidentifikasi pelaku dan pola kegiatan mereka. Pelaku yang dimaksud di kelompokkan menjadi

dua, yaitu penghuni dan pengelola. Identifikasi pelaku seperti yang digambarkan pada diagram di bawah.

Diagram 2-5



Source : Penulis (2016)

Diagram Identifikasi Pelaku

Berdasarkan diagram 2-5, terdapat beberapa pelaku kegiatan di rusunawa yang akan dirancang. Dengan banyaknya pelaku kegiatan, pola kegiatan yang terjadi juga bermacam-macam. Pola kegiatan berdasarkan pelakunya seperti pada tabel berikut:

Table 2-11

No	Pelaku		Pola Kegiatan	
			General	Khusus
1.	Penghuni	Pemulung	Tidur, Beristirahat, Memasak, Makan, Minum, MCK, beribadah, belajar, bekerja.	Mengumpulkan sampah-sampah daur ulang seperti botol
		Pecah Batu		Mencari batu di sungai Winongo dan memecah batu
		Tukang Becak		beristirahat
		Penjual Sayur		Menjual sayur
		Pemilik Warung		Menjual dagangan

		Ibu-ibu PKK		Bersosialisasi, Pelatihan-pelatihan
		Bapak-bapak		Bersosialisasi, Jaga malam.
		Remaja		Bersosialisasi, bermain (sepak bola, dll)
		Anak-anak		Bermain, TPA
2.	Pengelola	Administrasi	Parkir, Bekerja, Makan, Minum, MCK, Beribadah, Beristirahat	Mengelola segala aktivitas yang berhubungan dengan administrasi rusunawa
		Pelayanan	Parkir, Bekerja, Makan, Minum, MCK, Beribadah, Beristirahat	Mengelola segala aktivitas yang berhubungan dengan pelayanan rusunawa

Source : Penulis (2016)

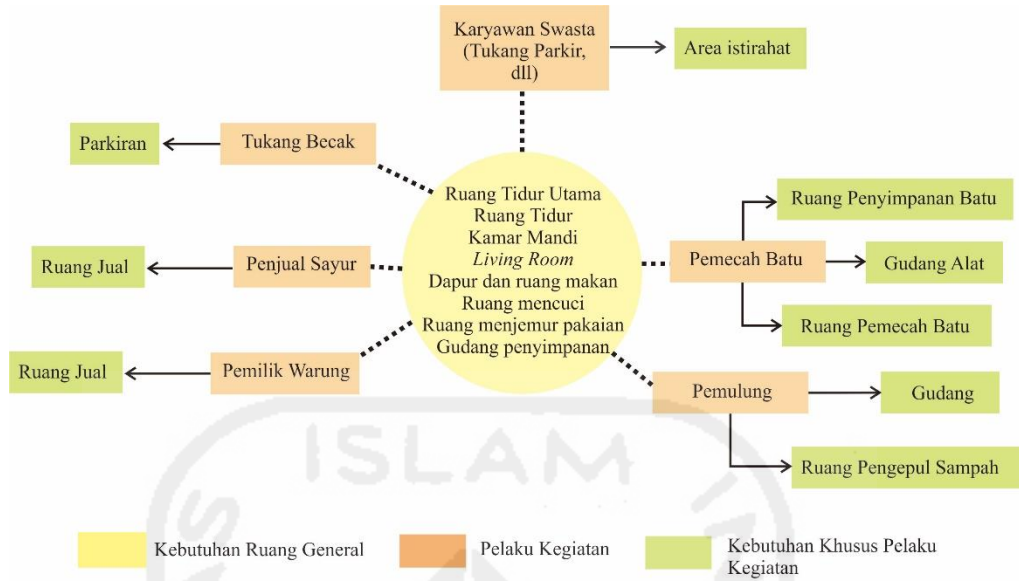
Tabel Pelaku dan Pola Kegiatan

## 2) Analisis Kebutuhan Ruang

Analisis kebutuhan ruang dibagi dalam dua kategori, yaitu analisis kebutuhan ruang berdasarkan jenis pekerjaan dan analisis kebutuhan ruang berdasarkan *gender* dan usia. Dua kategori ini akan menentukan apa saja ruang-ruang yang harus terpenuhi dalam perancangan kawasan ini sesuai dengan aktifitas warganya.



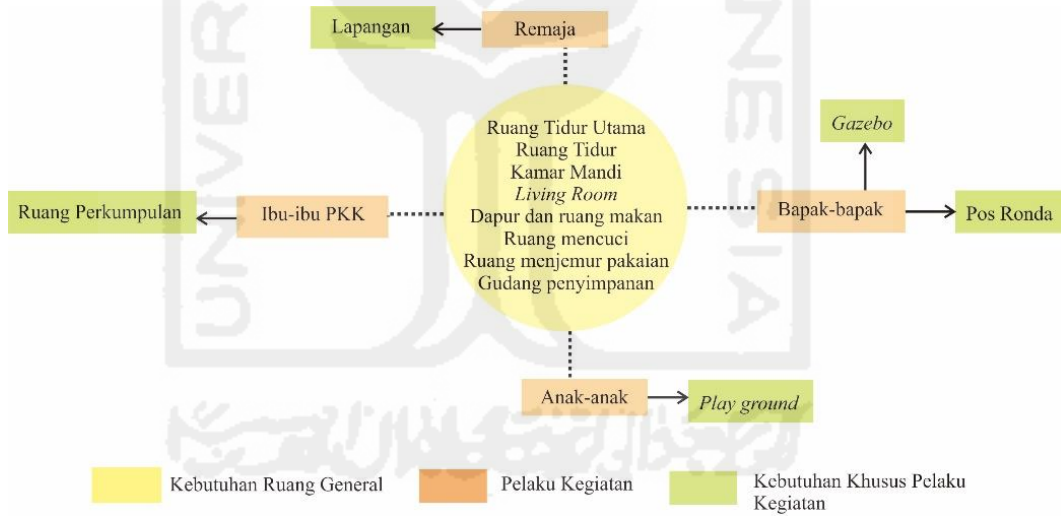
Diagram 2-6



Source : Penulis (2016)

Diagram analisis kebutuhan ruang berdasarkan jenis pekerjaan

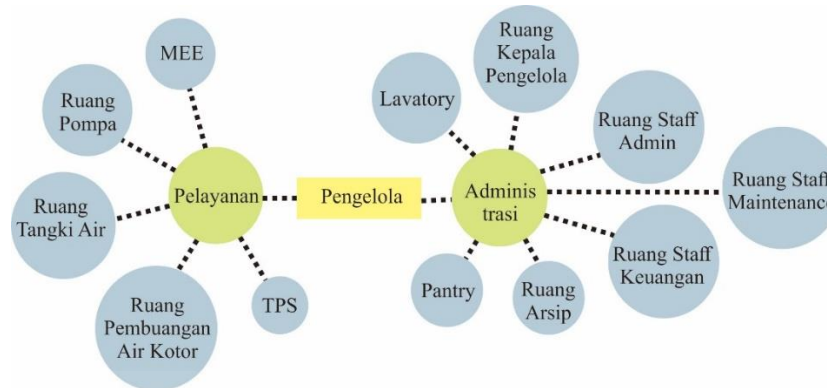
Diagram 2-7



Source : Penulis (2016)

Diagram analisis kebutuhan ruang berdasarkan gender dan usia

Diagram 2-8

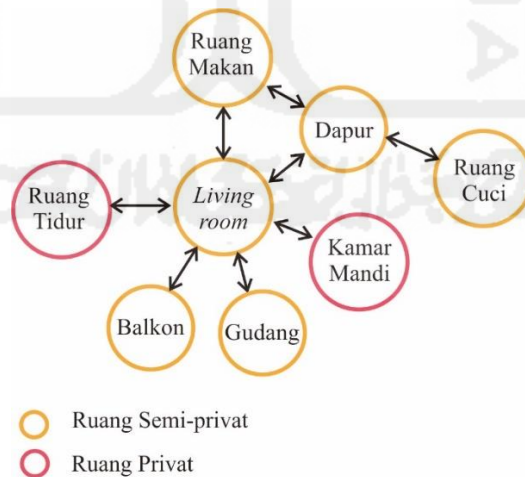


Source : Penulis (2016)

*Bubble diagram* di atas menunjukkan kebutuhan ruang untuk penghuni secara general yang dibutuhkan dalam suatu tempat tinggal dan kebutuhan pengelola rusunawa. Kebutuhan general yang dimaksud adalah kebutuhan akan ruang untuk aktifitas harian di rumah/tempat tinggal. Kebutuhan ruang ini ditentukan dari jenis pelaku kegiatan. Berbeda pelaku kegiatan, berbeda pula kebutuhan ruangnya. Kebutuhan ruang khusus merupakan ruang tambahan yang dibutuhkan dalam mewadahi aktifitas tertentu dari suatu pelaku kegiatan.

### 3) Analisis Organisasi Ruang

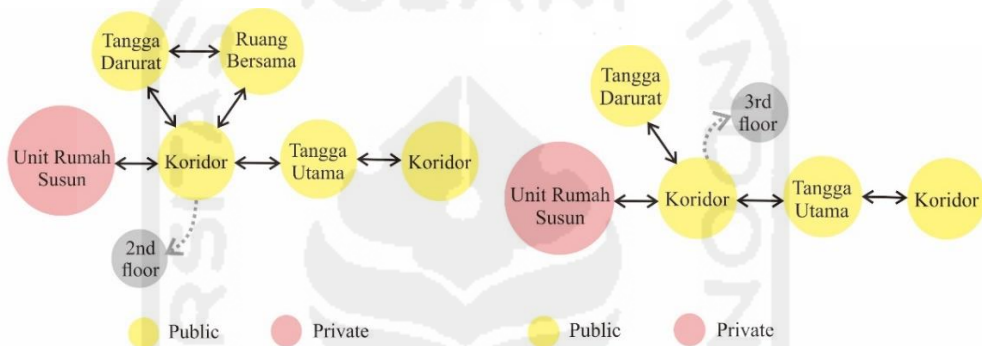
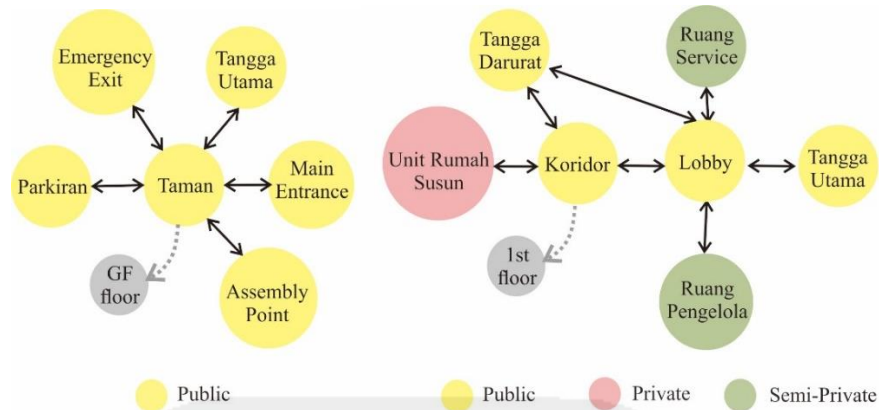
Diagram 2-9



Source : Penulis (2016)

Diagram Analisis Organisasi Ruang untuk Unit Tempat Tinggal Dalam Rusunawa

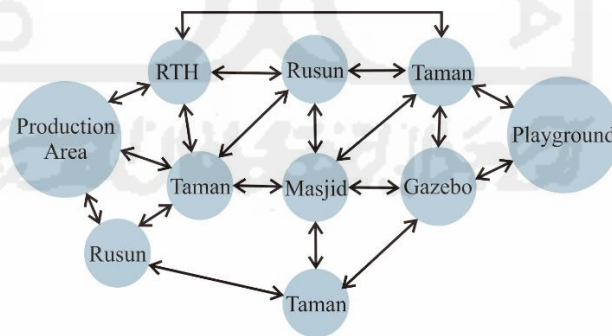
Diagram 2-10



Source : Penulis (2016)

Diagram Organisasi Ruang Dalam Rusunawa

Diagram 2-11



Source : Penulis (2016)

Diagram Organisasi Ruang Luar

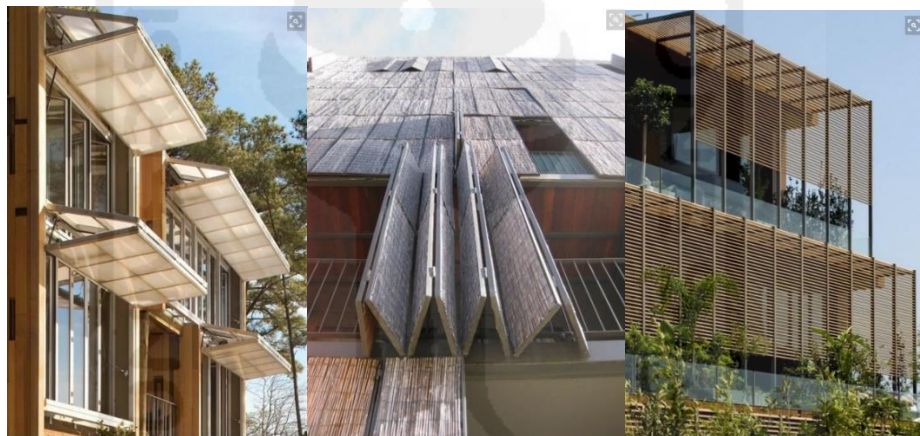
### 2.7.3 Analisis Arsitektur Ekologi

#### 1) Area Yang Terfokus Pada Rumah Susun

##### A. Pencahayaan Alami dan Penghawaan alami

Pencahayaan alami dan penghawaan alami yang akan digunakan dipertimbangkan dari analisis matahari dan orientasi bangunan. Seperti yang sudah dibahas pada sub-bab kedua analisis tersebut, bukaan pada kedua masa bangunan akan diarahkan menghadap **barat laut-tenggara** untuk masa bangunan satu dan **timur laut-barat daya** untuk masa bangunan kedua. Meninjau dari kajian teori tentang pencahayaan alami pada bangunan, dapat diketahui bahwa dalam satu bukaan sebaiknya memenuhi dua fungsi sebagai akses cahaya dan udara ke dalam bangunan. Dengan pertimbangan pemenuhan kedua fungsi ini, jenis bukaan yang akan digunakan adalah jendela untuk pencahayaan alami, dan penghawaan alami. Untuk ruangan yang membutuhkan privasi tinggi, dapat ditambahkan *secondary skin* yang berfungsi sebagai pembatas akses visual dan mengurangi panas dari sinar matahari.

Gambar 2-78



Source : Pinterest.com (diakses pada 20 April 2016)

Salah satu hal yang harus dipertimbangkan untuk pencahayaan alami yaitu bahwa intensitas cahaya matahari yang masuk kedalam bangunan harus dibatasi untuk menghindari masuknya radiasi matahari yang dibawa oleh cahaya, dan kesan silau pada ruangan. Kedua permasalahan ini dapat diatasi dengan menggunakan control cahaya matahari. Dari tinjauan pustaka diketahui bahwa terdapat dua kategori control cahaya, yaitu permanen (menempel pada bangunan atau struktur) dan dapat digerakkan.

Gambar 2-79



Source : Pinterest.com (diakses pada 20 April 2016)

Selain perencanaan bukaan dan jendela sebagai solusi pencahayaan alami, untuk mengaplikasikan pencahayaan alami pada ruangan yang tidak terjangkau cahaya dari bukaan dan jendela, dapat diterapkan system pencahayaan alami dengan menggunakan *skylight*.

Gambar 2-80



Source : [www.home-designing.com](http://www.home-designing.com) (diakses pada 21 April 2016)

## B. Penentuan Jumlah Jendela dan Lubang Penghawaan

Berdasarkan tinjauan teori tentang penghawaan alami pada bangunan di sub-bab sebelumnya, didapatkan perbandingan luas lubang penghawaan dan jendela pada suatu bangunan. Lubang penghawaan sebaiknya kurang dari 0,35% luas lantai, dan jendela sebesar 5% luas lantai dan dapat dibuka. Ditinjau dari kedua pernyataan tersebut, dapat ditentukan dimensi jendela maupun lubang ventilasi seperti berikut:

### Hunian Tipe 45m<sup>2</sup> :

- a) Jumlah jendela



- Luas lantai :  $45\text{m}^2$
- $5\% \times 45\text{m}^2 = 2,25\text{m}^2$
- Asumsi dimensi jendela :  $0,7\text{m} \times 1,2\text{m} = 0,84\text{m}^2$
- $2,25\text{m}^2 / 0,84\text{m}^2 = 2,67 \sim 3$  jendela/hunian

b) Lubang penghawaan

✓  $0,35\% \times 45\text{m}^2 = 0,15\text{m}^2$

**Hunian Tipe  $36\text{m}^2$  :**

a) Jumlah jendela

✓ Luas Lantai :  $36\text{m}^2$

✓  $5\% \times 36\text{m}^2 = 1,8\text{m}^2$

• Asumsi jendela :  $0,7\text{m} \times 1,2\text{m} = 0,84\text{m}^2$

✓  $1,8\text{m}^2 / 0,84\text{m}^2 = 2,14 \sim 2$  jendela/hunian

b) Lubang penghawaan

✓  $0,35\% \times 36\text{m}^2 = 0,126\text{m}^2 \sim 0,13\text{m}^2$

**C. Material Ekologis**

Arsitektur Ekologis merupakan pembangunan berwawasan lingkungan dimana pembangunan memanfaatkan potensi alam semaksimal mungkin. Pendekatan ini sendiri harus memiliki integrasi antara kondisi ekologi lokal, iklim mikro dan makro, kondisi tapak, program bangunan atau kawasan, konsep, dan sistem yang tanggap terhadap iklim, serta penggunaan energi yang rendah.

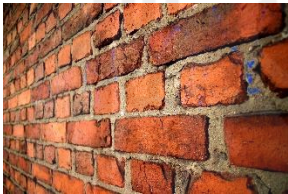


Salah satu integrasi yang dapat dilakukan yaitu dengan penggunaan sumber daya alam yang berkelanjutan dalam pembangunan. Prinsipnya adalah memanfaatkan potensi dan sumber daya lingkungan untuk mengatasi setiap persoalan desain. Keputusan desain yang diambil harus sekecil mungkin memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Syarat bahan bangunan ekologis yaitu:

- a) Eksploitasi dan produksi bahan bangunan menggunakan energy sesedikit mungkin
- b) Tidak mengalami perubahan bahan yang tidak dapat dikembalikan ke alam
- c) Mencemari lingkungan sesedikit mungkin

d) Berasal dari sumber lokal

Berdasarkan pernyataan syarat-syarat bahan bangunan ekologis yang telah disebutkan, terdapat daftar material bangunan yang tergolong ekologis. Pemilihan material ekologis ini harus di pertimbangkan dengan karakteristik lokal yang ada di Kampung Sidomulyo, dimana bangunan permukiman warga mayoritas menggunakan batu bata, beton bertulang, bambu, genteng tanah liat, lantai keramik, batu alam, kaca, kayu, plesteran, dan cat kimia. Jika Ditinjau dari table 2-3 dan 2-4, dan menyesuaikan dengan karakteristik bangunan yang ada di Kampung Sidomulyo, pemilihan material yang tepat untuk digunakan dalam pembangunan rusunawa di permukiman ini yaitu:

Table 2-12

Bahan Bangunan	Pemeliharaan & Masa Pakai	Pembongkaran & Pembuangan
<p>Batu Bata</p>  <p>Source : id.wikipedia.org (diakses pada 23 April 2016)</p>	<p>Tergantung kualitas batu bata (sampai 100 tahun). Tahan kebakaran</p>	<p>Batu bata bermutu tinggi dapat digunakan kembali</p>
<p>Beton Bertulang</p>  <p>Source : elisa.ugm.ac.id (diakses pada 23 April 2016)</p>	<p>Tergantung kualitas beton (sampai 100 tahun)</p>	<p>Puing-puing beton meningkatkan volume sebesar <math>\pm 50\%</math>. Jika dihancurkan, kerikil dapat dimanfaatkan untuk landasan jalan atau conblock</p>
<p>Bambu</p> 	<p>Masa pakai tergantung pada kualitas bambu dan perawatan/pencegahan terhadap rayap</p>	<p>-</p>

<p>Source : bibitbunga.com (diakses pada 23 April 2016)</p>		
<p>Genteng Tanah liat</p>  <p>Source : septanabp.wordpress.com (diakses pada 23 April 2016)</p>	<p>Masa pakai tergantung kualitas genteng. Tahan kebakaran</p>	<p>Genteng bermutu tinggi dapat digunakan kembali atau dihancurkan menjadi semen merah</p>
<p>Lantai Keramik</p>  <p>Source : <a href="http://www.hargabangunan.xyz">www.hargabangunan.xyz</a> (diakses pada 2016)</p>	<p>Masa pakai cukup lama tergantung kualitas glasier. Dapat dicuci dengan air</p>	<p>Tidak dapat di daur ulang, dapat dijadikan timbunan atau dibuang ke TPA</p>
<p>Batu Alam</p>  <p>Source : pixabay.com (diakses pada 23 April 2016)</p>	<p>Masa pakai sangat panjang. Dapat dicuci dengan air</p>	<p>Dapat digunakan kembali atau dihancurkan menjadi agregat beton</p>
<p>Kaca</p>  <p>Source : teamoglass.com (diakses pada 23 April 2016)</p>	<p>Masa pakai hampir tidak terbatas (lebih dari 100 tahun) jika tidak dipecah. Dapat dicuci dengan air</p>	<p>Dapat digunakan kembali (dipotong sesuai ukuran baru). Sisa pecahannya dapat di daur ulang menjadi kaca dengan kualitas lebih rendah</p>

## 2) Area Yang Terfokus Pada Ruang Terbuka Hijau

### A. Vegetasi Sebagai Peningkat Kualitas Lingkungan

Ruang terbuka hijau yang dimaksud adalah paru-paru kawasan. Terdapat berbagai macam bentuk paru-paru kawasan. Pada perancangan permukiman Sidomulyo ini, paru-paru kawasan yang akan digunakan adalah paru-paru kawasan dalam bentuk taman kampung. Taman Kampung ini merupakan area yang mewadahi aktifitas sosial warga pada ruang luar, juga sebagai pengatur iklim mikro pada kawasan ini.

Ruang Terbuka hijau berdasarkan fungsi ekologisnya memiliki fungsi:

- Sebagai peneduh
- Produsen Oksigen
- Penyerap Air Hujan


Fungsi-fungsi pada paru-paru kawasan diatas dapat di wujudkan dalam penataan ruang luar dan pemilihan vegetasi sesuai dengan fungsi ekologis. Vegetasi yang akan dipilih haruslah memenuhi fungsi-fungsi ekologis sebuah ruang terbuka hijau. Persyaratan utama yang perlu diperhatikan dalam memilih jenis tanaman lansekap antara lain :

- Perakaran tidak merusak konstruksi jalan maupun bangunan
- Mudah dalam perawatan
- Batang atau percabangan tidak mudah patah
- Daun tidak mudah rontok atau gugur.




Tanaman peneduh juga merupakan jenis tanaman berbentuk pohon atau perdu yang mempunyai masa daun yang padat dan dapat menyerap polusi udara dari asap kendaraan dan kebisingan. Tanaman peneduh dijadikan sebagai salah satu pohon penghasil oksigen terbesar. Selain itu juga sebagai penahan banjir dan longsor karena memiliki akar yang mampu menyerap air dalam jumlah yang besar. Berdasarkan pernyataan ini, vegetasi yang mencakup semua fungsi seperti yang telah disebutkan yaitu :

Table 2-13

Nama Pohon	Fungsi		
	Peneduh	Produsen Oksigen	Penyerap Air

<p>Mahoni</p>  <p>Source : kisahcerita.com (diakses pada 23 April 2016)</p>	✓	✓	✓
<p>Akasia</p>  <p>Source : akarcommunity.blogspot.com (diakses pada 11 April 2016)</p>	✓	✓	✓
<p>Bambu</p>  <p>Source : akarcommunity.blogspot.com (diakses pada 11 April 2016)</p>		✓	✓
<p>Trembesi</p>  <p>Source : akarcommunity.blogspot.com (diakses pada 11 April 2016)</p>	✓	✓	✓
<p>Damar</p>		✓	✓



 <p>Source : <a href="http://saschira.blogspot.com">saschira.blogspot.com</a> (diakses pada 7 Mei 2016)</p>			
<p>Sansiviera</p>  <p>Source : <a href="http://cifajota.blogspot.com">cifajota.blogspot.com</a> (diakses pada 7 Mei 2016)</p>		✓	
<p>Lamtoro Gung</p>  <p>Source : <a href="http://www.jurnalasia.com">www.jurnalasia.com</a> (diakses pada 7 Mei 2016)</p>	✓	✓	✓

### B. Tipologi RTH

Arsitektur merupakan

Gambar 2-81

bagian dari alam. Tiap disain arsitektur harus mampu menjaga kelangsungan hidup setiap unsur ekosistem yang ada di dalamnya. Perencanaan dan perancangan yang dapat diterapkan pada Kampung Sidomulyo terkait dengan permasalahan ekologi di



Source : [www.ecobuildingpulse.com](http://www.ecobuildingpulse.com)

Gambar 2-82

kampung tersebut yaitu dengan perancangan paru-paru kawasan dalam bentuk **taman kampung** yang dapat menjaga kelestarian tanah, udara, dan air melalui vegetasi-vegetasi yang digunakan juga sekaligus sebagai sarana sosialisasi warga Kampung Sidomulyo.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Pekerjaan Umum, terkait penyediaan RTH dalam bentuk taman, luas taman yang ditetapkan untuk 1 orang yaitu sebesar  $1\text{m}^2/\text{orang}$ . Berdasarkan ketentuan tersebut, untuk perancangan taman pada Kampung Sidomulyo RT 13, dan 14 minimal harus memiliki luas :

$$\checkmark 110 \text{ jiwa} \times 1\text{m}^2 = 110 \text{ m}^2 / \text{RT}$$

$$\checkmark 2 \times 110\text{m}^2 = 220\text{m}^2$$

### C. Paru-paru Kawasan Sebagai Area Resapan

Paru-paru kawasan dalam bentuk taman kampung ekologis, haruslah memiliki kemampuan yang baik dalam penyerapan air hujan. Salah satu permasalahan yang dialami warga Kampung Sidomulyo ada banjir tahunan tiap musim hujan. Hal ini dikarenakan tidak adanya area untuk resapan air hujan sehingga air hujan dibuang begitu saja ke sungai dan menyebabkan luapan air sungai. Untuk mengatasi hal tersebut, selain dengan menggunakan vegetasi yang memiliki kemampuan menyerap air hujan yang tinggi, dapat juga diatasi dengan pembuatan sumur resapan air hujan.

Berbeda dengan penggunaan vegetasi, air hujan yang disimpan di sumur resapan dapat mempertahankan ketinggian air tanah, mengurangi konsentrasi pencemaran air tanah, dan mencegah penurunan tanah. Sementara penggunaan vegetasi dalam menyerap air lebih pada penggunaannya untuk berfotosintesis dan menghasilkan oksigen.

Berdasarkan pembahasan tersebut, penggunaan sumur resapan dapat diterapkan untuk merancang taman kampung ekologis. Penentuan jumlah sumur resapan dapat dihitung sebagai berikut:

Diketahui :

- Perkerasan dengan jenis aspal (kemampuan menyerap air 10%)  
=  
-  $10\% \times \text{Luas perkerasan dengan material aspal}$   
-  $10\% \times 1.061,05\text{m}^2 = 106,105\text{m}^2$

- Perkerasan dengan jenis *Paving block* (kemampuan menyerap air 15%) =
  - 15% x luas perkerasan dengan material *paving block*
  - 15% x 3.534,79m<sup>2</sup> = 530,218m<sup>2</sup>
- Perkerasan dengan jenis *grass block* (kemampuan menyerap air 40%) =
  - 40% x luas perkerasan dengan material *grass block*
  - 40% x 821,19m<sup>2</sup> = 328,476m<sup>2</sup>
- Perkerasan dengan jenis batu kerikil (kemampuan menyerap air 50%) =
  - 50% x luas perkerasan dengan material batu kerikil
  - 50% x 140,52m<sup>2</sup> = 70,26m<sup>2</sup>
- Luas Atap = 2.800,47m<sup>2</sup>
- $A_{\text{tadah}} = 2.800,47 + 106,105 + 530,218 + 328,476 + 70,26$   
 $= 3835,52\text{m}^2$
- $I = 0,45\text{m/jam}$
- $D = 6 \text{ jam}$
- $k = 6,5\text{m}^2/\text{jam}$
- $A_{\text{sumur}} = \varnothing 0,8\text{m}$
- $L = 2\pi r$   
 $= 2 \times 3,14 \times 0,4\text{m}$   
 $= 2,51\text{m}$

Jumlah Sumur Resapan :

- $H = \frac{D.I.A \text{ tadah} - D.k.A \text{ sumur}}{A \text{ sumur} + D.k.L}$
- $H = \frac{(6 \times 0,45 \times 3.835,52) - (6 \times 6,5 \times 0,8)}{0,8 + (6 \times 6,5 \times 2,51)}$
- $H = 104,61\text{m}$
- Jumlah sumur resapan dengan kedalaman 3m =  $\frac{104,61}{4}$   
 $= 26,1 \sim 26$

## 2.8 Kajian dan Konsep Figuratif Rancangan

### 2.8.1 Konsep Rancangan

#### 1. Konsep *Siteplan*

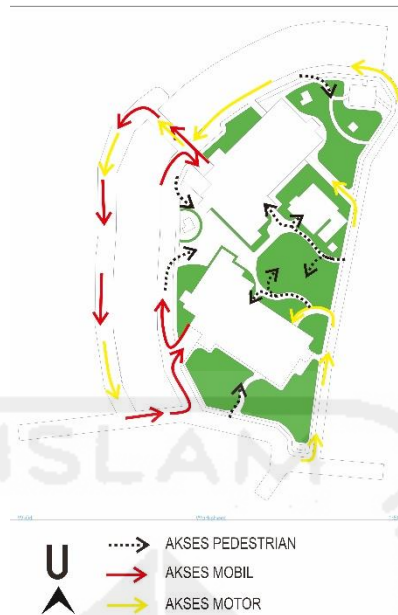
Konsep *siteplan* yang akan diterapkan pada perancangan permukiman Sidomulyo dengan pendekatan arsitektur ekologis merupakan respon dari permasalahan terkait RTH. Merancang kawasan permukiman yang layak huni, dengan memperhatikan aktifitas dan kebutuhan ruang warga, dan perancangan area paru-paru kawasan dalam bentuk taman kampung. Selain sebagai paru-paru kawasan, dapat juga digunakan sebagai sarana social kampung Sidomulyo.

Gambar 2-83



Source : Penulis (2016)

Gambar 2-84

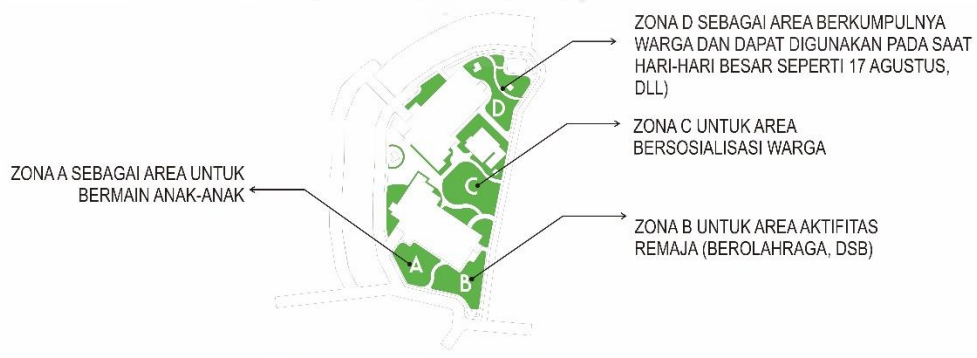


Source : Penulis (2016)

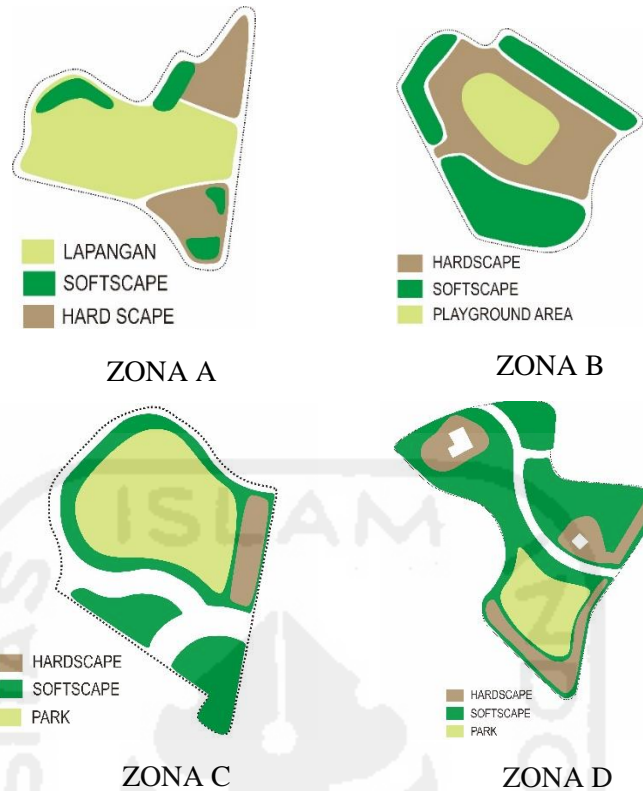
## 2. Konsep Paru-paru kawasan

Konsep paru-paru kawasan yang digunakan berupa taman kampung yang dapat mewadahi aktifitas *outdoor* warga seperti, aktifitas jual-beli, aktifitas bermain anak-anak, aktifitas berkumpul bapak-bapak, dan berbagai aktifitas lainnya. Selain itu, taman kampung dirancang untuk memfasilitasi aktifitas warga yang sebelumnya tidak memiliki ruang untuk melakukan aktifitasnya, seperti olahraga untuk remaja, dan lapangan untuk kegiatan-kegiatan hari besar (17 agustus, lebaran, dll).

Gambar 2-85



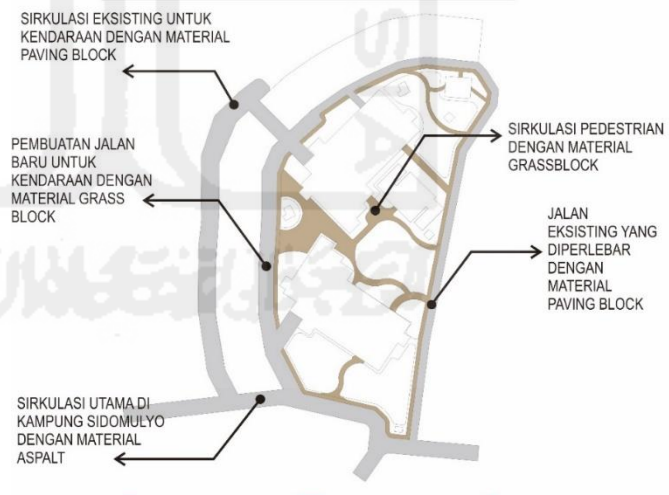




Source : Penulis (2016)

Taman kampung juga harus memenuhi kriteria paru-paru kawasan yang berfungsi sebagai produsen oksigen, area resapan air hujan, dan peneduh. Untuk area resapan air hujan, perkerasan pada taman kampung yang digunakan berupa perkerasan yang tidak kedap air sehingga



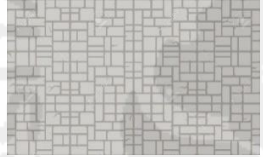

Gambar Error! No text of specified style in



Source : Penulis (2016)

masih dapat untuk menyerap air hujan seperti, aspal, batu kerikil, *grass block*, dan *paving block*. Berikut ini adalah table material perkerasan dan kemampuannya dalam menyerap air hujan :

Table 2-14

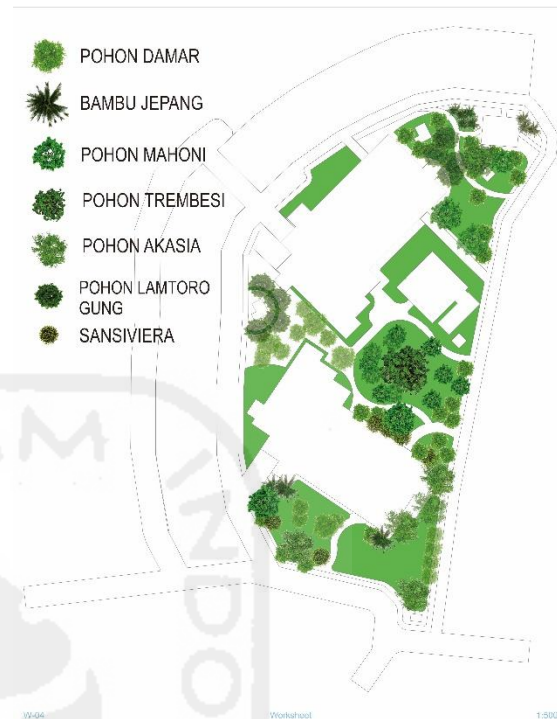
No.	Jenis Material	Kemampuan Penyerapan Air Hujan
1.	<p style="text-align: center;">Aspal</p> 	10%
2.	<p style="text-align: center;">Grass Block</p> 	40%
3.	<p style="text-align: center;">Paving Block</p> 	15%
4.	<p style="text-align: center;">Batu Kerikil</p> 	50%

Vegetasi sebagai produsen oksigen dan peneduh dapat menggunakan jenis pepohonan seperti yang telah di analisis pada analisis tematik, table 0-0.

Vegetasi yang memiliki kemampuan dalam menyerap air terbanyak dan kemampuan menghasilkan oksigen terbanyak yaitu pohon trembesi. Pohon trembesi yang digunakan hanya satu pohon saja dikarenakan sifatnya yang dapat menyerap air secara besar-besaran dapat mengurangi cadangan air untuk diserap kembali ke tanah. Selain itu akar trembesi yang besar dapat merusak konstruksi bangunan dan jalan. Maka dari itu peletakkan pohon trembesi sebaiknya diletakkan di area terbuka yang bebas dari konstruksi bangunan seperti pondasi.

Berdasarkan analisis terkait paru-paru kawasan sebagai area resapan, penggunaan sumur resapan air hujan dengan diameter 80cm dan kedalaman 4m pada area tadah (area yang diberi perkerasan atau tertutup atap) seluas 3.835,52m<sup>2</sup> berjumlah 26 buah. Sumur resapan tersebut sesuai dengan peraturannya harus diletakkan sejauh 10m dari *septic tank*. Berdasarkan hal tersebut berikut ini adalah skema peletakkan sumur resapan pada site:

Gambar 2



Source : Penulis (2016)

Gambar 2-88



Source : Penulis (2016)

### 3. Konsep Rumah Susun Ekologis

Bangunan ekologis merupakan bangunan yang pada perancangannya meminimalisasikan dampak negatif yang diberikan terhadap lingkungan. Konsep bangunan ekologis yang akan diterapkan pada rusunawa ekologis ini sesuai dengan variable pada table 2-9, yaitu :

#### a) Konsep Bentuk

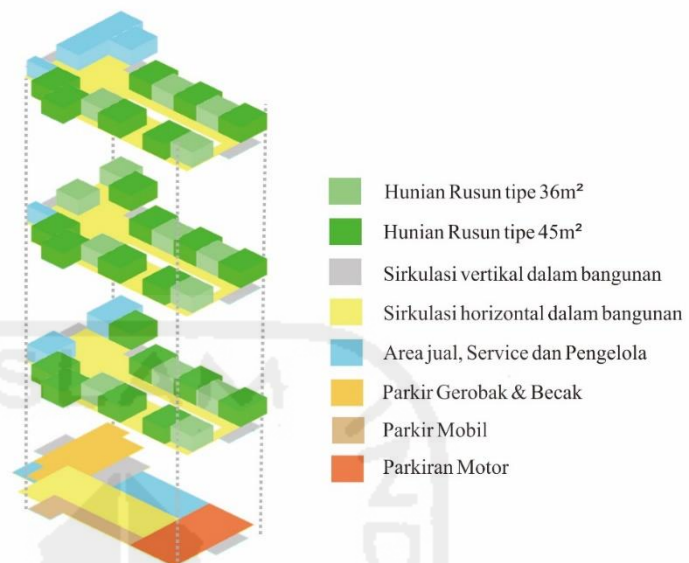
Konsep bentuk yang digunakan pada rusunawa ekologis ini berasal dari hasil analisis matahari dan angin. Rusunawa dirancang dengan memperhatikan kebutuhan ruang masyarakat Kampung Sidomulyo, pencahayaan alami dan penghawaan alami ruang di dalamnya sehingga penggunaan energi pada bangunan dapat diminimalisir. Berdasarkan pertimbangan dan hasil analisis yang sudah dilakukan, bentuk yang akan digunakan pada perancangan rusunawa ini seperti berikut ;

## Zoning Vertikal

*Zoning vertical* pada rusunawa ekologis ini ditentukan dari kebutuhan masyarakat Kampung Sidomulyo RT 13 dan 14. Pada *ground floor* tidak diberikan hunian sama sekali dikarenakan kawasan Sidomulyo yang sering terkena banjir pada musim hujan, dengan

tidak diberikannya hunian pada *ground floor* kemungkinan hunian terendam banjir akan berkurang. Sementara itu, pada *ground floor* lebih difokuskan pada ruang-ruang untuk parkir maupun penyimpanan gerobak. Sirkulasi horizontal pada *1<sup>st</sup> floor* sampai *3<sup>rd</sup> floor* juga dibuat dengan dimensi yang cukup lebar ( $\pm 2\text{m}$ ) sehingga memungkinkan aktifitas social warga tetap terjalin.

Gambar 2-89

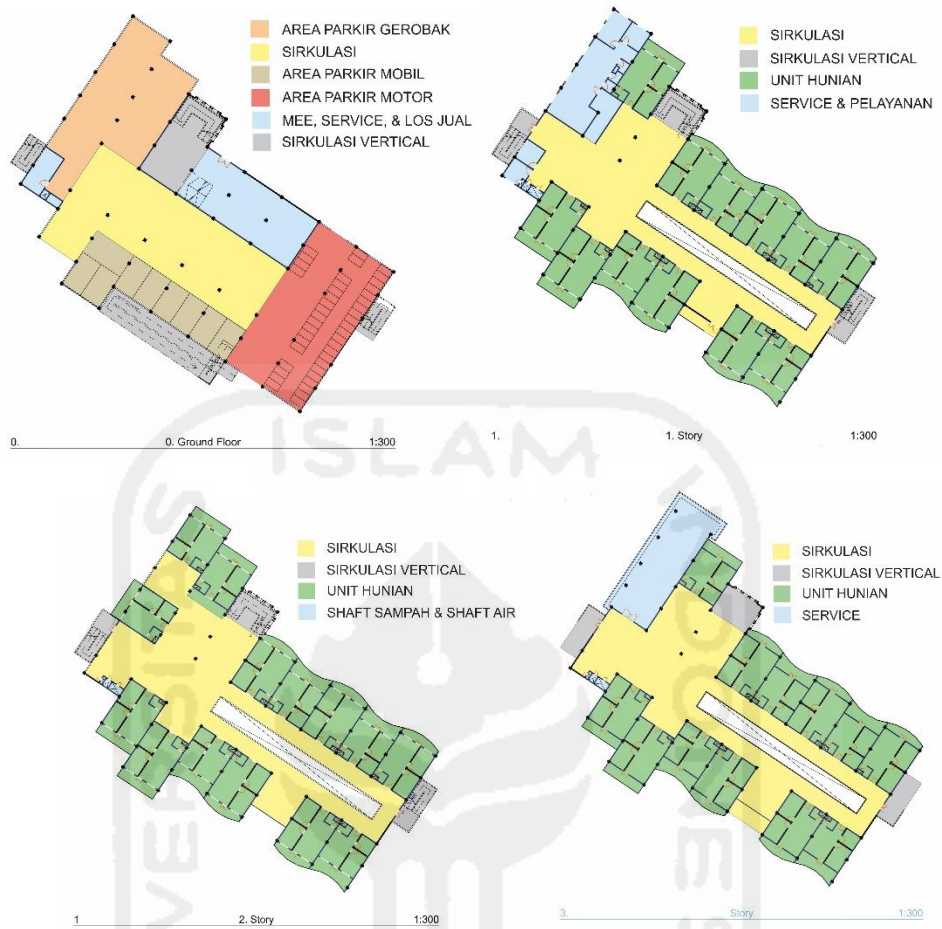


Source : Penulis (2016)

## Zoning Horizontal



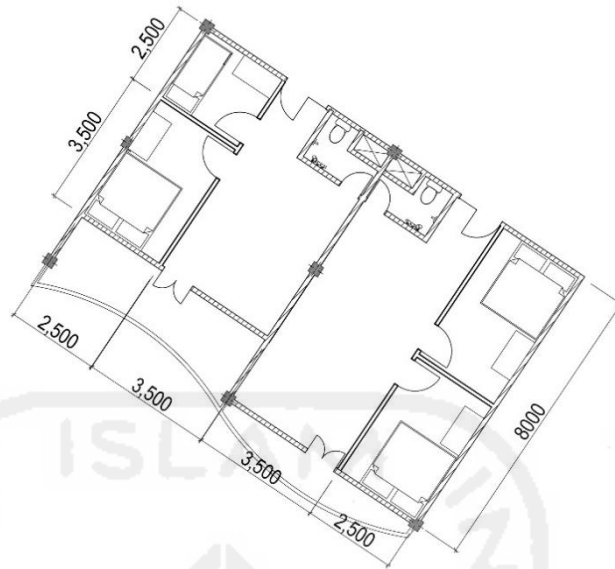
Gambar 2-90



Source : Penulis (2016)

## Konsep Denah Unit Hunian

Gambar 2-91

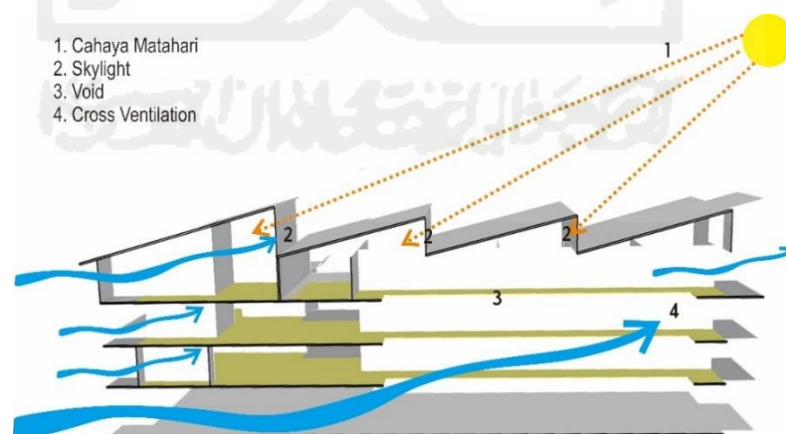


Source : Penulis (2016)

Terdapat dua tipe unit hunian pada rusunawa ini., yaitu hunian tipe 36 dan tipe 48. Masing masing memiliki 2 ruang tidur namun untuk tipe 36, ruang tidur utama lebih besar dibandingkan dengan ruang tidur lainnya sementara pada tipe 48 ruang tidur utama dan ruang tidur yang lainnya memiliki dimensi yang sama.

b) Konsep Pencahayaan Alami dan Penghawaan Alami

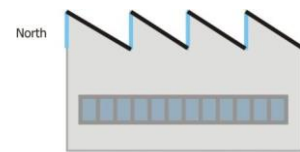
Gambar 2-92



Source : Penulis (2016)

Penerapan pencahayaan alami pada rusunawa dilakukan dengan menggunakan *skylight*. Jenis atap yang digunakan menentukan jenis *skylight*. Atap yang digunakan berupa atap *sawtooth*. Pemilihan atap ini dilakukan dengan mempertimbangkan bentuknya yang memungkinkan untuk masuknya cahaya matahari namun tetap dapat memblokir sinar matahari yang dapat menyebabkan kenaikan suhu di dalam ruang.

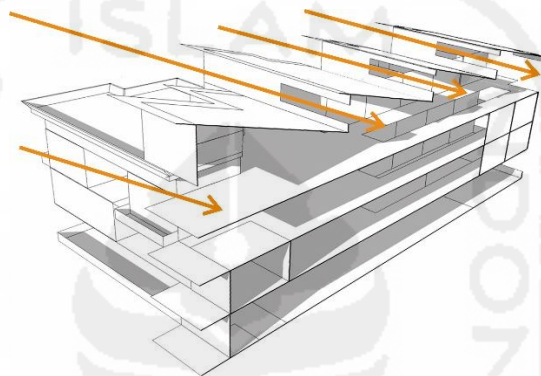
Gambar 2-93



Saw-Tooth Roof

*Source : A guide to architecture for Bat Surveyor*

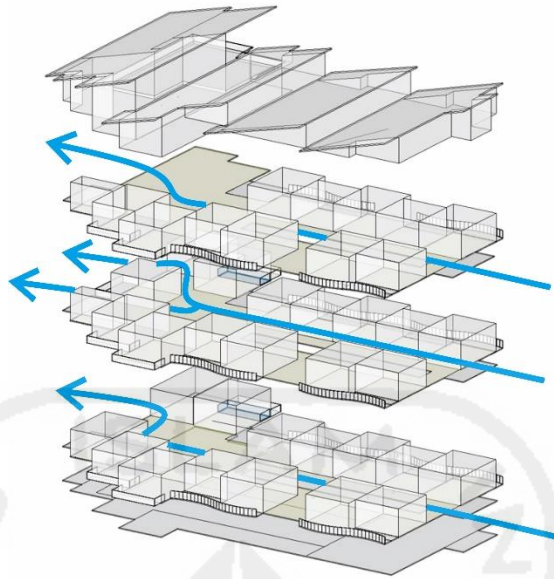
Gambar 2-94



*Source : Penulis (2016)*

Sementara untuk penerapan penghawaan alami pada rusunawa dilakukan dengan menyediakan *void* pada tengah bangunan sehingga penghawaan alami dapat mencapai unit hunian seperti pada gambar berikut :

Gambar 2-95



Source : Penulis (2016)

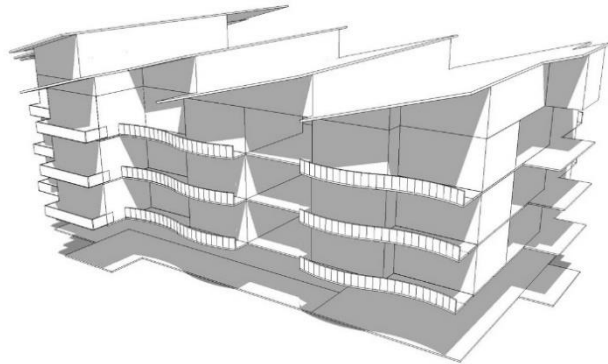
c) Konsep *Sun shading*

Orientasi bangunan yang menghadap sungai Winongo menyebabkan rusunawa menerima sinar matahari dari arah barat dengan intensitas yang cukup besar. Fungsi rusunawa yang berupa tempat tinggal, mengharuskan bangunan dirancang dengan memenuhi kenyamanan di dalam ruang. Khususnya penyelesaian masalah dari segi sinar matahari. Berdasarkan analisis yang sudah dilakukan, respon dari permasalahan ini yaitu dengan penggunaan, shading, dan *secondary skin*.

Konsep *shading* yang akan digunakan untuk rusunawa ini yaitu dengan penggunaan balkon pada tiap unit hunian sebagai *shading* untuk unit hunian dibawahnya, seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut :

Dengan menggunakan balkon pada lantai di atasnya, *shading* yang digunakan dapat juga berfungsi sebagai perluasan hunian, dibandingkan jika menggunakan *shading* pada umumnya. Jika dilihat dari analisis matahari, didapat dimensi *shading* yang dibutuhkan

Gambar 2-96



Source : Penulis (2016)

agar sinar matahari tidak masuk kedalam rusunawa, yaitu sebesar 4,5m (nilai paling besar). Namun penggunaan *shading* sebesar 4,5m tidak memungkinkan. *Shading* yang digunakan sebagai balkon hanya sebesar 1,2m. untuk mengurangi intensitas sinar matahari yang masuk kedalam ruangan, perlu ditambahkan *secondary skin*.

Konsep *secondary skin* yang digunakan yaitu berupa papan bambu yang diletakkan pada rel dibagian atas dan bawahnya sehingga dapat dengan mudah digerakkan mengikuti arah sinar matahari, seperti pada gambar berikut :

Gambar 2-97



Source : Penulis (2016)

Selain berfungsi sebagai penghalang sinar matahari, *secondary skin* ini juga difungsikan sebagai pembatas akses visual dari luar ke dalam ruangan yang bersifat *private*.