

## BAGIAN 2

### PENELUSURAN PERSOALAN PERANCANGAN

#### 2.1 Peta Adminstrasi Kota Yogyakarta

Kota Yogyakarta memiliki luas kurang lebih 32km<sup>2</sup> atau 1% dari luas wilayah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Kota Yogyakarta terletak di daerah daratan lerang aliran Gunung Merapi dengan kemiringan lahan rata rata antara 0-2% dan berada pada ketinggian rata rata 114 meter dari permukaan air laut. Sebagian besar jenis tanahnya adalah regosol (BPS Kota Yogyakarta, 2017).

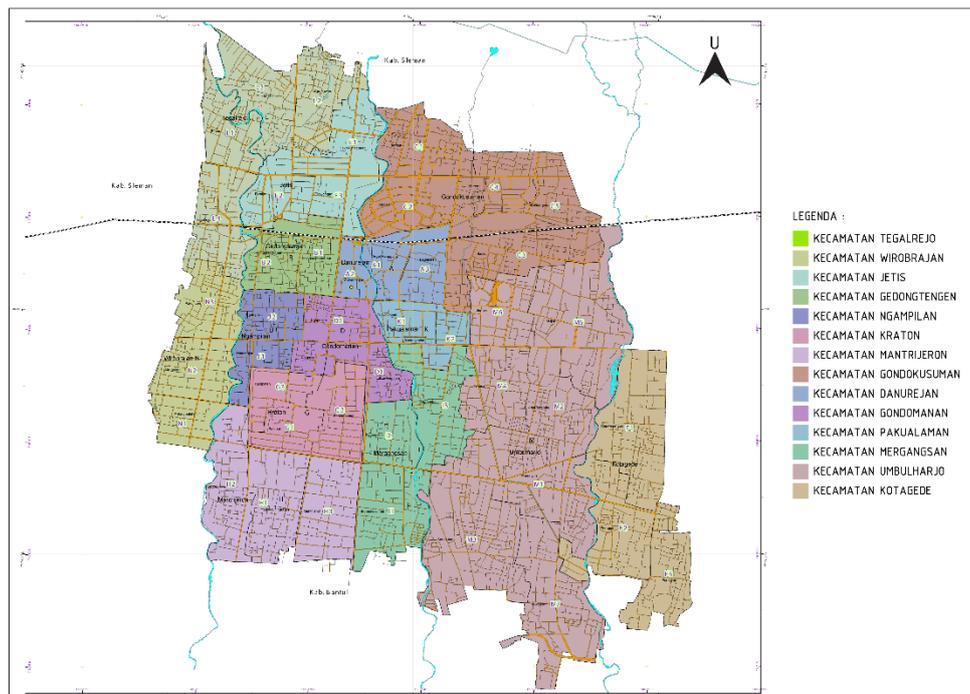
Secara administratif Kota Yogyakarta terdiri dari 14 kecamatan dan 45 kelurahan dengan batas wilayah sebagai berikut:

Sebelah Utara : Kabupaten Sleman

Sebelah Timur: Kabupaten Bantul dan Kabupaten Sleman

Sebelah Selatan: Kabupaten Bantul

Sebelah Barat: Kabupaten Bantul



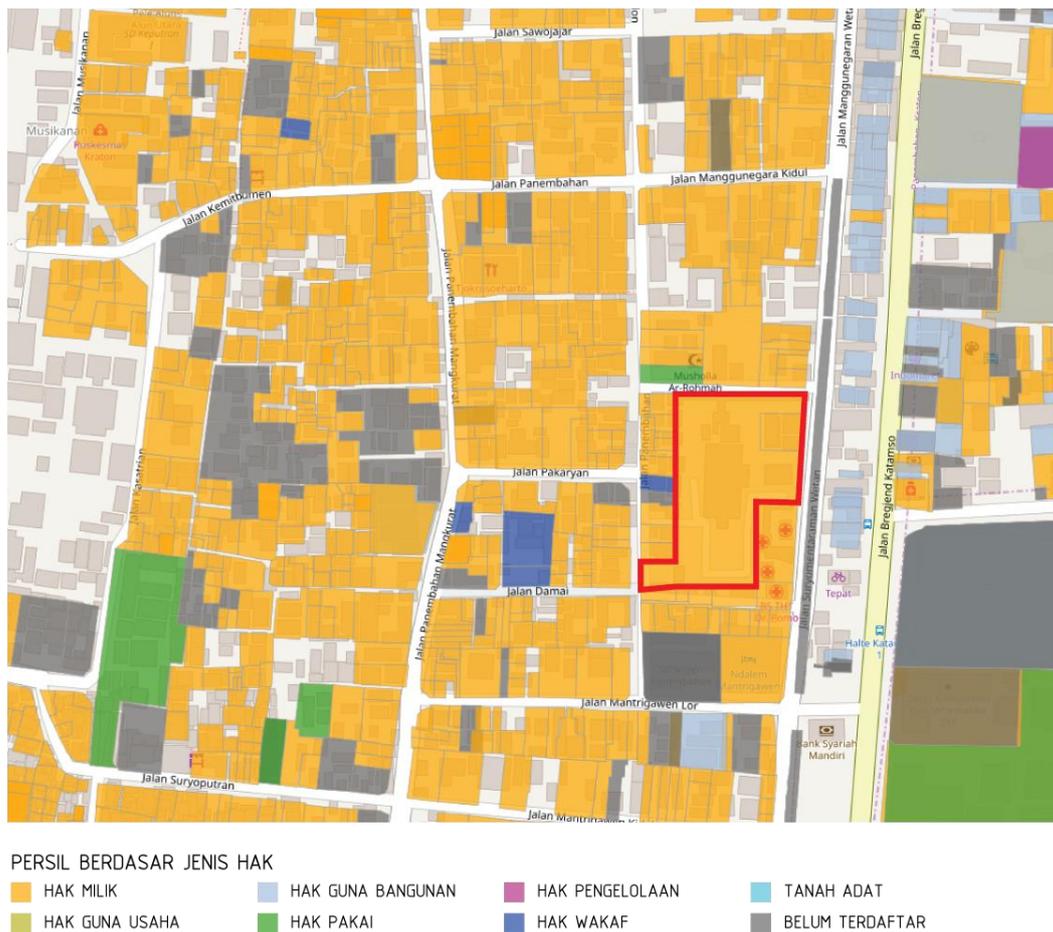
**Gambar 2. 1** Peta Administrasi Kota Yogyakarta

Sumber : RTDR Kota Yogyakarta, 2015

## 2.2 Peraturan Bangunan dan Kondisi Iklim di Panembahan

Site terpilih di Proyek Akhir Sarjana ini terletak di kelurahan Panembahan, Kecamatan Kraton, Kota Yogyakarta. Penting untuk mengetahui peraturan bangunan dan regulasi terkait proyek fasilitas perawatan lansia *longterm agedcare* yang akan dirancang. Berikut merupakan peraturan dan regulasi bangunan di Panembahan:

### A. Persil Lahan / Status Kepemilikan Lahan



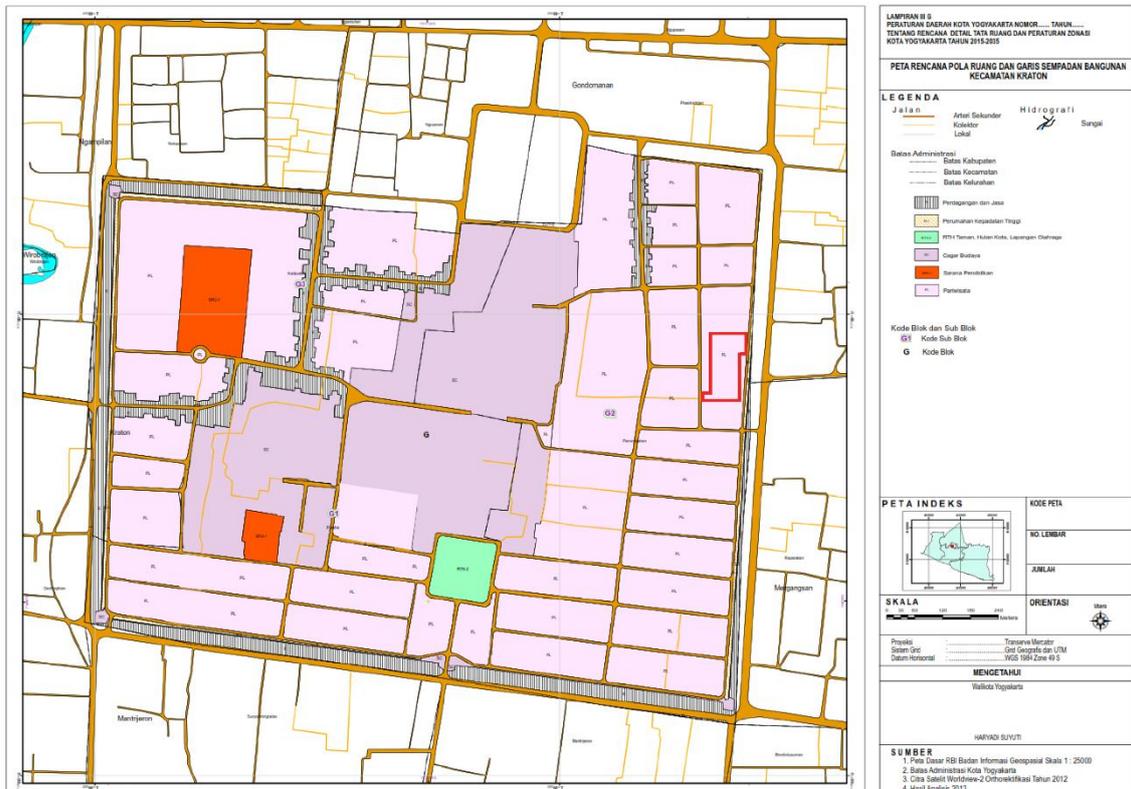
**Gambar 2. 2** Peta Persil Berdasarkan Jenis Hak

Sumber (<http://peta.bpn.go.id/>)

Gambar diatas menunjukkan peta persil berdasarkan jenis hak, peta tersebut diambil dari website badan pertanahan nasional (bpn). Garis merah menunjukkan site terpilih yang terletak di kelurahan panembahan, dapat dilihat site tersebut memiliki status

persil hak milik, atau dimiliki perorangan sehingga tidak ada permasalahan ketika site tersebut akan diintervensi untuk dibangun fasilitas perawatan lansia *longterm agedcare*.

## B. Rencana Pola Ruang dan Garis Sempadan Bangunan



**Gambar 2. 3** Peta RTDR Kecamatan Kraton

Sumber : RTDR Kota Yogyakarta 2015

Di dalam peta rencana pola ruang dan garis sempadan bangunan kecamatan kraton, terlihat lokasi site terpilih ditandai dengan garis outline merah, terletak pada zonasi dengan warna ungu muda atau daerah pariwisata, bukan termasuk ke dalam zonasi cagar budaya, sarana pendidikan, komersil maupun ruang terbuka hijau, sehingga dengan status zonasi ruang tersesbut lokasi site terpilih masih dapat diintervensi untuk dibangun fasilitas perawatan lansia *longterm agedcare*. Kemudian detail dari zonasi kawasan ini adalah menjelaskan mengenai ketentuan intensitas pemanfaatan ruang.

### C. Ketentuan Intensitas Pemanfaatan Ruang

Di dalam setiap zonasi ruang ada ketentuan yang mengatur mengenai sejauhmana intensitas sebuah lahan dapat dimanfaatkan, ini terkait koefisien dasar bangunan (KDB), ketinggian bangunan maksimal, koefisien lantai bangunan (KLB), dan koefisien dasar hijau maksimal (KDH)

**KETENTUAN INTENSITAS PEMANFAATAN RUANG BWP KOTA YOGYAKARTA**

No.	Kegiatan	Zona	Cagar Budaya			Ruang Terbuka Hijau			Sempadan Sungai	Perumahan		Perdagangan dan Jasa	Perkantoran	Sarana Pelayanan Umum				Industri Kecil/RumahTangga	Pariwisata
			SC	RTH-1	RTH-2	RTH-3	PS	R-1	R-2	K	KT	SPU-1	SPU-2	SPU-3	SPU-4	I	PL		
<b>A Koefisien Dasar Bangunan Maksimal (%)</b>																			
1	Luas Tanah/Persil 40-100 m2		80	-	25	20	25	80	80	90	90	90	90	80	80	80	80	80	80
2	Luas Tanah/Persil 101-200		80	-	25	20	25	80	80	90	90	90	90	80	80	80	80	80	80
3	Luas Tanah/Persil 201-400		80	-	20	20	20	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
4	Luas Tanah/Persil 401-1000		80	-	20	20	20	80	80	80	80	80	80	70	70	70	70	80	80
5	Luas Tanah/Persil ≥1001		80	30	20	20	20	80	80	80	80	80	80	70	70	70	70	80	80
<b>B Tinggi Bangunan Maksimal (m)</b>																			
1	Luas Tanah/Persil 40-100 m2		12	-	8	8	8	16	12	20	16	16	16	16	16	16	12	12	12
2	Luas Tanah/Persil 101-200		12	-	8	8	8	16	12	24	16	16	16	16	16	16	12	12	12
3	Luas Tanah/Persil 201-400		12	-	8	8	8	16	12	26	20	16	16	16	16	16	12	12	12
4	Luas Tanah/Persil 401-1000		12	-	8	8	8	20	16	28	20	20	20	20	20	20	16	12	12
5	Luas Tanah/Persil ≥1001		12	20	8	8	8	20	16	32	24	24	24	24	24	24	16	12	12
<b>C Koefisien Lantai Bangunan Maksimal</b>																			
1	Luas Tanah/Persil 40-100 m2		1,2	-	0,5	0,4	0,5	3,2	2,4	4,5	3,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2,4	2,4	2,4
2	Luas Tanah/Persil 101-200		1,2	-	0,5	0,4	0,5	3,2	2,4	4,5	3,6	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2,4	2,4	2,4
3	Luas Tanah/Persil 201-400		1,2	-	0,4	0,4	0,4	3,2	2,4	4,8	4	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2,4	2,4	2,4
4	Luas Tanah/Persil 401-1000		1,2	-	0,4	0,4	0,4	4	3,2	4,8	4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,2	2,4	2,4
5	Luas Tanah/Persil ≥1001		1,2	1,5	0,4	0,4	0,4	4	3,2	6,4	4,8	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	3,2	2,4	2,4
<b>D Koefisien Dasar Hijau Minimal (%)</b>																			
1	Luas Tanah/Persil 40-100 m2		10	-	50	60	50	10	10	5	5	10	10	10	10	10	10	10	10
2	Luas Tanah/Persil 101-200		10	-	50	60	50	10	10	5	5	10	10	10	10	10	10	10	10
3	Luas Tanah/Persil 201-400		10	-	60	60	60	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4	Luas Tanah/Persil 401-1000		10	-	60	60	60	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5	Luas Tanah/Persil ≥1001		10	60	60	60	60	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

**Keterangan :**

**ZONA CAGAR BUDAYA (SC)**

**SC** Cagar Budaya Bersejarah dan Ilmu Pengetahuan

**ZONA RUANG TERBUKA HIJAU (RTH)**

**RTH-1** Kebun Binatang

**RTH-2** Taman, Hutan Kota, Lapangan Olah Raga

**RTH-3** RTH Fungsi Tertentu (Taman Makam Pahlawan dan Tempat Pemakaman Umum)

**ZONA PERLINDUNGAN SETEMPAT**

**PS** Sempadan Sungai

**Gambar 2. 4** Tabel ketentuan intensitas pemanfaatan lahan

**Sumber:** RDTR Kota Yogyakarta 2015

Dari data zonasi sebelumnya diketahui bahwa site yang diajukan masuk ke dalam zona pariwisata, pada tabel ini kemudian dapat dilihat dengan memperhatikan luasan site yang akan dibangun, kemudian diketahui pada tabel zona pariwisata berapa persen

intensitas pemanfaatan lahan yang diizinkan. Pada kasus site ini KDB 80%, Tinggi Maksimal Bangunan 12 meter, Koefisien Lantai Bangunan (KLB): 2.4 dan KDH: 10%

#### D. Peraturan Zonasi

Di dalam setiap zonasi ada ketentuan yang mengikat, hal ini terkait dengan boleh tidaknya suatu fungsi bangunan pada zona tertentu.

**PERATURAN ZONASI**

No Kegiatan	Zona	Ruang Terbuka Hijau				Perindungan Detempat	Perumahan		Pertamanan dan Jasa		Pertanian	Sarana Pelayanan Umum				Industri	Perubahan Lain
		SC	RTH-1	RTH-2	RTH-3		PS	RH-1	RH-2	K		K	SPU-1	SPU-2	SPU-3		
		Cagar Budaya Bersejarah & Pengalihan	Kawasan Binaan	Taman, Hutan Kota, Lapangan Olah Raga	Jalur/Perkeretaapian	Sempadan Sungai	Pemukim, Kesehatan Tinggi	Pemukim, Kesehatan Sedang	Pemukim, Kesehatan Rendah	Sarana Pendidikan	Sarana Kesehatan	Sarana Kelembagaan	Sarana Olahraga Rekreasi	Industri Kecil atau Rumah Tangga	Perhotelan		
<b>A PENGHJAJUAN</b>																	
1	Taman Lingkungan	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
2	Taman Kota	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
3	Taman Makam Pahlawan	X	X	X	I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
4	Taman Pemakaman Umum	X	X	I	I	X	I	I	I	X	X	X	I	X	I	I	
5	Hutan Kota	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
6	Alun-Alun	I	I	I	I	X	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
7	Ruang Evakuasi Bencana	X	X	I	X	X	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
<b>B HUNIAN</b>																	
1	Rumah sangat kecil	B	X	X	X	X	I	I	I	I	B	X	B	B	I	X	
2	Rumah Kecil	B	X	X	X	X	I	I	I	I	B	X	B	B	I	X	
3	Rumah Sedang	B	X	X	X	X	I	I	I	I	B	X	B	B	I	X	
4	Rumah Besar	B	X	X	X	X	I	I	I	I	B	X	B	B	I	X	
5	Rumah Susun	X	X	X	X	X	I	I	I	B	X	X	X	X	I	X	
6	Mess Karyawan	X	X	X	X	X	I	I	I	I	B	X	B	B	I	B	
7	Apartemen	X	X	X	X	X	I	I	I	T	T	X	X	X	I	X	
8	Astrak Mahasiswa / Pelajar	X	X	X	X	X	I	I	I	B	I	X	X	X	I	B	
9	Rumah Kuda	T	X	X	X	X	I	I	I	I	X	B	X	I	B		
10	Rumah Dinas Sempala	T	X	X	X	X	I	I	I	I	X	I	I	I	B		
11	Rumah Dinas Negeri	T	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I	I	I	B		
12	Rumah Jabatan	T	X	X	X	X	I	I	I	I	I	I	I	I	B		
13	Rumah Mesah	B	X	X	X	X	I	I	I	I	B	X	B	X	I	B	
14	Rumah Menengah	B	X	X	X	X	I	I	I	I	I	X	I	I	I	B	
15	Rumah Sederhana	B	X	X	X	X	I	I	I	I	I	X	I	I	I	B	
16	Panti Jompo	B	X	X	X	X	I	I	I	I	B	X	I	X	X	B	

**Keterangan:**

- Pemanfaatan diizinkan
- Pemanfaatan diizinkan secara terbatas
- Pemanfaatan memerlukan izin penggunaan bersyarat
- Pemanfaatan yang tidak diizinkan

**Gambar 2. 5** Peraturan Zonasi

Sumber : RTDR Kota Yogyakarta

Pada tabel diatas kolom sebelah kiri menunjukkan kegiatan/fungsi bangunan yang akan dibangun kemudian pada kolom sebelah kanan menunjukkan di zona mana fungsi tersebut akan dibangun. Ketika dipertemukan antara kegiatan dan zona muncul aturan yang mengikat pada zona dan kegitan tersebut. Seperti pada perancangan ini kegiatan yang akan dirancang adalah panti jompo di zona pariwisata, peraturan yang mengikat ditunjukkan dengan label warna biru yang artinya pemanfaatan yang memerlukan izin bersyarat. Untuk warna tabel lainnya ialah:

- Orange: Pemanfaatan Diizinkan
- Coklat Tua: Pemanfaatan Diizinkan Secara Terbatas
- Biru: Pemanfaatan Memerlukan Izin Penggunaan Bersyarat
- Merah: Pemanfaatan Tidak Diizinkan

Setelah mengetahui peraturan yang mengikat pada zonasi dari kegiatan yang akan dirancang selanjutnya adalah melihat ketentuan dari peraturan yang mengikat. Dalam perancangan ini peraturan yang mengikat adalah **Pemanfaatan Memerlukan Izin Penggunaan Bersyarat.**

#### E. Ketentuan Zonasi

Di dalam Lampiran RTDR Kota Yogyakarta tentang ketentuan zonasi disebutkan beberapa poin yang terkait dengan pemanfaatan lahan untuk fungsi tertentu. Di dalam perancangan fungsi panti jompo / *longterm agedcare* pada zona pariwisata di kelurahan panembahan, ketentuan zonasi nya adalah sebagai berikut:

- a. Kegiatan mess karyawan, asrama mahasiswa / pelajar, rumah kos, rumah dinas swasta, rumah dinas negeri, rumah jabatan, rumah mewah, panti jompo, pusat rehabilitasi dan panti asuhan disyaratkan:
  - i. Tidak mengganggu peruntukan kepariwisataan.
  - ii. Tidak berdampak atau menimbulkan pertambahan penduduk yang tinggi (dampak sosial).
  - iii. Ketinggian maksimal bangunan perumahan adalah 12 meter.
  - iv. Menyediakan dokumen lingkungan jika dipersyaratkan dalam ketentuannya.

#### F. Ketentuan Tata Bangunan

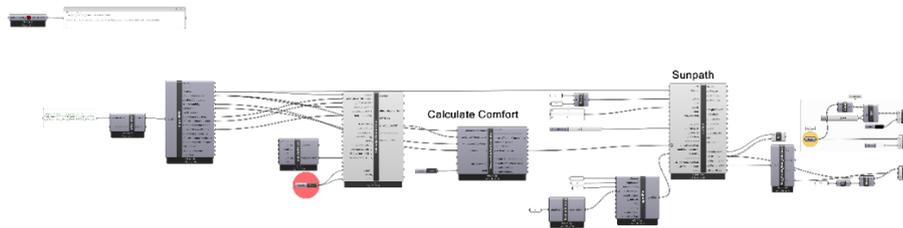
Adalah ketentuan yang mengatur bentuk, besaran, peletakan, ketinggian bangunan dan tampilan bangunan pada suatu persil/tapak. Peraturannya merujuk pada norma perancangan kota. Sementara secara khusus ketentuan tata bangunan di Kota Yogyakarta diatur sebagai berikut (Pemerintah Kota Yogyakarta, 2015) :

- Zona Peruntukan Lain – Subzona Pariwisata (PL)
  - a. Ketentuan Intensitas Bangunan
    - i. KDB maksimal 80%
    - ii. TB maksimal 12 meter
    - iii. KLB maksimal 2.4
    - iv. KDH minimal 10%
    - v. Lebar jalan (ROW) minimal k (eksisting) meter

- vi. GSB minimal 0 meter
- b. Tampilan Bangunan
  - i. Ketentuan arsitektural berlaku bebas dengan catatan tidak bertabrakan dengan arsitektur tradisional lokal serta tetap memperhatikan keindahan dan keserasian lingkungan sekitar.
  - ii. Warna bangunan, bahan bangunan, tekstur bangunan menyesuaikan dengan budaya sekitar.

## 2.3 Peraturan Bangunan dan Kondisi Iklim di Panembahan

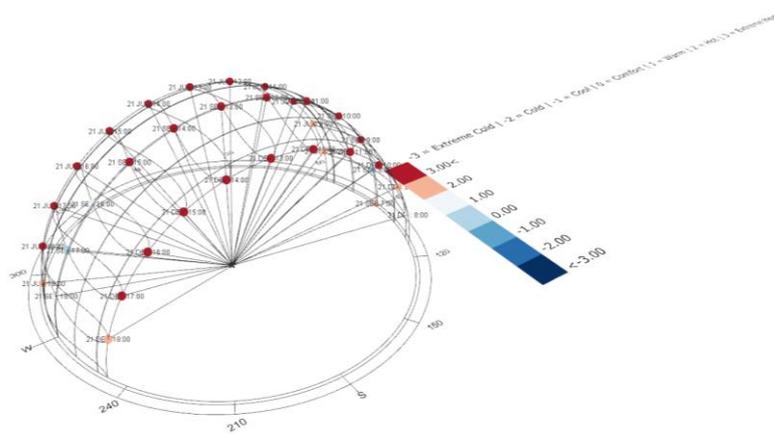
- Diagram Matahari
  - a. *Annual Sun Path 3D – (Rhino + Grasshopper with Honeybee Plugin)*
    - o Grasshopper Script



**Gambar 2. 6** Grasshopper Script for Annual Sun Path 3D

Sumber : hydrashare 2018

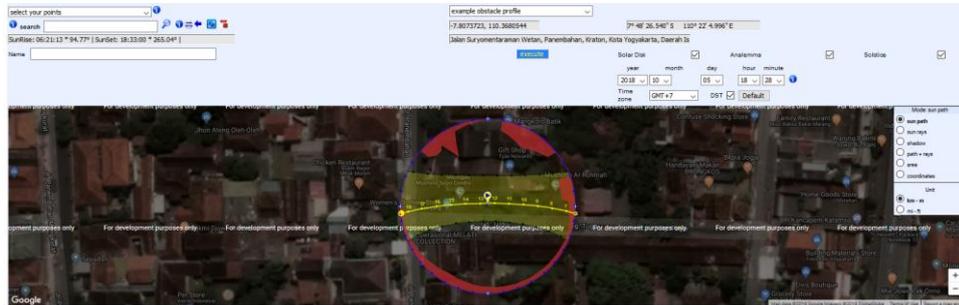
- o 3D Sun Path



**Gambar 2. 7** Hasil dari Annual Sun Path 3D

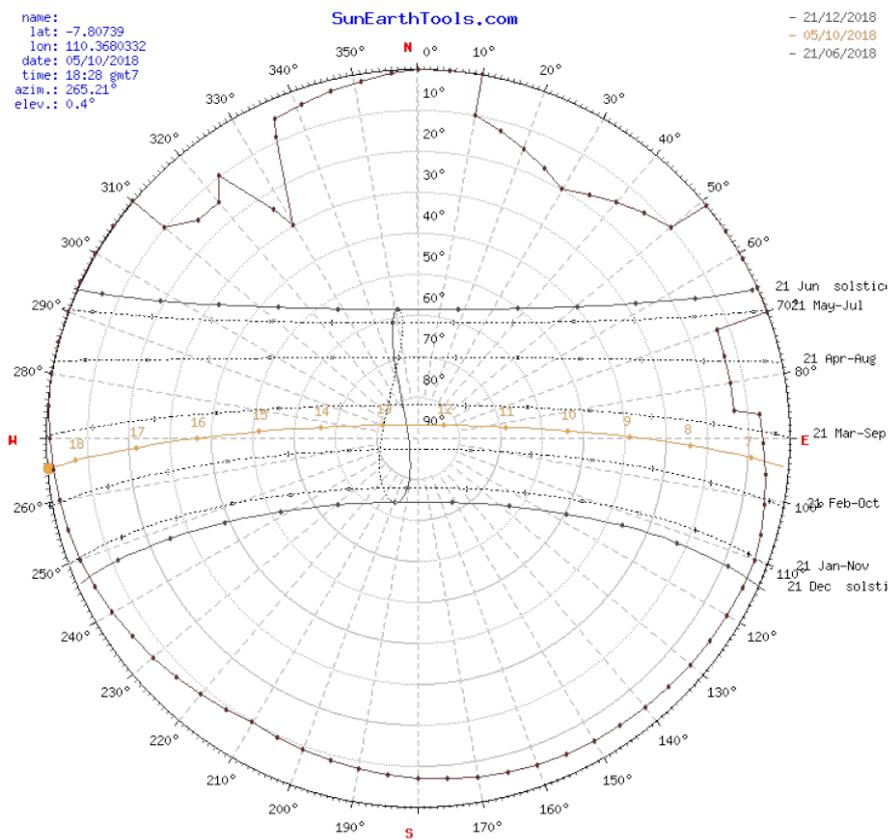
Sumber : Dokumentasi Penulis

b. Diagram Matahari 2D



Gambar 2. 8 Diagram matahari 2D

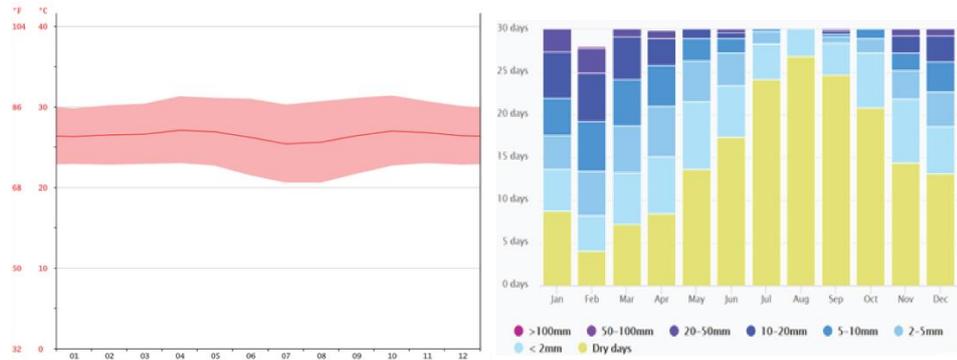
Sumber : sunearthtools.com



Gambar 2. 9 Diagram matahari 2D

Sumber : sunearthtools.com

c. Suhu dan Curah Hujan

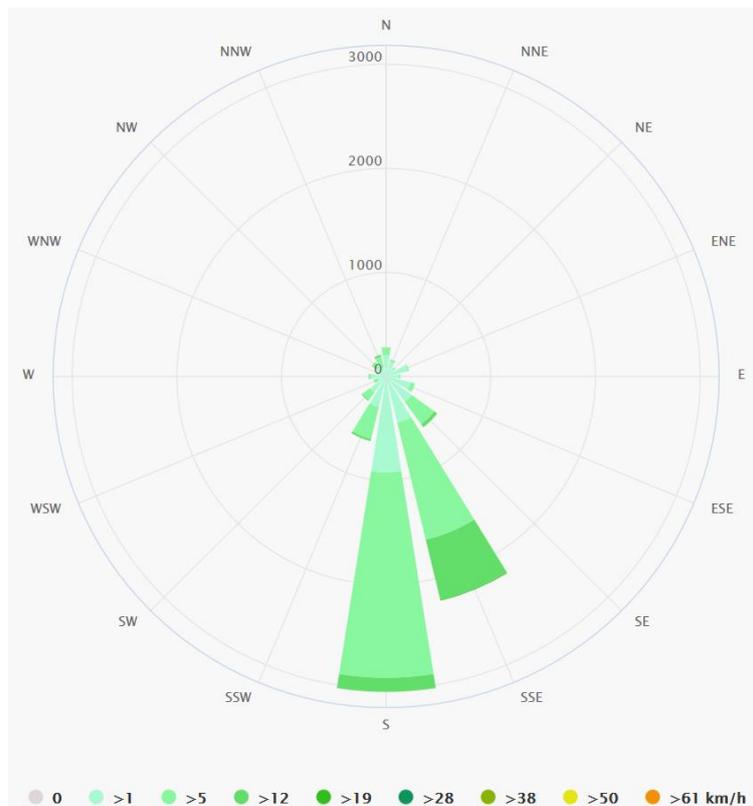


**Gambar 2. 10** Data suhu rata rata dan curah hujan di lokasi site

Sumber : weatherdata.com

Dengan rata-rata 27.1 °C, April adalah bulan terhangat. Suhu terendah dalam setahun terlihat di Juli, saat suhu ini berkisar 25.4 °C.

d. Angin



**Gambar 2. 11** Windrose di lokasi site

Sumber : weatherdata

## 2.4 Data Ukuran Site dan Pengguna Bangunan

### 2.4.1 Ukuran Site



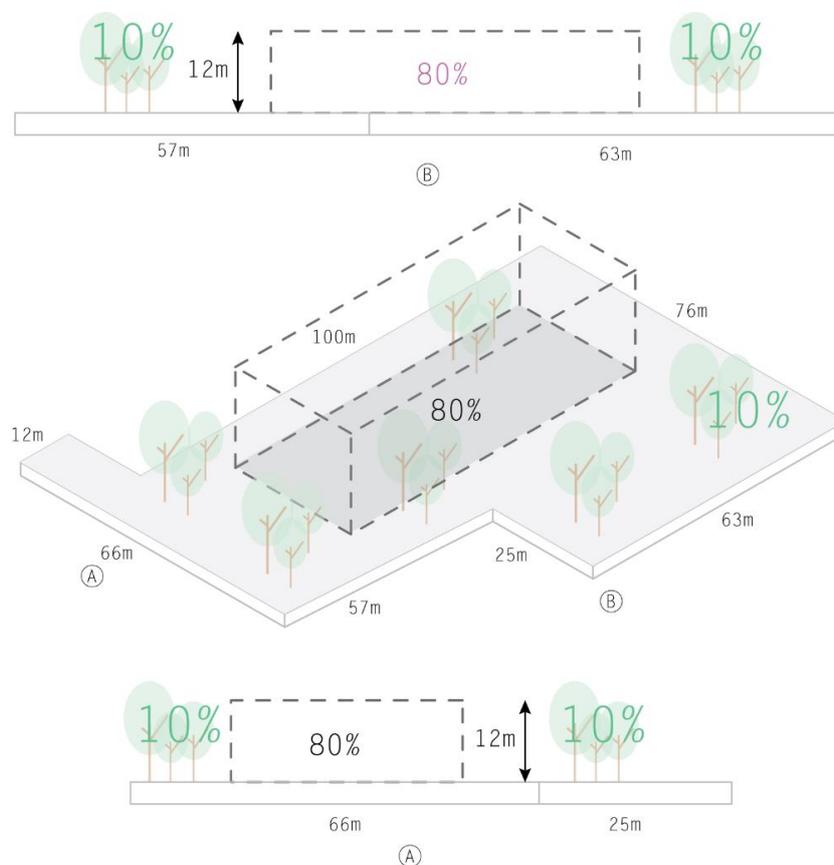
Gambar 2. 12 Luasan site terpilih

Sumber : Penulis

Kondisi site terpilih berada di kawasan padat bangunan di kelurahan Panembahan, Kecamatan Kraton, Yogyakarta. Ukuran luas site 7500m<sup>2</sup>, ada bangunan eksisting pada site berupa sebuah ndalem (Ndalem Cokrodiningratan) yang status kepemilikan lahan nya sudah dimiliki pihak perorangan (dibuktikan dengan data dari BPN), sehingga scenario pada perancangan ini menjadi intervensi total terhadap bangunan eksisting. Ukuran lebar jalan di barat site 6 meter, lebar jalan di utara site 4 meter, ukuran jalan di timur site 4 meter. Fungsi bangunan di sekitar site adalah perumahan, dengan tinggi bangunan maksimal 8 meter.

A. Perhitungan property size (KDB, KLB, KDH, Tinggi Bangunan)

- Luas lahan = 7.400m<sup>2</sup>
- KDB = 80%
- KLB = 2.4
- Tinggi Bangunan Maksimal = 12 Meter
- KDH = 10%
- Garis Sempadan Minimal = 0 Meter
- Perhitungan Lantai Dasar Bangunan = 80% x 7.400m<sup>2</sup>: 5.920m<sup>2</sup>
- Perhitungan Luas Lantai yang dapat dibangun = 2.4 x 7.400 = 17.760m<sup>2</sup>
- Perhitungan jumlah lantai yang dapat dibangun = 17.760/5.920 = 3 Lantai
- Perhitungan KDH = 10% x 7.400 = 740m<sup>2</sup>
- Paving / Perkerasan = 10%



**Gambar 2. 13** Perhitungan Property Size

Sumber : Penulis

## 2.4.2 Data Klien dan Pengguna

Klien dari perancangan arsitektur ini adalah dinas sosial provinsi DIY, yang mengelola panti sosial tresna werdha (PSTW) / panti jompo di Yogyakarta. Pengguna dari bangunan ini adalah lansia yang menjadi pasien, staff perawat, staff kantor dan pengunjung panti serta warga sekitar.

### A. Data visi, misi, alur pelayanan PTSW

Balai Pelayanan Sosial Tresna Werdha merupakan fasilitas layanan di bawah Dinas Sosial Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, mempunyai tugas pokok sebagai pelaksana teknis dalam perlindungan, pelayanan dan jaminan sosial bagi penyandang masalah kesejahteraan lanjut usia (Dinas Sosial Provinsi DIY, 2012)

### B. Fungsi Balai Pelayanan Sosial Tresna Werdha

- Penyusunan program kerja balai.
- Penyusunan pedoman pelaksana teknis dalam perlindungan, pelayanan dan jaminan sosial bagi penyandang masalah kesejahteraan sosial lanjut usia.
- Penyebarluasan informasi dan sosialisasi perlindungan dan jaminan sosial lanjut usia.
- Pelaksanaan identifikasi dan pemetaan pelayanan perlindungan dan jaminan sosial bagi penyandang masalah kesejahteraan sosial lanjut usia.
- Pelaksanaan rujukan baik pada tahap pra perlindungan, pelayanan dan jaminan sosial, tahap proses perlindungan maupun paska perlindungan.
- Pelaksanaan pengembangan jejaring perlindungan dan jaminan sosial lanjut usia.
- Pelaksanaan pengembangan perlindungan dan jaminan sosial lanjut usia.

### C. Visi dan Misi

- a. Visi
  - Lanjut Usia Sejahtera, Tua Berguna dan Berkualitas
- b. Misi
  - Meningkatkan harkat dan martabat serta kualitas hidup penyandang masalah kesejahteraan sosial bagi lanjut usia.

- Meningkatkan profesionalisme dan kualitas pelayanan kesejahteraan sosial bagi lanjut usia.
- Meningkatkan jangkauan melalui program khusus dan pelayanan harian lanjut usia.

#### D. Program Program Pelayanan (Model Perawatan)

- Program Rutin

Model pelayanan dengan memanfaatkan balai (institusi) bagi pelayanan lansia tidak mampu secara sosial maupun ekonomi (dibantu tempat tinggal dan biaya hidup)

- Program Layanan Khusus

Model pelayanan bagi lansia yang tidak mampu secara sosial namun mampu secara ekonomi (dikenakan tarif retribusi).

- Program Day Care Services

Model pelayanan di sekitar balai, untuk mendapatkan pelayanan di dalam balai namun tidak bertempat tinggal di dalam balai.



**Gambar 2. 14** Aktivitas Pelayanan di PSTW Abiyoso Pakem, Sleman  
Sumber : Profil PSTW Abiyoso, 2012

E. Pelayanan yang diberikan untuk lansia yang mengambil program *day care services*:

- Pemenuhan kebutuhan fisik (makan, minum)
- Bimbingan sosial
- Bimbingan psikososial
- Bimbingan fisik dan kesehatan
- Bimbingan mental dan kerohanian
- Bimbingan ketrampilan
- Bimbingan kesenian

Jumlah klien yang dilayani untuk *day care services* di PSTW Abiyoso saat ini adalah 130 orang.

F. Syarat lansia pengguna fasilitas

- Usia minimal 60 tahun
- Sehat jasmani dan rohani
- Tidak memiliki sanak keluarga / terlantar (untuk yang menginap)
- Ada yang bertanggung jawab
- Bersedia menaati peraturan balai
- Bisa beraktivitas mandiri

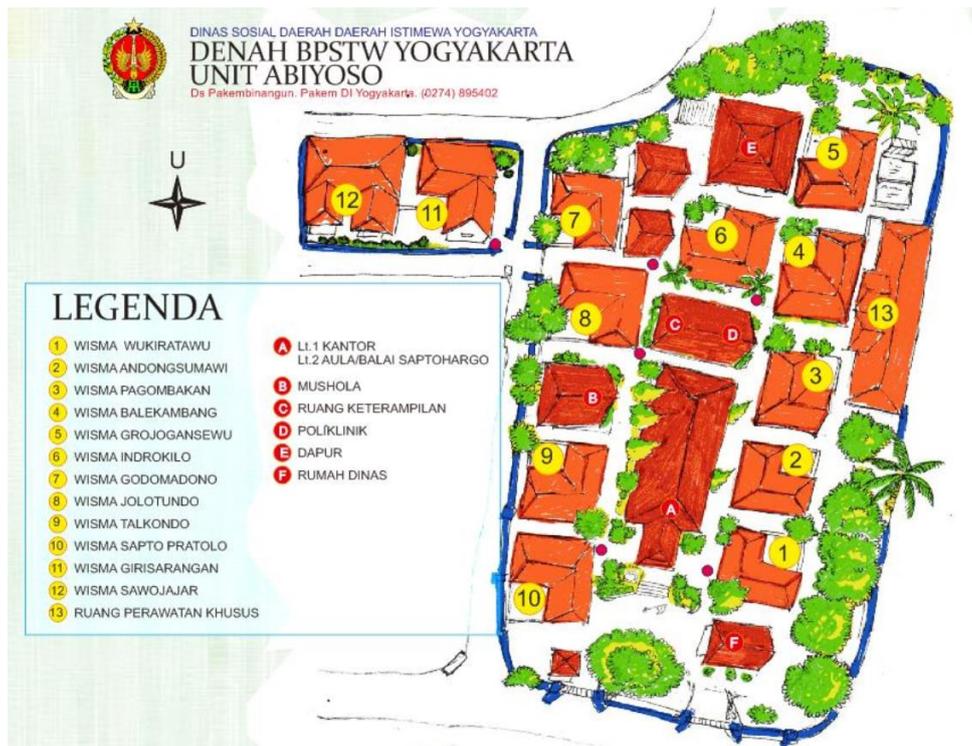
## G. Data Hasil Survei

Telah dilakukan survey ke lokasi eksisting Panti Sosial Tresna Werdha Unit Abiyoso di Pakem, Sleman Yogyakarta. Dengan tujuan untuk mengetahui lebih detail akan persoalan arsitektural dan non arsitektural terkait fungsi fasilitas perawatan lansia. Berikut merupakan data – data survey tersebut:



**Gambar 2. 15** Lokasi Eksisting PSTW Abiyoso di Pakem, Sleman

Sumber : Google Earth Pro



**Gambar 2. 16** Siteplan Eksisting PSTW Abiyoso di Pakem, Sleman

Sumber : Profil PSTW Abiyoso, 2012



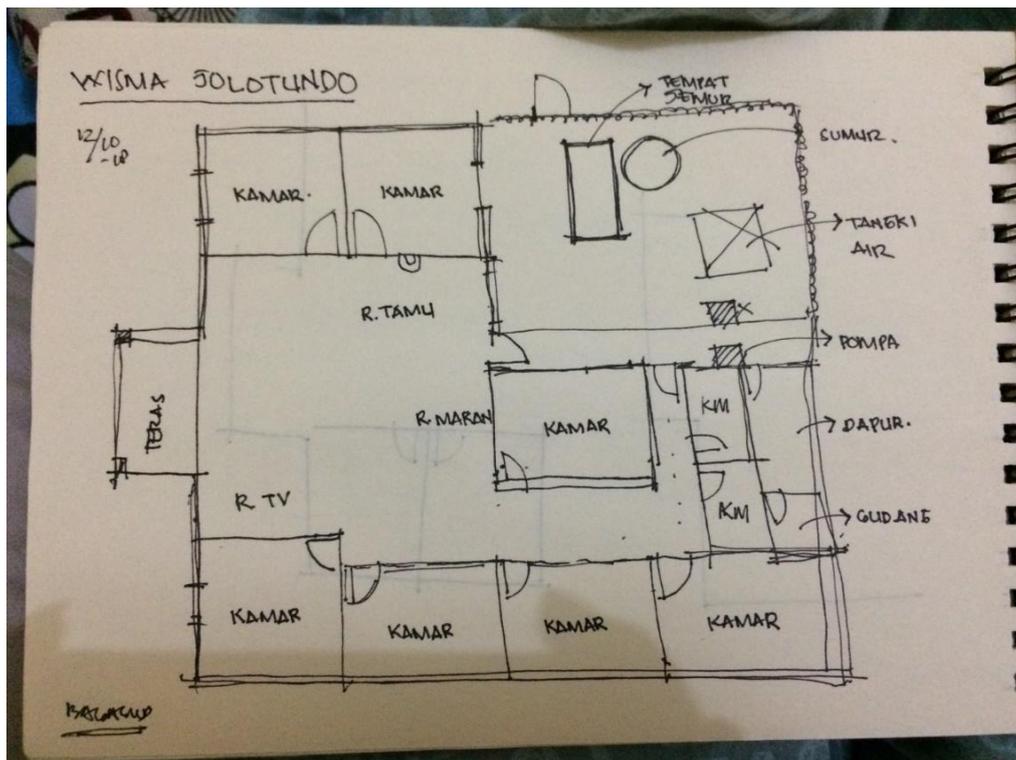
**Gambar 2. 17** Kondisi Eksisting PSTW Abiyoso, Pakem

Sumber : Penulis

Gambar diatas merupakan salah satu wisma / unit rumah tinggal lansia yang berada di kompleks PSTW Abiyoso, dapat diamati beberapa elemen yang sudah bisa dianggap ramah lansia, seperti adanya handrail, bukaan lebar untuk memasukkan cahaya matahari, *cross ventilation* untuk penghawaan dalam ruangan. Namun ada beberapa hal yang juga merugikan bagi lansia, misalnya bahan finishing lantai dari keramik yang cenderung licin jika terkena air, lahan berkontur yang tidak direspon dengan baik, karena masih ada beberapa tempat yang menggunakan tangga, cakupan handrail yang tidak menyeluruh, jarak antara kamar tidur dan kamar mandi yang terlalu jauh, saluran drainase didesain kurang baik sehingga sering terjadi lansia jatuh.



Gambar 2. 18 Kondisi Eksisting PSTW Abiyoso, Pakem  
 Sumber : Penulis



Gambar 2. 19 Denah Wisma Jolotundo, di PSTW Abiyoso  
 Sumber : Dokumentasi Penulis



## 2.5 Kajian Teori

### Definisi *Resilient Architecture*

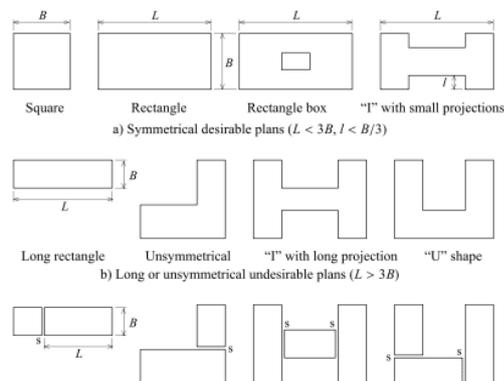
Indonesia merupakan daerah dengan intensitas gempa yang cukup tinggi. Hal itu disebabkan karena posisi Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng utama dunia (Gignoux & Menéndez, 2016). Dampak dari gempa bumi tersebut menyebabkan kerusakan yang cukup serius pada kawasan yang terkena gempa (Liu, Lin, & Wang, 2014). Selain berdampak pada infrastruktur dan wujud fisik, gempa bumi juga berdampak pada kondisi sosial di masyarakat (Collier et al., 2013). Resilient Architecture of Earthquake adalah konsep bangunan tahan gempa yang tidak hanya memperhatikan komponen struktur saja pada saat perancangan, namun juga memperhatikan komponen arsitektural.

### Kriteria Bangunan Tahan Gempa

Menurut (Arya et al., 2004) disebutkan ada beberapa kriteria yang dapat digunakan untuk menilai apakah suatu bangunan sudah termasuk tahan gempa, yaitu :

#### A. Bentuk Masa Bangunan / *Building Configuration*

Kriteria bentuk bangunan sangatlah penting yaitu keteraturan dan simetri dalam pada keseluruhan bangunan. Sebuah bangunan yang berbentuk seperti kotak, persegi panjang akan lebih kuat dari bentuk L atau bentuk U atau seperti bangunan bersayap. Bangunan dengan bentuk tidak teratur akan memuntir saat terjadi getaran karena gempa sehingga meningkatkan kerusakan.

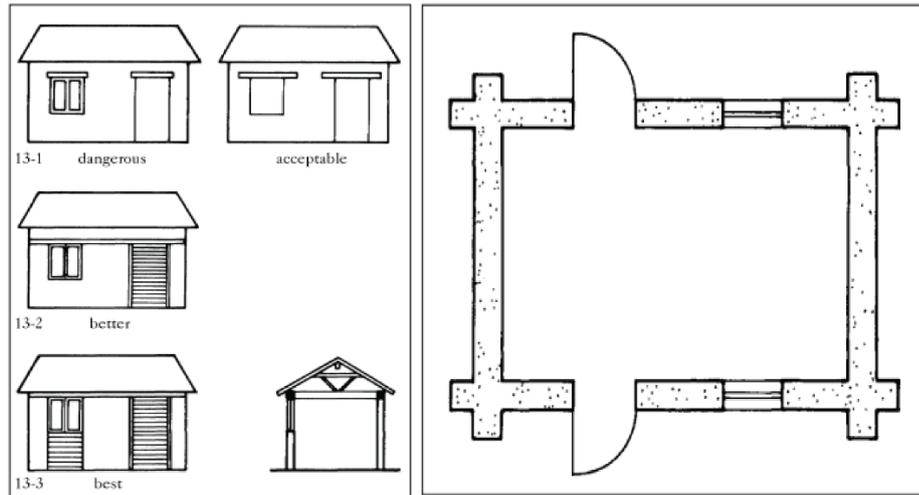


Gambar 2. 21 Bentuk masa bangunan yang dianjurkan dan tidak dianjurkan

Sumber : (Arya et al., 2004)

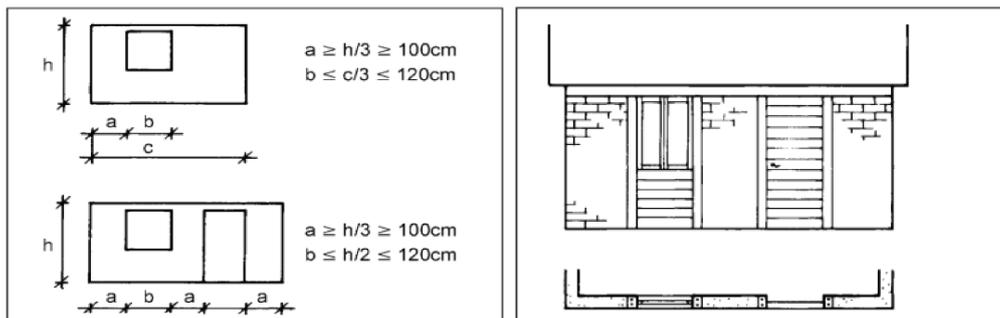
## B. Ukuran Bukaan / *Opening Size*

Pada umumnya bukaan di dinding bangunan cenderung melemahkan dinding dan semakin sedikit bukaan semakin sedikit kerusakan saat gempa bumi. Apabila membutuhkan bukaan besar atau jika lantai pertama terbuka, maka akan ada ketentuan khusus harus dibuat untuk memastikan integritas struktural.



Gambar 2. 22 Posisi bukaan pada dinding dan pemberian perkuatan

Sumber : (Minke, 2001)



Gambar 2. 23 Perbandingan ukuran bukaan yang disarankan

Sumber : (Minke, 2001)

Kriteria diatas adalah untuk menilai apakah bangunan sudah tahan gempa, namun pada aspek arsitektural, menurut (Idham, 2014) ada beberapa aspek konsep dasar desain bangunan pada tahapan perancangan (preliminary design) yang tahan gempa. Pada tahapan perancangan arsitek memegang kendali penuh atas desain awal bangunan, sebelum masuk ke tahapan teknis, sehingga sangat kecil

kemungkinan konsep bangunan akan berubah pada tahapan ini. Hal – hal yang harus dipertimbangkan adalah:

**a. Siteplan**

Siteplan adalah rancangan yang mengatur tentang tata letak bangunan terhadap site. Perancangan siteplan yang tahan gempa harus memperhatikan aspek perlindungan dan evakuasi pada saat terjadi gempa, zona aman gempa, kemudahan akses ke luar bangunan dan keluar site untuk keperluan pertolongan darurat. Zona aman gempa harus disediakan untuk menghindari keruntuhan bangunan atau elemen bangunan, zona aman biasanya berbentuk halaman luar atau dalam yang mempunyai jarak tertentu dan berhubungan dengan zona akses emergency pada bangunan. Siteplan juga harus mempertimbangkan jarak antar bangunan dan bangunan di sekitarnya. Akses untuk kendaraan emergency juga harus diperhatikan di dalam siteplan, yaitu ukuran dan sirkulasinya.

**b. Denah**

Denah/ layout bangunan tidak hanya berhubungan dengan fungsi ruang saja, tetapi juga dengan karakter sistem struktur yang digunakan. Jarak antar kolom dan perencanaan grid struktur sangatlah penting untuk diperhatikan. Bentuk denah juga perlu diperhatikan untuk menahan goyangan horizontal, bentuk denah yang sederhana memiliki kekompakan atau ductilias yang tinggi, sedangkan bentuk asimetris mempunyai resiko runtuh saat gempa tinggi.

**Evakuasi Pada Bangunan**

Akan dilakukan simulasi terkait ketahanan terhadap bencana dengan software pathfinder, dengan tujuan mengetahui waktu yang diperlukan untuk evakuasi dari bangunan ke area aman. Ini dapat menjadi inikator keberhasilan dalam resilient architecture ketika waktu yang diperlukan memenuhi standar. Di dalam (Group, 2008) ada standar kecepatan bergerak manusia (lansia dan difabel).

Subject Group (number)	Mean (m/s)	Standard Deviation (m/s)	Range (m/s)	Interquartile Range (m/s)
All disabled ( <i>n</i> = 107)	1.00	0.42	0.10–1.77	0.71–1.28
With locomotion disability ( <i>n</i> = 101)	0.80	0.37	0.10–1.68	0.57–1.02
no aid ( <i>n</i> = 52)	0.95	0.32	0.24–1.68	0.70–1.02
crutches ( <i>n</i> = 6)	0.94	0.30	0.63–1.35	0.67–1.24
walking stick ( <i>n</i> = 33)	0.81	0.38	0.26–1.60	0.49–1.08
walking frame or rollator ( <i>n</i> = 10)	0.57	0.29	0.10–1.02	0.34–0.83
Without locomotion disability ( <i>n</i> = 6)	1.25	0.32	0.82–1.77	1.05–1.34
Electric wheelchair ( <i>n</i> = 2)	0.89	—	0.85–0.93	—
Manual wheelchair ( <i>n</i> = 12)	0.69	0.35	0.13–1.35	0.38–0.94
Assisted manual wheelchair ( <i>n</i> = 16)	1.30	0.34	0.84–1.98	1.02–1.59
Assisted ambulant ( <i>n</i> = 18)	0.78	0.34	0.21–1.40	0.58–0.92

**Gambar 2. 24** Standar Kecepatan Bergerak Manusia  
(Group, 2008)

### 2.5.1.1 Longterm Aged Care

#### Longterm Aged Care Secara Umum

Dikenal secara beragam sebagai panti jompo, perawatan kehamilan, pusat perawatan kronis, fasilitas perawatan khusus, fasilitas perawatan komprehensif, dan fasilitas perawatan menengah, tempat-tempat semacam itu menyediakan perawatan jangka panjang dan layanan jangka panjang. Layanan khusus yang masuk dalam kategori berikut (Eastman, 2013) :

- Pengasuhan jangka panjang. Biasanya untuk pasien yang sangat lemah dan lanjut usia, yang sering memiliki beberapa penyakit kronis, siklus atau memiliki disabilitas yang membutuhkan perawatan 24 jam.
- Perawatan *Alzheimer* / demensia. Untuk individu dengan gangguan memori yang signifikan, sering dengan kondisi komplikasi lainnya, kombinasi yang membutuhkan perawatan dan perawatan harian yang ekstensif.
- Rehabilitasi jangka pendek, subakut. Untuk individu yang baru pulih setelah tinggal di rumah sakit dan belum dapat kembali ke rumah.
- Rumah perawatan dan perawatan paliatif. Bagi penghuni di tahap terakhir kehidupan.

Area lain dari pemrograman khusus termasuk perawatan intensif, perawatan sementara, dan perawatan untuk orang dewasa. Perawatan jangka panjang memberikan kombinasi layanan medis (ketrampilan perawatan) dan nonmedis (perawatan kustodian) untuk orang yang tidak mampu merawat diri mereka sendiri tetapi yang tidak memerlukan layanan rumah sakit. Perawatan lansia diberikan oleh tim interdisipliner profesional medis (Nelson & SMArchS, 2008)

Karena awalnya dianggap sebagai fasilitas kesehatan bukan perumahan dengan pengawasan dan dukungan kesehatan 24 jam, model awal dari fasilitas ini tergabung di rumah sakit perawatan khusus. Karena semakin banyak penduduk yang bergantung pada asuransi kesehatan untuk membayar biaya tinggal mereka, maka kebutuhan akan fasilitas ini semakin banyak.

Di dalam (Wrublowsky, 2018) telah melakukan tinjauan dari ratusan penelitian, di dalam tema *The Impact of the Design of the Built Environment on People with Dementia* untuk menyimpulkan beberapa jenis layout perawatan lansia *long term care* yang memiliki keunggulan dari segi atribut desain. Di dalam studi tersebut dapat

diringkas menjadi empat kategori utama: *Basic design descision*, *Enviromental attributes*, *Ambience*, dan *Enviromental information*. Dapat disimpulkan bahwa perawatan lansia harus menciptakan lingkungan yang menawarkan keseimbangan antara kualitas hidup, kesejahteraan dan pemberian perawatan. Di dalam tinjauan nya secara konklusif telah menunjukkan bahwa rancangan layout fasilitas lansia yang lebih kecil akan menghasilkan kualitas hidup yang lebih positif, yang kemudian tinjauan tersebut dijadikan *guideline* untuk perancangan fasilitas *longterm agedcare*.

Tinjauan ini berupa laporan dengan metode *Evidence Based Design*, yang memuat intervensi desain yang dapat dilakukan ke dalam perancangan fasilitas *longterm agedcare*.

### **Karakteristik *Longterm Aged Care***

Di dalam *guideline* yang dibuat oleh (Wrublowsky, 2018) dijelaskan mengenai karakteristik dari *longterm agedcare* dapat dilihat dari beberapa kategori yaitu :

#### **1. Atribut Dasar Desain**

##### **1A. Layout Ruang**

Pencapaian di dalam merancang layout ruang untuk lansia adalah dengan menciptakan ruang yang menawarkan keseimbangan antara kualitas hidup lansia dan pemberian perawatan. Ada beberapa intervensi ke dalam layout ruang yang dijelaskan dalam *guideline* tersebut, diantaranya:

- Membuat bangunan rumah lansia berukuran kecil menyerupai rumah tinggal dengan kapasitas tinggal tidak lebih dari 14 lansia tiap unitnya.
- Organisasi ruang yang menyerupai rumah tinggal.
- Merancang ruang yang memungkinkan lansia bergerak bebas dengan meminimalkan penggunaan koridor yang memanjang.
- Menghilangkan / meminimalkan koridor pada rancangan fasilitas, termasuk koridor *double loaded*, jika ingin menggunakan koridor, maksimal hanya melayani 6 kamar. Hindari koridor yang buntu (*dead end*)
- Menyediakan ruang untuk interaksi pribadi antara kelompok kecil lansia.

- Menjadikan ruang bersama sebagai pusat di dalam layout ruang dengan kamar lansia di sisi sisnya, ini untuk memudahkan kontrol dan sirkulasi.
- Memperbanyak bukaan / jendela untuk menambah koneksi visual antar ruang, meminimalkan jarak lorong, memberikan area kerja untuk staff agar lansia merasa aman (terjaga).
- Memberikan koneksi antar masa bangunan rumah lansia dengan lorong yang dapat dikontrol sirkulasinya (tetap terbuka/tertutup). Hal ini juga memungkinkan untuk menggabungkan program ruang dari 2 rumah dengan ruang kegiatan bersama sebagai pembatas (shared spaces)

Dari intervensi tersebut, di dalam guideline ada beberapa jenis layout ruang bangunan *longterm agedcare* yang dianggap best practice/ yang paling banyak digunakan di Amerika dan Eropa. Jenis jenis *Layout Long Term Care* berdasarkan tinjauan (Wrublowsky, 2018):



**Gambar 2. 25** Layout Longterm Care Basic Long Plan (1) dan Basic Square Household (2)

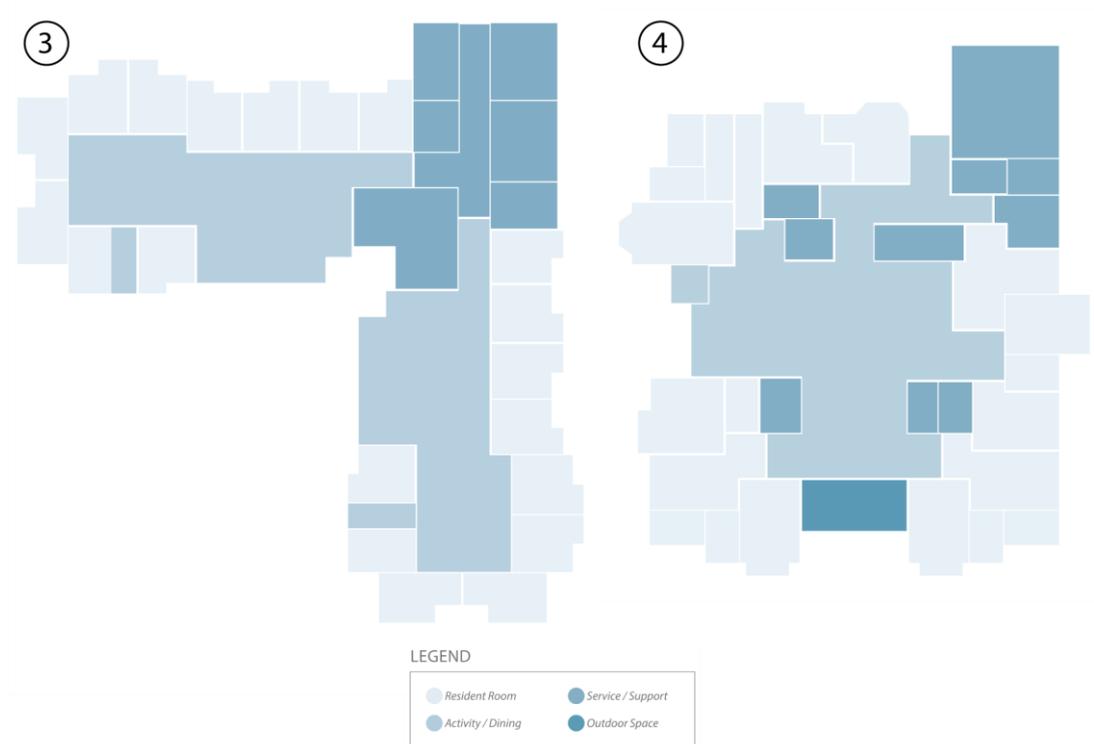
Sumber : (Wrublowsky, 2018)

### 1. *Basic Long Plan*

Konfigurasi spasial pada layout ini sudah tertata dengan baik, menawarkan keseimbangan antara modul modul kamar yang tertata secara individual pada satu sisi, akan memudahkan servis serta perawatan tanpa menginterferensi individu yang berada di kamar lain. Pengelompokan segi fungsi juga menciptakan pemisahan antara ruangan servis, administrasi dan tempat tinggal, di satu sisi layout ini memaksimalkan bukaan untuk memasukkan cahaya matahari.

### 2. *Basic Square Household*

Tata ruang ini dapat dikelompokkan cukup mudah untuk membentuk model *townhouse*. Penggunaan ruang sosial pada model ini cukup efisien memudahkan penghuni untuk saling berinteraksi satu sama lain, bagian servis dan communal berada di tengah, memudahkan akses dan control fasilitas. Kerugian dari model ini adalah terbatasnya ruang untuk memasukkan pencahayaan alami.



**Gambar 2. 26** Layout Longterm Care Basic Long Plan (1) dan Basic Square Household (2)

Sumber : (Wrublowky, 2018)

### 3. *L Plan*

Model ini menjadi efektif ketika fasilitas yang dirancang dalam ukuran besar, menawarkan ruang sosial untuk setiap kelompok kamar dengan ruangan servis dan kontrol yang letaknya efektif berada di tengah sehingga memudahkan pengawasan.

### 4. *Quad Plan*

Model ini merupakan model yang tepat untuk diadopsi, ukuran fasilitas kecil dengan suasana layout seperti rumah dengan hanya sedikit kamar tidur memungkinkan pasien lansia dapat menikmati suasana seperti dirumah, hal ini dapat meningkatkan kualitas hidup dan pelayanan bagi lansia



**Gambar 2. 27** Layout Longterm Care Basic Long Plan (1) dan Basic Square Household (2)

Sumber : (Wrublowksy, 2018)

### 5. *Traditional Bedroom Concept.*

Organisasi ruang pada model ini sangat mirip dengan organisasi ruang di rumah pada umumnya (amerika/eropa). Ruang ruang untuk Kamari tidur berada di satu sisi bangunan dan terpisah dari area servis dan area bersama. Model ini memberikan privasi yang baik bagi pasien, namun bagi pasien difabel kurang bagus dikarenakan keterjangkauan dengan area lain

### 6. *High Density Cluster*

Rencana ini meningkatkan populasi rumah tangga untuk memasukkan 14 penghuni. Konsep ini menggambarkan bagaimana kepadatan yang lebih tinggi dapat ditampung secara efisien dengan tetap mempertahankan rumah tangga yang mandiri. Konfigurasi sudut adalah solusi yang menarik untuk kondisi yang sering canggung.



**Gambar 2. 28** Layout Longterm Care Basic Long Plan (1) dan Basic Square Household (2)

Sumber : (Wrublowky, 2018)

### *7. Townhouse Model 1*

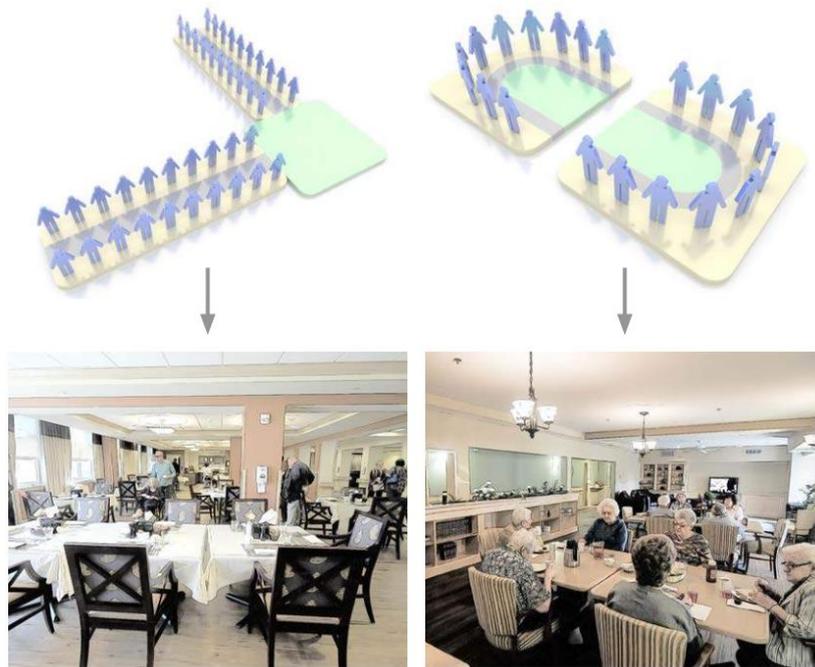
Model townhouse adalah contoh bagaimana kepadatan yang lebih tinggi dapat dicapai dengan pengelompokan rumah tangga untuk membentuk lingkungan (3 rumah tangga membentuk lingkungan). Semua lingkungan kemudian dapat dihubungkan kembali ke area servis. Jika mengelompokkan secara kreatif ruang-ruang negatif antara rumah tangga dapat membentuk ruang-ruang luar ruang pribadi yang aman dan terlindungi bagi rumah.

### *8. Townhouse Model 2*

Model ini mencoba mengintegrasikan jumlah pasien yang banyak dalam suatu masa bangunan, menjadikan area kamar di sisi luar dan melingkar, dengan ruangan servis di tengah sehingga memudahkan dalam mengontrol sehingga lebih efisien. Dengan membatasi jumlah maksimal 12 modul kamar di tiap sayap dengan proporsi yang ada memungkinkan untuk memaksimalkan kondisi ruangan dengan banyak bukaan. Model ini juga dapat dikembangkan/ disambung dengan model yang sama jika fasilitas berukuran besar.

## 1B. Jumlah Penghuni

Berdasarkan efisiensi staff, lansia dikelompokkan dalam satu unit dengan maksimal 20 orang. Namun sebagai lingkungan yang lebih sehat, sebagian penelitian mengenai *longterm agedcare* menyarankan pengelompokan dengan jumlah yang lebih sedikit dari 20 orang. Kemudian unit – unit akan di kontrol dari ruang yang dapat dimanfaatkan bersama (*shared spaces*).



**Gambar 2. 29** Gambaran suasana rumah lansia yang baik  
Sumber: (Wrublowsky, 2018)

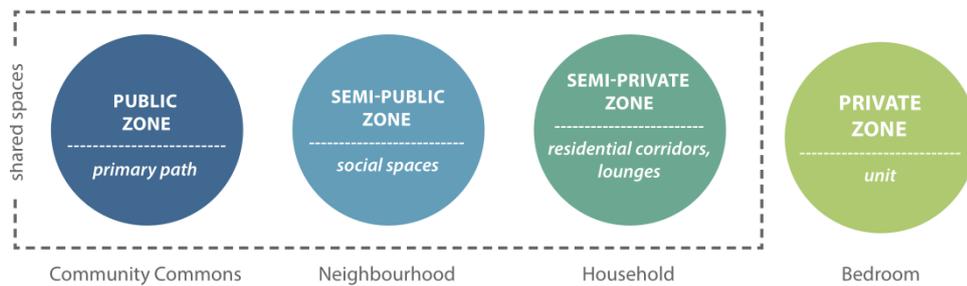
Intervensi desain yang dapat dilakukan adalah:

- Rumah lansia dengan kapasitas penghuni 10-14 orang. Dua rumah dapat digabungkan dengan *shared space* berupa (ruang admin, ruang cuci/jemur, mekanikal/elektrikal, kamar mandi dengan bantuan staff)
- Setiap rumah lansia wajib menyediakan dapur, ruang makan dan ruang tamu, yang dapat digunakan sebagai ruang interaksi bersama untuk pertemuan keluarga dan sosialisasi.
- Setiap rumah lansia wajib memiliki ruangan khusus dengan rekayasa akustik yang bagus untuk lansia yang tidak terbiasa dan mudah terganggu dengan suasana ramai dan berisik.

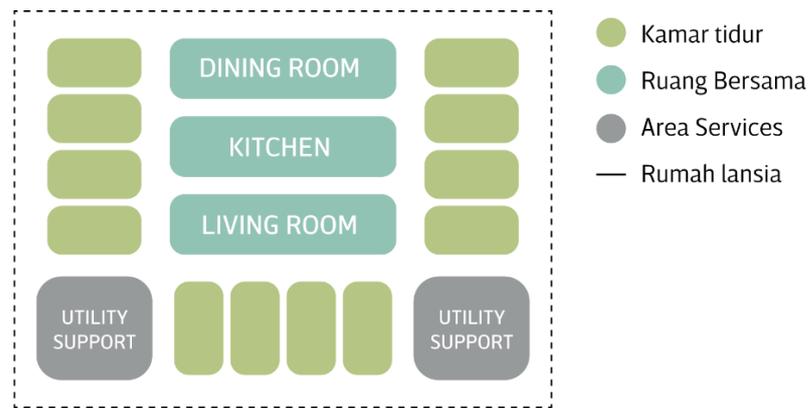
- Menghindari fungsi ruang multifungsi pada rumah lansia, usahakan ruang – ruang di rumah lansia memiliki layout yang tetap. Ruang multifungsi tidak dianjurkan karena akan menyebabkan kebingungan. Ruang multifungsi dapat di tempatkan diluar rumah lansia.

### 1C. Hirarki Spasial

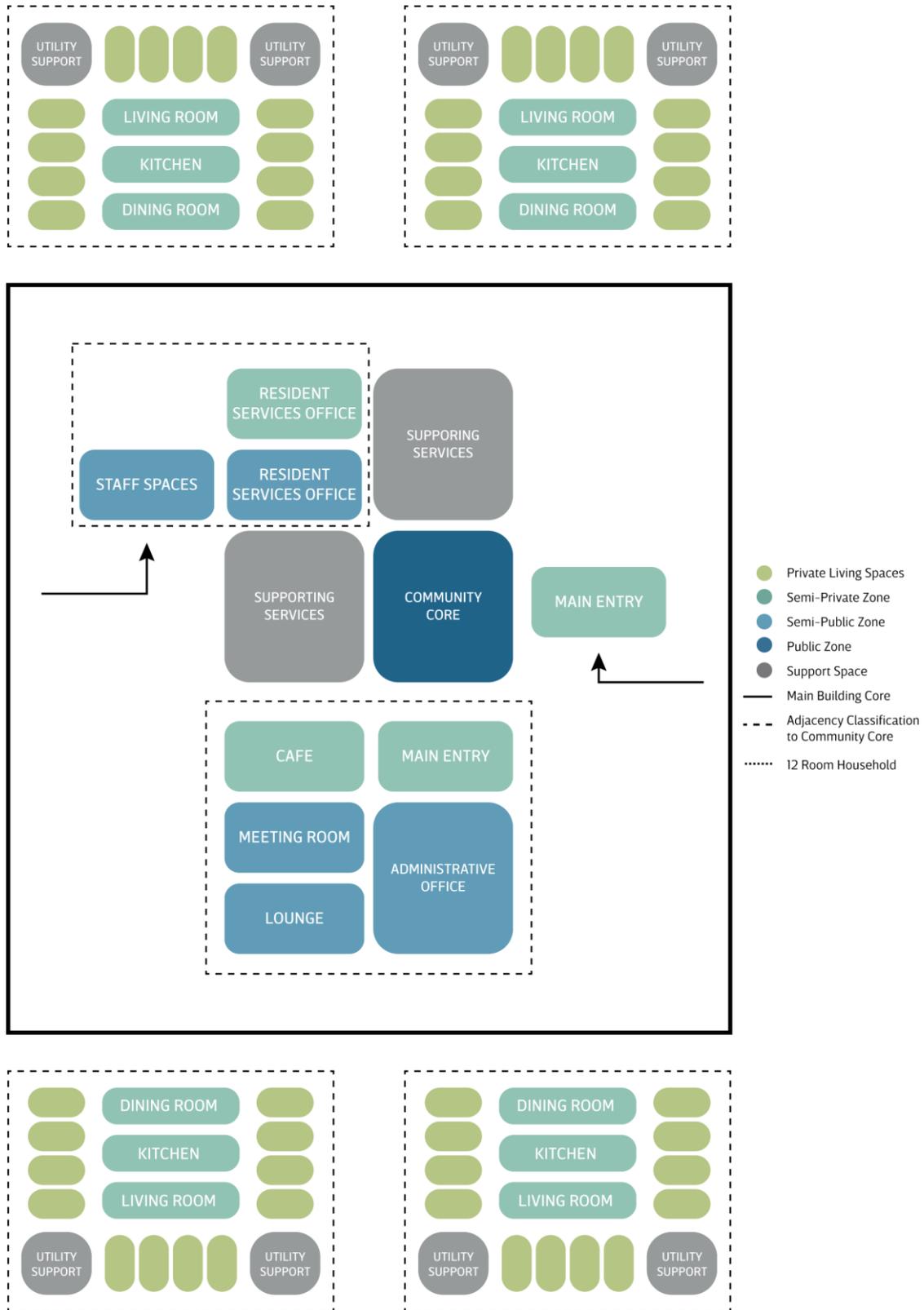
Lansia sering tidak memiliki kesempatan berinteraksi dengan lansia lain karena kurangnya ruang yang cocok. Pada umumnya lansia hanya memiliki dua pilihan ruang, ruang privat dan ruang publik. Perlu adanya ruang semi privat seperti lounge kecil untuk sosialisasi.



**Gambar 2. 30** Konsep hirarki spasial pada *longterm agedcare*  
**Sumber:** (Wrublowsky, 2018)



**Gambar 2. 31** Konsep Hirarki Rumah Lansia yang Ideal  
**Sumber:** (Wrublowsky, 2018)



**Gambar 2. 32** Konsep Program Ruang dalam Suatu Fasilitas Longterm Agedcare  
 Sumber: (Wrublowky, 2018)

## **1D. Akses Ke Ruang Luar / Outdoor Space**

Banyak *longterm aged care* tidak menyediakan akses ke ruang luar (*outdoor spaces*) karena masalah keamanan, atau keterbatasan site dan desain. Lansia pada lingkungan perawatan berhak atas kesempatan untuk bergerak bebas di ruang luar yang aman dan terlindung.

Menurut MMP Design Guideline (Wrublowky, 2018) ada beberapa intervensi ke dalam desain yang dapat dilakukan yaitu:

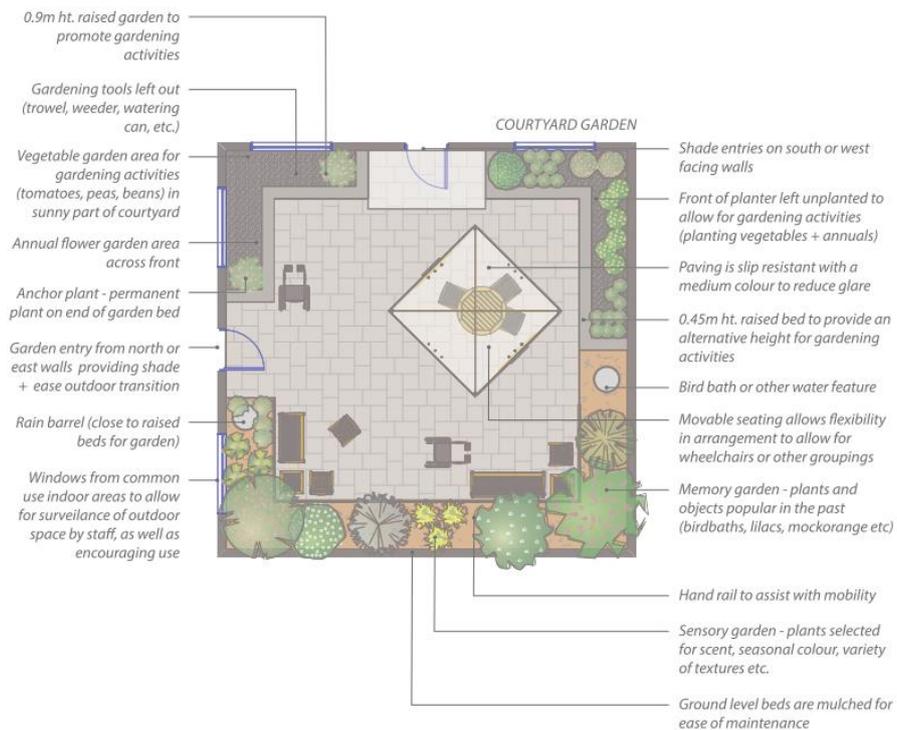
- Menyediakan akses yang mudah menuju ke ruang luar. Lokasi yang direkomendasikan adalah di area berkumpul, agar lansia dapat diawasi dengan baik.
- Menambahkan courtyard pada tapak bangunan, ini direkomendasikan agar lansia aman karena dikelilingi bangunan dan memungkinkan untuk bergerak bebas tanpa takut jauh dari bangunan.
- Semua area outdoor harus bisa diakses dengan kursi roda dan ramah terhadap lansia. Material tidak licin untuk menghindari terpeleset/tersandung.
- Pemilihan tanaman yang ramah terhadap lansia (tidak beracun, berduri)
- Batas tapak diberi pagar setinggi minimal 1.5, dapat diganti dengan tanaman pembatas atau pagar yang dijadikan kamufase, hal ini bertujuan agar lansia tidak terasa seperti dipenjara.
- Minimalkan penggunaan tangga pada lansekap.
- Memberikan elemen untuk istirahat berupa tempat duduk dan pohon perindang.

Ada beberapa contoh lansekap yang dapat digunakan pada fasilitas *longterm agedcare*, yaitu:



**Gambar 2. 33** Konsep Lansekap Pathway

Sumber: (Wrublowksy, 2018)



**Gambar 2. 34** Konsep Lansekap Courtyard

Sumber: (Wrublowsky, 2018)



**Gambar 2. 35** Konsep Lanskap untuk Site Luas

Sumber: (Wrublowsky, 2018)

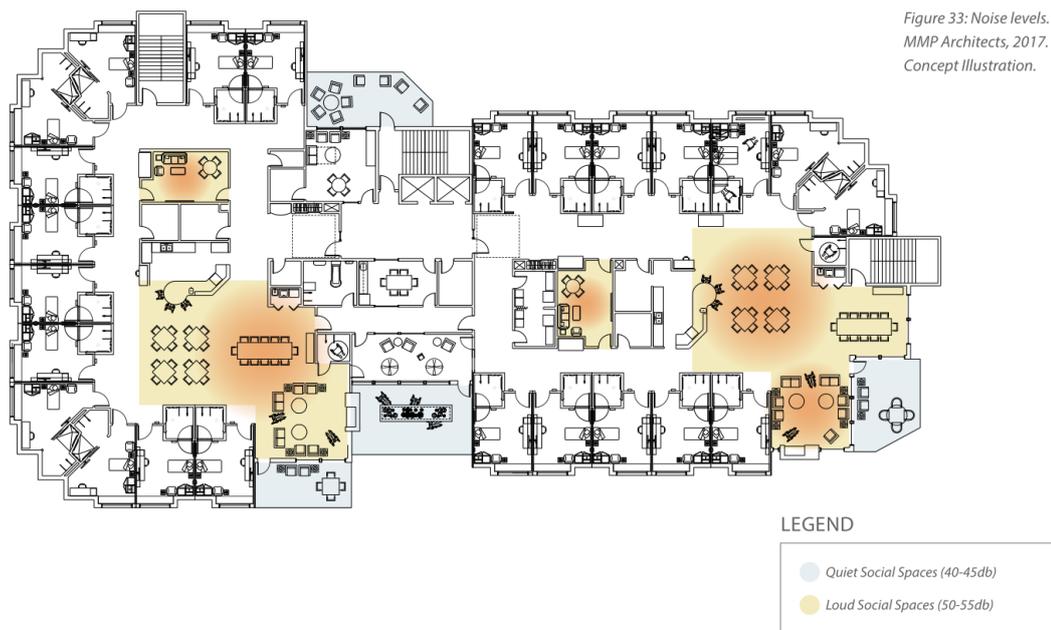
## 2. Atribut Dasar Desain

### 2A. Akustik

Penurunan fungsi indera yang dialami oleh sebagian besar lansia akan mengalami kesulitan pada aspek visual dan suara. Kemampuan mereka untuk menyaring rangsangan visual dan suara yang tidak diinginkan tampaknya berkurang dan mereka bisa menjadi lebih bingung, cemas dan gelisah. Secara umum, eksposur terhadap suara-suara yang melebihi tingkat kebisingan dari 40 hingga 50 dB akan menimbulkan perasaan negatif dan tingkat kebisingan di atas 55 hingga 60 dB akan memicu stres. Sumber utama suara ambient dalam rumah adalah alarm, telepon berdering, televisi, dan kerumunan orang banyak. ini semua harus dipertimbangkan dan dibahas dalam desain. Ada beberapa intervensi yang dapat dilakukan, yaitu:

- Material penyerap akustik di dinding dekat kamar lansia untuk mengurangi kebisingan.
- Adanya ruang transisi di antara kamar lansia dan ruang bersama, untuk mengurangi kebisingan.

#### NOISE LEVELS IN HOUSEHOLDS



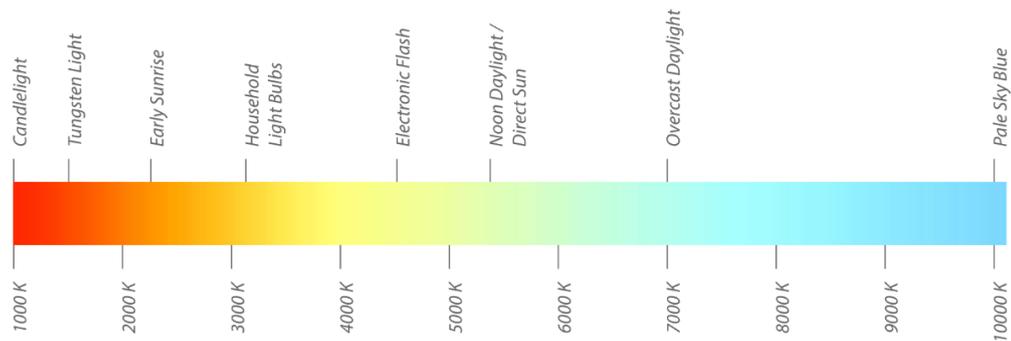
**Gambar 2. 36** Tingkat kebisingan di dalam ruangan longterm agedcae

Sumber : MMP Architects, 2017.

## 2B. Pencahayaan

Sistem waktu sirkadian manusia sangat sensitif terhadap cahaya lingkungan. Pada lansia dengan penyakit demensia, sinkronisasi tubuh dapat melemah jika paparan cahaya dan produksi melatonin berkurang. Hal ini disebut gangguan irama sirkadian yang dapat memicu kegelisahan tidur, kehilangan ingatan dan penurunan kognitif. Pencahayaan pada siang hari, atau sinar matahari sangat penting untuk tubuh tetapi juga mendukung fungsi kognitif. Ada beberapa intervensi yang dapat dilakukan, yaitu:

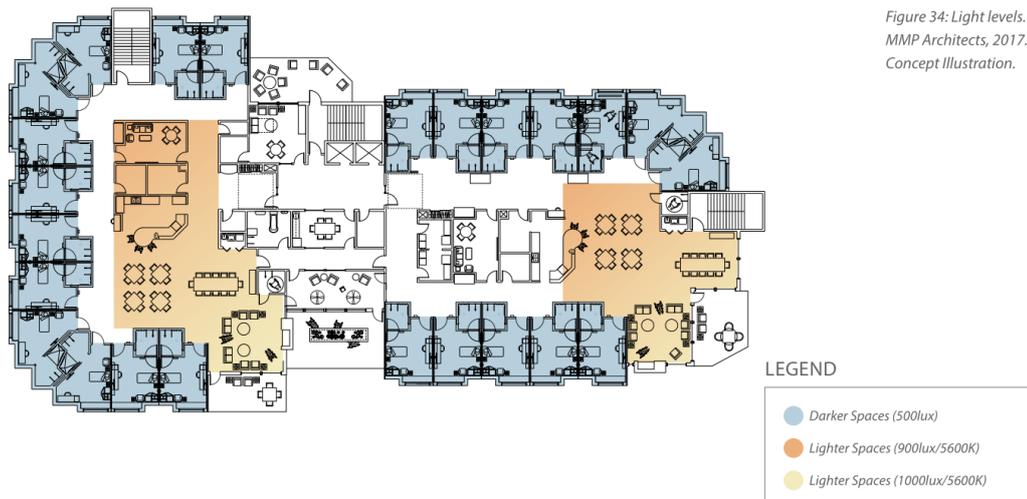
- Menyediakan tingkat pencahayaan setara minimal 1000lux pada pagi dan siang hari (daylighting dan artificial lighting).
- Menyediakan tingkat spectrum pencahayaan setara 500 nanometer (nm) dari sumber cahaya alami (daylighting).
- Menyediakan akses mudah ke sumber pencahayaan alami pada ruang aktivitas dan kamar tidur. Skylight dapat digunakan dalam strategi ini, dengan diffuser untuk mengurangi silau dari cahaya yang masuk.



**Gambar 2. 37** Tingkat Kecerahan Pencahayaan

Sumber : (Wrublosky, 2018)

LIGHT LEVELS IN HOUSEHOLDS



**Gambar 2. 38** Tingkat Pencahayaan dalam Rumah Lansia

Sumber : MMP Architect

## **2C. Warna dan Tekstur**

Lansia akan mengalami gangguan kognitif seperti berkurangnya kemampuan visual, termasuk kesulitan dalam membedakan warna, persepsi kedalaman ruang, dan sensitivitas terhadap kontras suatu objek. Pada fasilitas longterm agedcare, penting untuk diperhatikan pemilihan warna dan tekstur pada bangunan. Ada beberapa intervensi yang dapat dilakukan, yaitu:

- Membuat warna objek kontras, misalkan toilet (dengan warna dinding), meja dan kursi kontras dengan warna dinding.
- Tambahan finishing karpet pada lantai sangat disarankan, untuk mengurangi silau, atau dengan material alternatif lain, misalnya kayu.
- Penggunaan variasi warna sebagai alat bantu memori, seperti dengan warna kamar yang berbeda beda tiap lansia.
- Meminimalkan penggunaan lantai berpola/gambar untuk mengurangi kebingungan.

## **3. Fasilitas Untuk Membantu Kemandirian**

### **3A. Toilet dan Kamar Mandi**

Standar barrier free untuk orang yang masih muda berbeda dengan lansia, kamar mandi dan toilet yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan kualitas hidup lansia karena dapat menunjang kemandirian. Berikut ada beberapa guideline yang dapat diterapkan:

- Menyediakan ukuran kamar mandi/toilet yang lebih besar dari biasanya, ini bertujuan untuk mengakomodasi berbagai teknik transfer, dengan kursi roda maupun bed.
- Buka toilet/kamar mandi sebaiknya mengarah keluar, untuk mengantisipasi jika lansia jatuh dan terjebak di kamar mandi.
- Buka toilet/kamar mandi sebaiknya terlihat dari tempat tidur lansia, memudahkan untuk mencari arah dan sirkulasi.



**Gambar 2. 39** Konsep Toilet Ideal untuk Lansia  
 Sumber: (Wrublowsky, 2018)



**Gambar 2. 40** Konsep Toilet Ideal untuk Lansia  
 Sumber: (Wrublowsky, 2018)

## Program Ruang *Longterm Aged Care*

Membuat program ruang merupakan salah satu tahapan dalam perancangan arsitektur yang sangat penting, bertujuan untuk mengetahui kebutuhan ruangan, jenis ruangan, hirarki ruangan, kriteria ruangan. Di dalam (Wrublowsky, 2018) model fasilitas perawatan lansia dibagi dua jenis, yaitu perawatan lansia dengan model institutional / yang tergabung dengan sebuah rumah sakit dan model unit rumah tinggal. Di dalam perancangan ini model yang digunakan adalah model unit rumah tinggal, sesuai dengan eksisting PSTW yang berada di Pakem, Yogyakarta. Berikut merupakan komparasi dari kedua jenis perawatan tersebut:

Small House Models Comparison to Institutional Personal Care Homes		
	Institutional Model	Small House Model
Size	20-40 elders for operational group.	10-14 elders per household.
Care	Based on operational efficiencies first, residents needs second.	Resident focused care supports a daily rhythm of elders and responds to their needs first.
Supervision + Communication	Relies on paging systems/walkie talkies. Disconnected from households due to physical area.	Requires less distance paging, non auditory communications, more direct and efficient response.
Philosophy	Medical model emphasizing provision of clinical services to patients (nourish, protect, shelter).	Quality of Life Model emphasizing purpose, community, family extension and fulfillment.
Organization	Traditional staffing Hierarchy dependant heavily on nursing control.	Flattened bureaucracy - Empowerment of direct care staff; nurses visit the house to provide skilled services to meet Government Standards.
Decision Making	Decisions made by the organizational leadership in a top down authority structure.	Decisions made by elders or person closest to elders as often as feasible; Care staff plan menus, activities, and house routines.
Outdoor Space	Most often challenging to get to and access is most often prevented due to locked doors.	Outdoor secure fenced, shaded, easily located space remains accessible to all household residents.
Living Areas	Lounges and dining rooms usually at the end of long corridors often designed to accommodate larger social densities greater than 12 elders (often 20-40).	Central hearth with an adjacent open kitchen and dining area, short distance to bedrooms that follow a similar spatial relationship to one's own home.
Kitchen	Central kitchen disconnected from elders. Food carts, uniformed servers, trays, cafeteria style dishes.	Kitchen located in centre of household and plays important role in daily lives of elders through meal prep and activities or socialization.
Nurses Station	Central control point in most buildings that supervise 2 wards of 20 resident populations. Desk creates a physical barrier and confirms institutional structure of environment.	Small charting and supervisors desk built into each household kitchen that acts more like a home desk than a large central control point.
Staffing	Rigid hierarchy of staff with top down authority and decision making.	Care aides in each house provide direct care, companionship, laundry, housekeeping activities, and meal preparation service.
Visitors	Limited ability to participate, awkward family visitation, often shorter visits with less quality time, less privacy, fewer visitations.	Participation in meals. "Stay for dinner" philosophy, more casual visitation experience in a home setting.

**Gambar 2. 41** Komparasi Jenis Perawatan Instiusional dan Model Rumah Tinggal

Sumber : (Wrublowsky, 2018)

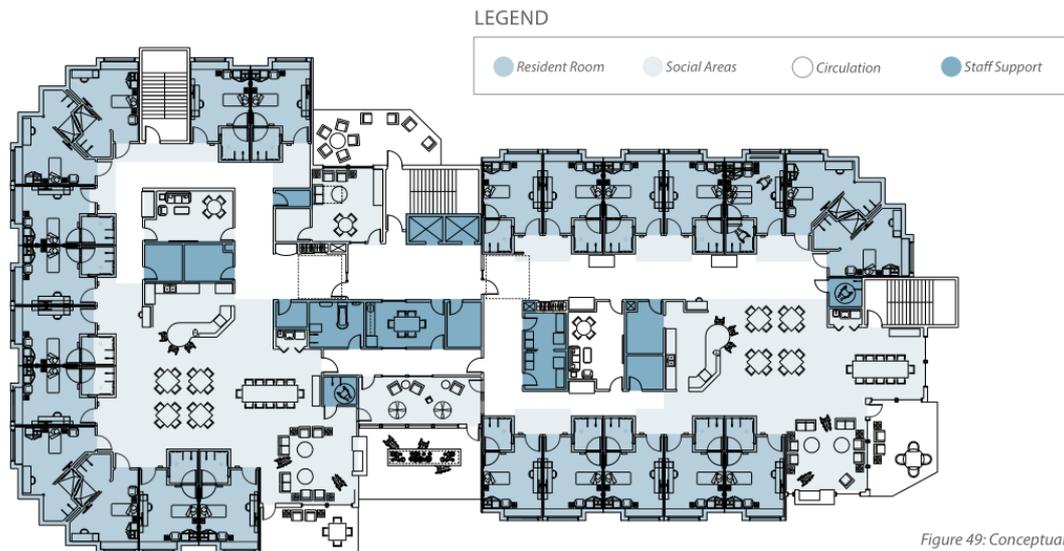
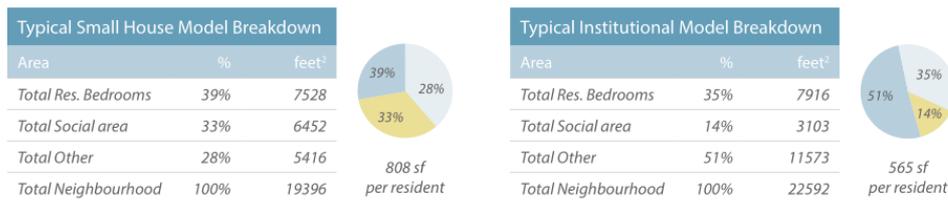


Figure 49: Conceptual high density floor plan. MMP Architects, 2016.



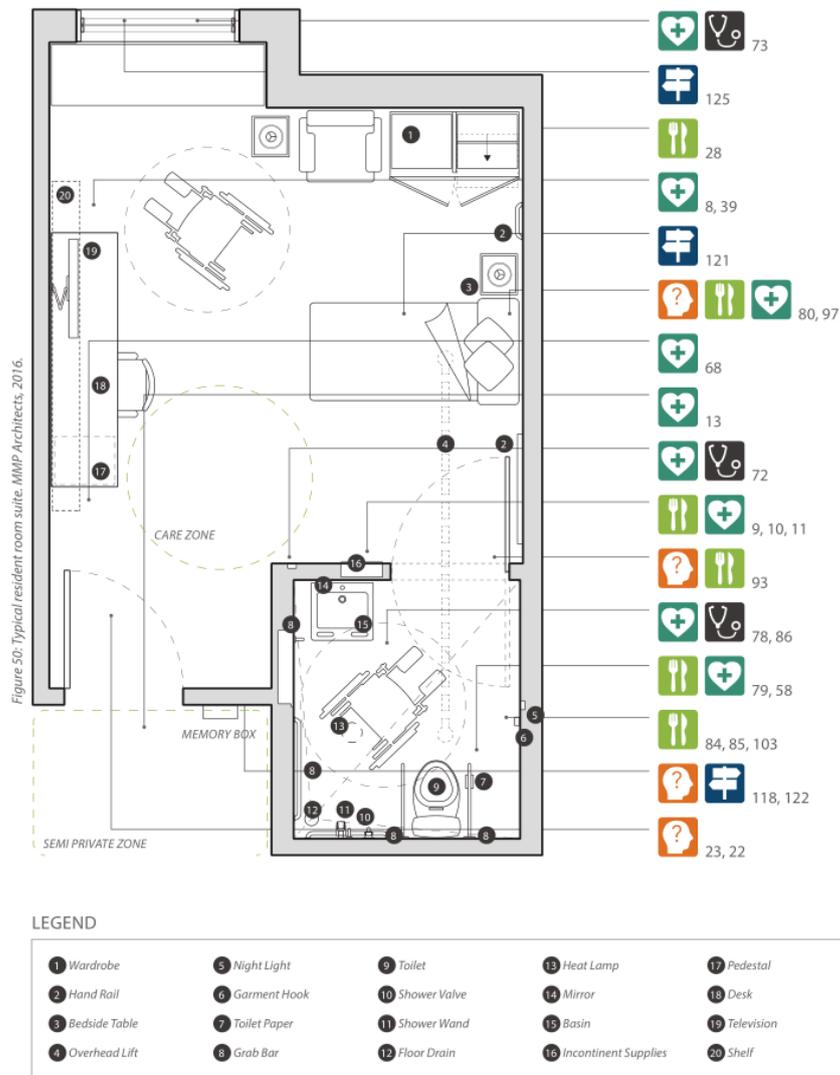
Gambar 2. 42 Komparasi Jenis Perawatan Institusional dan Model Rumah Tinggal

Sumber : (Wrublowky, 2018)

## Rincian Model Longterm Agedcare Tipe Rumah Tinggal

### Kamar Tidur

- Luas lansia harus minimal 18 meter persegi namun tidak termasuk kamar mandi. Kamar mandi harus berukuran minimal 6 meter persegi..
- Pintu ke kamar dan kamar mandi harus minimal 1120mm.
- Desain kamar tidur harus mencakup ruang untuk barang-barang seperti lemari dan rak buku sehingga memungkinkan lansia untuk memajang dan menyimpan barang pribadi. Lansia harus diberikan kesempatan untuk mengatur barang pribadinya.



Gambar 2. 43 Layout Interior Kamar Lansia

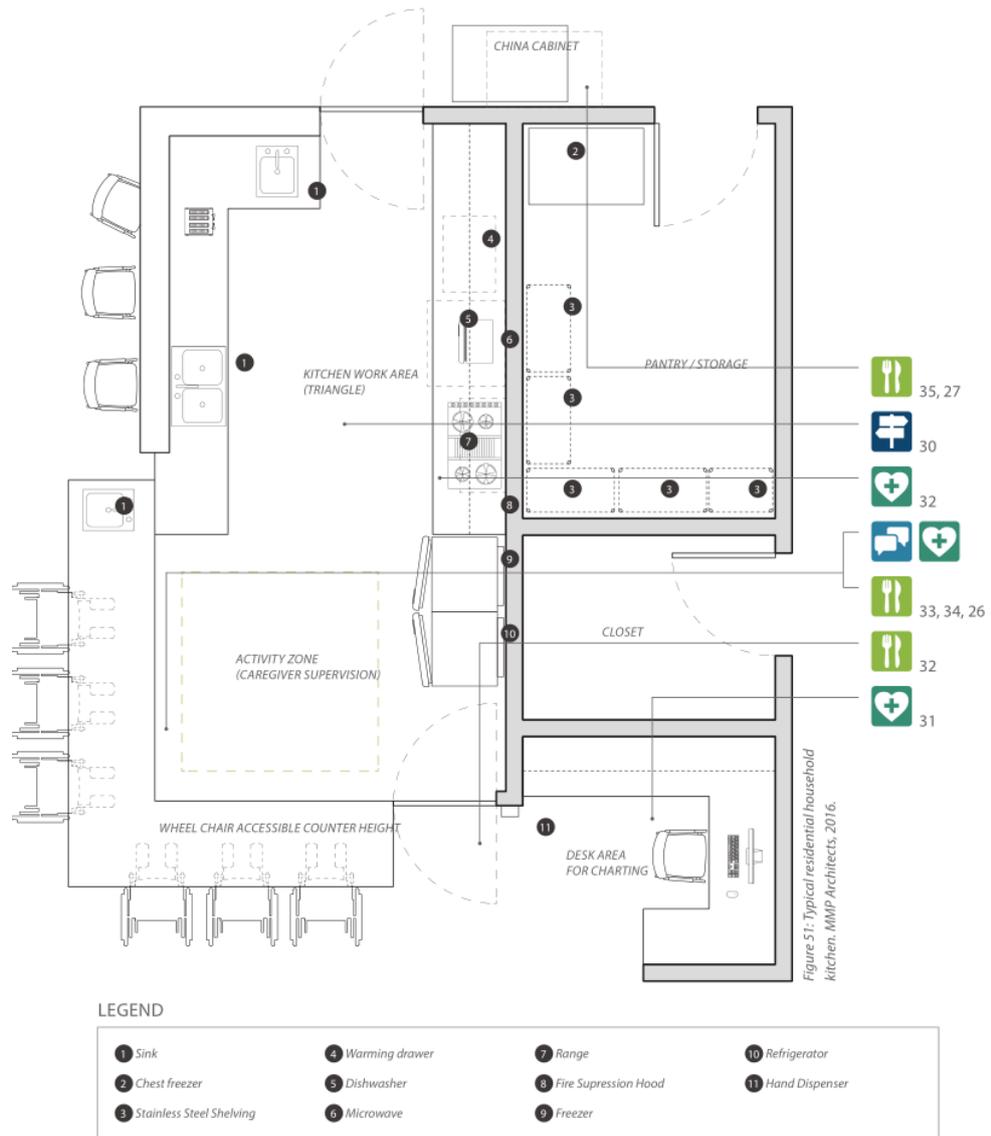
Sumber: (Wrublowsky, 2018)

- Setiap kamar harus menyertakan alat bantu berupa *ceiling track* untuk memudahkan gerak lansia dari tempat tidur langsung ke toilet atau kursi roda. Perhatikan bahwa kusen pintu dan ruang dinding di atas kamar mandi pada pintu masuknya harus mengakomodasi lintasan tersebut.
- Dimensi tempat tidur menurut *Nursing Home Functional Program* harus memiliki lebar 890 mm dan panjang 2235 mm. Untuk tempat tidur bariatik, lebar 1118 mm dan panjang 2286 mm kemudian jika dimensi normal adalah lebar 1550 mm dan panjang 2489 mm.
- Setiap kamar harus memiliki jendela yang cukup besar untuk memastikan pencahayaan alami yang cukup tersedia kamar tidur.

- Finishing lantai sebaiknya berwarna matte atau solid. Lantai berpola atau perubahan warna yang kontras tidak boleh karena akan menimbulkan kebingungan. Warna lantai sebaiknya kontras dengan warna dinding.
- Gantungan dinding, *grab bar* lipat harus dipasang di kedua sisi toilet untuk mengakomodasi lift.
- Pusat toilet harus berjarak minimal 750 mm dari dinding yang berdekatan (lebih amannya 900 mm) untuk memungkinkan adanya bantuan perawat.
- Toilet duduk sebaiknya memiliki warna kontras untuk dari dinding dan lantai. Kursi toilet harus ekstra lebar dengan kemampuan beban 453 kg (1000 lbs.).
- Wastafel harus memiliki cekungan tangan harus memanjang setidaknya 600 mm dari tepi depan ke dinding. Ini akan memungkinkan untuk lansia yang menggunakan kursi roda, menyediakan cukup ruang terbuka untuk kaki.
- Setiap kamar mandi harus menyediakan ruang penyimpanan untuk perlengkapan mandi pribadi milik lansia dan penyimpanan yang aman untuk persediaan staf.

### **Dapur**

- Pertimbangan desain dapur terbuka. Idealnya dapur dapat diakses oleh semua orang. Artinya bahwa lansia memiliki akses sepanjang waktu. Tidak ada batas seperti pintu yang terkunci atau lainnya.
- Sediakan area persiapan makanan yang dapat diakses oleh staf dan lansia.
- Bahan *countertop* tempat makanan terbuat permukaan padat. Permukaan padat menjadi warna netral. Kontras yang lebih tinggi antara counter dan makanan membantu lansia dengan gangguan penglihatan.
- Setiap dapur harus memiliki lemari penyimpanan di atas dan di bawah misalnya ruang untuk panci / panci, piring, gelas dan peralatan dll.
- Perhatikan bahwa toilet komunal harus terletak di dekat area makan..



**Gambar 2. 44** Layout Interior Dapur pada Rumah Lansia

Sumber: (Wrublowsky, 2018)

## Ruang Tamu dan Ruang Berkumpul

- Setiap rumah lansia harus memiliki ruang tamu yang berukuran sesuai dengan jumlah penduduk yang tinggal.
- Ruang keluarga dan ruang aktivitas harus memiliki akses mudah ke toilet umum yang dapat diakses pengguna kursi roda. Seharusnya tidak ada pandangan langsung ke toilet dari ruang keluarga atau ruang keluarga.
- Ruang keluarga harus dirancang untuk tempat duduk berkelompok untuk memfasilitasi interaksi dan sosialisasi melalui kegiatan seperti permainan.

- Akses ke luar ruangan dan taman harus berdekatan dengan ruang makan /dapur.
- Idealnya ruang makan terletak di dekat ruang tamu / keluarga dan akses langsung dari dapur.
- Ruang makan harus mengakomodasi meja tempat duduk yang besar untuk semua lansia yang akan duduk dan termasuk anggota staf atau tamu.
- Ruang luar terhubung dengan setiap rumah, dapat dalam bentuk balkon, teras atau taman.
- Barang-barang yang perlu dipertimbangkan termasuk di ruang terbuka adalah tempat duduk untuk kunjungan keluarga, ruang untuk bersantai dan ruang hijau untuk tanaman atau berkebun.

### 2.5.1.2 Arsitektur Tradisional Jawa

Arsitektur tradisional Jawa Menurut (Tjahjono, 1983) adalah merujuk kepada bangunan rumah tinggal orang Jawa, ini merupakan bukti yang paling terlihat dari bentuk yang berbeda untuk setiap tingkatan sosial di masyarakat Jawa pada masa lalu. Beberapa karakter yang dapat dilihat dari rumah Jawa, atau yang biasa disebut ndalem adalah:

- a. Adanya orientasi bangunan yang mengarah ke **utara – selatan** yang digunakan sebagai acuan rumah utama (ndalem)
- b. Adanya sumbu imajiner **utara – selatan** yang selalu konsisten terhadap perubahan ruang.
- c. Beberapa macam **bentuk atap**: panggang pe, kampung, limasan, joglo, tajug.
- d. Semakin rumit konstruksi bangunan nya, semakin tinggi tingkatan rumah tersebut.
- e. Unsur **simetri** dalam hal bentuk dan besaran ruang atau bangunan diantara garis imajinernya
- f. **Hiraiki** ruang yang semakin kedalam semakin private
- g. Adanya **ruang inti** atau pusat ruang
- h. Perubahan terusun dari bentuk dasar **segi empat**
- i. Proporsi **horizontal** menonjol

Elemen yang paling menonjol untuk menunjukkan karakter arsitektur tradisional Jawa adalah dilihat dari bentuk atap dan layout ruangnya.

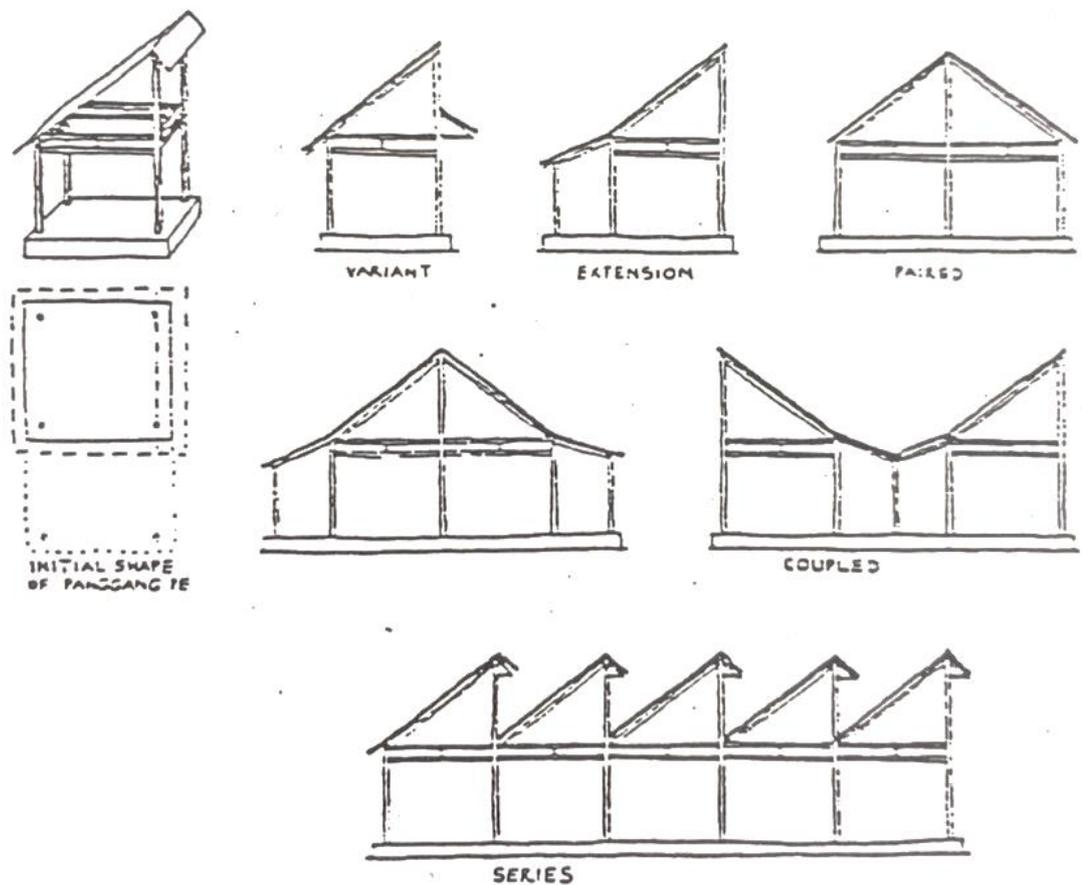
#### **Bentuk Atap**

Di dalam bukunya, (Tjahjono, 1983) juga menjelaskan mengenai bentuk bentuk dasar rumah Jawa berdasarkan bentuk atapnya. Bentuk atap ini juga mewakili status sosial dalam masyarakat Jawa. Mulai dari atap tajug untuk (masjid) yang berarti tingkatan paling tinggi, kemudian joglo untuk para bangsawan (golongan ningrat), limasan untuk golongan menengah, kampung dan panggang pe untuk rakyat biasa. Sedangkan layout bangunan pada rumah Jawa hampir sama satu dengan yang lainnya, ini bersal dari ruang

yang dibutuhkan untuk fungsi rumah, bangsawan maupun rakyat biasa tidak memiliki perbedaan yang jauh.

### - Bentuk atap Panggang Pe

Panggang pe merupakan bentuk paling dasar yang mudah dikonstruksikan. Memiliki struktur sederhana terbuka yang dapat dikonstruksikan dengan 1 pasang tiang tinggi dan 1 tiang pasang lebih rendah dihubungkan menggunakan 1 atau 2 balok horizontal pada bagian ujung secara parallel setinggi tiang lebih rendah. Pangkal tiang tertanam ke tanah atau didasari umpak dimana umpak tersebut merupakan bagian struktur yang dapat menahan gaya horizontal akibat beban gempa.

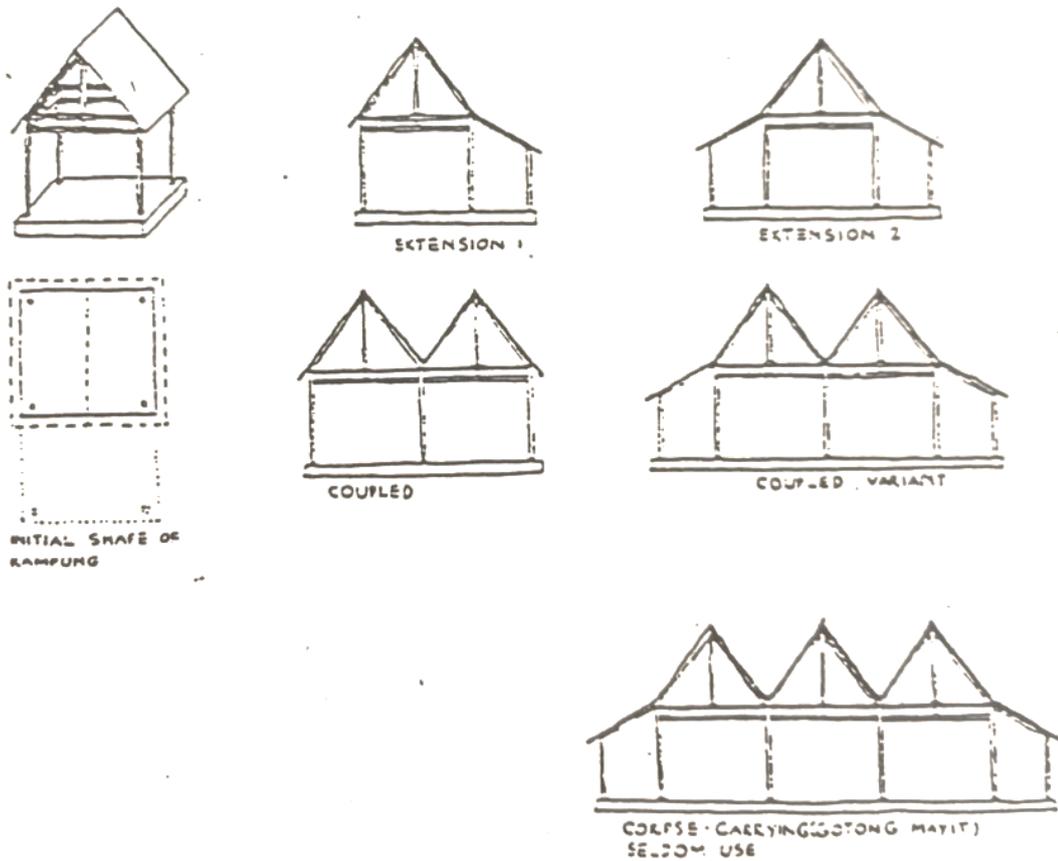


Gambar 2. 45 Bentuk Atap Panggang Pe

Sumber : (Tjahjono, 1983)

- **Bentuk atap Kampung**

Kampung merupakan bentuk dasar kedua setelah Panggang Pe yang mudah untuk dikonstruksikan. Bentuk atap segitiga dibentuk dari 2 sisi atap digabungkan menjadi 1 yang diidukung dengan 4 tiang utama yang tingginya sama berdiri di lantai yang dinaikkan. Setiap tiang terhubung dengan 1 atau 2 balok horizontal pada bagian ujung. Terdapat balok yang menghubungkan antar balok pada tengah balok untuk tambahan kekuatan. Pada tengah balok pendek terdapat tiang yang menyangga atap dimana titik atap akan bertemu di ujung tiang tersebut sehingga sisi atap memiliki sudut yang sama. Atap dapat disambung ke sisi yang diinginkan dengan tambahan tiang pendukung.

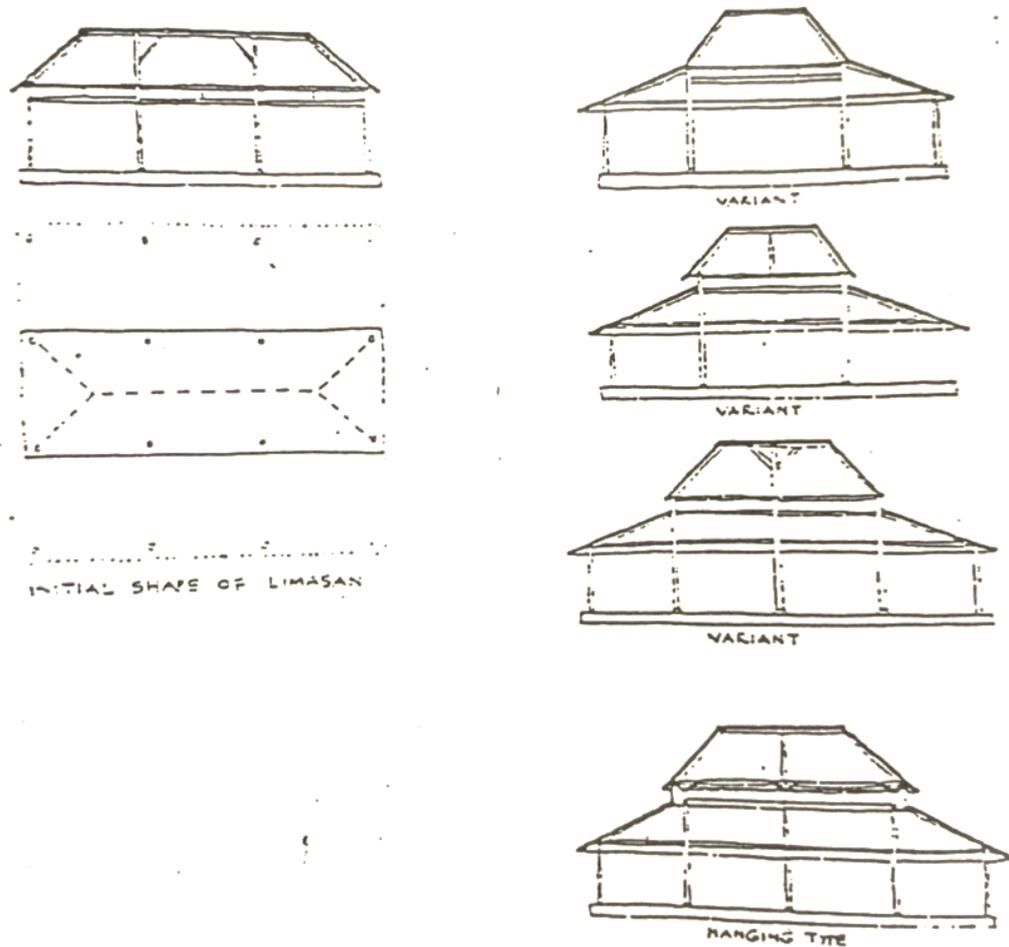


**Gambar 2. 46** Bentuk Atap Kampung

Sumber : (Tjahjono, 1983)

- **Bentuk atap Limasan**

Bentuk atap ini merupakan pengembangan dari atap kampung. Selain strukturnya lebih rumit, juga membutuhkan teknik pemasangan yang lebih detail dan material yang lebih banyak. Dari segi kedudukan sosial, bentuk atap rumah yang menerapkan limasan derajatnya akan lebih tinggi dari atap kampung.

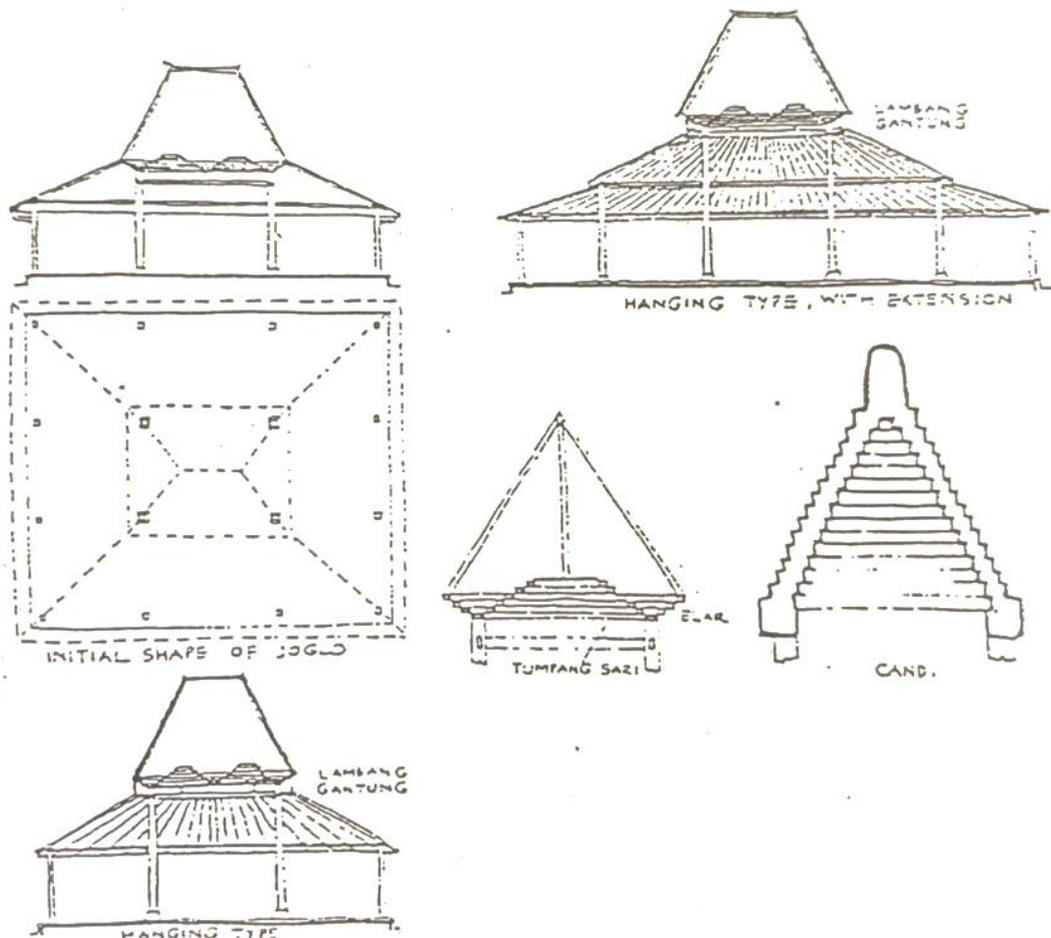


**Gambar 2. 47** Bentuk Atap Limasan

Sumber : (Tjahjono, 1983)

### - Bentuk atap Joglo

Dilihat dari bentuknya Joglo kemungkinan di turunkan dari bentuk atap kombinasi tajug, namun bisa juga eksplorasi dari bentuk atap limasan yang di uraikan (Tjahjono, 1983). Joglo memiliki beberapa karakteristik yang berbeda, pertama atap ini memiliki sudut yang curam dan bertingkat menyerupai piramida, tetapi ujung atasnya terhubung dalam dua titik. Kedua atap ini di dukung oleh empat kolom utama yang menentukan posisi penyangga lainnya untuk menahan atap yang lebih rendah. Ketiga, adanya tumpang sari atau pendukung dari balok utama terhadap struktur atap.



Gambar 2. 48 Bentuk Atap Joglo

Sumber : (Tjahjono, 1983)

- **Bentuk atap Tajug**

Atap tajug berbentuk seperti permata, agak berbeda dengan joglo yang bagian atas atap nya memiliki dua titik, pada atap tajug hanya memiliki satu titik. Perbedaan lain dari atap joglo ialah tumpangsarinya memiliki empat tingkatan, sedangkan pada joglo hanya memiliki dua tingkatan. Di dalam (Tjahjono, 1983) disebutkan bahwa tajug adalah bentuk atap yang sempurna, sering digunakan untuk atap bangunan yang sakral, seperti masjid.

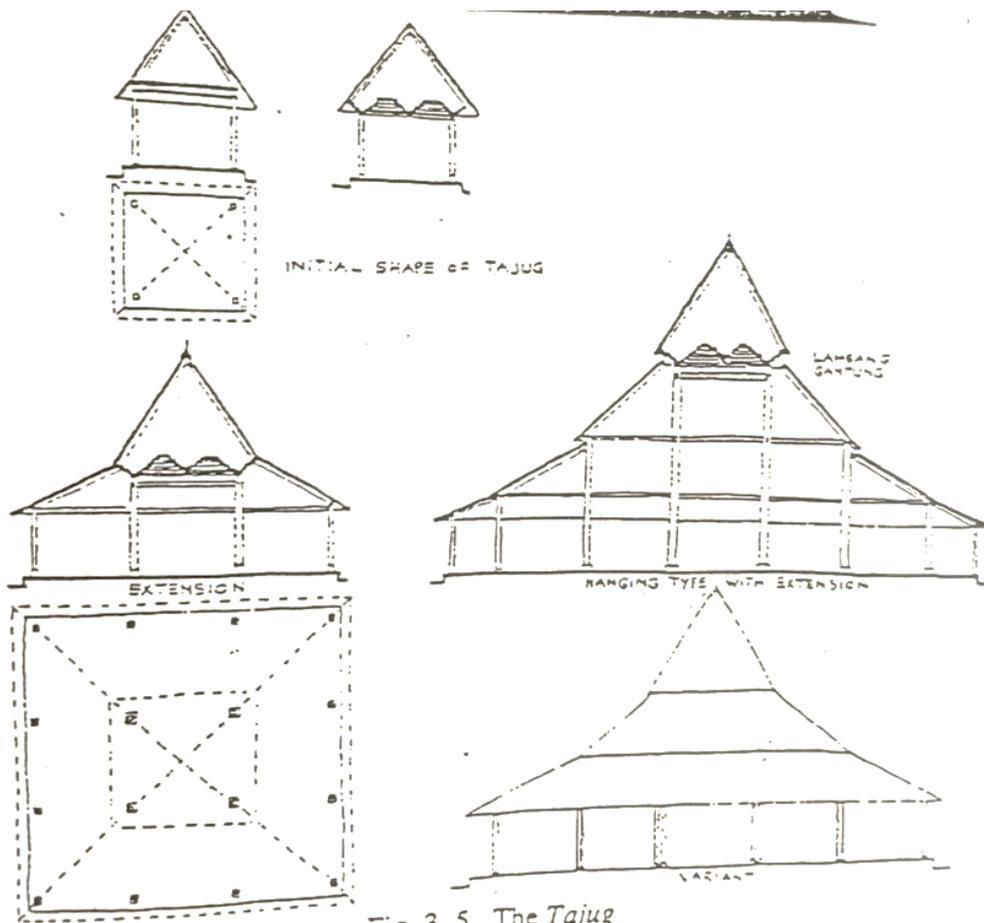


Fig. 3. 5 The Tajug

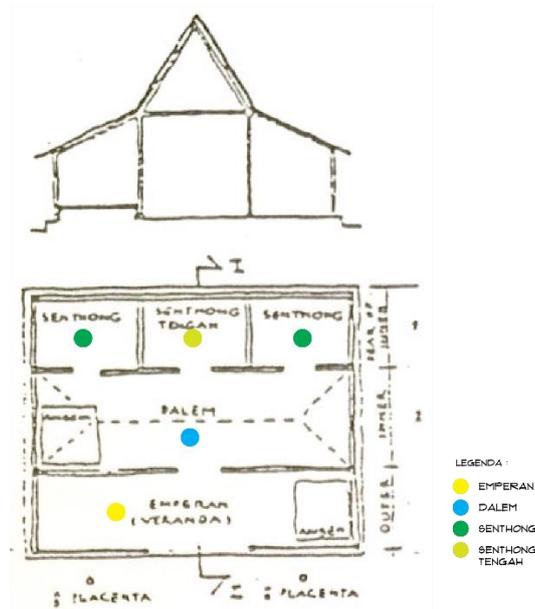
Gambar 2. 49 Bentuk Atap Tajug

Sumber : (Tjahjono, 1983)

## Layout Ruangan

Dengan bentuk atap yang berbeda beda layout dari ndalem atau rumah jawa memiliki beberapa komponen dasar yang hampir sama, memiliki satu ruang utama dan dua ruang pendukung, batasan jelas antara ruag dalam dan ruang luar, hirarki ruang berdasarkan privasi ruang, komponen dasar ini berlaku untuk bentuk rumah limasan dan kampung. Untuk rumah joglo memiliki ruang ruang yang lebih terbuka. Berikut ini adalah bebrapa bentuk layout ruangan rumah jawa:

### - Omah dengan 2 Bagian Dalem

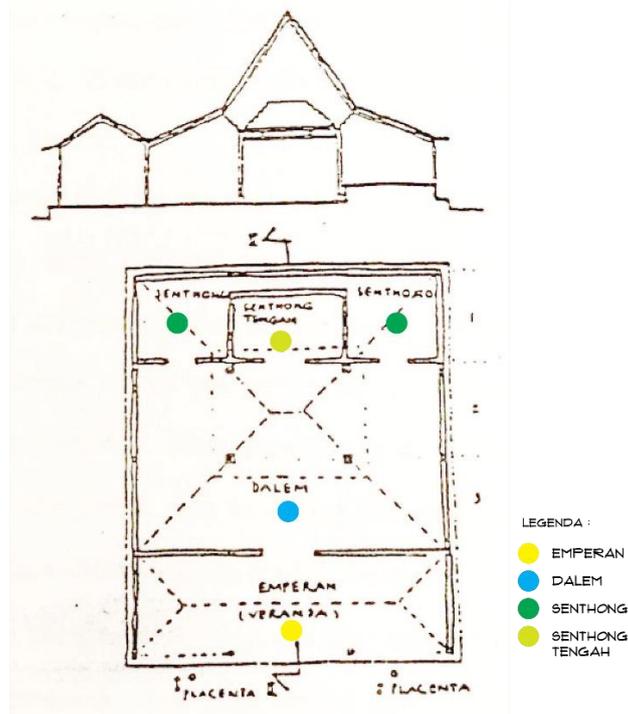


Gambar 2. 50 Omah dengan 2 bagian dalem

Sumber : (Tjahjono, 1983)

Komponen dasar penyusun rumah jawa terdiri dari emperan, dalem, senthong, dan senthong tengah. Ada beberapa tambahan seperti gandhok dan pendopo, untuk lahan yang lebih luas. Emperan berfungsi untuk menerima tamu dan bersosialisasi dengan lingkungan, dalem berfungsi untuk ruang serbaguna dan upacara sakral, senthong tengah berfungsi untuk menyimpan barang barang berharga, senthong berfungsi untuk kamar tidur.

- **Omah dengan 3 Bagian Dalem**

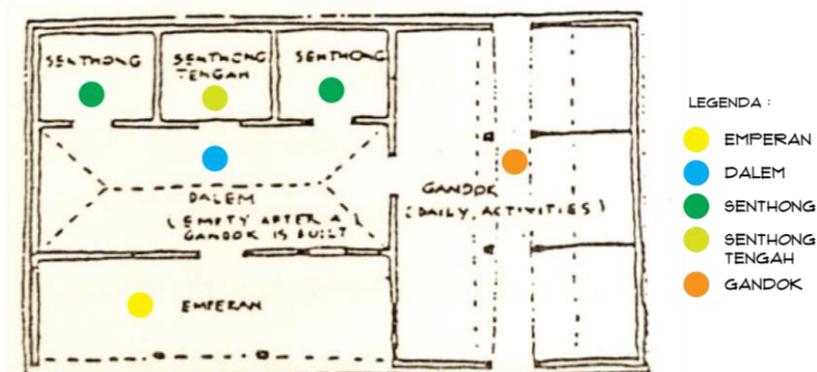


Gambar 2. 51 Omah dengan 3 bagian dalem

Sumber : (Tjahjono, 1983)

Pada rumah dengan 3 bagian dalem ini terdiri dari emperan, dalem, senthong dan senthong tengah. Yang membedakan dengan bentuk sebelumnya adalah adanya saka guru atau empat kolom utama yang berada di tengah, menjadikan bentuk atapnya berbeda. Ruang tengah ini berfungsi sebagai ruangan serbaguna.

- **Omah dengan Gandok**



Gambar 2. 52 Omah dengan gandok

Sumber : (Tjahjono, 1983)

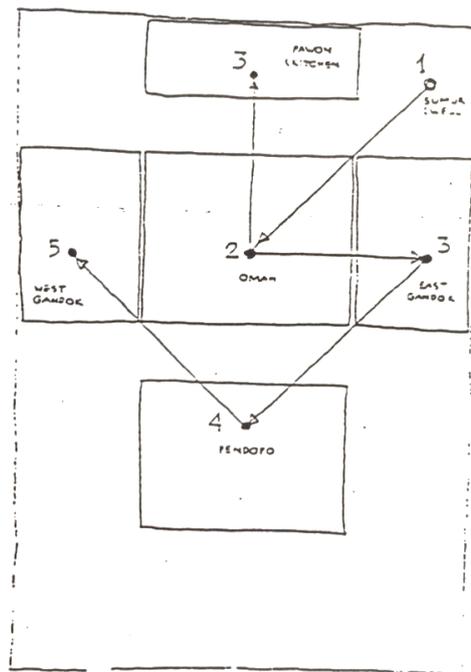
Rumah dengan gandok memperlihatkan penambahan di sisi kanan/ kiri (barat/timur) dari bentuk dasar rumah jawa, biasanya penambahan in dilakukan ketika keluarga yang tinggal berkembang. Rumah jawa yang di tambah dengan gandok menjadikan ruang dalam tidak difungsikan lagi, hanya digunakan untuk acara acara sakral seperti tasyakuran.

Selain bentuk atap dan layout ruangan, ada beberapa karakter yang bisa ditemukan dalam proses pembangunan rumah jawa, yaitu pemilihan lahan dan proses konstruksi.

### Pemilihan Lahan dan Proses Konstruksi

Urutan pembangunan Rumah Jawa

1. Sumur
2. Omah
3. Gandok timur atau dapur
4. Pendopo
5. Gandok barat

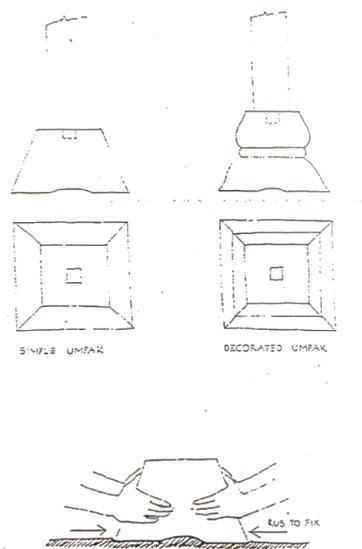


Gambar 2. 53 Organisasi Ruang Rumah Jawa

Sumber: (Tjahjono, 1983)

## Proses Konstruksi

1. Meratakan lahan dan meningkatkan kekuatan tanah dengan menumpuk bambu atau batu di sekitar tepi bangunan utama. Karena bangunan utama harus bebas dari aliran air hujan, dalam artian lantainya lebih tinggi dari tanah. Di bawah permukaan lantai terdapat tonggak utama yaitu fondasi yang di konstruksi sebelum seluruh lantai dipenuhi dengan tanah atau batu bata.
2. Tonggak utama disebut dengan umpak



**Gambar 2. 54** Bentuk Umpak pada Rumah Jawa

Sumber: (Wrublowksy, 2018)

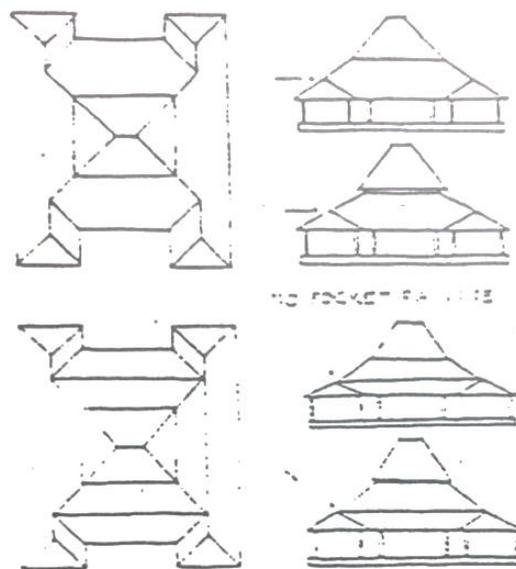
3. Tiang atau kolom dengan material kayu dalam istilah Jawa disebut saka yang berarti dukungan. Tiang utama adalah saka guru.
4. Setiap tiang kayu disambung menggunakan balok kayu 2 hingga 3 lapis ke atas. Tiang tersebut mungkin menopang langsung kuda-kuda atap, pada Joglo tiang terhubung dengan tumpukan balok kayu, tumpeng sari, dan elar
5. Atap merupakan kepala dari bangunan. Ujung atap dinamakan suwuran dan didukung oleh ander. Tiap rumah jawa memiliki bentuk atapnya sendiri.
6. Lembaran penutup atap dari papan kayu atau bambu yang disusun horizontal.

## Transformasi Karakter Arsitektur Rumah Jawa ke dalam Fungsi Bangunan Lain

Identitas budaya berevolusi menurut perkembangan zaman, karya seni merupakan salah satu contohnya, semakin berkembang hingga saat ini (Tjahjono, 1983). Di dalam bukunya disebutkan bahwa memberikan karakter arsitektur tradisional jawa kesempatan untuk berkembang akan dapat menyelesaikan persoalan mengenai bentuk fisiknya. Kemungkinan di masa mendatang arsitektur tradisional jawa tidak hanya dikenal dengan bentuk yang seragam saja namun juga dengan berbagai macam bentuk dan variasi dan tetap mempertahankan karakter jawa nya.

Ada beberapa *design guideline* yang disebutkan oleh (Tjahjono, 1983) untuk mentransformasikan karakter arsitektur rumah jawa ke dalam fungsi bangunan lain.

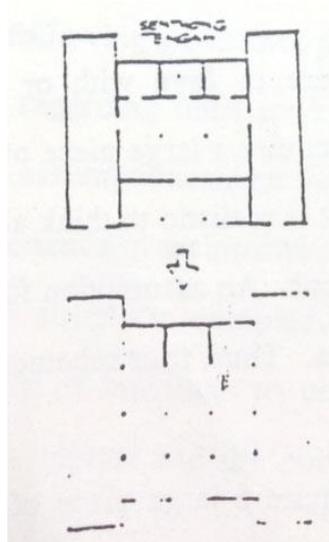
1. Untuk membuat rumah jawa secara lengkap tidak harus mengikuti aturan yang mengikat dalam skema rumah jawa. Tidak perlu membuat masa bangunan terpisah satu dengan yang lainnya jika lahan tidak memungkinkan.



**Gambar 2. 55** Transformasi rumah jawa di lahan terbatas

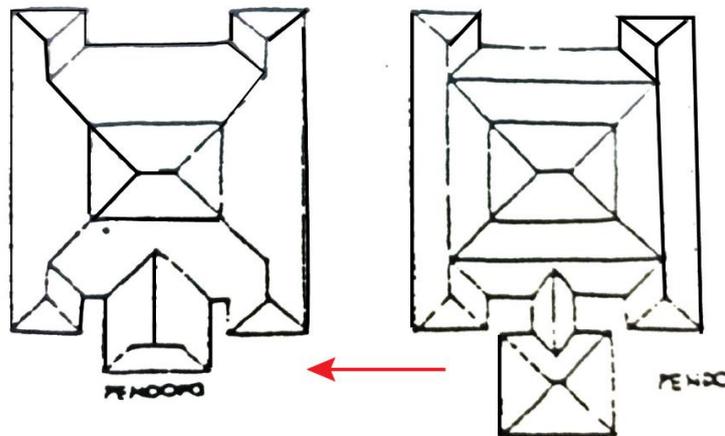
Sumber : (Tjahjono, 1983)

2. Penggunaan senthong untuk menyimpan barang bisa difungsikan untuk hal lain, dan ukuran ruangnya tidak perlu sebesar aslinya. Senthong kemudian dapat difungsikan untuk penambahan ruang serbaguna ataupun fungsi lainnya.



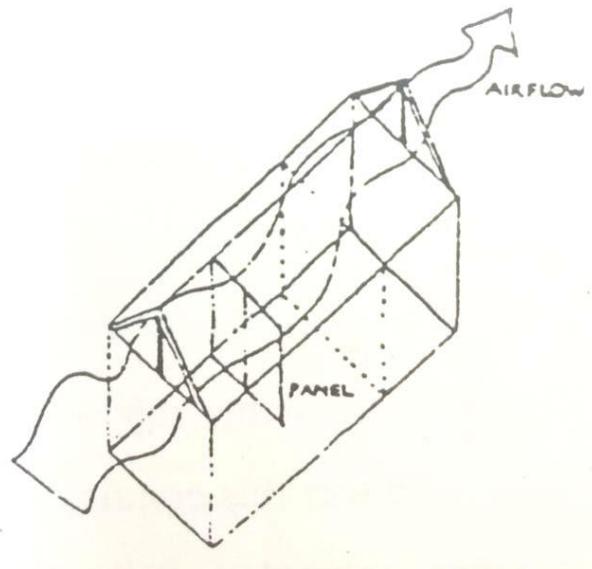
**Gambar 2. 56** Transformasi fungsi ruangan pada rumah jawa  
Sumber : (Tjahjono, 1983)

3. Pendopo merupakan bangunan terpisah dari rumah jawa yang digunakan untuk bersosialisasi, menyambut tamu dan acara dapat disatukan dengan bangunan utama. Strategi ini digunakan ketika lahan terbatas, bentuk atap juga beradaptasi dengan bentuknya yang menyatu.



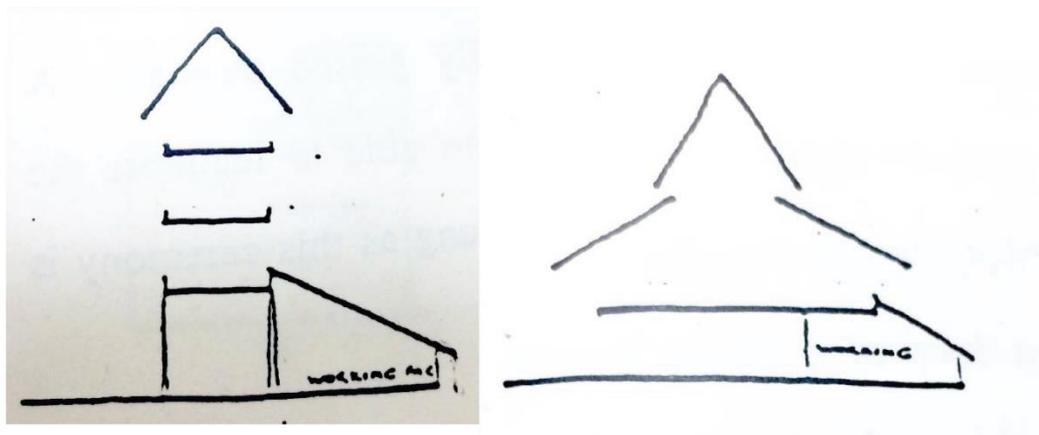
**Gambar 2. 57** Transformasi pendopo yang menyatu ke bangunan utama  
Sumber : (Tjahjono, 1983)

4. Setiap bagian rumah harus di definisikan dengan jelas, layout ruangan harus sesederhana mungkin. Pembatas ruang menggunakan partisi yang dapat dilalui udara untuk menyediakan sirkulasi udara yang baik. Partisi ini juga memungkinkan untuk fkeksibilitas layout ruangan.



**Gambar 2. 58** Sistem penghawan alami pada rumah jawa  
Sumber : (Tjahjono, 1983)

5. Fungsi rumah jawa dapat beradaptasi, tidak hanya untuk rumah tinggal saja. Sering dengan perkembangan, banyak yang memanfaatkan rumah juga menjdai tempat workshop, toko ataupun bengkel. Fungsi ini dapat di letakkan di bagian paling depan pada rumah jawa.



**Figure 1** Transformasi rumah jawa yang memiliki fungsi tambahan sebagai tempat workshop  
Sumber : (Tjahjono, 1983)



### 2.5.1.3 Pencahayaan Alami (*Daylighting*)

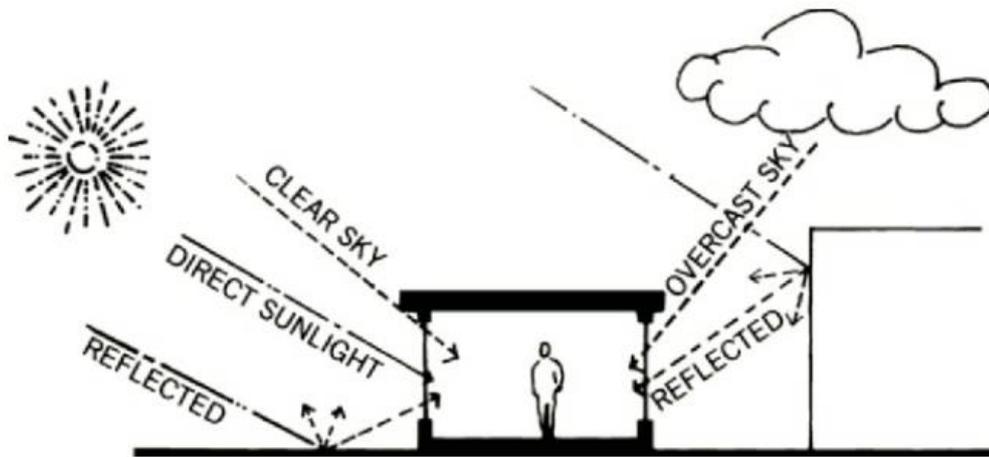
*Daylighting* merupakan bagian dari fisika bangunan / *building physics* yang membahas mengenai pencahayaan alami pada bangunan, tujuannya adalah untuk memenuhi syarat syarat kemudahan fungsi bangunan dan lingkungan yang sehat serta menyediakan pencahayaan yang optimal dalam sebuah ruang dengan fungsi tertentu.

Di dalam praktiknya, pencahayaan alami pada bangunan dapat menghemat penggunaan listrik yang digunakan untuk pencahayaan buatan / *artificial lighting*, namun aspek paling penting dari penyediaan pencahayaan alami bukanlah masalah ekonomi tetapi penting bagi fisik manusia untuk mendapatkan kenyamanan dan pencahayaan pada aktivitas nya sehari hari. Efek dari penyediaan pencahayaan alami juga sangat penting di dalam perancangan sebuah bangunan, desain denah, interior, tampak, semuanya bergantung dengan ketersediaan pencahayaan alami pada bangunan.

Di dalam (Lechner, 2015) pada awalnya *daylighting* merupakan isu arsitektural yang kecil di awal abad ke 20 dikarenakan adanya sumber pencahayaan buatan dari listrik yang didapatkan dengan mudah, murah. Namun ketika krisis energi pada pertengahan 1970 membuat para ahli mempertimbangkan lagi penggunaan pencahayaan alami pada bangunan, pada awalnya hanya aspek ekonomi saja yang diperhitungkan, namun selanjutnya pencahayaan alami dinilai dari segi estetika terhadap bangunan dan kebutuhan alami manusia terhadap pencahayaan alami.

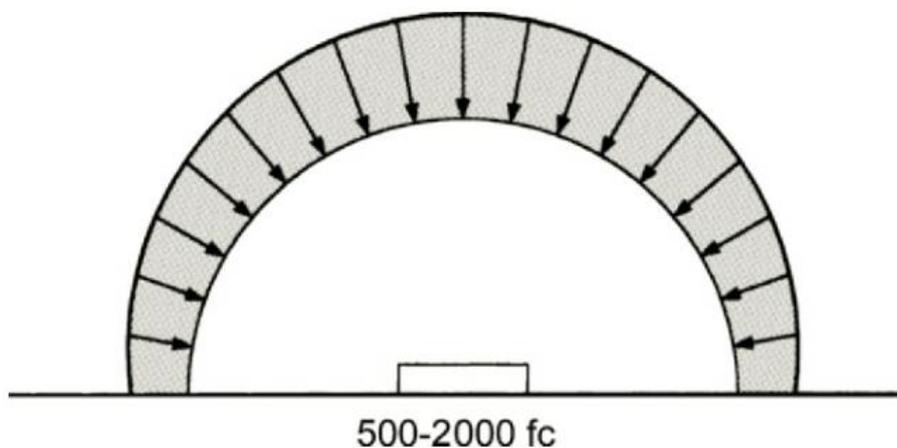
Menurut (Phillips & Gardner, 2012) pencahayaan buatan mengkonsumsi lebih dari 25% dari energi listrik yang di gunakan dalam bangunan, dan 40% total penggunaan pencahayaan buatan dikonsumsi oleh jenis bangunan komersial. Pada risetnya diketahui bahwa setengah dari konsumsi energi tersebut dapat di hemat menggunakan pencahayaan alami. Pada jenis bangunan lain seperti sekolah, rumah sakit, perpustakaan, rumah tinggal, museum pencahayaan alami dapat menghemat lebih banyak penggunaan listrik.

Ada beberapa negara yang memiliki pemahaman lebih mengenai *daylighting* dan efek nya pada manusia, misalkan di eropa, peraturan bangunan mengharuskan pekerja mendapatkan view ke luar dan pencahayaan alami. Salah satu manfaat pencahayaan alami adalah keuntungan pengguna bangunan yang dapat menikmati view keluar, ini dapat meningkatkan produktifitas, kesehatan mental dan kemudahan untuk mengingat (*memory recall*). Beberapa penelitian juga menyebutkan bahwa pasien yang terkena pencahayaan alami langsung dapat membantu mempercepat proses penyembuhan.



**Gambar 2. 59** Beberapa Sumber Pencahayaan Alami  
 Sumber : (Lechner, 2015)

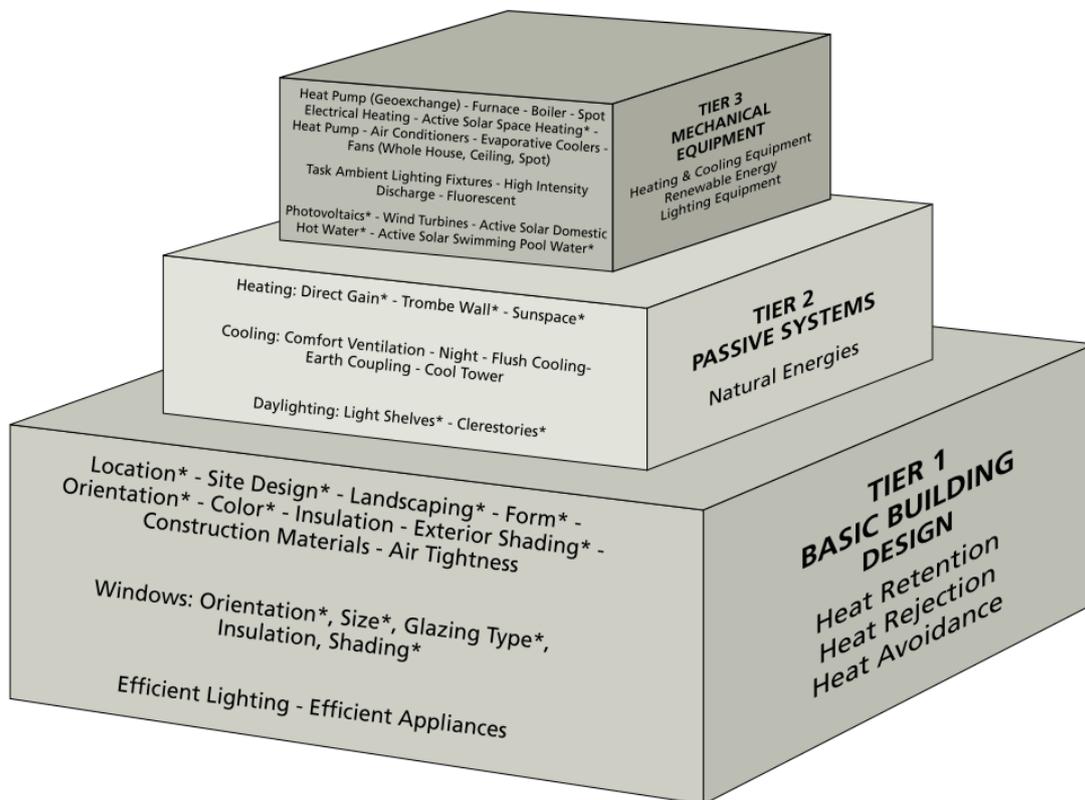
Pencahayaan alami memasuki bangunan dengan berbagai cara diantaranya seperti yang ada pada gambar diatas, pencahayaan langsung, dipantulkan ke bangunan, dipantulkan ke tanah, cahaya langit, pantulan dari awan. Cara tersebut memiliki keuntungan dan kerugian masing masing, begitu pula dengan kualitas pencahayaan alami yang ingin dimasukkan kedalam ruangan, setiap cara tersebut memiliki kualitas yang berbeda.



**Gambar 2. 60** Distribusi Kecerahan Pada Daylighting dilihat dari arah datang cahaya pada bangunan  
 Sumber : (Lechner, 2015)

## Tingkatan Strategi dalam Heating, Coling, dan Lighting pada Bangunan

Pencahayaan alami masuk ke dalam pendekatan arsitektur berkelanjutan dan resilient architecture, di dalam (Lechner, 2015) dijelaskan tingkatan dari pendekatan tersebut terdiri dari sistem *Heating, Cooling and Lighting*. Tingkatan pertama yaitu berisi tentang pilihan dari tahapan mendesain bangunan misalnya bentuk masa bangunan, arah gubahan masa, pemilihan site dll. Tingkatan kedua berkaitan dengan strategi pasif yang digunakan, di dalam risetnya disebutkan bahwa keputusan yang tepat pada tingkatan ini dapat menghemat lebih dari 20% konsumsi energi. Strategi pada tingkatan pertama dan kedua tadi berada di dalam aspek arsitektural bangunan, jadi peran arsitek sangatlah penting dalam tahapan ini. Tahapan ketiga adalah mendesain sistem mekanik dan elektrikal yang paling efisien.



**Gambar 2. 61** Tiga tingkatan dalam pendekatan sustainable dan resilient desain pada sisten heating, cooling dan lighting dalam bangunan

Sumber : (Lechner, 2015)

	Heating	Cooling	Lighting
<b>Tier 1</b>	<i>Conservation</i>	<i>Heat avoidance</i>	<i>Daylight</i>
Basic Building Design	1. Surface-to-volume ratio 2. Insulation 3. Infiltration	1. Shading 2. Exterior colors 3. Insulation 4. Mass	1. Windows 2. Glazing type 3. Interior finishes
<b>Tier 2</b>	<i>Passive solar</i>	<i>Passive cooling</i>	<i>Daylighting</i>
Natural Energies and Passive Techniques	1. Direct gain 2. Trombe wall 3. Sunspace	1. Evaporative cooling 2. Night-flush cooling 3. Comfort ventilation 4. Cool towers	1. Skylights 2. Clerestories 3. Light shelves
<b>Tier 3</b>	<i>Heating equipment</i>	<i>Cooling equipment</i>	<i>Electric light</i>
Mechanical and Electrical Equipment	1. Furnace 2. Boiler 3. Ducts/Pipes 4. Fuels	1. Refrigeration machine 2. Ducts 3. Geo-exchange	1. Lamps 2. Fixtures 3. Location of fixtures

**Gambar 2. 62** Tabel tingkatan dalam pendekatan sustainable dan resilient desain pada sisten heating, cooling dan lighting dalam bangunan

Sumber : (Lechner, 2015)

Strategi *heating, cooling and lighting* pada bangunan selalu melibatkan ketiga tingkatan tersebut, namun di dalam prinsip sustainable and resilient building pada aspek tersebut (Lechner, 2015) hanya pada dua tingkatan peran arsitek sangat mempengaruhi, mengingat tingkatan ketiga merupakan strategi yang menggunakan mesin dan peralatan yang diketahui tidak begitu ramah dengan lingkungan.

Di dalam table tersebut dapat dilihat beberapa strategi yang dapat di terapkan berdasar tingkatan nya. Dalam tingkatan pertama pencahayaan dalam bangunan strategi yang dilakukan adalah peletakan, ukuran dan bentuk jendela, *glazing*, material finishing pada interior, dapat juga ditambahkan shading. Pada tingkatan kedua strategi yang dilakukan adalah penambahan *skylight, clerestories, light shelves, skeywell*.

Di dalam mendesain bangunan penting diperhatikan tidak hanya untuk menopang keberlangsungan lingkungan namun juga penghuninya, misalkan pada (Lechner, 2015) disebutkan bangunan panggung lebih dapat tahan terhadap badai katrina daripada bangunan yang menempel ke tanah. Pada masa ini banyak keyakinan dari para ahli bahwa bangunan harus di desain untuk bertahan dalam kondisi pasif ketika terjadi bencana dan dapat kembali ke bentuk aslinya (kelenturan dalam berbagai aspek) yang sekarang sering

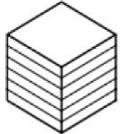
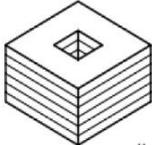
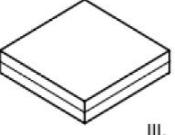
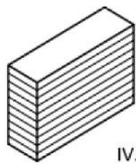
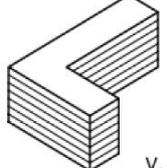
disebut resilient architecture. Disebutkan juga bangunan dapat dikatakan resilient apabila dapat beroperasi ketika tanpa adanya energi mekanis dari luar bangunan, tahan badai dan banjir serta bencana lainnya.

## Macam Macam Strategi Pencahayaan Alami pada Bangunan

### - Tingkatan Pertama

#### - Bentuk Masa Bangunan

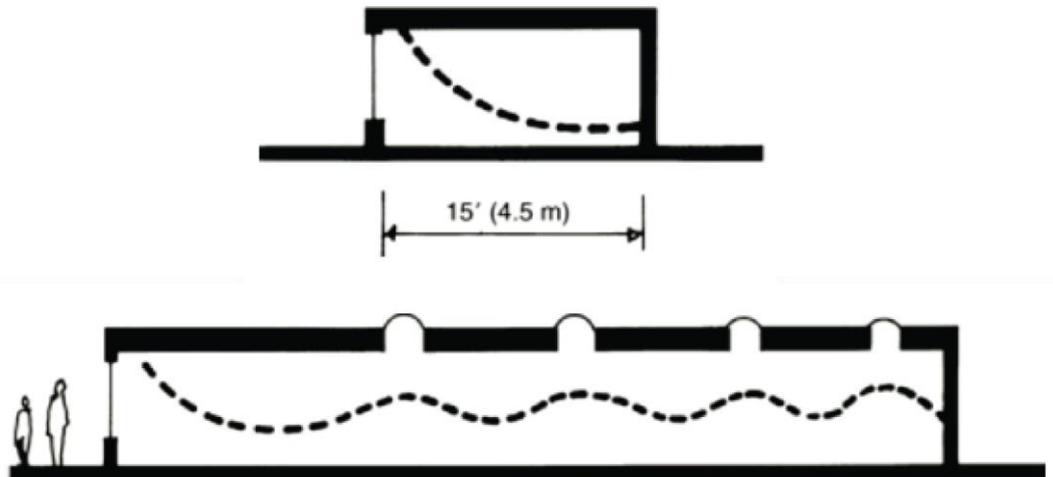
Di dalam strategi ini mencakup pilihan-pilihan yang terkait proses awal perancangan bangunan, di dalam (Lechner, 2015) dijelaskan mengenai keuntungan dan kerugian dari bentuk bangunan terhadap pencahayaan alami.

	Advantages	Disadvantages
 <p>I.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>compactness to minimize surface area, thereby reducing heat gain/loss</li> <li>minimum footprint on land</li> <li>good for cold climates</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>cannot be oriented to give most windows the ideal orientation of north and south</li> <li>minimum potential for daylighting, passive solar, and passive cooling</li> </ul>
 <p>II.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>better for daylighting and natural ventilation than form I</li> <li>more people have access to views, although some only to the atrium</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>cannot be oriented to give most windows the ideal orientation of north and south</li> <li>less compact than form I unless atrium is covered</li> <li>larger footprint on land than form I</li> </ul>
 <p>III.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>daylighting for whole space if one story and daylighting for most if two stories</li> <li>very high quality daylighting since it is mostly top lighting</li> <li>very high potential for passive solar heating through south-facing clerestories</li> <li>high potential for passive cooling through: <ul style="list-style-type: none"> <li>roof vents for natural and forced ventilation</li> <li>solar chimneys</li> <li>direct evaporative cooling from roof</li> </ul> </li> <li>no vertical circulation needed if one story and little vertical circulation if two stories</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>very large footprint on land</li> <li>very large surface-area-to-volume ratio</li> <li>all windows cannot face the ideal orientation of north and south, but clerestories can</li> </ul>
 <p>IV.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>if site permits, all or most windows can face the ideal orientation of north and south</li> <li>very high potential for daylighting</li> <li>high potential for cross ventilation</li> <li>very high potential for passive solar heating</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>larger surface to volume ratio than either form I or II</li> <li>if the site requires the long facades to face east and west, the building will perform poorly; cooling loads will be very high due to all or most windows facing east or west; quality daylighting will also be poor</li> </ul>
 <p>V.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>can fit on sites that may not work for form IV</li> <li>good potential for daylighting especially for the windows facing north and south</li> <li>very good potential for cross ventilation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>only some windows can face the ideal orientation of north and south</li> <li>many windows will be facing the problematic orientations of east and west</li> </ul>

Gambar 2. 63 Implikasi bentuk bangunan terhadap pencahayaan alami

Sumber : (Lechner, 2015)

Bentuk masa bangunan menentukan seberapa banyak bukaan dapat diletakkan pada setiap orientasi masa, seberapa banyak skylight dapat diletakkan dan seberapa luas lantai yang dapat akses ke pencahayaan alami.

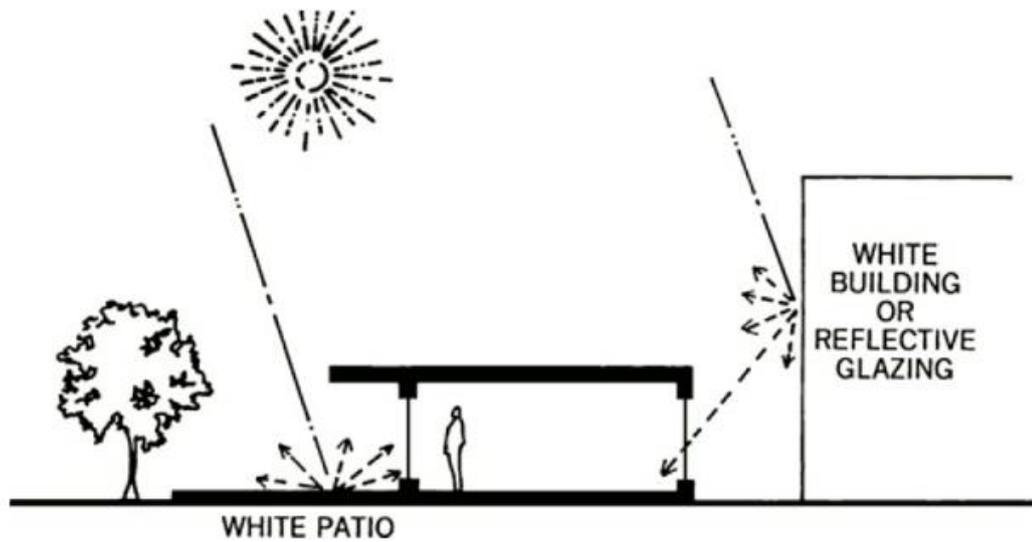


**Gambar 2. 64** Jangkauan Pencahayaan Alami Vertikal dan Horizontal  
Sumber : (Lechner, 2015)

Pada gambar diatas dapat dilihat bentuk masa bangunan mempengaruhi strategi pencahayaan alami yang akan digunakan, pada bangunan dengan masa kecil dapat digunakan sistem pencahayaan vertikal dengan jendela, untuk masa bangunan lebar dapat diterapkan skylight. Pemilihan sistem ini juga mempengaruhi performa yang akan didapatkan.

#### - **Orientasi Masa Bangunan**

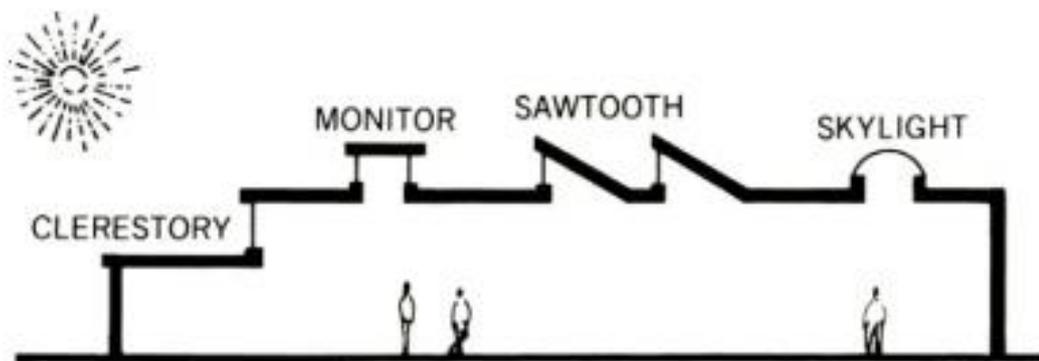
Orientasi masa bangunan sangatlah penting karena menggunakan fungsi penuh dari sinar matahari langsung. Arah hadap ke selatan dan utara adalah pilihan paling baik karena mendapatkan cahaya matahari yang konsisten. Arah hadap barat dan timur hanya mendapatkan cahaya matahari sebagian setiap harinya dan terkadang mendapatkan cahaya matahari yang berlebihan.



Gambar 2. 65 Ilustrasi penerapan strategi pencahayaan alami tingkat pertama  
 Sumber : (Lechner, 2015)

**- Pencahayaan melalui atap bangunan**

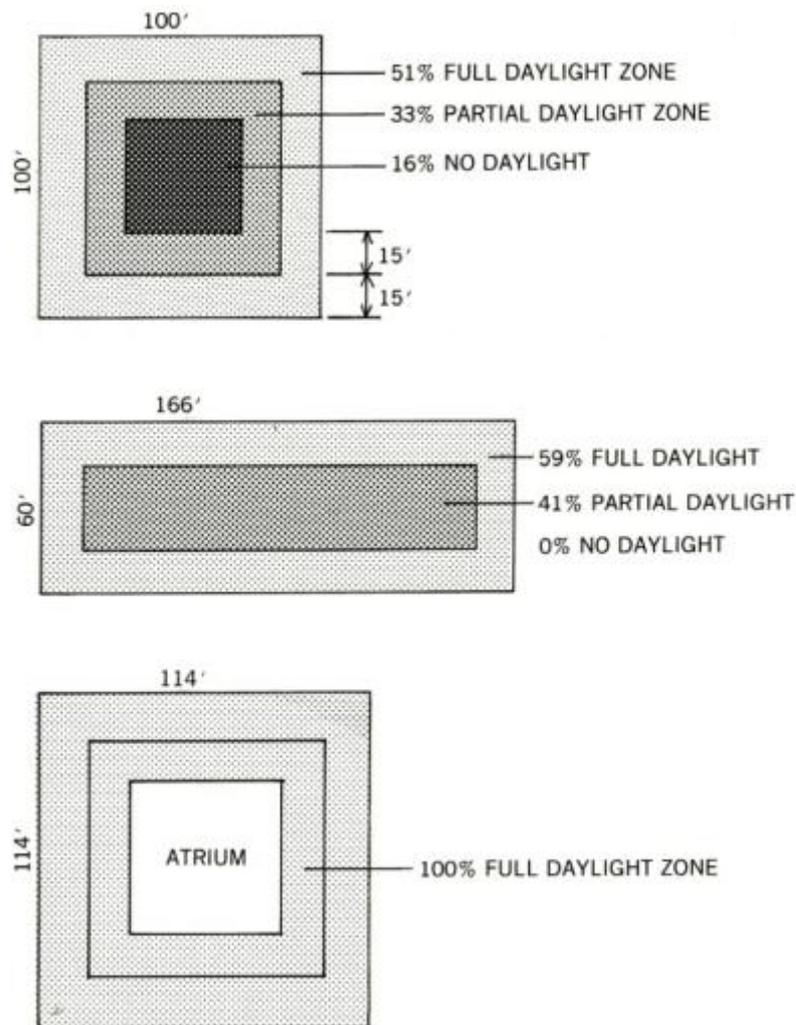
Keuntungan penggunaan pencahayaan melalui atap bangunan (horizontal) adalah mendapatkan kecerahan cahaya yang stabil pada ruang yang luas, ketika cahaya dari jendela pada dinding hanya terbatas pada 4.5m saja. Yang kedua adalah sistem pencahayaan ini menerima cahaya lebih banyak dari pencahayaan vertikal



Gambar 2. 66 Kemungkinan kemungkinan strategi pencahayaan alami pada bangunan pada bukaan diatas  
 Sumber : (Lechner, 2015)

### - Perencanaan Ruang

Open space planning merupakan layout dengan keuntungan tinggi dilihat dari aspek pencahayaan, karena dapat memberikan pencahayaan yang luas ke dalam ruangan. Partisi kaca dengan finishing akustik juga dapat digunakan untuk mendapatkan pencahayaan yang baik. Ketika privasi juga ingin dijaga maka partisi tembus cahaya juga dapat digunakan.



**Gambar 2. 67** Zonasi ruang dengan intensitas cahaya yang didapatkan

Sumber : (Lechner, 2015)

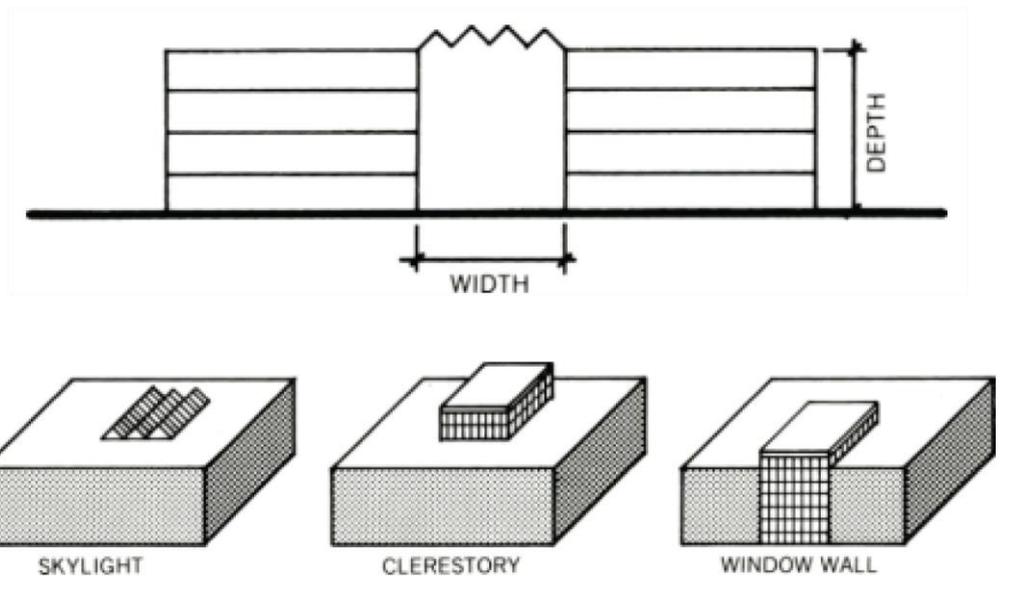
### - Warna

Pemilihan warna pada finishing interior dan eksterior bangunan menentukan sejauhmana cahaya alami akan di refleksikan. Finishing dengan warna terang pada atap dapat menambah cahaya yang akan di dapatkan oleh

sistem clerestory. Finishing warna terang pada dinding juga akan menambah cahaya yang dipantulkan melalui jendela.

#### - **View dan Daylighting**

Membedakan jenis bukaan untuk view dan daylighting, disarankan menggunakan jendela untuk mendapatkan view dan skylight, clerestories untuk daylighting yang baik.



**Gambar 2. 68** Perbedaan rasio antar strategi pencahayaan alami

Sumber : (Lechner, 2015)

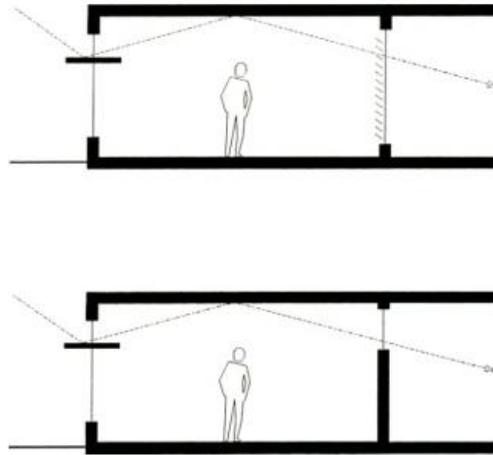
#### - **Strategi Pencahayaan Alami dengan Jendela**

Ada beberapa strategi yang perlu diperhatikan dalam penggunaan / peletakan jendela, bagaimana cahaya direfleksikan, peletakan jendela dan ukurannya menjadi salah satu bagian dari strategi tersebut.

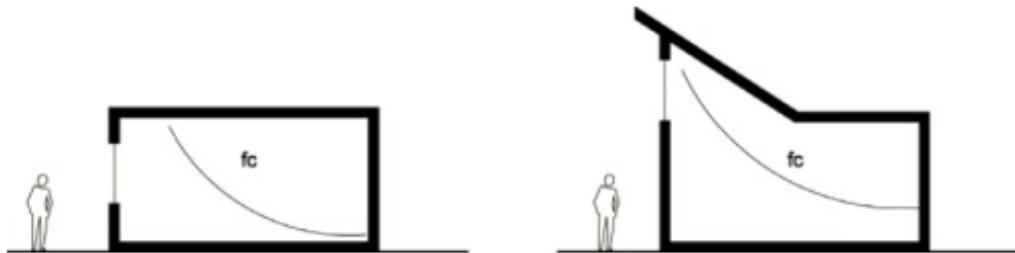
Jendela harus berukuran lebar dan di letakkan di bagian atas dinding, cahaya akan dapat masuk dengan optimal apabila peletakan jendela di posisi atas dinding

Meletakkan lebih dari satu jendela pada dinding, hindari hanya meletakkan satu jendela pada satu dinding, jumlah jendela makin banyak di beberapa dinding memungkinkan pencahayaan alami yang optimal.

Bentuk dinding yang melebar ke jendela untuk mengurangi kontras antara dinding dan jendela, ini dapat mengurangi silau yang disebabkan oleh material kaca pada jendela



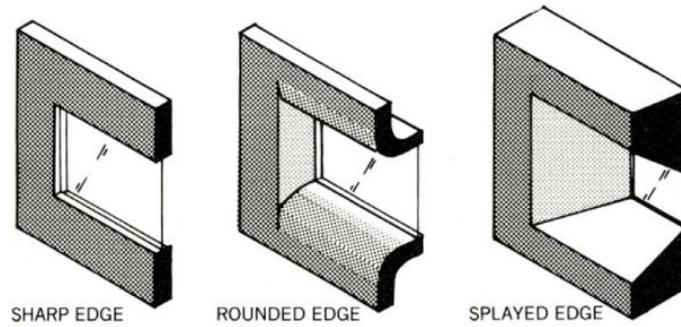
**Gambar 2. 69** Peletakan jendela full dan partial dapat menambah intensitas pencahayaan  
Sumber : (Lechner, 2015)



**Gambar 2. 70** Letak jendela dapat meningkatkan intensitas pencahayaan dalam ruangan  
Sumber : (Lechner, 2015)



**Gambar 2. 71** Jumlah jendela pada sebuah ruang dapat mengurangi silau  
Sumber : (Lechner, 2015)

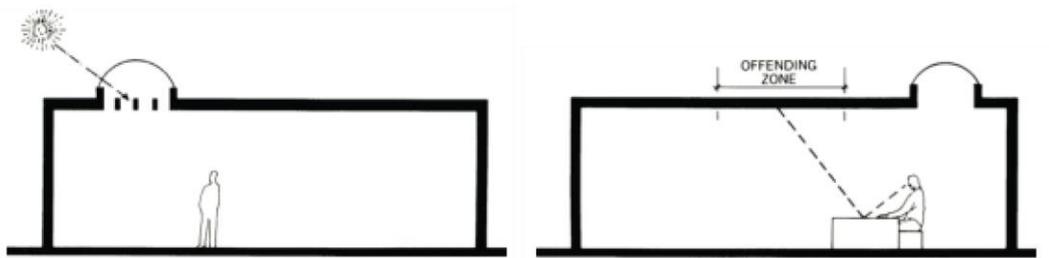


**Gambar 2. 72** Penggunaan dinding yang melebar (splayed) dapat mengurangi silau  
 Sumber : (Lechner, 2015)

- **Tingkatan Kedua**

- **Skylight**

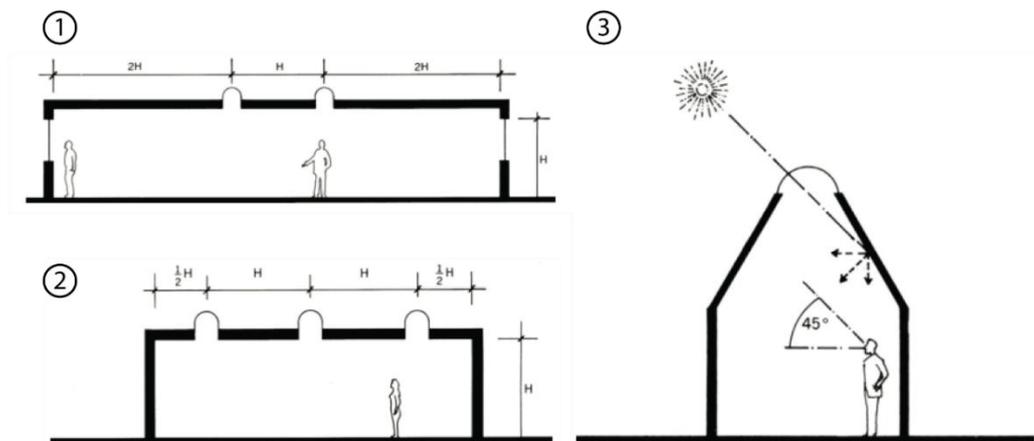
*Skylight, monitor, dan clerestories* merupakan strategi pencahayaan alami horizontal yang berada di atas bangunan, strategi ini memiliki kelebihan dari segi kualitas dan kuantitas cahaya yang dihasilkan, namun strategi ini tidak dapat berlaku untuk bangunan dengan jumlah lantai banyak, tidak dapat dijadikan view dan orientasi keluar bangunan. Strategi pencahayaan ini juga menyebabkan silau dan pantulan yang kurang baik. Hal ini dapat dikurangi dengan meletakkan sumber cahaya jauh dari zona yang digunakan untuk kegiatan, atau dengan meletakkan barrier.



**Gambar 2. 73** Peletakan top light menjauhi area yang digunakan untuk kegiatan (kanan), penggunaan buffer untuk mengurangi silau pada top light (kiri)  
 Sumber : (Lechner, 2015)

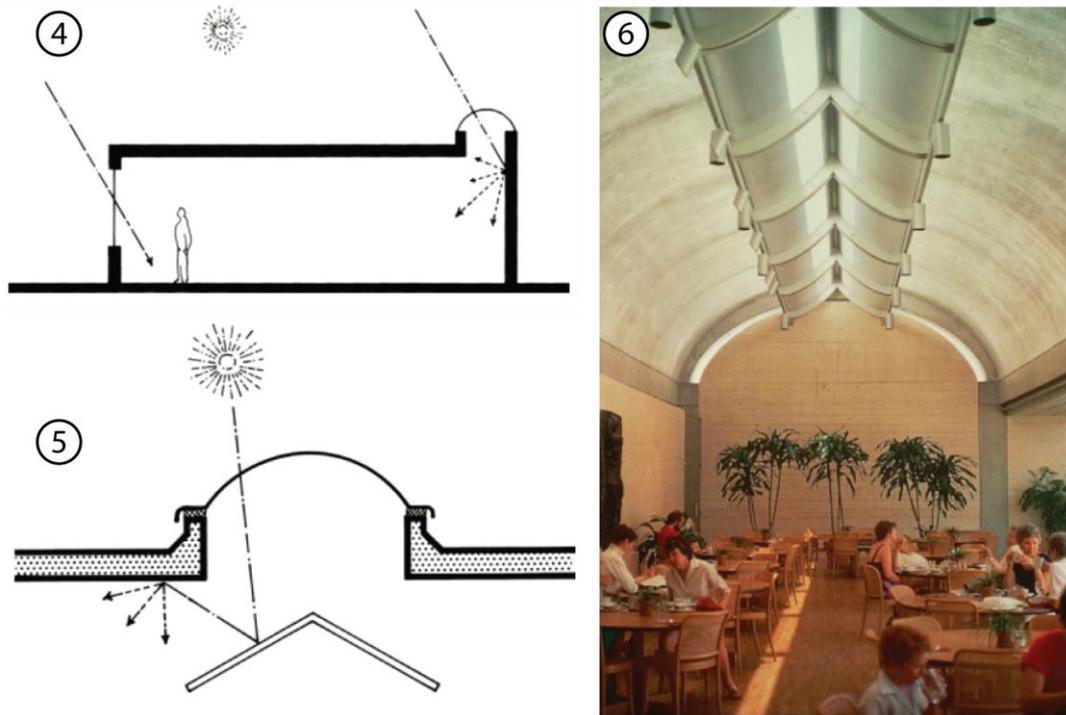
Permasalahan yang dihadapi ketika menggunakan skylight sebagai strategi pencahayaan alami adalah sinar matahari yang masuk secara berlebihan, untuk itu ada beberapa panduan yang digunakan:

1. Jarak antar skylight harus sama, ini menjadikan cahaya yang masuk dapat merata.
2. Menggunakan bukaan skylight yang melebar, sehingga cahaya yang masuk lebih banyak.
3. Meletakkan skylight pada bagian paling tinggi dalam ruangan, untuk mengurangi silau dan pencahayaan dapat merata.
4. Meletakkan skylight berjauhan dengan dinding, bertujuan agar pencahayaan yang masuk ke ruangan dapat membaur ke dinding dan tidak silau
5. Penggunaan diffuser di bawah skylight, bertujuan untuk mengurangi silau.
6. Penerapan skylight yang baik, pada Kimbell Art Museum, Texas



**Gambar 2. 74** Peletakan skylight agar pencahayaan merata (1), Jarak antar skylight (2), Letak skylight pada ruang (3)

Sumber : (Lechner, 2015)

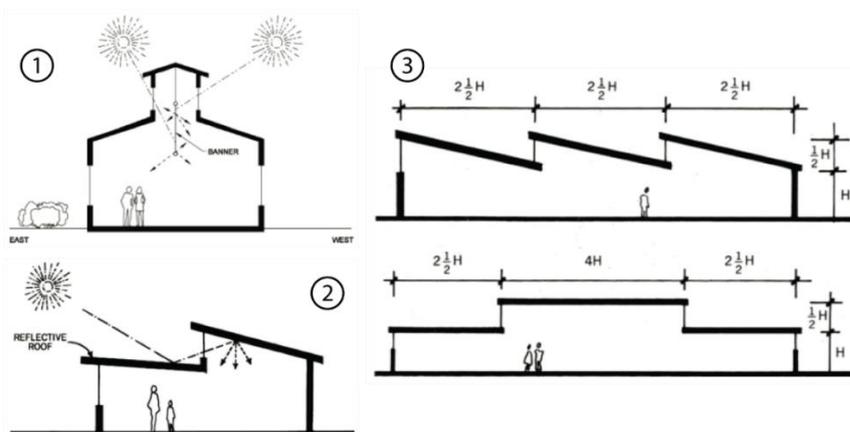


**Gambar 2. 75** Peletakan skylight untuk meratakan pencahayaan dalam ruangan (4), Penggunaan diffuser dibawah skylight (5), Penerapan skylight yang baik pada Kimbell Art Museum, Texas (6)

Sumber : (Lechner, 2015)

### - Clerestories, Monitors, Light Scoops

Strategi pencahayaan alami ini terletak di atas atap bangunan dengan level yang ditinggikan, dengan tujuan untuk memasukkan cahaya ke ruangan yang luas.



**Gambar 2. 76** Monitor (1), Light Scoops (2), Clerestories (3)

Sumber : (Lechner, 2015)

Untuk menerapkan strategi diatas ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu:

8. Orientasi, untuk mendapatkan pencahayaan yang optimal maka perlu diperhatikan orientasi bukaan dari strategi tersebut, pencahayaan optimal harus didapatkan sepanjang tahun.
9. Jarak antara bukaan, terlihat pada gambar jarak antara bukaan penting untuk diperhatikan agar mencegah adanya bayangan antara bukaan.
10. Finishing atap yang memantulkan cahaya, untuk memaksimalkan cahaya yang masuk dapat digunakan material atap yang memantulkan cahaya, ini dapat menambah intensitas pencahayaan.

### Tingkat Pencahayaan Bagi Lansia

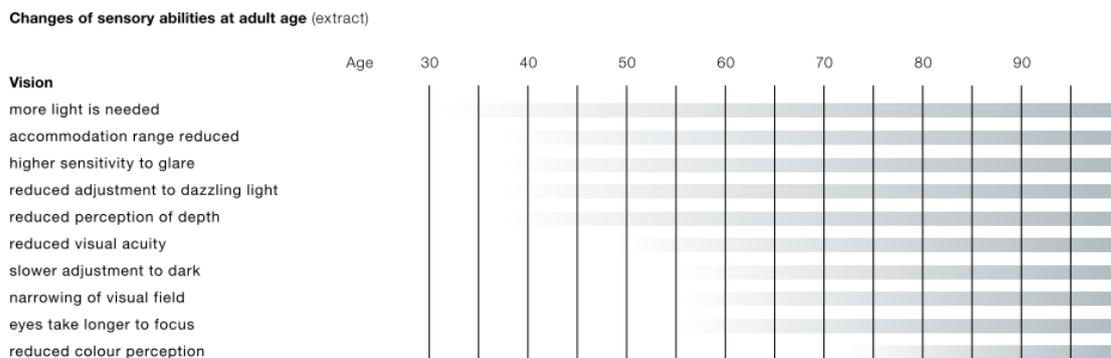
Tingkat pencahayaan yang tepat dapat meningkatkan kualitas hidup lansia. Penting untuk memperhatikan tingkatan pencahayaan / nilai pencahayaan yang didapatkan oleh lansia di dalam perawatan nya. Ini terkait aspek kesehatan dan keamanan. Di dalam (Hebert, Peek, Kang, & Zhang, 2017) disebutkan beberapa rekomendasi tingkatan pencahayaan bagi lansia, seperti:

	Lobby		Hallway		Dining room		Activity room		Chapel		Natatorium	
	fc	lux	fc	lux	fc	lux	fc	lux	fc	lux	fc	lux
Means of light level readings measured in CCRC	12.0	128.6	18.6	200.2	8.00	86.1	18.0	193.8	82.3	885.9	446.9	4810.2
Recommended**	30.0*	322.9	10.0-30.0*	107.64-322.9	50.0	538.2*	30.0*	322.9	30.0*	322.9	30.0**	322.9

Gambar 2. 77 Tingkat Pencahayaan Bagi Lansia

Sumber: (Lechner, 2015)

Ada juga beberapa sumber yang menjelaskan mengenai kebutuhan pencahayaan untuk lansia dan rekomendasinya, diantaranya:



Gambar 2. 78 Tingkat Kepekaan Cahaya Berdasarkan Umur

Sumber: (Lechner, 2015)

Area	Light scenario	Illumination intensity	Light color	Type of lighting
		E[lx]		
CORRIDORS	day lighting close to floor (10 cm above floor) eye level (140-160 cm above floor)	200 - 300 Lux 500 Lux (cylindrical)	warm white/daylight white warm white/daylight white	direct/indirect direct/indirect
	night lighting, close to floor	20 - 50 Lux	warm white	direct/indirect
RECREATION AREAS	day lighting close to floor table height (75 cm above floor)	200 - 500 Lux 500 Lux	warm white/daylight white	direct/indirect
RESIDENTS' ROOMS	care light bed level (85 cm above floor)	300 - 500 Lux	warm white	direct/indirect, depending on care case two-component lighting
	reading light, work light bed level/reading level (if necessary, separate additional lighting)	300 - 1000 Lux	warm white	direct/two-component lighting
	living area light, close to floor	100 - 500 Lux	warm white	direct/indirect
	night light, close to floor monitoring lights for care staff at night, close to floor	50 - 100 Lux approx. 5 Lux	warm white warm white	indirect indirect
LAVATORY AREAS	For residents: basic lighting close to floor, mirror lighting, accent lighting at face level	200 Lux 200 - 500 Lux	warm white	direct/indirect

Recommended illumination values:  
VDI/VDE Guidelines 6008-3, Barrierefreie und behindertengerechte Lebensräume (Accessible Living Spaces)  
IESNA Recommended Practice for Lighting and the Visual Environment for Senior Living

**Gambar 2. 79** Standar Tingkat Pencahayaan Rumah Lansia

Sumber: (Derungs, 2017)

	EN 12464	Zumtobel's recommendations
<b>Reception/entrance</b>	- 300 lx	- 300 lx
<b>Corridor areas</b>	- In the daytime 200 lx - At night-time 50 lx	- During the day: at least 60% of the illuminance level prevailing in the lounge area - At night: 50 lx, adjustable up to 100 lx
<b>Communal space, recreation room</b>	- 200 lx	- In the morning: 300 to 500 lx with a colour temperature from 4500 to 6500 K - In the day time: up to 1500 lx throughout the day with a colour temperature from 4500 to 6500 K - In the evening: 300 to 500 lx with a colour temperature from 2700 to 3500 K
<b>Resident's room and bathroom</b>	- 100 lx for bedrooms - 200 lx for bathrooms	- Residents' rooms: at least 300 lx, colour temperature from 2700 to 3500 K. Additional reading light with luminance of 1000 lx in reading area and/or additional bedside reading and examination light. Night-time orientation light. - Bathroom: 300 lx, 2700 to 3500 K; separate mirror lighting
<b>Administrative and task areas</b>	- 500 lx for offices	- 500 lx with variable lighting situations, especially for night-time working
		- Another recommendation: adequate transitional zones between brighter and darker areas and between outdoor and indoor areas give older eyes sufficient time to adapt to different lighting conditions.

**Gambar 2. 80** Standar kebutuhan pencahayaan bagi lansia (zumtobel)

Sumber: (Sharr, 2007)

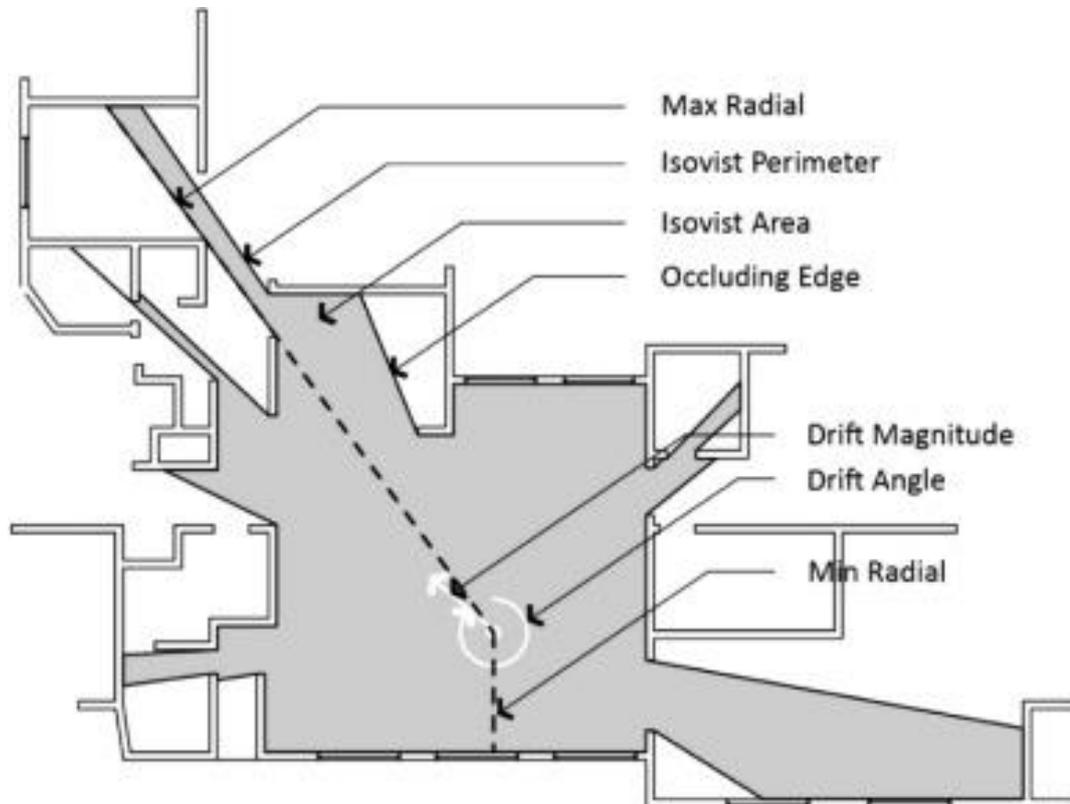
#### **2.5.1.4 Isovist dan Visual Graph Analysis (VGA)**

*Isovist* dan *Visual Graph Analysis (VGA)* merupakan aspek yang dipertimbangkan di dalam proses perancangan Proyek Akhir Sarjana ini, di dalam penelitian sebelumnya penulis telah menggunakan aspek tersebut untuk menguji kualitas spasial dari tipologi layout perawatan lansia *longterm agedcare* yang dianggap best practice (Widianto, 2018a). Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk mengetahui, jenis layout mana yang paling baik bagi lansia dilihat dari konektivitas dan visibilitas antar ruang, *isovist* dan *VGA* menawarkan hasil analisis berupa gambar dan data angka yang dapat digunakan untuk mengukur dan membandingkan kualitas spasial dari layout tersebut. Di dalam Proyek Akhir Sarjana ini *isovist* dan *vga* digunakan untuk:

- a. Menganalisis layout eksisting Panti Sosial Tresna Werdha Abiyoso, dan layout rumah jawa. Analisis eksisting dilakukan pada siteplan dan layout wisma yang digunakan untuk tinggal para lansia. Tujuan dari analisis ini adalah mengetahui kondisi dan kualitas konektivitas, visibilitas dari eksisting siteplan, wisma dan layout rumah jawa.
- b. Menguji desain yang dibuat. Setelah diketahui kondisi eksisting konektivitas dan visibilitasnya kemudian dilakukan intervensi / transformasi untuk mendapatkan alternatif desain layout *longterm agedcare* yang baru. Kemudian layout tersebut diuji kembali konektivitas dan visibilitasnya, proses ini dilakukan secara berulang hingga mendapatkan layout yang optimal.

Sebuah *isovists* adalah himpunan semua titik yang dapat dilihat dari sudut pandang yang ada di dalam sebuah. (M. L. Benedikt, 1979). Sejak tahun 1970-an, berbagai macam teknik telah dikembangkan untuk menganalisis properti tata ruang 2D dari rencana / layout arsitektur dan sifat *spatio-visual* dari lokasi dalam sebuah layout. Metode ini dapat digunakan untuk mengungkapkan hubungan antara ruang dan properti sosial yang mengharuskan atau mempertahankan hubungan ini dalam kasus perancangan ini tipologi bangunan *longterm agedcare* menggunakan properti *visibility* dan *connectivity* untuk mengukur kualitas spasialnya (Hillier dan Hanson, 1984). *Convex* dan peta *axial* adalah dua pendekatan paling umum untuk analisis spasial menggunakan teori grafik. Visualisasi ini memungkinkan analisis ruang-ruang terprogram yang tertutup atau didefinisikan dan konektivitasnya.

Pada istilah praktis, metode VGA dan isovist umumnya diterapkan pada representasi 2D ruang (biasanya layout, tetapi kadang-kadang bagian), dan data korelasi untuk persepsi manusia sama-sama berasal dari pandangan tersebut.



**Gambar 2. 81** Properti dari sebuah Isovist  
**Sumber :** (Lee, Ostwald, & Lee, 2017)

### Software Isovist.org

Aplikasi *isovist.org* (*isovist 2.1*) menyediakan simulasi alternatif definisi tinggi dan kecepatan tinggi untuk *Visibility Graph Analysis*. Software ini menscan rencana arsitektur/ layout menggunakan prinsip-prinsip *isovist* untuk memperoleh serangkaian langkah-langkah persepsi lokal, serta prinsip dari *Space Syntax Global*. Hasil pemindaian ini dihasilkan secara *real time*, terus-menerus, dan hampir seketika; memanfaatkan kekuatan komputasi yang dimungkinkan oleh standar pemrograman paralel modern dan perangkat grafis pada komputer.

*Isovist 2.1* menampilkan analisis spasial sebagai pemetaan citra warna dan bentuk data numerik. Set data yang dihasilkan memiliki tingkat resolusi dari ratusan ribu hingga jutaan poin, membuat grid spasial yang terkait dengan analisis tersebut. Aplikasi ini juga

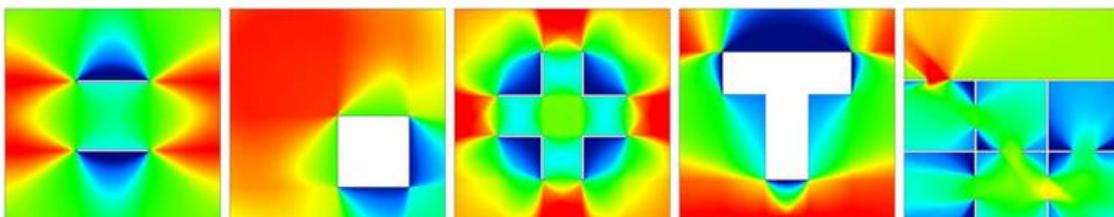
memungkinkan real-time point *isovist* dan analisis agen *isovist*, serta metodologi terintegrasi untuk perbandingan kumpulan data pemindaian masif, memungkinkan pemeriksaan komparatif kuantitatif baru dan deskripsi sintaksis aspek perseptual atau navigasi ruang arsitektur.

Aplikasi *isovist 2.1* menghitung total Sembilan belas operasi/model simulasi secara paralel. Dari jumlah ini, Sembilan merupakan simulasi “*isovist*” local yaitu Area (*Connectivity / Konektivitas*), *Perimeter*, *Compactness*, *Occlusivity*, *Vista Length*, *Average Radial*, *Drift*, *Variance*, dan *Skewness* ini sesuai dengan (Davis & Benedikt, 1979). Empat adalah ukuran simulasi Space Syntax “Global” yaitu : *Mean Metric Depth*, *Mean Visual Depth*, *Mean Angular Depth*, dan *Integration* (M. Benedikt, 1979). Dan enam pengukuran yang terakhir adalah semi lokal atau relasional dan global : *Visibility*, *Control*, *Controllability*, *Metric Depth to Location* and *Angular Depth to Location*

Aplikasi *isovist 2.1* menghitung semua simulasi secara paralel pada ratusan ribu titik yang ada pada denah/layout, simulasi dilakukan melalui tiga sampling algoritmik yang berbeda yang dirancang untuk bekerja pada prosesor computer dengan multi core dan perangkat grafis modern. Simulasi dilakukan secara terus menerus /*real time simulation*, dan mencapai hasil yang stabil secara statistic dan dapat dilihat perkembangannya secara langsung.

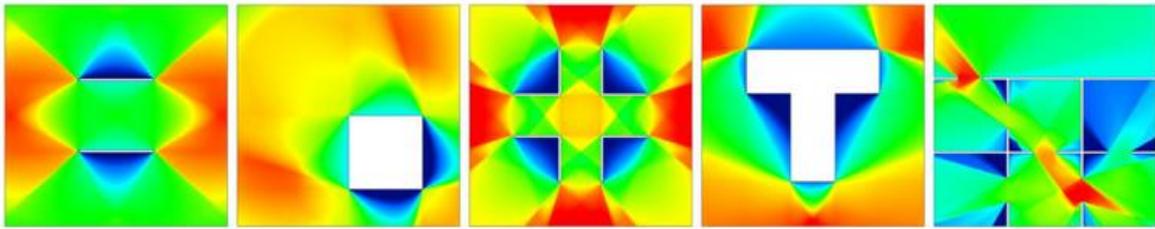
Pengukuran yang dapat dilakukan oleh software *isovist 2.1* memiliki representasi visual standar ukuran dari nilai tertinggi (warna merah, oranye, kuning, hijau, biru muda, biru tua) kemudian menuju ke nilai yang paling rendah yaitu biru tua. Namun gradasi warna dapat diatur oleh pengguna jika dikehendaki. Berikut adalah parameter warna yang dapat dibaca dari software *isovist 2.1*

#### Area (Konektivitas)



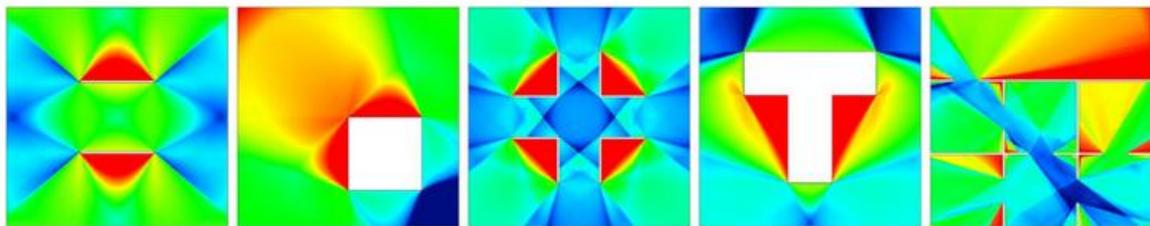
Area atau ( $A_v$ ) menyatakan area dari keseluruhan ruang yang terlihat dari titik subjek dalam sebuah layout (M. Benedikt, 1979). Dalam terminologi grafik visibilitas, itu mewakili jumlah poin subjek lain yang menyatakan lokasi secara langsung.

### Perimeter



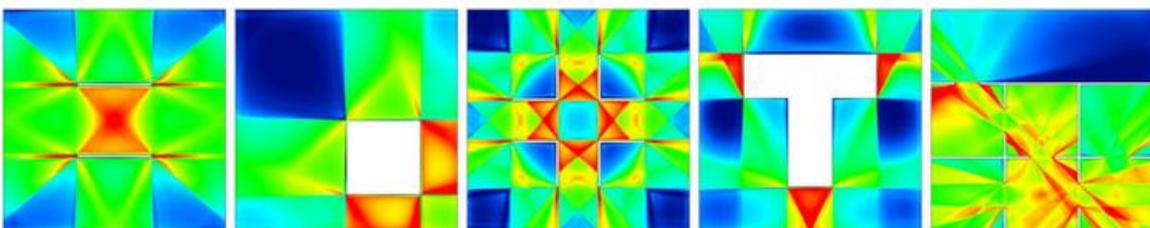
Perimeter ( $P_v$ ) menyatakan panjang tepi dari semua ruang yang terlihat dari suatu lokasi. Dalam terminologi isovist itu mewakili perimeter isovist geometris di lokasi tersebut.

### Compactness



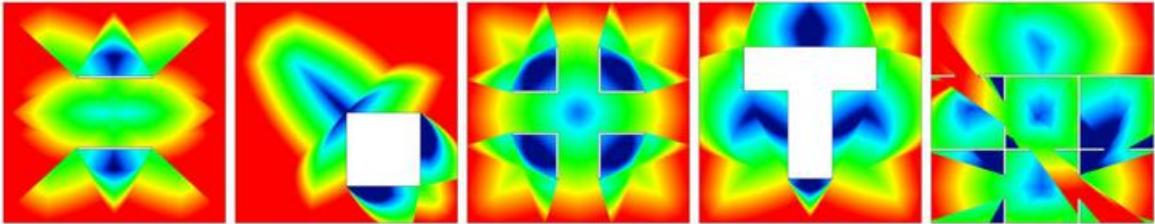
Compactness ( $C_v$ ) menyatakan bentuk kekompakan / relative terhadap lingkaran dari semua ruang yang terlihat dari suatu lokasi. Dalam terminologi grafik visibilitas, itu mewakili penyebaran lokasi yang terhubung dengan lokasi yang lain. Dalam terminology isovist, itu mewakili bentuk relative dari isovist di lokasi tersebut.

### Occlusivity



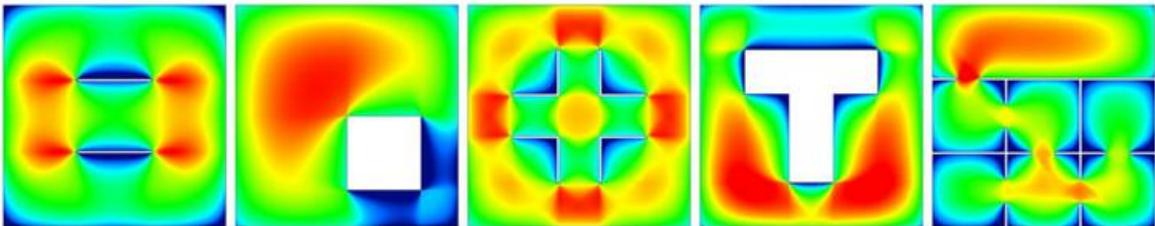
Oklusivitas ( $O_v$ ) menyatakan panjang total tepi suatu isovist yang tidak di definisikan secara fisik, sebagai bagian dari panjang perimeter. Oklusivitas mewakili sejauh mana ruang yang tidak terlihat sebelumnya mungkin dapat dijangkau. Bidang bidang oklusivitas menunjukkan momen momen perubahan visual yang dramatis ketika seseorang melewati ruang ruang.

### Vista Length



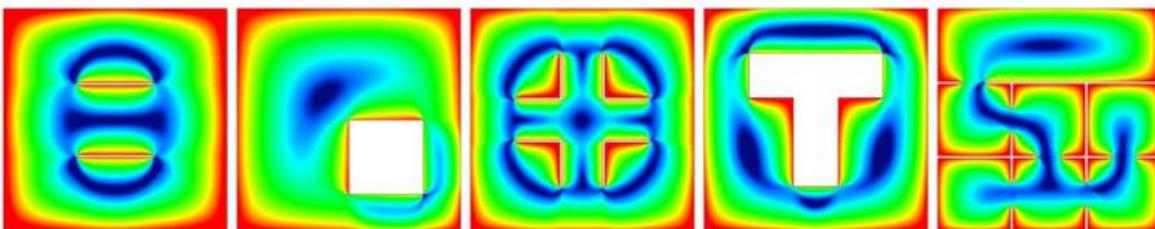
Vista Length ( $L_v$ ) mengekspresikan pandangan tunggal paling jauh yang tersedia dari setiap lokasi tertentu,  $L_v$  mewakili radial terpanjang dari isovist di lokasi tersebut.

### Average Radial



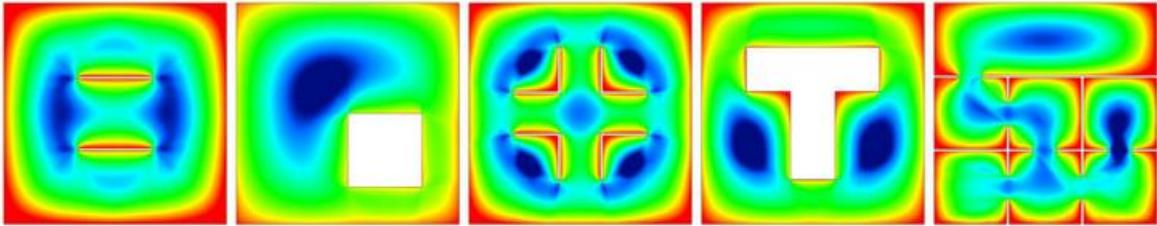
Average Radial ( $Q_v$ ) menyatakan panjang tampilan rata rata semua ruang yang terlihat dari suatu lokasi. Dalam terminology grafik visibilitas, ini berhubungan dengan view pada lokasi tersebut.

### Drift



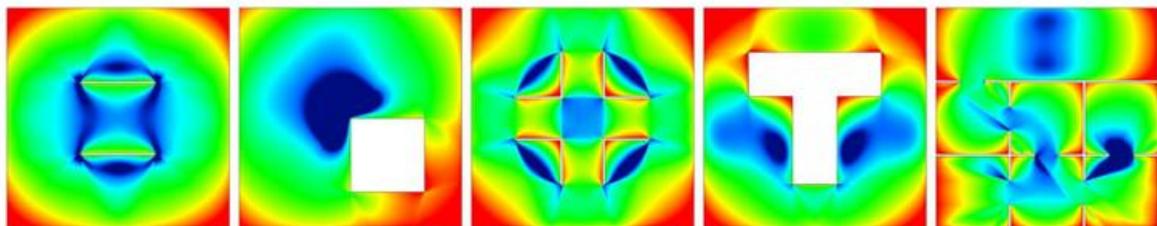
Drift ( $D_v$ ) menyatakan jarak dari titik subjek ke pusat titik isovist. Di bidang isovist, drift mengidentifikasi aliran yang melekat dalam serangkaian ruang atau daya Tarik dari volume ruangan itu sendiri.

### Variance ( $T_v$ )



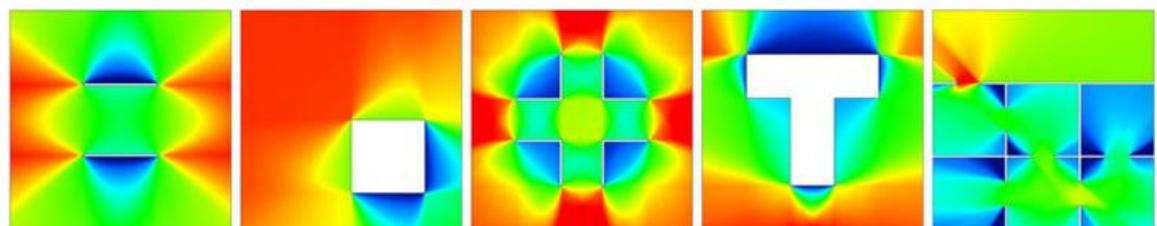
Variance merupakan rata rata kuadrat penyimpangan antara panjang radial isovist dan panjang radial rata rata isovist pada titik subjek. Dalam terminology grafik visibilitas, itu mewakili titik momen sebuah lokasi.

### Skewness



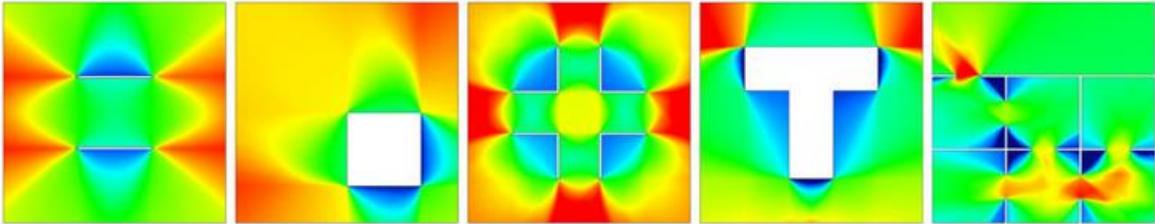
Skewness ( $S_v$ ) mengekspresikan rata rata deviasi antara panjang radial dan panjang radial rata-rata dari isovist pada titik subjek. Dalam terminology grafik visibilitas, itu mewakili titik ketiga momen untuk suatu lokasi.

### Visibility



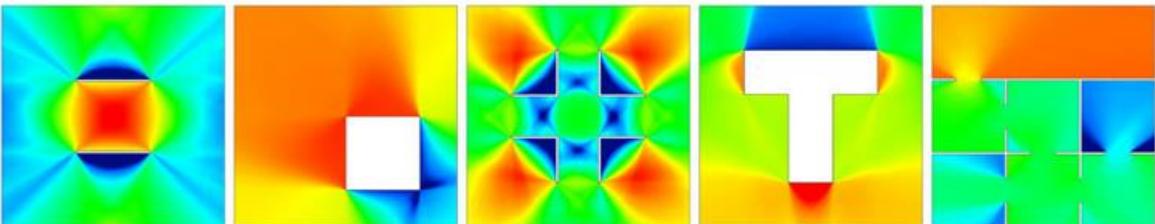
Visibilitas ( $W_v$ ) menyatakan seberapa sering suatu titik subjek tertentu dilihat dari daerah sampel yang ditentukan. Dalam terminologi isovist, itu menggambarkan seberapa sering suatu ruang jatuh dalam suatu isovist yang dihasilkan dari wilayah tersebut. Visibilitas dalam isovist 2.1 berkorelasi dengan Area dan Konektivitas ketika ruang yang dilihat sama persis dengan wilayah sampel, tetapi bervariasi secara signifikan setelah wilayah sampel dibatasi.

## Control



Kontrol ( $X_v$ ) menyatakan dominasi (tautan) visual dari semua lokasi, tingkat keterkairan raung mewakili untuk tetangga terdekatnya sebagai ruang transtansi.

## Controlability



Controllability ( $Y_v$ ) menyatakan potensi untuk setiap lokasi yang secara visual di dominasi dengan cara membaour atau dapat memberikan akses ke bidang bvisual yang diperluas.

## Cara menjalankan *Software Isovist 2.1*

- Download dan *Install Software Isovist 2.1*

Versi terbaru *Isovist\_2.1* untuk Mac dan PC dapat ditemukan di website [isovists.org/downloads/](http://isovists.org/downloads/) Mengeklik tautan yang disediakan akan mengunduh bundel zip. Setelah pengunduhan selesai, perangkat lunak dapat diinstal dengan membuka file zip tersebut dan mengekstraksi isinya ke folder aplikasi. Ikon alias dapat diseret ke dock OS X atau desktop PC untuk memudahkan membuka aplikasi.

- Menjalakna Software

Pada pembukaan, *Isovist\_2.1* secara otomatis mengasumsikan mode layar penuh. Pilihan untuk pengaturan *viewport* dapat ditemukan dalam menu *run-time*, termasuk opsi untuk beralih dari layar penuh dan ke tampilan kecil. Untuk menutup aplikasi dapat meng klik tombol exit atau close pada pojok kanan atas.

Paket sampel dibundel dengan setiap rilis dan terlihat dalam garis hitam dan biru ketika perangkat lunak berjalan lancar. Saat peluncuran, Isovist\_2.1 akan memperkirakan daerah pemindaian yang diperlukan dalam rencana dan memulai analisis pemindaian di latar belakang. Wilayah sampel dapat ditinjau dan diedit oleh pengguna.

Setiap file analisis *isovist* dapat diubah namanya melalui menu *run-time*. Selain itu, menu *run-time* memungkinkan pengguna untuk meninjau frame per detik (fps) di mana Isovist\_2.1 sedang berjalan; kemajuan sampling dari pemindaian; dan jumlah garis dalam rencana impor. Melakukan hal itu disarankan untuk memeriksa fungsionalitas analisis. Kecepatan frame, misalnya, bervariasi tergantung pada perangkat pengguna dan kompleksitas rencana, tetapi kecepatan 15fps ke atas memungkinkan penggunaan interaktif yang masuk akal. Lebih banyak komputer kontemporer dapat mencapai kecepatan lebih dari 100fps, di mana titik mode analisis menjadi mendekati real-time.

- Import dan Exsport

Dalam menu *run-time*, sub-menu drop-down berjudul 'impor / ekspor' menyediakan akses ke serangkaian fungsi. Pengguna dapat memilih untuk mengimpor file rencana untuk analisis; dapat menyimpan dan membuka kembali file pemindaian 'isovist' dapat mengekspor file data dan file gambar; atau dapat menyimpan atau membuka kembali pengaturan spektrum pindaian yang spesifik.

- Mengimpor file layout/denah

isovist\_2.1 menggunakan format file SVG untuk mengimpor file rencana untuk analisis. Memilih 'pemindaian terbuka atau file rencana' akan membuka kotak dialog yang memungkinkan file SVG yang sudah disiapkan untuk dipilih. Memilih file yang sesuai akan menghasilkan siklus simulasi. Untuk file yang lebih besar dan lebih kompleks, pemuatan membutuhkan waktu lebih lama dan logo isovist dapat muncul di layar.

Impor yang berhasil akan menghasilkan denah yang muncul sebagai gambar berjarak hitam, biru dan merah (tergantung pada status materi yang ditetapkan ke baris tertentu). Analisis rencana kemudian dapat dimulai



**Gambar 2. 82** Layer pada .dxf file sebagai input aplikasi Isovist.org  
Sumber: Isovist.org

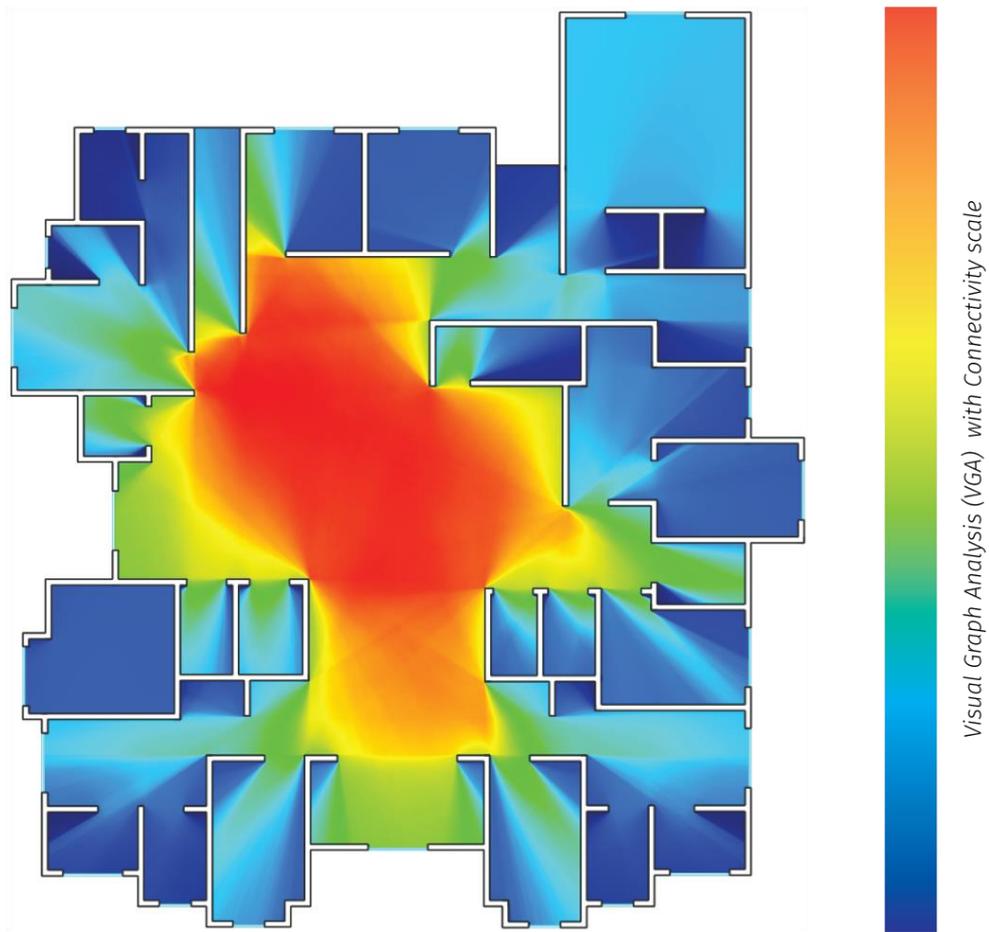
Menggambar file denah/layout tidak perlu sepenuhnya diambil dari awal dalam format SVG hanya di ekspor ke dalam bentuk SVG. Jika program perancangan arsitektur (seperti AutoCAD) tidak dapat mengekspor format SVG, denah / layout rencana dapat diekspor sebagai format .dxf atau .dwg dan diimpor ke Adobe Illustrator melalui opsi 'Place...'. Dari Adobe Illustrator, rencananya dapat dengan mudah diperiksa, dirapikan, distrukturkan dengan benar, dan disimpan sebagai SVG.

- Pegaturan SVG sebagai berikut:
  - Elemen seperti masker atau tekstur harus dihapus, memastikan hanya elemen vektor yang digunakan dalam rencana.
  - Semua elemen yang ditarik dari rencana harus dipilah ke dalam salah satu dari empat kelompok dalam SVG, masing-masing bernama 'dinding' (semua item yang padat dalam rencana), 'kaca' (semua item yang dapat dilihat melalui rencana, seperti jendela permukaan), 'cermin' dan akhirnya
  - Nama grup harus dalam huruf kecil.
  
- Mengekspor data dari hasil analisis

Dua bentuk ekspor hasil telah disediakan di *Isovist\_2.1*. Ini dapat dipilih dari dialog impor / ekspor' dalam menu. Saat memilih 'ekspor gambar' atau 'mengekspor data mentah sebagai csv', kotak dialog file akan terbuka, memungkinkan pengguna memilih lokasi penyimpanan di *hard drive* mereka. Setelah ekspor dimulai, analisis pemindaian normal akan dilanjutkan; ekspor terjadi secara paralel sebagai fungsi *background*. Sementara ekspor berlanjut, tombol 'close' di menu pengguna akan berwarna abu-abu.

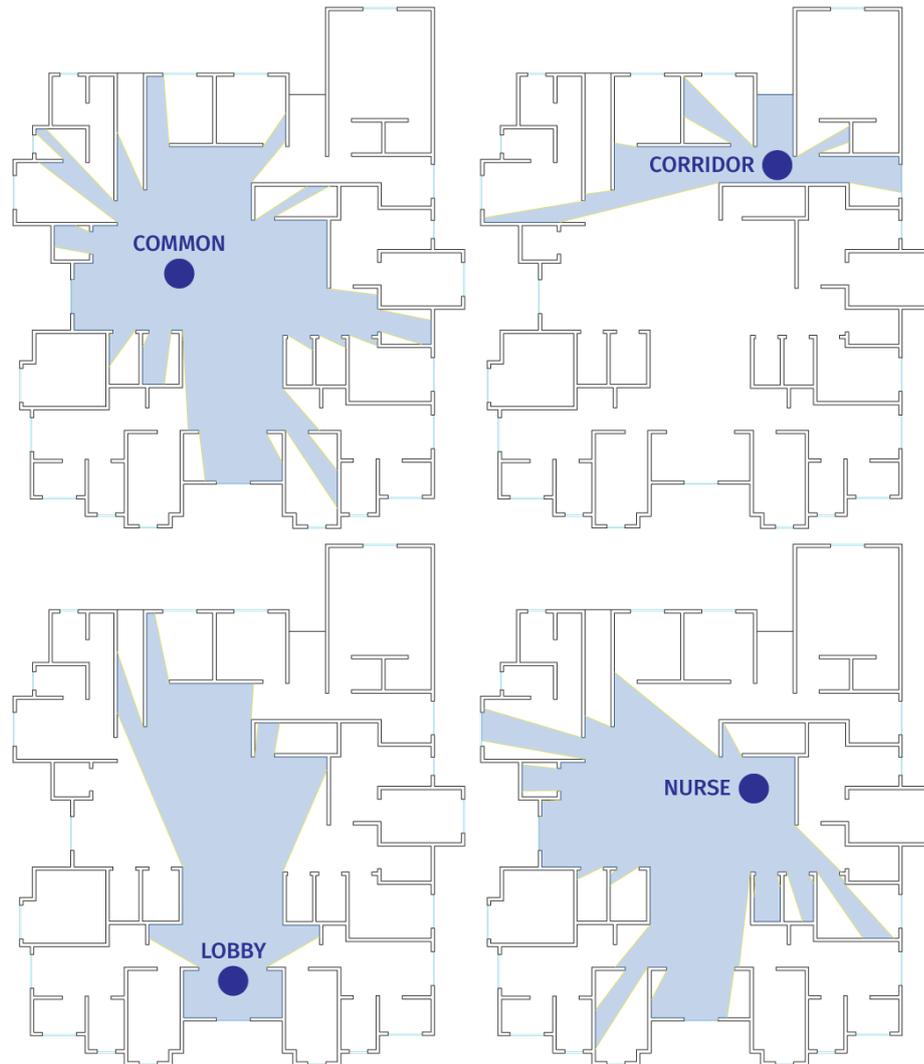
Opsi 'ekspor gambar' merekam file pdf resolusi tinggi (termasuk semua garis rencana sebagai vektor) dari pemindaian analisis di layar pada waktu itu. Data gambar diatur pada resolusi yang sama dengan pemindaian itu sendiri, sehingga bisa sangat besar.

Opsi 'data mentah ekspor sebagai csv' menyimpan file data CSV, dengan bidang untuk setiap nilai yang dicatat, untuk setiap ukuran pemindaian, di setiap titik dalam rencana. Proses penyimpanan dapat memakan waktu karena volume data yang terlibat.



**Gambar 2. 83** Sebuah layout yang sudah di simulasi menggunakan software isovist.org dengan parameter connectivity  
 Sumber : (Widiyanto, 2018a)

Gambar diatas merupakan contoh denah dari bentuk layout *longterm agedcare* jenis Quadplan yang telah di simulasi dengan software isovist.org, dengan jenis simulasi VGA (Visual Graph Analysis) menggunakan parameter Konektivitas. Dapat dilihat dengan skala konektivitas di bagian kanan, dari gradien warna yang berwarna biru hingga merah, menunjukkan warna biru adalah daerah dengan konektivitas rendah, sedangkan warna merah menunjukkan daerah dengan konektivitas tinggi. Di dalam layout *longterm agedcare* semakin tinggi konektivitas antar ruang semakin memudahkan penghuni untuk berinteraksi dan beraktifitas (Lee, Ostwald, & Yu, 2017). Selain visualisasi dengan VGA, software isovist juga menawarkan simulasi point isovist, yaitu untuk melihat seberapa jauh jangkauan yang dihasilkan dari suatu titik dalam sebuah ruangan yang telah ditentukan.

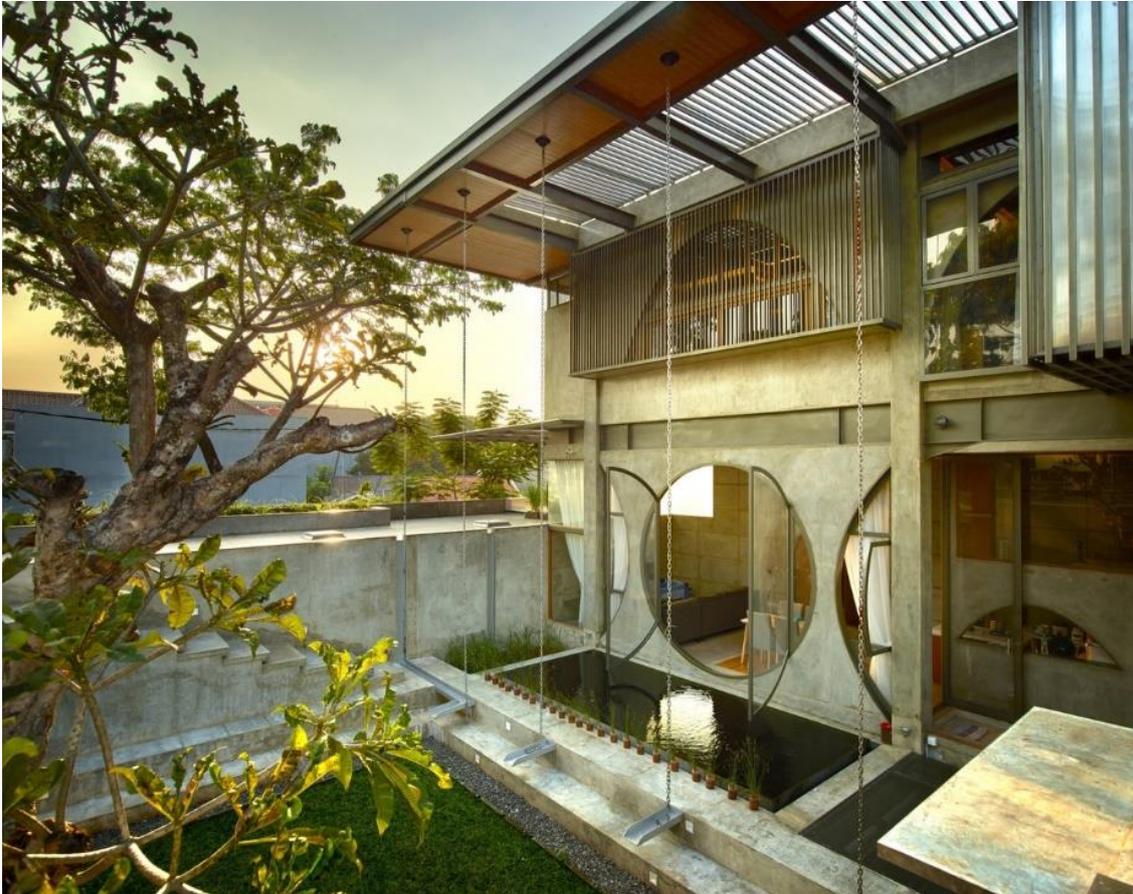


**Gambar 2. 84** Simulasi point isovist menggunakan software isovist.org dari beberapa ruangan  
 Sumber : (Widianto, 2018a)

Gambar diatas merupakan contoh hasil simulasi point isovist pada layout longterm agedcare quadplan di beberapa titik ruangan. Dapat diketahui dari simulasi tersebut jangkauan pengelihatian / visibility dari nurseroom, yang dapat digunakan untuk rekomendasi penempatan nurseroom yang optimal pada sebuah layout.

## 2.6 Kajian Karya-Karya Arsitektural yang Relevan dengan Tema / Persoalan

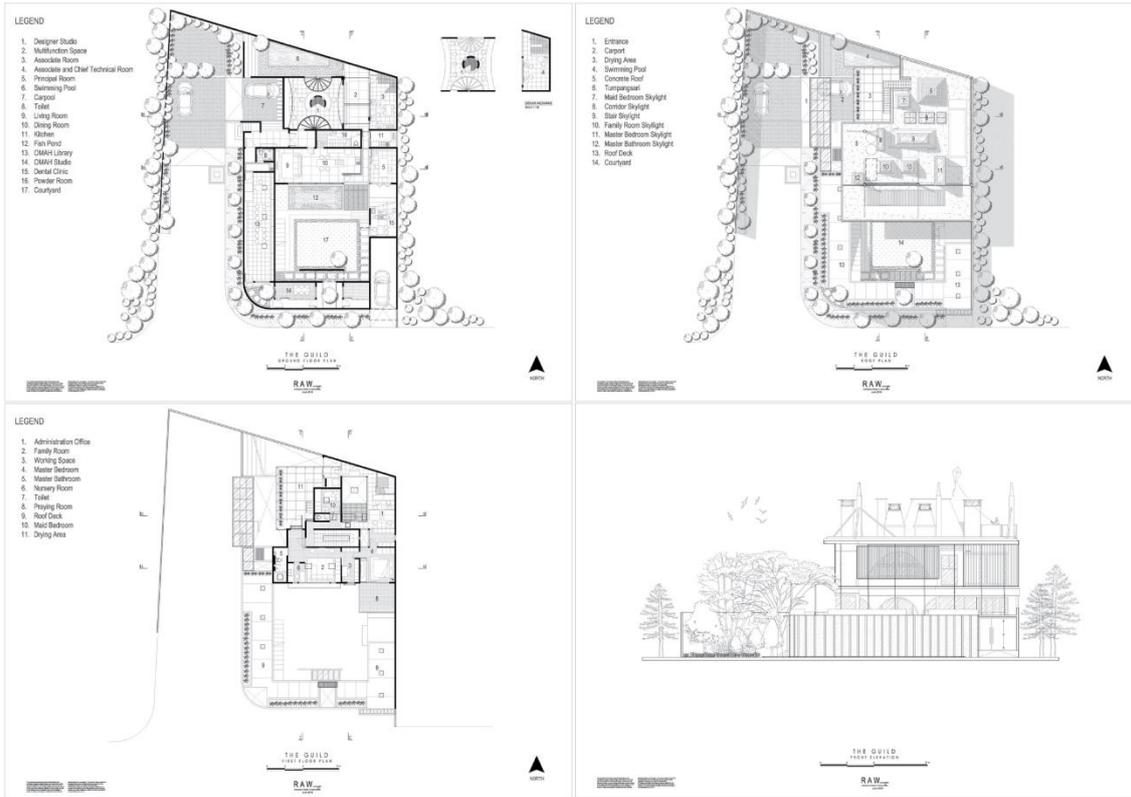
### The Guild – RAW Architecture



Gambar 2. 85 The Guild – RAW Architecture

Sumber : <https://www.archdaily.com/797553/the-guild-raw-architecture>

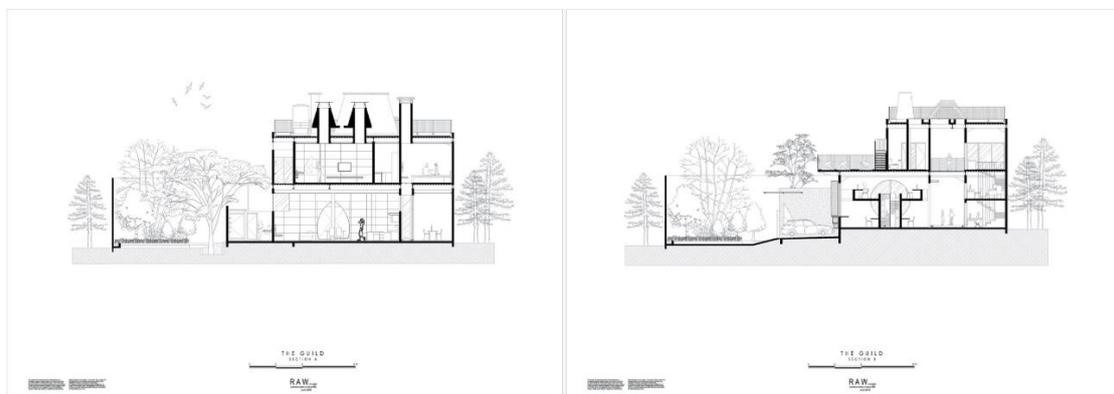
Merupakan bangunan rumah tinggal yang berada di Villa Meruya, Jakarta Barat. Memiliki fungsi tambahan berupa perpustakaan, studio, tempat praktek dokter gigi dan kantor, sehingga memerlukan rekayasa pencahayaan alami agar semua fungsi tersebut dapat berjalan dengan baik. Terdiri dari dua lantai dengan fungsi publik di lantai pertama dan privat di lantai kedua.



Gambar 2. 86 Siteplan, denah dan tampak The Guild

Sumber : <https://www.archdaily.com/797553/the-guild-raw-architecture>

Dari gambar denah diatas dapat dilihat pembagian zonasi ruang dan penggunaan rekayasa daylighting, beberapa macam skylight untuk ruang tertentu.



Gambar 2. 87 Skematik potongan dari The Guild

Sumber : <https://www.archdaily.com/797553/the-guild-raw-architecture>

Dari gambar potongan diatas dapat dilihat bagaimana intervensi arsitek menggunakan beberapa macam system daylighting untuk memasukkan cahaya alami ke dalam bangunan.



**Gambar 2. 88** Sistem daylight yang digunakan pada bangunan The Guild

Sumber : <https://www.archdaily.com/797553/the-guild-raw-architecture>

Beberapa system daylighting yang digunakan adalah control (kanan atas), clerestories (kiri atas), skylight (kiri bawah), menyesuaikan dengan jenis ruangan dan kualitas pencahayaan yang akan di masukkan kedalam bangunan.



**Gambar 2. 89** Bentuk bukaan jendela pada bangunan The Guild

Sumber : <https://www.archdaily.com/797553/the-guild-raw-architecture>



## Djati Lounge and Djoglo Bungalow – MINT-DS Studio

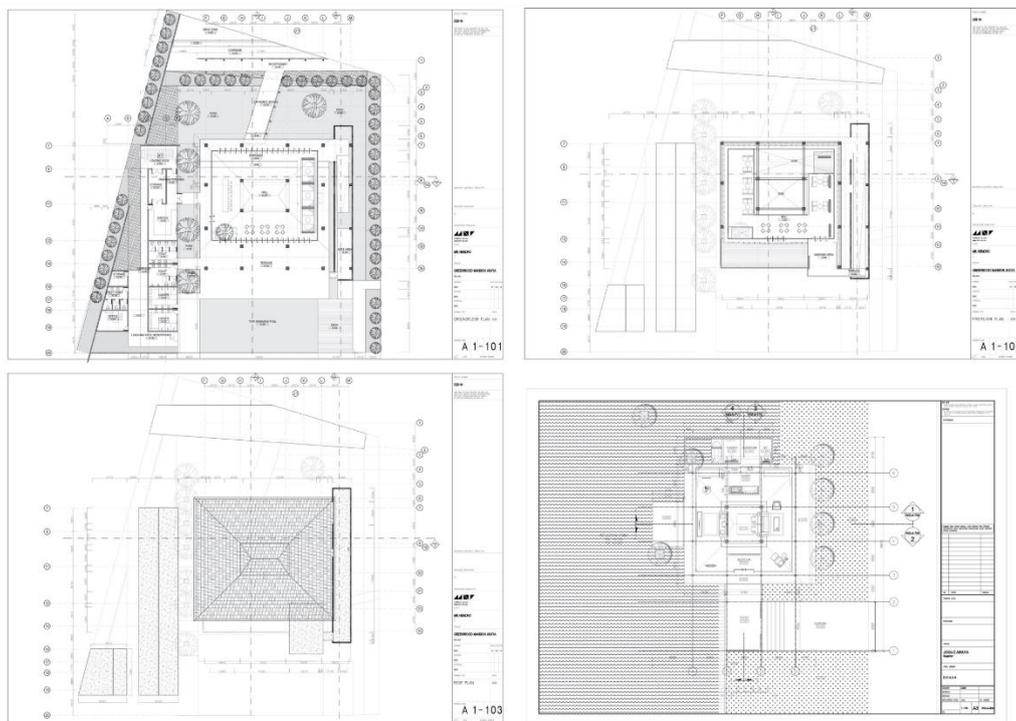


**Gambar 2. 91** Foto tampak depan bangunan Djati Lounge karya MINT-DS Studio  
Sumber : <https://www.archdaily.com/800418/djati-lounge-and-djoglo-bungalow-mint-ds>



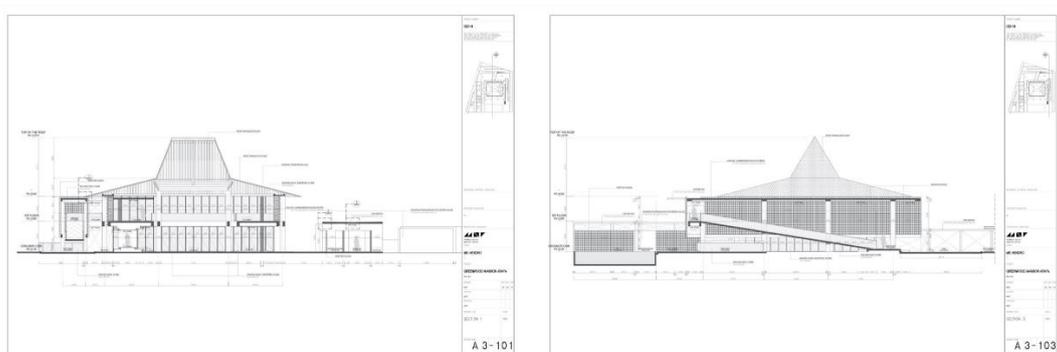
**Gambar 2. 92** View eksterior dan interior dari Djati Lounge  
Sumber : <https://www.archdaily.com/800418/djati-lounge-and-djoglo-bungalow-mint-ds>

Merupakan kompleks bangunan resort di Kota Malang, Jawa Timur. Lokasi site adalah arena golf, menjadikan Djati Lounge salah satu fasilitas penginapan yang disediakan kawasan tersebut. Bangunan ini mengadaptasi arsitektur tradisional Jawa yang berupa joglo dan pendopo, hal ini dilakukan untuk memberikan kesan tradisional dan merespon konteks lokasi, namun menghadirkan fungsi baru yang berupa bangunan serbaguna dua lantai, serta unit-unit resort.



**Gambar 2. 93** Gambar site plan dan denah bangunan utama pada Djati Lounge

Sumber : <https://www.archdaily.com/800418/djati-lounge-and-djoglo-bungalow-mint-ds>



**Gambar 2. 94** Gambar potongan bangunan utama pada Djati Lounge

Sumber : <https://www.archdaily.com/800418/djati-lounge-and-djoglo-bungalow-mint-ds>

Pada bangunan utama ini arsitek berusaha mengadaptasi arsitektur tradisional jawa yang berupa joglo menjadi bangunan serbaguna 2 lantai. Dapat dilihat karakter arsitektur tradisional jawa yang masih dipertahankan adalah bentuk atap dan layout bangunan, terlihat dari susunan strukturnya. Namun untuk material dinding menggunakan baja dan beton berusaha untuk menampilkan kesan modern. Dinding pembatas yang awalnya menggunakan kayu diganti kaca dan roster tanah liat untuk mendapatkan view keluar yang baik.



**Gambar 2. 95** Interior dan eksterior pada unit-unit resort di Djati Lounge

Sumber : <https://www.archdaily.com/800418/djati-lounge-and-djoglo-bungalow-mint-ds>

Pada bangunan lainnya dalam site, arsitektur tradisional jawa “joglo” di transformasikan ke dalam unit-unit resort dengan hanya satu kamar tidur utama yang berada di tengah bangunan. Interior bangunan tersebut dibuat modern dengan dinding dinding kaca yang memberikan view keluar bangunan dengan baik. Tambahan masa bangunan dengan atap datar berupa kamar mandi untuk melengkapi fungsi unit resort tersebut.



**Gambar 2. 96** Potongan bangunan unit resort

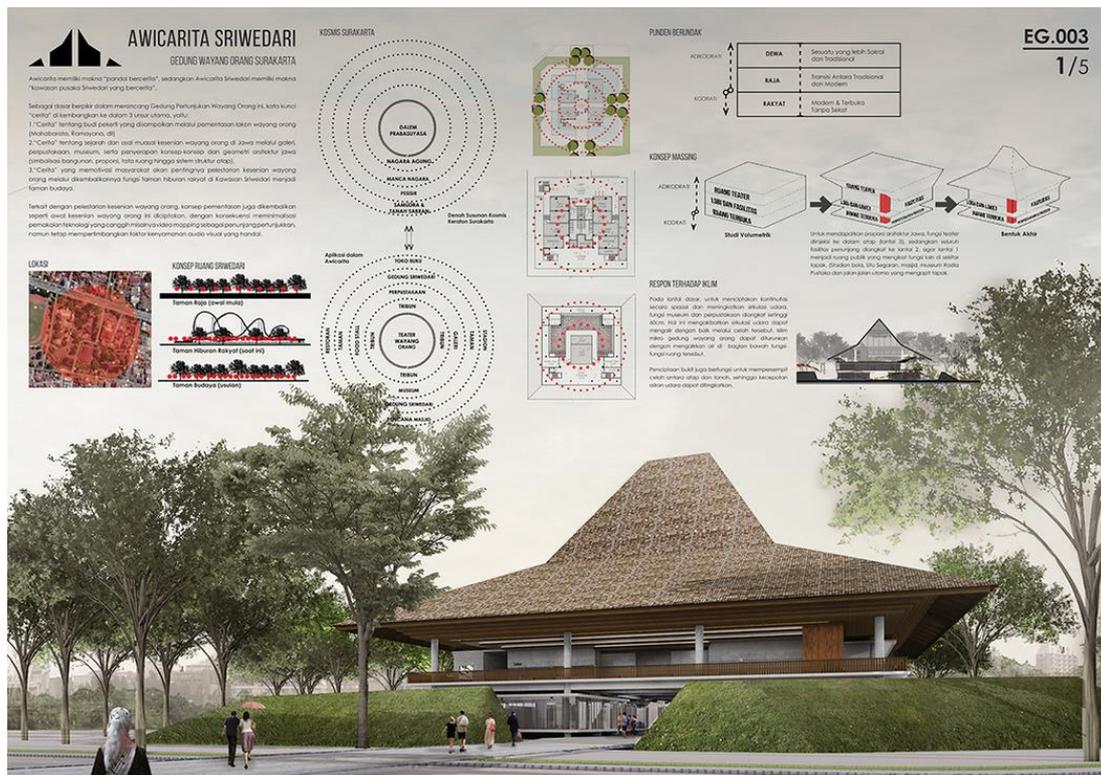
Sumber : <https://www.archdaily.com/800418/djati-lounge-and-djoglo-bungalow-mint-ds>

Dari potongan bangunan diatas dapat dilihat karakter arsitektur tradisional jawa masih banyak dipertahankan, bentuk atap dan layout bangunan masih memiliki karakter jawa yang kuat, dengan sentuhan modern untuk mendukung fungsi lain yaitu resort. Elevasi pada lantai juga masih bisa dilihat bahwa hirarki ruang pada rumah jawa masih dipertahankan.

Dari karya arsitektur diatas ada beberapa pelajaran yang dapat diambil:

- Transformasi dari arsitektur tradisional jawa ke dalam fungsi bangunan lain dapat dilakukan dengan mempertahankan bentuk atap dan layout bangunan.
- Pemilihan material interior yang memiliki kesan modern bisa dilakukan sebagai intervensi untuk mendukung fungsi yang akan dimasukkan.
- Salah satu upaya arsitek dari MINT-DS dalam merespon konteks lokasi adalah dengan tetap memberikan material yang tembus udara pada bangunan, walaupun dengan material selain kayu.

## Awicarita Sriwedari - URBANE

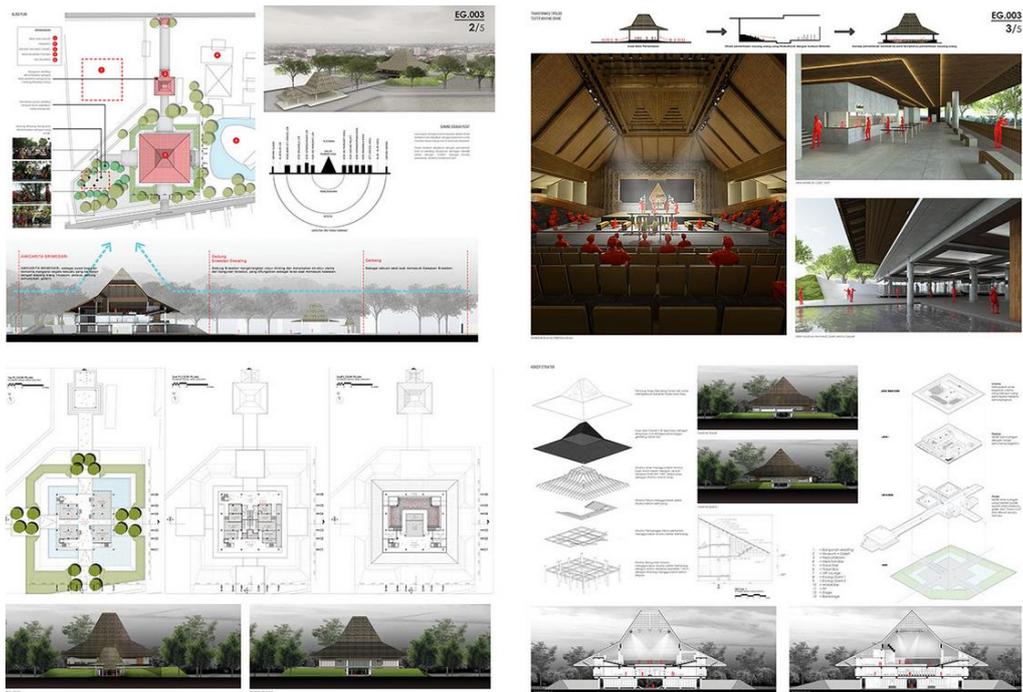


Gambar 2. 97 Tampak eksterior pada bangunan wayang orang Awicarita Sriwedari

Sumber : <http://www.urbane.co.id/project/awicarita-sriwedari-gedung-wayang-orang-surakarta/>

Awicarita Sriwedari merupakan konsep bangunan dari Urbane untuk teater wayang orang dalam sayembara yang diadakan oleh pemerintah Surakarta. Bangunan ini mentransformasikan arsitektur tradisional Jawa di solo berupa rumah solo dan taman sriwedari mendadi desain bangunan dan site plan untuk teater wayang orang. Implementasi dari susunan kosmik kota Surakarta yang memusat digunakan untuk menyusun masa bangunan dan layout bangunan yang memiliki hirarki kegiatan dari paling luar hingga paling dalam.

Transformasi taman sriwedari di implementasikan kedalam tatanan site plan, terlihat memusat dan bangunan menjadi daya tarik yang mengarahkan sirkulasi ke dalam. Transformasi lainnya adalah dari kesenian wayang orang, yang semula di lakukan pada panggung terbuka, pada desain ini mencoba di kemas dalam ruang tertutup dan berkesan eksklusif dan mengangkat nilai budayanya. Respon terhadap konteks site juga dilakukan dengan mempertahankan dan mewadahi aktifitas yang dilakukan oleh masyarakat berupa panahan, serta kegiatan tradisional lainnya.



**Gambar 2. 98** Transformasi bentuk bangunan Awicarita Sriwedari

Sumber : <http://www.urbane.co.id/project/awicarita-sriwedari-gedung-wayang-orang-surakarta/>



**Gambar 2. 99** Interior dan eksterior bangunan Awicarita Sriwedari

Sumber : <http://www.urbane.co.id/project/awicarita-sriwedari-gedung-wayang-orang-surakarta/>

Dari karya arsitektur diatas dapat diambil beberapa pelajaran :

- Arsitektur tradisional jawa dapat di transformasikan ke dalam bangunan bentang lebar dengan fungsi yang kompleks, seperti gedung teater.
- Aspek budaya dan landscape dari konteks site juga dapat di transformasikan menjadi konsep dalam fungsi bangunan lain, dalam karya arsitektur ini budaya wayang orang dan kegiatan masyarakat menjadi bagian transformasi
- Aspek arsitektur tradisional yang dipertahankan adalah bentuk atap, layout bangunan, tata masa bangunan / hirarki, konsep struktur bangunan.

## White Oak Cottages at Fox Hill Village



**Gambar 2. 100** View eksterior dari White Oak Cottages

Sumber : <http://whiteoakcottages.com/>

Merupakan fasilitas perawatan lansia *longterm agedcare* di Westwood, Amerika Serikat. Perawatan lansia ini memberikan program berupa *assisted living*, *intensive care living* dan *daycare system*. Bangunan ini berbentuk rumah tinggal dengan kapasitas perawatan lansia maksimal 24 orang, termasuk ke dalam perawatan *small house model*. Keunggulan desain fasilitas ini adalah:

- Tidak ada koridor panjang maupun elevator yang dapat membingungkan lansia, sebagai gantinya ruang bersama dibuat luas agar lansia dapat bersosialisasi, namun tetap dapat menjaga privasi dengan unit unit kamar yang terpisah.
- Pencaayaan alami dimaksimalkan dengan arah hadap bangunan dan rekayasa daylighting berupa clerestories dan control, sehingga cahaya yang masuk dapat maksimal.
- Memiliki ruang terbuka yang dapat digunakan lansia untuk berinteraksi dengan lingkungan sekitar
- Sirkulasi bangunan yang memusat sehingga memudahkan lansia untuk bergerak tanpa takut tersesat dan tanpa bantuan perawat.

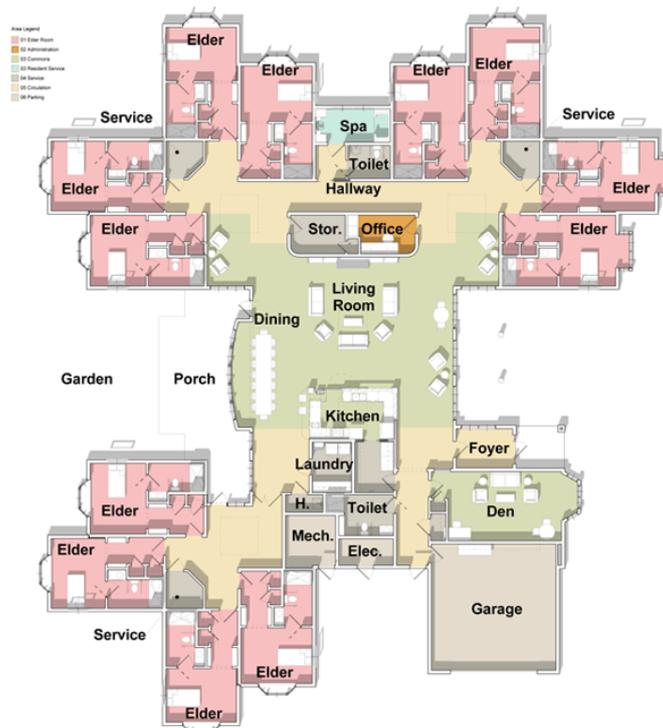


**Gambar 2. 101** Tata masa bangunan di fasilitas White Oak Cottages

Sumber : (Wrublowsky, 2018)



**Gambar 2. 102** Denah bangunan longterm agedcare White Oak Cottages  
 Sumber : (Wrublowky, 2018)



**Gambar 2. 103** Denah bangunan longterm agedcare White Oak Cottages  
 Sumber : (Wrublowky, 2018)



**Gambar 2. 104** Interior dan eksterior longterm agedcare White Oak Cottage

Sumber : <http://whiteoakcottages.com/>

Dari karya arsitektur diatas dapat diambil pelajaran:

- Fasilitas perawatan lansia longterm agedcare dengan bentuk small house model terbukti dapat membantu meningkatkan kesehatan fisik dan psikologi lansia, karena bentuknya seperti rumah dengan layout yang tidak membingungkan, akan membuat lansia merasa nyaman.
- Sirkulasi dan hirarki ruang yang memusat pada fasilitas longterm agedcare dapat memudahkan lansia untuk bergerak dan tidak membingungkan.
- Pencahayaan alami menjadi faktor yang penting untuk mendukung kegiatan sehari hari dalam fasilitas perawatan lansia *longterm agedcare*.
- Perlu adanya ruang terbuka dan taman, untuk memfasilitasi lansia agar dapat berinteraksi dengan alam sekitar dan membantu meningkatkan kesehatan fisik dan psikologi.
- Karakter arsitektur dari fasilitas perawatan longterm agedcare dapat mengikuti konteks dimana fasilitas tersebut dibangun, dalam karya arsitektur ini lokasi berada di Amerika Serikat, sehingga karakter bangunannya mengikuti rumah yang ada di lokasi tersebut.

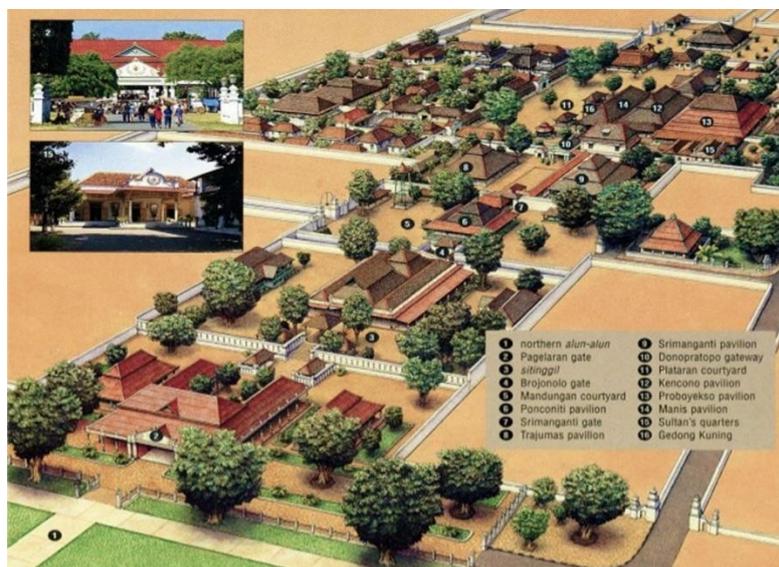
## Aula Trajumas, Kraton Yogyakarta



**Gambar 2. 105** Bangsal Trajumas, salah satu bangsal di dalam keraton Yogyakarta

Sumber : <http://putrisulistiyowati.wixsite.com/keratonyogyakarta/central-kraton-2>

Aula Trajumas merupakan salah satu aula yang berada di dalam Keraton Yogyakarta, Fungsi bangunan berupa pendopo untuk kegiatan upacara budaya. Pada gempa bulan mei 2006 hanya bangunan ini saja yang roboh dari semua bangunan yang ada di dalam keraton. Investigasi dilakukan oleh (Santosa & Prihatmaji, 2011) untuk mengetahui penyebab robohnya bangunan ini.



**Gambar 2. 106** Kompleks Keraton Yogyakarta

Sumber : <https://destinasiwisata domestik.blogspot.com/2016/05/kompleks-keraton-jogjakarta.html>

Hipotesis dari penyebab runtuhnya bangunan ini adalah karena proses renovasi sebelumnya pada bangunan ini dilakukan secara sembarangan dan menyebabkan lemahnya sambungan pada struktur utama bangunan.



Figure 1: Trajumas Hall before earthquake (Suwito 2009)



Figure 2: Trajumas Hall after earthquake (Suwito 2009)



Figure 3: Trajumas Hall before reconstruction



Figure 4: Trajumas Hall after reconstruction (Prihatmaji 2010)

**Gambar 2. 107** Kondisi Aula Trajumas sebelum dan sesudah rekonstruksi

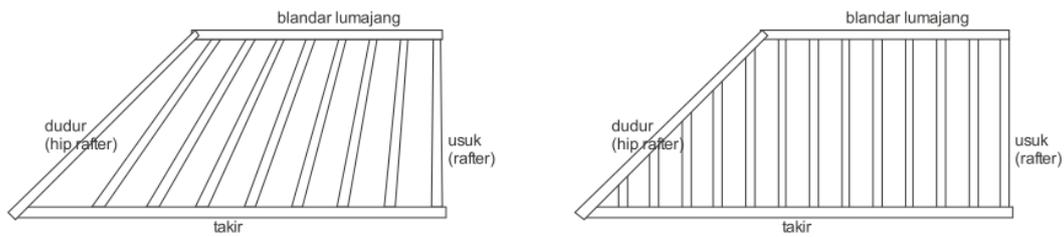
Sumber : (Santosa & Prihatmaji, 2011)

Setelah di investigasi, diketahui bahwa aula Trajumas telah mengalami proses konservasi dengan memperbaiki, memperkuat dan mengganti elemen bangunan. Pada konservasi pertama dilakukan pelebaran lantai sebesar 30cm di setiap sisinya, dengan konsekuensi pelebaran atap. Konservasi kedua meliputi perkuatan sambungan dan penggantian elemen yang telah rusak, namun proses ini dikerjakan tanpa memperhatikan prinsip konstruksi arsitektur tradisional jawa.

Dari hasil investigasi diketahui beberapa fakta:

- Pelebaran layout bangunan yang berdampak ikut melebarnya atap bagian bawah, yang menjadikan beban bangunan bertambah.
- Teknik pemasangan jurai tidak tepat untuk bentuk atap tersebut (diganti cara pemasangannya)

- Sambungan yang kurang kuat dan pengerjaan yang kurang baik pada proses konservasi sebelumnya.
- Penambahan pondasi batu bata di bawah umpak yang posisinya tidak tegak lurus dengan struktur di atasnya.
- Peninggian level lantai hingga 3 kali, sehingga ukuran kolom menjadi lebih pendek.



**Gambar 2. 108** Beberapa cara pemasangan jurai pada atap.

Sumber : (Santosa & Prihatmaji, 2011)

Dari karya arsitektur diatas dapat diambil pelajaran:

- Pengetahuan mengenai konstruksi arsitektur tradisional jawa sangatlah penting, kesalahan detail sedikit saja dapat menyebabkan kerusakan seleuruh bangunan.
- Transformasi dapat dilakukan kepada bangunan tradisional dengan tetap menerapkan prinsip prinsip konstruksi yang paling penting dari bangunan tersebut.