

BAB 3

PENYELESAIAN PERSOALAN DESAIN

3.1. Tata Ruang

Penyelesaian persoalan desain pada tata ruang menghasilkan kebutuhan dan besaran ruang yang dibutuhkan baik oleh penghuni, badan pengelola dan tamu sehingga dari ruang ruang tersebut nantinya dapat diketahui bagaimana cara pengelompokan dan alur kegiatan pengguna. Hasil pengelompokan ruang dan alur kegiatan kemudian diolah dan dipertimbangkan lebih lanjut sehingga menghasilkan organisasi ruang yang akan digunakan dalam perancangan.

3.1.1. Kebutuhan dan Besaran Ruang

Kebutuhan dan besaran ruang bergantung pada pelaku dan jenis kegiatan yang akan ditampung didalamnya. Pelaku pada bangunan apartemen transit terbagi menjadi 3, yaitu pengelola, penghuni, dan tamu. Jenis kegiatan masing - masing pelaku dapat dilihat pada gambar dibawah ini (Lihat Gambar 3.1 Jenis Kegiatan di Apartemen Transit)

| PENGELOLA | | PENGHUNI | | TAMU | |
|--------------------------------|--|--------------------------|-----------------|--------------------------------|-------------|
| KEGIATAN | RUANG | KEGIATAN | RUANG | KEGIATAN | RUANG |
| • Berdiskusi | R. Kerja | • Tidur | Kamar Tidur | • Berdiskusi | Lobi |
| • Rapat | R. Rapat | • Belajar | | • Penghuni/ Badan Pengelola | |
| • Menjemput tamu | R. Tamu | • Mandi | Kamar Mandi | • Sosialisasi | Aula |
| • Sholat | Mushola | • BAB/BAK | | • Sholat | Mushola |
| • BAB/BAK | Toilet | • Mandi | | • BAB/BAK | Toilet |
| • Mengantar | R. Formasi | • Menjemur | Ara Jemur | • Menyimpan kendaraan | Parkir Tamu |
| • Mengecek MEE | R. Genset R. Trafo R. Panel R. Water Tank | • Memasak | Ruang/Kitchen | | |
| • Memberikan Informasi | R. Serber | • Makan | Ruang Makan | | |
| • Bank In-Tamuh | R. Cleaning Service | • Berumpul | Ruang Keluarga | | |
| • Menyalipkan makanan/minum | Parti | • Bermain | Ruang Kumpul | | |
| • Menjemput karyawan | Fixe Jaga | • Menjemput Tamu | Ruang Tamu | | |
| • Menyampaikan kendaraan | R. DCLV R. Parkir Pengelola | • Sholat | Mushola | | |
| | | • Menyimpan kendaraan | Parkir Penghuni | | |

Gambar 3.1 Jenis Kegiatan di Apartemen Transit

Berikut ini merupakan rincian kebutuhan dan besaran ruang berdasarkan karakteristik masing masing pelaku.

1. Kebutuhan ruang dan besaran berdasarkan karakteristik penghuni

Diketahui bahwa jumlah total penghuni adalah 310 KK yang terdiri golongan A (Suami+Istri+Anak maksimal balita) sebanyak 40 KK, golongan B (Suami+Istri+2 Anak maksimal SD) sebanyak 144 KK, dan golongan C (Suami+Istri+4 Anak maksimal SD) sebanyak 126 KK. Sehingga kebutuhan ruang berdasarkan karakteristik penghuni adalah sebagai berikut:

- a. Golongan A (*1 bedroom*), ruang yang dibutuhkan terdiri dari kamar tidur, kamar mandi, ruang tamu yang digabung dengan ruang makan, dan *kitchenette*.
- b. Golongan B (*2 bedroom*), ruang yang dibutuhkan terdiri dari 2 kamar tidur, kamar mandi, ruang tamu yang digabung dengan ruang makan, *pantry*.
- c. Golongan C (*3 bedroom*), ruang yang dibutuhkan terdiri dari 2 kamar tidur, 2 kamar mandi, ruang tamu yang digabung dengan ruang makan, *pantry*.

Dari kebutuhan ruang yang dibutuhkan pada setiap karakteristik golongan penghuni, jika ditinjau dari kenyamanan gerak ruang yang nantinya terkait dengan kecukupan minimum luas adalah sebagai berikut.



Golongan A/
1 Bedroom

Golongan B/
2 Bedroom

Golongan B/
3 Bedroom

Gambar 3.2 Modul Unit Berdasarkan Karakteristik Penghuni

Dari gambar modul unit tiap karakteristik penghuni, diketahui luasan masing masing unit yang nantinya digunakan dalam perancangan apartemen transit. Luas

unit untuk golongan A adalah 35 m², golongan B adalah 46 m², dan golongan C adalah 52 m².

2. Kebutuhan dan besaran ruang berdasarkan pengelola

Tata ruang pengelolaan apartemen transit nantinya terdiri ruang kepala, ruang bagian keuangan dengan kapasitas 4 orang, ruang bagian tatalaksana dengan kapasitas 4 orang, beberapa ruang bagian pemeliharaan dan perawatan dengan kapasitas masing masing 5 orang, beberapa ruang bagian administrasi penghunian dengan kapasitas masing masing 5 orang, dan beberapa ruang keamanan dengan kapasitas masing masing 2 orang. Sehingga kebutuhan ruang berdasarkan karakteristik pengelola adalah sebagai berikut:

- a. Kepala apartemen transit, ruang yang dibutuhkan terdiri dari ruang kerja, ruang tamu, dan toilet.
- b. Bagian keuangan, ruang yang dibutuhkan terdiri dari ruang kepala dan ruang karyawan.
- c. Bagian tatalaksana, ruang yang dibutuhkan terdiri dari ruang kepala dan ruang karyawan.
- d. Bagian pemeliharaan dan perawatan, ruang yang dibutuhkan terdiri dari ruang kepala masing masing sub bagian, ruang karyawan (bagian pengelola fasilitas dan kebersihan), ruang teknisi (ruang karyawan bagian perawatan), dan gudang alat.
- e. Bagian administrasi penghuni, ruang yang dibutuhkan terdiri dari ruang kepala masing masing sub bagian, ruang server (koordinasi penyewa), ruang operator (pengawasan), dan ruang karyawan bagian penyuluhan.
- f. Bagian keamanan, ruang yang dibutuhkan terdiri dari pos jaga dan ruang kontrol CCTV.
- g. Fasilitas pendukung badan pengelola, ruang yang dibutuhkan terdiri dari ruang rapat dan toilet.

3. Kebutuhan dan besaran ruang fasilitas penunjang

Kebutuhan ruang penunjang ditujukan untuk penghuni apartemen, pengelola, dan tamu. Ruang yang dibutuhkan adalah sebagai berikut.

- a. Ruang bersama, ruang yang dibutuhkan terdiri dari ruang kumpul, ruang bermain anak, dan area jemur.
 - b. Aula, ruang yang dibutuhkan terdiri dari ruang pertemuan dan ruang peralatan.
 - c. Lobi, ruang yang dibutuhkan terdiri dari ruang *receptionist* dan ruang tunggu
 - d. Toilet, ruang yang dibutuhkan terdiri dari toilet baik pria maupun wanita.
 - e. Mushola, ruang yang dibutuhkan terdiri dari tempat wudhu baik pria maupun wanita dan area ibadah.
4. Kebutuhan dan besaran ruang berdasarkan kebutuhan MEE
- Kebutuhan ruang MEE (*Mechanical Electrical and Engineering*) ditujukan untuk mengangkut kebutuhan listrik, air (bersih dan kotor), dan sistem pembuangan sampah. Ruang yang dibutuhkan adalah sebagai berikut.
- a. Kebutuhan listrik, ruang yang dibutuhkan terdiri dari ruang genset, ruang trafo, ruang panel, dan shaft.
 - b. Kebutuhan dan pembuangan air, ruang yang dibutuhkan terdiri dari ruang pompa, *ground water tank*, *roof water tank*, dan shaft.
 - c. Pembuangan sampah, ruang yang dibutuhkan terdiri dari ruang pengumpul dan shaft.

Dari kebutuhan seluruh ruang yang telah disampaikan, maka berikut ini merupakan tabel besaran ruang dimana pada tabel tersebut menjelaskan mengenai kelompok ruang, standar ruang, sirkulasi, jumlah pengguna, luas total ruang, luas total ruang dalam bangunan, dan status dari ruang tersebut.

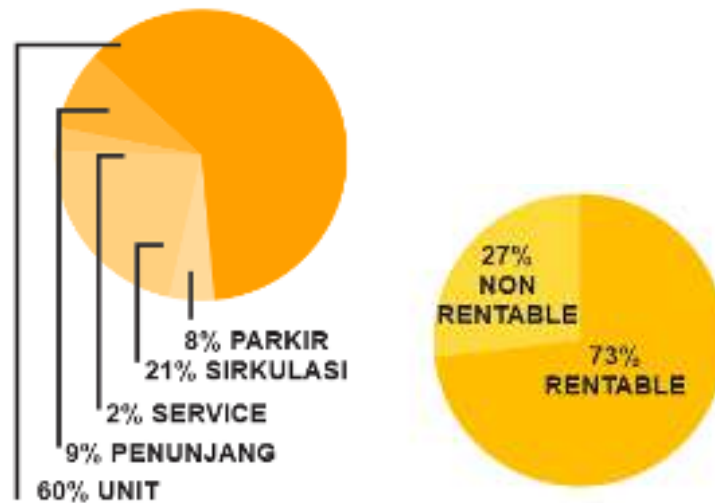


Tabel 3.1 Besaran Ruang pada Bangunan

| No | Kelompok | Jenis Ruang | Standar Ruang (m ²) | Sirkulasi | | Jumlah Ruang | Luas Total Ruang (m ²) | Jumlah Ruang | Luas Total Bangunan (m ²) | Status |
|----|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------|----------------|--------------|------------------------------------|--------------|---------------------------------------|--------------|
| | | | | % | m ² | | | | | |
| 1 | Utama | 1 Bedroom | 25 | 30 | 10 | 2 | 35 | 35 | 910 | Rentable |
| 2 | | 2 Bedroom | 35 | 30 | 11 | 4 | 46 | 122 | 5.612 | |
| 3 | | 3 Bedroom | 40 | 30 | 12 | 6 | 52 | 126 | 6.552 | |
| 4 | Penunjang | Area Kegiatan- Memasak | 5.4 | 20 | 1 | 10 | 64 | 3 | 129 | |
| 5 | | Area Kegiatan- Menjahit | 4 | 20 | 0.8 | 10 | 48 | 3 | 144 | |
| 6 | | Area Kegiatan- Kerajinan | 4 | 20 | 0.8 | 10 | 48 | 3 | 144 | |
| 7 | | Area Kegiatan- Digital | 2.5 | 20 | 0.5 | 20 | 60 | 3 | 180 | |
| 8 | | Aula | 1.5 | 20 | 0.3 | 300 | 540 | 1 | 540 | |
| 9 | | Kafetaria | 2 | 30 | 0.6 | 50 | 130 | 1 | 130 | |
| 10 | | Ruang kumpul | 1.8 | 20 | 0.36 | 15 | 33 | 18 | 554 | |
| 11 | | Ruang bermain | 2 | 30 | 0.6 | 15 | 39 | 1 | 39 | |
| 12 | Gudang | 3.6 | 20 | 0.7 | 9 | 38.7 | 2 | 77.4 | | |
| 13 | Lobi | 2 | 20 | 0.6 | 20 | 52 | 1 | 52 | | |
| 14 | Toilet | 2.2 | 20 | 0.4 | 7 | 18.2 | 1 | 18.2 | | |
| 15 | Mushola (area shalat) | 1.1 | 20 | 0.2 | 30 | 39 | 1 | 39 | | |
| 16 | Service | Ruang pengelola (Kantor) | 2 | 20 | 0.6 | 50 | 130 | 1 | 130 | Non Rentable |
| 17 | | Ruang server | 4 | 20 | 0.8 | 3 | 12.9 | 1 | 12.9 | |
| 18 | | Ruang operator | 4 | 20 | 0.8 | 3 | 12.9 | 1 | 12.9 | |
| 19 | | Ruang kontrol CCTV | 4 | 20 | 0.8 | 3 | 12.9 | 1 | 12.9 | |
| 20 | | Ruang Cleaning Service | 2 | 20 | 0.6 | 5 | 13 | 1 | 13 | |
| 21 | | Gudang Alat | 4 | 20 | 0.8 | 2 | 9.6 | 1 | 9.6 | |
| 22 | | Pos Jaga | 2 | 20 | 0.6 | 3 | 7.8 | 1 | 7.8 | |
| 23 | | Ruang rapat | 2 | 20 | 0.6 | 20 | 52 | 1 | 52 | |
| 24 | | Ruang tunggu | 1.8 | 20 | 0.4 | 5 | 11 | 1 | 11 | |
| 25 | | Toilet pengelola | 1.5 | 20 | 0.3 | 4 | 7.2 | 1 | 7.2 | |
| 26 | Ruang genset | 36 | 20 | 7.2 | 1 | 43.2 | 1 | 43.2 | | |
| 27 | Ruang trafo | 20 | 20 | 4 | 1 | 24 | 1 | 24 | | |
| 28 | Ruang pompa | - | 20 | - | - | 37 | 1 | 37 | | |
| 29 | Ruang GWT | - | 20 | - | - | 30 | 1 | 30 | | |
| 30 | Ruang RWT | - | 20 | - | - | 30 | 1 | 30 | | |
| 31 | Ruang pengumpul | 2 | 20 | 0.6 | 2 | 5.2 | 1 | 5.2 | | |
| 32 | Sirkulasi dalam bangunan | Sirkulasi koridor unit | 1.8 | 20 | 0.4 | 80 | 176 | 18 | 3.168 | |
| 33 | | Sirkulasi koridor pengelola | 1.2 | 20 | 0.3 | 50 | 75 | 2 | 150 | |
| 34 | | Sirkulasi ramp | - | 20 | - | 1 | 90 | 1 | 90 | |
| 35 | | Sirkulasi lift utama | 7 | 20 | 1.5 | 2 | 17 | 19 | 323 | |
| 36 | | Sirkulasi lift barang | 10 | 20 | 2 | 1 | 12 | 19 | 228 | |
| 37 | | Sirkulasi tangga darurat | 15 | 20 | 3 | 2 | 36 | 20 | 720 | |
| 38 | | Parkir | Parkir mobil umum | 10 | 20 | 2 | 10 | 120 | 1 | 120 |
| 39 | Parkir motor umum | | 1.7 | 20 | 0.3 | 50 | 100 | 1 | 100 | |
| 40 | Parkir penghuni (motor) | | 1.7 | 20 | 0.3 | 600 | 1200 | 1 | 1200 | |
| 41 | Ruang Luar | Biosentrasi | 1.5 | 20 | 0.3 | 100 | 180 | 1 | 180 | Rentable |
| 42 | | Plaza | 1.5 | 20 | 0.3 | 100 | 180 | 1 | 180 | |

Berdasarkan pada tabel diatas, diketahui bahwa kelompok ruang dalam bangunan terdiri atas utama, penunjang, *service*, sirkulasi dalam bangunan, dan parkir. Sedangkan jika dilihat dari status ruang, dibagi menjadi *rentable* dan *non rentable*. Dari data tersebut, berikut ini merupakan *property sizes* yang terbagi menjadi prosentase besaran kelompok dan status.



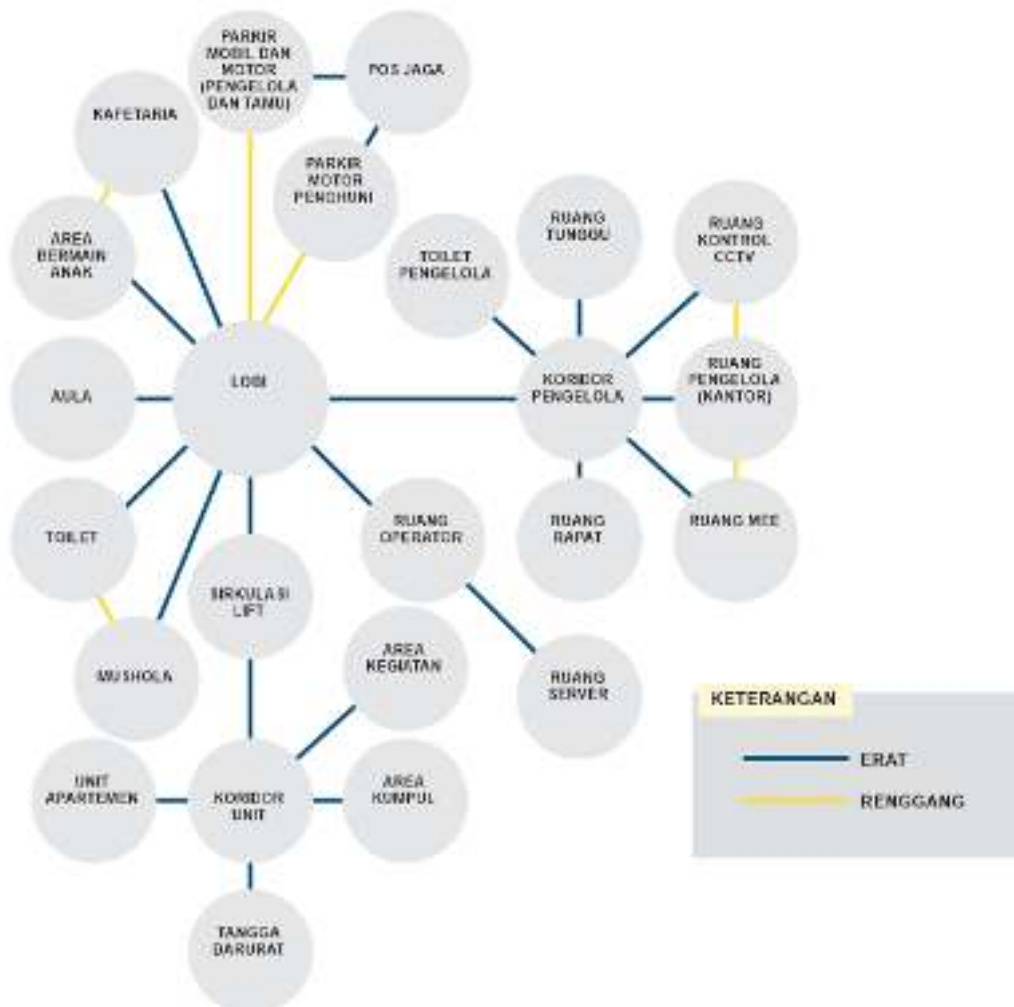


Gambar 3.3 Property Sizes

Menurut kelompoknya, sebanyak 60% bangunan digunakan sebagai unit, 9% digunakan sebagai penunjang, 2% sebagai *service*, 21% sebagai sirkulasi, dan 8% sebagai parkir. Sedangkan dari statusnya, 73% bangunan adalah *rentable* dan 27% *non rentable*.

3.1.2. Hubungan Ruang

Hubungan ruang mengenai kedekatan antar ruang yang terdiri dari erat, renggang, dan tidak berhubungan. Ruangan yang memiliki hubungan erat artinya memiliki akses langsung antar ruang sehingga mudah dalam pencapaian. Sedangkan, ruang yang memiliki hubungan renggang artinya antar ruangan tersebut memiliki akses untuk mencapainya namun tidak secara langsung. Berbeda dengan ruangan dengan hubungan erat dan renggang, ruangan yang tidak saling berhubungan artinya tidak memiliki akses ke ruangan tersebut. Dapat dilihat pada gambar hubungan ruang dibawah ini, dimana ruangan yang memiliki hubungan erat memiliki garis biru, ruangan yang memiliki hubungan renggang memiliki garis kuning dan antar ruang yang tidak memiliki garis artinya tidak memiliki hubungan.

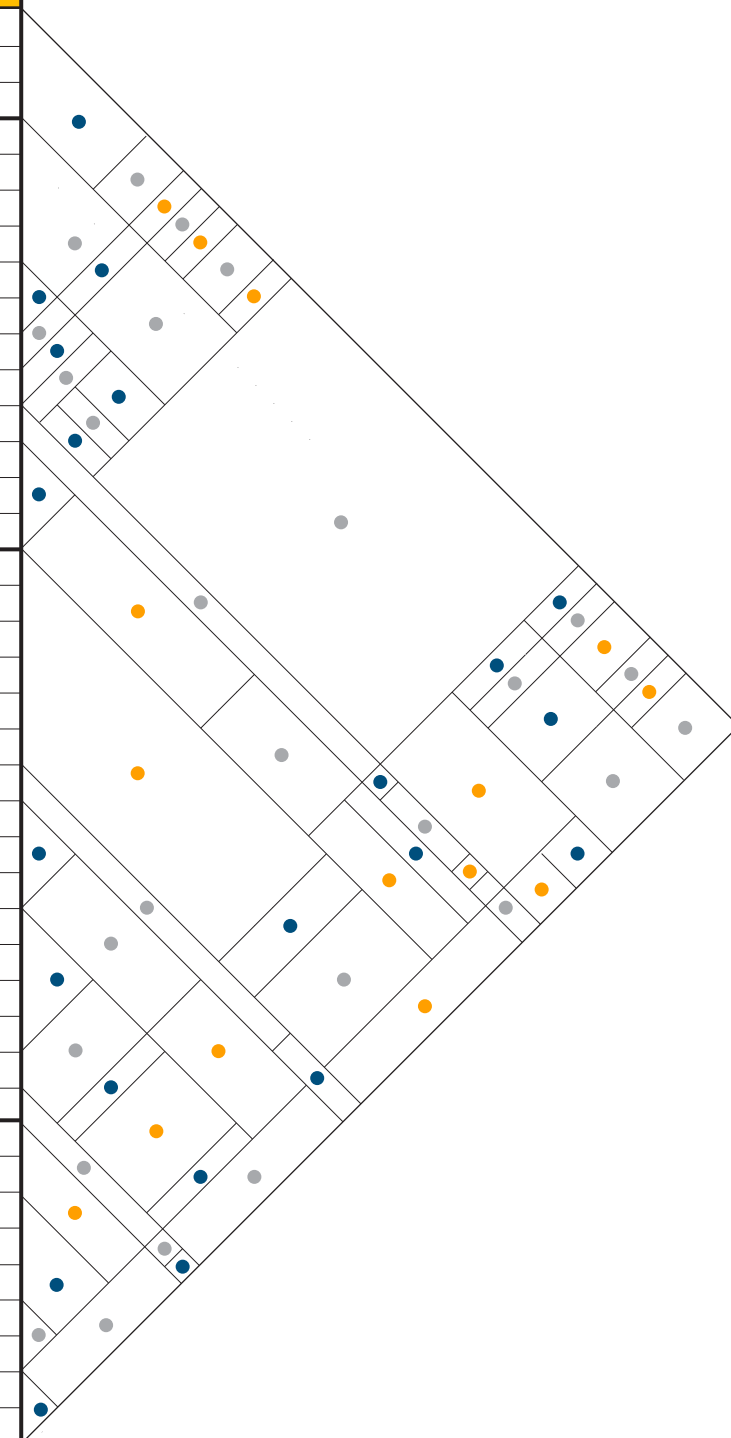


Gambar 3.4 Hubungan Ruang pada Bangunan

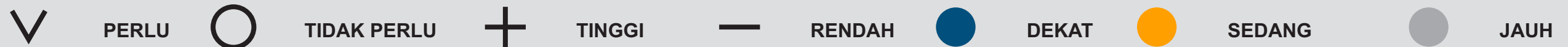
الجمعة الإسلامية الأندلسية

PROGRAM RUANG

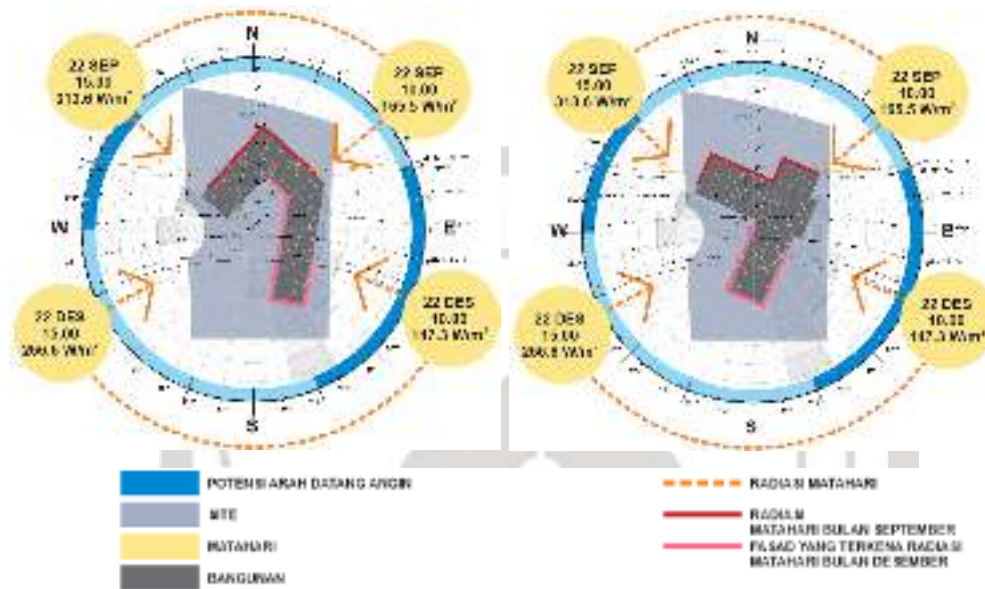
| No | Kelompok | Jenis Ruang | Sifat Ruang | Pencahayaan | | | Penghawaan | | | Sirkulasi | Radiasi Matahari | Teratori | |
|-----|-----------------|-----------------------------|-------------|-------------|--------|-------|------------|--------|-------|-----------|------------------|----------|-----------|
| | | | | Intensitas | Buatan | Alami | Intensitas | Buatan | Alami | | | Penghuni | Pengelola |
| 1. | Utama | 1 Bedroom | PV | 150 Lux | v | v | 3.5 m/s | v | v | 30% | - | v | o |
| 2. | | 2 Bedroom | PV | 150 Lux | v | v | 3.5 m/s | v | v | 30% | - | v | o |
| 3. | | 3 Bedroom | PV | 150 Lux | v | v | 3.5 m/s | v | v | 30% | - | v | o |
| 4. | Penunjang | Area Kegiatan- Memasak | S | 150 Lux | v | v | 3.5 m/s | v | v | 20% | - | v | v |
| 5. | | Area Kegiatan- Menjahit | S | 150 Lux | v | v | 3.5 m/s | v | v | 20% | - | v | v |
| 6. | | Area Kegiatan- Kerajinan | S | 150 Lux | v | v | 3.5 m/s | v | v | 20% | - | v | v |
| 7. | | Area Kegiatan- Digital | S | 150 Lux | v | v | 3.5 m/s | v | v | 20% | - | v | v |
| 8. | | Aula | PB | 200 Lux | v | v | 3.5 m/s | v | v | 20% | + | v | v |
| 9. | | Kafetaria | PB | 200 Lux | v | v | 3.5 m/s | v | v | 30% | + | v | v |
| 10. | | Ruang kumpul | S | 150 Lux | v | v | 1.5 m/s | o | v | 20% | - | v | v |
| 11. | | Ruang bermain | S | 150 Lux | v | v | 1.5 m/s | o | v | 30% | + | v | v |
| 12. | | Gudang | PV | 100 Lux | v | v | 1.5 m/s | v | v | 20% | + | o | v |
| 13. | | Lobi | PB | 150 Lux | v | v | 1.5 m/s | o | v | 20% | - | v | v |
| 14. | | Toilet umum | PB | 100 Lux | v | o | 1.5 m/s | v | o | 20% | - | v | v |
| 15. | | Mushola | PB | 150 Lux | v | v | 1.5 m/s | v | v | 20% | - | v | v |
| 16. | Service | Ruang pengelola | PV | 200 Lux | v | v | 1.5 m/s | v | v | 20% | - | o | v |
| 17. | | Ruang server | PV | 200 Lux | v | o | 1.5 m/s | v | v | 20% | - | o | v |
| 18. | | Ruang operator | PV | 200 Lux | v | o | 1.5 m/s | v | v | 20% | - | o | v |
| 19. | | Ruang kontrol CCTV | PV | 200 Lux | v | v | 1.5 m/s | v | v | 20% | - | o | v |
| 20. | | Ruang Cleaning Service | PV | 100 Lux | v | v | 1.5 m/s | v | v | 20% | + | o | v |
| 21. | | Gudang Alat | PV | 50 Lux | v | o | 1.5 m/s | o | v | 20% | + | o | v |
| 22. | | Pos Jaga | S | 100 Lux | v | v | 1.5 m/s | o | v | 20% | - | v | v |
| 23. | | Ruang rapat | S | 200 Lux | v | v | 1.5 m/s | v | v | 20% | + | o | v |
| 24. | | Ruang tunggu | S | 150 Lux | v | v | 1.5 m/s | v | v | 20% | - | o | v |
| 25. | | Toilet pengelola | PV | 100 Lux | v | o | 1.5 m/s | v | o | 20% | + | o | v |
| 26. | | Ruang genset | PV | 50 Lux | v | o | 1.5 m/s | o | o | 20% | + | o | v |
| 27. | | Ruang trafo | PV | 50 Lux | v | o | 1.5 m/s | o | o | 20% | + | o | v |
| 28. | | Ruang pompa | PV | 50 Lux | v | o | 1.5 m/s | o | o | 20% | + | o | v |
| 29. | | Ruang GWT | PV | 50 Lux | v | o | 1.5 m/s | o | o | 20% | + | o | v |
| 30. | | Ruang RWT | PV | 50 Lux | v | o | 1.5 m/s | o | o | 20% | + | o | v |
| 31. | | Ruang pengumpul | PV | 30 Lux | v | v | 1.5 m/s | o | v | 20% | + | o | v |
| 32. | Sirkulasi dalam | Sirkulasi koridor unit | PV | 100 Lux | v | v | 1.5 m/s | o | v | 20% | - | v | v |
| 33. | bangunan | Sirkulasi koridor pengelola | PV | 100 Lux | v | v | 1.5 m/s | o | v | 20% | - | v | v |
| 34. | | Sirkulasi ramp | S | 100 Lux | v | v | 1.5 m/s | o | v | 20% | - | v | v |
| 35. | | Sirkulasi lift utama | S | 150 Lux | v | o | 1.5 m/s | v | o | 20% | - | v | v |
| 36. | | Sirkulasi lift barang | PV | 100 Lux | v | o | 1.5 m/s | v | o | 20% | - | o | v |
| 37. | | Sirkulasi tangga darurat | PB | 150 Lux | v | o | 1.5 | v | o | 20% | + | v | v |
| 38. | Parkir | Parkir motor penghuni | PV | 50 Lux | v | v | 1.5 | v | v | 20% | + | v | o |
| 39. | | Parkir motor umum | PB | 30 Lux | v | v | 1.5 | v | v | 20% | + | o | v |
| 40. | | Parkir mobil umum | PB | 30 Lux | v | v | 1.5 | v | v | 20% | + | v | v |



KETERANGAN



Terdapat 2 alternatif desain yang dapat digunakan dalam sistem perancangan nantinya. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai alternatif tata massa dan bentuk yang akan digunakan.



Gambar 3.6 Tata Massa dan Bentuk Bangunan Alternatif 1 dan Alternatif 2

Pada gambar diatas merupakan alternatif tata massa dan bentuk. Dari gambar tersebut, dapat dilihat perbedaan tata massa dan bentuk terhadap arah datang matahari dan penghawaan. Jika meninjau dari arah datang matahari, dapat dilihat bahwa alternatif 2 merupakan solusi yang lebih baik daripada alternatif 1 karena luasan sisi yang terkena radiasi matahari paling besar lebih kecil dibandingkan dengan alternatif 1. Namun jika meninjau pada penghawaan, alternatif 1 memiliki penghawaan yang lebih baik dimana seluruh sisi dapat menerima banyak potensi angin dibandingkan dengan alternatif 2. Dari pemaparan alternatif 1 dan alternatif 2, tata massa dan bentuk yang akan digunakan kurang lebih sama dengan alternatif 2. Hal tersebut lebih mempertimbangkan radiasi matahari yang diterima karena nantinya akan mempengaruhi kenyamanan pada termal. Sedangkan untuk penghawaan, solusi pada penghawaan akan dimaksimalkan pada penggunaan sistem *stack ventilation*.

3.2.2. Bukaan

Penjelasan mengenai bukaan telah dijelaskan pada Bab 2 dimana luas bukaan ditentukan oleh ACH. *Air change per hour/* ACH merupakan nilai yang menentukan banyaknya udara yang digantikan dalam sejam. Semakin besar ACH maka akan semakin baik karena udara ruangan akan terus berganti. Perhitungan untuk menentukan ACH, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$N = 60 Q/V \dots\dots\dots(2)$$

$$Q = 0.57 Av \dots\dots\dots(3)$$

N = Jumlah ACH

Q = Besar laju udara (m³/menit)

V = Besar volume ruang (m³)

v = Kecepatan udara (m/s)

A = Luas Inlet (m²)

Berikut ini merupakan nilai ACH pada bangunan tempat tinggal.

Tabel 3.2 Nilai ACH pada Bangunan Tempat Tinggal

| NO | Ruang | ACH |
|----|----------------|-----|
| 1. | Basement | 3-4 |
| 2. | Kamar Tidur | 5-6 |
| 3. | Kamar Mandi | 6-7 |
| 4. | Ruang Keluarga | 6-8 |
| 5. | Dapur | 8-9 |

Sumber: <http://www.contractingbusiness.com/service/use-air-changes-calculation-determine-room-cfm>

Nilai ACH tersebut kemudiakan akan dilakukan perhitungan yang akan menghasilkan besar laju udara yang berakhir pada luas inlet/ bukaan. Berikut ini merupakan perhitungan dalam menentukan luas inlet.

$$N = Q/V \dots\dots\dots(4)$$

$$Q = 0.57 Av \dots\dots\dots(5)$$

N = Jumlah ACH

Q = Besar laju udara (m³/menit)

V = Besar volume ruang (m^3)

v = Kecepatan udara (m/s)

A = Luas Inlet (m^2)

Nilai ACH yang digunakan adalah nilai ACH paling besar dalam Tabel 3.2 Nilai ACH pada Bangunan Tempat Tinggal yaitu 9. Sedangkan volume yang digunakan menggunakan nilai jarak antar lantai sebesar 3.5 m. Dari perhitungan tersebut, dicapai laju udara yang kemudian dihitung dengan kecepatan udara dalam site. Karena site terbagi menjadi 2 kecepatan udara yaitu angin 1.5 m/s dan 3.5 m/s maka luas inlet juga terhitung di masing masing kecepatan. Plotting lokasi bukaan pada unit apartemen dapat dilihat pada Gambar 3.7 Lokasi Inlet Bukaan.



Gambar 3.7 Lokasi Inlet Bukaan

Hasil luas inlet pada perancangan digunakan untuk menentukan ukuran bukaan. Hasil perhitungan luas inlet pada berbagai unit dan kecepatan adalah sebagai berikut.

Tabel 3.3 Luas Inlet pada Desain

| Unit | Jenis Ruang | Volume (m ³) | ACH | Laju Udara (m ³ /min) | Laju Udara (m ³ /s) | Kecepatan Udara (m/s) | Luas Inlet (m ²) |
|--------------|-------------|--------------------------|-----|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1 Bedroom | Kamar Tidur | 33.4 | 9 | 5 | 0.08 | 1.5 | 0.22 |
| | | | | | | 3.5 | 0.51 |
| 2 Bedroom | Kamar Utama | 26.9 | | 4 | 0.07 | 1.5 | 0.18 |
| | Kamar Anak | 19.8 | | 3 | | 0.05 | 1.5 |
| 3 Bedroom | Kamar Utama | 28.6 | | 4 | 0.07 | 1.5 | 0.19 |
| | | 23.5 | | | | 4 | 0.06 |
| | Kamar Anak | 22.6 | | 3 | 0.06 | | |
| | | | | | | 3.5 | 0.36 |
| | 1.5 | 0.15 | | | | | |
| | 3.5 | 0.35 | | | | | |

3.2.3. Peneduh

Peneduh ditentukan berdasarkan ukuran bidang dan nilai HAS/ VSA. Ukuran bidang untuk menentukan sirip adalah 200 cm, dimana nantinya pada bukaan panjang maksimal agar sirip dapat berfungsi adalah 200 cm. Sedangkan pada overhang, ukuran bidang yang digunakan adalah tinggi dinding yaitu 350 cm. Berikut ini merupakan ukuran sirip dan overhang pada bulan september dan desember pukul 10.00 dan 15.00.

Tabel 3.4 Ukuran Peneduh pada Bangunan

| Waktu | | Sirip | | | Overhang | | |
|-----------|-------|---------------|-------|--------------|---------------|-------|-----------------|
| | | Ukuran Bidang | HSA | Ukuran Sirip | Ukuran Bidang | VSA | Ukuran Overhang |
| September | 10.00 | 200 cm | 76.7 | 48 cm | 350 cm | 83.2 | 40 cm |
| | 15.00 | | 276.1 | 22 cm | | 83 | 43 cm |
| Desember | 10.00 | | 125.9 | 142 cm | | 110.1 | 130 cm |
| | 15.00 | | 243.8 | 100 cm | | 116 | 175 cm |

Data diatas merupakan hasil perhitungan sirip dan *overhang* pada bulan September dan Desember pada pukul 10.00 dan 15.00. Dari data tersebut diketahui bahwa sirip terpanjang ada di bulan Desember pada pukul 10.00 dan *overhang*

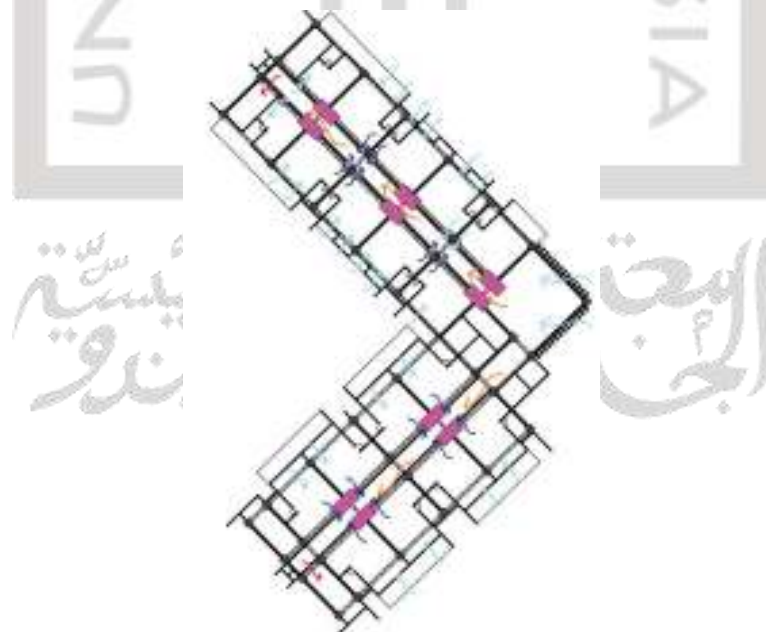
terpanjang adalah pada bulan Desember pada pukul 15.00. Pada perencanaan nantinya, desain sirip dan *overhang* menggunakan ukuran terpanjang karena dengan ukuran tersebut, maka radiasi matahari yang diterima pada bulan lain dapat dicegah sehingga tidak langsung mengenai ruang.

3.3. Infrastruktur

Infrastruktur yang dijelaskan adalah lebih kepada pada sistem *stack ventilation* dan *rain water harvesting* dimana kedua sistem tersebut yang nantinya menjawab permasalahan utama mengenai UHI.

3.3.1. Infrastruktur *Stack Ventilation*

Sistem *stack ventilation* yang digunakan berikut ini telah disesuaikan dengan tata massa dan bentuk sebelumnya telah ditentukan. Pada sistem *stack ventilation* akan mengoptimalkan angin dari azimuth 70-160 derajat yang kemudian disalurkan ke 2 arah dan masuk ke dalam sistem *stack ventilation*. Karena dalam sistem *stack ventilation* harus ada perbedaan temperatur agar menimbulkan perbedaan tekanan maka material fasad pada sistem *stack ventilation* adalah kaca dengan bagian paling atas terdapat lubang untuk mengalirkan hawa panas/ angin panas yang keluar. Skema mengenai sistem *stack ventilation* dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 3.8 Skema Sistem *Stack Ventilation*

water tank. Distribusi air ke setiap unit terlebih dahulu air bersih harus mencapai *roof water tank* dengan air dipompa dari *ground water tank* melalui shaft utama ke *roof water tank*.

Perhitungan jumlah air yang ditampung diperlukan untuk menentukan ukuran *water tank* sementara. Perhitungan jumlah air yang dapat ditampung adalah sebagai berikut.

$$Q = A \times C \times P \times 1000 \dots\dots\dots (8)$$

Q = Jumlah air yang dapat ditampung dalam liter (m³)
 A = Area tangkapan (m²)
 C = Koefisien *run off*
 P = Rerata curah hujan tahunan (mm)
 1000 = Konversi dari m³ ke liter

Tabel 3.5 Perhitungan Jumlah Air yang Ditampung

| | |
|---|--------------------------------------|
| Area tangkapan | 1,029 m ² |
| Koefisien <i>run off</i> | 0,9 |
| Rerata curah hujan tahunan | 211 mm (0,211 m) |
| Jumlah air yang dapat ditampung dalam liter | 195,4 m ³ (195,400 liter) |

Dari perhitungan diatas diketahui bahwa yang dapat dikendalikan dalam perancangan adalah area tangkapan. Pada sistem *rain water harvesting* ini, jumlah air yang ditampung bukan menjadi fokus utama. Fokus utama dalam sistem *rain water harvesting* adalah bagaimana air hujan dapat dimanfaatkan dan tidak mengeluarkan air keluar site atau *zero run off*. Dari hasil perhitungan diketahui jumlah air yang dapat ditampung adalah 195,400 liter/ bulan. Sehingga, dalam sehari jumlah air hujan yang ditampung maksimal adalah 6,600 liter/hari. Jumlah air hujan yang ditampung nantinya digabung dengan sumber air bersih utama dimana bersumber dari PDAM setelah melalui sistem filtrasi. Diketahui bahwa kebutuhan air bersih untuk apartemen dengan kelas menengah adalah 180 liter/unit/ hari. Sehingga jumlah total air bersih jika terdapat 288 unit maksimum adalah 52,000 liter/hari. Rincian mengenai kebutuhan air bersih dapat dilihat pada tabel dibawah ini (Lihat Tabel 3.6 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih).

Tabel 3.6 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

| | |
|---|------------------------------------|
| Pengguna | 288 Unit |
| Kebutuhan air bersih | 180 liter/hari/ unit |
| Jumlah kebutuhan air bersih dalam apartemen | 51,840 liter/hari |
| Asumsi waktu penggunaan air efektif Pukul 07.00-21.00 | 14 jam |
| Asumsi total air yang dikeluarkan per jam | 600 liter/jam |
| Total air yang dikeluarkan dalam 14 jam | 8.400 liter |
| Jumlah kebutuhan air bersih untuk kebutuhan statis dan pemadam kebakaran 30% | 15,552 liter |
| Jumlah kebutuhan air bersih untuk sirkulasi akibat kebocoran 20% | 10,368 liter |
| Total | 77,760 liter |
| Kapasitas tanki air bersih minimum | 69,360 liter/ 69.36 m ³ |
| Volume ground tank untuk menampung 2/3 kebutuhan air bersih | 46.24 m ³ |
| Volume roof tank untuk menampung 1/3 kebutuhan air bersih | 23.12 m ³ |

Dari tabel tersebut diketahui bahwa kebutuhan air seluruhnya adalah 77,760 liter dengan kapasitas tanki minimum adalah 69.36 m³. Kapasitas tanki tersebut dibagi menjadi 2 bagian dimana akan ditampung di *ground tank* dan *roof tank* dimana pada *ground tank* akan menampung 2/3 kapasitas tanki air bersih minimum yaitu sebesar 46.24 m³ dan pada *roof tank* akan menampung 1/3 kapasitas tanki air bersih minimum yaitu sebesar 23.12 m³.

3.4. Lansekap

Fokus penjelasan lansekap mengenai penyelesaian UHI yaitu *run off*. Perencanaan *run off* dipengaruhi oleh curah hujan pertahun sehingga dapat menghasilkan curah hujan dan intensitas hujan rencana sehingga menghasilkan debit air yang akan dicapai. Dibawah ini merupakan perhitungan untuk menentukan debit air rencana yang nantinya digunakan untuk mencari volume bioinfiltrasi

sehingga *zero run off* dapat berkerja dengan optimal. Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan pada tahun 2006, 2007, 2008, 2009, dan 2010 yang diambil dari web BPS Provinsi Jawa Tengah. Selain itu, area tanggakapan yang diambil sebesar 5000 m².

Tabel 3.7 Perhitungan Debit Rencana

| Tahun | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-----------------------------|------------------------|-------|---------|-------|-------|
| Curah Hujan Per Tahun, Xi | 1.142 | 1.868 | 2.690,3 | 2.807 | 3.228 |
| Curah Hujan Rencana, X | 12133.0568 mm | | | | |
| Intensitas Hujan Rencana, I | 0.0059 m/s | | | | |
| Debit Rencana, Q | 2.08 m ³ /s | | | | |
| Waktu Konsertrasi | 32 s | | | | |
| Kecepatan aliran air | 1.5 m/s | | | | |
| Volume | 67 m ³ | | | | |

Pada perhitungan diatas diketahui bahwa nantinya debit rencana air yang akan diterima bioinfiltrasi adaah 2.08 m³/s dengan waktu 32 detik akan menghasilkan kecepatan aliran air sebesar 1.5 m/s. Dari perhitungan tersebut telah ditentukan bahwa volume bioinfiltrasi untuk menampung air hujan adalah 67 m³ dimana nantinya digunakan sebagai ukuran dalam merencanakan bioinfiltrasi.

