

## **BAB II**

### **TINJAUAN TEORI BANGUNAN RUMAH SUSUN DAN TEORI HEMAT ENERGI**

#### **2.1. Rumah Susun**

##### **2.1.1. Pengertian Rumah Susun**

Rumah susun<sup>1</sup> adalah bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional dalam arah horisontal maupun vertikal dan merupakan satuan-satuan yang masing-masing dapat dimiliki dan digunakan secara terpisah terutama untuk tempat hunian yang dilengkapi dengan bagian bersama, benda bersama dan tanah bersama.

Rumah susun<sup>2</sup> adalah bangunan yang direncanakan dan digunakan sebagai tempat kediaman oleh beberapa keluarga serta mempunyai tingkat minimum dua lantai dengan beberapa unit hunian.

**Satuan rumah susun, bagian bersama, benda bersama dan tanah bersama<sup>3</sup> :**

1. Satuan rumah susun adalah rumah susun yang tujuannya digunakan sebagai tempat hunian.
2. Bagian bersama adalah bagian rumah susun yang dimiliki secara tidak terpisah untuk pemakaian bersama.

---

<sup>1</sup> Undang-Undang No.16 Tahun 1985 tentang Rumah Susun

<sup>2</sup> WJS. Poerwodaminta, Kamus Besar Bahasa Indonesia, 1976

<sup>3</sup> Undang-Undang No.16 Tahun 1985 tentang Rumah Susun

3. Benda bersama adalah benda yang bukan merupakan bagian rumah susun tetapi yang dimiliki secara tidak terpisah untuk pemakaian bersama.
4. Tanah bersama adalah sebidang tanah yang digunakan atas dasar hak bersama secara tidak terpisah. Yang di atasnya berdiri rumah susun dan ditetapkan batasnya dalam persyaratan ijin bangunan.

Jadi rumah susun merupakan suatu pengertian yuridis arti bangunan gedung bertingkat yang senantiasa mengandung sistem kepemilikan perseorangan dan hak bersama, yang penggunaannya bersifat hunian atau bukan hunian. Secara mandiri ataupun terpadu sebagai satu kesatuan sistem pembangunan.

#### **2.1.1.1. Prospek Rumah Susun<sup>4</sup>**

Menteri Negara Perumahan Rakyat (Menpera) Mohammad Yusuf Asy'ari mengaku gembira karena 100 unit dari 1.327 unit yang ada pada tiga *tower* Rusunami (rumah susun sederhana milik) bersubsidi di Sentra Timur Residence Jakarta Timur telah terjual. Pada hari Kamis, 8 Oktober 2009, Menpera mengatakan bahwa ini menunjukkan bahwa minat untuk membeli rusunami di manapun cukup besar.

Menurutnya, ke depan, harus diupayakan agar suplai rusunami dapat diperbanyak dan dengan semakin banyaknya *topping off* (peresmian

---

<sup>4</sup> <http://sentratimur.blogspot.com/2009/10/menpera-minat-beli-rusunami-dimanapun.html>

bangunan) semakin banyak pengembang yang mulai membangun rusunami di berbagai kawasan, baik Jabodetabek maupun di kota-kota lain di Indonesia.

### 2.1.2. Fasilitas di Rumah Susun<sup>5</sup>

1. Memberi rasa aman, ketenangan hidup, kenyamanan dan sesuai dengan budaya setempat.
2. Menumbuhkan rasa memiliki dan merubah kebiasaan yang tidak sesuai dengan gaya hidup di rumah susun.
3. Mengurangi kecenderungan untuk memanfaatkan dan menggunakan fasilitas lingkungan untuk kepentingan pribadi dan kelompok tertentu.
4. Menunjang fungsi-fungsi aktifitas penghuni maupun jenisnya sesuai dengan keadaan lingkungan yang ada.
5. Menampung fungsi-fungsi yang terkait dengan penyelenggaraan dan pengembangan aspek-aspek ekonomi dan sosial budaya.

Sedangkan dalam merencanakan fasilitas lingkungan rumah susun, harus memenuhi ketentuan sebagai berikut<sup>6</sup> :

1. Fasilitas Niaga (warung)
  - Maksimal penghuni yang dapat dilayani adalah 250 penghuni.
  - Berfungsi sebagai penjual sembilan bahan pokok pangan.
  - Lokasi berada di pusat lingkungan rumah susun dan mempunyai radius maksimal 300 m.
  - Luas lantai minimal adalah sama dengan luas satuan unit rumah susun sederhana dan maksimal 36 m<sup>2</sup> (termasuk gudang kecil).

---

<sup>5</sup> Undang-Undang No.16 Tahun 1985 tentang Rumah Susun

<sup>6</sup> Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sipil "Torsi", Maret 2008

## 2. Fasilitas Pendidikan (tingkat Pra Belajar)

- Maksimal penghuni yang dapat dilayani adalah 1000 penghuni dimana anak-anak usia 5-6 tahun sebanyak 8%.
- Berfungsi untuk menampung pelaksanaan pendidikan pra sekolah usia 5-6 tahun.
- Berada di tengah-tengah kelompok keluarga/digabung dengan taman-taman tempat bermain di RT/RW.
- Luas lantai yang dibutuhkan sekitar 125 m<sup>2</sup> (1,5 m<sup>2</sup>/siswa).

## 3. Fasilitas Kesehatan

- Maksimal penghuni yang dilayani adalah 1000 penghuni.
- Berfungsi memberikan pelayanan kesehatan untuk anak-anak usia balita.
- Berada di tengah-tengah lingkungan keluarga dan dapat menyatu dengan kantor RT/RW.
- Kebutuhan minimal ruang 30 m<sup>2</sup>, yaitu sebuah ruangan yang dapat menampung segala aktivitas.

## 4. Fasilitas Peribadatan

Fasilitas peribadatan harus disediakan di setiap blok untuk kegiatan peribadatan harian, dapat disatukan dengan ruang serbaguna atau ruang komunal, dengan ketentuan sebagai berikut :

- Jumlah penghuni minimal yang mendukung adalah 40 KK untuk setiap satu musholla. Di salah satu lantai bangunan dapat

disediakan satu musholla untuk tiap satu blok, dengan luas lantai 9-36 m<sup>2</sup>.

- Jumlah penghuni minimal untuk setiap satu masjid kecil adalah 400 KK.

#### 5. Fasilitas Pemerintahan dan Pelayanan Umum

- Siskamling
  - Jumlah maksimal penghuni yang dapat dilayani adalah 200 orang.
  - Dapat berada pada lantai unit hunian.
  - Luas lantai minimal adalah sama dengan unit hunian terkecil.
- Gedung Serbaguna
  - Jumlah maksimal yang dapat dilayani adalah 1000 orang.
  - Dapat berada pada tengah-tengah lingkungan dan di lantai dasar.
  - Luas lantai minimal 250 m<sup>2</sup>.
- Kantor Pengelola

#### 6. Fasilitas Ruang Terbuka

- Tempat Bermain
  - Maksimal dapat melayani 12-30 anak.
  - Berada antara bangunan atau pada ujung-ujung *cluster* yang mudah diawasi.
  - Luas area minimal 75-180 m<sup>2</sup>.

- Tempat Parkir
  - Berfungsi untuk menyimpan kendaraan penghuni (roda 2 dan roda 4).
  - Jarak maksimal dari tempat parkir roda 2(dua) ke blok hunian terjauh 100 m, sedangkan untuk roda 4 (empat) ke blok hunian terjauh 400 m.
  - Tempat parkir 1(satu) kendaraan roda 4(empat) disediakan untuk setiap 5(lima) keluarga, sedang roda 2(dua) untuk setiap 3(tiga) keluarga.
  - 6m<sup>2</sup> (2m x 3m) tiap kendaraan roda 4(empat) dan 2m<sup>2</sup> (1m x 2m) untuk kendaraan roda 2(dua) dan 1(satu) tamu menggunakan kendaraan roda 4(empat) untuk tiap 10 KK.

### **2.1.3. Tuntutan Penghuni Rumah Susun**

Beberapa aspek yang menjadi tuntutan kebutuhan penghuni rumah susun:

- Kedekatan dengan lokasi aktivitas.
- Nyaman untuk ditinggali.
- Dapat memberikan rasa aman.
- Memiliki fasilitas yang memadahi.

#### **2.1.4. Kriteria Lokasi Rumah Susun**

Rumah susun merupakan suatu kompleks perumahan. Perencanaan dan pembangunan lingkungan perumahan harus selalu mempertimbangkan kriteria dasar lokasi, yaitu:

- Strategis.
- Mudah (dalam waktu singkat) mencapai pusat-pusat aktivitas atau tempat kerja dan pusat pelayanan yang lebih luas.
- Mempunyai aksesibilitas yang baik menuju transportasi umum.
- Berada di daerah yang memberikan keseimbangan sosial, keserasian, dan keterpaduan antar kawasan yang menjadi lingkungannya.
- Memberikan kesempatan untuk dapat membina individu dan keluarga serta jaminan dari segala bahaya.

#### **2.1.5. Pola Kepemilikan Hunian Rumah Susun**

Pola hunian dalam rumah susun ada 2 macam<sup>7</sup> :

##### **2.1.5.1. Sistem Sewa**

Sistem sewa berkembang di daerah pemukiman di sekitar pusat kota, baik itu di perkampungan maupun di daerah lainnya. Biasanya rumah-rumah yang berkembang di pusat kota yang berdekatan di tempat kerja. Pembangunan rumah susun dengan sistem sewa ini merupakan alternatif penyediaan perumahan bagi masyarakat golongan berpenghasilan rendah.

---

<sup>7</sup> Yudhohusoso, Ir. Siswono, dkk, Rumah untuk Seluruh Rakyat, Yayasan Padamu Negeri, Jakarta Selatan, 1991.

Membangun rumah susun sewa untuk masyarakat golongan berpenghasilan rendah mempunyai beberapa sasaran, yaitu<sup>8</sup>

- Untuk masyarakat berpenghasilan rendah yang tidak memiliki pekerjaan dan berpendapatan yang tetap, yaitu yang sulit mendapatkan KPR karena persyaratan bank tidak dapat terpenuhi.
- Masyarakat yang tinggal tidak menetap (sementara) karena pekerjaannya. Kalaupun mereka dapat memperoleh KPR, mungkin akan sulit untuk menempati kalau mereka harus berpindah tugas lagi.
- Masyarakat yang belum mendapat kesempatan memiliki rumah yang dibangun oleh PERUMNAS atau membangun sendiri.
- Bagi mereka yang baru berumah tangga dan belum mampu membeli rumah.

#### **2.1.5.2. Sistem Kepemilikan**

Apabila penghuni rumah adalah pemilik, maka kita sebut rumah tersebut adalah hak milik. Pemilikan dapat ditempuh melalui pembelian secara tunai atau secara sewa beli dari memanfaatkan KPR. Sistem pemilikan ini lazimnya diterapkan pengadaan rumah di daerah pinggiran kota, baik bagi masyarakat golongan ekonomi menengah

---

<sup>8</sup> Yudhohusoso, Ir. Siswono, dkk, Rumah untuk Seluruh Rakyat, Yayasan Padamu Negeri, Jakarta Selatan, 1991.

maupun rendah. Pertimbangannya adalah harga tanah di pinggiran kota belum tinggi, sehingga harga rumahnya masih terjangkau oleh golongan yang dituju.

Dalam Undang-Undang Rumah Susun No. 16 Tahun 1985, ditetapkan kepastian hukum untuk hak pemilikan perseorangan atas satuan rumah susun yang digunakan secara terpisah, hak bersama atas benda bersama dan hak bersama atas tanah. Undang-undang ini dengan jelas memberikan kemungkinan pemilikan bagian-bagian dari rumah susun secara perseorangan, berdasarkan bukti pemilikan berupa sertifikat hak milik atas satuan rumah susun. Sebagai akibat adanya sertifikat hak milik, dalam banyak hal pemilik rumah susun dapat memperlakukan bagian rumah susunnya sebagaimana ia dapat memperlakukan rumah biasa<sup>9</sup>.

Pada sistem kepemilikan rumah susun ini, dikenal juga istilah *condominium*. Sistem *condominium* merupakan suatu sistem kepemilikan bersama yang terdiri atas bagian-bagian yang masing-masing merupakan satuan yang digunakan yang digunakan secara terpisah. *Condominium* juga berkembang sebagai “sistem pembangunan rumah susun atau rumah bertingkat” karena mewajibkan kepada *developer* untuk mengadakan pemisahan hak dari masing-masing satuan yang dilaksanakan dengan pembuatan akta. Pemisahan yang mengandung nilai perbandingan proposional, akan

---

<sup>9</sup> Yudhohusoso, Ir. Siswono, dkk, Rumah untuk Seluruh Rakyat, Yayasan Padamu Negeri, Jakarta Selatan, 1991.

dipergunakan sebagai dasar penerbitan sertifikat hak milik atas satuan yang bersangkutan.

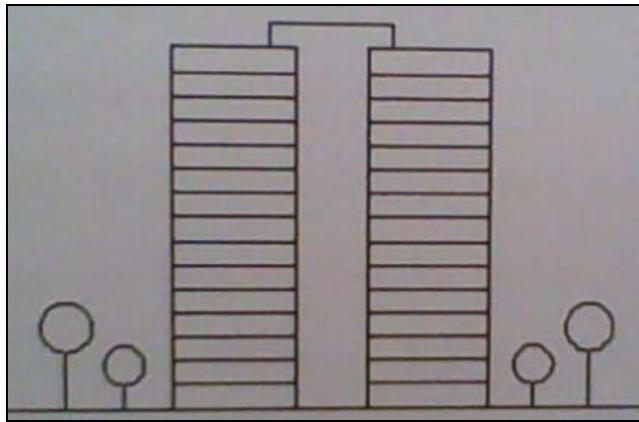
Upaya pembangunan rumah susun dengan sistem *condominium* adalah merupakan pemecahan secara konseptual untuk jangka panjang. Hal ini mengingat terbatasnya tanah yang tersedia terutama di kota-kota besar. Karena itu patut dikembangkan pemanfaatan tanah kepunyaan bersama atau penggunaan tanah secara kolektif untuk mendirikan gedung atau perumahan yang dapat dimiliki secara terpisah, dijual, disewakan dan dihipotikkan. Upaya tersebut untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia yang bersifat perorangan atau sebagai individu, juga ditujukan untuk mewujudkan pemukiman yang fungsional bagi kelompok-kelompok manusia dalam suatu wilayah sebagai kesatuan masyarakat hukum, yang dilengkapi dengan prasarana lingkungan dan berbagai fasilitas perkotaan<sup>10</sup>. Bentuk *condominium* yang diperuntukkan bagi masyarakat golongan ekonomi bawah pada umumnya berjenis *simplex*.

Tipe bangunan *simplex* memiliki kriteria sebagai berikut :

- Satu unit hunian oleh satu lantai, dalam satu lantai ini juga terdiri dari beberapa unit hunian.
- Merupakan bentuk yang paling sederhana dan paling ekonomis.

---

<sup>10</sup> Yudhohusoso, Ir. Siswono, dkk, Rumah untuk Seluruh Rakyat, Yayasan Padamu Negeri, Jakarta Selatan, 1991.



**Gambar 2.1. Bangunan Simplex**

Sumber : *Joseph de Chiara Manual of Housing Planning and Design Criteria (New Jersey, 1975)*

#### **2.1.6. Kendala dan Permasalahan yang Timbul dalam Rumah Susun**

Rumah susun sangat berperan dalam meningkatkan daya guna tanah di kotamadya Yogyakarta yang mempunyai penduduk satu juta jiwa bahkan lebih. Rumah susun dibangun dalam berbagai macam tipe yang sesuai dengan kebutuhan penghuninya. Misalnya, rumah susun mewah (apartemen) untuk masyarakat golongan ekonomi atas, rumah susun menengah untuk masyarakat golongan ekonomi menengah dan rumah susun sederhana untuk masyarakat golongan ekonomi bawah. Dalam membangun rumah susun untuk masyarakat golongan ekonomi bawah ini, masih menghadapi berbagai macam kendala.

Beberapa kendala dalam pembangunan rumah susun untuk masyarakat golongan ekonomi bawah ialah antara lain<sup>11</sup> :

- Masyarakat golongan berpenghasilan rendah belum terbiasa tinggal di rumah susun. Rumah susun memiliki berbagai keterbatasan, yaitu

<sup>11</sup> Yudhohusoso, Ir. Siswono, dkk, Rumah untuk Seluruh Rakyat, Yayasan Padamu Negeri, Jakarta Selatan, 1991.

keterbatasan fisik rumah ataupun keterbatasan lain berupa peraturan-peraturan yang harus dipatuhi.

- Biaya pembangunan rumah susun lebih mahal apabila dibandingkan dengan biaya pembangunan rumah tidak bersusun.
- Masyarakat golongan berpenghasilan rendah belum mampu untuk tinggal di rumah susun, karena tinggal di rumah susun itu ada berbagai kewajiban, misalnya memelihara bagian bersama dan benda bersama secara proporsional yang biayanya tidak sedikit, yang harus dipenuhi.

Selain kendala yang bersifat sosial, terdapat juga beberapa persoalan teknis dalam pembangunan rumah susun ini, antara lain<sup>12</sup> :

- Tempat bermain dan rekreasi

Khususnya bagi anak-anak yang masih perlu diawasi dan para remaja, harus ada tempat bermain dan berolahraga di dekat rumah.

- Kegaduhan

Oleh karena adanya kepadatan penduduk dan kepadatan penghuni yang tinggi, kegaduhan akan mengurangi kenyamanan hidup penghuni rumah susun. Untuk mengurangi gangguan suara dari tetangga kiri-kanan dan atas-bawah, perlu dipikirkan penggunaan bahan bangunan yang dapat memberikan isolasi suara yang optimal.

- Kebebasan penghuni

Kebebasan penghuni akan berkurang dengan bertambahnya kepadatan penghuninya, antara lain terdengarnya percakapan keluarga

---

<sup>12</sup> Budiharjo, Ir. Eko, Sejumlah Masalah Pemukiman Kota, Alumni, Bandung.

tetangga dan terlihatnya gerak-gerik penghuni unit rumah lain yang berdekatan. Oleh karena itu, tata letak ruangan-ruangan dalam masing-masing unit rumah di rumah susun harus direncanakan dengan baik.

- Tempat menjemur pakaian

Kebiasaan ibu-ibu rumah tangga di Indonesia untuk memanfaatkan panas matahari untuk menjemur pakaian sukar diubah meskipun ada peralatan modern untuk mengeringkan cucian tanpa panas matahari. Untuk memenuhi kebutuhan para ibu-ibu harus disediakan tempat, baik di dalam maupun di luar rumah.

- Tempat parkir kendaraan bermotor

Di samping tempat untuk parkir mobil harus disediakan pula tempat untuk menyimpan sepeda dan sepeda motor. Letak tempat itu tidak boleh berjauhan dari rumah pemilik kendaraan supaya kendaraan tidak disimpan di dalam rumah atau di ruangan tangga bangunan.

- Pembuangan sampah

Sampah yang berasal dari tiap rumah dibuang ke bawah melalui sebuah terowongan vertikal yang khusus untuk itu. Ukuran terowongan itu harus cukup besar supaya tidak terjadi penyumbatan oleh barang yang besar yang sebenarnya tidak boleh dibuang melalui terowongan sampah, seperti peti, kotak, alat rumah tangga dan sebagainya.

Untuk menghindarkan timbulnya bau busuk dari sampah, barang dan bahan yang mudah membusuk seperti sayuran, buah-buahan, makanan dan sebagainya harus dikumpulkan dalam sebuah kantong plastik yang harus disediakan untuk itu. Di bawah terowongan sampah itu ada bak penampungan yang harus dikosongkan setiap hari untuk menghindarkan bak sampah itu menjadi sarang tikus, lalat dan binatang lain yang dapat membahayakan kesehatan penghuni rumah susun.

- **Perubahan kebiasaan hidup**

Yang paling menyulitkan penghuni rumah susun adalah perubahan kebiasaan hidup yang untuk para ibu sudah mendarah-daging, seperti memasak, mencuci pakaian dan membersihkan rumah.

Orang yang berdiam di tingkat atas juga malas dan tidak suka keluar rumah lagi. Oleh karena itu, perlu ada rekreasi lain untuk keluarga, untuk memberikan bimbingan dan penerangan kepada penghuni baru, harus ada pekerja-pekerja sosial yang khusus dididik untuk pekerjaan itu.

## **2.2. Preseden Rumah Susun**

- **Di Yogyakarta (Rumah Susun di Bantaran Kali Code)**

Rumah susun di bantaran kali Code di Jogoyudan, RW XII, Kelurahan Gowongan Jetis, Yogyakarta. Ada 4 blok dengan 4 lantai,

masing-masing terdiri dari 45 unit hunian. Tipe hunian, tipe 21 (3.5 x 6 m).



**Gambar 2.2. Perspektif Rusun di Bantaran Kali Code**  
Sumber : Dokumentasi Penulis



**Gambar 2.3. Interior Hunian**  
Sumber : Dokumentasi Penulis

Meskipun telah disediakan fasilitas tempat parkir, namun ada sebagian penghuni yang lebih merasa aman dengan kendaraannya jika diparkir dekat kamar mereka.



**Gambar 2.4. Fasilitas Tempat Parkir**

Sumber : Dokumentasi Penulis

Tempat yang disediakan untuk menjemur pakaian tidak digunakan oleh penghuni rumah susun dengan semestinya. Melainkan digunakan untuk gudang ataupun dapur pribadi dengan alasan kurangnya cahaya matahari yang mengenai ruangan tersebut.



**Gambar 2.5. Fasilitas Tempat Jemuran Pakaian**

Sumber : Dokumentasi Penulis

Fasilitas lain yang tersedia di rumah susun ini, yaitu fasilitas niaga (warung), fasilitas peribadatan (masjid), fasilitas pendidikan (PAUD), fasilitas kesehatan (posyandu), fasilitas keamanan (siskamling) dan fasilitas lain yang mendukung seperti saluran air bersih dan pemadam kebakaran.



**Gambar 2.6. Fasilitas Niaga (Warung)**  
Sumber : Dokumentasi Penulis



**Gambar 2.7. Fasilitas Peribadatan (Masjid)**  
Sumber : Dokumentasi Penulis



**Gambar 2.8. Fasilitas Saluran Air Bersih**  
Sumber : Dokumentasi Penulis



**Gambar 2.9. Fasilitas Pemadam Kebakaran**  
Sumber : Dokumentasi Penulis

- Di Yogyakarta (Rumah Susun Tegalpanggung)

Rumah susun di Jalan Juminahan, Kecamatan Danurejan, Yogyakarta. Ada 2 blok dengan 4 lantai, yang terdiri dari 68 unit hunian. Tipe hunian, tipe 21 (3.5 x 6 m).



**Gambar 2.10. Perspektif Rusun Tegalpanggung**  
Sumber : Dokumentasi Penulis

Tiap unit hunian telah diberikan fasilitas kamar mandi, dapur dan tempat menjemur. Untuk pemisahan ruangnya, penghuni menggunakan perabotan seadanya.



**Gambar 2.11. Interior Hunian**  
Sumber : Dokumentasi Penulis

Fasilitas tempat menjemur pakaian sebenarnya telah disediakan. Namun, banyak dari penghuni yang menggunakan fasilitas tersebut untuk gudang, karena kurangnya cahaya matahari yang masuk pada area tersebut.



**Gambar 2.12. Fasilitas Tempat Jemuran Pakaian**  
Sumber : Dokumentasi Penulis

Rumah susun ini juga telah dilengkapi dengan fasilitas niaga (warung), fasilitas pemadam kebakaran dan fasilitas saluran air bersih. Tetapi tidak terdapat fasilitas parkir kendaraan di rumah susun tersebut.



**Gambar 2.13. Fasilitas Niaga (Warung)**  
Sumber : Dokumentasi Penulis



**Gambar 2.14. Fasilitas Pemadam Kebakaran**  
Sumber : Dokumentasi Penulis

- Di Surabaya (Rusunawa Urip Sumoharjo)

Terletak di tengah kota, di tepi jalan Urip Sumoharjo. Ada 3 blok dengan 4 lantai, masing-masing terdiri dari 20 unit hunian. Tipe hunian, tipe 18 (3 x 6m).

Fasilitas tempat jemuran yang ada terletak pada bagian balkon, karena tempat jemuran yang terlalu sempit dan jarak antar blok cukup dekat (4 m) sehingga kurang cahaya masuk dan menyebabkan suasana yang terkesan kumuh.



**Gambar 2.15. Fasilitas Tempat Jemuran Pakaian**

Sumber : *Petra Christian University Library*

Fasilitas tempat parkir yang tidak tersedia, sehingga memakai ruang kosong yang ada karena belum terbangun pengembangannya.



**Gambar 2.16. Fasilitas Tempat Parkir**

Sumber : *Petra Christian University Library*

Jarak antar massa yang cukup sempit, kurang mendapatkan cahaya matahari dan ventilasi silang.



**Gambar 2.17. Jarak Antar Massa Bangunan**  
Sumber : *Petra Christian University Library*

Ruang dalam tetap bersifat terbuka (kecuali kamar mandi), pada umumnya pemisahan ruang tidur dilakukan dengan pemisah perabot. Hal ini dikarenakan kecilnya unit hunian yang ada.

Tidak tersediannya sarana ruang umum bersama menyebabkan ruang umum seperti area tangga dan koridor dimanfaatkan sebagai tempat bermain anak.



**Gambar 2.18. Interior Hunian**  
Sumber : *Petra Christian University Library*

Sedangkan pada aspek ekonomi penghuninya, secara umum tingkat pendapatan penghuni yang umumnya golongan ekonomi lemah dengan pekerjaan wiraswasta pada sektor informal, dengan penghasilan rata-rata berkisar Rp 300.000,00 per bulan. Maka untuk memenuhi kebutuhannya, seringkali mereka melakukan usaha kecil-kecilan dengan berjualan, membuka warung dan lainnya yang memanfaatkan unit hunian yang ada.

Untuk sektor sosialnya, terbukti pada sistem keamanan yang terkoordinir dengan baik oleh penghuni sendiri dengan berjaga malam secara bergilir.

### **2.2.1. Kesimpulan Preseden**

#### **2.2.1.1. Kelebihan Preseden**

- Tersedianya fasilitas niaga, fasilitas pendidikan, fasilitas kesehatan, fasilitas peribadatan, fasilitas pemerintahan dan pelayanan umum (siskamling dan ruang serba guna) dan fasilitas ruang terbuka (taman bermain dan tempat parkir).
- Tersedianya fasilitas *fire protection* seperti *hydrant*, *alarm* kebakaran dan *sprinkler*.
- Tersedianya fasilitas saluran air bersih.

#### **2.2.1.2. Kekurangan Preseden**

- Tidak tersedianya tempat menjemur pakaian yang terkena sinar matahari langsung.

- Kurangnya fasilitas parkir.
- Pemisahan ruang tidur dengan menggunakan perabot seadanya.

## **2.3. Hemat Energi**

### **2.3.1. Pengertian Hemat Energi**

#### **2.3.1.1. Pengertian Hemat**

Hemat = efisiensi.

Efisien = ketepatan cara dalam menjalankan sesuatu (tidak membuang-buang waktu, tenaga dan biaya).

Efisien = kemampuan untuk menghasilkan sesuatu yang bagus tanpa membuang-buang energi dan upaya, atau tingkat kebutuhan usaha yang digunakan.

#### **2.3.1.2. Pengertian Energi**

Energi merupakan kemampuan untuk mengerjakan sesuatu. Energi dapat ditemukan dalam beragam bentuk, seperti energi kimia, energi listrik, energi cahaya, energi panas, energi mekanik, dan energi nuklir. Ada dua tipe energi, yaitu energi potensial (energi tersimpan) dan energi kinetik (energi gerak). Dari sisi ketersediaannya, energi dapat dibagi menjadi energi yang terbarui dan tak terbarui. Energi terbarui adalah energi yang relatif tidak akan pernah habis, seperti energi matahari, angin, air, dan massa bio seperti sampah rumah tangga dan limbah pertanian.

### 2.3.1.3. Pengertian Hemat Energi

Arti dari efisiensi energi adalah penggunaan energi secara cermat pada bangunan dan tetapi juga tetap memperhatikan aspek kenyamanan pada bangunan.

Bangunan hemat energi pada umumnya menggunakan insulasi panas tingkat tinggi, jendela hemat energi, dan ventilasi untuk penanggulangan udara panas. Biasanya bangunan hemat energi ini juga menggunakan teknik pasif maupun aktif untuk penanggulangan terhadap sinar matahari.<sup>13</sup>

Arsitektur hemat energi merupakan salah satu tipologi arsitektur yang berorientasi pada konservasi lingkungan global alami untuk arsitektur berkelanjutan. Keberlanjutan arsitektur hemat energi ini merupakan salah satu konteks wawasan arsitektur hijau (*green architecture*).

### 2.3.2. Konsumsi Energi pada Bangunan

Kebutuhan energi pada suatu bangunan tidak sama, tergantung pada :

- Desain bangunan.
- Lingkungan tempat bangunan tersebut.
- Sistem operasional bangunan.
- Fungsi bangunan.

---

<sup>13</sup> *Low Energy House*, [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

Rancangan bangunan dan lingkungan perlu diarahkan untuk meminimalkan kebutuhan energi dalam hal :

- Memperoleh kenyamanan termal.
- Memperoleh penerangan yang sehat.
- Pengadaan air.
- Transportasi vertikal.
- Merawat dan mengganti peralatan.
- Merawat elemen bangunan.

### **2.3.3. Pencahayaan**

Penggunaan energi untuk pencahayaan buatan dalam sebuah bangunan diperkirakan rata-rata mencapai 33%, bahkan pada beberapa kasus mencapai 60%. Desain pencahayaan yang kurang tepat, terlalu banyak atau terlalu sedikit dapat mempengaruhi produktivitas dan kenyamanan pengguna. Tujuan desain pencahayaan adalah untuk kenyamanan, keindahan dan juga membatasi penggunaan energi dan mengefisienkan biaya penggunaan maupun perawatan. Iluminasi (penerangan) yang diperlukan sangat bervariasi tergantung dari rumit tidaknya kerja visual. Semakin rumit kerja visual, semakin dibutuhkan iluminasi yang lebih besar.

**Tabel 2.1. Kebutuhan Iluminasi**

	<b>Kerja Visual</b>	<b>Iluminasi (lux)</b>	<b>Indeks Kesilauan</b>
1	Penglihatan biasa	100	28
2	Kerja kasar dengan detail besar	200	25-28
3	Kerja umum dengan detail wajar	400	25
4	Kerja yang lumayan keras dengan detail kecil (studio gambar, menjahit)	600	19-22
5	Kerja keras, lama, detail kecil (perakitan barang halus, menjahit dengan tangan)	900	16-22
6	Kerja sangat keras, lama, detail sangat kecil (pemotongan batu mulia, tisik halus, mengukur benda-benda sangat kecil)	1.300-2.000	13-16
7	Kerja luar biasa keras dengan detail sangat kecil (arloji dan pembuatan instrumen)	2.000-3.000	10

Sumber : Prasasto Satwiko, Fisika Bangunan 1, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2004.

### **2.3.3.1. Pencahayaan Alami**

Pencahayaan alami merupakan sumber cahaya yang jauh lebih efisien dibandingkan dengan hampir semua sumber cahaya buatan, karena :

- Prosentase *visible radiation* yang relatif sangat besar.
- Kualitas spektrum pencahayaan alami yang menerus tidak dapat ditandingi oleh hampir semua jenis sumber cahaya buatan.
- Dapat mengurangi konsumsi lampu sebesar 35-50%

*Daylighting* digunakan pada siang hari dalam kondisi cuaca, yang berkisar pada pukul 08.00-16.00.

### 2.3.3.2. Pencahayaan Buatan

Prinsip pencahayaan buatan yang efisien adalah memberikan penerangan sesuai dengan kebutuhan, tidak lebih dan tidak kurang. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menerapkan prinsip pencahayaan buatan :

- Aktivitas yang mempunyai kesulitan visual lebih besar membutuhkan penerangan yang lebih besar.
- Menentukan zona pencahayaan dan berbagai jenis pencahayaan sesuai dengan fungsinya.
- Perlunya perancangan pencahayaan, bagian mana yang memerlukan pencahayaan yang tinggi atau tidak.

Pencahayaan buatan pada rusunawa biasanya digunakan pada saat akan menerangi seluruh atau sebagian ruangan tanpa fokus pada titik tertentu atau yang biasa disebut *ambient lighting*.



**Gambar 2.19. Ambient Lighting**  
Sumber : [www.google.com](http://www.google.com)

### 2.3.3.3. **Pencahayaan Menggunakan Solar Cell<sup>14</sup>**

Yang dimaksud dengan *solar cell* adalah pemanfaatan energi matahari baik secara langsung maupun tidak langsung dengan menggunakan panel sel surya yang dapat merubah energi matahari menjadi energi listrik. Keuntungan yang dapat diperoleh adalah jumlahnya cukup besar, kontinyu, tidak menimbulkan polusi, terdapat di mana-mana dan tidak mengeluarkan biaya.

#### **Klasifikasi Solar Cell<sup>15</sup>**

*Solar Energy Panel* dari NASA (National Aeronautic and Space Administration) tahun 1997 mengklasifikasikan penggunaan energi matahari ke dalam dua sistem koleksi yaitu sistem koleksi alamiah dan sistem koleksi teknologi. Dari pengklasifikasian diatas untuk koleksi alamiah yaitu air, angin, bahan bakar organik dan perbedaan temperatur lautan sedangkan untuk koleksi teknologi terdapat dua aplikasi utama dari energi matahari yaitu produksi listrik (fotovoltaik) dan produksi panas thermal.

Fotovoltaik digunakan untuk mengkonversikan intensitas radiasi matahari menjadi energi listrik. Energi panas dihasilkan juga dari radiasi matahari dan dapat dikumpulkan atau dipusatkan dengan pengumpul (kolektor). Energi panas ini biasanya digunakan untuk kolektor matahari, pompa-pompa pemanas dan lain-lain.

---

<sup>14</sup> Sertu Alim Senina Sinamo, Puslitbang Iptekhan Balitbang Dephan, *Mengenal Solar Cell Sebagai Energi Alternatif*.

<sup>15</sup> Sertu Alim Senina Sinamo, Puslitbang Iptekhan Balitbang Dephan, *Mengenal Solar Cell Sebagai Energi Alternatif*.

### **Fotovoltaik**<sup>16</sup>

Cara kerja sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan menggunakan *Grid-Connected* panel sel surya *fotovoltaik* untuk perumahan :

Modul sel surya *fotovoltaik* merubah energi surya menjadi arus listrik DC. Arus listrik DC yang dihasilkan ini akan dialirkan melalui suatu *inverter* (pengatur tenaga) yang merubahnya menjadi arus listrik AC, dan juga dengan otomatis akan mengatur seluruh sistem. Listrik AC akan didistribusikan melalui suatu panel distribusi *indoor* yang akan mengalirkan listrik sesuai yang dibutuhkan peralatan listrik. Besar dan biaya konsumsi listrik yang dipakai di rumah akan diukur oleh suatu *Watt-Hour Meters*.

Komponen utama sistem surya *fotovoltaik* adalah modul yang merupakan unit rakitan beberapa sel surya *fotovoltaik*. Untuk membuat modul *fotovoltaik* secara pabrikan bisa menggunakan teknologi kristal dan *thin film*. Modul *fotovoltaik* kristal dapat dibuat dengan teknologi yang relatif sederhana, sedangkan untuk membuat sel *fotovoltaik* diperlukan teknologi tinggi.

Modul *fotovoltaik* tersusun dari beberapa sel *fotovoltaik* yang dihubungkan secara seri dan paralel. Biaya yang dikeluarkan untuk membuat modul sel surya yaitu sebesar 60% dari biaya total. Jadi, jika modul sel surya itu bisa diproduksi di dalam negeri berarti akan bisa menghemat biaya pembangunan PLTS. Untuk itulah, modul pembuatan sel surya di Indonesia

---

<sup>16</sup> Rhazio, *Institut Sains & Teknologi Al-Kamal-Jakarta*.

tahap pertama adalah membuat bingkai (*frame*), kemudian membuat laminasi dengan sel-sel yang masih diimpor.

Jika permintaan pasar banyak maka pembuatan sel dilakukan di dalam negeri. Hal ini karena teknologi pembuatan sel surya dengan bahan silikon *single* dan *poly-cristal* secara teoritis sudah dikuasai. Dalam bidang *fotovoltaik* yang digunakan pada PLTS, Indonesia ternyata telah melewati tahapan penelitian dan pengembangan dan sekarang menuju tahapan pelaksanaan dan instalasi untuk elektrifikasi untuk pedesaan. Teknologi ini cukup canggih dan keuntungannya adalah harganya murah, bersih, mudah dipasang dan dioperasikan dan mudah dirawat.

Bahan sel surya sendiri terdiri kaca pelindung dan material *adhesive* transparan yang melindungi bahan sel surya dari keadaan lingkungan, material anti-refleksi untuk menyerap lebih banyak cahaya dan mengurangi jumlah cahaya yang dipantulkan, semi-konduktor tipe P dan tipe N (terbuat dari campuran silikon) untuk menghasilkan medan listrik, saluran awal dan saluran akhir (terbuat dari logam tipis) untuk mengirim elektron ke perabot listrik.

### **Kesimpulan**

Pencahayaan dengan menggunakan *solar cell* merupakan salah satu alternatif untuk menghemat energi dalam hal pencahayaan pada Rumah Susun Hemat Energi di Yogyakarta. Namun dalam pelaksanaannya penggunaan *solar cell* tersebut tidak dapat diaplikasikan pada bangunan ini

karena harganya modul sel surya yang mahal dan juga kendala utama yang dihadapi dalam pengembangan energi surya *fotovoltaik* adalah investasi awal yang besar dan harga per kWh listrik yang dibangkitkan relatif tinggi, karena memerlukan subsistem yang terdiri atas baterai, unit pengatur dan *inverter* sesuai dengan kebutuhannya.

#### 2.3.4. Penghawaan ( Kenyamanan Suhu )<sup>17</sup>

Sistem penghawaan suatu bangunan dipengaruhi oleh :

- Bentuk bangunan
- Konstruksi bangunan (material)
- Iklim makro dan mikro
- Fungsi bangunan

Kenyamanan udara dalam suatu ruang dipengaruhi oleh kelembaban dan pergerakan udara di dalamnya. Kenyamanan untuk tubuh adalah sekitar 40% - 70% dan pergerakan udara 0.1m/detik. Pergerakan udara ini memerlukan ruang yang tinggi atau dengan penghawaan buatan yang dapat selalu menjaga kelembaban udara tetap di bawah 50%.

Kenyamanan sirkulasi penghawaan alami dipengaruhi oleh :

- Bukaannya

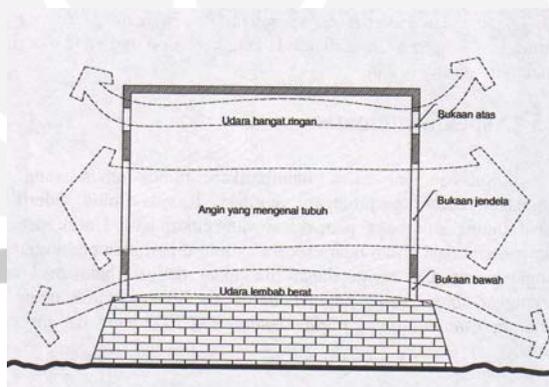
Bukaan diidentifikasi sebagai jendela dan ventilasi. Sebuah ruang tanpa jendela dan ventilasi dapat menimbulkan efek rumah kaca.

---

<sup>17</sup> Satwiko, Prasasto, Fisika Bangunan 1, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2004

Fungsi jendela :

- Sebagai elemen penyatu lingkungan. Dengan adanya jendela penghuni dapat menikmati pemandangan di luar ruangnya. Sehingga antara ruang dalam dan ruang luar terjadi hubungan selaras.
- Sebagai elemen penerus pencahayaan alami siang hari. Dengan adanya jendela, sebuah ruang dapat memanfaatkan sebagian atau semua sumber cahaya alami untuk penerangan dalam ruang.
- Sebagai elemen yang dapat memasukkan udara. Dengan adanya jendela, suhu ruang yang lebih tinggi menyebabkan udara memuai dan bergerak ke atas, dan mengalir keluar digantikan oleh udara yang lebih dingin.



**Gambar 2.20. Saran Bukaan pada Bangunan**  
Sumber : Fisika Bangunan 1<sup>18</sup>

- Orientasi dan massa bangunan

Pengurangan luas bidang dinding-dinding luar menyebabkan pemanasan suhu ruang lebih tinggi. Peletakan bangunan dalam tapak

<sup>18</sup> Satwiko, Prasasto, Fisika Bangunan 1, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2004

terhadap arah mata angin mempengaruhi hembusan angin yang masuk ke dalam ruangan.

Orientasi yang ideal untuk meletakkan bangunan adalah bangunan menghadap arah hembusan angin dengan sudut  $20^\circ$  sampai dengan  $70^\circ$  dari arah angin. Cara ini menghasilkan putaran angin yang menciptakan ventilasi yang baik. Jika kecepatan aliran udara tinggi, prosentasi bukaan diperkecil. Luas bukaan minimal 20% dari luas lantai yang menghadap ruang terbuka dan 50% dari luas lantai jika tidak menghadap ke ruang terbuka. Jika kecepatan angin cukup rendah, maka aliran udara dalam ruang dapat dipertinggi dengan memakai dinding sayap dekat jendela yang akan membentuk zona tekanan mini. Dimensi ruang dan bentuk ruang juga sangat menentukan kualitas kenyamanan udara.

Konsumsi energi untuk penghawaan buatan dapat ditekan dengan cara:

- Desain bukaan yang mengoptimalkan sirkulasi udara.
- Penggunaan elemen-elemen pengarah angin.
- Insulasi terhadap sinar matahari.
- Meletakkan unit *outdoor* pada tempat yang terlindung dari panas agar pendinginan lebih efisien.

Penghematan energi penghawaan buatan dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan angin atau pergerakan udara. Dengan mempelajari sifat-sifat pergerakan angin maka penggunaan energi penghawaan sebuah bangunan dapat diminimalkan. Karena pada kenyataannya tidak cukup menciptakan

kenyamanan pada pemakai jika hanya menggunakan penghawaan alami, jadi kombinasi antara penghawaan alami dan buatan adalah solusi yang terbaik.

Penggunaan vegetasi juga dapat membantu penghawaan alami. Fungsi dari vegetasi dalam membantu penghawaan alami :

- Vegetasi dapat membantu meninggikan pergerakan udara.
- Pemilihan vegetasi dan penempatan yang tepat dapat membantu pengontrolan pergerakan udara di semua arah.
- Vegetasi mengurangi beban panas dibangunan dan area sekitar.
- Penempatan vegetasi di sekitar bangunan dapat membantu mengurangi panas refleksi.

#### **2.3.5. Ventilasi Agar Terjadi Pertukaran Udara**

- Tergantung pada lokasi, ukuran dan *frame* bukaan yang ada.
- Ventilasi silang untuk meningkatkan pertukaran udara. Yang dimaksud dengan ventilasi silang yaitu dengan menciptakan perbedaan tekanan udara sehingga udara bisa mengalir. dan suhu akan terasa nyaman jika ada aliran udara di dalamnya yang bisa bergerak dari dalam keluar atau sebaliknya. Ventilasi ini dapat diperoleh dengan meletakkan lebih dari satu bukaan pada sisi (bidang) yang berbeda, seperti pintu, jendela, lubang angin. Yang perlu diperhatikan juga adalah ukuran, letak/arah hadap bukaan (ventilasi) dan desain. Atau dengan membuat bukaan sebanyak-banyaknya agar sirkulasi berlangsung baik, jika tidak memungkinkan luas bukaan minimal 5% dari luas lantai ruangan.

- Meminimalkan kedalaman bangunan
- Jarak yang jauh antara lantai dengan plafon memungkinkan udara bergerak bebas pada ruang kosong dengan catatan ventilasi ruang juga baik sehingga ruang lebih sejuk, ketinggian plafon minimal 3 meter.
- Menghadirkan teras yang dapat berfungsi sebagai area peralihan yg dapat menciptakan iklim mikro, baik di dalam bangunan atau di sekitarnya.
- Semakin lebar teritisan (atap tambahan yang berdiri sendiri atau perpanjangan dari atap utama) dapat membuat ruang semakin adem dan air hujan tidak akan tampus.

#### **2.3.6. Instalasi Air Bersih**

Aplikasi hemat energi dalam penggunaan air bersih ditunjukkan dengan penggunaan *shower* pada kamar mandi. Meskipun penghuni yang merupakan masyarakat golongan menengah ke bawah belum terbiasa dengan menggunakan *shower*, namun mereka akan dicoba supaya terbiasa dengan penggunaan *shower*. Karena penggunaan *shower* jika dibandingkan dengan bak mandi, jauh lebih hemat air. Namun tetap disediakan bak mandi untuk cadangan air pada saat distribusi air tidak lancar.

Untuk penggunaan kloset, pada bangunan rumah susun tersebut akan digunakan kloset duduk. Pertimbangan yang diambil untuk menggunakan kloset duduk, karena air yang digunakan dalam setiap *flush* konsisten dan lebih hemat air jika dibandingkan harus menggunakan air dari bak mandi.

## **Air Hujan**

Air hujan yang jatuh diolah kembali dalam bak penampungan air hujan agar dapat dimanfaatkan sebagai air untuk menyiram tanaman yang ada di dalam area rumah susun dan juga dapat digunakan untuk mencuci kendaraan penghuni rumah susun. Untuk daerah-daerah tertentu yang penyerapan air tanahnya cukup baik, dibuat bak penampungan air hujan, lalu diresapkan pada tanah gembur. Peresapan air ini bertujuan supaya air hujan yang datang tidak terbuang percuma ke selokan lingkungan, tetapi meresap sehingga tanah tersebut menjadi daerah yang mengandung banyak air, yang nantinya digunakan untuk kebutuhan air di daerah tersebut.

### **2.3.7. Vegetasi**

Seperti banyak faktor lainnya, vegetasi juga dapat menghasilkan pengaruh berbeda terhadap iklim mikro pada daerah kering dan daerah lembab. Apa yang cocok untuk suatu daerah belum tentu sesuai untuk daerah lain. Di daerah kering, vegetasi lebat dapat menahan angin panas dan debu yang tidak diinginkan dan penguapan daun menambah kelembaban udara sehingga temperatur akan turun. Sebaiknya di daerah lembab diinginkan adanya gerakan udara maksimum, dan semak serta pepohonan dapat menghambat gerakan udara.

Pertamanan yang terencana baik dapat mempengaruhi :

- Arah dan kekuatan angin
- Menyimpan air

- Menurunkan temperatur
- Menyamakan perbedaan temperatur.

Sehingga menghasilkan sumbangan yang tidak kecil bagi pengudaraan dengan cara alamiah. Dengan rumput dan tanaman kecil saja, udara yang bergerak di atasnya dapat didinginkan.

Contoh tanaman yang dapat digunakan untuk vegetasi pada rumah susun yaitu tanaman puring dan sri rejeki (*Aglaonema*). Kedua tanaman tersebut mudah dalam perawatannya.



**Gambar 2.21. Tanaman Puring**  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2010



**Gambar 2.22. Tanaman Sri Rejeki (*Aglaonema*)**  
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2010