

## BAB 5

### LANDASAN TEORI

#### 5.1. Struktur dan Konstruksi

Beton pracetak atau *precast* adalah teknologi konstruksi dengan komponen yang dicetak dahulu di tempat luar lokasi, yang terkadang disatukan dan disusun terlebih dahulu dan kemudian dipasang di lokasi (Abduh, 2007; Abdurrahim, 2018). Beton pracetak berupa konstruksi struktural berupa balok, kolom, tiang pancang, slab, *joists*, *girders*, dsb. Beton pracetak konstruksi arsitektural digolongkan menjadi dua yaitu dinding panel, jendela dinding panel, penutup kolom, golongan lainnya adalah dekoratif dan *trim units* (PCI Industry Handbook Committee, 2010).

##### 5.1.1. Pelaksanaan Beton Pracetak

Dalam pelaksanaan kolom dan balok pracetak terdapat tiga tahapan sebagai berikut:

a. Produksi

Pada tahap ini kolom maupun balok dibuat di pabrik, perlu diketahui komponen mana yang diprioritaskan terlebih dahulu sesuai dengan rencana kerja.

b. Transportasi

Pada tahap transportasi komponen dikirim ke lokasi pengerjaan, jarak pabrik dengan lokasi pengerjaan masih layak jika dalam  $\pm 200$  km.

c. Ereksi

Pada tahap ereksi komponen-komponen disatukan dan disusun, perlu diperhatikan kebutuhan pekerja dan alat-alat berat yang dibutuhkan.



Gambar 40 Pemasangan kolom pracetak  
(sumber: Reyhan, 2017 dalam Abdurrahim, 2018)

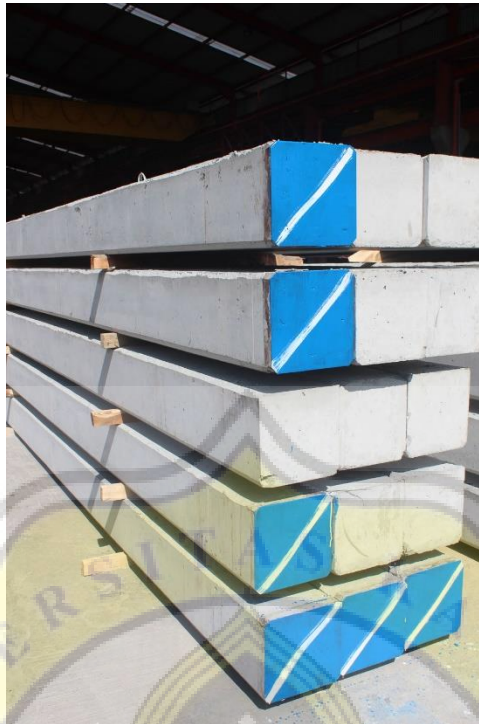


Gambar 41 Pemasangan balok pracetak  
(sumber: Reyhan, 2017 dalam Abdurrahim, 2018)



Gambar 42 Pemasangan balok pada kolom pracetak  
(sumber: Admilhusia, 2020)

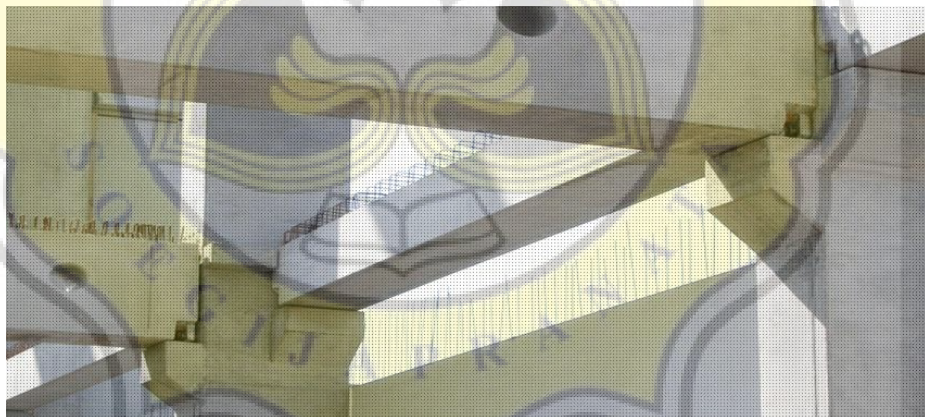
### 5.1.2. Pondasi



Gambar 43 Tiang Pancang

(sumber: <https://beton.co.id/id/produk/tiang-pancang/tiang-pancang-30-30/>)

### 5.1.3. Kolom



Gambar 44 Kolom pracetak

(sumber: [https://wikapracetak.co.id/our\\_product/precast\\_column.html](https://wikapracetak.co.id/our_product/precast_column.html))

Spesifikasi material:

- a. Beton: Minimal Mutu  $f_c'$  : 41.5 Mpa
- b. Tulangan:  $D \geq 10$  BJTD 40,  $f_y = 400$  Mpa

#### 5.1.4. Balok



Gambar 45 Balok pracetak

(sumber: [https://wikapracetak.co.id/our\\_product/precast\\_beam.html](https://wikapracetak.co.id/our_product/precast_beam.html))

Spesifikasi material:

- a. Beton: Minimal Mutu  $f_c'$  : 41.5 Mpa
- b. Tulangan:  $D \geq 10$  BJTD 40,  $f_y = 400$  Mpa

#### 5.1.5. Plat lantai



Gambar 46 Plat lantai pracetak hollow

(sumber: <https://beton.co.id/id/produk/pelat-lantai-beton/>)

<b>Lebar</b>	1.200 mm
<b>Panjang</b>	Sesuai pesanan
<b>Tebal</b>	120 mm, 150 mm, 200 mm, 250 mm
<b>Berat</b>	209 kg/m <sup>2</sup> , 247 kg/m <sup>2</sup> , 260 kg/m <sup>2</sup> , 297 kg/m <sup>2</sup>
<b>Mutu Beton</b>	K-450
<b>Permukaan Atas</b>	siap dipasang keramik
<b>Permukaan Bawah</b>	beton expose
<b>Tulangan</b>	PC Wire $\varnothing$ 5 mm dan $\varnothing$ 7 mm

Gambar 47 Spesifikasi plat lantai hollow

(Sumber: <https://beton.co.id/id/produk/pelat-lantai-beton/>)

### 5.1.6. Dinding

HARGA SATUAN PANEL RINGAN						
NO	JENIS PRODUK	UKURAN	SATUAN	HARGA MATERIAL/ LEMBAR	HARGA PEMASANGAN /M2	KETERANGAN
1	Dinding	50 x 600 x 2400 mm	Lembar	Rp 332.000	Rp. 150.000	Berat 52 Kg
2	Dinding	60 x 600 x 2400 mm	Lembar	Rp 347.000	Rp. 150.000	Berat 62 Kg
3	Dinding	75 x 600 x 2400 mm	Lembar	Rp 368.000	Rp. 150.000	Berat 72 Kg
4	Dinding	100 x 600 x 2400 mm	Lembar	Rp 455.000	Rp. 150.000	Berat 98 Kg
5	Dinding	50 x 600 x 3000 mm	Lembar	Rp 388.000	Rp. 150.000	Berat 67 Kg
6	Dinding	60 x 600 x 3000 mm	Lembar	Rp 419.000	Rp. 150.000	Berat 80 Kg
7	Dinding	75 x 600 x 3000 mm	Lembar	Rp 460.000	Rp. 150.000	Berat 90 Kg
8	Dinding	100 x 600 x 3000 mm	Lembar	Rp 522.000	Rp. 150.000	Berat 136 Kg
9	Lantai	75 x 600 x 2400 mm	Lembar	Rp 450.000	Rp. 150.000	Berat 86 Kg Tulangan Besi 6 mm
10	Lantai	100 x 600 x 2400 mm	Lembar	Rp 515.000	Rp. 150.000	Berat 100 Kg Tulangan Besi 6 mm
11	Lantai	75 x 600 x 3000 mm	Lembar	Rp 600.000	Rp. 150.000	Berat 100 Kg Tulangan Besi 6 mm
12	Lantai	100 x 600 x 3000 mm	Lembar	Rp 665.000	Rp. 150.000	Berat 146 Kg Tulangan Besi 6 mm

Gambar 48 Harga dinding panel ringan

(sumber: <https://arthabeton.co.id/product/harga-panel-beton-ringan/>)

## 5.2. Landasan Teori Pendekatan Perilaku

### 5.2.1. Landasan Teori Perilaku Umum

Menurut J.B. Watson (Laurens, 2004: 19) perilaku mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

- Perilaku sendiri dapat dilihat, namun penyebab dari perilaku mungkin tidak dapat dilihat.
- Perilaku mempunyai tingkatan, dari perilaku sederhana organisme bersel 1 hingga perilaku kompleks seperti manusia.
- Terdapat perilaku kognitif yang bersifat rasional, afektif yang bersifat emosional, dan psikomotorik yang merupakan gerak dalam berperilaku.
- Perilaku dapat secara sadar maupun tidak sadar.

Menurut Haryadi (2010: 29-31) persepsi lingkungan adalah pemahaman suatu latar oleh perorangan berdasarkan pada budaya, nalar, dan pengalaman orang tersebut. Setiap orang memiliki pemahaman mengenai lingkungan berbeda-beda mengenai lingkungan, namun suatu kelompok individu dapat memiliki pemahaman yang mirip satu dengan yang lainnya. Di dalam studi antropologi lingkungan persepsi lingkungan menyangkut

dengan istilah *emic* yaitu bagaimana persepsi lingkungan dari kelompok dalam sistem tersebut, sedangkan *etic* yaitu bagaimana persepsi orang luar (seperti perancang) terhadap lingkungan yang sama. Masalah ini menjadi penting ketika melihat lingkungan secara subjektif yang dapat terjadi perbedaan.

Menurut Stokols (Stokols, 1977; Haryadi 2010: 18) terdapat tiga tingkatan dalam analisis dalam studi arsitektur perilaku dan lingkungan, yaitu mikro ketika menganalisis perilaku individu di setting tertentu, menengah ketika menganalisis kelompok kecil di setting tertentu, dan makro yang berkaitan dengan masyarakat dalam setting luas.

Menurut Wolfe dan Proshansky (Jon Lang, 1973: 195-201) lingkungan mempengaruhi proses dan fungsi grup. Seperti konfigurasi ruang dalam berkomunikasi mengenai di mana orang duduk, seberapa jauh jaraknya, dengan posisi bagaimana, dalam konteks apa, hingga gerak-gerik dan ekspresi dipengaruhi besar kecilnya oleh lingkungan fisik. Contohnya mengenai privasi pasien yang dirawat di rumah sakit, di mana pasien yang menempati ruang dengan pasien lain lebih banyak menghabiskan dua pertiga hingga tiga perempat waktunya di kasur entah bangun atau tidur. Berbeda dengan pasien dengan tempat tidur sendiri yang lebih bebas dalam bergerak di ruangnya.

### **5.2.2. Rumah bagi Kalangan Menengah**

Clare Cooper (Jon Lang, 1973: 130-145) Rumah sebagai simbol diri terlihat dari bagaimana perbedaan pemilihan rumah bagi pengusaha dengan profesi bantuan, yang satu memilih rumah yang menarik perhatian, yang satu memilih rumah lebih hening. Rumah sebagai simbol diri juga ditunjukkan bagaimana seseorang tidak menginginkan perubahan pada tempat tinggal yang sudah mereka huni, ayah mereka huni, hingga kakek mereka huni dari dulu. Bagi kalangan menengah, rumah tidak hanya menjadi tempat berteduh namun juga menjadi tempat berekspresi diri dan keluarga. Seperti dalam pemilihan dekorasi dan ornamen, hingga wanita dalam permasalahan batin yang mengubah letak perabot mereka, menunjukkan bahwa rumah berhubungan dengan psikis.

### 5.2.3. Variabel Ruang yang Mempengaruhi Perilaku di Rumah

Ruang sendiri memiliki variabel yang berpengaruh terhadap perilaku penggunanya (Haryadi dan B. Setiawan, 2010: 56-61), variabel tersebut sebagai berikut:

#### a. Warna ruang

Warna ruang dapat mempengaruhi perilaku penggunanya, namun tidak selalu sama setiap individu tergantung dari persepsi mengenai lingkungan sebelumnya. Namun ada beberapa warna yang hampir selalu mempunyai pengaruh sama, seperti warna merah yang panas dan biru yang dingin. Warna juga mempengaruhi suasana ruang seperti warna telah yang membuat ruang terasa lebih luas.

#### b. Ukuran dan bentuk

Ukuran dan bentuk ruang berpengaruh pada psikis penggunanya, seperti masjid yang luas dan langir-langit yang tinggi memberi kesan kecil dan tidak berdaya bagi penggunanya.

#### c. Perabot dan penataan

Perabot dan penataannya dapat mempengaruhi perilaku penggunanya. Seperti kursi yang dibuat untuk tidak nyaman dalam jangka waktu lama dan penataan kursi kelas yang berderet atau melingkar yang memiliki efek berbeda.

#### d. Suara, temperatur, pencahayaan

Suara dapat berpengaruh pada privasi seseorang, seperti suara dari kamar hotel sebelah, suara lalu lintas kendaraan. Temperatur berpengaruh pada aktivitas seseorang seperti ruang yang terlalu panas membuat berkeringat dan pengap. Pencahayaan berpengaruh pada kualitas ruang, seperti ruang kelas dengan pencahayaan sedikit membuat ruang menjadi gelap dan terasa dingin, selain itu pencahayaan berpengaruh terhadap estetika dalam menonjolkan suatu objek.

### 5.2.4. Kekeliruan yang Perlu Dihindari dalam Pendekatan Perilaku

Menurut Heimsath (1977: 36-46) terdapat 6 kekeliruan (*fallacy*) mengenai arsitektur dan perilaku yang dijelaskan sebagai berikut:

#### a. *Designer Fallacy*

Kekeliruan ini terjadi ketika anggapan bahwa desain seperti menentukan secara langsung perilaku dari penghuninya (tidak ada pengaruh dari kebiasaan atau adat istiadat).

b. *Genius Fallacy*

Kekeliruan ini terjadi ketika arsitek mengikuti arsitek-arsitek besar dan terkenal tanpa berpikir kritis. Apa yang ditunjukkan adalah tidak adanya umpan balik yang dapat menganalisis bangunan setelah dibangun dari waktu ke waktu.

c. *Common Man Fallacy*

Kekeliruan ini terjadi ketika arsitektur dianggap tidak memiliki dampak terhadap perilaku. Heimsath mencontohkan ada seorang polisi di St. Louis mendapat laporan berkali-kali bahwa ada bau menyengat dari salah satu apartemen. Ketika datang ia melihat bahwa ada kotoran yang menumpuk dari toilet dan bak kamar mandi. Ia marah karena penghuni tidak melaporkan kerusakan pemipaan, namun setelah dicoba menyiram kloset ternyata lancer. Hal ini terjadi karena penghuni tidak dijelaskan bagaimana menggunakan fasilitasnya. Karena bagi pengelola, perilaku dan arsitektur adalah kedua hal yang terpisah.

d. *Open Society Fallacy*

Kekeliruan yang terjadi karena adanya anggapan yang lebih mudah berkembang, dibanding perubahan signifikan. Contohnya ketika seseorang tinggal di lingkungan kumuh dan dikatakan "lihatlah dia, tinggal di lingkungan kumuh tapi bisa sukses". Perlu diketahui bahwa mayoritas individu yang dididik dan tumbuh di lingkungan yang kurang mendukung akan mengikuti pola hidup orang tuanya, hal ini yang disebut lingkaran kemiskinan. Memahami hal ini dapat menjadi langkah realistis dalam memahami dilemma masyarakat kurang mampu.

e. *Manipulation Fallacy*

Contoh dari kekeliruan ini adalah ketika model bangunan yang sudah ada ditempelkan pada suatu tempat hanya dengan dimodifikasi, menjadikan bangunan bersifat seragam dan diulang-ulang.



f. *Know-Nothing Fallacy*

Kekeliruan ini terjadi akibat kefrustrasian dengan alasan sebuah masalah terlalu sulit dan rumit untuk dibahas dan diselesaikan.

### 5.3. Landasan Teori Rumah Susun

#### 5.3.1. Rumah Susun Bertingkat Rendah

Berdasarkan Modul 6 Pemeliharaan Rusunawa Kementerian PUPR, rumah susun yang memiliki tinggi 2 hingga 5 lantai yang memiliki tangga utama dan tangga darurat. Untuk rumah susun dengan tinggi 2 dan 3 lantai dapat tidak dilengkapi tangga darurat, namun harus memiliki tangga dengan jarak radius 30 m.

#### 5.3.2. Modular Satuan Rumah Susun

Sesuai dengan SNI mengenai Satuan Rumah Susun Modular modul dasar (M) adalah 10 cm. Untuk 1 modul horizontal (Mh) adalah 3 modul dasar (M) dan modul vertikal (Mv) adalah 1 modul dasar (M). Minimal ketinggian dari lantai ke langit-langit adalah 24 Mv atau sama dengan 240 cm. Modular boleh dilakukan  $\frac{1}{2}$  modul atau  $\frac{1}{4}$  modul.

Luas bidang bukaan untuk pencahayaan alami minimal  $\frac{1}{10}$  luas lantai dan bukaan yang dapat dibuka minimal  $\frac{1}{20}$  luas lantai.

#### 5.3.3. Bentuk Massa Rumah Susun

- a. Bentuk rumah susun harus simetris dan sederhana, hal ini bertujuan agar rumah susun aman terhadap gempa
- b. Panjang atau lebar bangunan maksimum 50 m
- c. Bangunan utama dan sayap perlu memiliki kekakuan yang setara
- d. Diperlukan dilatasi jika tidak memenuhi syarat
- e. Proporsi rumah susun tinggi rumah susun kurang dari 4 kali lebar bangunan dan perbandingan antara tinggi dan panjang bangunan kurang dari 3

#### 5.3.4. Struktur dan Konstruksi Rumah Susun

Berdasarkan Pedoman Struktur Rumah Susun Tahan Gempa, perlu diperhatikan struktur dan konstruksi rumah susun sebagai berikut:

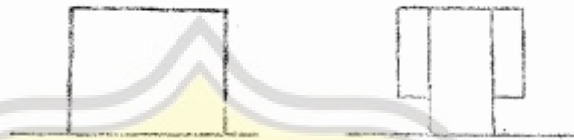
- a. Pondasi
  - Pondasi dan struktur atasnya harus mempunyai hubungan geser

- Pondasi harus tertanam cukup dalam sehingga tidak terangkat waktu gempa
- Pondasi harus terletak pada daya dukung tanah yang sama, sehingga penurunan tanah sama

b. Rangka

- Dari pondasi hingga atap harus kontinu (tidak ada kantilever)

Sebaiknya :                      Tetapi jangan :



Gambar 49 Rangka kontinu

(sumber: Pedoman Rumah Susun Sederhana Tahan Gempa)

- Balok dan kolom harus koaksial

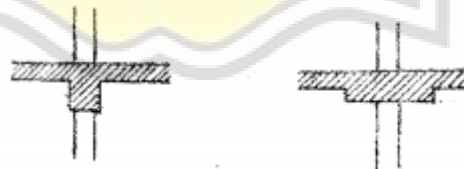


Gambar 50 Kolom dan balok koaksial

(sumber: Pedoman Rumah Susun Sederhana Tahan Gempa)

- Balok dan kolom mempunyai lebar yang hampir sama (balok tidak boleh lebih lebar dari kolom)

Sebaiknya :                      Tetapi jangan :



Gambar 51 Ketentuan lebar balok dan kolom

(sumber: Pedoman Rumah Susun Sederhana Tahan Gempa)

- c. Atap dengan penutup genteng perlu dengan rangka batang miring.
- d. Plat Lantai: Hubungan antar kolom dan balok akan menjadi sendiri plastis, oleh karena itu sistem lantai yang ekonomis menggunakan balok-balok.

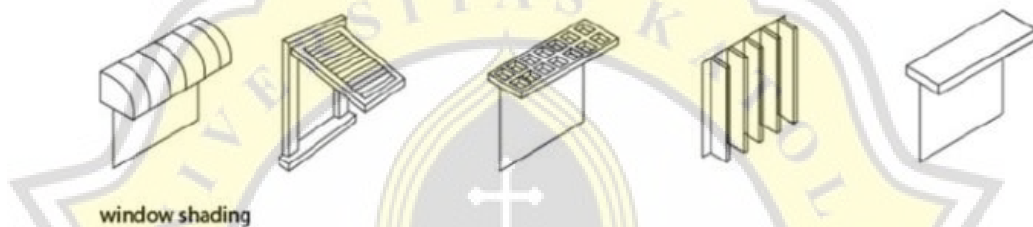
- e. Non-struktural: Pada tangga salah satu ujung tangga harus terpisah dari struktur utama, sehingga pada saat gempa masih dapat berfungsi.

#### 5.4. Desain Pasif

Desain pasif adalah desain yang memanfaatkan kondisi atau keadaan lingkungan untuk mengurangi penggunaan pemanasan, pendinginan, pencahayaan buatan. (Altan et al, 2016)

##### 5.4.1. Orientasi

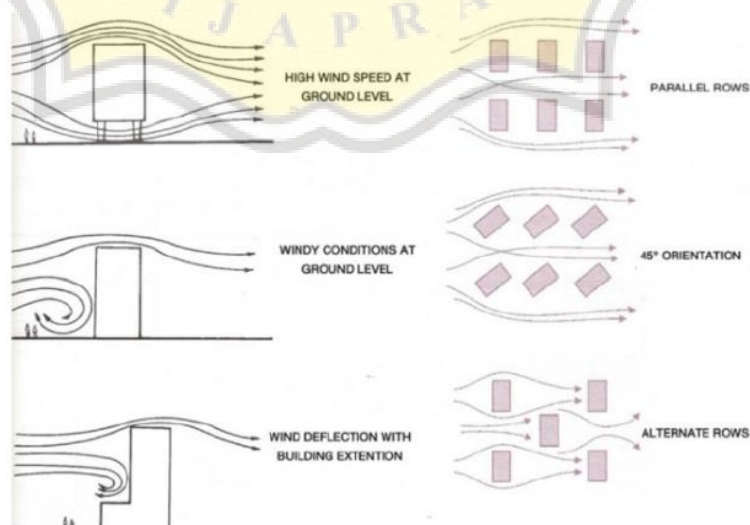
Orientasi bangunan dilakukan dengan bangunan dengan wajah yang lebih panjang dihadapkan pada arah utara-selatan (Aksoy & Inalli 2006; Altan et al, 2016). Pada saat matahari tinggi dapat dilakukan dengan menggunakan topian/ atap sebagai *shader*.



Gambar 52 Topian pada jendela  
(sumber: Yaniv, 2012; Altan et al, 2016)

##### 5.4.2. Massa Bangunan

Zonasi dan massa bangunan membantu dalam iklim mikro pada lingkungan bangunan. Bentuk massa bangunan dapat merespon keadaan lingkungan dalam kenyamanan visual dan temperatur. Geometri dari bentuk bangunan dapat mempengaruhi untuk meneruskan angin ataupun mencegah angin masuk.



Gambar 53 Pengaruh Geometri Bangunan

(sumber: Pedata, 2011; Altan et al, 2016)

#### **5.4.3. Material**

Material berpengaruh terhadap penghantaran panas, warna dari material juga berpengaruh terhadap penyerapan panas. Material dengan warna cerah lebih memantulkan, sedangkan warna gelap lebih menyerap panas. Orientasi berpengaruh pada ukuran dan lokasi bukaan. Contohnya material dengan batu bata memiliki penyerapan panas yang lebih dibandingkan beton *hollow*. (Kleerekoper et al, 2012)

#### **5.4.4. Lanskap**

Elemen lanskap seperti air, peletakan lokasi pohon, orientasi dan lokasi massa bangunan berpengaruh pada iklim mikro tapak. Pohon dan semak-semak dapat berpengaruh pada arah angin dalam tapak. Beberapa pertimbangan dalam desain yang dapat mempengaruhi sebagai berikut:

- a. Massa yang membutuhkan panas, dapat diekspos ke sinar matahari langsung
- b. Massa yang membutuhkan udara dingin harus dizonasikan di area yang teduh
- c. Bangunan dapat didinginkan dengan membuka bukaan ventilasi pada malam hari
- d. Hal ini berpengaruh jika adanya perbedaan suhu yang besar antara siang dan malam (Kleerekoper et al, 2012)

#### **5.4.5. Pencahayaan Alami**

Dalam pencahayaan alami bukaan jendela dan *shading* berperan dalam meneruskan cahaya langit. Perlu dipertimbangkan penataannya agar cahaya yang masuk tidak menjadi silau.

#### **5.4.6. Penataan Ruang**

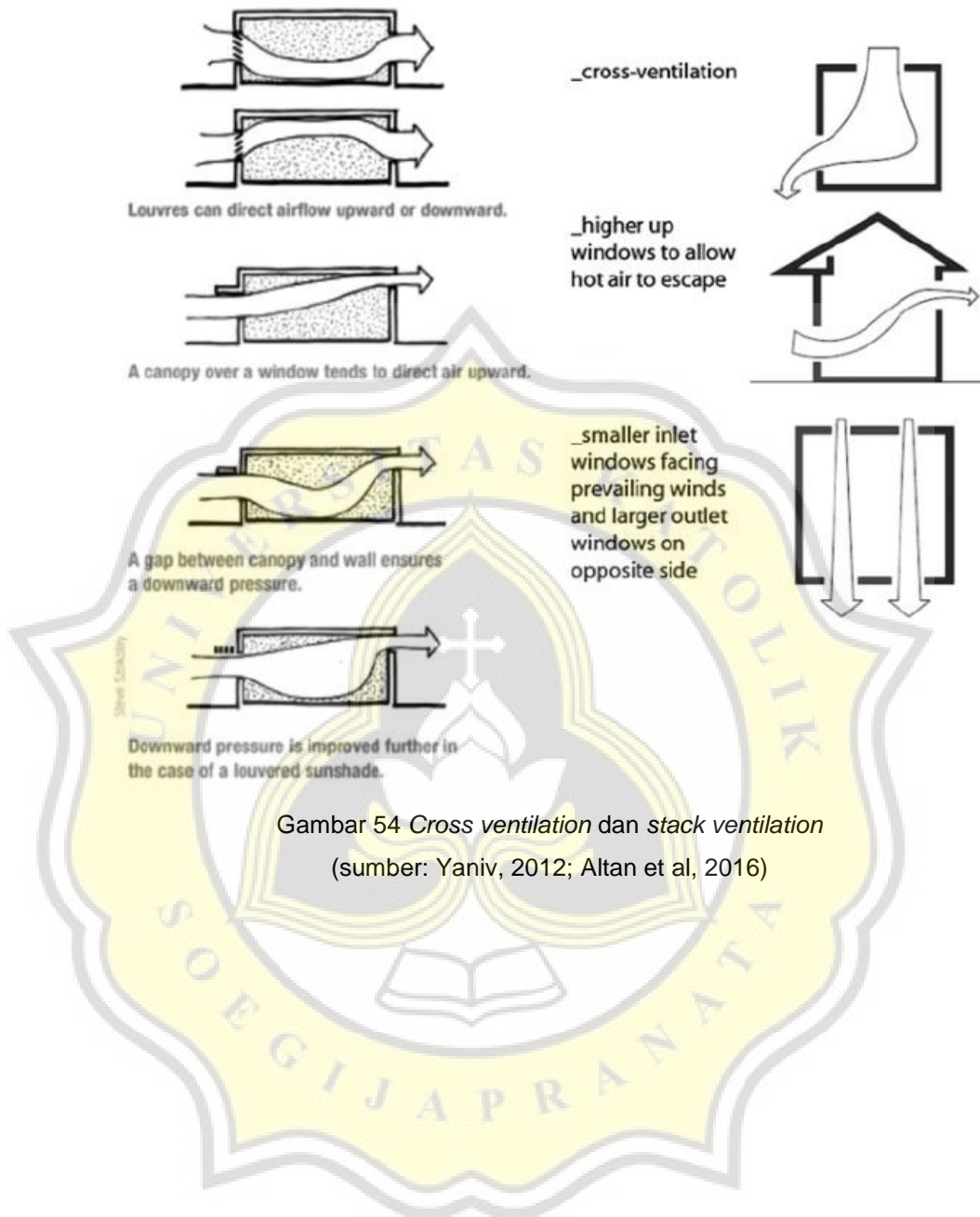
##### **a. Pencegahan**

Teknik pencegahan seperti yang sudah dibahas sebelumnya mengenai pengelolaan tapak, orientasi, bentuk bangunan yang dapat mengurangi kebutuhan energi.

##### **b. Penghawaan Alami**

Penghawaan alami diperlukan pada lingkungan yang lembab. Ada dua cara dalam penghawaan alami yaitu dengan *cross ventilation* dan *stack ventilation*. *Cross ventilation* bekerja sesuai dengan peletakan dan

ukuran bukaan, sedangkan *stack ventilation* bekerja dengan tekanan positif dan negatif dari udara panas dan dingin.



Gambar 54 *Cross ventilation* dan *stack ventilation*  
(sumber: Yaniv, 2012; Altan et al, 2016)