

## BAGIAN 3

### KONSEP RANCANGAN DAN PEMBUKTIANNYA

#### 3.1 Kajian dan Konsep Fungsi Bangunan Yang Diajukan

##### 3.1.1 Analisis kegiatan pengguna dan kebutuhan ruang

Analisis kegiatan pengguna bangunan dilakukan untuk mengetahui kebutuhan ruang dalam perancangan asrama mahasiswa. Pengguna bangunan dibagi menjadi penghuni asrama yaitu mahasiswa, pihak pengelola dan pengunjung.

Tabel 3-1 Kebutuhan ruang pengguna bangunan

Pengguna	Jenis Kegiatan	Kebutuhan Ruang	Sifat Ruang	
Mahasiswa	beribadah, belajar (individu), tidur, berpakaian	Kamar	Privat	
	buang air	Toilet	Privat	
	mandi	Kamar mandi	Privat	
	memasak , mencuci piring	Dapur	Privat	
	makan dan minum		Ruang makan	Privat
			Kantin	Publik
			Minimarket	Publik
	belajar (komunal), berdiskusi, bersosialisasi	Ruang kumpul	Semi publik	
mencuci dan menjemur pakaian	Jasa laundry	Publik		
olahraga	Fitness center	Publik		
Pengelola	mengurus administrasi dan bagian informasi	Kantor	Publik	
	membersihkan area komunal (menyapu,	Ruang servis	Privat	

	mengepel, menyikat, membuang sampah, menyimpan perlengkapan)		
	menjaga, mengawasi	Pos satpam	Privat
	merawat dan memperbaiki sistem mekanikal dan elektrikal bangunan	Ruang control MEE	Privat
	Shalat	Mushala	Publik
	Buang air	Toilet	Publik
	Menjual barang/ jasa	Area komersial (minimarket, café, toko buku, foodcourt, meeting room, laundry, fitness center)	Publik
Pengunjung	bersosialisasi, berdiskusi	Ruang tamu	Publik
	makan dan minum, membeli barang/jasa	Area komersial	Publik
	Shalat	Mushala	Publik
	Buang air	Toilet	Publik

Sumber : Analisis penulis

### 3.1.2 Program ruang

Pemilihan jenis kamar untuk hunian pada perancangan asrama mahasiswa terdiri dari dua tipe kamar yang dilengkapi dengan kamar mandi dan dapur. Tipe kamar yang disediakan meliputi studio dengan jumlah kamar sebanyak 132 dan tipe 2 bedroom dengan jumlah kamar sebanyak 48. Disediakan ruang kumpul yang dilengkapi dengan fasilitas wifi pada bangunan sebagai media interaksi sosial.

Ketentuan umum perancangan :

Luas site : 4000 m<sup>2</sup>

KDB : 80 %

KLB : 12

Ketinggian maksimum : 44 m.

Tabel 3-2 Program ruang

Jenis Ruang	Kapasitas	Standar	Jumlah ruang	Luas
Unit hunian tipe studio	1 orang/kamar	28 m <sup>2</sup>	132	3696 m <sup>2</sup>
Unit hunian tipe 2 bedroom	2 orang/kamar	64 m <sup>2</sup>	48	3072 m <sup>2</sup>
Ruang pendukung :				
Minimarket	15 orang	2,4 m <sup>2</sup> /orang	1	36 m <sup>2</sup>
Foodcourt	100 orang	5,2 m <sup>2</sup> / 8 orang	1	65 m <sup>2</sup>
Fitness center	30 orang	3,75 m <sup>2</sup> / orang	1	112,5 m <sup>2</sup>
Cafe	60 orang	0,7 m <sup>2</sup> / orang	1	42 m <sup>2</sup>
Book store	80 orang	0,72 m <sup>2</sup> /orang	1	57,6 m <sup>2</sup>
Laundry	4 orang	3 m <sup>2</sup> /orang	1	12 m <sup>2</sup>
Swimming pool	-	menyesuaikan	1	menyesuaikan
Toilet umum	1 orang	1,5 m <sup>2</sup>	4	6 m <sup>2</sup>
Pos Satpam	1 orang	4 m <sup>2</sup> / orang	1	4 m <sup>2</sup>
Kantor	2 orang	2,4 m <sup>2</sup> / orang	1	4,8 m <sup>2</sup>
Lounge	12 orang	1,5 m <sup>2</sup> / orang	1	18 m <sup>2</sup>
Mushala	20 orang	0,8 m <sup>2</sup> / orang	1	16 m <sup>2</sup>
Ruang kontrol MEE	2 orang	2,4 m <sup>2</sup>	6	14,4 m <sup>2</sup>
Luas Total				7156,3 m <sup>2</sup>

Sumber : Analisis penulis

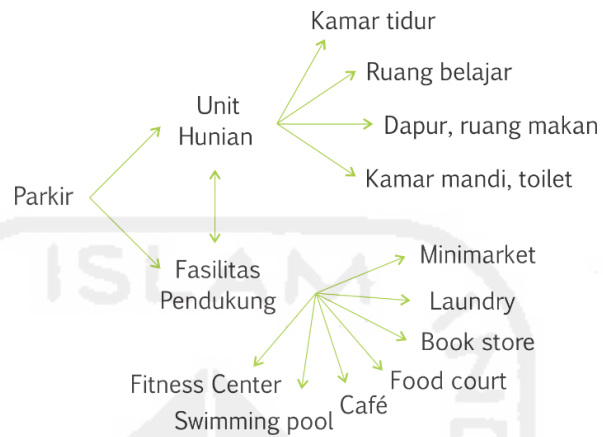
Kebutuhan luas bangunan = 7156,3 m<sup>2</sup>

Kebutuhan luas sirkulasi bangunan 20 % luas bangunan = 1431,26

Maka luas total bangunan 7156,3 + 1431,26 = 8587,56 m<sup>2</sup>

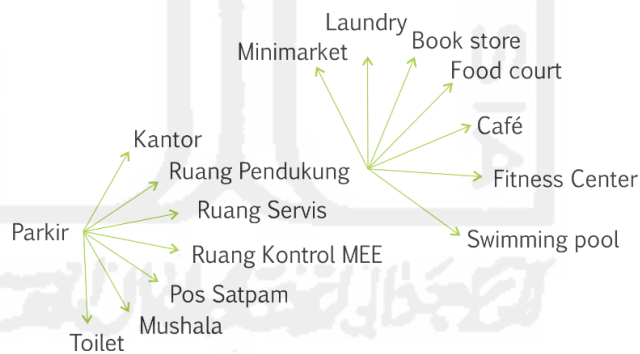
### 3.1.3 Pola Sirkulasi Kegiatan Pengguna Bangunan Berdasarkan Ruang

#### 1. Penghuni



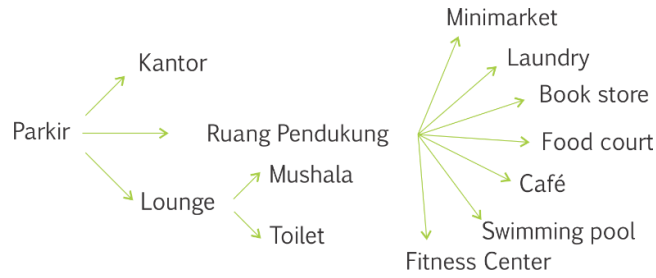
Gambar 3-1 peta sirkulasi kegiatan berdasarkan ruang bagi mahasiswa  
sumber : analisis penulis

#### 2. Pengelola



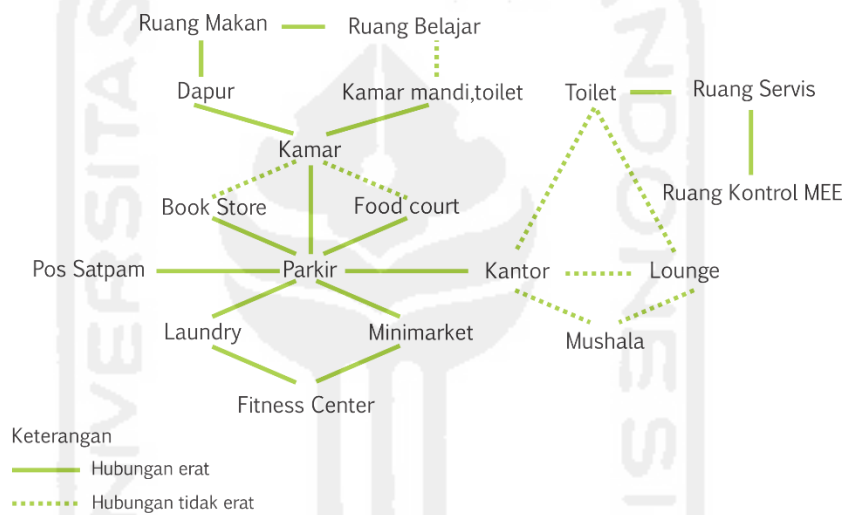
Gambar 3-2 peta sirkulasi kegiatan berdasarkan ruang bagi pengelola  
sumber : analisis penulis

### 3. Pengunjung



Gambar 3-3 peta sirkulasi kegiatan berdasarkan ruang bagi pengunjung  
sumber : analisis penulis

#### 3.1.4 Hubungan Ruang



Gambar 3-4 hubungan ruang  
sumber : analisis penulis

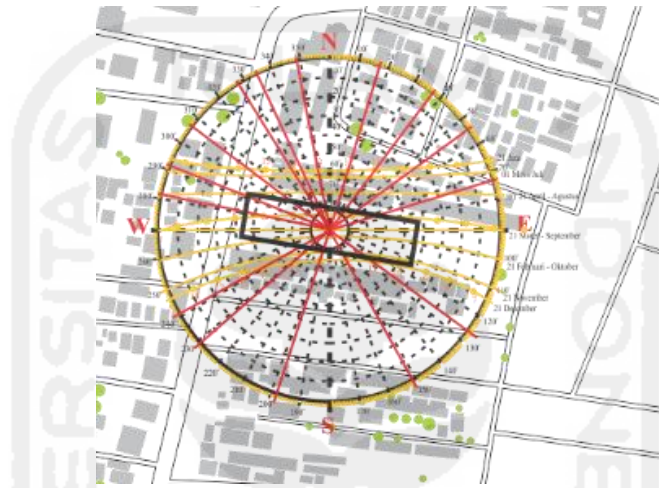
### 3.2 Kajian dan konsep figuratif rancangan (penemuan bentuk dan ruang)

#### 3.2.1 Orientasi bangunan

Orientasi bangunan dapat ditentukan berdasarkan dua pertimbangan yaitu berdasarkan arah pergerakan matahari dan arah angin. Keduanya memiliki peran dalam menciptakan kenyamanan termal dalam bangunan.

## 1. Analisis matahari

Berdasarkan perhitungan sudut azimuth matahari sepanjang tahun (diwakili oleh bulan desember, maret dan juni) orientasi bangunan yang dapat meminimalisir penerimaan panas dari sinar matahari rendah (timur dan barat) merupakan orientasi memanjang timur-barat. Orientasi bangunan memiliki kemiringan  $12^\circ$  searah jarum jam dari arah utara dikarenakan penyesuaian dengan bentuk site dan bangunan sekitar.



Gambar 3-5 orientasi bangunan berdasarkan analisis matahari  
sumber : analisis penulis

## 2. Analisis angin

Orientasi bangunan sebaiknya tegak lurus terhadap arah angin. Berikut dilampirkan data arah dan kecepatan angin Kota Yogyakarta. Penggunaan data angin Kota Yogyakarta dikarenakan belum adanya data angin kawasan secara spesifik sehingga menggunakan data yang tersedia yaitu data angin Kota Yogyakarta yang secara geografis berdekatan dengan kawasan setoran.

Tabel 3-3 Arah dan kecepatan angin Kota Yogyakarta tahun 2014

Bulan	Arah Angin	Kecepatan Angin (Knot)	
		Maksimum	Rata-rata
Januari	Barat daya	15.0	0.8
Februari	Selatan	8.1	0.7
Maret	-	-	-

April	-	-	-
Mei	Selatan	6.3	0.7
Juni	Selatan	6.9	0.8
Juli	Barat daya	8.1	0.7
Agustus	Barat daya	9.2	1.0
September	Selatan	7.0	0.2
Oktober	Selatan	9.6	1.2
November	Selatan	9.5	0.9
Desember	Barat daya	11.2	0.9

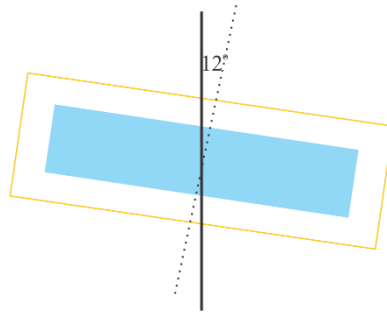
Sumber : Kota Yogyakarta Dalam Angka 2015



Gambar 3-6 ilustrasi arah angin pada site

sumber : analisis penulis

Arah angin didominasi dari selatan dan barat daya sehingga orientasi bangunan yang disarankan berdasarkan analisis angin adalah timur-barat, barat laut- tenggara, barat daya – timur laut. Penentuan orientasi bangunan berdasarkan Kondisi eksisting site, analisis matahari dan analisis angin menghasilkan orientasi bangunan perancangan asrama mahasiswa memanjang dari timur ke barat dengan kemiringan 12° searah jarum jam dari arah utara.



Gambar 3-7 Orientasi bangunan  
sumber : analisis penulis

### 3.2.2 Bentuk Bangunan

Bentuk bangunan ditentukan berdasarkan optimalisasi penggunaan lahan, analisis matahari dan analisis angin untuk mengoptimalkan penerapan pencahayaan dan penghawaan alami pada bangunan.

#### 1. Analisis matahari

Bentuk bangunan berdasarkan analisis matahari berupa bentuk tipis memanjang dari timur ke barat. Bentuk ini memiliki potensi pencahayaan dan penghawaan alami yang baik. Namun dikarenakan pada kondisi eksisting terdapat bangunan dengan ketinggian 6 lantai maka pencahayaan pada bagian selatan kurang optimal dikarenakan terkena pembayangan.



Gambar 3-8 ilustrasi pembayangan matahari pada lokasi  
sumber : analisis penulis

Beberapa alternatif bentuk bangunan yang disarankan sebagai solusi permasalahan tersebut terdapat pada gambar di bawah ini.



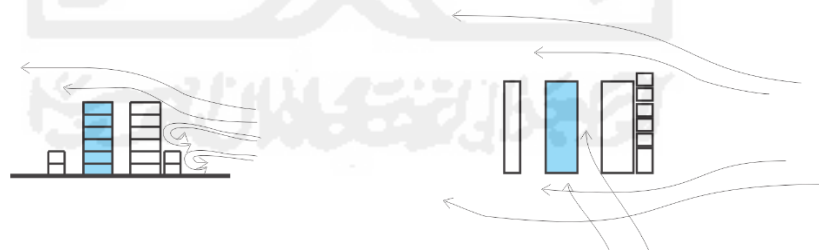


Gambar 3-9 alternatif bentuk bangunan  
sumber : analisis penulis

Pada alternatif bentuk 1, cahaya matahari dapat masuk dengan optimal melalui bagian selatan bangunan namun panas matahari dapat memasuki bangunan sepanjang hari yang meningkatkan potensi panas yang masuk pada bangunan, terutama pada siang hari. Alternatif bentuk kedua memiliki potensi penerimaan panas matahari yang lebih rendah jika dibandingkan dengan bentuk 1. Alternatif bentuk 3 memiliki potensi penerimaan panas yang tinggi namun memiliki keuntungan menjadi shading pada bagian utara bangunan.

## 2. Analisis angin

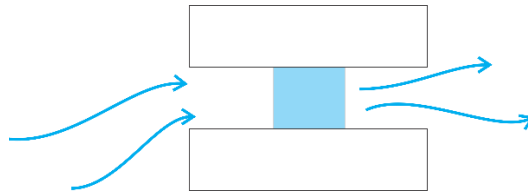
Untuk mengoptimalkan penghawaan alami, bangunan hendaknya tegak lurus terhadap arah angin. Pada lokasi perancangan, arah angin didominasi dari selatan dan barat daya. Namun dikarenakan pada bagian selatan terhalang bangunan maka penerimaan angin terjadi pada fasad bagian barat.



Gambar 3-10 ilustrasi pergerakan angin pada site  
sumber : analisis penulis

Salah satu upaya pengotimalkan penerimaan angin pada bangunan adalah menggunakan bentuk bangunan yang menguntungkan. Terdapat berbagai bentuk bangunan yang dapat mengoptimalkan penerimaan angin. Salah satu

bentuk tersebut adalah bentuk H. Pada bagian tengah bentuk H dapat dialiri udara. Hal ini mengoptimalkan sistem penghawaan alami pada koridor dengan tipe gallery plan, dimana salah satu sisi koridor dapat berupa terbuka maupun tertutup.



Gambar 3-11 bentuk bangunan berdasarkan analisis angin  
sumber : analisis penulis

### 3.2.3 Selubung Bangunan

Selubung bangunan disesuaikan dengan kebutuhan fungsi dan pencahayaan matahari di titik kritis untuk mendukung kenyamanan termal pengguna bangunan. Koordinat wilayah Yogyakarta adalah  $7,71^\circ$  LS,  $110^\circ$  BT dengan garis meridian pedoman waktu  $120^\circ$  BT. Maka diketahui waktu tengah hari sebenarnya terjadi pada pukul  $(110 - 120) \times 4' = 20' = 11.40$  WIB. Perhitungan elevation (untuk menentukan shading bangunan) dan azimuth (untuk menentukan sirip bangunan) lokasi dilakukan pada tanggal 22 Desember, 21 Maret, 22 Juni, 21 September dengan keterangan lebih lengkap terdapat pada tabel berikut.

#### 1. Sunpath pada 22 Desember 2016

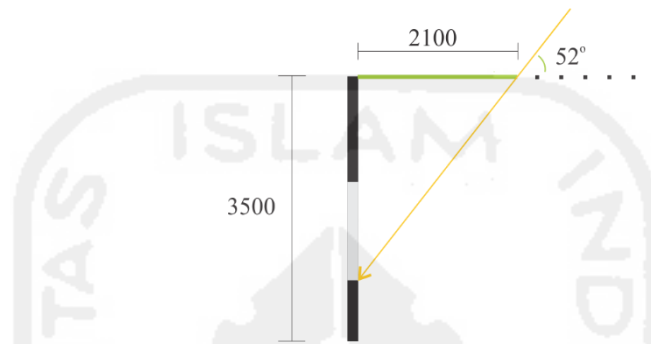
Tabel 3-4 Sunpath 22 Desember 2016

Tanggal	22/12/2016   GMT7	
Koordinat	-7.7654492	
Lokasi	Jl. Seturan Raya, Condong Catur	
Jam	Elevasi	Azimuth
11.00	$61.96^\circ$	$126.72^\circ$
12.00	$71.99^\circ$	$151.5^\circ$
13.00	$73.39^\circ$	$198.73^\circ$

14.00	64.68 °	229.43 °
15.00	52.35 °	241.29 °

sumber : sunearthtools.com

Data tabel di atas dapat menentukan kebutuhan shading dan sirip pada bangunan. perhitungan kebutuhan panjang shading untuk bulan desember dijelaskan pada ilustrasi berikut.



Gambar 3-12 ilustrasi perhitungan shading pada bulan desember  
sumber : analisis penulis

penentuan shading berdasarkan bulan desember dilakukan dengan memilih sudut elevasi paling rendah diantara jam 11.00 hingga jam 15.00, yaitu sudut elevasi pada jam 15.00 sebesar 52.35 °. Hal ini dikarenakan sudut elevasi paling kecil dapat memberikan perlindungan pada jam-jam lainnya yang memiliki sudut lebih tinggi. Panjang shading yang dibutuhkan pada bulan desember adalah 2,1m.

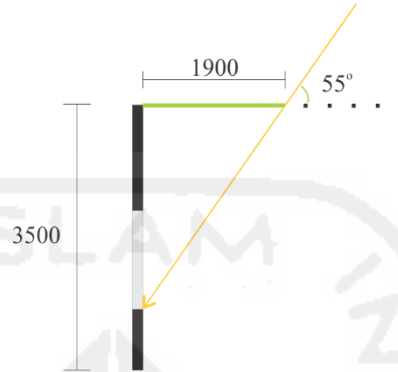
## 2. Sunpath pada 21 Maret / September

Tabel 3-5 Sunpath 21 Maret 2016

Tanggal	21/03/2016   GMT7	
Koordinat	-7.7654492	
Lokasi	Jl. Seturan Raya, Condong Catur	
Jam	Elevasi	Azimuth
11.00	62.47 °	73.99 °

12.00	76.03 °	54.8 °
13.00	81.07 °	335.98 °
14.00	69.7 °	292.96 °
15.00	55.48 °	282.23 °

sumber : sunearthtools.com



Gambar 3-13 ilustrasi perhitungan shading pada bulan maret

sumber : analisis penulis

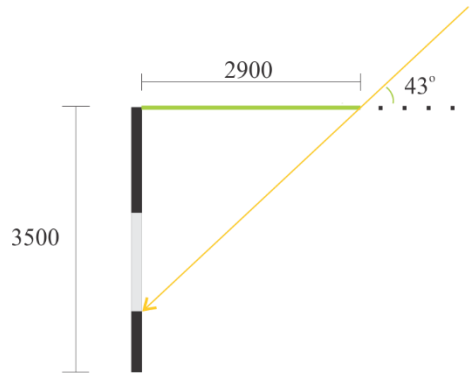
Sudut elevasi terkecil terdapat pada jam 15.00 sebesar 55.48°, membutuhkan shading dengan panjang 1,9 m.

### 3. Sunpath pada 22 Juni

Tabel 3-6 Sunpath 22 Juni 2016

Tanggal	22/06/2016   GMT7	
Koordinat	-7.7654492	
Lokasi	Jl. Seturan Raya, Condong Catur	
Jam	Elevasi	Azimuth
11.00	50.31 °	37.55 °
12.00	57.28 °	17.32 °
13.00	58.44 °	351.4 °
14.00	53.24 °	328.56 °
15.00	43.79 °	313.37 °

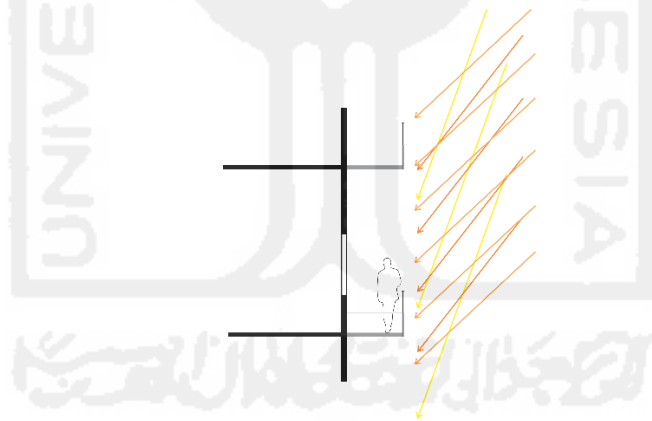
sumber : sunearthtools.com



Gambar 3-14 ilustrasi perhitungan shading pada bulan juni  
sumber : analisis penulis

Sudut elevasi terkecil terjadi pada jam 15.00 sebesar  $43.79^\circ$  dengan perhitungan shading pada bulan juni sepanjang 2,9 m.

Kebutuhan shading yang cukup panjang untuk melindungi bangunan sepanjang tahun memungkinkan penggunaan shading berfungsi juga sebagai balkon.

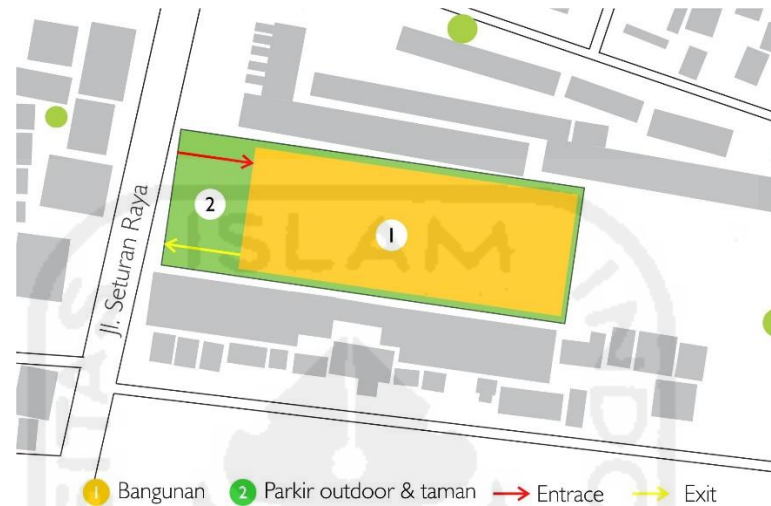


Gambar 3-15 konsep selubung pada bagian hunian  
sumber : analisis penulis

### 3.2.4 Rancangan Skematik Kawasan Tapak

Berdasarkan peta tata guna lahan kawasan setoran. Lokasi terpilih untuk fungsi bangunan komersial memiliki KDB maksimal 80 %. Dalam perancangan asrama mahasiswa besar KDB yang digunakan yaitu 75 %. Dimana 25% dari lahan

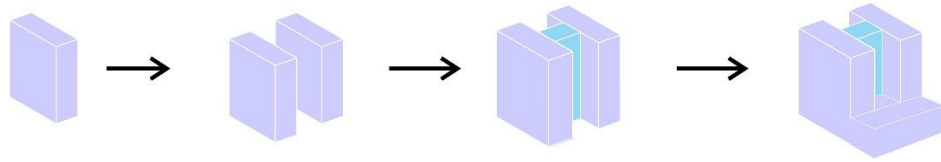
digunakan untuk penghijauan serta menjadi area resapan air hujan. Penggunaan lahan untuk bangunan mengikuti bentuk site yang mendukung orientasi memanjang dari timur ke barat. Orientasi ini memiliki keuntungan untuk penggunaan pencahayaan alami.



Gambar 3-16 zoning pada tapak  
sumber : analisis penulis

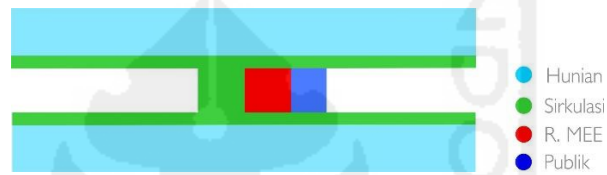
### 3.2.5 Rancangan Skematik Bangunan

Desain bentuk bangunan dipengaruhi oleh analisis matahari dan angin pada lokasi. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, ditemukan bahwa bentuk H pada bangunan merupakan solusi desain bangunan untuk pendekatan terhadap efisiensi dan penghematan energi. Sasaran utama yang dilakukan dalam penghematan energi melalui desain pasif bangunan. Penggunaan massa bangunan yang tipis dapat mengoptimalkan pencahayaan dan penghawaan alami. Berdasarkan pernyataan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa bentuk I yang paling menguntungkan. Namun diperlukan pula pertimbangan pengoptimalan penggunaan lahan sehingga bentuk H dapat menengahi kedua pertimbangan tersebut. Bagian yang menyerupai bentuk I digunakan untuk fungsi hunian sementara bagian tengah atau penghubung menjadi core bangunan untuk memperkuat struktur dan dapat digunakan untuk ruang sirkulasi dan service.



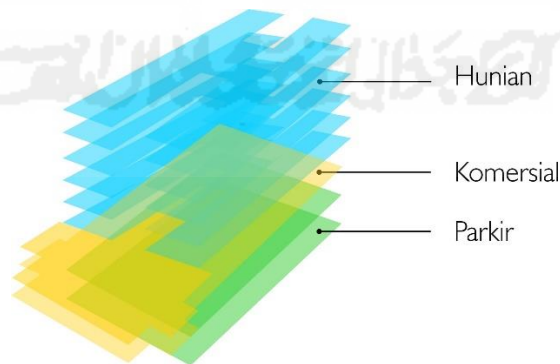
Gambar 3-17 konsep desain bentuk bangunan  
sumber : analisis penulis

Rancangan skematik ruang secara horizontal, massa bangunan dioptimalkan untuk mewadahi fungsi hunian dilengkapi dengan koridor  *tipe gallery plan* yang memungkinkan untuk menerapkan penghawaan alami. Pada bagian tengah bangunan digunakan untuk ruang servis dan publik.



Gambar 3-18 Zoning ruang bangunan secara horizontal  
sumber : analisis penulis

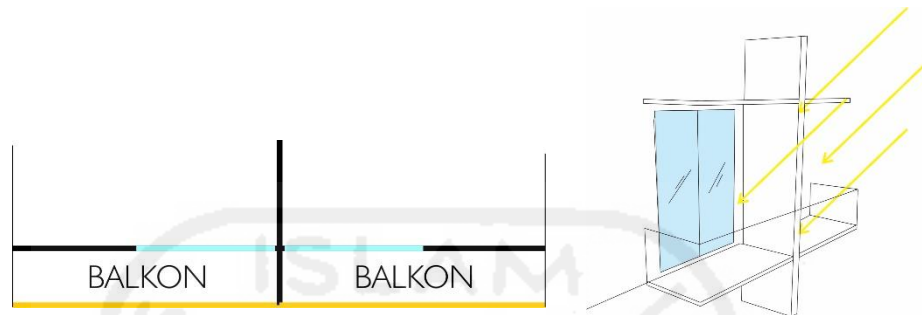
Rancangan skematik ruang secara vertikal, jumlah lantai perancangan asrama mahasiswa sebanyak 7. Jumlah ini disebabkan untuk mencapai jumlah target hunian. Pada lantai dasar berfungsi sebagai area komersial. Lantai 1 hingga lantai 6 berfungsi untuk hunian. Dilengkapi dengan basement untuk area parkir.



Gambar 3-19 Zoning ruang bangunan secara vertikal  
sumber : analisis penulis

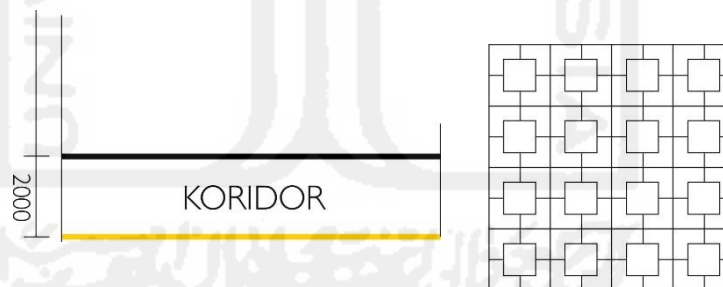
### 3.2.6 Rancangan Skematik Selubung Bangunan

Selubung pada bangunan asrama mahasiswa menggunakan pertimbangan kenyamanan termal bagi penghuni bangunan. Pada zona hunian menggunakan shading dan sirip yang dimanfaatkan juga sebagai balkon hunian.



Gambar 3-20 konsep selubung hunian bangunan  
sumber : analisis penulis

Pada bagian koridor, selubung bangunan menggunakan susunan roster yang. Penggunaan roster sebagai media ventilasi koridor dan media filter cahaya matahari.



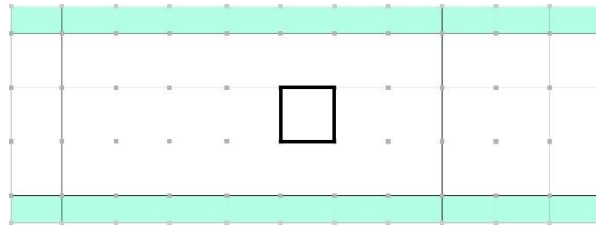
Gambar 3-21 konsep selubung koridor bangunan  
sumber : analisis penulis

### 3.2.7 Rancangan Skematik Sistem Struktur

Sistem struktur bangunan menggunakan sistem struktur rangka dilengkapi dengan core. Grid struktur utama bangunan sebesar 8 m x 8 m dan terdapat grid struktur pendukung dengan ukuran 8 m x 4 m. Pada bagian zoning putih merupakan struktur utama (hingga atap bangunan). Sementara zoning berwarna



biru merupakan bagian dari struktur pendukung yang terdapat pada lantai basement, semi basement dan lantai dasar.



Gambar 3-22 skematik struktur bangunan

sumber : analisis penulis

### 3.2.8 Rancangan Skematik Sistem Utilitas

Sistem utilitas perancangan bangunan difokuskan pada sistem pemanfaatan air hujan. Peraturan Gubernur DKI Jakarta No. 122/ 2005 mengenai kebutuhan air bersih berdasarkan fungsi bangunan diketahui bahwa kebutuhan air bersih untuk fungsi bangunan asrama sebanyak 120 L / orang/ hari. Maka kebutuhan air bersih untuk perancangan asrama mahasiswa adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} &= \text{Jumlah kebutuhan air / orang/ hari} \times \text{jumlah penghuni} \\ &= 120 \text{ L / orang / hari} \times 228 \text{ orang} \\ &= 27360 \text{ L / hari} \times 365 \\ &= 9986400 \text{ L / tahun} \end{aligned}$$

Diketahui bahwa curah hujan rata-rata tertinggi di Kabupaten Sleman adalah 34,62 mm/hari dengan hari hujan terbanyak dalam satu bulan yaitu 25 hari. (Laporan SLHD Kabupaten Sleman, 2013). Sementara berdasarkan laporan Kecamatan Depok dalam angka dinyatakan bahwa jumlah hari terjadinya hujan pada tahun 2014 di Kecamatan Depok sebanyak 139 hari selama sepanjang tahun. Maka jumlah air hujan per hari :

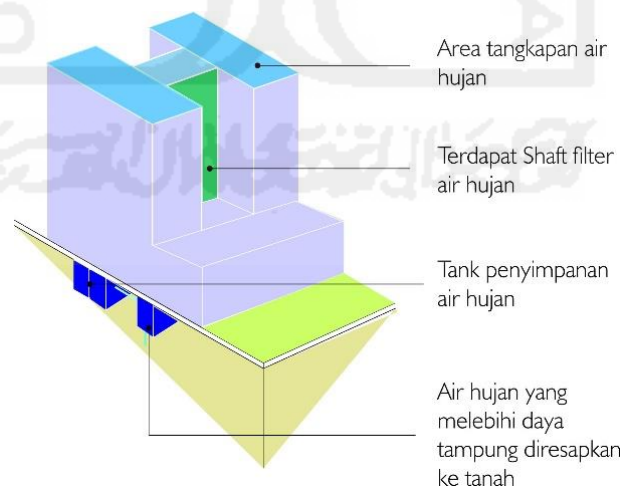
$$\begin{aligned} &= \text{Luas bangunan} \times \text{curah hujan} \\ &= 1765 \text{ m}^2 \times 34,62 \text{ mm/hari} \\ &= 61104,3 \text{ L / hari} \end{aligned}$$

Dikarenakan turunnya hujan tidak terjadi setiap hari maka perhitungan pemenuhan air bersih melalui pemanfaatan air hujan dilakukan dengan perhitungan jumlah hari terjadi hujan dalam waktu satu tahun. Jumlah air hujan per tahun :

$$\begin{aligned} &= 61104,3 \text{ L / hari} \times 139 \\ &= 8493497,7 \text{ L / tahun} \end{aligned}$$

Dapat disimpulkan bahwa keseluruhan jumlah air hujan yang ditampung dapat memenuhi 85% kebutuhan air bersih hunian. Sehingga dapat dinyatakan bahwa air hujan dapat memenuhi kebutuhan air bersih pada bangunan.

Pemanfaatan air hujan pada perancangan digunakan untuk memenuhi kebutuhan air flush toilet dan penyiraman taman sehingga tidak membebani penggunaan air bersih. Skema pemanfaatan air hujan, air hujan dikumpulkan terlebih dahulu, air hujan yang dikumpulkan merupakan air hujan yang jatuh pada titik tertinggi bangunan. Kemudian disalurkan menuju tank penyimpanan dimana dalam perjalanannya dilakukan proses filtrasi. Ketika mencapai volume maksimal maka air hujan akan dialirkan menuju sumur resapan untuk dialirkan kembali ke dalam tanah. Air hujan yang jatuh pada site diresapkan kembali ke tanah melalui sumur resapan sebagai upaya menjaga kuantitas air tanah.



Gambar 3-23 skematik pemanfaatan air hujan  
sumber : analisis penulis

### 3.2.9 Rancangan Skematik Sistem Akses *Diffabel* dan Keselamatan Bangunan

Sistem akses difabel tentunya membutuhkan kenyamanan sirkulasi. Ketentuan lebar koridor minimal 1,8 m. Terdapat fasilitas akses secara mandiri untuk sirkulasi vertikal, dapat berupa ramp ataupun lift.

Desain sistem keselamatan bangunan meliputi penentuan lebar koridor jalur evakuasi, posisi dan jumlah tangga darurat. Kebutuhan jalur evakuasi bangunan dipengaruhi oleh jenis fungsi bangunan dan luas bangunan. Perhitungan kebutuhan jalur evakuasi untuk bangunan asrama mahasiswa meliputi :

$$\begin{aligned} N &= A \text{ (luas bangunan) / Beban okupansi} \\ &= 2730 \text{ m}^2 / 4,6 * \\ &= 593 \text{ orang} \end{aligned}$$

Kebutuhan pintu darurat / lantai

(T) Waktu escape untuk bahaya kebakaran sedang adalah 3 menit\*

- Lebar Exit (U)

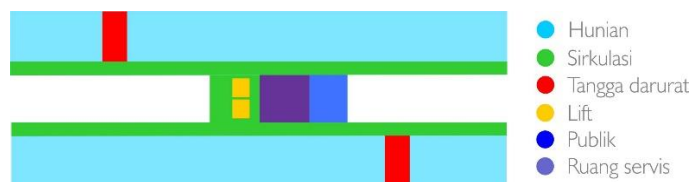
$$\begin{aligned} U &= N / 40 \times T \\ &= 593 / 40 \times 3 \\ &= 4,9 \text{ m} \end{aligned}$$

- Jumlah Exit (E)

$$\begin{aligned} E &= U / 4 + 1 \\ &= 4,9 / 4 + 1 \\ &= 2,225 \sim 2 \text{ unit} \end{aligned}$$

(\* Juwana, 2005 : 80 dalam Razira Fitriya, konsep eksplorasi sistem utilitas, [www.scribd.com](http://www.scribd.com))

Maka kebutuhan pintu darurat sebanyak 2 unit dengan dengan plotting pintu darurat sebagai berikut.



Gambar 3-33 skematik sistem akses diffabel dan keselamatan bangunan  
sumber : analisis penulis

### 3.3 Pembuktian atau Evaluasi Berbasis Metode yang Relevan

Pembuktian atau evaluasi menggunakan parameter GBCI mengenai efisiensi dan penghematan energi serta konservasi air.

Tabel 3-7 Parameter efisiensi dan penghematan energi

Efisiensi dan Konservasi Energi		26
EEC P1	Pemasangan Sub-meter	
	Tujuan	
	Memantau penggunaan energi sehingga dapat menjadi dasar penerapan manajemen energi yang lebih baik.	
	Tolok Ukur	
	Memasang kWh meter untuk mengukur konsumsi listrik pada setiap kelompok beban dan sistem peralatan, yang meliputi: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Sistem tata udara</li> <li>o Sistem tata cahaya dan kotak kontak</li> <li>o Sistem beban lainnya</li> </ul>	P P
EEC P2	Perhitungan OTTV	
	Tujuan	
	Mendorong sosialisasi arti selubung bangunan gedung yang baik untuk penghematan energi.	
	Tolok Ukur	
	Menghitung dengan cara perhitungan OTTV berdasarkan SNI 03-6389-2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung.	
EEC 1	Efisiensi dan Konservasi Energi	
	Tujuan	

		Mendorong penghematan konsumsi energi melalui aplikasi langkah-langkah efisiensi energi.		
	Tolok Ukur			
	1A	Menggunakan Energy modelling software untuk menghitung konsumsi energi di gedung baseline dan gedung designed. Selisih konsumsi energi dari gedung baseline dan designed merupakan penghematan. Untuk setiap penghematan sebesar 2,5%, yang dimulai dari penurunan energi sebesar 10% dari gedung baseline, mendapat nilai 1 nilai (wajib untuk platinum).	0	20
		Atau		
	1B	Menggunakan perhitungan worksheet, setiap penghematan 2% dari selisih antara gedung designed dan baseline mendapat nilai 1 nilai. Penghematan mulai dihitung dari penurunan energi sebesar 10% dari gedung baseline. Worksheet yang dimaksud disediakan oleh atau GBCI.	0	15
		atau		
	1C	Menggunakan perhitungan per komponen secara terpisah, yaitu	0	10
		1C-1 OTTV		
		Nilai OTTV sesuai dengan SNI 03-6389-2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung.	0	5
		Apabila tolok ukur 1 dipenuhi, penurunan per 2.5% mendapat 1 nilai sampai maksimal 2 nilai.	0	
	1C-2 Pencahayaan Buatan			
		Menggunakan lampu dengan daya pencahayaan lebih hemat sebesar 15% daripada daya pencahayaan yang tercantum dalam SNI 03 6197-2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.	0	2
		Menggunakan 100% ballast frekuensi tinggi (elektronik) untuk ruang kerja.	0	
		Zonasi pencahayaan untuk seluruh ruang kerja yang dikaitkan dengan sensor gerak (motion sensor).	0	
		Penempatan tombol lampu dalam jarak pencapaian tangan pada saat buka pintu.	0	
	1C-3 Transportasi Vertikal			

		Lift menggunakan traffic management system yang sudah lulus traffic analysis atau menggunakan regenerative drive system.	0	1
		atau		
		Menggunakan fitur hemat energi pada lift, menggunakan sensor gerak, atau sleep mode pada eskalator.		
	1C-4 Sistem Pengkondisian Udara			
		Menggunakan peralatan AC dengan COP minimum 10% lebih besar dari SNI 03-6390-2011 atau SNI edisi terbaru tentang Konservasi Energi pada Sistem Tata Udara Bangunan Gedung	0	2
EEC 2	Pencahaya-an Alami			
	Tujuan			
		Mendorong penggunaan pencahayaan alami yang optimal untuk mengurangi konsumsi energi dan mendukung desain bangunan yang memungkinkan pencahayaan alami semaksimal mungkin.		
	Tolok Ukur			
	1	Penggunaan cahaya alami secara optimal sehingga minimal 30% luas lantai yang digunakan untuk bekerja mendapatkan intensitas cahaya alami minimal sebesar 300 lux. Perhitungan dapat dilakukan dengan cara manual atau dengan software. <i>Khusus untuk pusat perbelanjaan, minimal 20% luas lantai nonservice mendapatkan intensitas cahaya alami minimal sebesar 300 lux</i>	2	4
	2	Jika butir satu dipenuhi lalu ditambah dengan adanya lux sensor untuk otomatisasi pencahayaan buatan apabila intensitas cahaya alami kurang dari 300 lux, didapatkan tambahan 2 nilai	0	
EEC 3	Ventilasi			
	Tujuan			
		Mendorong penggunaan ventilasi yang efisien di area publik (non nett lettable area) untuk mengurangi konsumsi energi.		
	Tolok Ukur			
	1	Tidak mengkondisikan (tidak memberi AC) ruang WC, tangga, koridor, dan lobi lift, serta melengkapi ruangan tersebut dengan ventilasi alami ataupun mekanik.	1	1

EEC 4	Pengaruh Perubahan Iklim		
	Tujuan		
	Memberikan pemahaman bahwa pola konsumsi energi yang berlebihan akan berpengaruh terhadap perubahan iklim.		
	Tolok Ukur		
	Menyerahkan perhitungan pengurangan emisi CO <sub>2</sub> yang didapatkan dari selisih kebutuhan energi antara gedung designed dan gedung baseline dengan menggunakan grid emission factor yang telah ditetapkan dalam Keputusan DNA pada B/277/Dep.III/LH/01/2009	0	1
EEC 5	Energi Terbarukan dalam Tapak		
	Tujuan		
	Mendorong penggunaan sumber energi baru dan terbarukan yang bersumber dari dalam lokasi tapak bangunan.		
	Tolok Ukur		
	Menggunakan sumber energi baru dan terbarukan. Setiap 0,5% daya listrik yang dibutuhkan gedung yang dapat dipenuhi oleh sumber energi terbarukan mendapatkan 1 nilai (sampai maksimal 5 nilai).	0	5

Sumber : [www.gbcindonesia.org](http://www.gbcindonesia.org)

Tabel 3-8 Parameter konservasi air

Konservasi Air			21
WAC P1	Meteran Air		
	Tujuan		
	Memantau penggunaan air sehingga dapat menjadi dasar penerapan manajemen air yang lebih baik.		
	Tolok Ukur		
	Pemasangan alat meteran air (volume meter) yang ditempatkan di lokasi-lokasi tertentu pada sistem distribusi air, sebagai berikut: o Satu volume meter di setiap sistem keluaran sumber air bersih seperti sumber PDAM atau air tanah. o Satu volume meter untuk memonitor keluaran sistem air daur ulang.	P	P

		o Satu volume meter dipasang untuk mengukur tambahan keluaran air bersih apabila dari sistem daur ulang tidak mencukupi.		
<b>WAC P2</b>	<b>Perhitungan Penggunaan Air</b>			
	Tujuan			
		Memahami perhitungan menggunakan worksheet perhitungan air dari GBC Indonesia untuk mengetahui simulasi penggunaan air pada saat tahap operasi gedung.		
	Tolok Ukur			
		Mengisi worksheet air standar GBCI yang telah disediakan.	P	P
<b>WAC 1</b>	<b>Pengurangan Penggunaan Air</b>			
	Tujuan			
		Meningkatkan penghematan penggunaan air bersih yang akan mengurangi beban konsumsi air bersih dan mengurangi keluaran air limbah.		
	Tolok Ukur			
	1	Konsumsi air bersih dengan jumlah tertinggi 80% dari sumber primer tanpa mengurangi jumlah kebutuhan per orang sesuai dengan SNI 03-7065-2005 seperti pada tabel terlampir.	0	8
	2	Setiap penurunan konsumsi air bersih dari sumber primer sebesar 5% sesuai dengan acuan pada tolok ukur 1 akan mendapatkan 1 nilai dengan dengan nilai maksimum sebesar 7 nilai.	0	
<b>WAC 2</b>	<b>Fitur Air</b>			
	Tujuan			
		Mendorong upaya penghematan air dengan pemasangan fitur air efisiensi tinggi.		
	Tolok Ukur			
	1A	Penggunaan fitur air yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum kemampuan alat keluaran air sesuai dengan lampiran, sejumlah minimal 25% dari total pengadaan produk fitur air .	0	3
		atau		
	1B	Penggunaan fitur air yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum kemampuan alat keluaran air sesuai dengan lampiran, sejumlah minimal 50% dari total pengadaan produk fitur air .	0	
		Atau		



	1C	Penggunaan fitur air yang sesuai dengan kapasitas buangan di bawah standar maksimum kemampuan alat keluaran air sesuai dengan lampiran, sejumlah minimal 75% dari total pengadaan produk fitur air .	0															
		<table border="0"> <tr> <td><b>Alat Keluaran Air</b></td> <td><b>Kapasitas Keluaran Air</b></td> </tr> <tr> <td>WC Flush Valve</td> <td>&lt;6 liter/flush</td> </tr> <tr> <td>WC Flush Tank</td> <td>&lt;6 liter/flush</td> </tr> <tr> <td>Urinal Flush Valve/Peturasan</td> <td>&lt;4 liter/flush</td> </tr> <tr> <td>Keran Wastafel/Lavatory</td> <td>&lt;8 liter/menit</td> </tr> <tr> <td>Keran Tembok</td> <td>&lt;8 liter/menit</td> </tr> <tr> <td>Shower</td> <td>&lt;9 liter/menit</td> </tr> </table>	<b>Alat Keluaran Air</b>	<b>Kapasitas Keluaran Air</b>	WC Flush Valve	<6 liter/flush	WC Flush Tank	<6 liter/flush	Urinal Flush Valve/Peturasan	<4 liter/flush	Keran Wastafel/Lavatory	<8 liter/menit	Keran Tembok	<8 liter/menit	Shower	<9 liter/menit		
<b>Alat Keluaran Air</b>	<b>Kapasitas Keluaran Air</b>																	
WC Flush Valve	<6 liter/flush																	
WC Flush Tank	<6 liter/flush																	
Urinal Flush Valve/Peturasan	<4 liter/flush																	
Keran Wastafel/Lavatory	<8 liter/menit																	
Keran Tembok	<8 liter/menit																	
Shower	<9 liter/menit																	
<b>WAC 3</b>	<b>Daur Ulang Air</b>																	
	Tujuan																	
		Menyediakan air dari sumber daur ulang yang bersumber dari air limbah gedung untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama																
	Tolok Ukur																	
	1A	Penggunaan seluruh air bekas pakai (grey water) yang telah di daur ulang untuk kebutuhan sistem flushing atau cooling tower.	0	3														
		Atau																
	1B	Penggunaan seluruh air bekas pakai (grey water) yang telah didaur ulang untuk kebutuhan sistem flushing dan cooling tower - 3 nilai	0															
		Apabila menggunakan sistem pendingin non water cooled, maka kriteria ini menjadi tidak berlaku sehingga total nilai menjadi 100																
<b>WAC 4</b>	<b>Sumber Air Alternatif</b>																	
	Tujuan																	
		Menggunakan sumber air alternatif yang diproses sehingga menghasilkan air bersih untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama.																
	Tolok Ukur																	
	1A	Menggunakan salah satu dari tiga alternatif sebagai berikut: air kondensasi AC, air bekas wudhu, atau air hujan.	1	2														
		Atau																
	1B	Menggunakan lebih dari satu sumber air dari ketiga alternatif di atas.	0															
		Atau																

	1C	Menggunakan teknologi yang memanfaatkan air laut atau air danau atau air sungai untuk keperluan air bersih sebagai sanitasi, irigasi dan kebutuhan lainnya	0	
<b>WAC 5</b>	<b>Penampungan Air Hujan</b>			
	Tujuan			
		Mendorong penggunaan air hujan atau limpasan air hujan sebagai salah satu sumber air untuk mengurangi kebutuhan air dari sumber utama.		
	Tolok Ukur			
	1A	Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan kapasitas 20% dari jumlah air hujan yang jatuh di atas atap bangunan yang dihitung menggunakan nilai intensitas curah hujan sebesar 50 mm/hari.	1	3
		atau		
	1B	Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan berkapasitas 35% dari perhitungan di atas.	0	
		atau		
	1C	Menyediakan instalasi tangki penampungan air hujan berkapasitas 50% dari perhitungan di atas.	0	
<b>WAC 6</b>	<b>Efisiensi Penggunaan Air Lansekap</b>			
	Tujuan			
		Meminimalisasi penggunaan sumber air bersih dari air tanah dan PDAM untuk kebutuhan irigasi lansekap dan menggantinya dengan sumber lainnya.		
	Tolok Ukur			
	1	Seluruh air yang digunakan untuk irigasi gedung tidak berasal dari sumber air tanah dan/atau PDAM.	1	2
	2	Menerapkan teknologi yang inovatif untuk irigasi yang dapat mengontrol kebutuhan air untuk lansekap yang tepat, sesuai dengan kebutuhan tanaman.	1	

Sumber : [www.gbcindonesia.org](http://www.gbcindonesia.org)

Berdasarkan ketentuan parameter dari tabel diatas maka dapat diketahui tingkat keberhasilan perancangan asrama mahasiswa terhadap aspek efisiensi dan penghematan energi memenuhi dua parameter yaitu parameter pencahayaan alami dan ventilasi. Sementara tingkat keberhasilan perancangan terhadap aspek

konservasi air memenuhi tiga parameter yaitu sumber air alternatif, penampungan air hujan, dan efisiensi penggunaan air lansekap.

