

BAB II

PENELUSURAN PERSOALAN DESAIN

2.1. Kajian Konteks Lokasi *Site*

2.1.1. Sejarah dan Kondisi Aktual Kawasan

Kawasan terpilih berlokasi di Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Berikut merupakan beberapa data historis yang mencakup kawasan terkait.

1. Data Jumlah Mahasiswa

Berdasarkan situs web dari Pangakalan Data Pendidikan Tinggi Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi, didapatkan data terkait dengan jumlah mahasiswa di seluruh Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang tersebar di 108 perguruan tinggi, baik negeri maupun swasta. Data tersebut disajikan dalam tabel berikut ini.

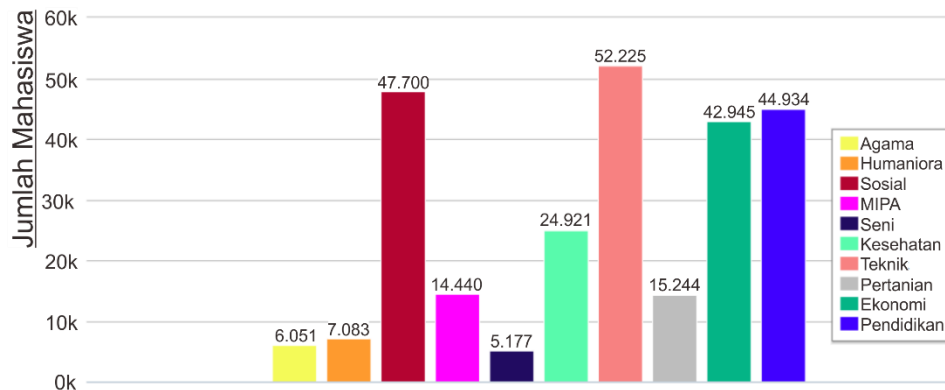
Tabel 2: Jumlah mahasiswa di Provinsi DIY tahun 2012-2016

No.	Tahun	Jumlah Mahasiswa
1	2012	393.007
2	2013	420.572
3	2014	401.266
4	2015	400.323
5	2016	403.646
Total		2.018.814

(sumber: Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi)

Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa terjadi kenaikan jumlah mahasiswa di Provinsi DIY yang cukup drastis pada tahun 2013, kemudian terjadi penurunan pada tahun 2014 hingga 2015. Pada tahun 2016 terjadi kenaikan lagi yang tidak bergitu drastis.

Selain data di atas, ada pun data terkait dengan jumlah mahasiswa yang didasarkan pada bidang-bidang yang diambilnya. Sejumlah mahasiswa yang dimasukkan ke dalam data ini yaitu mahasiswa yang menempuh pendidikannya di perguruan tinggi di Provinsi DIY pada tahun 2017. Berikut merupakan data tersebut yang disajikan dalam grafik.



Gambar 7: Jumlah mahasiswa berdasarkan bidang di Provinsi DIY tahun 2017
(sumber: Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi)

Dalam Kabupaten Sleman terdapat beberapa Perguruan Tinggi Negeri dan Perguruan Tinggi Swasta. Berikut merupakan data-data yang terkait dengan jumlah mahasiswa di Kabupaten Sleman tahun 2016/2017 yang diperoleh dari situs web Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman.

Tabel 3: Jumlah mahasiswa di Kabupaten Sleman tahun 2016/2017

No.	Perguruan Tinggi	Jumlah Mahasiswa
Negeri		
1	Universitas Gadjah Mada	53.199
2	Universitas Negeri Yogyakarta	30.942
3	Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga	17.201
4	Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional	640
5	Akademi Angkatan Udara Adisucipto	343
6	Sekolah Tinggi Multi Media	1.855
7	STTN-BATAN Yogyakarta	423
Swasta		
8	Universitas Islam Indonesia	50.455
9	Universitas Proklamasi '45	2.089
10	Universitas Atma Jaya Yogyakarta	21.722
11	Universitas Kristen Immanuel	1.802
12	Universitas Sanata Dharma	9.938
13	Universitas Teknologi Yogyakarta	16.457
14	Universitas Respati Yogyakarta	7.648
15	Institut Pertanian Yogyakarta	570
16	Institut Pertanian Stiper	5.888
17	Sekolah Tinggi Teknologi Nasional	7.773

Lanjutan dari tabel 3

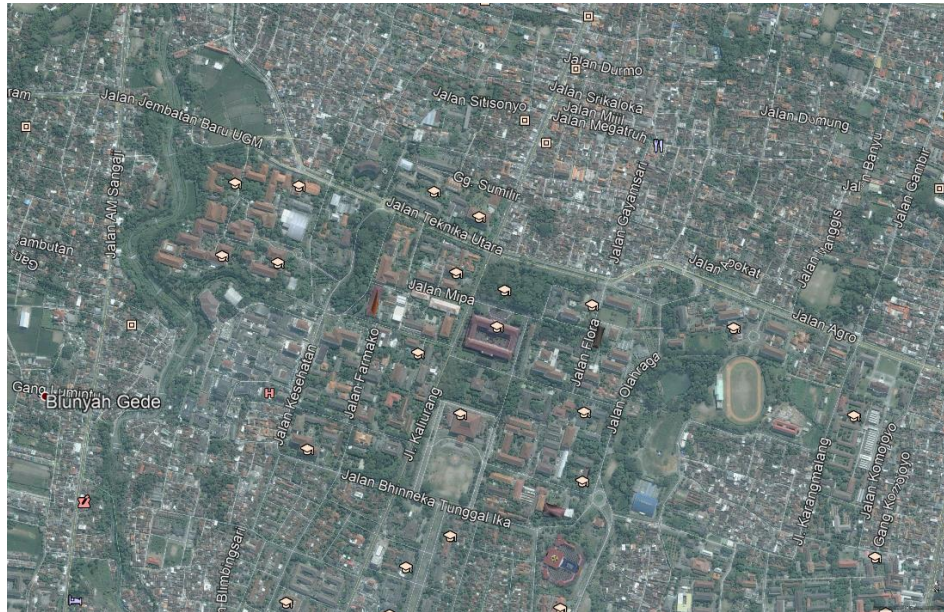
No.	Perguruan Tinggi	Jumlah Mahasiswa
18	Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi YKPN	5.843
19	Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi SBI	1.615
20	Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Mitra Indonesia	24
21	Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi BBANK	339
22	Sekolah Tinggi Pariwisata AMPTA	2.663
23	STMIK AMIKOM	12.090
24	STIE Pariwisata Api	100
25	Sekolah Tinggi Bahasa Asing LIA	741
26	Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Husada	1.338
27	Sekolah Tinggi Psikologi Yogyakarta	211
28	Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Aisyiyah	4.727
29	Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN	1.243
30	Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Ahmad Yani	3.185
31	Sekolah Tinggi Pariwisata Ambarrukmo	6.357
32	STMIK Jenderal Achmad Yani	1.219
33	Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Guna Bangsa	1.836
34	Akademi Maritim Yogyakarta	1.821
35	Akademi Komunikasi Yogyakarta	0
36	Akademi Pertanian Yogyakarta	248
37	Akademi Komunikasi Indonesia YPK	1.264
38	Akademi Pariwisata Dharma Nusantara Sakti	73
39	Akademi Pariwisata STIPARY	861
40	Akademi Maritim Ganesha	0
41	AMIK BSI Yogyakarta	648
42	Akademi Pariwisata BSI Yogyakarta	211
43	AKPER Panti Rapih	902
44	Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi	491
45	Politeknik API	861
46	Politeknik Seni Yogyakarta	234
47	Politeknik Kesehatan Permata Indonesia	725
48	Politeknik Mekatronika Sanata Dharma	467
Total		281.282

(sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman)

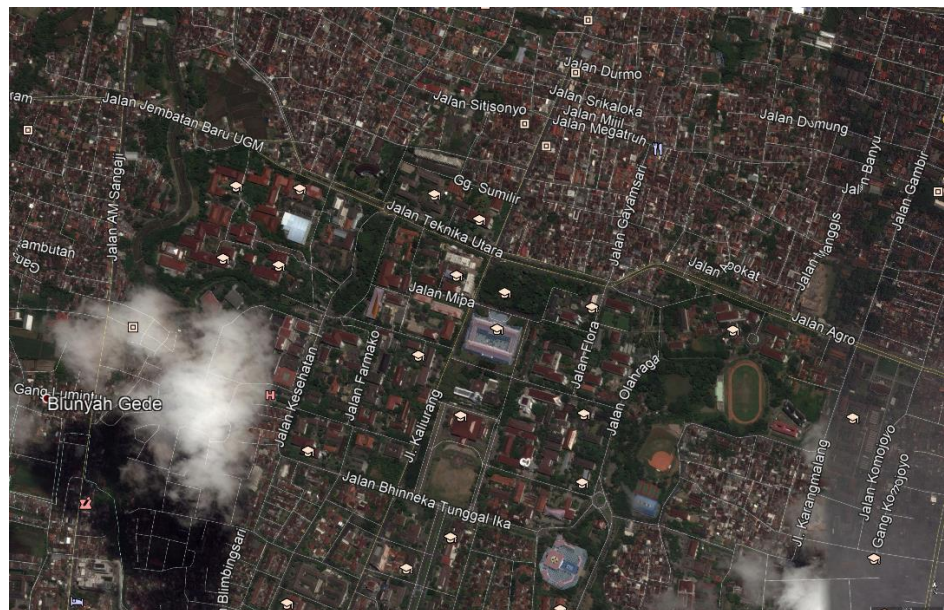
2. Kondisi Kawasan

Berikut ini merupakan peta kondisi kawasan sekitar kampus

Universitas Gadjah Mada tahun 2007, 2012 dan 2017.



Gambar 8: Peta kondisi kawasan sekitar kampus UGM tahun 2007
(sumber: Google Earth)



Gambar 9: Peta kondisi kawasan sekitar kampus UGM tahun 2012
(sumber: Google Earth)

transportasi mereka.

Selain data-data historis yang mencakup kawasan terpilih, ada pun data-data yang terkait dengan kawasan terpilih yang lebih mendetail sebagai berikut.

1. Luasan : $\pm 24,61$ ha / 246.100 m²

2. Koordinat

Lintang :

7°45'41.7"S

7°45'53.6"S

7°46'16.1"S

7°45'54.8"S

Bujur :

110°22'35.2"T

110°22'54.7"T

110°22'41.9"T

110°22'36.3"T

3. Batasan

Utara : Desa Sinduadi, Kecamatan Mlati

Timur : Desa Caturtunggal, Kecamatan Depok

Selatan : Lapangan Pancasila Universitas Gadjah Mada

Barat : Wilayah Kampus Universitas Gadjah Mada

2.1.2. Peraturan Bangunan Eksisting Kawasan

Berdasarkan wawancara yang dilakukan penyusun di Dinas Pertanahan dan Tata Ruang Kabupaten Sleman, diperoleh data-data terkait dengan peraturan-peraturan bangunan yang berlaku untuk kawasan terpilih sebagai berikut.

Tata guna lahan : - Zona di tepi jalan raya difungsikan untuk perdagangan dan jasa

- Zona di tepi jalan kecil atau gang difungsikan untuk permukiman

Koefisien Dasar Bangunan : 50%-60%

Koefisien Lantai Bangunan : (Direkomendasikan dari Pangkalan TNI Angkatan Udara)

Koefisien Dasar Hijau : 20%

Garis Sempadan Bangunan : - 12,5 meter untuk bangunan usaha

- 17,5 meter untuk bangunan rumah tinggal

Basement : Maksimum 3 lantai

Koefisien Tapak *Basement* : 75%

Parkir : 25% dari luas tapak bangunan efektif

2.1.3. Tukar Guling (*Ruislag*)

Pada sub sub bab 1.3.2. telah dipaparkan definisi umum terkait dengan tukar guling atau *ruislag*, yaitu pertukaran lahan atau bangunan dengan lahan atau bangunan lainnya. Kata '*ruislag*' merupakan kata serapan dari bahasa Belanda '*ruilen*' yang memiliki arti ganti, yaitu tukar dan guling. Sehingga dua kata tersebut digabung dan digeneralisasi menjadi suatu istilah tersendiri dalam bahasa Indonesia.

Dalam pelaksanaannya, *ruislag* tentunya diatur oleh pemerintah. Berdasarkan Surat Edaran Direktur Jenderal Pajak Nomor SE-01/PJ.143/2000 tentang optimalisasi pengadaan tanah dan atau bangunan dengan cara tukar guling/*ruislag* di lingkungan Direktorat Jenderal Pajak dengan memperhatikan Keputusan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor : 350/KMK.03/1994 tanggal 13 Juli 1994 tentang Tata Cara Tukar Menukar Barang Milik/Kekayaan Negara juncto Keputusan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor : 470/KMK.01/1994 tanggal 20 September 1994 tentang Tata Cara Penghapusan dan Pemanfaatan Barang Milik/Kekayaan Negara, dan sebagai penjabaran atas Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2000 tanggal 21 Februari 2000 tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa Instansi Pemerintah terutama pada Pasal 3 tentang Prinsip Dasar Pengadaan Barang/Jasa sebagaimana tercantum pada angka 1 (satu) dan 2 (dua) pasal dimaksud yaitu mengenai efisiensi dan efektifitas, serta peningkatan daya guna dan hasil guna aset negara khususnya di lingkungan Direktorat Jenderal Pajak sesuai dengan tugas dan fungsinya, disampaikan hal-hal sebagai berikut.

1. Untuk usulan pengadaan bangunan kantor baik berupa gedung kantor maupun rumah dinas beserta fasilitas atau sejenisnya, agar sebelum mengajukan usulan permohonan dana untuk pengadaan bangunan dimaksud terlebih dahulu ditempuh dengan cara tukar menukar/*ruislag* yang tata cara pelaksanaannya mengacu kepada Keputusan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor : 350/KMK.03/1994 tanggal 13 Juli

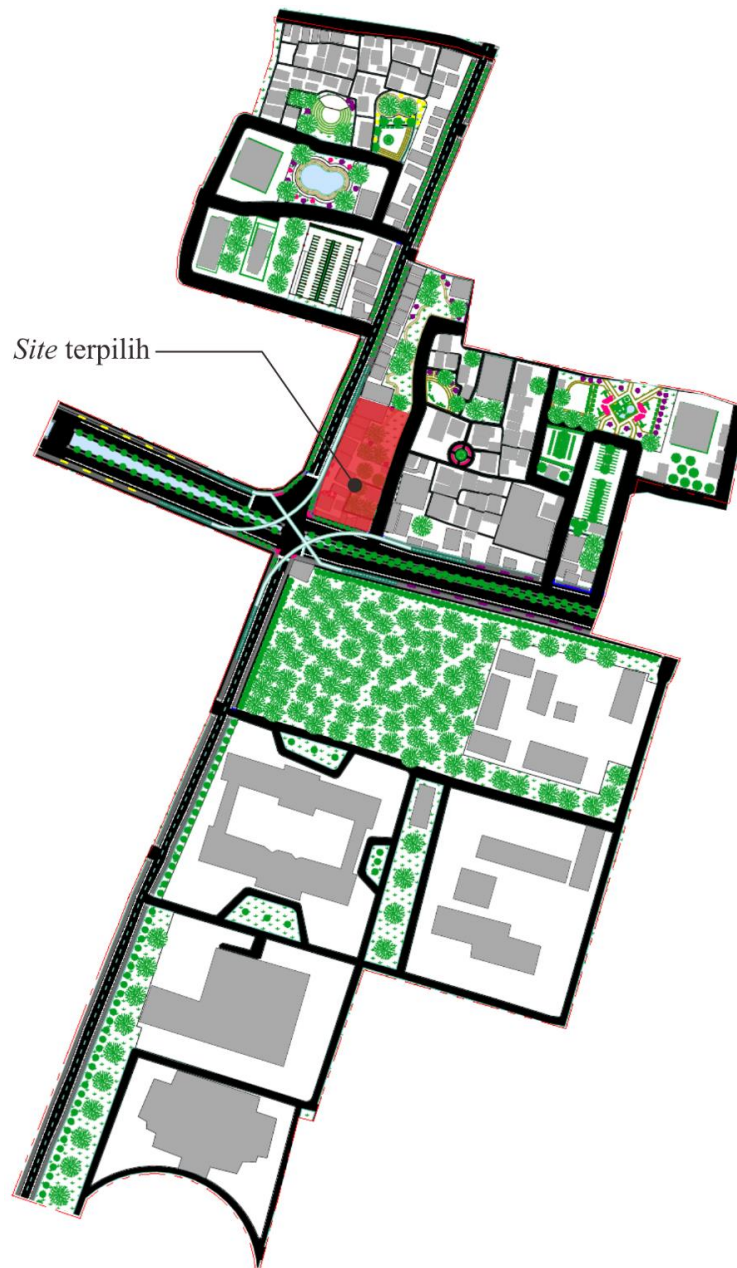
- 1994 tentang Tata Cara Tukar Menukar Barang Milik/Kekayaan Negara.
2. Sedangkan tanah dan atau bangunan yang dapat dijadikan objek tukar menukar adalah tanah dan atau bangunan yang dimiliki/dikuasai oleh instansi pemerintah (dalam hal ini Direktorat Jenderal Pajak) yang sebagian atau seluruhnya dibeli atau diperoleh atas beban Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara dan atau dana di luar Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara maupun diperoleh dengan cara lain yang syah (dengan cara hibah) yang berada dibawah pengurusan atau Direktorat Jenderal Pajak.
 3. Adapun subyek pelaksanaan tukar menukar/ruislag adalah antara departemen/lembaga dengan Pemerintah Daerah, Badan Usaha Milik Negara/Daerah, Koperasi atau dengan Swasta.
 4. Untuk tertib administrasi dan guna mencegah timbulnya tuntutan oleh pihak lain dikemudian hari, terhadap tanah dan atau bangunan yang akan dijadikan objek tukar menukar/ruislag sebagaimana tercantum dalam angka 2 (dua) diatas, harus terlebih dahulu tanah dan atau bangunan dimaksud tercatat dalam daftar inventaris dan telah dilengkapi dengan dokumen kepemilikan yang berlaku, yaitu IMB untuk bangunan dan Sertifikat Hak Pakai atas nama Departemen Keuangan RI cq Direktorat Jenderal Pajak untuk tanah, yang pelaksanaan pengurusan dokumen dimaksud berpedoman kepada Surat Edaran Direktur Jenderal Pajak Nomor : SE-01/PJ.143/1998 tanggal 27 Februari 1998 hal Perkembangan Pembuatan Sertifikat Tanah atas Aset Direktorat Jenderal Pajak.
 5. Sebagai penjabaran atas prinsip efisiensi dan efektifitas, tanah dan atau bangunan yang akan dijadikan objek tukar. menukar/ruislag sedapat mungkin adalah tanah dan atau bangunan yang sudah kurang dimanfaatkan atau tidak dimanfaatkan lagi, dan sepanjang kebutuhan akan tanah dan atau bangunan tersebut sudah mencukupi.
 6. Guna mencegah timbulnya kerugian negara sebagai akibat tukar menukar/ruislag dimaksud, dalam penyampaian usulan pelaksanaan tukar menukar/ruislag dari Unit Pemakai Barang (UPB), objek tukar menukar tersebut terlebih dahulu dilakukan penilaian secara individual yaitu untuk

bangunan berpedoman kepada Keputusan Direktur Jenderal Cipta Karya tentang Pedoman Standarisasi dan Pedoman Operasional Penyelenggaraan Pembangunan Gedung Negara, dikurangi penyusutan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Sedangkan untuk menetapkan perkiraan nilai tanah agar berpedoman kepada Nilai Jual Objek Pajak (NJOP) yang ditetapkan Direktur Jenderal Pajak. Adapun penilaian individual ini bertujuan untuk memperoleh nilai yang pasti atas aset dimaksud dan sebagai pembanding terhadap nilai rencana aset pengganti yang dibutuhkan.

Dalam perencanaan dan perancangan ini akan dilakukan proses *ruislag* yang melibatkan seluruh pemilik bangunan eksisting yang terdapat di dalam *site* terpilih. Semua pemilik bangunan akan mendapatkan bagian dari fasilitas di dalam *student square* terancang. Besaran dari masing-masing ruang yang didasarkan pada fungsi dan standar itu sama. Sehingga apabila pemilik bangunan eksisting itu memiliki total luas yang lebih besar dari hasil rancangan, maka pemilik tersebut akan diberikan dana pengganti. Terkait dengan bangunan tempat tinggal yang berupa rumah dan kost, pemilik dan pengguna bangunan tersebut akan direlokasikan ke apartemen non-sewa yang telah direncanakan sebelumnya diluar proyek ini oleh penyusun.

2.1.4. Analisis Kawasan

Letak *site* yang dipilih dalam perancangan ini yaitu pada kawasan penyangga kampus Universitas Gadjah Mada. Kawasan ini dipilih karena dalam kawasan ini terdapat beberapa isu penting yang perlu dibenahi yang telah dijelaskan pada bab I. Namun kawasan eksistingnya telah dirancang sedemikian rupa pada proyek Studio Perancangan Arsitektur 7 penyusun sehingga beberapa isu telah diminimalisasi. Hasil akhir dari proyek tersebut dituangkan dalam buku *Creative Urban Design* yang berjudul *Walkable Area for Sustainable Living*. Berikut merupakan peta kawasan terkait yang telah dirancang.

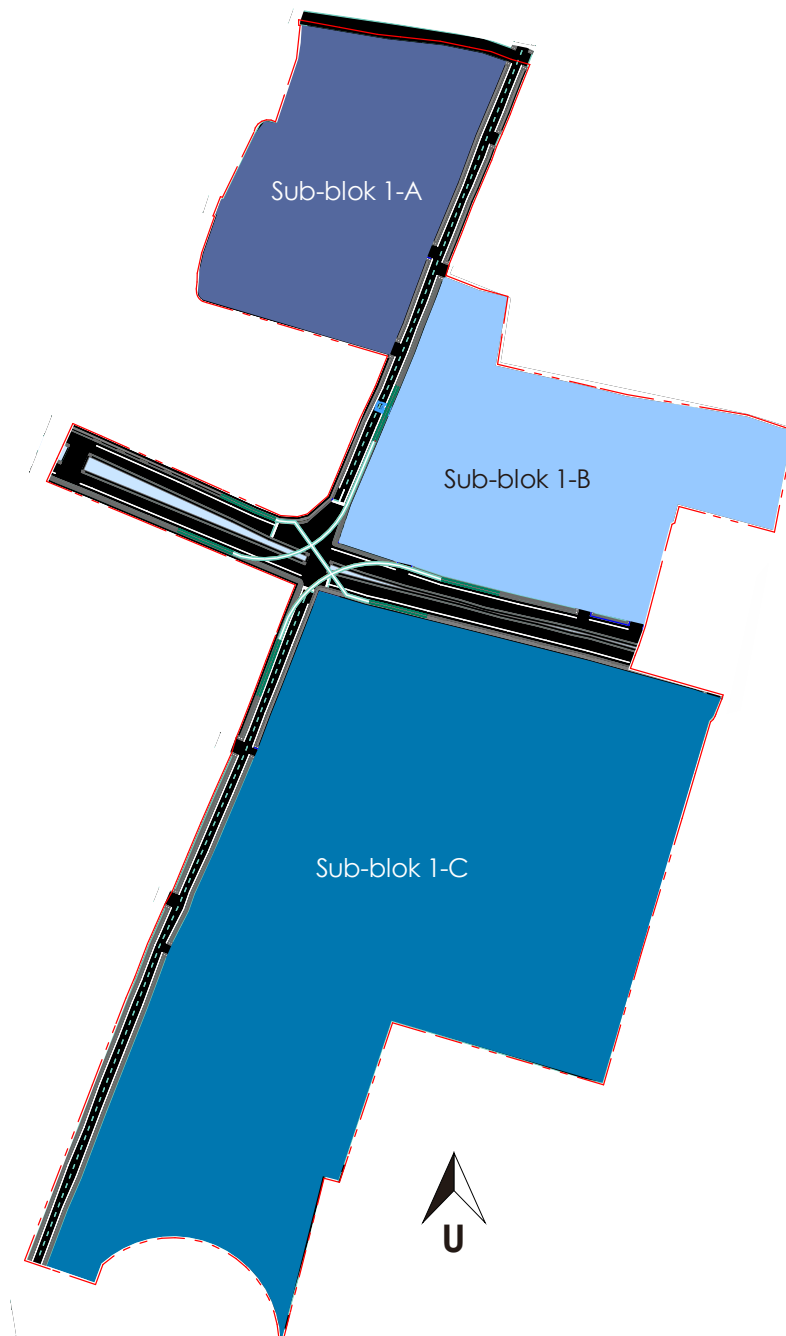


Gambar 11: Peta lokasi site dalam kawasan terancang
(Sumber: Penyusun, 2017)

Untuk memahami konteks kawasan dalam merancang bangunan ini, maka diperlukan suatu kajian terkait kawasan tersebut. Berikut merupakan beberapa analisis dari kawasan terancang terkait.

1. Analisis Pembagian Sub Blok Kawasan

Kawasan terpilih dibagi menjadi tiga sub blok, yaitu sub blok 1-A, 1-B dan 1-C. Berikut merupakan peta pembagian sub blok dalam kawasan terpilih.



Gambar 12: Peta pembagian sub blok dalam kawasan terpilih
(Sumber: Penyusun, 2017)

Site terpilih terletak di sub blok 1-B. Berikut merupakan peta detail dari sub blok 1-B beserta data-data dan peraturan bangunan yang telah dimodifikasi sebelumnya.

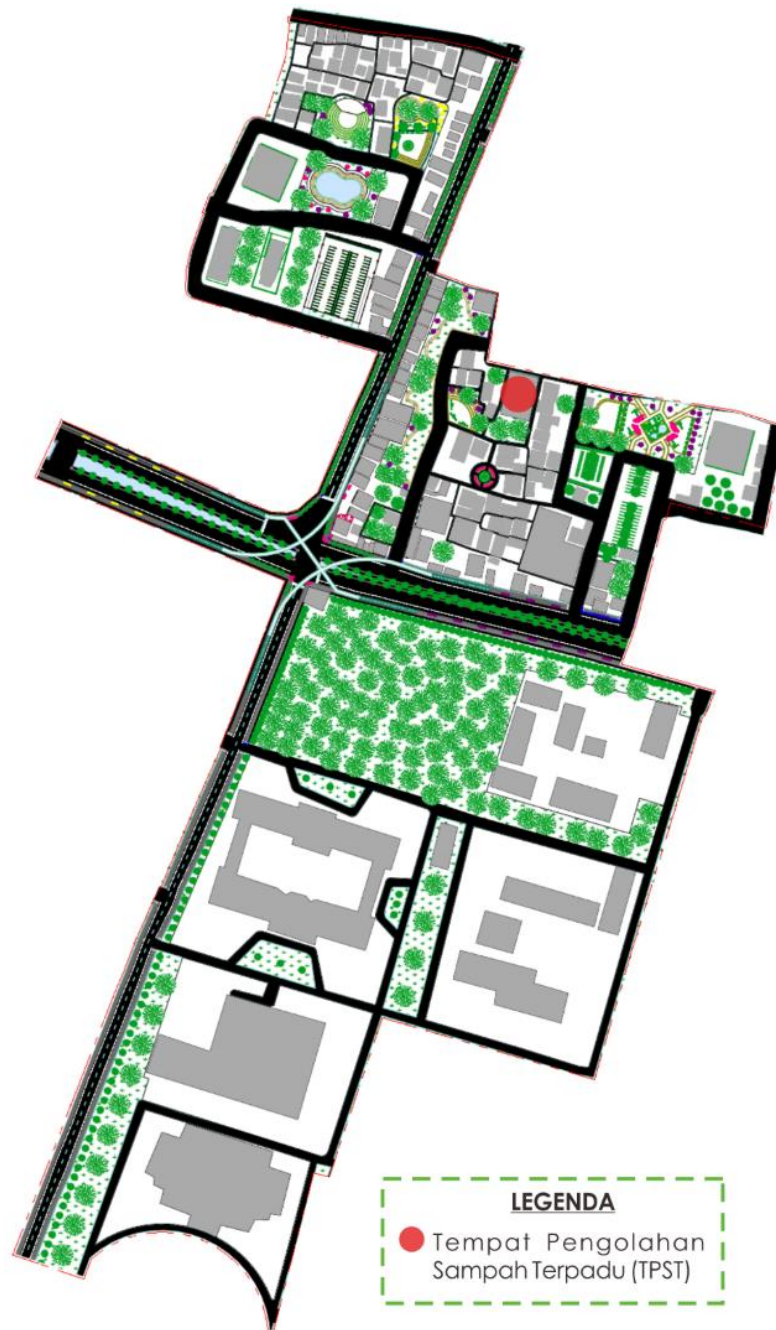


Gambar 13: Peta detail sub blok 1-B
 (Sumber: Penyusun, 2017)

Sub-blok 1-B	
Luas Total Sub-blok : 4,86 ha	
Wilayah : RW 2	
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Permukiman</u> Luas : 1,234 ha <input type="checkbox"/> KDB maksimal : 45% (0,555 ha) <input type="checkbox"/> KLB maksimal : 5,4 (2,997 ha) <input type="checkbox"/> Tinggi bangunan maksimal : 12 lantai <input type="checkbox"/> Jumlah basement maksimal : 2 lantai • <u>Fasilitas Komersial</u> <input type="checkbox"/> Luas : 0,944 ha <input type="checkbox"/> KDB maksimal : 45% (0,425 ha) <input type="checkbox"/> KLB maksimal : 5,4 (2,295 ha) <input type="checkbox"/> Tinggi bangunan maksimal : 12 lantai <input type="checkbox"/> Jumlah basement maksimal : 2 lantai • <u>Perkantoran</u> <input type="checkbox"/> Luas : 0,011 ha <input type="checkbox"/> KDB maksimal : 70% (0,008 ha) <input type="checkbox"/> KLB maksimal : 1,2 (0,01 ha) <input type="checkbox"/> Tinggi bangunan maksimal : 4 lantai <input type="checkbox"/> Jumlah basement maksimal : 1 lantai 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Ruang Terbuka Hijau</u> <input type="checkbox"/> Luas : 1,111 ha • <u>Kantung Parkir Komunal</u> <input type="checkbox"/> Luas : 0,28 ha <input type="checkbox"/> KDB maksimal : 85% (0,238 ha) <input type="checkbox"/> KLB maksimal : 1,4 (0,333 ha) <input type="checkbox"/> Tinggi bangunan maksimal : 5 lantai <input type="checkbox"/> Jumlah basement maksimal : 2 lantai • <u>Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST)</u> <input type="checkbox"/> Luas : 0,214 ha <input type="checkbox"/> KDB maksimal : 85% (0,182 ha) <input type="checkbox"/> KLB maksimal : 0,4 (0,073 ha) <input type="checkbox"/> Tinggi bangunan maksimal : 2 lantai <input type="checkbox"/> Luas : 0,214 ha <input type="checkbox"/> KDB maksimal : 85% (0,182 ha) <input type="checkbox"/> KLB maksimal : 0,4 (0,073 ha) <input type="checkbox"/> Tinggi bangunan maksimal : 2 lantai

Gambar 14: Data dan peraturan bangunan untuk sub blok 1-B
 (Sumber: Penyusun, 2017)

2. Analisis Tempat Pengolahan Sampah Kawasan

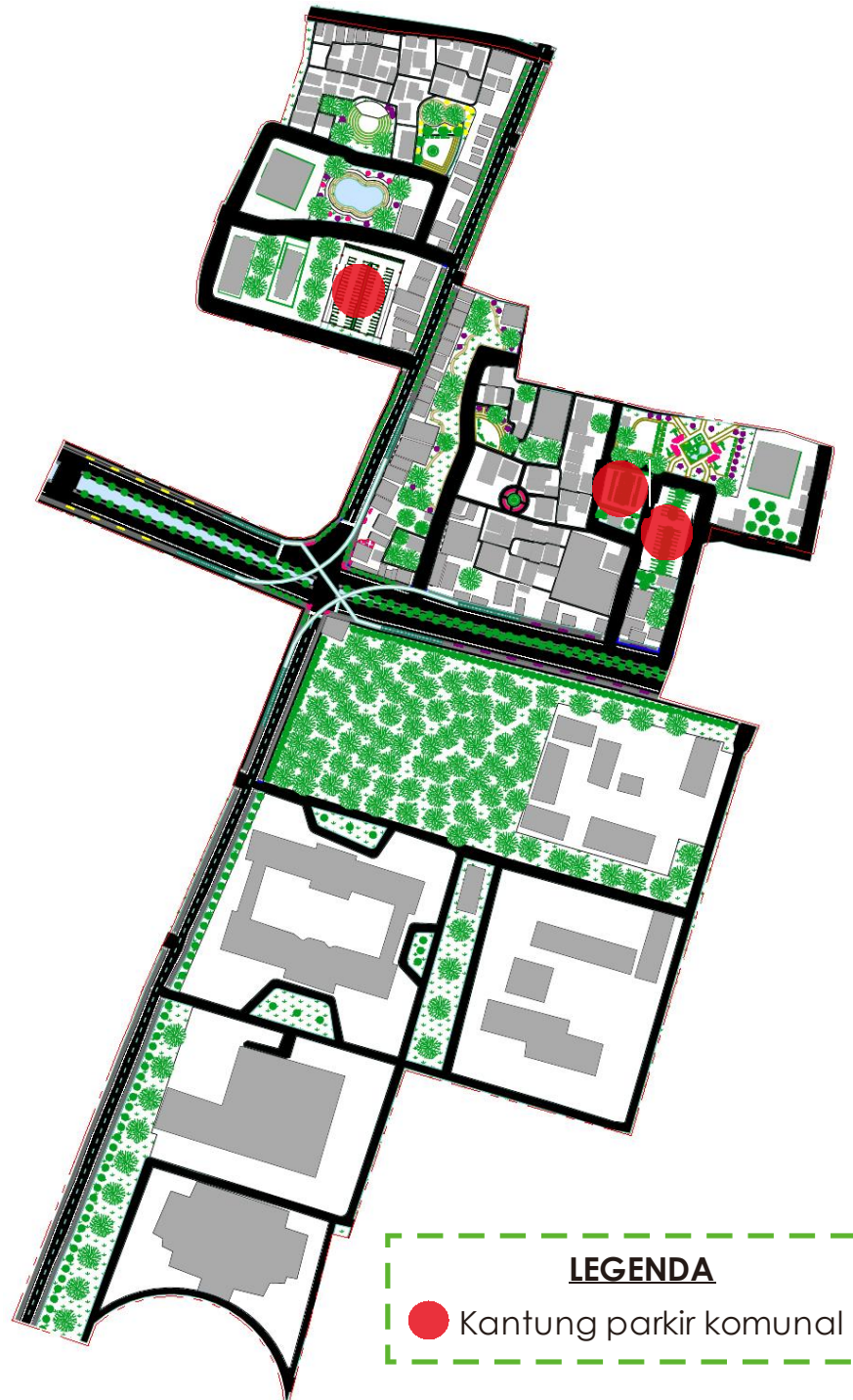


Gambar 15: Analisis tempat pengolahan sampah kawasan
(Sumber: Penyusun, 2017)

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa terdapat dua Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) di dalam kawasan terkait. Sehingga,

permasalahan terkait dengan banyaknya volume sampah harian kawasan dapat lebih terminimalisasi dibandingkan dengan kawasan pra-rancangan.

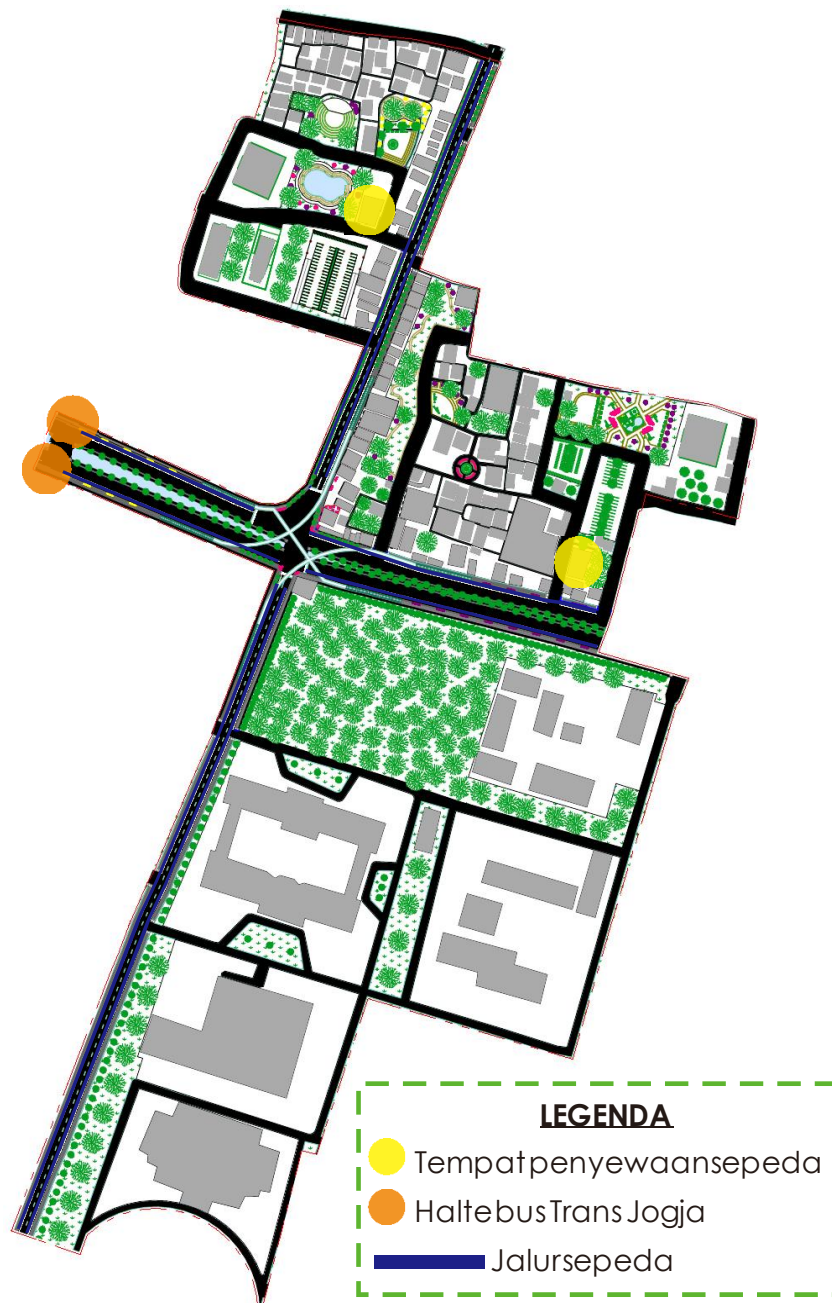
3. Analisis Ketersediaan Kantung Parkir Komunal



Gambar 16: Analisis ketersediaan kantung parkir komunal
(Sumber: Penyusun, 2017)

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa dalam kawasan terpilih terdapat tiga unit kantong parkir komunal, satu di sub blok 1-A dan dua unit lainnya di sub blok 1-B.

4. Analisis Ketersediaan Fasilitas Penyedia Transportasi

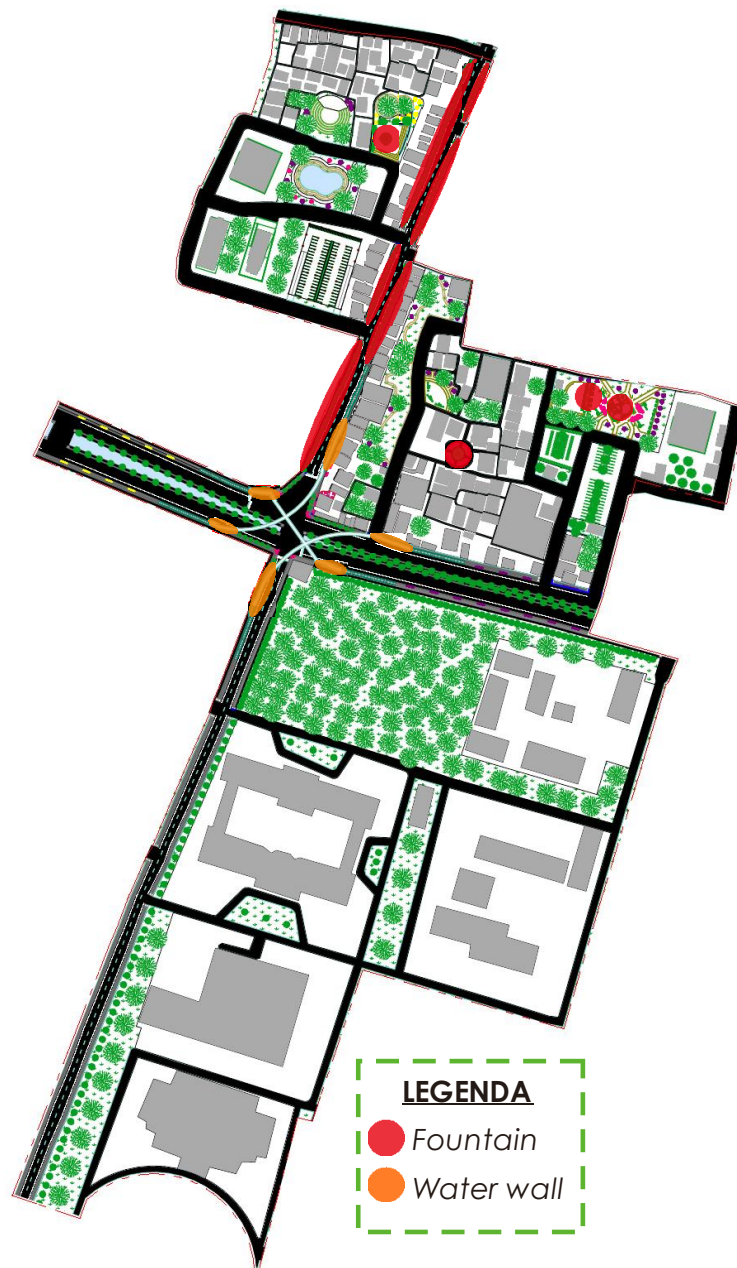


Gambar 17: Analisis ketersediaan fasilitas penyedia transportasi
(Sumber: Penyusun, 2017)

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa dalam kawasan terpilih

terdapat beberapa fasilitas penyedia transportasi, antara lain tempat penyewaan sepeda kawasan dan halte bus Trans Jogja yang telah dirancang. Selain itu juga tersedia jalur sepeda. Beberapa fasilitas tersebut ditujukan untuk meningkatkan *walkability* atau minat orang-orang untuk berjalan kaki.

5. Analisis Ketersediaan Elemen Peredam Kebisingan Kawasan



Gambar 18: Analisis ketersediaan elemen peredam kebisingan kawasan
(Sumber: Penyusun, 2017)

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa dalam kawasan terpilih disediakan dua macam elemen peredam kebisingan yang menggunakan air, yaitu *fountain* dan *water wall*. Keduanya diterapkan di beberapa titik di kawasan terpilih, terutama di zona-zona dengan tingkat kebisingan tinggi. *Fountain* dan *water wall* diterapkan karena keduanya menggunakan air dan air merupakan peredam suara yang baik.

2.1.5. Data Lokasi *Site*

1. Luasan : $\pm 0,734$ ha / $7.338,6$ m²

2. Koordinat

Lintang :

7°45'56.6" LS

7°45'53.8" LS

7°45'54.4" LS

7°45'57.2" LS

Bujur :

110°22'42.9" BT

110°22'44.2" BT

110°22'46.3" BT

110°22'45.3" BT

3. Batasan

Utara : Kompleks komersial Jalan Kaliurang

Timur : Gudeg Bu Hj. Amad, Jalan Agro

Selatan : Jalan Agro dan Selokan Mataram

Barat : Jalan Kaliurang dan Gedung Magister Manajemen Fakultas
Ekonomi dan Bisnis Universitas Gadjah Mada

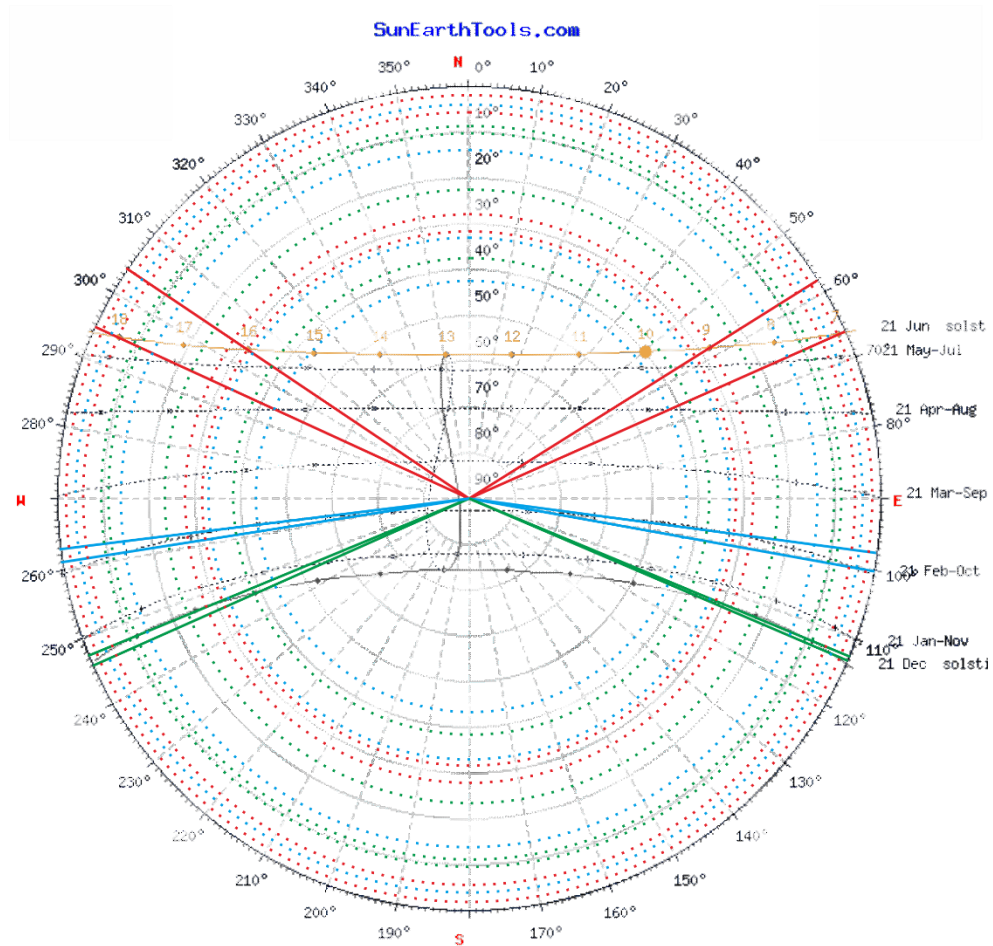
2.1.6. Analisis *Site*

1. Analisis Arah Pergerakan Matahari

Posisi matahari tahunan dari dalam *site* perlu untuk diperhatikan. Hal ini bertujuan untuk menentukan orientasi bangunan dan bukaan-bukaannya. Sehingga bangunan terancang akan menerima masuknya cahaya matahari alami dari arah yang tepat dengan intensitas yang cukup. Dengan demikian, pengguna bangunan akan merasakan kenyamanan termal di dalam bangunan tersebut.

Dalam melakukan analisis ini digunakan suatu alat ukur berupa *sun chart* yang diperoleh dari *SunEarthTools.com*. Perlu diketahui bahwa *sun chart* yang digunakan ini berkoordinat di titik 7,77° Lintang Selatan dan

110,38° Bujur Timur. Berikut merupakan pengukuran sudut *azimuth* dan *altitude* dalam *site* terpilih guna menentukan arah pergerakan sinar matahari harian dalam satu tahun.



Gambar 19: Pengukuran sudut *azimuth* dan *altitude* dalam *site* terpilih (sumber: SunEarthTools yang dimodifikasi oleh penyusun, 2018)

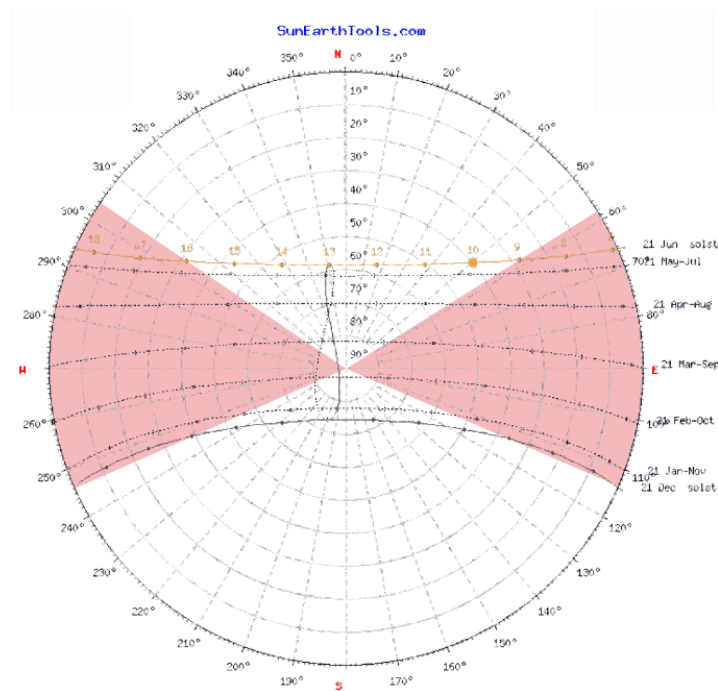
Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui bahwa waktu-waktu dalam satu tahun yang dicakup yaitu pada waktu-waktu kritis: 21 Juni, 21 Oktober dan 21 Desember, terutama pada pukul 09.00 WIB hingga 16.00 WIB, yang merupakan jam kritis harian dan juga jam fungsional bangunan. Dalam pengukuran tersebut didapatkan data sudut *azimuth* dan *altitude* tersebut yang disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 5: Sudut *azimuth* dan *altitude* pada pukul 07.00-09.00 dan 16.00-18.00

21 Juni	Pukul 07.00	Pukul 09.00	Pukul 16.00	Pukul 18.00
<i>Azimuth</i>	66,4°	58,2°	-123,8°	-114,6°
<i>Altitude</i>	2,4°	27,7°	31,8°	5,6°
21 Oktober	Pukul 07.00	Pukul 09.00	Pukul 16.00	Pukul 18.00
<i>Azimuth</i>	100,2°	97,6°	-82,9°	-81°
<i>Altitude</i>	4,2°	33,8°	43,4°	14,7°
21 Desember	Pukul 07.00	Pukul 09.00	Pukul 16.00	Pukul 18.00
<i>Azimuth</i>	102,6°	113,4°	-66,1°	-67,4°
<i>Altitude</i>	8,4°	22,8°	37,8°	10°

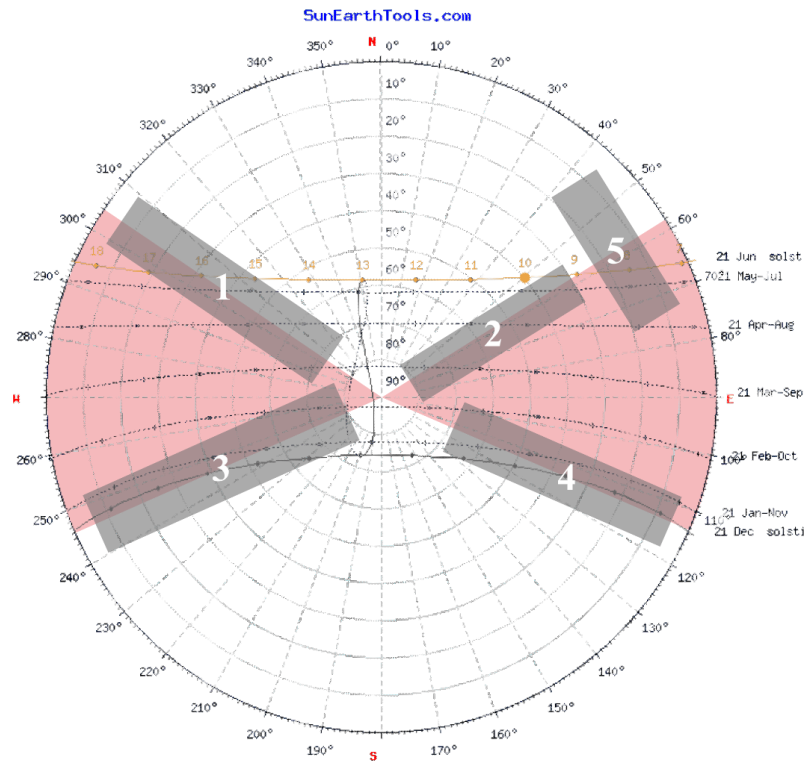
(sumber: SunEarthTools)

Dari pengukuran sudut *azimuth* dan *altitude*, dilanjutkan ke proses analisis arah pergerakan matahari harian dalam satu tahun di dalam *site* terpilih sebagai berikut.



Gambar 20: Analisis arah pergerakan matahari di dalam *site* terpilih
(sumber: SunEarthTools yang dimodifikasi oleh penyusun, 2018)

Berdasarkan gambar di atas dapat disimpulkan bahwa sinar matahari terang jatuh dari sudut *azimuth* $58,2^{\circ}$ hingga $113,4^{\circ}$ dan juga $-66,1^{\circ}$ hingga $-123,8^{\circ}$ sepanjang tahun pada jam-jam kritis. Dari analisis di atas dapat dihasilkan beberapa alternatif orientasi bangunan sebagai berikut.



Gambar 21: Alternatif orientasi bangunan berdasarkan arah pergerakan matahari (sumber: SunEarthTools yang dimodifikasi oleh penyusun, 2018)

a. Orientasi 1

Orientasi massa bangunan ini menghadapkan sisi bangunan yang panjang sejajar dengan sudut *azimuth* $-123,9^{\circ}$. Bukaan sebaiknya diperbanyak pada sisi yang panjang. Sehingga bangunan dapat terhindar dari radiasi sinar matahari secara maksimal.

b. Orientasi 2

Orientasi massa bangunan ini menghadapkan sisi bangunan yang panjang sejajar dengan sudut *azimuth* $58,2^{\circ}$. Bukaan sebaiknya diperbanyak pada sisi yang panjang. Sehingga bangunan dapat terhindar dari radiasi sinar matahari secara maksimal.

c. Orientasi 3

Orientasi massa bangunan ini menghadapkan sisi bangunan yang panjang sejajar dengan sudut *azimuth* $-66,1^{\circ}$. Bukaannya sebaiknya diperbanyak pada sisi yang panjang. Sehingga bangunan dapat terhindar dari radiasi sinar matahari secara maksimal.

d. Orientasi 4

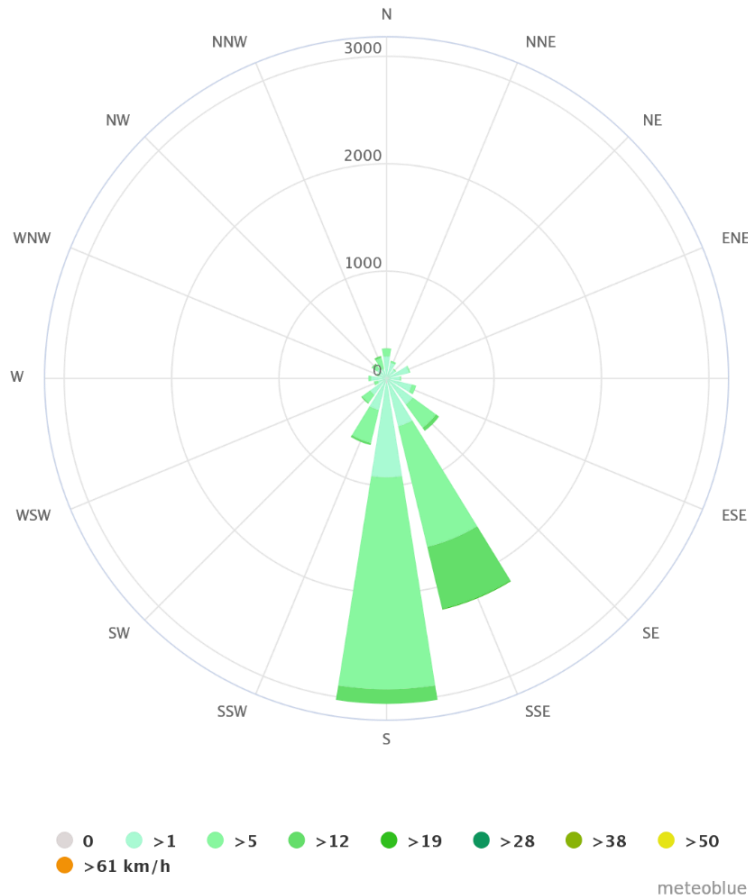
Orientasi massa bangunan ini menghadapkan sisi bangunan yang panjang sejajar dengan sudut *azimuth* $114,6^{\circ}$. Bukaannya sebaiknya diperbanyak pada sisi yang panjang. Sehingga bangunan dapat terhindar dari radiasi sinar matahari secara maksimal.

e. Orientasi 5

Orientasi massa bangunan ini menghadapkan sisi bangunan yang panjang tegak lurus dengan sudut *azimuth* $58,2^{\circ}$. Orientasi massa ini menyebabkan banyaknya intensitas radiasi sinar matahari yang masuk ke dalam bangunan. Orientasi massa ini cocok untuk peletakan panel surya, baik di atap atau pada dinding.

2. Analisis Arah Pergerakan Angin

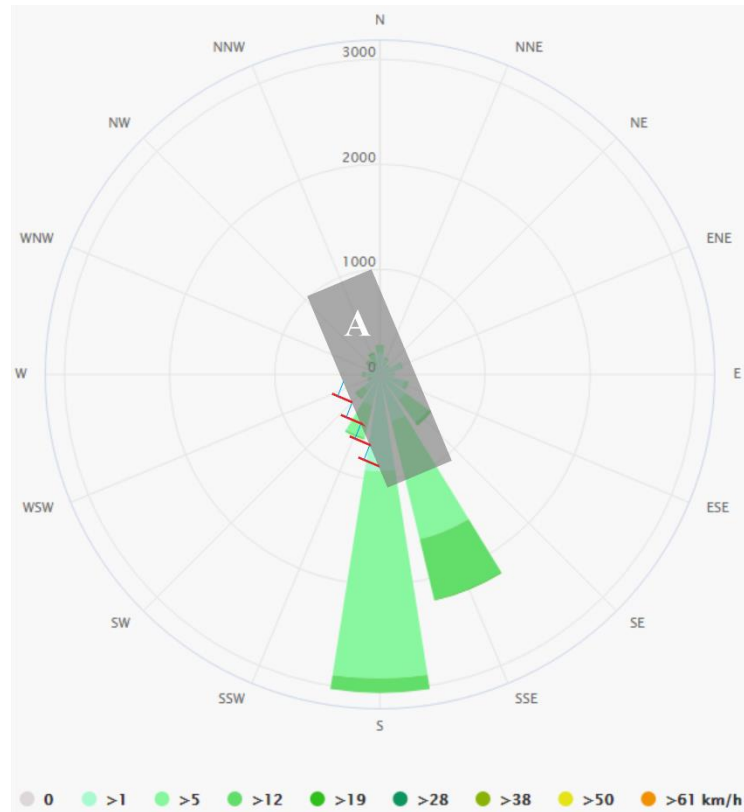
Arah datangnya angin di dalam *site* perlu untuk diperhatikan. Hal ini bertujuan untuk menentukan letak bukaan-bukaan pada bangunan terancang. Dengan diketahuinya arah sumber datangnya angin terbesar di dalam *site* dan juga peletakan bukaan-bukaan yang tepat di dalam bangunan, sehingga penghawaan (ventilasi) di dalam bangunan tersebut akan terkesan baik dan kenyamanan termal ruang di dalamnya pun meningkat. Berikut merupakan *wind rose* yang menunjukkan arah datangnya angin terbesar di dalam *site* terkait.



Gambar 22: Analisis arah pergerakan angin
(sumber: Meteoblue)

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa angin terbesar bersumber dari arah *south* (selatan) dan *south-south-east* (diantara selatan dan tenggara). Kecepatan angin tahunan yang paling sering muncul dari arah *south* berkisar antara 5,1 km/jam hingga 11,9 km/jam dengan total durasi mencapai 1.974 jam/tahun. Di samping itu, yang dari *south-south-east* pun memiliki kisaran yang sama, namun dengan total durasi yang berbeda, hanya mencapai 1.156 jam/tahun. Dari kedua arah pergerakan angin terbesar tersebut sebaiknya lebih diutamakan yang dari arah *south-south-east*, karena intensitas angin tidak begitu banyak.

Dari analisis di atas dihasilkan suatu alternatif orientasi massa bangunan yang berdasarkan pada arah pergerakan angin yang tepat sebagai berikut.

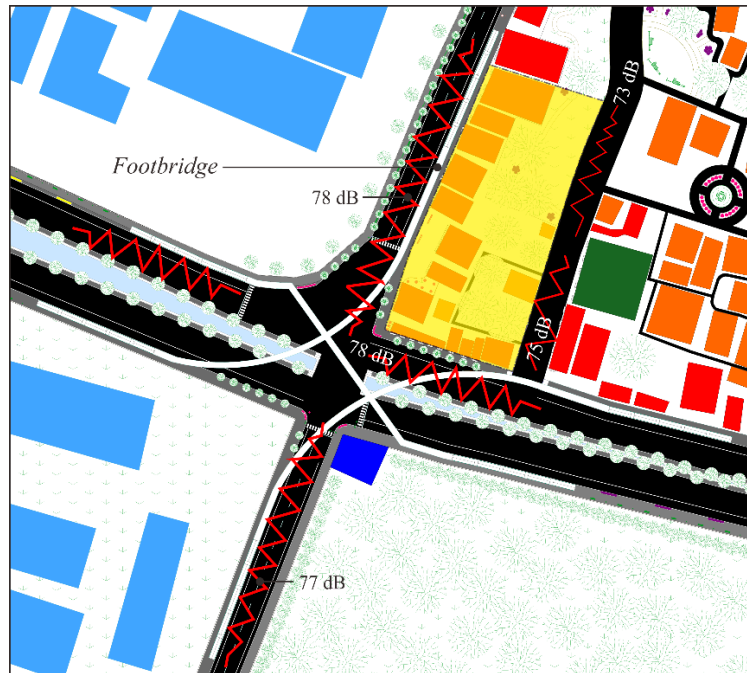


Gambar 23: Alternatif orientasi bangunan berdasarkan arah pergerakan angin (sumber: Meteoblue)

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa alternatif orientasi tersebut mengarahkan sisi bangunan yang pendek ke arah *south-south-east* untuk memperoleh angin yang cukup dan perlu disediakan roster untuk menghindari angin dari arah selatan. Dengan demikian penghawaan alami yang diperoleh optimum dan sistem *cross-ventilation* dapat tercipta.

3. Analisis Kebisingan

Kebisingan lingkungan di sekitar *site* mempengaruhi kenyamanan akustik orang-orang di sekitarnya. Maka dari itu diperlukan suatu ruang yang mampu meredam kebisingan tersebut dengan tujuan untuk menjadikannya sebagai zona nyaman bagi orang-orang tersebut. Sehingga perancangan ini perlu dilakukan untuk memenuhi hal tersebut. Untuk itu, diperlukan analisis yang terkait dengan tingkat kebisingan lingkungan di sekitar *site*. Berikut merupakan analisis yang dimaksud.

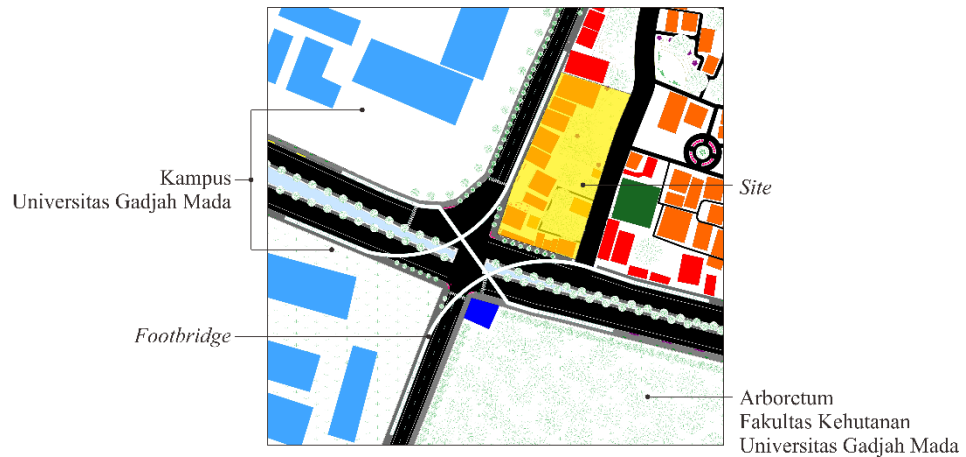


Gambar 24: Analisis kebisingan
(Sumber: Penyusun, 2018)

Berdasarkan analisis di atas, dapat dilihat bahwa tingkat kebisingan tertinggi bersumber dari arah selatan dan barat dari *site*. Namun, pada sisi-sisi tersebut terdapat suatu *footbridge* dan *water walls* yang merupakan elemen kawasan yang telah direncanakan di luar proyek ini. *Footbridge* ini diasumsikan mampu membantu meredam kebisingan yang bersumber dari jalan raya untuk masuk ke dalam bangunan terancang. Karena *footbridge* ini dirancang dengan menggunakan bahan *concrete wood* sebagai elemen fasadnya yang terbukti dapat meredam kebisingan. Disamping itu, secara teoritis *water walls* juga mampu meredam kebisingan. Karena elemen air terbukti dapat meredam kebisingan. Hal ini akan dibahas lebih lanjut pada sub bab 2.4.

4. Analisis Potensi Buatan Manusia

Selain elemen dari alam, ada pun beberapa elemen buatan manusia yang berpotensi untuk mendukung tujuan dan sasaran dari perancangan ini. Berikut merupakan analisis yang terkait dengan potensi buatan manusia.



Gambar 25: Analisis potensi buatan manusia
(Sumber: Penyusun, 2018)

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa letak *site* sangat strategis, karena terletak persis di tepi perempatan besar, tepatnya berbatasan langsung dengan Jalan Kaliurang dan Jalan Agro. Selain itu, *site* ini pun terletak berseberangan langsung dengan kawasan kampus Universitas Gadjah Mada. Sehingga lingkungan di sekitar *site* ini ramai dan padat. Dengan demikian, bangunan terancang yang merupakan suatu bangunan komersial ini dapat berpotensi untuk dikunjungi oleh orang banyak. Karena lingkungan dari *site* ini ramai akan kendaraan bermotor yang berlalu lalang, maka pastinya akan timbul kebisingan lingkungan. Hal ini dapat diatasi dengan *footbridge* di sekitar *site* yang mampu meredam kebisingan seperti yang telah dijelaskan pada poin sebelumnya.

2.2. Data Pengguna Bangunan

2.2.1. Sasaran Pengguna Bangunan

1. Mahasiswa

merupakan orang-orang yang tinggal di dalam Provinsi DIY, terutama yang berada di wilayah utara DIY, dengan tujuan untuk menempuh pendidikan tingginya. Mahasiswa yang dimaksud disini menempuh jenjang pendidikan yang beragam, mulai dari diploma 1, diploma 3, diploma 4, strata 1, strata 2 hingga strata 3, namun kebanyakan dari mereka yaitu yang sedang menempuh jenjang strata 1.

2. Masyarakat

merupakan penghuni tetap kawasan terkait yang meninggali

kawasan tersebut dalam waktu yang relatif lama.

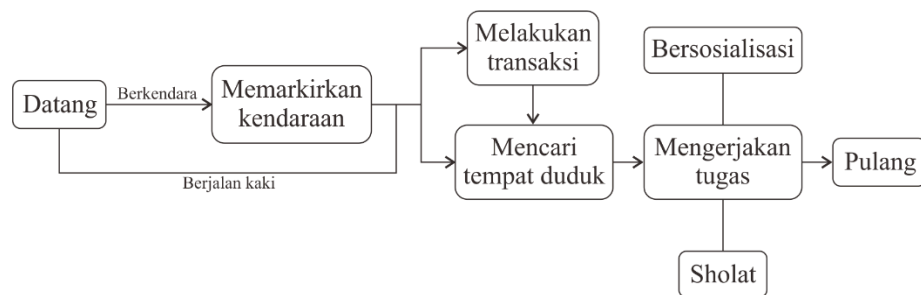
3. Pengunjung

merupakan orang-orang yang berdatangan ke dalam bangunan terancang. Pengunjung dapat merupakan kerabat dan keluarga dari mahasiswa yang sedang menempuh Pendidikan tingginya di DIY (Daerah Istimewa Yogyakarta), alumni dari perguruan tinggi yang ada di DIY, turis dari luar kota, dan lain sebagainya.

2.2.2. Alur Kegiatan Pengguna

Berikut merupakan alur kegiatan yang secara umum dilakukan oleh pengguna bangunan terancang.

1. Mahasiswa



Gambar 26: Alur kegiatan mahasiswa di dalam bangunan terancang
(Sumber: Penyusun, 2018)

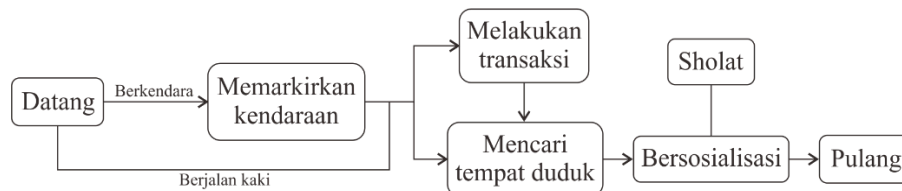
Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa pengguna bangunan terancang dengan status sebagai mahasiswa mengawali kegiatannya di dalam bangunan dengan mendatanginya, kemudian memarkirkan kendaraannya apabila mereka membawa kendaraan. Apabila tidak, maka langsung ke tahap berikutnya, yaitu melakukan transaksi dahulu atau langsung mencari tempat duduk. Jenis transaksi yang dapat dilakukan didasarkan pada macam-macam ruang komersial yang tersedia di dalam bangunan ini. Berikut merupakan beberapa jenis transaksi yang dapat dilakukan.

- a. Membeli barang seperti alat tulis, bunga, oleh-oleh, makanan dan minuman, kebutuhan kost, dan lain sebagainya;
- b. Mencetak, menjilid dan memfotokopi dokumen;

- c. Melakukan perawatan rambut dan wajah;
- d. Membeli jasa perbaikan komputer;
- e. Berolahraga (*gym*); dan lain sebagainya.

Setelah melakukan transaksi, mereka dapat duduk-duduk dahulu dan kemudian mengerjakan tugas mereka sambil bersosialisasi dengan kerabat-kerabat atau orang-orang di sekitarnya. Jika tidak mengerjakan tugas, mereka pun dapat hanya bersosialisasi saja. Kemudian di sela-sela mereka mengerjakan tugas dan bersosialisasi, mahasiswa dapat melakukan sholat (bagi yang beragama Islam apabila waktunya tepat) dan melakukan kegiatan sanitasi (buang air). Setelah itu mereka pulang.

2. Non-mahasiswa

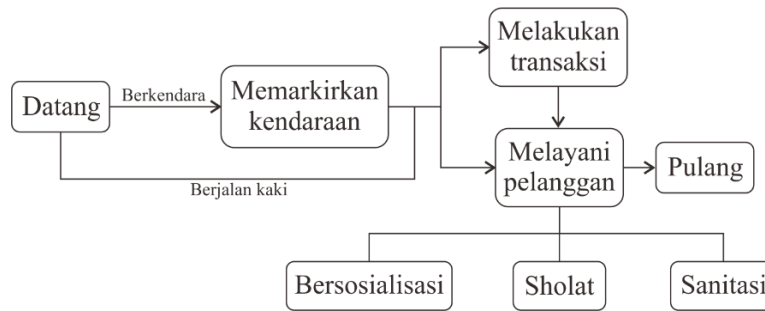


Gambar 27: Alur kegiatan non-mahasiswa di dalam bangunan terancang
(Sumber: Penyusun, 2018)

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa pengguna bangunan terancang dengan status sebagai non-mahasiswa mengawali kegiatannya di dalam bangunan dengan mendatanginya, kemudian memarkirkan kendaraannya apabila mereka membawa kendaraan. Apabila tidak, maka langsung ke tahap berikutnya, yaitu melakukan transaksi dahulu atau langsung mencari tempat duduk. Jenis transaksi yang dapat dilakukan telah dijelaskan pada poin sebelumnya.

Setelah melakukan transaksi, mereka dapat duduk-duduk dahulu dan kemudian bersosialisasi dengan kerabat-kerabat atau orang-orang di sekitarnya. Kemudian di sela-sela bersosialisasi, mereka dapat melakukan sholat (bagi yang beragama Islam apabila waktunya tepat) dan melakukan kegiatan sanitasi (buang air). Setelah itu mereka pulang.

3. Penyedia Barang dan Jasa



Gambar 28: Alur kegiatan penyedia barang dan jasa di dalam bangunan terancang
(Sumber: Penyusun, 2018)

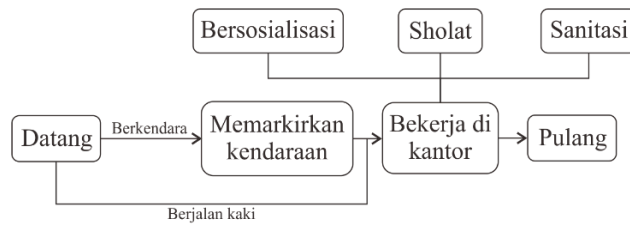
Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa pengguna bangunan terancang dengan status sebagai penyedia barang dan jasa mengawali kegiatannya di dalam bangunan dengan mendatanginya, kemudian memarkirkan kendaraannya apabila mereka membawa kendaraan. Apabila tidak, maka langsung ke tahap berikutnya, yaitu melakukan transaksi kemudian melayani pelanggan atau hanya melakukan transaksi saja. Transaksi dan pelayanan terhadap pelanggan dapat dilakukan oleh penyedia barang dan jasa dengan opsi-opsi cara atau metode sebagai berikut.

- i. Menjadi kasir;
- ii. Menjawab pertanyaan dari pelanggan terkait dengan barang dan jasa yang ditawarkan;
- iii. Melayani jasa pencetakan, penjiilidan dan fotokopi;
- iv. Memasak makanan dan membuat minuman;
- v. Mengantarkan makanan dan minuman ke meja-meja pelanggan;
- vi. Memperbaiki komputer;
- vii. Memberikan instruksi kepada pelanggan dalam berolahraga di pusat kebugaran; dan lain sebagainya.

Disamping itu, dalam melayani pelanggan dan melakukan transaksi barang dan jasa yang ditawarkan, penyedia barang dan jasa dapat sambil melakukan kegiatan lain seperti bersosialisasi, sholat (bagi yang beragama Islam) dan juga melakukan kegiatan sanitasi (buang air), terutama di sela-sela kegiatan-kegiatan pelayanan kepada pelanggan tersebut. Ada pun kegiatan berupa istirahat pada waktu tertentu. Setelah selesai melakukan

transaksi dan melayani pelanggan, mereka dapat pulang.

4. Pengelola



Gambar 29: Alur kegiatan pengelola di dalam bangunan terancang
 (Sumber: Penyusun, 2018)

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa pengguna bangunan terancang dengan status sebagai pengelola mengawali kegiatannya di dalam bangunan dengan mendatanginya, kemudian memarkirkan kendaraannya apabila mereka membawa kendaraan. Apabila tidak, maka langsung ke tahap berikutnya, yaitu bekerja di kantor pengelola.

Disamping itu, dalam bekerja, pengelola dapat sambil melakukan kegiatan lain seperti bersosialisasi, sholat (bagi yang beragama Islam) dan juga melakukan kegiatan sanitasi (buang air), terutama di sela-sela kegiatan-kegiatan pelayanan kepada pelanggan tersebut. Ada pun kegiatan berupa istirahat pada waktu tertentu. Setelah selesai bekerja mereka dapat pulang.

2.2.3. Kebutuhan Ruang

Berdasarkan alur kegiatan pengguna yang ada di sub sub bab 2.2.2., maka disusunlah kebutuhan ruang yang perlu ada di dalam bangunan terancang yang disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 6: Kebutuhan ruang dalam bangunan terancang

Pengguna	Kegiatan Pengguna	Ruang dan Area yang Dibutuhkan	Sifat Ruang
Pengunjung (mahasiswa dan non-mahasiswa)	Memarkirkan kendaraan	Area parkir (diutamakan untuk sepeda dan sepeda motor)	Publik

Lanjutan dari tabel 6

Pengguna	Kegiatan Pengguna	Ruang dan Area yang Dibutuhkan	Sifat Ruang
Pengunjung (mahasiswa dan non-mahasiswa)	Berbelanja dan melakukan transaksi	Ruang komersial, berupa toko, <i>culinary spot</i> , pusat kebugaran, salon, tempat servis komputer serta percetakan dan tempat fotokopi	Publik
	Mengerjakan tugas dan bersosialisasi	<i>Lobby</i> dan taman	Publik
	Wudhu dan sholat	Tempat wudhu dan mushola	Semi-privat
	Kegiatan sanitasi	<i>Lavatory</i>	Semi-privat
Pengelola serta Penyedia barang dan jasa	Memarkirkan kendaraan	Area parkir (diutamakan untuk sepeda dan sepeda motor)	Publik
	Berbelanja dan melakukan transaksi / Bekerja	Ruang komersial, berupa toko, <i>culinary spot</i> , pusat kebugaran, salon, tempat servis computer, kantor pengelola serta percetakan dan tempat fotokopi	Publik
	Melayani pelanggan (khusus pada <i>culinary spot</i>)	Dapur	Privat
	Bersosialisasi	Ruang istirahat	Privat
	Beristirahat		
	Wudhu dan sholat	Tempat wudhu dan mushola	Semi-privat
	Kegiatan sanitasi	<i>Lavatory</i>	Semi-privat
	Menyimpan barang	Gudang	Privat

(Sumber: Penyusun, 2018)

2.3. Kajian Tipologi

Bangunan terancang merupakan suatu jenis bangunan komersial. Bangunan komersial merupakan bangunan yang direncanakan dan dirancang untuk memfasilitasi aktivitas komersial atau perniagaan dengan tujuan untuk mendatangkan keuntungan bagi pemilik ataupun penggunanya. Dengan demikian, bangunan komersial perlu dirancang sedemikian rupa sehingga dapat menarik perhatian orang-orang untuk mengunjunginya.

Bangunan komersial memiliki banyak jenis atau tipologi, diantaranya yaitu gerai, kedai, *counter*, toko, restoran, *café*, plaza, *mall*, *supermarket*, pasar serta *square*, yang merupakan jenis dari bangunan terancang. Probo Hindarto (2013) dalam tulisannya yang dimuat dalam situs web A Studio Architect yang berjudul *Tentang Bangunan Komersial yang Baik* mengatakan bahwa bangunan komersial itu perlu menggunakan lebih banyak kaca atau dinding transparan untuk memberikan lebih banyak informasi bagi pengguna jalan terkait dengan barang dan jasa yang dijual oleh pemilik bangunan terkait. Selain itu, bangunan komersial juga perlu diberi kanopi atau teras, balkon dan sebagainya untuk memperkuat kesan bangunan yang ramah dan nyaman.

Student square pada intinya sama dengan *town square* atau pun *city square*, yang berarti suatu ruang terbuka yang letaknya berhadapan langsung dengan dua muka jalan atau lebih yang berisi sederetan massa bangunan (terutama bangunan komersial) serta beberapa elemen lanskap seperti rerumputan dan pepohonan.

Berikut merupakan beberapa preseden bangunan komersial yang satu tipologi atau menyerupai *square* yang didapatkan dari berbagai sumber.

1. *Yap Square*

Lokasi : Jalan C. Simanjuntak, YAP Square B-3, Terban, Gondokusuman,
Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55223

Yap Square merupakan suatu kompleks pertokoan di Terban, Yogyakarta. Komplek ini terdiri dari beberapa deret pertokoan yang dipisahkan oleh beberapa jalan internal. Selain itu juga terdapat area parkir di dalamnya. *Entrance* dan *exit* dari *square* ini menggunakan sistem parkir otomatis.



Gambar 30: Tampak dari deretan pertokoan di *Yap Square*
(Sumber: Penyusun, 2018)



Gambar 31: Area parkir sebelah utara di *Yap Square*
(Sumber: Penyusun, 2018)

2. *Cihampelas Walk*

Lokasi : Jalan Cihampelas Walk, Cipaganti, Coblong, Bandung, Jawa

Barat, 40131

Tahun : 2004

Cihampelas Walk atau yang biasa disebut dengan *CiWalk* merupakan salah satu pusat perbelanjaan yang ada di Kota Bandung. Di dalamnya terdapat beberapa deretan pertokoan, butik, hotel, *skywalk* dan *café*. **Hal yang dapat diambil dari desain *CiWalk* ini yaitu konsep *walkability*-nya yang membuat orang-orang nyaman untuk berjalan di dalamnya, serta tatanan unit-unit fasilitas komersialnya dan juga lansekapnya yang tertata rapi.**

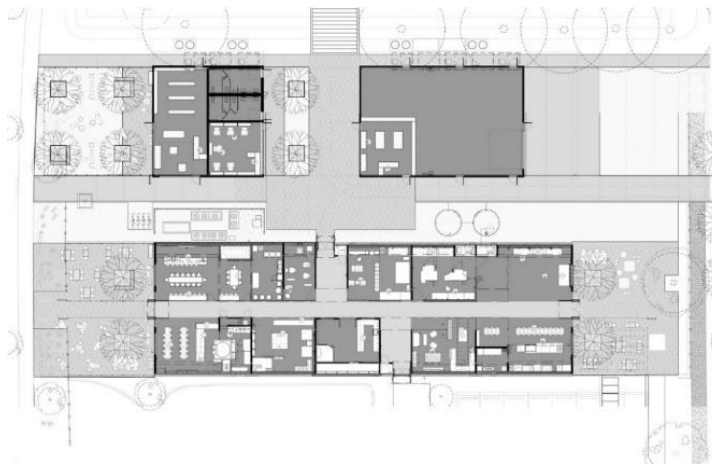


Gambar 32: Suasana di dalam Cihampelas Walk
(Sumber: Penyusun, 2018)

3. BARNONE

Arsitek : debartolo architects
Lokasi : Gilbert, AZ, Amerika Serikat
Luasan : 12.500 ft²
Tahun : 2016

Bangunan ini asalnya merupakan bangunan penyimpanan atau gudang yang berfungsi untuk menyimpan peralatan dan mesin-mesin peternakan. Dalam hal ini, arsitek ditantang untuk menciptakan sebuah fasilitas komersial dari bangunan tersebut di bagian tengah dari sebuah taman parkir. Bangunan ini menggunakan sistem mezanin, sehingga ruang atap dapat dimaksimalkan secara fungsional. **Hal yang dapat diambil dari preseden ini yaitu terkait dengan tatanan massa bangunannya yang tertata dengan rapi di dalam suatu lahan dengan lansekap yang juga tertata dengan rapi.**



Gambar 33: Denah dari BARNONE
(sumber: Archdaily)



Gambar 34: Tampak depan dari BARNONE
(sumber: Archdaily)



Gambar 35: Interior dari BARNONE
(sumber: Archdaily)



Gambar 36: Eksterior dari BARNONE
(sumber: Archdaily)

4. *Scalo Milano City Style*

Arsitek : *Metrogamma* dan *Cotefa.ingegneri&architetti*

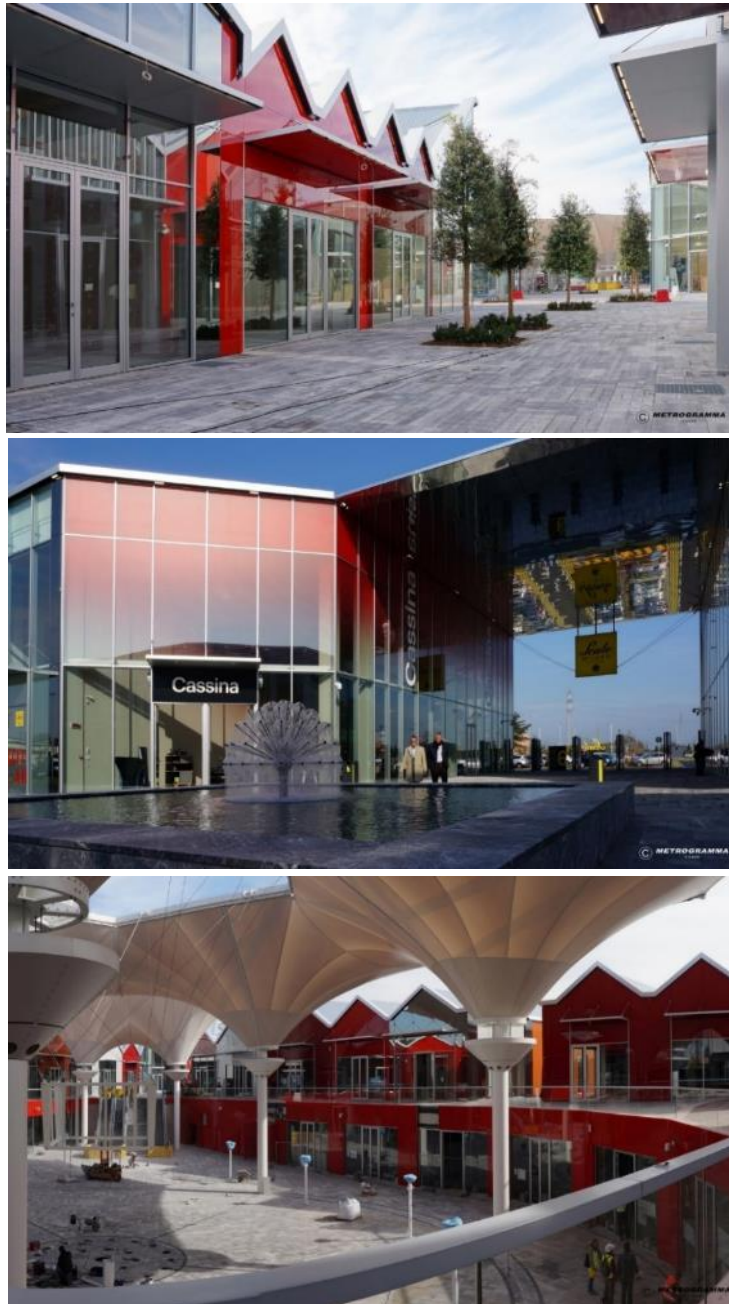
Lokasi : 20085 Locate di Triulzi MI, Italia

Luasan : 60.000 m²

Tahun : 2016

Scalo Milano adalah *city style* pertama yang ada di Italia. Konsep *retailing* dari proyek ini sangat inovatif. *Scalo Milano* merepresentasikan sebuah *city hub* komersial yang memudahkan proses jual-beli produk dalam bentuk *fashion*, kuliner, seni dan desain. **Hal yang dapat diambil dari preseden ini yaitu terkait dengan tatanan bangunan pertokoan deret serta lansekapnya yang tertata dengan rapi. Selain itu juga bangunan-**

bangunan komersial di dalamnya ini sudah bergaya modern dengan fasad-fasadnya yang menarik.



Gambar 37: Perspektif dari Scalo Milano City Style
(sumber: Archdaily)

2.4. Kajian Tema Desain

2.4.1. *Energy Provider*

Bangunan komersial pada umumnya memiliki tingkat konsumsi energi listrik dan air yang tinggi. Terkait dengan energi listrik, telah diperhitungkan

dalam Peraturan Gubernur Nomor 38 Tahun 2012 terkait dengan Intensitas Konsumsi Energi (*Energy Use Intensity*) atau IKE (EUI). IKE sendiri merupakan besar energi yang digunakan suatu bangunan gedung per luas area yang dikondisikan dalam satu bulan atau satu tahun. Area yang dikondisikan adalah area yang diatur temperatur ruangnya sedemikian rupa sehingga memenuhi standar kenyamanan dengan udara sejuk yang disuplai dari sistem tata udara gedung. Dalam Peraturan Gubernur Nomor 38 Tahun 2012 tersebut tercantum tabel seperti berikut.

Tabel 7: Intensitas Konsumsi Energi berdasarkan tipe bangunan

Tipe Bangunan	Rentang IKE (kWh/m ² /tahun)			Waktu Operasi Acuan
	Batas Bawah	Acuan	Batas Atas	
Perkantoran	210	250	285	10 jam/hari, 5 hari/minggu, 52 minggu/tahun = 2.600 jam/tahun
Hotel	290	350	400	24 jam/hari, 7 hari/minggu, 52 minggu/tahun = 8.736 jam/tahun
Apartemen	300	350	400	24 jam/hari, 7 hari/minggu, 52 minggu/tahun = 8.736 jam/tahun
Sekolah	195	235	265	8 jam/hari, 5 hari/minggu, 52 minggu/tahun = 2.080 jam/tahun
Rumah Sakit	320	400	450	24 jam/hari, 7 hari/minggu, 52 minggu/tahun = 8.736 jam/tahun
Pertokoan	350	450	500	12 jam/hari, 7 hari/minggu, 52 minggu/tahun = 4.368 jam/tahun

(sumber: Bika Solusi Perdana)

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa rentang IKE untuk tipe bangunan pertokoan itu paling tinggi diantara semua tipe bangunan lain yang tersebut di dalam tabel, yaitu berkisar antara 350 kWh/m²/tahun hingga 500 kWh/m²/tahun. Data ini dijadikan sebagai acuan dalam perencanaan dan perancangan bangunan ini, lebih utamanya terkait dengan penghematan energi. **Untuk itu, bangunan ini direncanakan akan menerapkan panel surya yang mampu memberikan efisiensi daya listrik.** Kajian yang terkait dengan panel surya akan dipaparkan pada bab III.

Salah satu hal yang terkait dengan energi listrik yaitu pencahayaan. Pencahayaan dalam bangunan merupakan salah satu aspek penting dalam meningkatkan kenyamanan penggunanya, lebih spesifiknya yaitu kenyamanan visual. Maka dari itu, sistem pencahayaan bangunan perlu untuk diperhatikan.

Meskipun pencahayaan itu diperlukan untuk menciptakan untuk pengguna ruang, tetap diperlukan suatu aksi untuk menghemat konsumsi energi dari pemanfaatannya. Dalam SNI 03-6197-2000 tentang konservasi energi pada sistem pencahayaan disebutkan persyaratan umum dalam pengaturan pencahayaan dalam bangunan sebagai berikut.

- a. Tingkat pencahayaan minimal yang direkomendasikan tidak boleh kurang dari tingkat pencahayaan yang tercantum dalam tabel berikut ini.

Tabel 8: Tingkat pencahayaan rata-rata, renderasi dan temperatur warna yang direkomendasikan

Fungsi Ruang	Tingkat Pencahayaan (Lux)	Kelompok Renderasi Warna	Temperatur Warna		
			Warm White <3.300K	Cool White 3.300K-5.300K	Daylight >5.300
Hotel dan Restoran					
Lobi, koridor	100	1	●	●	
Ruang makan	250	1	●	●	
Kafetaria	200	1	●	●	
Dapur	300	1	●	●	

Lanjutan dari tabel 8

Fungsi Ruang	Tingkat Pencahayaan (Lux)	Kelompok Renderasi Warna	Temperatur Warna		
			Warm White <3.300K	Cool White 3.300K-5.300K	Daylight >5.300
Pertokoan/Ruang Pamer					
Ruang pameran dengan obyek berukuran besar (misalnya mobil)	500	1	●	●	●
Toko kue dan makanan	250	1	●	●	
Toko bunga	250	1		●	
Toko buku dan alat tulis/gambar	300	1	●	●	●
Toko barang kulit dan sepatu	500	1	●	●	●
Toko pakaian	500	1	●	●	●
Pasar swalayan	500	1 atau 2	●	●	●
Toko mainan	500	1	●	●	
Toko alat listrik	250	1 atau 2	●	●	●
Toko alat musik dan olahraga	250	1	●	●	●

(sumber: SNI 03-6197-2000)

- b. Daya listrik minimum per meter persegi tidak boleh melebihi nilai sebagaimana yang tercantum dalam tabel berikut ini.

Tabel 9: Daya listrik maksimum untuk pencahayaan

Lokasi	Daya Pencahayaan Maksimum (W/m ²) (termasuk rugi-rugi ballast)
Pasar swalayan	20
Gudang	5
Kafetaria	10
Restoran	25
Tangga	10
Ruang parkir	5
Pintu masuk dengan kanopi: lalu lintas sibuk	30
Tempat untuk santai seperti taman, tempat rekreasi, dan tempat piknik	1,0
Jalan untuk kendaraan dan pejalan kaki	1,5

(sumber: SNI 03-6197-2000)

c. Penggunaan energi yang sehemat mungkin dengan mengurangi daya terpasang melalui :

- i. pemilihan lampu yang mempunyai efikasi (hasil bagi antara *flux luminous* atau lumen dengan daya listrik masukan suatu sumber cahaya yang dinyatakan dalam satuan lumen per Watt) lebih tinggi dan menghindari pemakaian lampu dengan efikasi rendah. Dianjurkan untuk menggunakan lampu fluoresen dan lampu pelepasan gas lainnya,
- ii. pemilihan armatur yang memiliki karakteristik distribusi pencahayaan yang sesuai dengan penggunaannya, memiliki efisiensi yang tinggi dan tidak mengakibatkan silau atau refleksi yang mengganggu, dan
- iii. pemanfaatan cahaya alami siang hari.

Selain energi listrik, ada pun hal yang terkait dengan energi air. Konsumsi air dalam bangunan komersial pastinya cukup tinggi, apalagi jika

jam operasional dari bangunan tersebut sebanyak 24 jam per hari. Untuk itu, maka bangunan terancang direncanakan untuk menerapkan sistem *rainwater harvesting* guna memberikan efisiensi konsumsi air bersih.

Ontario Guidelines for Residential Rainwater Harvesting Systems Handbook dalam Putri (2017) menyebutkan bahwa *rainwater harvesting* (RWH) atau pemanenan air hujan adalah suatu praktik kuno untuk mengumpulkan air hujan dan menyimpannya untuk digunakan kemudian. Disamping itu, Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dalam lamannya menyebutkan bahwa panen hujan merupakan suatu cara menampung air pada musim hujan untuk dapat dilakukan dengan cara memanen atau menampung air hujan dari atap rumah. Dengan cara ini, air dapat dimanfaatkan untuk keperluan air minum dan rumah tangga.

Sistem RWH terdiri dari tangkapan atap, jaringan angkutan, tangki atau bak penyimpanan air hujan, pompa dan perlengkapan dimana air hujan dimanfaatkan. Berdasarkan petunjuk teknis yang diterbitkan oleh Departemen Pekerjaan Umum yang berjudul *Spesifikasi Bak Penampungan Air Hujan untuk Air Bersih dari Ferrosemen*, disebutkan bahwa bak penampung air hujan adalah sarana untuk menampung air hujan yang dilengkapi dengan bak penyaring, lubang periksa, pipa masukan, pipa pelimpah, pipa penguras dan pipa keluaran yang dapat digunakan sebagai penyediaan air bersih. Bentuk tempat atau bak penyimpanan atau penampungan air hujan dibagi menjadi tiga kategori sebagai berikut.

- a. Tangki penampung air di atas permukaan, biasanya digunakan untuk menampung air dari atap bangunan;
- b. Tangki penampung di bawah permukaan; dan
- c. Dam atau penampung air (*reservoir*)

Potensi jumlah air yang dapat dipanen (*water harvesting potential*) dapat diketahui melalui perhitungan secara sederhana dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{air yang dipanen} = \text{luas area} \times \text{curah hujan} \times \text{koefisien runoff}$$

Dengan menggunakan rumus di atas dapat diambil sebuah contoh.

Misalkan luas suatu area yaitu 200 m^2 dan jumlah curah hujan tahunan yaitu 500 mm , maka volume air hujan yang jatuh di area tersebut = $20.000 \text{ dm}^2 \times 5 \text{ dm} = 100.000 \text{ liter}$. Dengan asumsi hanya 80% dari total air hujan yang dapat dipanen, maka volume air yang dapat dipanen yaitu 80.000 liter/tahun.

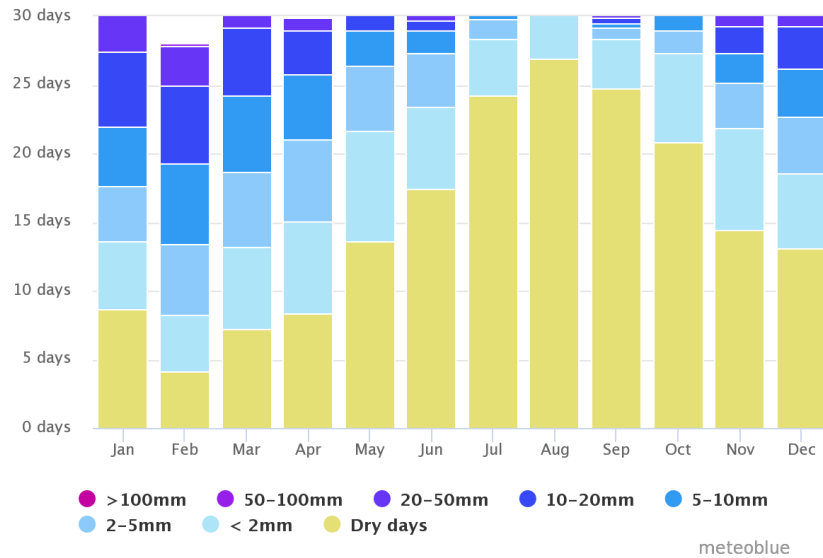
Sebelum menentukan volume air hujan yang dapat dipanen, mula-mula perlu diketahui curah hujan di dalam *site* terkait. Berikut merupakan tabel yang memuat data yang terkait dengan curah hujan di Kabupaten Sleman yang berdasarkan pada laman dari climate-data.org.

Tabel 10: Curah hujan di Kabupaten Sleman

Bulan	Curah Hujan (mm)
Januari	368
Februari	320
Maret	361
April	213
Mei	165
Juni	91
Juli	36
Agustus	26
September	48
Oktober	145
November	258
Desember	314
Rata-rata	195,4

(sumber: climate-data.org)

Berdasarkan *meteoblue*, diperoleh data yang terkait dengan curah hujan di dalam *site*, tepatnya pada koordinat $7,77^\circ$ Lintang Selatan dan $-110,38^\circ$ Bujur Timur sebagai berikut.



Gambar 38: Data curah hujan di dalam *site*
(sumber: Meteoblue)

Dari data di atas dapat diketahui bahwa curah hujan tertinggi sepanjang tahun yaitu di Bulan Februari dan Maret yang berkisar antara 50 mm hingga 100 mm. **Sehingga dapat dikatakan bahwa curah hujan di kawasan terpilih cukup tinggi. Dengan demikian maka sistem RWH dapat dimanfaatkan secara efektif.**

2.4.2. *Comfort Booster*

Comfort booster atau penstimulasi kenyamanan berarti hal-hal yang dapat meningkatkan taraf kenyamanan. Kenyamanan manusia di dalam bangunan dibagi menjadi tiga, yaitu kenyamanan termal, kenyamanan visual dan kenyamanan akustik. Jenis kenyamanan yang diprioritaskan dalam perancangan ini yaitu kenyamanan termal dan akustik. Berikut merupakan kajian terkait dengan keduanya.

1. Termal

Ashere (1989) mendefinisikan kenyamanan termal sebagai suatu pemikiran dimana kepuasan didapati. Oleh karena itu, kenyamanan adalah suatu pemikiran mengenai persamaan empirik. Meskipun digunakan untuk mengartikan tanggapan tubuh, kenyamanan termal merupakan kepuasan yang dialami oleh manusia yang menerima suatu keadaan termal alami, baik secara sadar atau pun tidak.

Menurut Peter Hoppe terdapat tiga pemaknaan terkait dengan

kenyamanan termal sebagai berikut.

- a. Pendekatan *thermophysiological*
- b. Pendekatan *heat balance* (keseimbangan panas)
- c. Pendekatan psikologis

Diantara ketiga pendekatan tersebut, pemaknaan berdasarkan pendekatan psikologis paling banyak digunakan oleh pakar-pakar di bidang ini.

Prinsip dari kenyamanan termal sendiri yaitu terciptanya keseimbangan antara suhu tubuh manusia dengan suhu lingkungan di sekitarnya. Jika suhu tubuh manusia dengan lingkungannya memiliki perbedaan suhu yang signifikan maka akan terjadi ketidaknyamanan tubuh manusia tersebut. Keseimbangan suhu tubuh manusia rata-rata adalah 37°C. Faktor alami yang dirasakan manusia akan merasa nyaman dengan lingkungannya secara sadar atau tidak disebut dengan daerah nyaman (*comfort zone*).

Kenyamanan termal dapat diperoleh dengan cara mengendalikan atau mengatasi hal-hal berikut.

- a. Sumber panas (pembakaran karbohidrat dalam makanan, suhu udara, radiasi matahari)
- b. Kelembapan
- c. Angin
- d. Radiasi panas sumber

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kenyamanan termal yaitu dengan menggunakan teknologi *passive cooling*, yaitu dengan melalui :

- a. penambahan *shading* dan sirip untuk mengatasi sinar matahari langsung,
- b. insulasi panas untuk radiasi yang menembus,
- c. permukaan sebagai *diffuser* untuk radiasi tidak langsung,
- d. vegetasi dan atap dengan ventilasi untuk konveksi,
- e. sistem lantai panggung untuk permukaan tanah yang tidak menyerap panas guna mengatasi radiasi dari tanah.

Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah melalui proses yang panjang telah mempersiapkan beberapa standar (baku) yang

berkaitan dengan masalah peningkatan kenyamanan termal ruang dalam bangunan. Standar ini dapat diacu sebagai pedoman dalam perencanaan bangunan gedung. Standar tersebut diantaranya adalah SNI T 03-6572-2001.

Berdasarkan standar tersebut dinyatakan bahwa standar kenyamanan termal untuk daerah tropis seperti Indonesia dibagi menjadi tiga sebagai berikut.

- a. Sejuk nyaman, antara temperatur efektif 20,5°C - 22,8°C
- b. Nyaman optimal, antara temperatur efektif 22,8°C - 25,8°C
- c. Hangat nyaman, antara temperatur efektif 25,8°C - 27,1°C

Dalam proses perancangan ini digunakan tabel Mahoney sebagai acuan. Perlu diketahui bahwa koordinat yang digunakan yaitu pada titik 7,77° Lintang Selatan dan 110,38° Bujur Timur. Berikut merupakan penggunaannya.

- a. Input data alam pada lokasi *site*
 - i. Suhu udara (°C)

Tabel 11: Suhu udara bulanan di lokasi terkait

Month	Monthly mean max.	Monthly mean min.	Monthly mean range
January	28	23	5
February	28	23	5
March	28	23	5
April	29	24	5
May	29	23	6
June	28	23	5
July	28	22	6
August	28	22	6
September	28	22	6
October	29	23	6
November	29	23	6
December	28	23	5
High	29	22	Low
AMT	25,5	7	AMR

(sumber: Meteoblue)

- ii. Kelembapan udara relatif (%)

Tabel 12: Kelembapan udara bulanan di lokasi terkait

Month	Monthly mean max am	Monthly mean max pm	Average	Humidity group
January	92	73	82,5	4
February	95	84	89,5	4
March	93	67	80	4
April	88	73	80,5	4
May	94	80	87	4
June	94	74	84	4
July	93	80	86,5	4
August	93	80	86,5	4
September	93	67	80	4
October	93	80	86,5	4
November	94	70	82	4
December	94	80	87	4

(sumber: Meteoblue)

Keterangan terkait dengan *humidity group*:

1. <30%
2. 30-50%
3. 50-70%
4. >70%

iii. Curah hujan (mm)

Tabel 13: Kelembapan udara bulanan di lokasi terkait

Month	Rainfall
January	7,7
February	6,8
March	2,5
April	2,3
May	1,5
June	1,5
July	0,5
August	0,1
September	0,3
October	0,2
November	6
December	7,6
Total	37

(sumber: Meteoblue)

iv. Diagnosis (°C)

Tabel 14: Diagnosis yang didasarkan pada analisis tabel Mahoney

Month	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	AMT
Monthly mean max	28	28	28	29	29	28	28	28	28	29	29	28	25,5
Day comfort (upper)	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	
Day comfort (lower)	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
Thermal stress (day)	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
Monthly mean min	23	23	23	24	23	23	22	22	22	23	23	23	
Night comfort (upper)	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	
Night comfort (lower)	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
Thermal stress (night)	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	

(sumber: Meteoblue)

Keterangan :

H = *Hot* (panas)

O = *Comfort* (nyaman)

C = *Cold* (dingin)

v. Indikator

Tabel 15: Indikator yang didasarkan pada analisis tabel Mahoney

Month	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	Total
H1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
H2													
H3													

Lanjutan dari tabel 15

A1																				
A2																				
A3																				

Keterangan :

H1 = Pergerakan angin yang diperlukan

H2 = Pergerakan angin yang diinginkan

H3 = Perlunya perlindungan dari hujan

A1 = Perlunya kapasitas termal

A2 = Adanya keinginan untuk tidur diluar (*outdoor*)

A3 = Perlindungan dari dingin

b. Hasil yang direkomendasikan

Setelah data-data alam pada lokasi terkait diinput, maka dihasilkan suatu tabel Mahoney yang berisi panduan-panduan atau rekomendasi-rekomendasi dalam merancang bangunan untuk terciptanya kenyamanan termal yang dibutuhkan pengguna bangunan. Berikut merupakan hasilnya.

Tabel 16: Hasil yang direkomendasi dari tabel Mahoney

Layout	
X	Orientation north and south (long axis east-west)
	Compact courtyard planning
Spacing	
X	Open spacing for breeze penetration
	As above, but protection from hot and cold wind
	Compact layout of estates
Air movement	
X	Rooms single banked, permanent provision for air movement
	Rooms double banked, temporary provision for air movement
	No air movement requirement
Walls	
X	Light walls, short time-lag
	Heavy external and internal walls
Roofs	
X	Light, insulated roofs
	Heavy roofs, over 8h time-lag

Lanjutan dari tabel 16

Outdoor sleeping	
	Space for outdoor sleeping required
Rain protection	
	Protection from heavy rain necessary
Size of openings	
X	Large openings, 40-80%
	Medium openings, 25-40%
	Small openings, 15-25%
	Very small openings, 10-20%
	Medium openings, 25-40%
Position of openings	
X	In north and south walls at body height on windward side
	As above, openings also in internal walls
Protection of openings	
X	Exclude direct sunlight
	Provide protection from rain
Walls and floors	
X	Light, low thermal capacity
	Heavy, over 8h time-lag
Roofs	
X	Light, reflective surface, cavity
	Light, well insulated
	Heavy, over 8h time-lag
External features	
	Space for outdoor sleeping
	Adequate rainwater drainage

Dari rekomendasi-rekomendasi desain yang tercantum dalam tabel di atas, dapat diambil beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan ini guna menciptakan kenyamanan termal ruang dalam bangunan terancang untuk pengguna-penggunanya. Berikut merupakan pertimbangan-pertimbangannya.

- i. **Tata massa (*layout*)** bangunan tidak perlu didasarkan pada rekomendasi ini, melainkan pada analisis site yang mempertimbangkan beberapa hal seperti arah pergerakan matahari dan angin yang selanjutnya akan dibahas pada bab III.

- ii. Ruang terbuka (*open spacing*) memang perlu diterapkan, agar sirkulasi udara di dalam bangunan mengalir dengan lancar.
- iii. Ruang-ruang dalam bangunan perlu dibuat *single-banked*. Sehingga, sirkulasi udara di dalam bangunan dapat mengalir dengan lancar.
- iv. Dinding-dinding menggunakan material-material yang ringan dan cepat dalam melepas panas.
- v. Atap menggunakan material-material yang ringan, reflektif permukaannya dan dapat meredam panas matahari yang masuk ke dalam bangunan.
- vi. Bukaannya perlu dibuat sebesar 40-80% dari sisi-sisi dinding, agar sirkulasi udara dapat mengalir dengan lancar. Lagipula, bangunan ini merupakan bangunan komersial. Sehingga, ruang-ruang dalam perlu untuk diekspos guna menarik perhatian orang-orang untuk mengunjunginya.
- vii. Bukaannya diperbanyak pada sisi utara dan selatan, tepatnya akan dijelaskan pada bab III.
- viii. Diperlukan perlindungan pada bukaan-bukaan terhadap radiasi sinar matahari, dapat berupa *shading*, sirip dan juga roster.

Dalam perancangan ini diterapkan strategi pasif dalam pengendalian termal bangunan. Untuk itu dilakukan kajian preseden terkait dengan hal tersebut. Berikut merupakan preseden yang dikaji.

a. *Tokyo Human Health Sciences University*

Arsitek : Taisei Corporation

Lokasi : Ecopark, Xuân Quan, Văn Giang, Provinsi Hung Yen,
Vietnam

Luasan : 3.731 m²

Tahun : 2017

Bangunan yang berfungsi sebagai universitas keperawatan Jepang ini memadukan dua budaya yang berbeda sekaligus dalam desainnya, yaitu budaya Jepang dan Vietnam. Bangunan ini

menerapkan konsep desain pasif dalam peningkatan kenyamanan termal dan pemanfaatan *natural daylighting*. Pada fasadnya diterapkan shaft-shaft mekanis yang didesain berlubang-lubang yang bukan berfungsi untuk menyimpan pipa-pipa *ducting* mekanikal, melainkan sebagai ventilasi untuk keluar masuknya udara alami ke dalam bangunan. **Hal yang baik dari preseden ini yaitu pemanfaatan fasadnya yang dapat digunakan secara fungsional sebagai jalur sirkulasi udara alami. Namun hal ini kurang cocok untuk diterapkan pada bangunan komersial sehingga bangunan terancang tidak akan menerapkannya.**



Gambar 39: Eksterior dari *Tokyo Human Health Sciences University*
(sumber: Archdaily)



Gambar 40: Interior dari *Tokyo Human Health Sciences University*
(sumber: Archdaily)



Gambar 41: Prinsip kerja sistem fasad berlubang sebagai ventilasi pada Tokyo Human Health Sciences University (sumber: Archdaily)

b. *Park Passive House*

Arsitek : NK Architects

Lokasi : Seattle, Amerika Serikat

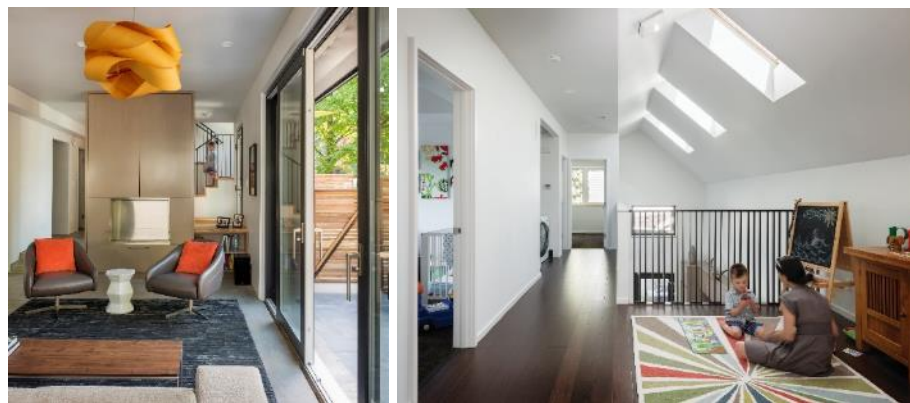
Luasan : 2.710 ft²

Tahun : 2013

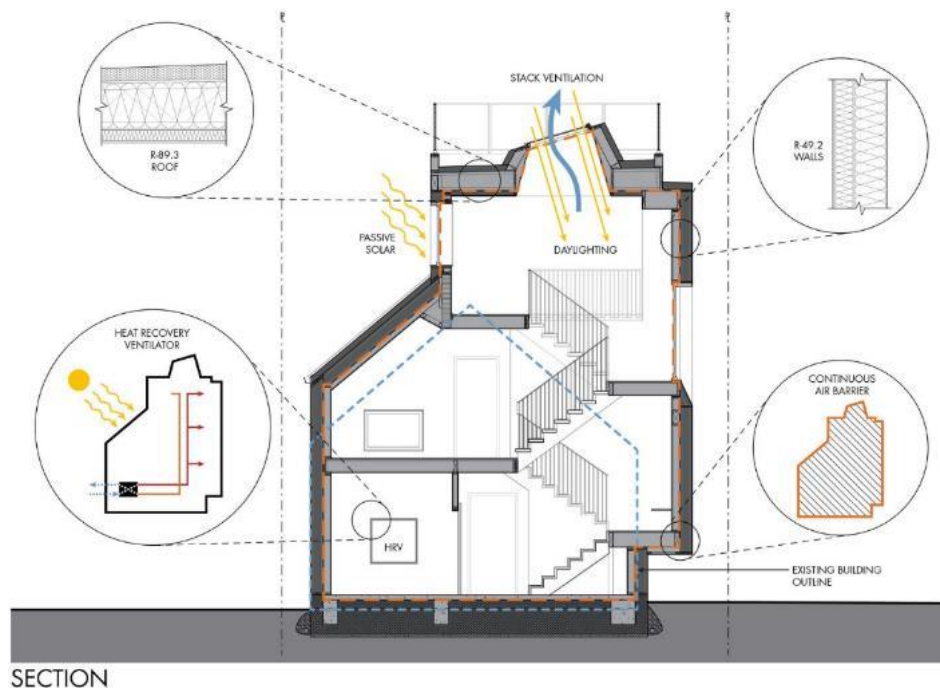
Bangunan dengan fungsi rumah tinggal ini dirancang untuk mengurangi konsumsi energi untuk fungsi *heating*. Bangunan ini menerapkan strategi pasif untuk peningkatan kenyamanan termal dan kualitas udara di dalam ruang. Strategi pasif ini diterapkan dengan pengelolaan bukaan pada saat cuaca panas dan penggunaan ventilasi penghangat pada cuaca dingin.



Gambar 42: Eksterior dari *Park Passive House*
(sumber: Archdaily)



Gambar 43: Interior dari *Park Passive House*
(sumber: Archdaily)



Gambar 44: Potongan dari Park Passive House
(sumber: Archdaily)

2. Akustik Arsitektur

Sugini (2016) dalam mata kuliah *Akustik Lingkungan* semester ganjil tahun ajaran 2016/2017 di Jurusan Arsitektur Universitas Islam Indonesia mengatakan bahwa akustik itu berkaitan dengan bunyi. Definisi dari bunyi dibagi menjadi dua, yaitu definisi fisika (bunyi obyektif) dan definisi fisiologis (bunyi subyektif). Definisi fisika dari bunyi yaitu penyimpangan tekanan pergeseran partikel dalam medium elastik. Definisi fisiologinya yaitu sensasi pendengaran yang disebabkan karena penyimpangan fisis tersebut diatas.

Dalam perancangan sistem akustik terdapat beberapa parameter yang perlu diperhatikan. Parameter-parameter tersebut dibagi menjadi dua kategori, yaitu parameter obyektif dan subyektif. Parameter obyektif terdiri dari tingkat kebisingan latar belakang, respon impuls ruang, *reverberation time*, *early decay time*, *definition*, *clarity*, dan *time center*. Parameter subyektif terdiri dari *speech intelligibility*, *reverberance*, *impression*, dan sebagainya. Parameter-parameter tersebut diatas memiliki standar masing-masing. Standar inilah yang menentukan ruang yang dianalisis itu sudah memenuhi tuntutan kenyamanan akustik atau belum.

Ada beragam metode untuk mengukur *reverberation time*, tetapi yang paling sering digunakan yaitu *Reverberation Time 60 dB* yang lebih dikenal dengan istilah RT60. Definisi RT60 adalah waktu (detik) yang dibutuhkan untuk suara melemah sebanyak 60 dB. Dalam menghitung RT60 ini diperlukan tabel koefisien penyerapan suara untuk mengetahui koefisien penyerapan suara dari masing-masing material yang diterapkan di dalam ruang obyek.

Berikut merupakan rumus untuk menghitung RT60.

$$RT60 = \frac{(0,161 \times V)}{\sum(S \times \alpha)}$$

Dengan RT60 = *reverberation time 60* (detik)

V = volume (m³)

S = luas permukaan (m²)

α = koefisien serap material (m/detik)

Untuk mengukur tingkat kebisingan dapat dilakukan dengan menggunakan alat yang disebut *envirometer*. Selain itu dapat pula menggunakan aplikasi pada *smartphone* yang disebut *Soundmeter*. Pengukuran tingkat kebisingan ini perlu dilakukan di beberapa titik. Sehingga akan dihasilkan angka-angka dengan satuan dB (desibel) pada masing-masing titik.

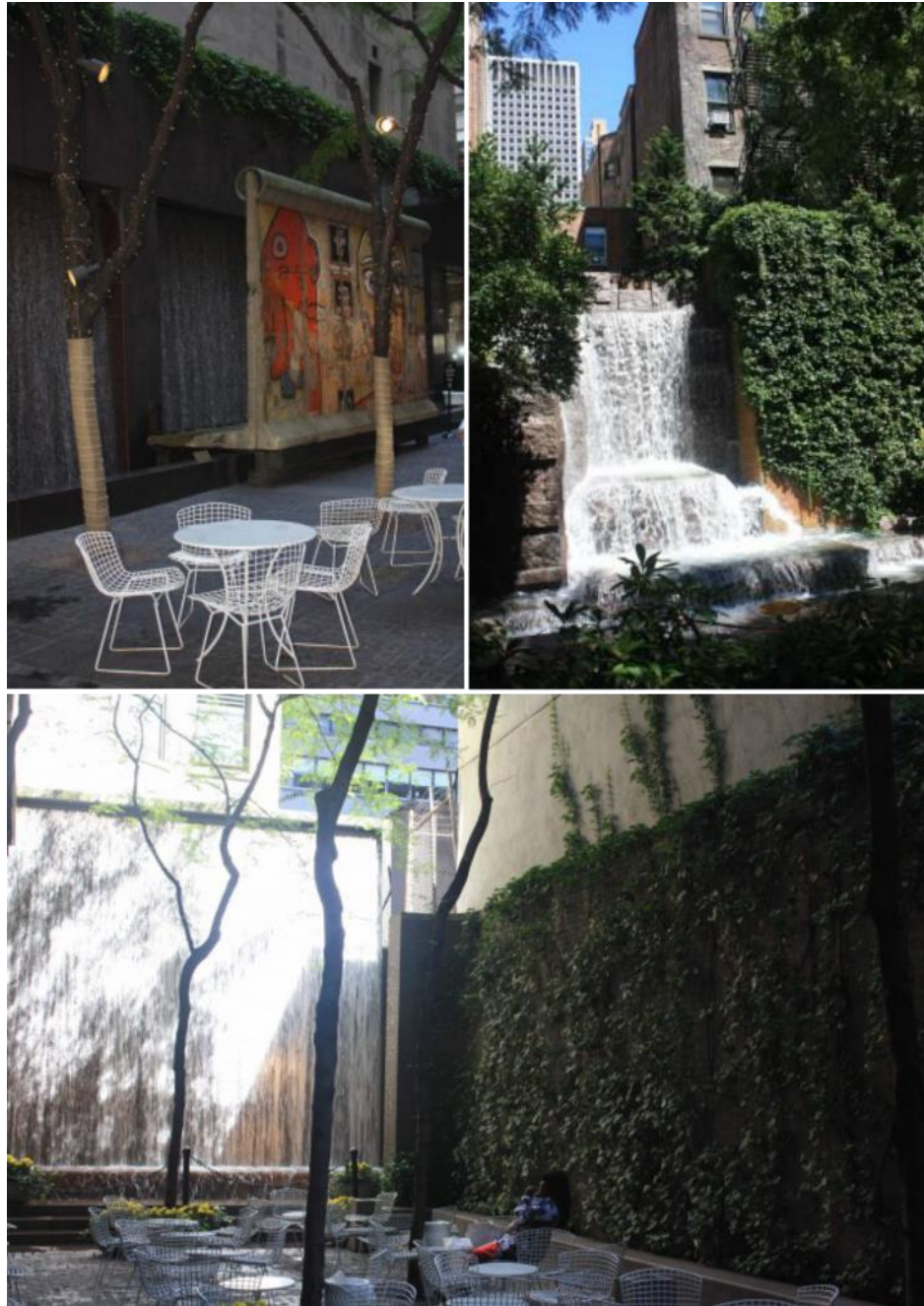
Selain itu untuk mengukur kenyamanan akustik pengguna ruang, dalam hal ini *speech intelligibility*, yaitu dengan melakukan survei dengan medium kuesioner. Kuesioner yang digunakan tentunya berkaitan tentang kejelasan bunyi pembicara dalam suatu acara di dalam ruang obyek. Semakin jelas bunyi yang dihasilkan pembicara maka semakin tinggi tingkat kenyamanan akustik di dalam ruang tersebut.

Dalam teori akustik juga terdapat teori terkait dengan *soundscape*. Thomas Elmqvist (2013) dalam artikelnya yang berjudul *Designing the Urban Soundscape* berpendapat bahwa studi tentang *soundscape* adalah suatu subyek ekologi akustik dan mengacu pada lingkungan akustik alami yang terdiri dari suara alam, termasuk suara binatang serta suara dari

pepohonan, air, cuaca dan suara lingkungan yang diciptakan oleh manusia melalui komposisi musik, suara desain dan aktivitas manusia lainnya, termasuk suara mekanik yang dihasilkan dari penggunaan teknologi industri. Reeman Mohammed Rehan (2014) dalam jurnalnya yang berjudul *The Phonic Identity of the City Urban Soundscape for Sustainable Spaces* berpendapat bahwa tujuan utama dari konsep *urban soundscape* adalah untuk mengintegrasikan aspek sosiologis dan estetika dari akustik lingkungan perkotaan, dan sub tujuan dari konsep *urban soundscape* adalah sebagai berikut.

- a. Memberikan *sense of place* kepada pendengar;
- b. Menemukan dan melindungi tempat-tempat yang sepi;
- c. Meningkatkan kesejahteraan, kenyamanan, komunikasi, kenikmatan, kegembiraan, kebahagiaan, harmoni, keaktifan, kealamian, relaksasi, keamanan dan kesejahteraan;
- d. Meningkatkan citra visual kota;
- e. Mengurangi efek *urban heat island* dan meningkatkan kualitas udara;
- f. Meningkatkan ketenangan di ruang terbuka kota;
- g. Menstimulasi kegiatan seperti berjalan dan berlari yang bermanfaat untuk kesehatan mental;
- h. Memainkan peran penting dalam pariwisata, untuk membawa manfaat ekonomi yang besar; dan
- i. Menciptakan *setting* investasi ekonomi yang menarik.

Salah satu tempat yang telah menerapkan teori *soundscape* yaitu Manhattan, yang merupakan suatu wilayah di Kota New York, Amerika Serikat yang memiliki kepadatan pengguna kendaraan bermotor cukup besar. Wilayah ini menerapkan beberapa aspek dalam *soundscape*, yaitu dengan cara menyediakan *water walls*, *water falls* dan *green walls* pada taman-taman kecil diantara bangunan-bangunan. Karena pada prinsipnya, air merupakan pereduksi kebisingan yang baik dan tanaman vertikal pun dapat menjadi suatu opsi lain untuk mereduksi kebisingan.



Gambar 45: Penerapan *water walls*, *water falls* dan *green walls* pada taman-taman kecil di Manhattan
(sumber: David Maddox)

Terkait dengan bangunan, terdapat salah satu bangunan yang menerapkan teori akustik arsitektur yang dapat dijadikan sebagai preseden yang perlu dikaji, yaitu *Office Building E* yang dirancang oleh ulík Fišer Architects. Bangunan yang terletak di U pommíku 3, 140 00 Prague 4, Republik Ceko ini memiliki total luasan sebesar 17.600 m². Bangunan ini mengedalikan *noise reverberation* yang ditimbulkan oleh kendaraan yang

berlalu lalang di jalan raya di sekitarnya dengan cara membuat gundukan tanah yang dilapisi dengan rumput dan juga dengan menerapkan material khusus berupa pelat baja berlubang yang mampu menyerap suara.



Gambar 46: Tampak dari *Office Building E* yang berhadapan langsung dengan jalan raya (sumber : Archdaily)



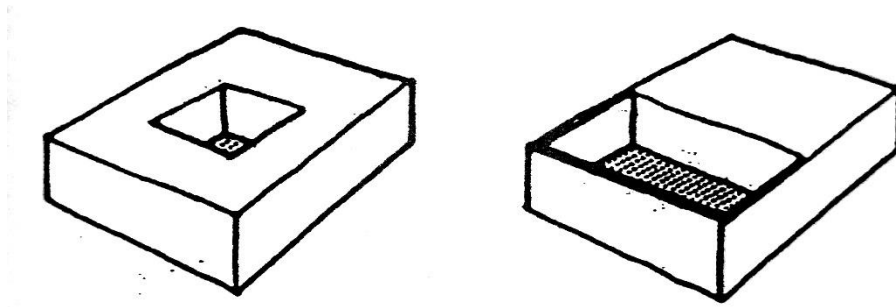
Gambar 47: Penerapan gundukan tanah pada lansekap *Office Building E* (sumber : Archdaily)

Terkait dengan bangunan komersial, lebih spesifiknya yaitu pada area restoran dan kafetaria (*culinary spot*), Leslie L. Doelle (1972:226) dalam

bukunya yang berjudul *Akustik Lingkungan* menyebutkan bahwa masalah akustik di dalamnya hanya memerlukan pengurangan dengung dan bising yang sebagian besar ditimbulkan dari ruang-ruang tersebut dan ruang-ruang di sekitarnya seperti dapur atau pun ruang pelayanan. Untuk mengoptimasi penyerapan kebisingan ruang dalam pada area komersial ini diperlukan penerapan lapisan akustik pada plafon ruang tersebut, ruang pelayanan dan semua area yang berdampingan. Lapisan akustik yang dimaksud dapat berupa tirai, karpet, panel dinding, lampu dan sebagainya.

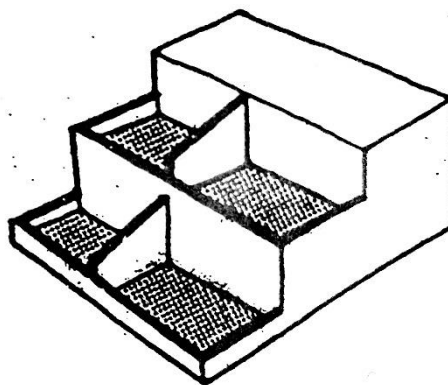
Sugini dalam *handbook* mata kuliah Akustik Lingkungan menyebutkan beberapa bentuk bangunan yang mampu melindungi dirinya sendiri terhadap kebisingan. Berikut merupakan bentuk-bentuk bangunan yang dimaksud.

a. *Atrium*



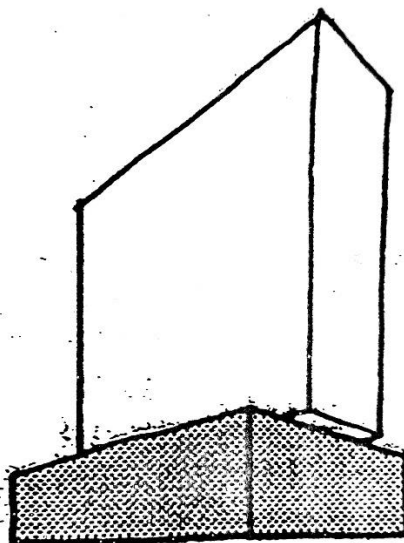
Gambar 48: Bentuk bangunan *atrium*
(sumber : Sugini)

b. *Recessed floor*



Gambar 49: Bentuk bangunan yang dilengkapi dengan *recessed floor*
(sumber : Sugini)

c. *Podium base*



Gambar 50: Bentuk bangunan *podium base*
(sumber : Sugini)

Dari kajian-kajian yang terkait dengan akustik arsitektur di atas akan diambil beberapa hal yang diperlukan untuk menciptakan kenyamanan akustik ruang dalam bangunan terancang. Hal-hal tersebut diantaranya adalah penerapan *fountain, water walls, green walls*, beberapa vegetasi, beberapa lapisan akustik, serta penerapan bentuk bangunan *atrium*.

2.4.3. Pembentuk Citra Kawasan

Spreiregen (1996) mengatakan bahwa pada suatu kota terdapat banyak arti seperti keindahan, kenangan, pengalaman, harapan, keramaian banyak orang, keragaman bangunan serta drama kehidupan dan kematian, yang mempengaruhi setiap orang yang mendiami dan memahami suatu kota. Sama halnya dengan suatu kawasan yang merupakan suatu bagian kecil dari suatu kota. Setiap orang yang mendiami dan mengunjungi suatu kawasan pasti merasakan suatu kesan terhadap kualitas kawasan tersebut. Kesan itulah yang disebut citra kawasan. Mangunwijaya (1988) berpendapat bahwa dari sebuah lingkungan, bagi setiap orang akan terbentuk gambaran citra (*image*) dalam hubungan fisik antara satu lingkungan dengan yang lainnya. Citra itu sendiri sebenarnya hanya menunjukkan suatu “gambaran” (*image*).

Pembentukan citra kawasan merupakan salah satu tujuan dari perancangan ini. Dalam perancangan ini bangunan akan ditata, direncanakan

dan dirancang sedemikian rupa sehingga dapat memberikan kesan yang nyaman, ramah lingkungan, hemat energi dan edukatif di mata orang-orang, terutama mahasiswa. Maksud dari kata edukatif disini yaitu bahwa bangunan terancang diharapkan mampu menjadi suatu sumber fasilitas yang mampu memenuhi kebutuhan banyak mahasiswa di sekitarnya.

2.5. Rumusan Persoalan Desain

2.5.1. Tata Ruang Dalam

1. Bagaimana pemrograman ruang-ruang dalam bangunan terancang yang berdasarkan pada aktivitas penggunaannya, kebutuhan, sifat serta tuntutan ruangnya?
2. Bagaimana sistem aksesibilitas yang ada di dalam bangunan terancang mampu memfasilitasi semua orang sebagai pengguna bangunan tanpa terkecuali?

2.5.2. Tata Massa dan Lansekap

1. Bagaimana penentuan orientasi bangunan dan peletakan bukaan-bukaannya yang menghindari sudut *azimuth* $58,2^\circ$ hingga $113,4^\circ$ dan juga $-66,1^\circ$ hingga $-123,8^\circ$ untuk menciptakan kenyamanan termal ruang di dalam bangunan?
2. Bagaimana penataan vegetasi yang tepat untuk menciptakan kenyamanan termal dan akustik di dalam bangunan?

2.5.3. Fasad

1. Elemen bangunan apa aja yang mampu digunakan untuk meredam kebisingan lingkungan untuk masuk ke dalam bangunan terancang?
2. Bagaimana penerapan *fountain* dan *water walls* sebagai elemen peredam kebisingan pada bangunan terancang?

2.5.4. Sistem Bangunan

1. Bagaimana sistem penghawaan di dalam bangunan terancang?
2. Berapakah nilai efisiensi dari konsumsi air bersih dengan diterapkannya sistem *rainwater harvesting*?

2.5.5. Teknologi Bangunan

1. Bagaimana penerapan sistem pencahayaan pada bangunan dari pagi

hingga malam hari?

2. Berapakah nilai efisiensi dari konsumsi listrik dengan diterapkannya sistem panel surya?