

## BAB III ANALISIS PROGRAM ARSITEKTUR

### 3.1. Analisa Fungsi Bangunan

Fungsi utama dari bangunan berfokus pada 2 hal yaitu Penelitian dan Edukasi, dari fungsi bangunan tersebut target pengguna bangunan terbagi menjadi:

#### a. Peneliti

Merupakan orang-orang pada penelitian dengan beberapa fokus pembelajaran dan penelitian yang dilakukan. Dalam kegiatan mengenai penelitian mitigasi bencana alam, beberapa subjek penelitian yang difokuskan adalah:

- Penelitian mengenai potensi bencana alam, dengan contoh dalam penelitian seperti berikut:
  - Penelitian mengenai Geological Hazard. Analisa dan observasi mengenai keadaan geologis area rawan bencana.
  - Penelitian mengenai Hydrometeorologi hazard. Merupakan penelitian terhadap bencana yang diakibatkan oleh anomaly kondisi hydro-meteorological yang dapat diakibatkan baik secara buatan dan dan alami.
- Penelitian mengenai mitigasi bencana yang termasuk didalamnya adalah:
  - Edukasi dan manajemen. Mengembangkan model kesiapsiagaan dan pengembangan keefektifan sistem peringatan bencana alam
  - Pengembangan teknologi dan aplikasinya. Penelitian mengenai efektivitas penggunaan teknologi serta sumber daya dalam mengembangkan teknologi yang lebih efektif dalam pencegahan, perencanaan dan mitigasi terhadap bencana.
- Penelitian mengenai dampak bencana pada sosial ekonomi, bertugas dalam mempelajari seberapa besar dampak bencana terhadap ekonomi dan kehidupan masyarakat baik yang terkena dampak secara langsung atau tidak langsung dan bagaimana penanganannya, serta menjadi bagian yang bekerjasama dengan pemerintah dan masyarakat dalam menyediakan pendanaan dalam membantu penanganan daerah dan masyarakat yang terdampak bencana. Hal yang dipelajari dan menjadi tugas berupa:
  - Penelitian mengenai ekonomi dan sosial pasca bencana

- Pembiayaan dampak risiko bencana dan asuransi
- Pendanaan program mitigasi bencana dan akuntansi terhadap bencana

Aktivitas dari peneliti berfokus pada subjek penelitian dan pekerjaan mereka yang umumnya tidak bercampur dengan kegiatan untuk fungsi edukasi. Maka lobby untuk area penelitian dibedakan dengan lobby umum pengunjung agar kegiatan penelitian tidak terganggu dengan keramaian area edukasi dan pelatihan. Berikut adalah tabel kegiatan dari peneliti.

Table 1 Kegiatan Peneliti

KEGIATAN PENELITIAN				
Pelaku	Kapasitas	Aktivitas	Ruang	Sifat Ruang
Ketua / wakil penelitian divisi Geological Hazard	2	Datang	Lobby	Publik
		Menulis laporan	R. Kerja	Semi Privat
		Rapat	R. Rapat	Privat
		Mengumpul data	R. Arsip	Semi Privat
		Mengambil sampel	R. Sample	Privat
		Penelitian / Tes sampel	Laboratorium penelitian Geohazard	Privat
		Ganti Pakaian	Ruang ganti	Privat
		Istirahat	Pantry / Cafeteria	Publik
		BAB/BAK	Toilet	Servis
		Kegiatan Ibadah	Musholla	Servis
		Parkir	Parkiran	Servis
Peneliti divisi Geological Hazard	8	Datang	Lobby	Publik
		Menulis laporan	R. Kerja	Semi Privat
		Rapat	R. Rapat	Privat

		Mengumpul data	R. Arsip	Semi Privat
		Mengambil sampel	R. Sample	Privat
		Penelitian / Tes sampel	Laboratorium penelitian Geohazard	Privat
		Ganti Pakaian	Ruang ganti	Privat
		Istirahat	Pantry / Cafeteria	Publik
		BAB/BAK	Toilet	Servis
		Kegiatan Ibadah	Musholla	Servis
		Parkir	Parkiran	Servis
Ketua / wakil penelitian divisi Hydrometeorologi Hazard	2	Datang	Lobby	Publik
		Menulis laporan	R. Kerja	Semi Privat
		Rapat	R. Rapat	Privat
		Mengumpul data	R. Arsip	Semi Privat
		Mengambil sampel	R. Sample	Privat
		Penelitian / Tes sampel	Laboratorium penelitian Hydrometeorologi	Privat
		Ganti Pakaian	Ruang ganti	Privat
		Istirahat	Pantry / Cafeteria	Publik
		BAB/BAK	Toilet	Servis
		Kegiatan Ibadah	Musholla	Servis
Peneliti divisi Hydrometeorologi Hazard	8	Datang	Lobby	Publik
		Menulis laporan	R. Kerja	Semi Privat

			Rapat	R. Rapat	Privat
			Mengumpul data	R. Arsip	Semi Privat
			Mengambil sampel	R. Sample	Privat
			Penelitian / Tes sampel	Laboratorium penelitian Hydrometeorologi	Privat
			Ganti Pakaian	Ruang ganti	Privat
			Istirahat	Pantry / Cafeteria	Publik
			BAB/BAK	Toilet	Servis
			Kegiatan Ibadah	Musholla	Servis
			Parkir	Parkiran	Servis
Ketua / wakil penelitian Teknologi Aplikasi	divisi dan	2	Datang	Lobby	Publik
			Menulis laporan	R. Kerja	Semi Privat
			Rapat	R. Rapat	Privat
			Mengumpul data	R. Arsip	Semi Privat
			Bekerja	Lab. Komputer	Privat
			Ganti Pakaian	Ruang ganti	Privat
			Istirahat	Pantry / Cafeteria	Publik
			BAB/BAK	Toilet	Servis
			Kegiatan Ibadah	Musholla	Servis
			Parkir	Parkiran	Servis
Peneliti Teknologi Aplikasi	divisi dan	8	Datang	Lobby	Publik
			Menulis laporan	R. Kerja	Semi Privat
			Rapat	R. Rapat	Privat
			Mengumpul data	R. Arsip	Semi Privat

		Bekerja	Lab. Komputer	Privat
		Ganti Pakaian	Ruang ganti	Privat
		Istirahat	Pantry / Cafeteria	Publik
		BAB/BAK	Toilet	Servis
		Kegiatan Ibadah	Musholla	Servis
		Parkir	Parkiran	Servis
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketua / wakil penelitian divisi Edukasi dan Managemen</li> <li>• Ketua / wakil penelitian divisi Ekonomi dan Sosial</li> </ul>	2 (per divisi)	Datang	Lobby	Publik
		Menulis laporan / Bekerja	R. Kerja	Semi Privat
		Rapat	R. Rapat	Privat
		Mengumpul data	R. Arsip	Semi Privat
		Ganti Pakaian	Ruang ganti	Privat
		Istirahat	Pantry / Cafeteria	Publik
		BAB/BAK	Toilet	Servis
		Kegiatan Ibadah	Musholla	Servis
		Parkir	Parkiran	Servis
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peneliti divisi Edukasi dan Managemen</li> <li>• Peneliti divisi Ekonomi dan Sosial</li> </ul>	8 (per divisi)	Datang	Lobby	Publik
		Menulis laporan / Bekerja	R. Kerja	Semi Privat
		Rapat	R. Rapat	Privat
		Mengumpul data	R. Arsip	Semi Privat
		Ganti Pakaian	Ruang ganti	Privat
		Istirahat	Pantry / Cafeteria	Publik
		BAB/BAK	Toilet	Servis
		Kegiatan Ibadah	Musholla	Servis
		Parkir	Parkiran	Servis

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketua Pendanaan Mitigasi</li> <li>• Staff Pendanaan Mitigasi</li> </ul>	10	Datang	Lobby	Publik
		Menulis laporan / Bekerja	R. Kerja	Semi Privat
		Rapat	R. Rapat	Privat
		Mengumpul data	R. Arsip	Semi Privat
		Pengecekan Logistik / Donasi	R. Logistik	Semi privat
		Istirahat	Pantry / Cafeteria	Publik
		BAB/BAK	Toilet	Servis
		Kegiatan Ibadah	Musholla	Servis
		Parkir	Parkiran	Servis

b. Pengunjung

Bangunan dibuka untuk pengunjung dalam menyebarkan edukasi mengenai bencana alam dan mitigasinya dengan diadakannya aktifitas-aktifitas pada bangunan yang dapat membantu penyebaran pengetahuan dengan sasaran pelatihan adalah pelajar dan staff pendidik.

Dalam upaya mengedukasi mengenai bencana alam dan mitigasinya untuk masyarakat, kegiatan-kegiatan yang dilakukan berupa:

- Edukasi, dan sosialisasi mengenai bencana dan dampaknya pada masyarakat.
- Memberi contoh simulasi kejadian bencana alam untuk melatih sikap tangkas dalm menghadapi keadaan darurat
- Mempelajari dan melatih dalam pertolongan pertama pada kecelakaan.
- Menjelaskan area yang aman sebagai tempat evakuasi.
- Melatih sikap tanggap dalam menghadapi bencana alam
- Mengedukasi dalam merawat dan menjaga kebersihan lingkungan sekitar

- Mengedukasi mengenai mitigasi menggunakan vegetasi dan perawatannya.
- Menjelaskan dan melatih dalam menggunakan pemadam api dan pneggunaan jalur evakuasi yang baik dan benar.

Pengunjung dapat dikelompokan menjadi 2 yaitu pengunjung pada pameran atau seminar, dan pengunjung atau tamu untuk pelatihan mitigasi. Kegiatan untuk pengguna berfokus pada edukasi baik dari pameran / gallery, mengikuti seminar, ujicoba di ruang simulasi bencana maupun pelatihan pada orang tertentu.

Dalam kegiatan dalam mengedukasi warga terhadap mitigasi bencana, program edukasi yang dilakukan meliputi:

Table 2 Kegiatan Pengunjung

KEGIATAN EDUKASI				
Pelaku	Kapasitas	Aktivitas	Ruang	Sifat Ruang
Pengunjung Umum	190	Datang	Lobby	Publik
		Melihat / menanyakan informasi	R. informasi	Publik
		Tes simulasi bencana	R. Simulasi bencana	Publik
		Keliling pameran	R. Galeri	Publik
		Mengikuti seminar	R. Multipurpose	Public
		Makan / Minum	Cafetaria	Publik
		BAB/BAK	Toilet	Servis
		Kegiatan Ibadah	Musholla	Servis
		Parkir	Parkiran	Servis
Pengunjung	90	Datang	Lobby	Publik

Pelatihan		Tes simulasi bencana	R. Simulasi bencana	Publik
		Mengikuti pelatihan	R. pelatihan	Publik
		Mengikuti kelas teori	R. kelas	Semi Publik
		Makan / Minum	Cafetaria	Publik
		BAB/BAK	Toilet	Servis
		Kegiatan Ibadah	Musholla	Servis
		Parkir	Parkiran	Servis
Instruktur	15	Datang	Lobby	Publik
		Ganti Baju	R. Ganti	Privat
		Tes simulasi bencana	R. Simulasi bencana	Publik
		Menulis laporan	R. Kantor	Semi privat
		Mengikuti pelatihan	R. pelatihan	Publik
		Mengikuti kelas teori	R. kelas	Semi Publik
		Makan / Minum	Cafetaria	Publik
		BAB/BAK	Toilet	Servis
		Kegiatan Ibadah	Musholla	Servis
		Parkir	Parkiran	Servis

c. Staff / Pengelola

Merupakan orang-orang yang bertugas untuk merawat dan menjaga kesehatan bangunan, memastikan bangunan dapat berjalan dengan normal dan memastikan fasilitas terjaga dan berfungsi secara normal



Table 3 Kegiatan Pengelola

KEGIATAN PENGELOLA				
Pelaku	Kapasitas	Aktivitas	Ruang	Sifat Ruang
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketua Direktur</li> <li>• Wakil Direktur</li> <li>• Sekretaris</li> </ul>	3	Datang	Lobby	Publik
		Bekerja	R. Direktur	Privat
		Rapat	R. Rapat	Privat
		Makan / Minum	Cafetaria	Publik
		BAB/BAK	Toilet	Servis
		Kegiatan Ibadah	Musholla	Servis
		Parkir	Parkiran	Servis
Tata Usaha	4	Datang	Lobby	Publik
		Bekerja	R. tata usaha	Privat
		Rapat	R. Rapat	Privat
		Makan / Minum	Cafetaria	Publik
		BAB/BAK	Toilet	Servis
		Kegiatan Ibadah	Musholla	Servis
		Parkir	Parkiran	Servis
Manager Program	2	Datang	Lobby	Publik
		Bekerja	R. pengurus program	Privat
		Rapat	R. Rapat	Privat
		Makan / Minum	Cafetaria	Publik
		BAB/BAK	Toilet	Servis
		Kegiatan Ibadah	Musholla	Servis
		Parkir	Parkiran	Servis

d. Servis

Staff yang bertugas membantu fungsi utama seperti petugas keamanan dan petugas kebersihan.

Table 4 Kegiatan Servis

KEGIATAN SERVIS				
Pelaku	Kapasitas	Aktivitas	Ruang	Sifat Ruang
Teknisi	3	Datang	Lobby	Publik
		Bekerja	R. ME	Servis
			R. Genset	Servis
			R. Plumbing	Servis
		Makan / Minum	Pantry /Cafetaria	Publik
		BAB/BAK	Toilet	Servis
		Kegiatan Ibadah	Musholla	Servis
		Parkir	Parkiran	Servis
Cleaning Service	5	Datang	Lobby	Publik
		Kegiatan bersih – bersih	Seluruh ruang	Publik
		Mengambil alat	R. Janitor	Servis
		Makan / Minum	Pantry / Cafetaria	Publik
		BAB/BAK	Toilet	Servis
		Kegiatan Ibadah	Musholla	Servis
		Parkir	Parkiran	Servis
		Petugas Keamanan	4	Datang
Mengawasi CCTV	R. CCTV			Privat
Bekerja	Pos keamanan			Privat
Makan /	Pantry /Cafetaria			Publik

		Minum		
		BAB/BAK	Toilet	Servis
		Kegiatan Ibadah	Musholla	Servis
		Parkir	Parkiran	Servis

### 3.1.2 Kapasitas

Menurut Menteri Riset dan Teknologi Bambang Brodjonegoro, jumlah peneliti di Indonesia masih sangat sedikit meski jumlah mencapai 7.400 orang (data tahun 2020). Dimana hanya 15% yang memiliki gelar doctor yang diharapkan sebagai pimpinan dari penelitian. Maka perkiraan jumlah peneliti untuk perhitungan besaran ruang tidak banyak. Dari data Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, di Kota Malang jumlah sekolah dari SD sampai SMA berjumlah 607 sekolah. Dengan jumlah pelajar sebanyak 161.949 siswa.

Table 6 Jumlah Sekolah di Kota Malang

Sumber: <https://malangkota.bps.go.id/indicator/28/251/1/jumlah-sekolah-murid-dan-guru-sekolah-menengah-atas->

No. KECAMATAN	SD Sederajat			SMP Sederajat			SMA Sederajat			SMK			TOTAL
	N	S	JML	N	S	JML	N	S	JML	N	S	JML	
<b>TOTAL</b>	197	142	339	29	115	144	13	55	68	13	43	56	607
1 Kec. Kedungkandang	45	29	74	7	26	33	3	10	13	3	7	10	130
2 Kec. Sukun	43	38	81	3	19	22	0	9	9	3	9	12	124
3 Kec. Klojen	20	29	49	9	23	32	6	17	23	2	8	10	114
4 Kec. Blimbing	44	21	65	4	21	25	0	5	5	2	9	11	106
5 Kec. Lowokwaru	45	25	70	6	26	32	4	14	18	3	10	13	133

Table 5 Jumlah pelajar di Kota Malang

Sumber: <https://malangkota.bps.go.id/indicator/28/251/1/jumlah-sekolah-murid-dan-guru-sekolah-menengah-atas-sma-.html>

No. KECAMATAN	SD/MI			SMP/MTs			SMA/MA			SMK			TOTAL
	N	S	JML	N	S	JML	N	S	JML	N	S	JML	
<b>Total</b>	53,848	21,086	74,934	20,813	13,543	34,356	10,579	9,577	20,156	21,073	11,430	32,503	161,949
1 KEC. KEDUNGKANDANG	12,709	2,035	14,744	4,234	1,072	5,306	2,497	333	2,830	4,985	2,272	7,257	30,137
2 KEC. SUKUN	12,739	3,458	16,197	2,434	2,442	4,876	0	886	886	5,141	1,538	6,679	28,638
3 KEC. KLOJEN	5,658	5,965	11,623	6,780	3,489	10,269	4,913	5,331	10,244	4,037	1,666	5,703	37,839
4 KEC. BLIMBING	12,082	3,334	15,416	3,103	3,116	6,219	0	262	262	2,803	1,826	4,629	26,526
5 KEC. LOWOKWARU	10,660	6,294	16,954	4,262	3,424	7,686	3,169	2,765	5,934	4,107	4,128	8,235	38,809

Dengan mengambil asumsi untuk jumlah pengguna gedung:

- Dalam melakukan pelatihan dalam edukasi mitigasi bencana alam, melihat jumlah sekolah yang ada pada kota Malang dengan asumsi tiap pelatihan diundang:

- 5 siswa dari 15 sekolah tiap pelatihan
- Pelatihan dilakukan sebulan sekali
- Total sekolah di Kota Malang 607 sekolah (SD-SMA)
- Jumlah siswa yang diundang sebanyak 30 orang dengan jumlah instruktur 5 orang per kelas.
- Bangunan memiliki 3 kelas pelatihan.

Maka diperlukan 41 program pelatihan untuk 607 sekolah di Kota Malang sendiri. Maka waktu yang diperlukan untuk mencapai keseluruhan sekolah di Kota Malang berupa

= 41 pelatihan : 12 bulan

= **3,4 tahun**

Dengan Total anggota pelatihan adalah **105 orang**

- Kapasitas pengunjung pameran mencapai **1-100 orang**
- Pengguna ruang simulasi bencana (simulasi bencana kebakaran, gempa bumi, dan cuaca ekstrem) 1 – 30 orang, maka total pengguna adalah **90 orang**.
- Jumlah pengunjung acara seminar edukasi mencapai **50 orang**
- Staff dan sukarelawan dalam kegiatan evakuasi ketika keadaan darurat berupa 30 staff terlatih dan 1 – 20 sukarelawan maka total mencapai **50 orang**
- Jumlah peneliti pada tiap divisi minimal memiliki 2 ahli bidang dan 8 staff peneliti dengan total 10 orang tiap divisi. Divisi pada fungsi bangunan terbagi atas:
  - a) Penelitian mengenai Geological Hazard
  - b) Penelitian mengenai Hydrometeorologi hazard
  - c) Edukasi dan manajemen
  - d) Pengembangan teknologi dan aplikasinya
  - e) Penelitian mengenai ekonomi dan sosial pasca bencana dan Pembiayaan dampak risiko bencana dan asuransi
  - f) Pendanaan program mitigasi bencana dan akuntansi terhadap bencana

Maka total peneliti pada bangunan adalah **60 orang**

- Jumlah staff bangunan

Pengelola	7
Staff maintenance	3
Security	4
Cleaning service	5
Staff administrasi	4
<b>Total</b>	<b>23 orang</b>

Table 7 Jumlah staff bangunan

Maka total pengguna gedung adalah:

Table 8 Jumlah Pengguna Bangunan

Pengguna	Jumlah Pengguna
<b>Fungsi Edukasi</b>	
Pengunjung Umum	190
Anggota Pelatihan	90
Instruktur	15
Seminar	50
<b>Total</b>	<b>345 orang</b>
<b>Fungsi Penelitian</b>	
Staff terlatih (keadaan darurat)	30
Sukarelawan	20
<b>Total Peneliti</b>	<b>60</b>
<b>Total</b>	<b>110 orang</b>
<b>Fungsi Servis dan Pengelola</b>	
Pengelola	7
Staff maintenance	3
Security	4
Cleaning service	5
Staff administrasi	4
<b>Total</b>	<b>23</b>
<b>TOTAL</b>	<b>480 orang</b>

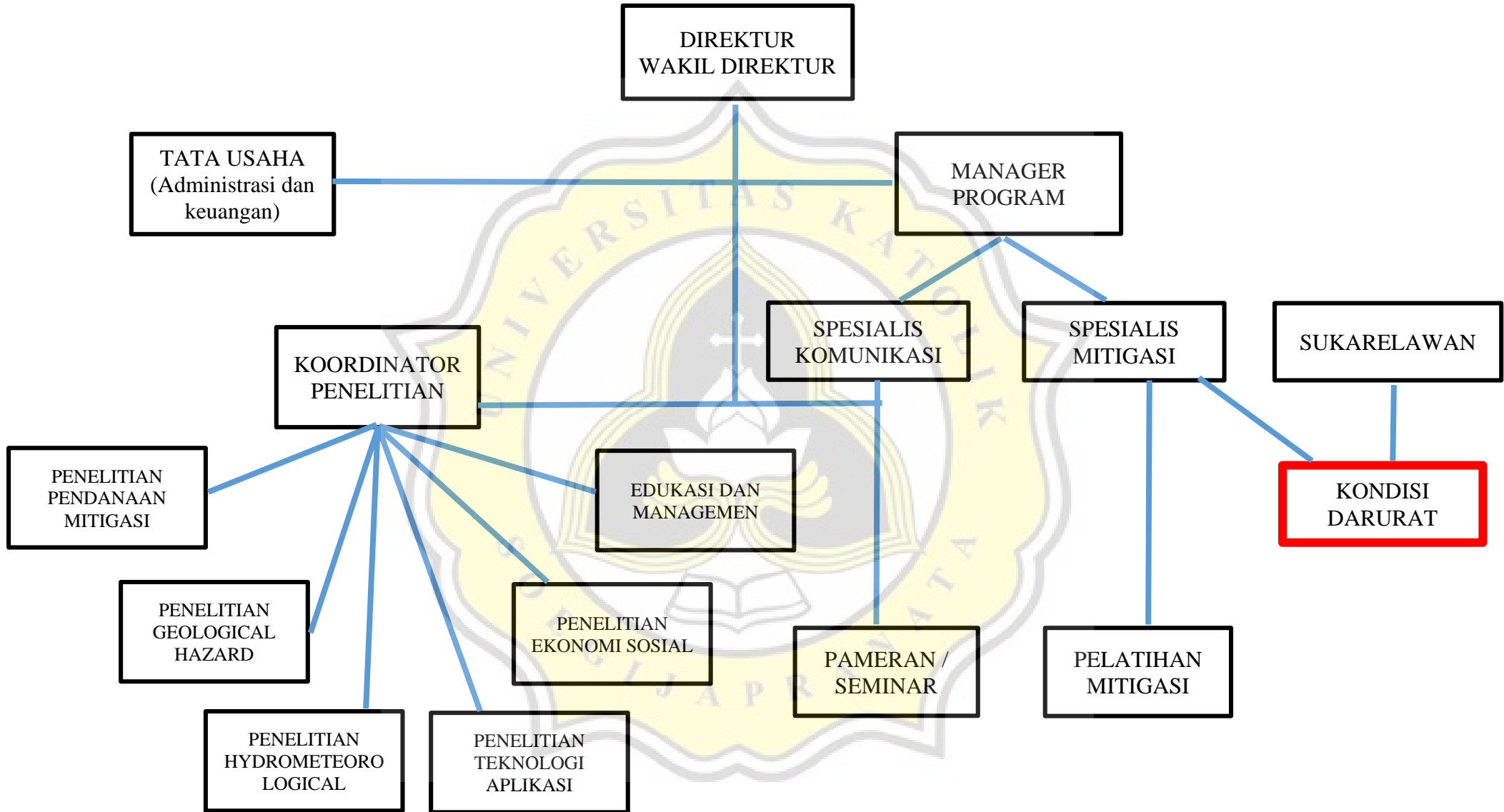
### 3.1.1. Analisa Organisasi Ruang

#### a. Struktur organisasi

Dengan 2 fungsi utama bangunan maka struktur organisasi dan kegiatan bangunan menjadi terpisah sesuai dengan fungsi masing-masing. Untuk mengetahui kegiatan para pengguna, perlu melihat struktur organisasi kegiatan yang dilakukan. Struktur organisasi dari fungsi utama bangunan berupa:



Struktur organisasi



b. Zonasi Ruang

Table 9 Zonasi Ruang

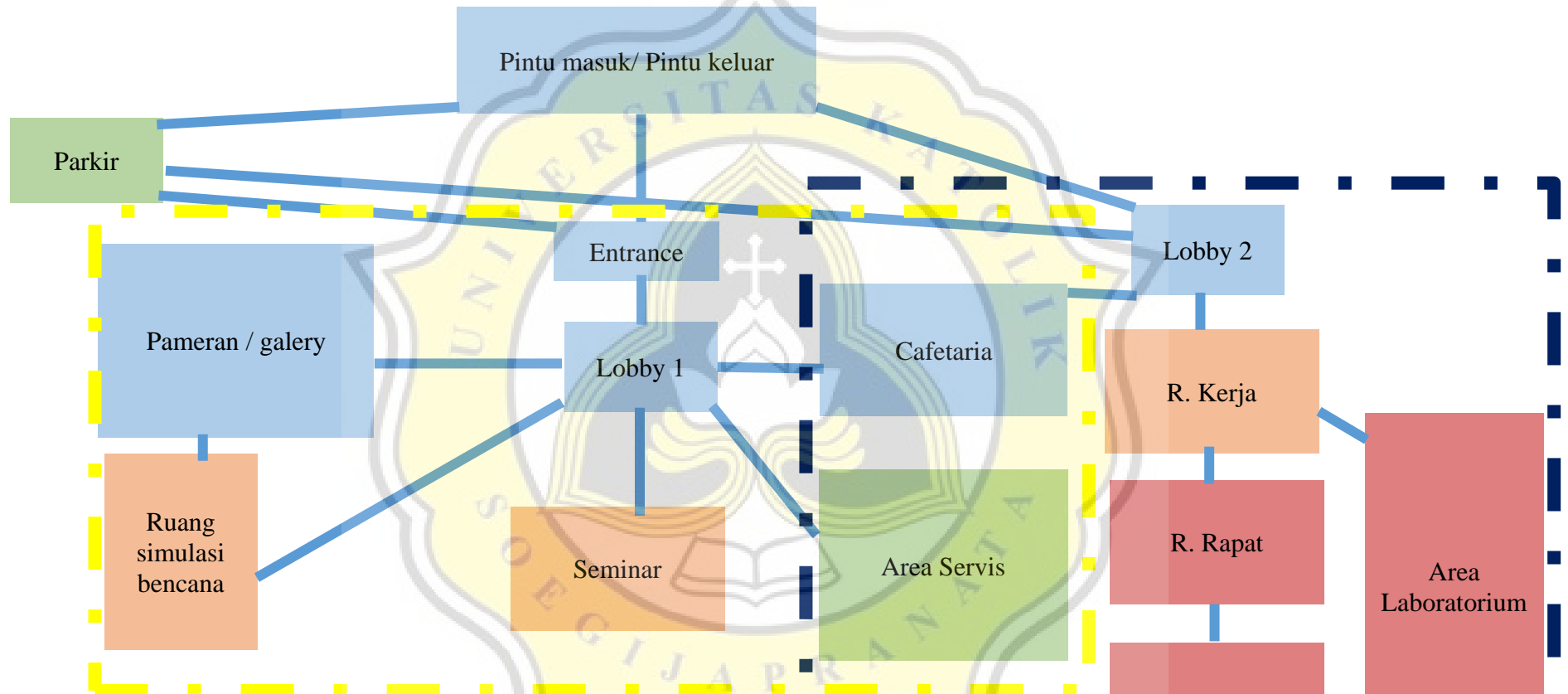
<b>PENELITIAN</b>	Lobby 2	<b>EDUKASI</b>	Lobby 1	<b>PENGELOLA</b>	Ruang direktur	<b>SERVIS</b>	Ruang genset
	Laboratorium Gelological Hazard		Ruang Galeri		Ruang wakil direktur		Ruang ME
	Laboratorium Hydrometeorological Hazard		Ruang multifungsi		Ruang sekretaris		Pos Satpam
	Laboratorium Komputer		Ruang simulasi bencana gempa		Ruang tamu		Ruang CCTV
	Ruang kerja		Ruang simulasi bencana kebakaran		Ruang tata usaha		Ruang plumbing
	Ruang arsip		Ruang pelatihan		Ruang Rapat		Musholla
	Ruang rapat		Ruang kelas		Ruang program pengurus		Gudang
	Ruang ganti		Perpustakaan				Janitor
	Ruang sampel						Toilet



c. Diagram Struktur Ruang

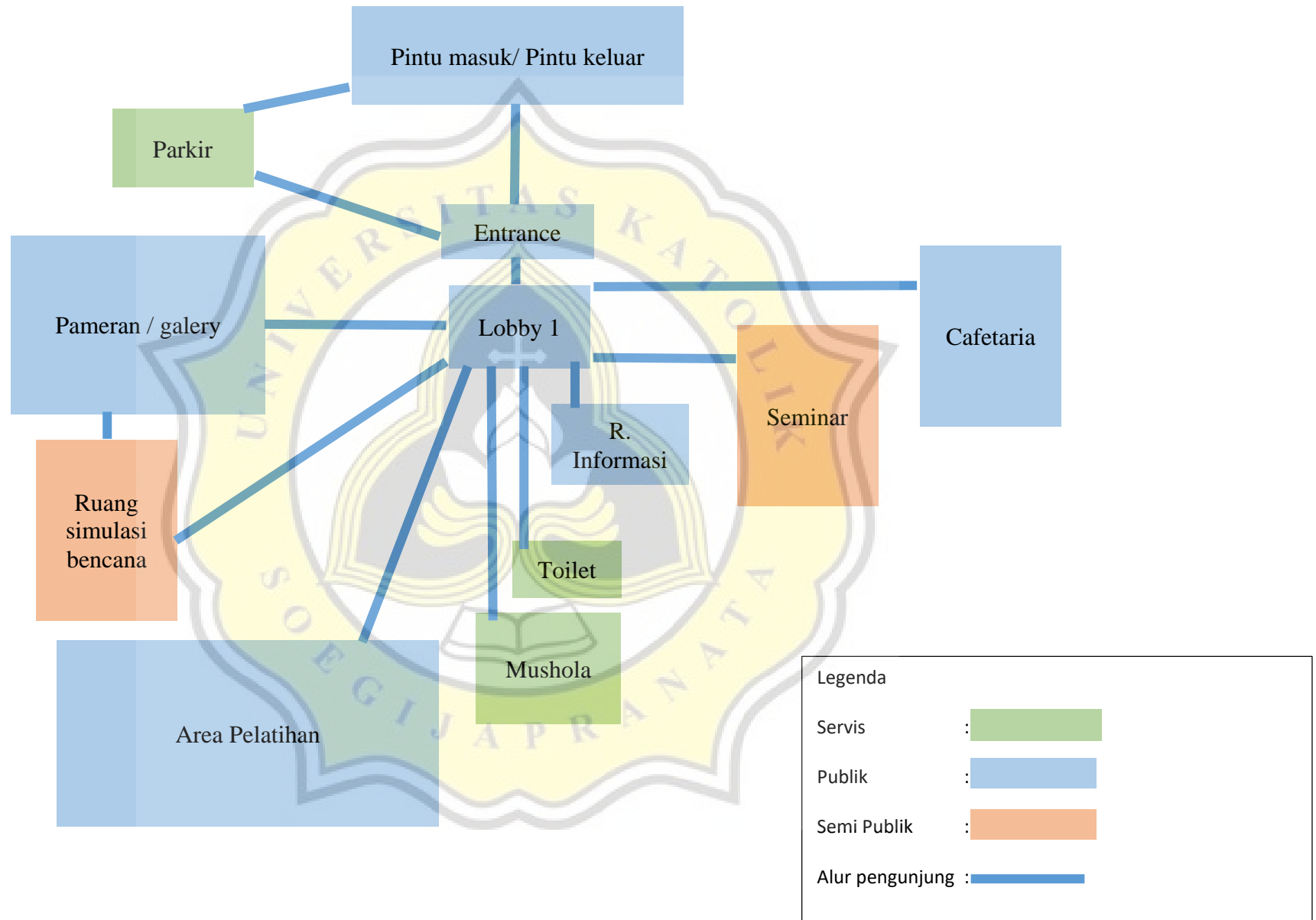
Diagram menunjukkan pergerakan, hubungan ruang dan zoning ruang. Diagram menunjukkan zonasi dari 2 fungsi bangunan berbeda dan alur pengguna masuk dan beraktivitas tanpa mengganggu fungsi utama lain.

Dari struktur organisasi bangunan, dan analisa jenis ruang bangunan maka sirkulasi kegiatan yang terjadi berupa:

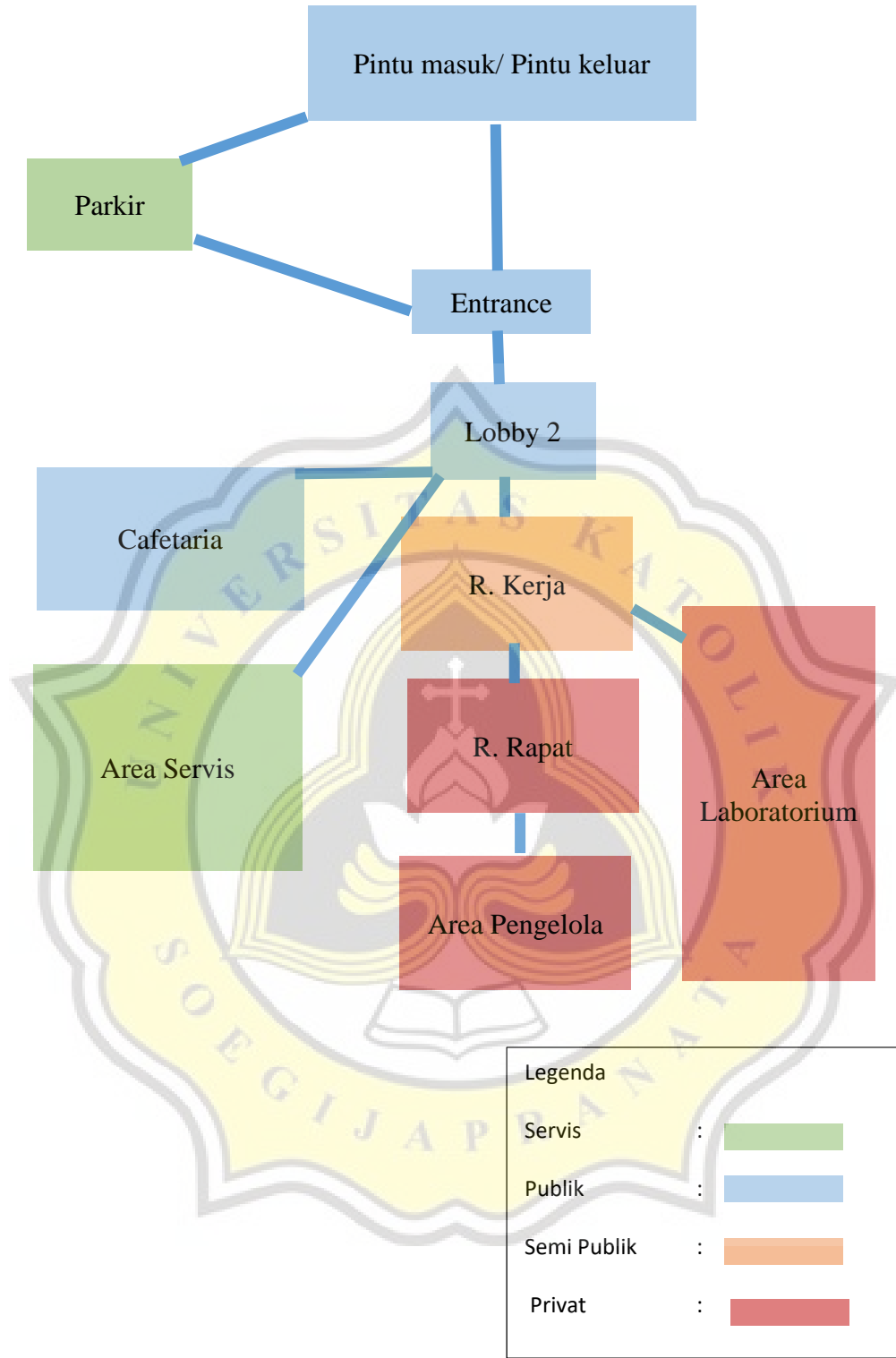


Legenda	
Servis	: <span style="color: green;">■</span> Area Edukasi
Publik	: <span style="color: blue;">■</span>
Semi Publik	: <span style="color: orange;">■</span> Area Penelitian
Privat	: <span style="color: red;">■</span>

- Kegiatan Pengunjung



Kegiatan Peneliti



### 1) Perhitungan area parkir

Melihat aturan regulasi untuk tapak, maka perhitungan untuk area parkir berupa:

Dengan asumsi 100 unit parkir yang terdiri dari;

- Mobil 10 unit (5 pengunjung dan 5 pengelola dan staff)
- Motor 30 unit (15 pengunjung dan 15 pengelola dan staff)
- Bus/truk 2 unit

Maka perhitungan parkir menjadi:

Table 10 Perhitungan area parkir

No	Kendaraan	Jumlah Unit	Total
1	Mobil	10	125 m <sup>2</sup>
2	Motor	30	60 m <sup>2</sup>
3	Bus	2	35 m <sup>2</sup>
Jumlah			220 m <sup>2</sup>
Sirkulasi 60%			132 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>			<b>352 m<sup>2</sup></b>

### 3.1.2. Analisa Ruang

#### 1. Jenis kegiatan

Table 11 Jenis Kegiatan

NO	PENGGUNA	KAPASITAS	AKTIVITAS	RUANG
1.	Peneliti (6 divisi penelitian)	60	Penelitian	Laboratorium
			Pengumpulan data	Ruang arsip
			Rapat	Ruang rapat
			Pengecekan sampel	Ruang sampel
			Istirahat	Ruang istirahat
			Ganti pakaian	Ruang ganti

			BAB/BAK	Toilet
			Sholat	Musholla
2.	Pengunjung	345	Melihat pameran	Ruang pameran
			Tanya informasi	Ruang informasi
			Pelatihan penanggulangan bencana	Ruang pelatihan
			Simulasi bencana	Ruang Simulasi
			Kegiatan seminar	Ruang multifungsi
			Membaca materi	Perpustakaan
			BAB/BAK	Toilet
			Sholat	Musholla
3.	Teknisi	3	Bekerja	
			Istirahat	Ruang istirahat
			BAB/BAK	Toilet
			Sholat	Musholla
4	Security	4	Bekerja	Pos satpam Ruang CCTV
			Patroli	
			Istirahat	Ruang istirahat
			Bersiap	Ruang staff
			BAB/BAK	Toilet
			Sholat	Musholla
5.	Cleaning Service	5	Bekerja	Seluruh gedung
			Bersiap	Ruang staff
			Mengambil / menaruh peralatan	Ruang janitor
			Istirahat	Ruang istirahat

			BAB/BAK	Toilet
			Sholat	Musholla
3.	Staff pengelola	4	Bekerja	Ruang pengelola
			Istirahat	Ruang istirahat
			BAB/BAK	Toilet
			Sholat	Musholla
			Rapat	Ruang rapat

## 2. Kebutuhan Ruang

Pengelompokan ruang berdasarkan fungsi dan karakteristiknya.

Table 12 Kebutuhan Ruang

Penelitian		Edukasi		Pengelola		Penunjang		Servis	
Jenis ruang	Karakteristik	Jenis ruang	Karakteristik	Jenis ruang	Karakteristik	Jenis ruang	Karakteristik	Jenis ruang	Karakteristik
Laboratorium	privat	Ruang Galerry	Public	Ruang pengelola	Privat	Lobby	Public	Ruang ME	Servis
Ruang kerja	semi privat	Ruang multifungsi	Public	Ruang rapat	semi privat	Ruang serbaguna	Public	Pos Satpam	Servis
Ruang arsip	semi privat	Ruang simulasi bencana	Public	Ruang tata usaha	semi privat	Cafetaria	Public	Ruang CCTV	Servis
Ruang rapat	semi privat	Ruang pelatihan	Public	Ruang pengurus program	semi privat	Ruang Staff	semi privat	Ruang Panel	Servis
Ruang ganti	privat	Perpustakaan	Public			Ruang informasi	Public	Musholla	Servis
Ruang sampel	privat							Toilet	Servis

## 3. Persyaratan Ruang

Analisa didasari dengan kegiatan pengguna pada ruang tabel dengan melihat faktor-faktor kebutuhan berupa:

- Kebutuhan pencahayaan sesuai dengan kebutuhan.

- Penghawaan ruang mengikuti standar kebutuhan ruang seperti buatan atau alami
- Keamanan dikategorikan sesuai kebutuhan cctv dan ruang yang memiliki kemungkinan terjadi kebakaran
- Kesehatan ruang berdasarkan kelembapan dan polusi ruang
- Kebutuhan akustik untuk ruang yang memerlukan keadaan tenang atau normal.

Table 13 Persyaratan Ruang

NO	Jenis ruang	Aspek									
		Pencahayaannya		Akustik		Penghawaannya		Keamanannya		Kesehatannya	
		Alami	Buatan	Normal	Tenang	Alami	Buatan	Kebakaran	CCTV	Polusi	Kelembapan
KEGIATAN UTAMA (PENELITIAN)											
1	Laboratorium (Geohazard, Hydrometeorologi)		•		•		•	•	•	•	•
	Lab. Komputer	•	•	•		•	•	•	•	•	•
	Ruang kerja	•	•		•		•	•	•	•	•
	Ruang arsip		•	•			•	•	•	•	•
	Ruang rapat	•	•		•	•	•	•	•	•	•
	Ruang ganti	•	•	•		•	•	•		•	•
	Ruang sampel		•	•			•	•	•	•	•
	Ruang Kerja	•	•		•	•	•	•		•	•
KEGIATAN UTAMA (EDUKASI)											
	Ruang pameran	•	•	•		•	•	•	•	•	•
	Ruang multifungsi	•	•	•		•	•	•	•	•	•
	Ruang simulasi bencana		•	•			•	•	•	•	•
	Ruang pelatihan		•	•		•	•	•	•	•	•

	Perpustakaan		•	•			•	•	•	•	•
KEGIATAN PENGELOLA											
	Ruang Pengelola	•	•		•	•	•	•	•	•	•
	Ruang Tata usaha	•	•	•		•	•	•		•	•
	Ruang rapat	•	•		•	•	•	•		•	•
KEGIATAN PENDUKUNG											
	Lobby	•	•	•		•	•	•	•	•	•
	Ruang serbaguna	•	•	•		•	•	•	•	•	•
	Cafeteria	•	•	•		•	•	•	•	•	•
	Ruang Staff	•	•	•		•	•	•	•	•	•
	Ruang informasi	•	•	•		•	•	•	•	•	•
	Ruang Logistik	•	•	•		•	•	•	•	•	•
SERVIS											
	Ruang ME		•	•		•		•		•	•
	Pos Satpam	•	•	•		•	•	•	•	•	•
	Ruang CCTV		•	•		•	•	•	•	•	•
	Ruang Panel		•	•		•	•	•	•	•	•
	Musholla	•	•	•		•	•	•		•	•
	Toilet	•		•		•		•		•	•

#### 4. Persyaratan Khusus Ruang

##### a. Fungsi Penelitian

Fungsi penelitian, terdapat 6 divisi penelitian dan 4 diantaranya membutuhkan laboratorium, jenis laboratorium yang dibutuhkan adalah:

- Laboratorium Geological Hazard
- Laboratorium Hydrometeorologi hazard
- Laboratorium Komputer

Untuk laboratorium GeoHazard Laboratorium Hydrometeorologi dan dibutuhkan ruang laboratorium yang memiliki kebutuhan dan persyaratan khusus, menurut Standar Laboratorium Diploma III Jamu, syarat dari laboratorium yaitu:



- a) Jenis dan jumlah peralatan serta bahan habis pakai berdasarkan pada kompetensi yang akan dicapai yang dinyatakan dalam rasio antara alat dan peserta didik.
- b) Bentuk/ desain laboratorium harus memperhatikan aspek keselamatan atau keamanan
- c) Laboratorium agar aman dan nyaman bagi peserta didik dan dosen/ instruktur harus:

- Keadaan ruang harus memungkinkan dosen/ instruktur dapat melihat semua peserta didik yang bekerja didalam laboratorium itu tanpa terhalang oleh perabot atau benda-benda lain yang ada didalam laboratorium tersebut.
- Peserta didik harus dapat mengamati demonstrasi/ simulasi dari jarak maksimal 2 meter dari meja demonstrasi
- Lantai laboratorium tidak boleh licin, harus mudah dibersihkan dan tahan terhadap tumpahan bahan-bahan kimia.
- Alat-alat atau benda-benda yang dipasang didinding tidak boleh menonjol sampai kebagian ruang tempat peserta didik berjalan dan sirkulasi alat.
- Tersedianya buku referensi penunjang praktik
- Tersedianya air mengalir (kran)
- Meja praktikum harus tidak tembus air, tahan asam dan basa (terbuat dari porselin)
- Tersedia ruang dosen/ instruktur
- Tersedianya kebutuhan listrik seperti stop kontak (*mains socket*)

- d) Ada Prosedur Operasional Baku (POB/ SOP) dan instruksi kerja Menurut Persyaratan dan Standar Laboratorium, ruang – ruang yang diperlukan ialah:

- Ruang Lorong.

Ruang lorong untuk keluar masuknya orang harus aman dan memastikan tidak menyulitkan bergerak baik pada waktu kondisi normal maupun apabila terjadi keadaan darurat yaitu dengan tidak adanya furniture atau barang lain yang menghambat di sepanjang lorong. Minimal lebar jalan lorong 600 mm

- Ruang Antara  
Ruang yang terletak diantara bagian luar ruang laboratorium dengan ruang kerja laboratorium.
  - Ruang Kerja  
Penyiapan ukuran ruang kerja laboratorium tergantung pada jumlah personel yang bekerja di dalamnya, volume pekerjaan yang ditangani dalam keseharian, kebutuhan pelaksanaan pekerjaan dalam jangka pendek dan jangka panjang serta semua sumber daya yang dimiliki.
  - Ruang ganti  
Ruang ganti ini diperlukan untuk mengganti baju dari luar dengan baju pelindung diri atau lab jas seragam; dan untuk menanggalkan baju kerja setelah pekerjaan di dalam laboratorium selesai dan akan meninggalkan laboratorium tempat kerja. Luasan ruang ganti minimal 0,5 m<sup>2</sup>.
- b. Fungsi Darurat
- Dalam keadaan darurat, bangunan diharuskan telah mengikuti standar keamanan gedung dalam keadaan krisis dan memastikan keselamatan dari pengguna gedung. Untuk persyaratan khusus dalam fungsi darurat yaitu sarana evakuasi untuk pengguna gedung seperti:
- Lebar koridor jalan keluar minimal 180cm dengan pintu keluar darurat gedung langsung menuju ke area terbuka atau minimal jarak pintu keluar darurat dan area terbuka aman tidak lebih dari 10 meter
  - Lebar tangga kebakaran menggunakan perhitungan = Beban hunian 1 cm / org (NFPA: 0,78 m/org)
  - Lebar untuk pintu darurat minimal 90cm bersih yang terbuka kearah jalur evakuasi

### 3.1.3. Dimensi Ruang

Table 14 Dimensi Ruang

NO	Ruang	Jumlah	Kapasitas (0,8m <sup>2</sup> /org)	Kebutuhan ruang	Total area	Sumber
<b>FUNGSI UTAMA (PENELITIAN)</b>						
1	Lobby	2	100	124m <sup>2</sup>	248m <sup>2</sup>	AP+

						HD
2	Laboratorium	3	10	19 m <sup>2</sup>	57m <sup>2</sup>	AP+ HD
3	Ruang kerja	1	30	126m <sup>2</sup>	126m <sup>2</sup>	AP+ HD
4	Ruang arsip	1	5	11m <sup>2</sup>	11m <sup>2</sup>	AP+ HD
5	Ruang rapat	1	10	20m <sup>2</sup>	20m <sup>2</sup>	AP+ HD
6	Ruang ganti	1	20	44m <sup>2</sup>	44m <sup>2</sup>	AP+ HD
7	Ruang sampel	1	5	10.5m <sup>2</sup>	10.5m <sup>2</sup>	AP+ HD
<b>FUNGSI UTAMA (EDUKASI)</b>						
1	Ruang Galeri	1	190	650m <sup>2</sup>	650m <sup>2</sup>	AP+ HD
2	Ruang multifungsi		100	130m <sup>2</sup>	130m <sup>2</sup>	AP+ HD
3	Ruang simulasi bencana gempa	1	5	20m <sup>2</sup>	20m <sup>2</sup>	AP+ HD
4	Ruang simulasi bencana Kebakaran	1	30	217.5m <sup>2</sup>	217.5 m <sup>2</sup>	AP+ HD
5	Ruang simulasi gunung meletus	1	50	125 m <sup>2</sup>	125m <sup>2</sup>	AP+ HD
6	Ruang Kelas	3	30	30 m <sup>2</sup>	90 m <sup>2</sup>	AP+ HD
7	Perpustakaan	1	20	44 m <sup>2</sup>	44 m <sup>2</sup>	AP+ HD
	Cafe	1	80	280 m <sup>2</sup>	280 m <sup>2</sup>	AP+ HD
<b>FUNGSI PENGELOLA</b>						
1	Ruang direktur	1	5	12.3m <sup>2</sup>	12.3m <sup>2</sup>	AP+ HD
2	Ruang wakil direktur	1	5	12.3m <sup>2</sup>	12.3m <sup>2</sup>	AP+ HD
3	Ruang sekretaris	1	4	7,4m <sup>2</sup>	7,4m <sup>2</sup>	AP+ HD
4	Ruang tamu	1	5	7.5m <sup>2</sup>	7.5m <sup>2</sup>	AP+ HD
5	Ruang tata usaha	1	4	10 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>	AP+ HD
6	Ruang pengurus	1	4	10 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup>	AP+ HD
<b>SERVIS</b>						
1	Ruang genset	1	3	50 m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup>	AP+ HD


2	Ruang ME	1	3	4.5m <sup>2</sup>	4.5m <sup>2</sup>	AP+ HD
3	Pos Satpam	1	4	7.9m <sup>2</sup>	7.9m <sup>2</sup>	AP+ HD
4	Ruang CCTV	1	2	4.6m <sup>2</sup>	4.6m <sup>2</sup>	AP+ HD
5	Ruang plumbing	1	3	4.5 m <sup>2</sup>	4.5 m <sup>2</sup>	AP+ HD
6	Musholla	1	15	34.8m <sup>2</sup>	34.8m <sup>2</sup>	AP+ HD
7	Gudang	1	2	9 m <sup>2</sup>	9 m <sup>2</sup>	AP+ HD
8	Janitor	2	2	9 m <sup>2</sup>	18m <sup>2</sup>	AP+ HD
9	Toilet	2	10	13m <sup>2</sup>	26m <sup>2</sup>	AP+ HD
	Sirkulasi (lorong dan tangga)	20% total luas			456,4 m <sup>2</sup>	
	TOTAL AREA				2.748,2 m <sup>2</sup>	

### 3.2. Analisa dan Program Tapak

#### a. Pemilihan tapak

Terdapat 2 alternatif pemilihan tapak di Kota Malang di Kecamatan Sukun yang sesuai dengan kebutuhan dari fungsi bangunan.

Table 15 Alternatif Tapak

KRITERIA	DATA	
	<p><b>ALTERNATIF 1</b></p>  <p>Gambar 1. Map alternatif tapak</p> <p>Sumber: Google maps</p>	<p><b>ALTERNATIF 2</b></p>  <p>Gambar 2. Map alternatif tapak</p> <p>Sumber: Google maps</p>

Kawasan	Kawasan Permukiman	Kawasan Permukiman
Aksesibilitas	Di Jalan kolektor dengan keadaan cukup padat karena di perbatasan kota dan kabupaten Malang. Terdapat kendaraan umum.	Di Jalan Kolektor, keadaan padat karena penduduk yang padat. Terdapat kendaraan umum.
Fasilitas Publik	Dekat dengan area sekolah, area perbelanjaan, area permukiman warga dan persawahan.	Diarea padat penduduk sehingga dekat dengan supermarket, hotel, area perbelanjaan dan sekolah-sekolah.
Vegetasi	Tidak ada vegetasi di dalam tapak dan beberapa pohon di samping jalan raya	Tidak memiliki vegetasi baik di luar atau dalam tapak.

Melihat daerah pada alternatif 2 adalah area yang padat penduduk sehingga tidak sesuai dengan kebutuhan untuk ketenangan untuk penelitian, maka yang dipilih adalah tapak pertama.



Figure 11 Tapak terpilih

Sumber : *Google maps*

Tapak terpilih berada di Kecamatan Sukun, menurut Peraturan Daerah Kota Malang no.4 tahun 2011 mengenai Rencana Tata Ruang Wilayah, area lokasi merupakan area permukiman warga yang diizinkan untuk pembangunan bangunan edukasi selama mengikuti peraturan berlaku.

b. Regulasi

Regulasi yang berlaku untuk tapak menurut Peraturan Daerah Kota Malang no.4 tahun 2011 berupa:

- GSB : 20 meter
- KDB : 60%
- KLB : 1,8
- TLB : 4 lantai

c. Besaran ruang luar

Table 16 Besaran Ruang Luar

Fungsi	Kebutuhan ruang	Luas
Parkir	Parkir bus, mobil dan motor	352 m <sup>2</sup>
Lapangan serbaguna	20 m <sup>2</sup> x 30 m <sup>2</sup>	600 m <sup>2</sup>
Sirkulasi	20% total	190,4 m <sup>2</sup>
Total		1.142,4 m <sup>2</sup>

3.3. Analisa dan Program Tapak

Berdasarkan perhitungan dan analisa dimensi ruang dalam dan ruang luar, maka kebutuhan luasan lahan ialah:

NO	Fungsi	Luas
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luas Tapak</li> </ul> Area = total area bangunan + besaran ruang luar	$= 2.748,2 \text{ m}^2 +$ $1.142,4 \text{ m}^2$ $= 3.890,6 \text{ m}^2$
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luas Ruang Hijau</li> </ul> Area = 40% x (besaran ruang luar + luas lantai dasar)	$= 40\% \times 3.880,6$ $\text{m}^2$ $=$ $1.556,24 \text{ m}^2$
	<b>TOTAL LUAS AREA</b>	<b>5.446,84 m<sup>2</sup></b>

### 3.4. Struktur Bangunan dan Analisa Sistem

#### A. Struktur Bangunan

- Struktur Bawah

Untuk struktur pondasi bangunan menggunakan pondasi Sumuran untuk bangunan dengan jumlah lantai 1 – 3 lantai, hal tersebut dikarenakan posisi tapak yang berada di sekitar tanah persawahan, dengan menggunakan pondasi sumuran, pondasi dapat mencapai tanah keras untuk memperkuat kekuatan pondasi. Kelebihan lain dibandingkan dengan pondasi lain adalah ekonomis, polusi suara yang minim serta tidak memerlukan peralatan khusus.

- Struktur Tengah

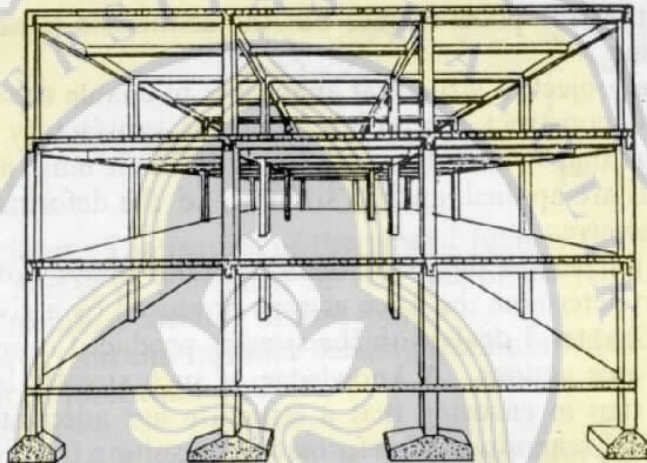


Figure 12 Struktur Rangka

Sumber: <https://www.adhyaksaparsada.co.id/elemen-struktur-dalam-konstruksi/>

Untuk struktur tengah bangunan menggunakan struktur rangka dengan material beton, struktur dipilih karena kekakuannya dan ketahanannya terhadap api, serta ekonomis. Struktur rangka juga memudahkan pembagian ruang untuk bentuk tata ruang grid.

- Struktur Atap

Dipilih karena bentuk pelana dengan menggunakan material struktur dari baja ringan untuk mengurangi beban yang ditopang oleh bangunan dengan sebagian atap menggunakan atap dak dengan material beton dengan minimum ketebalan 7cm.

B. Sistem Bangunan

- Pencahayaan dan penghawaan

Tidak semua ruang dalam bangunan menggunakan penghawaan alami, terutama pada ruang yang membutuhkan situasi terkontrol.

Penghawaan Alami	Penghawaan Buatan
Difokuskan pada ruang – ruang terbuka yang membutuhkan pergantian udara yang lebih bebas baik untuk kenyamanan dan pengurangan penggunaan energi bangunan. Contoh ruang seperti: Lobby Area Pelatihan Ruang Kelas, dsb.	Untuk ruang yang membutuhkan kondisi iklim ruang yang terkendali atau memiliki kebutuhan penghawaan khusus. Contoh ruang seperti: Laboratorium Ruang Sampel
Memberikan jalur untuk pergantian sirkulasi udara dan cahaya seperti bukaan.	Udara dan cahaya di kontrol secara manual, seperti penggunaan AC yang dipisahkan dari AC central untuk memastikan tidak ada polusi yang masuk atau keluar.

- Sistem keamanan dan evakuasi

Sistem keamanan pada bangunan berupa:

- a) Menempatkan pos satpam di area depan
- b) Pemasangan CCTV pada ruang – ruang public seperti area pameran, area loby.
- c) Bangunan menyediakan jalur evakuasi darurat dalam mengantisipasi keadaan darurat yang mudah di jangkau.

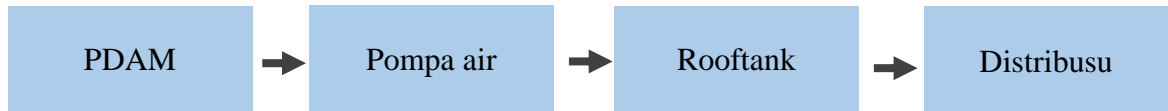
- Sistem kebakaran

Ruang-ruang pada bangunan dilengkapi dengan smoke detector, heat detector, springkler otomatis, APAR (alat pemadam api ringan) yang berisi gas nitrogen dalam bangunan terutama pada area rawan seperti area pameran dan laboratorium.



Untuk luar bangunan disediakan hydrant pada sekitar bangunan dan area titik kumpul untuk evakuasi di area terbuka seperti tempat parkir.

- Sistem jaringan air bersih dan air kotor.



Jaringan air bersih yang digunakan oleh bangunan berasal dari PDAM dengan menggunakan sistem down feed. Dan untuk jaringan air kotor dibedakan menjadi limbah padat, limbah cair dan limbah kimiawi.

Untuk limbah padat dialirkan ke septictank, limbah cair menuju aliran kota setelah melewati penyaringan di sumur resapan, dan untuk limbah kimiawi dibuang sesuai dengan prosedur kategori pembuangan limbah.

- Distribusi listrik  
Saluran listrik berasal dari PLN dan untuk keadaan darurat atau mendesak menggunakan generator set
- Transportasi  
Transportasi vertikal menggunakan ramp, lift dan tangga.

### 3.5. Analisa Lingkungan Buatan

#### 1. Analisa bangunan sekitar



Figure 13 Foto depan tapak

Sumber: Dokumen pribadi

Kondisi bangunan di sekitar lokasi tapak adalah perumahan warga, ruko dan toko warga, dan tidak jauh dari tapak adalah persawahan warga. Depan dari lokasi tapak adalah bangunan PLN kota Malang.

## 2. Analisa transportasi dan utilitas tapak



Figure 14 Foto trotoar di seberang tapak

Sumber: Dokumen pribadi

Lokasi berada di jalan raya yang cukup ramai dan dilewati oleh transportasi umum seperti angkutan kota. Lebar jalan  $\pm 8\text{m}$  dengan keadaan jalan tidak memiliki trotoar dan saluran drainase yang jelas untuk depan tapak namun dari seberang tapak memiliki jalur pejalan kaki dengan drainase dengan lebar 1 meter.

Lokasi yang berada di jalan kolektor primer dilewari oleh transportasi umum, kendaraan umum dengan berbagai ukuran, dengan area termasuk cukup padat karena berada di perbatasan antara kota Malang dan Kabupaten Malang.

Terdapat tiang listrik dan lampu jalan dengan jarak 30 meter antar tiang, serta area duduk di samping trotoar.

### 3. Vegetasi



Figure 15 Foto Vegetasi Depan Tapak

Sumber: Dokumen pribadi

Untuk di depan tapak hanya memiliki beberapa pohon di sepanjang jalan dengan pohon-pohon ukuran besar berada di depan dari tapak pada depan bangunan PLN.

Sementara pada bagian belakang tapak merupakan area persawahan.

### 4. Iklim dan kebisingan

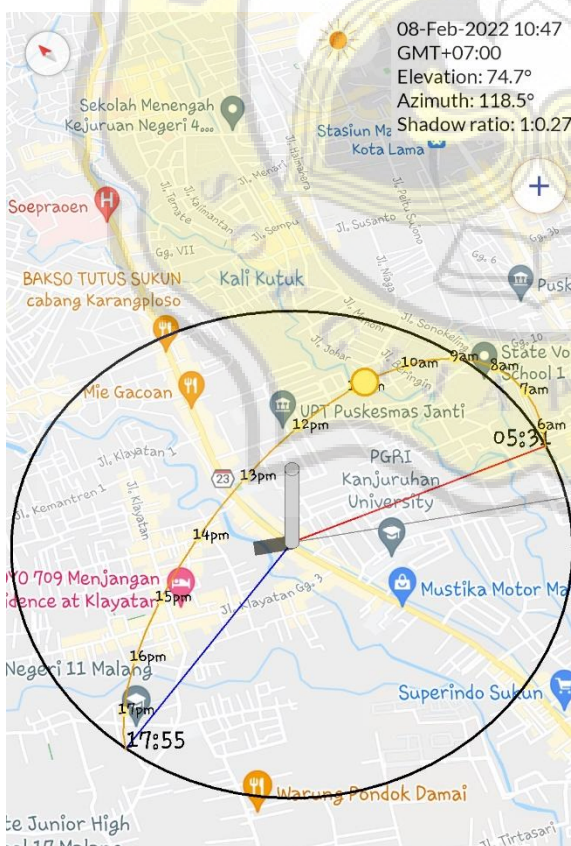
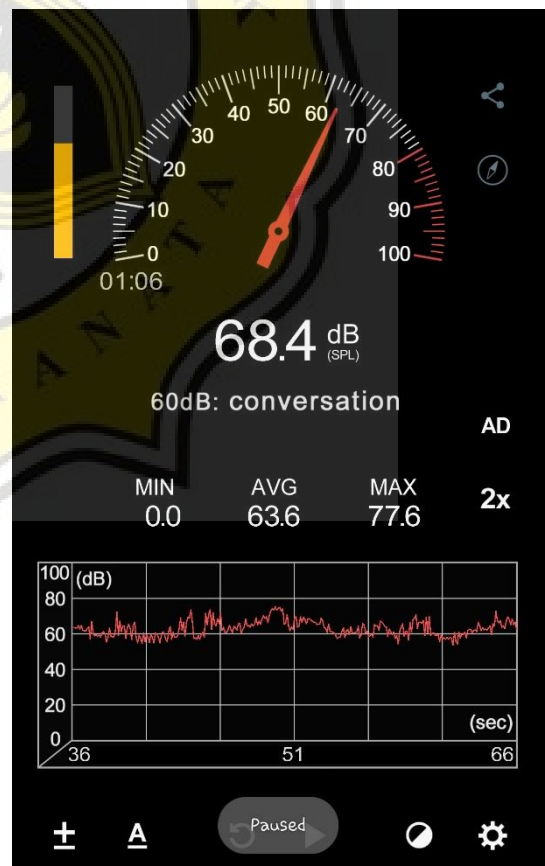


Figure 16 Iklim dan Kebisingan Tapak



Sumber: Sun Position Demo dan Sound Meter

Keadaan umum iklim dari tapak adalah cukup sejuk yaitu 27°C dengan kebisingan yang di tes pada jam 11.00 siang sekitar 63dB rata-rata dengan intensitas kendaraan cukup padat.

