

### BAB III

## **ANALISA dan PENDEKATAN PUSLITBANG dan INFORMASI KEBUMIHAN DENGAN PEMANFAATAN TEKNOLOGI MODERN pada SISTEM dan PERWUJUDAN STRUKTUR serta UTILITAS SEBAGAI ASPEK PENENTU CITRA BANGUNAN**

### **A. Analisa dan Pendekatan Tentang Pusat Penelitian, Pengembangan dan Informasi Kebumihan .**

#### *1. Analisa dan pendekatan penentuan alternatif lokasi dan site.*

##### *a. Pertimbangan penentuan lokasi.*

Dalam pemilihan lokasi untuk bangunan P3IK perlu adanya keterkaitan antara fungsi bangunan, kegiatan yang diwadahi dan yang menjadi pening adalah lokasi yang sesuai dengan penerapan teknologi dan memperkuat pencitraan bangunan. Lokasi yang menjadi pilihan untuk bangunan P3IK adalah lokasi Jombor dan Pakem.

Dasar pertimbangan Jombor untuk dijadikan pemilihan lokasi adalah sebagai berikut:

- 1). Memiliki kedekatan aksesibilitas dengan beberapa institusi pemerintah dan pendidikan.
- 2). Adanya jaringan utilitas kota seperti telepon, PAM, listrik.
- 3). Kedekatan dengan pusat.
- 4). Sebagai daerah pertanian.
- 5). Aksesibilitas terhadap kegiatan penarik massa seperti terminal.

Sedangkan dasar pertimbangan Pakem untuk dijadikan pemilihan lokasi adalah sebagai berikut:

- 1). Kedekatan dengan penarik massa seperti Turi, Kaliurang.
- 2). Aksesibilitas terhadap obyek yang menjadi ruang lingkup kegiatan yaitu Merapi dan daerah sekitarnya.
- 3). Jaringan utilitas kota seperti listrik, telepon.
- 4). Memiliki view yang baik sebagai orientasi bangunan.
- 5). Teknologi modern pada sistem struktur dan utilitas menjadi tuntutan dalam perencanaan dan perancangan bangunan sesuai dengan kondisi lokasi yang merupakan daerah konservasi.
- 6). Memperkuat pencitraan bangunan yang akan ditampilkan melalui perwujudan struktur dan utilitas.

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan diatas maka perlu adanya kriteria terpilih sebagai dasar untuk dijadikan pemilihan lokasi, yaitu:

- 1). Memiliki aksesibilitas yang baik terhadap institusi pendidikan dan pemerintah/swasta yang akan terlibat dalam kegiatan litbang kebumihan.

- 2). Aksesibilitas terhadap kegiatan penarik massa guna mendukung kegiatan penyebaran informasi kebumian.
- 3). Termasuk kawasan konservasi.
- 4). Aksesibilitas terhadap obyek/media yang menjadi ruang lingkup kegiatan litbang kebumian.
- 5). Memiliki view yang menarik yang bisa dijadikan orientasi bangunan.
- 6). Aspek penerapan sistem teknologi modern sesuai dengan kondisi lokasi.
- 7). Memperkuat pencitraan bangunan melalui perwujudan struktur dan utiitas.

Berdasarkan pada kriteria di atas, maka dilakukan penilaian untuk dijadikan parameter dalam penentuan lokasi:

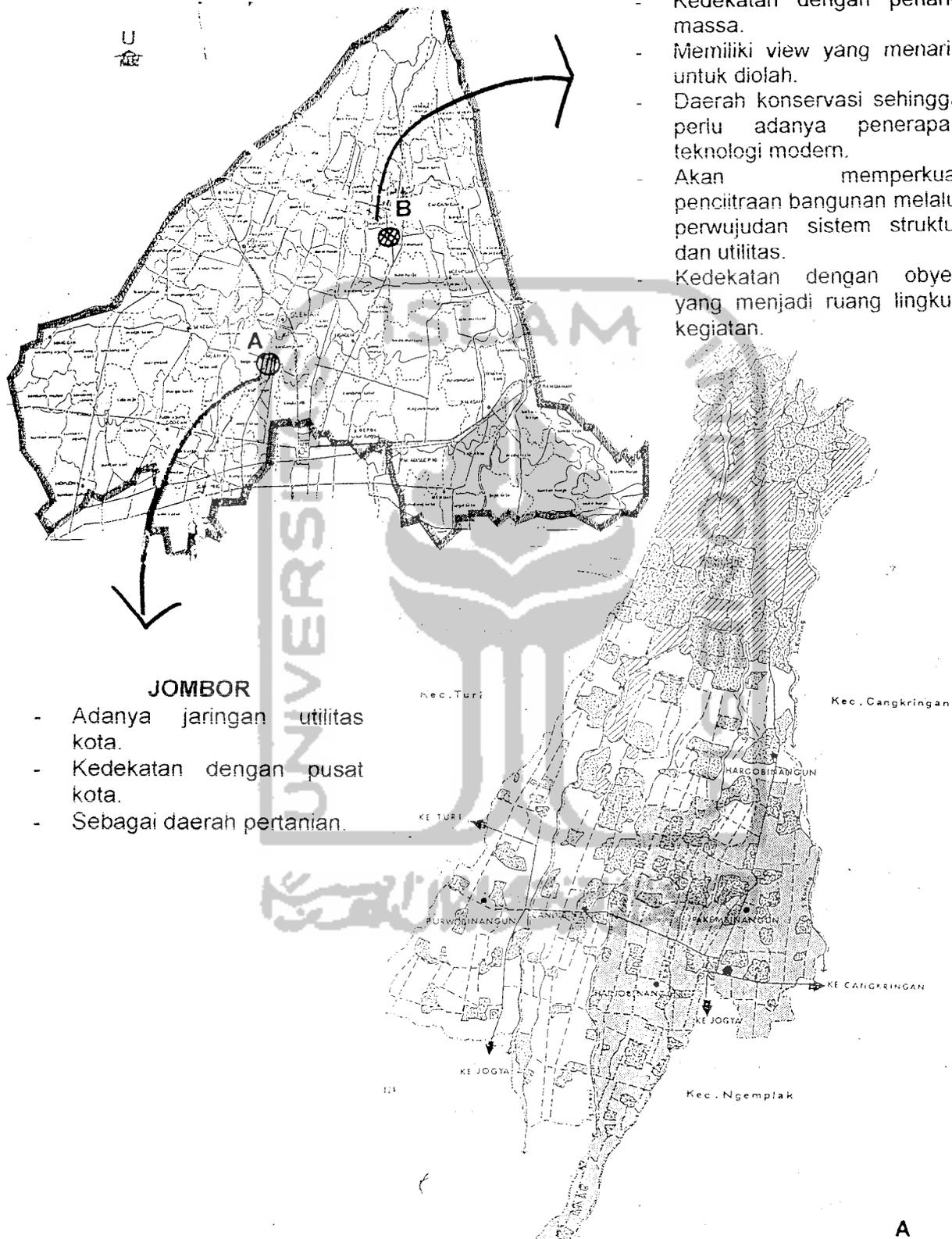
Nilai +1 : baik  
 Nilai 0 : cukup  
 Nilai -1 : jelek

Tabel III.1 Kriteria pemilihan lokasi

KRITERIA	BOBOT KRITERIA	Lokasi Jombor		Lokasi Pakem	
		score	bobot	score	bobot
1.	0,10	+1	+0,1	0	0
2.	0,10	0	0	+1	+0,10
3.	0,15	-1	-0,15	+1	+0,15
4.	0,10	+1	+0,1	+1	+0,10
5.	0,10	0	0	+1	+0,10
6.	0,21	-1	-0,21	+1	+0,21
7	0,24	-1	-0,24	+1	+0,24
<b>Jumlah</b>	<b>1</b>	<b>-1</b>	<b>-0,4</b>	<b>6</b>	<b>0,9</b>

Sumber: analisis dan data lapangan

Dengan parameter tersebut maka PAKEM menjadi lokasi terpilih untuk dijadikan perencanaan dan perancangan bangunan P3IK di Yogyakarta.



Peta III.1 Peta alternatif lokasi dan lokasi terpilih  
(Sumber: buku analisis data kota Pakem, skala 1 : 50. 000)

*b. Pertimbangan penentuan site.*

Pemilihan site untuk P3IK terdapat 2 alternatif pilihan site yaitu terletak di daerah/desa Candibinangun dan Pakembinangun.

Dasar pertimbangan pemilihan site A adalah:

- 1). Pemanfaatan teknologi modern pada sistem struktur dan utilitas sesuai dengan kondisi site.
- 2). Luasan site yang memadai untuk mengantisipasi tuntutan kebutuhan di masa yang akan datang ( $\pm 40.000 \text{ m}^2$ ).
- 3). Memiliki view yang baik sebagai orientasi bangunan.
- 4). Tampilan bangunan yang bisa langsung dinikmati oleh pengamat.
- 5). Keamanan terhadap bahaya letusan dan awan panas gunung Merapi.

Sedangkan dasar pertimbangan pemilihan site B adalah:

- 1). Aksesibilitas terhadap pusat kota untuk menunjang kebutuhan kegiatan maupun kebutuhan pelaku kegiatan.
- 2). Memiliki aksesibilitas terhadap institusi pendidikan atau pemerintah yang akan terlibat dalam kegiatan litbang dan informasi kebumian.
- 3). Luasan site cukup memadai. ( $\pm 25.000 \text{ m}^2$ ).
- 4). Sebagai jalur alternatif ke Prambanan/Solo.

Dari pertimbangan pemilihan site diatas maka perlu adanya kriteria terpilih sebagai dasar untuk dijadikan pemilihan site, yaitu:

- 1). Pemanfaatan teknologi modern, pada sistem struktur dan utilitas sesuai dengan kondisi site.
- 2). Memiliki aksesibilitas terhadap institusi pendidikan/pemerintah yang akan terlibat dalam kegiatan litbang dan informasi kebumian.
- 3). Akses terhadap pusat kota untuk menunjang kebutuhan kegiatan maupun kebutuhan pelaku kegiatan.
- 4). Memiliki view yang menarik yang bisa dijadikan sebagai orientasi bangunan.
- 5). Tampilan bangunan yang bisa langsung dinikmati oleh publik.
- 6). Site yang cocok dan sangat memungkinkan penerapan citra bangunan.
- 7). Keamanan terhadap bahaya letusan gunung api.
- 8). Ketersediaan lahan yang mampu untuk mencukupi kebutuhan kegiatan termasuk kemungkinan perkembangan.

Berdasarkan pada kriteria di atas, maka dilakukan penilaian untuk dijadikan parameter:

- Nilai +1 : baik
- Nilai 0 : cukup
- Nilai -1 : jelek

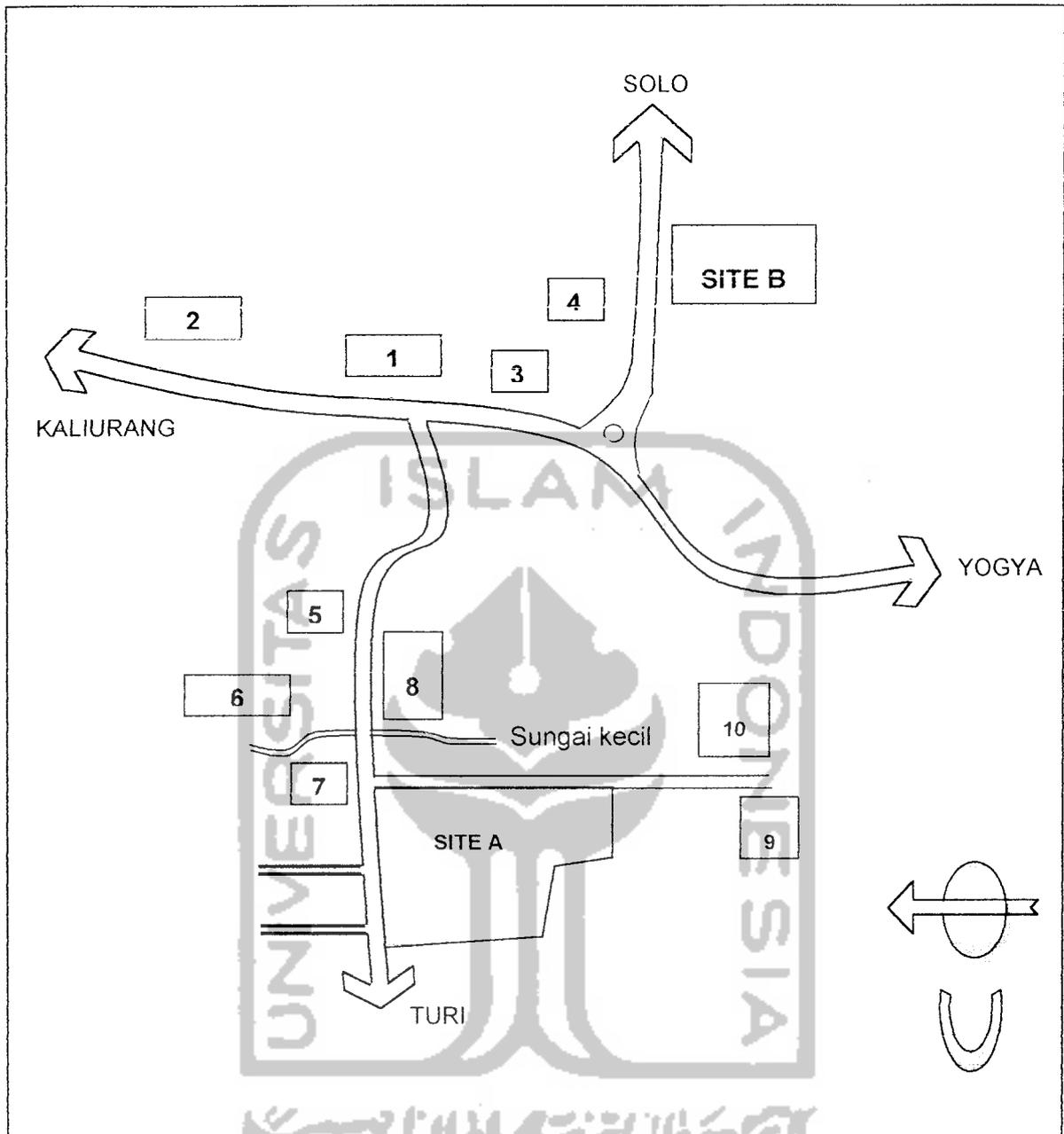
Tabel III.2 Kriteria pemilihan site

KRITERIA	BOBOT KRITERIA	SITE A		SITE B	
		score	Bobot	score	bobot
1.	0,10	+1	+0,1	+1	+1
2.	0,10	+1	+0,1	+1	+0,1
3.	0,10	+1	+0,1	+1	+0,1
4.	0,20	+1	+0,2	-1	-0,2
5.	0,10	+1	+0,1	0	0
6.	0,20	+1	+0,2	0	0
7.	0,10	+1	+0,1	+1	+0,1
8.	0,10	+1	+0,1	0	0
<b>Jumlah</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0,2</b>

Sumber: Pemikiran dan analisa lapangan.

Dari parameter tersebut maka site di desa Candibinangun (SITE A) tepatnya di jalan Turi – Pakem km. 5, dijadikan sebagai site terpilih untuk bangunan P3IK di Yogyakarta.





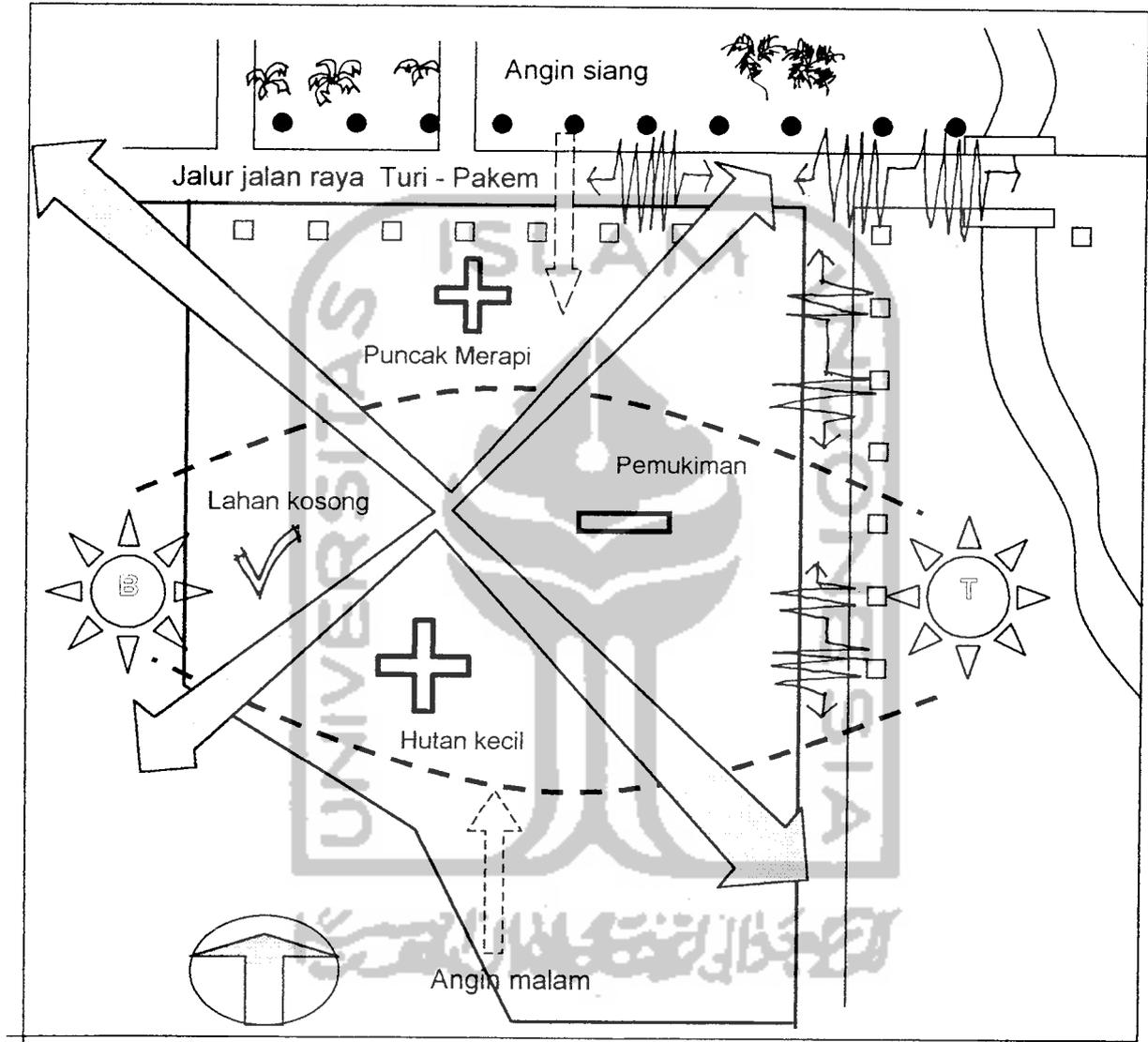
Peta III.2 Peta alternatif site dan site terpilih  
(Sumber: sketsa dan data lapangan, skala 1 : 10.000)

**Keterangan:**

1. Pasar Pakem.
2. RSJ Pakem.
3. Kantor Pos dan Giro.
4. Kantor Telkom.
5. Rumah penduduk.
6. SMU Muhammadiyah.
7. Rumah makan.
8. Rumah penduduk.
9. Kantor kelurahan.
10. SMP.

c. *Analisa site.*

Site terpilih terletak di jalan Turi – Pakem km. 5, berupa tanah kosong dengan luas site  $\pm 40.000 \text{ m}^2$ . Di dalam site banyak ditumbuhi pohon Turi dan pohon kelapa. Sedangkan pada seberang site banyak ditumbuhi pohon kelapa yang tidak rapat dan tinggi rata-rata tiap pohon  $\pm 5 \text{ m}$  sehingga tidak menutup view yang ada berupa puncak gunung Merapi.



Gambar III.1 Kondisi eksisting tapak. (Sumber: analisis)

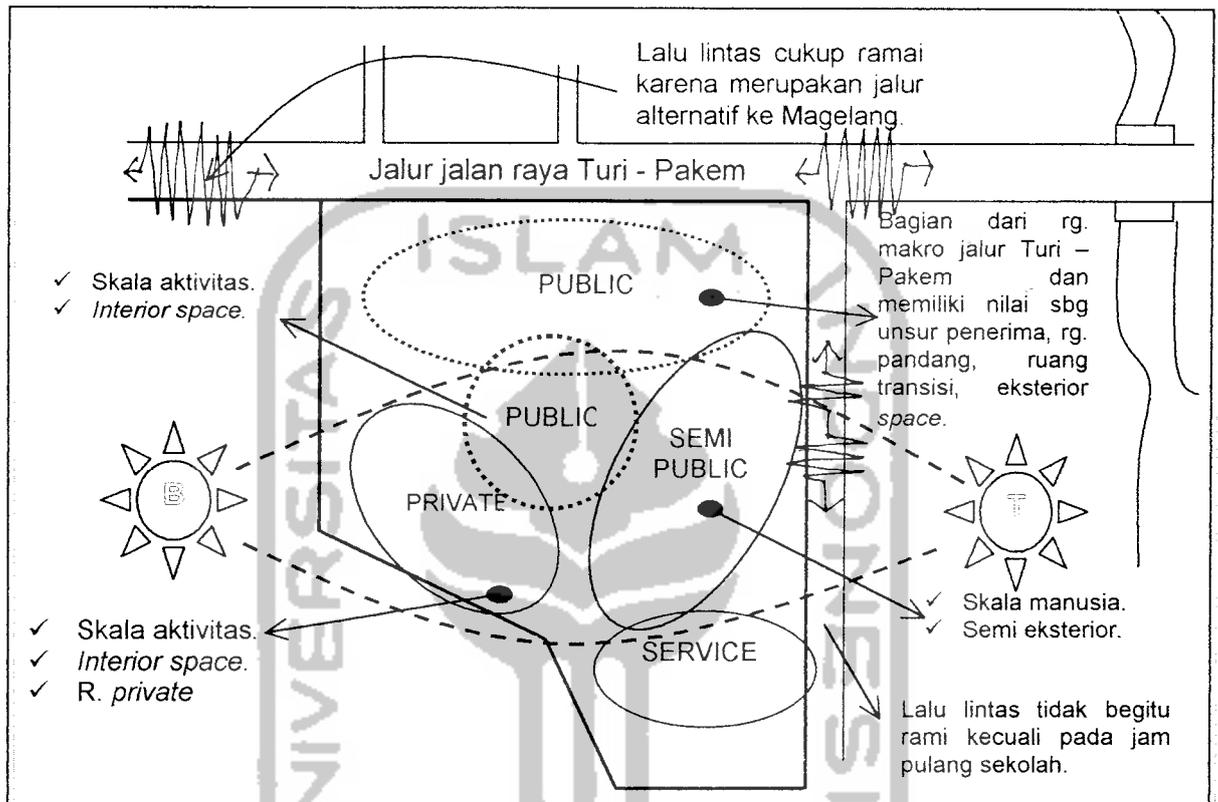
**Notasi:**

- |                    |                |
|--------------------|----------------|
| ● Jaringan listrik | ☐ Pohon kelapa |
| ☐ Jaringan telepon | ☐ Pohon pisang |
| + View baik        | ☐ Bising       |
| - View cukup       | ☐ Cukup bising |
| ✓ View jelek       |                |

d. Analisa dan pendekatan pemintakatan site.

Pemintakatan site didasarkan pada:

- 1). Derajat kepentingan kegiatan.
- 2). Kebisingan.
- 3). View.
- 4). Arah matahari.



Gambar III.2 Pemintakatan site. (Sumber: analisis)

## 2. Analisa dan pendekatan perwadhahan kegiatan di P3IK.

### a. Studi ruang.

Untuk memenuhi kebutuhan perwadhahan kegiatan, perlu adanya studi ruang yang didasarkan pada beberapa faktor berikut:

- 1). Standar dimensi.
- 2). Perhitungan jumlah dan dimensi peralatan.
- 3). Jumlah orang terlibat/pengguna.
- 4). Faktor sirkulasi sebagai kemudahan pergerakan.

Perwadhahan kegiatan di P3IK berbeda pada setiap ruang, sesuai dengan faktor diatas.

### b. Analisa besaran ruang.

Untuk luasan ruang menggunakan modul ruang yang dipersyaratkan, berdasarkan perhitungan dimensi peralatan yang telah didapatkan pada bab II, hal. 16. (lamp. 24, hal L.37)

Tabel III. 3 Besaran ruang

Ruang	Orang	m <sup>2</sup> /orang	Unit	Total m <sup>2</sup>
<b>A. Kegiatan penelitian dan pengembangan</b>				
Lab. Gelogi kuarter	15	-	1	± 281
a. R. staf	4	4.8	1	± 20
b. Gudang	-	11%x281	1	± 31
Lab. Kimia.	10	-	2	± 199
a. R. staf	5	4.8	1	± 29
b. Gudang	-	15%x199	1	± 15
Lab. Optik.	10	-	2	± 274
a. R. staf	4	4.8	1	± 23
b. Gudang	-	11%x274	2	± 38
Lab. Micropaleontologi	10	-	1	± 215
a. R. staf	4	4.8	1	± 23
b. Gudang	-	13%x215	1	± 28
Lab. GIS	15	-	1	± 198
a. R. staf	8	4.8	1	± 46
b. Arsip	-	13%x198	1	± 26
Lab. Geomekanika	17	-	2	± 312
a. R. staf	6	4.8	2	± 68
b. Gudang	-	15%x312	2	± 47
Lab. Benefesiasi mineral	15	-	1	± 105
a. R. staf	4	4.8	1	± 20
b. Gudang	-	11.2%x105	1	± 12
Lab. Air tanah.	10	-	1	± 52
a. R. staf	4	4.8	1	± 23
b. Gudang	-	12%x52	1	± 7
Lab. Geokronologi	15	-	1	± 52
a. R. staf	5	4.8	1	± 23
b. Gudang	-	12%x52	1	± 7
Lab. Bitumen	12	-	1	± 108
a. R. staf	4	4.8	1	± 23
b. Gudang	-	13%x108	1	± 12
Lab. Petrografi.	9	-	2	± 221
a. R. staf	4	4.8	2	± 46
b. Gudang	-	10%x221	2	± 23

Ruang	Orang	m <sup>2</sup> /orang	Unit	Total m <sup>2</sup>
Lab. Mineral fisik	12	-	1	± 99
a. R. staf	4	4.8	1	± 23
b. Gudang	-	12%x99	1	± 12
Lab. Geofisika	11	-	1	± 161
a. R. staf	5	4.8	1	± 24
b. Gudang	-	12%161	1	± 20
Bengkel	-	-	2	± 35
Gudang	-	-	3	± 54
R. ka. Lab.	1	16	13	± 117
R. ganti dan loker	10	2.5	3	± 75
Lavatory	-	35.9	5	± 216
R. rapat	100	2	2	± 200
R. diskusi	20	2	2	± 40
				± 22401
<i>B. Kegiatan Pengelola</i>				
R. pimpinan/direktur	1	31.5	1	± 32
R. kesekretariatan	5	4.8 – 6	1	± 28
R. sekretaris	2	4.8	1	± 10
R. tamu	-	-	1	± 25
Administrasi keuangan	7	4.8 – 6	1	± 32
R. TU	8	4.8 – 6	1	± 37
Logistik	6	4.8 – 6	1	± 27
R. presentasi	50	5	1	± 250
R. rapat	20	3.1 x 8.1	2	± 57
Lavatory	-	35.9	2	± 72
				± 570
<i>C. Kegiatan Informasi</i>				
R. staf informasi	6	4.8 – 6	1	± 27
R. audio-visual	150	2.1	1	± 32
Musium	150	-	-	± 135
a. R. kepala	1	25	1	± 25
b. Kepegawaian	11	6.98	1	± 77
c. R. rapat	50	3.1x8.1	1	± 100
d. R. tamu	5	5	1	± 25
e. Teknisi	3	4.8	1	± 15
f. R. dokumen batuan dan fosil	-	195.5	3	± 587
g. Workshop	-	15	8	± 120
h. Gudang	-	asumsi	1	± 87
R. kontrol sound system	3	3	1	± 9
Perpustakaan				
a. meja kontrol/pengawas	3	4	1	± 12
b. book stack	-	10.45	50	± 523
c. R. foto kopi	Asumsi	-	1	± 24
d. R. baca	150	4	1	± 600
e. R. referensi	-	10%x523	1	± 53
f. R. pengolahan buku masuk	-	12%x1135	1	± 137
R. kuratorial				
a. R. kabag	1	15	1	± 15
b. Karyawan	5	6.98	1	± 35
c. R. ganti	10	2.5	3	± 75
R. cinderamata	4	Asumsi	2	± 40
Lavatory	-	35.9	3	± 108
				± 2861
Musholla	176	1	1	± 176
Kantin	150	2,2	1	± 330

Lavatory	-	35.9	3	± 108
Keamanan	5	asumsi	1	± 25
MEE	4 trafo	12	1	± 48
R. kontrol panel	4	asumsi	1	± 20
R. ganti dan locker	4	2.5	1	± 10
Gudang perlengkapan	-	asumsi	1	± 100
				± 817
<b>JUMLAH</b>				<b>± 26649</b>
Sirkulasi + lobby 45%				± 11993
Parkir motor (40%x1260)	504	1.5	-	± 756
Parkir mobil (30%x1260)	378	18.75	-	± 7088
<b>JUMLAH</b>				<b>± 46.486</b>

Sumber: Analisis



c. Hubungan ruang.

- 1). Hubungan ruang kegiatan utama I. (*lamp. 10, hal. L.19*)
  - a). Lab. Geologi kuarter memiliki hubungan langsung/ada kedekatan dengan lab. Kimia, lab. Optik karena dalam kegiatan penelitian dan pengembangan saling berinteraksi. Misalnya dalam penelitian yang membutuhkan penajaman penglihatan dengan bantuan mikroskop untuk mengetahui karakteristik fisik suatu batuan.
  - b). Lab. micropaleontologi memiliki hubungan langsung/ada kedekatan dengan lab. Fisika mineral, lab. geokronologi dan lab. Petrografi karena ruang satu dengan lainnya saling membutuhkan.
  - c). Lab. Benefesiasi mineral memiliki hubungan langsung/ada kedekatan dengan Lab. Bitumen, lab. geofisika dan lab. air tanah untuk pengolahan dan pemisahan suatu mineral.
  - d). Ruang ka. lab memiliki hubungan langsung/ada kedekatan dengan ruang staf ahli, ruang diskusi dan ruang rapat.
- 2). Hubungan kegiatan pengelola. (*lamp. 10, hal. L.20*)
  - a). Ruang pemimpin berhubungan langsung/ada kedekatan ruang sekretaris, ruang administrasi keuangan dan ruang tata usaha karena sebagai pemimpin harus mengetahui kegiatan bagian pengelola.
  - b). Ruang administrasi keuangan berhubungan langsung/ada kedekatan dengan ruang tata usaha, karena ruang-ruang memiliki fungsi yang intergral.
  - c). Ruang keamanan berhubungan langsung/ada kedekatan dengan kegiatan parkir, gudang, sesuai dengan fungsinya untuk keamanan.
- 3). Hubungan ruang kegiatan utama II (informasi kebumian). (*lamp. 10, hal. L.20*)
  - a). Hall berhubungan langsung/ada kedekatan dengan musium dan *guide room* karena kegiatan ini saling berkaitan.
  - b). Musium berhubungan langsung/ada kedekatan dengan perpustakaan, audio visual dan ruang pemandu (*guide room*) karena perpustakaan akan melengkapi musium secara literatur dan pemandu akan mendampingi pengguna untuk menerangkan media yang dipamerkan. Sedangkan audio visual akan menerangkan secara visual atraktif.

d. Hubungan kegiatan.

- 1). Hubungan kegiatan utama I. (*lamp. 11, hal. L.22*)
  - a). Kegiatan pada lab. Geologi kuartar harus memiliki hubungan yang erat dengan kegiatan pada lab. Kimia, lab. Optik karena dalam kegiatan penelitian dan pengembangan saling berinteraksi. Misalnya dalam penelitian yang membutuhkan penajaman penglihatan dengan bantuan mikroskop untuk mengetahui karakteristik fisik suatu batuan.
  - b). Kegiatan lab. micropaleontologi berhubungan erat dengan kegiatan pada lab. fisika mineral, lab. geokronologi dan lab. Petrografi karena dalam kegiatannya, misalnya penelitian sebuah mineral yaitu untuk mengetahui keadaan fisik batuan.
  - c). Kegiatan pada lab. benefesiasi mineral berhubungan erat dengan kegiatan lab. bitumen, lab. geofisika dan kegiatan lab. air tanah untuk mengetahui pengolahan dan pemisahan suatu mineral.
- 2). Hubungan kegiatan pengelola. (*lamp. 11, hal. L. 22*).
  - a). Kegiatan pemimpin harus berhubungan erat dengan kegiatan sekretaris, administrasi keuangan dan kegiatan tata usaha karena sebagai pemimpin harus mengetahui kegiatan bagian pengelola.
  - b). Kegiatan sekretaris juga berhubungan erat dengan kegiatan tamu, administrasi keuangan, tata usaha dan gudang karena sekretaris harus mengetahui semua kegiatan pengelola.
  - c). Kegiatan keamanan berhubungan dengan kegiatan parkir, gudang sesuai dengan fungsinya untuk keamanan.
- 3). Hubungan kegiatan informasi kebumian. (*lamp. 11, hal. L. 22*)
  - a). Kegiatan yang ada pada hall harus memiliki hubungan yang erat dengan kegiatan musium dan *guide* karena kegiatan ini saling berkaitan.
  - b). Kegiatan musium harus berhubungan erat dengan kegiatan perpustakaan, audio visual dan *guide* karena perpustakaan akan melengkapi musium secara literatur dan *guide* akan mendampingi untuk menerangkan media yang dipamerkan. Sedangkan audio visual akan menerangkan secara atraktif.

## e. Organisasi ruang

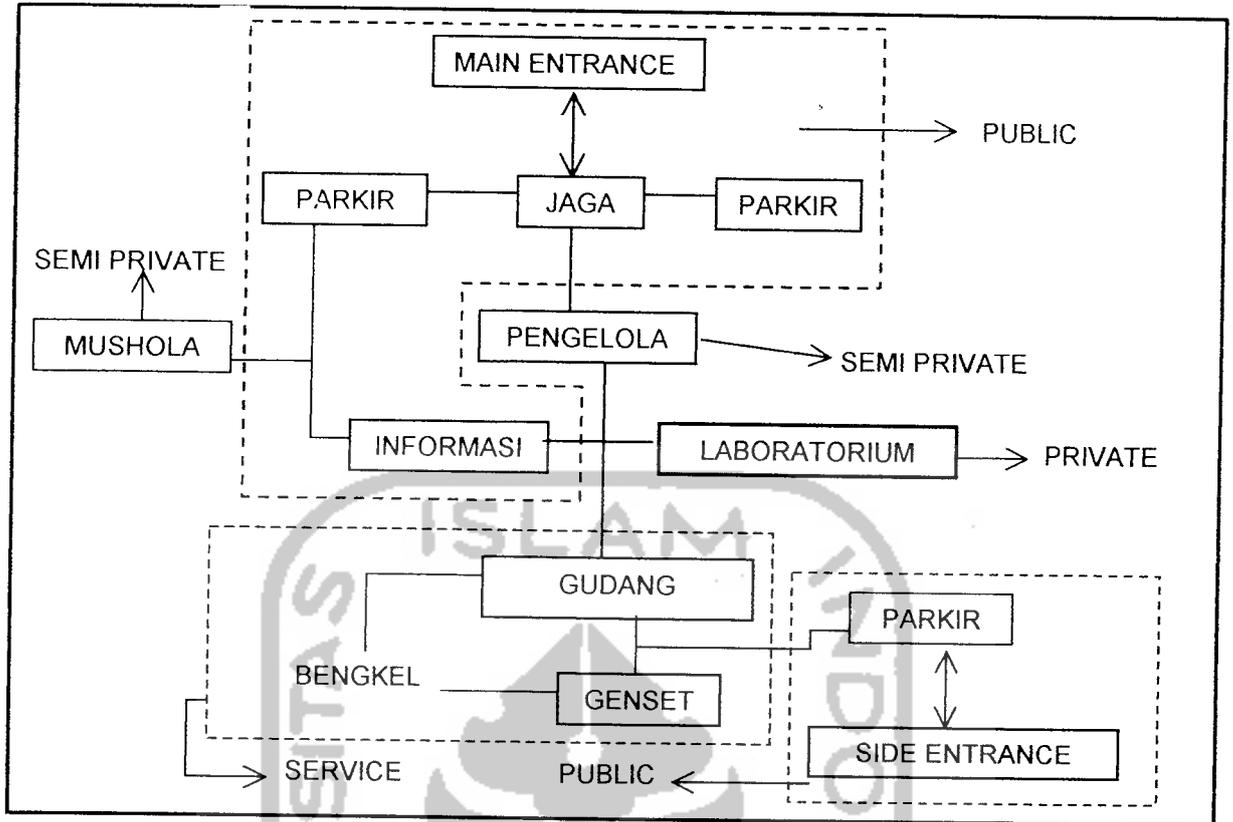


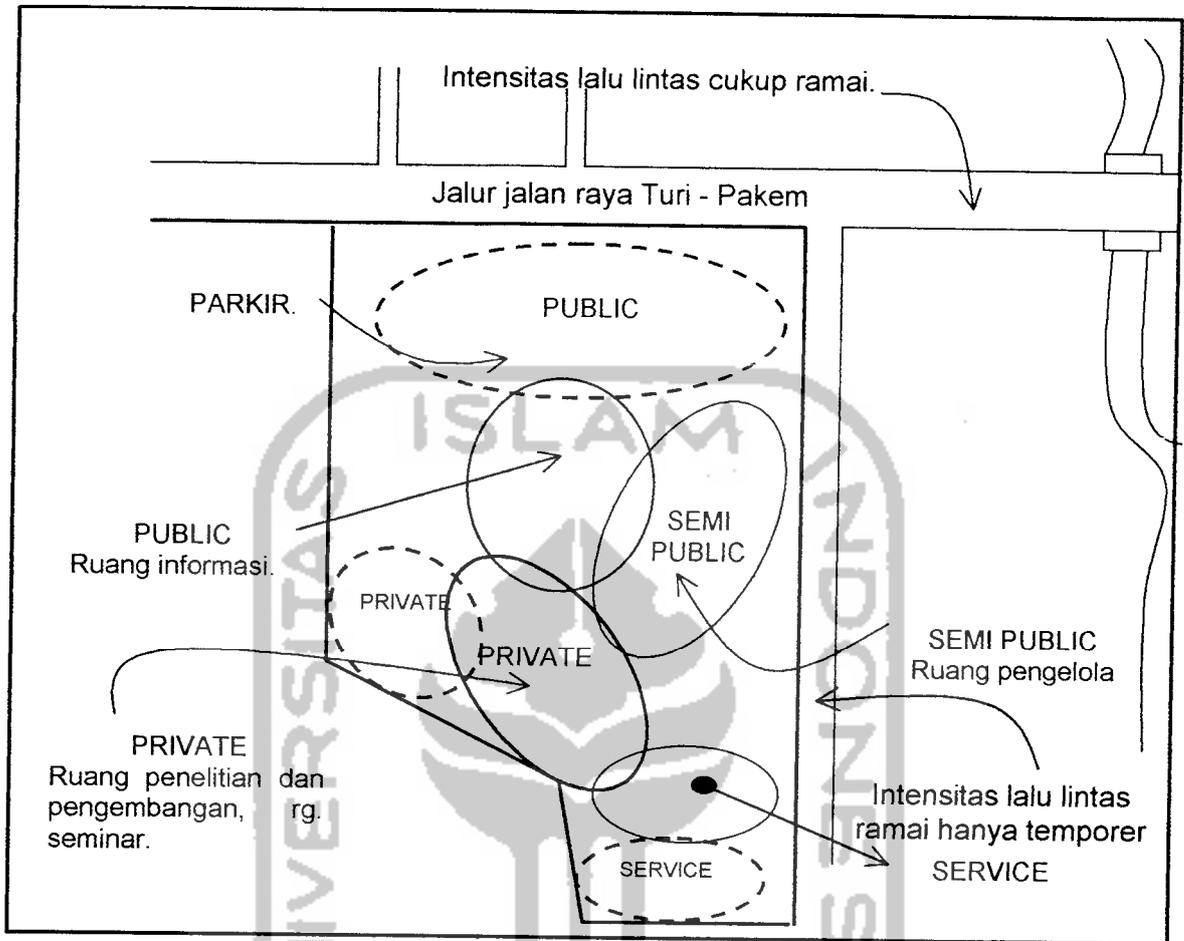
Diagram III.1 Pola organisasi ruang (Sumber: analisis)

## f. Pemintakatan ruang

Pemintakatan ruang didasarkan pada karakteristik kegiatan yang diwadahi:

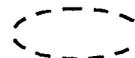
- 1). Ruang private yaitu pengelompokkan kegiatan yang membutuhkan karakteristik ruang dengan konsentrasi dan ketenangan tinggi. Ruang-ruang yang termasuk kelompok ruang private adalah laboratorium, rg. kontrol.
- 2). Ruang semi private yaitu pengelompokkan kegiatan yang membutuhkan karakteristik ruang dengan sedikit ketenangan dan konsentrasi, serta ruang yang diperbolehkan bagi yang berkepentingan. Ruang-ruang yang termasuk kelompok ruang semi private adalah ruang pengelola, staf ahli lab, rg. ka. Lab., rg. seminar dan diskusi, masjid, rg. audio visual.

- 3). Ruang publik yaitu pengelompokkan ruang terbuka untuk umum artinya jika memasuki ruang tersebut tidak ada persyaratan. Ruang-ruang yang termasuk kelompok ruang publik adalah area parkir dan ruang kegiatan informasi.



Gambar III.3 Pemintakatan ruang  
Sumber: analisis

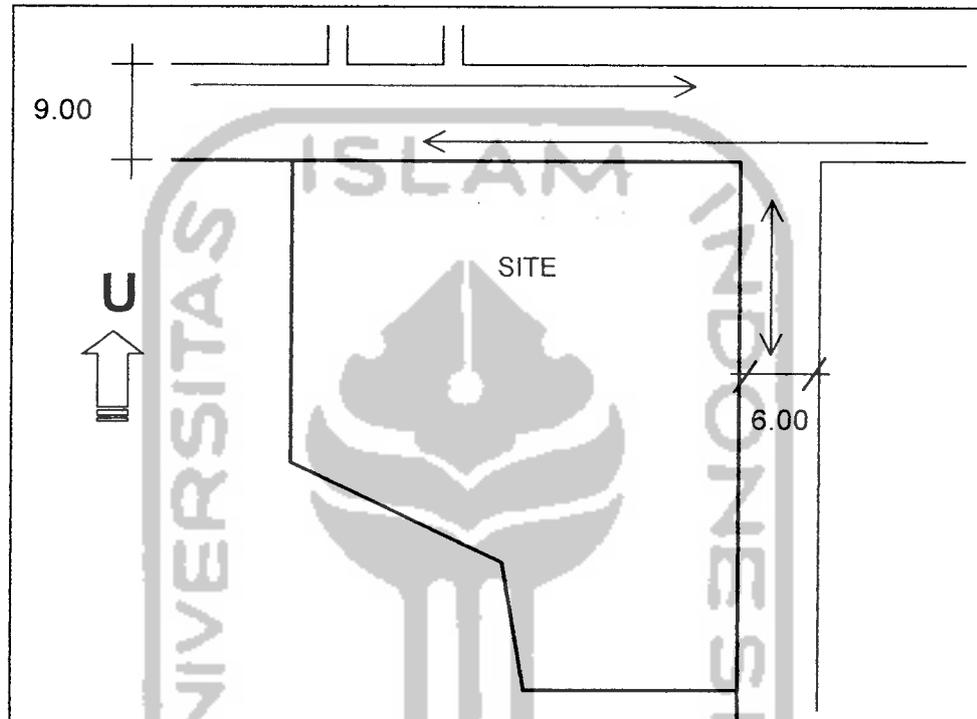
**Notasi:**

-  Ruang indoor
-  Ruang outdoor

## B. Analisa dan Pendekatan Tata Ruang Luar/Tapak.

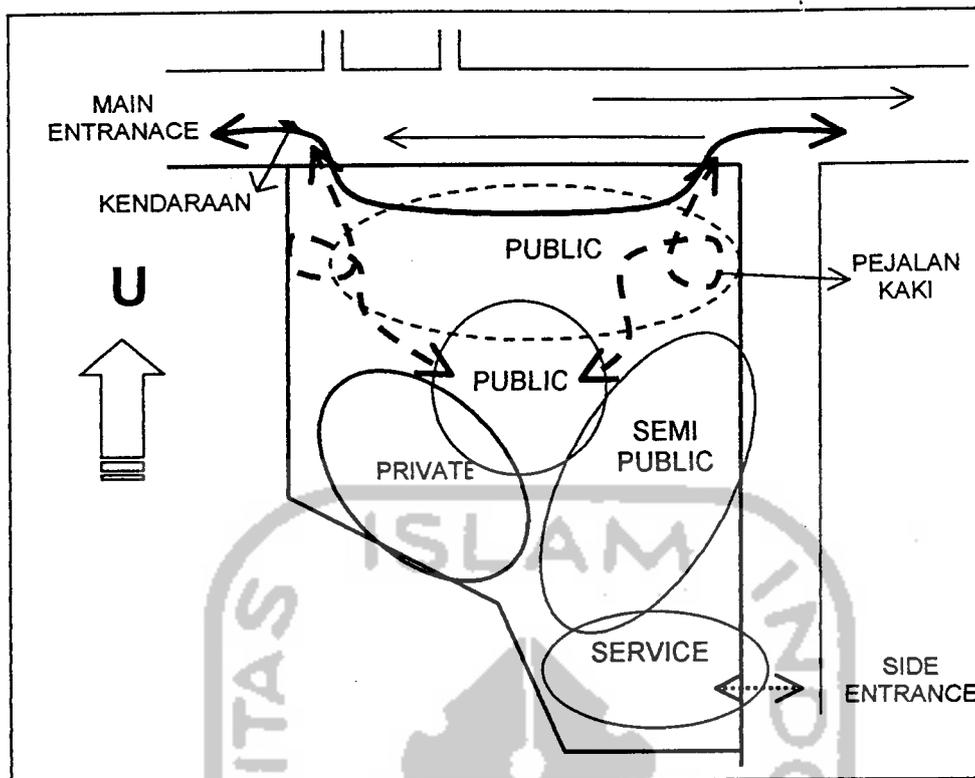
### 1. Sirkulasi.

Site memiliki nilai strategis karena berada pada daerah penarik massa yang berhubungan erat dengan fungsi bangunan yaitu gunung Merapi. Pencapaian ke site dapat dilakukan dari jalan Kaliurang km. 19 (Pakem) atau dari jalan Turi – Magelang. Ruas jalan terbagi menjadi 2 arah lalu lintas dan cukup lebar yaitu  $\pm 9$  m sehingga kemungkinan terjadinya *crossing* kecil. Dan ruas jalan ini menjadi sumber bising utama.

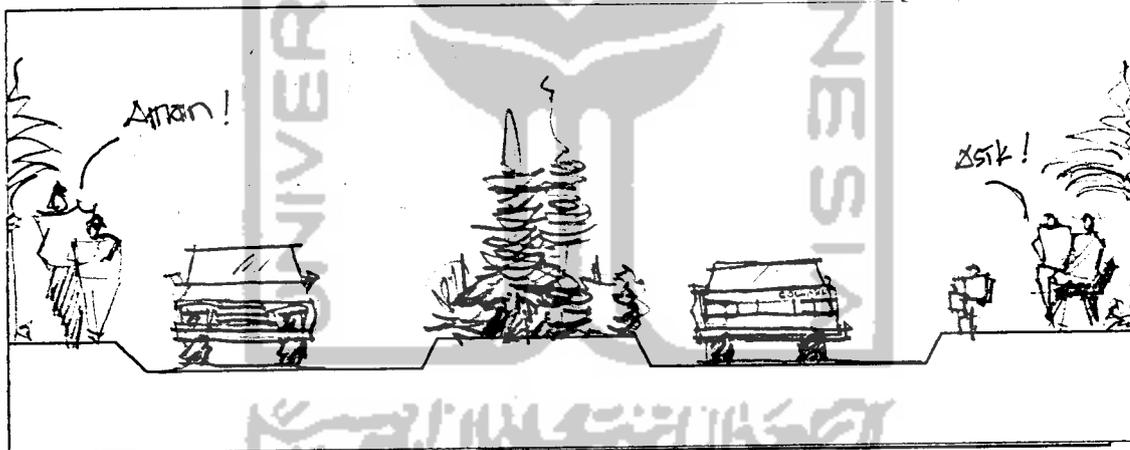


Gambar III.4 Ruas dan lebar jalan. (Sumber: analisis dan data lapangan)

Sirkulasi sebagai pola pergerakan aktivitas manusia dari satu ruang ke ruang lain dalam site dipisahkan menjadi 2 yaitu sirkulasi kendaraan dan sirkulasi untuk pejalan kaki. Ruang sirkulasi bagi pejalan kaki yang lebih fleksibel dan dinamis berupa pedestrian dan *path* di taman. Sirkulasi kendaraan berupa jalan, parkir dan plaza. *Entrance* dibedakan menjadi *entrance* utama (*main entrance*), diletakkan pada jalan dengan lalu lintas ramai yang ditujukan bagi pejalan kaki, kendaraan pengunjung/tamu dan kendaraan pegawai/peneliti serta *entrance* samping (*side entrance*) diletakkan pada jalan dengan lalu lintas rendah, digunakan bagi kendaraan pengangkut/service.



Gambar III.5 Sirkulasi kendaraan dan pejalan kaki. (Sumber: analisis)



Gambar III.6 Pemisahan sirkulasi kendaraan dan pejalan kaki akan memberi keamanan dan kenyamanan juga akan mencegah terjadinya *crossing* (Sumber: analisis)

## 2. Parkir.

Area parkir harus cukup bisa mengakomodasi baik ukuran maupun perputaran radiusnya. Keberadaannya pun harus ditempatkan pada kemudahan untuk pencapaian (*for easy access*) dan mudah dilihat. Area parkir dapat ditempatkan di luar bangunan maupun di dalam bangunan dan perlu adanya pemilihan bentuk parkir. Kriteria pemilihan bentuk parkir di luar bangunan maupun didalam bangunan adalah:

- a. Kemudahan dan kenyamanan penempatan kendaraan.
- b. Kemudahan dan nyaman mengeluarkan kendaraan.
- c. Pengoptimalan luasan area parkir.

Tabel III.4 Pemilihan bentuk parkir.

Bentuk parkir	Nilai	Di dalam bangunan						Di luar bangunan						JUMLAH
		A		b		c		a		b		c		
45 <sup>o</sup>	0.4	+1	0.4	+1	0.4	+1	0.4	+1	0.4	+1	0.4	+1	0.4	2.4
Sejajar	0.2	-1	-0.2	0	0	0	0	-1	-0.2	-1	-0.2	0	0	-0.6
90 <sup>o</sup>	0.4	+1	0.4	+1	0.4	0	0	+1	0.4	+1	0.4	+1	0.4	2

Sumber: analisis

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa bentuk parkir yang digunakan untuk luar bangunan adalah parkir dengan bentuk parkir 45<sup>o</sup> sedangkan untuk bentuk parkir untuk di dalam bangunan menggunakan bentuk 45<sup>o</sup> dan 90<sup>o</sup>.

### 3. Area hijau.

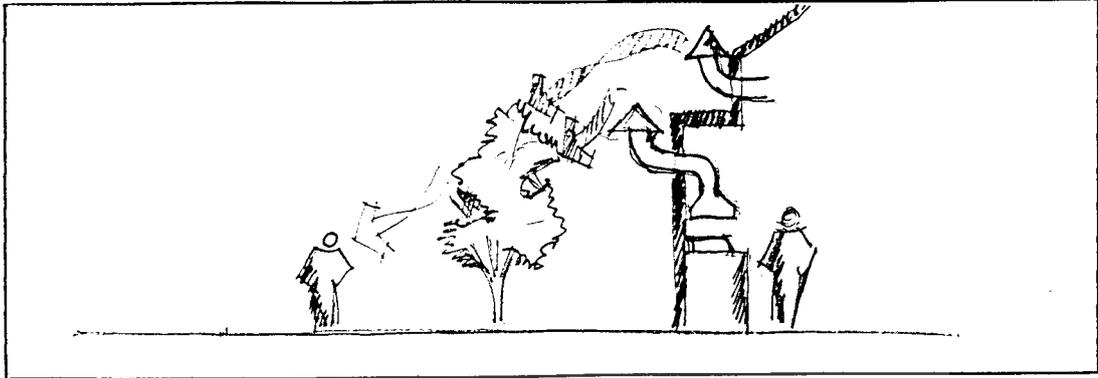
Dalam area hijau di lingkungan yang banyak menghasilkan polusi maka tanaman sebagai salah satu elemennya, harus bisa menjadi penyaring dan penahan polusi berbahaya yang dihasilkan oleh kegiatan dalam bangunan. Sehingga mencegah pencemaran dan keracunan bagi manusia sebagai pengguna disamping akan memberi keamanan dan kenyamanan. Selain tanaman sebagai elemen hijau, air juga dapat dimanfaatkan sebagai penyegar udara dan dalam pengolahannya dapat memberi nilai estetika pada site dan bangunan.



Gambar III.7 Tanaman dan air sebagai penyaring dan penahan polusi serta menambah estetika bangunan. (Sumber: analisis)

Tanaman yang dipakai adalah jenis tanaman yang memiliki penampang daun yang lebar dan lebat. Semakin lebar penampang daun maka semakin besar kandungan klorofil yang dimiliki yang akan berdampak pada kemampuan tanaman untuk menyerap gas CO<sub>2</sub> sehingga akan banyak gas O<sub>2</sub> yang dikeluarkan. Misalnya, pohon waru, pohon beringin dan pohon kopi. Maka akan memberikan kesegaran udara bagi manusia yang berada di sekitar bangunan. Disamping itu juga memungkinkan pencemaran tanah yaitu erosi, penurunan kualitas humus dan tanah kering (berdedu). Bentuk akar yang dipilih adalah tanaman yang

memiliki akar serabut. Misalnya, nimba, cemara dan melinjo. Rumput digunakan untuk menutupi permukaan tanah supaya tidak berdebu.



Gambar III.8 Tanaman sebagai penahan polusi. (Sumber; analisis)

#### 4. Tata massa bangunan

Yang juga menjadi pertimbangan dalam penentuan pola tata massa bangunan adalah:

- a. *View*, yang dapat ditangkap oleh tatanan massa sehingga akan memperkuat pola tatanan massa bangunan.
- b. *Sirkulasi matahari*, yang akan mempengaruhi arah hadap bangunan dan juga penempatan jenis kegiatan yang sangat dipengaruhi oleh sinar matahari.
- c. *Kebisingan*, sebagai penentuan pemintakatan sifat ruang yang membutuhkan ruang privasi dimana jauh dari kebisingan dan konsentrasi ketenangan yang tinggi, publik yang berdekatan dekat jalur penerimaan dan semi publik sebagai ruang dengan konsentrasi ketenangan yang cukup.
- d. Citra massa bangunan yang dapat ditangkap oleh pengamat sehingga pengamat bisa menginterpretasikan massa bangunan sesuai dengan esensi dari kegiatan penelitian dan pengembangan yaitu selalu berkembang (progresif).

Tabel III.5 Pertimbangan penentuan pola tatanan massa

POLA TATANAN MASSA BANGUNAN	A		B		C		D		JUMLAH
	Bobot	Nilai	Bobot	Nilai	Bobot	Nilai	Bobot	Nilai	
	0.25		0.25		0.25		0.25		
LINIER	1	0.25	0	0	1	0.25	1	0.25	0.75
GRID	0	0	1	0.25	1	0.25	-1	-0.25	0.25
CLUSTER	1	0.25	1	0.25	1	0.25	1	0.25	1
TERPUSAT	-1	-0.25	0	0	-1	-0.25	0	0	-0.50
RADIAL	1	0.25	1	0.25	-1	-0.25	-1	-0.25	0

(Sumber: analisis)

#### Keterangan:

1 = baik/mendukung, 0 = cukup, -1 = jelek/tidak mendukung

Dari analisis diatas dapat disimpulkan bahwa pola tata massa *cluster* dan *linier* dijadikan sebagai dasar dalam tata massa bangunan berdasarkan kriteria diatas.

### C. Analisa dan Pendekatan Khusus Pemanfaatan Teknologi Modern Pada Sistem dan Perwujudan Struktur serta Utilitas sebagai Aspek Penentu Citra Bangunan.

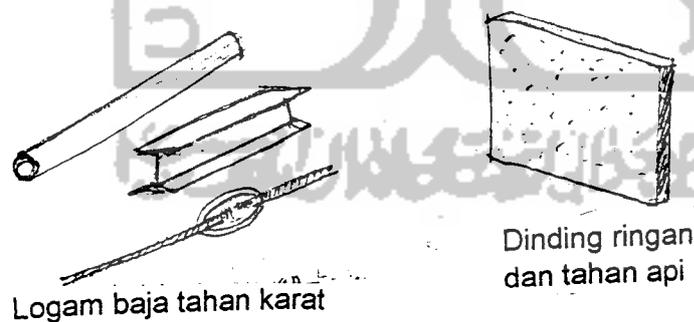
#### 1. Teknologi modern pada bangunan.

Arsitektur beraspek teknologi modern dapat dilihat dengan munculnya bangunan-bangunan yang menggunakan material modern sesuai dengan kriteria arsitektur modern,<sup>31)</sup> misalnya bentuknya bervisi ke depan, banyak menggunakan material logam/penemuan baru dan sistem struktur tidak konvensional. Esensi material modern yaitu penggunaan material baja hampir di semua elemen konstruksi bangunan, material tahan terhadap karat dan prefab, misalnya baja, aluminium, membran, kaca, kabel. Karakter yang ditimbulkan material adalah ringan, kokoh, transparan.



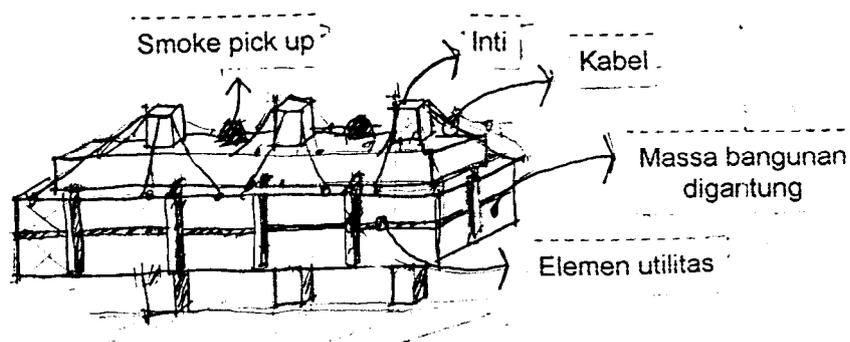
Gambar III.9 Sistem struktur tidak konvensional. (Sumber: analisis)

Dengan penerapan sistem struktur tidak konvensional memberikan perwujudan tentang penguasaan teknologi oleh manusia yang diterapkan pada bangunan dan sesuai dengan kegiatan yang diwadahi dan esensi dari kegiatan tersebut.



Gambar III.10 Penggunaan material logam dan material penemuan baru. (Sumber: analisis)  
Pemanfaatan material logam dan penemuan baru pada bangunan memberikan kesan maskulin dan *omamented* yang ditangkap oleh pengamat.

<sup>31)</sup> Op. cit hal. 32)



Gambar III.11 Bentuk bangunan yang bervisi kedepan. (Sumber: analisis)

Bentuk bangunan yang bervisi kedepan memberikan perwujudan bangunan sebagai wadah yang memiliki konsep *futuristic* yang memberikan kesan sebagai simbol era penerapan teknologi.

## 2. Sistem dan perwujudan struktur.

Sistem struktur dalam bangunan merupakan sarana untuk memikul beban dan gaya yang disebabkan oleh adanya aksi pada bangunan. Sehingga bangunan dapat berdiri secara stabil dan daktail.

Sistem struktur pada bangunan P3IK sebagai bangunan penelitian (*riset*) disesuaikan dengan kebutuhan fungsional dari tiap-tiap unit kelompok kegiatan. Pada perencanaan bangunan P3IK perlu mempertimbangkan kriteria berikut:

- a. Pemilihan jenis konstruksi yang membutuhkan kebebasan dan kelancaran gerak tanpa dibatasi oleh elemen konstruksi (kolom)/bentang lebar.
- b. Faktor penerapan konstruksi sesuai dengan prinsip teknologi modern (*hi-tech*).
- c. Bentuk struktur bangunan yang mencerminkan sebuah bangunan riset dengan penonjolan struktur dan utilitasnya.
- d. Bahan konstruksi yang dipakai mudah dan murah dalam perawatan, awet.
- e. Faktor estetika yang berpengaruh pada penampilan bangunan.
- f. Ekspose struktur akan memberikan kesan kekokohan dan teknologis.

Begitu banyak sistem struktur yang dapat digunakan untuk sebuah bangunan seperti *sistem rangka kaku* yang dapat disusun dengan baja, beton, kayu, *sistem lengkung* yang menggunakan metal, fiber, beton, *sistem rangka ruang* disusun dengan baja profil, *sistem gantung* bahan yang digunakan adalah kabel baja, *sistem pneumatic* dengan PVC, aluminium, selaput/membran, *sistem lipatan* menggunakan beton, aluminium dan *sistem kapsul* menggunakan rangka baja, panel baja.

Berdasarkan jenis sistem struktur dan kriteria diatas maka dapat dilakukan pemilihan sistem struktur, untuk lebih jelasnya kita lihat tabel dibawah ini:

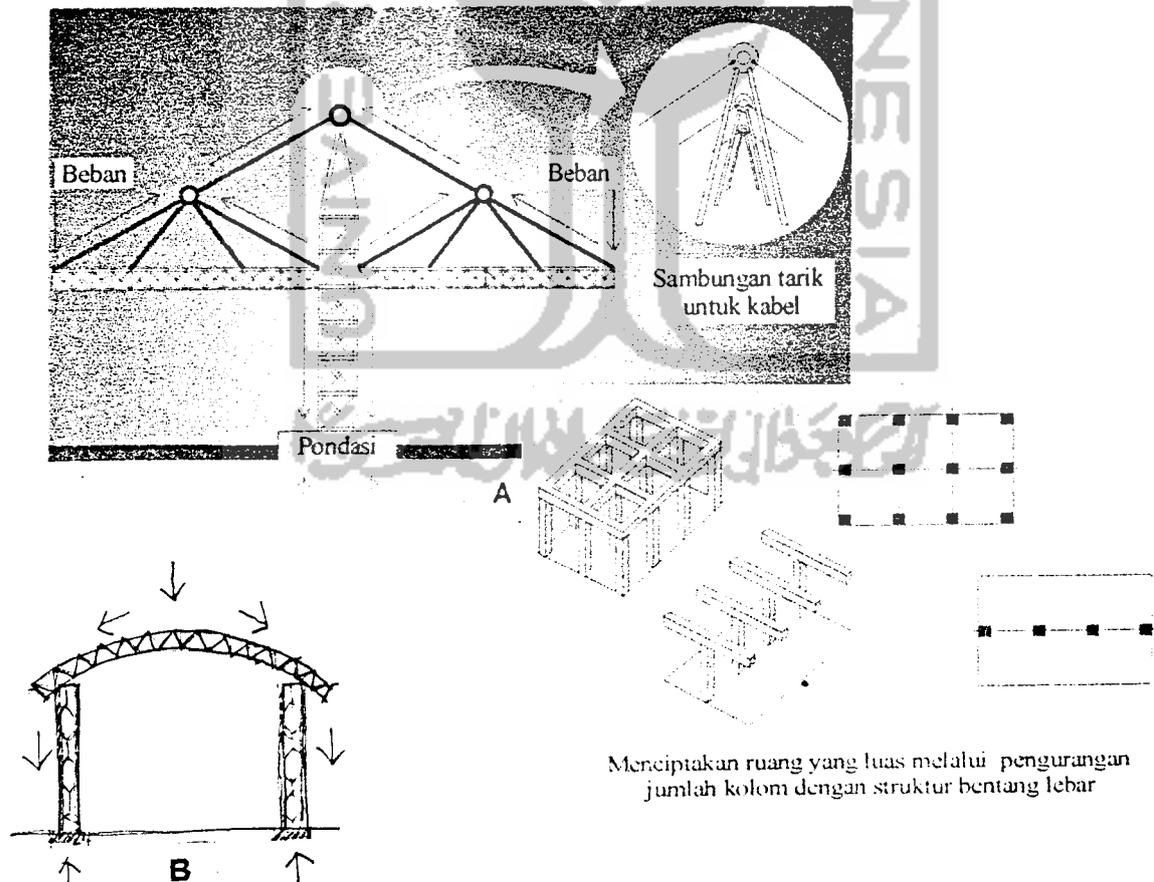
No	Sistem struktur	Bahan	A		B		C		D		E		F		Juml
			Bobot	Nilai											
			0,20		0,20		0,10		0,10		0,20		0,20		
1.	Sistem konstruksi rangka	Baja profil, kayu, beton	0	0	-1	-0,20	0	0	-1	-0,10	1	0,20	-1	-0,20	-0,3
2.	Sistem konstruksi lengkung.	Metal, beton fiber,	0	0	0	0	-1	-0,10	-1	-0,10	1	0,20	0	0	0
3.	Sistem konstruksi rangka ruang	Baja profil,	1	0,20	1	0,20	1	0,10	1	0,10	1	0,20	1	0,20	1
4.	Sistem konstruksi gantung.	Kabel baja,	1	0,20	1	0,20	1	0,10	1	0,10	1	0,20	1	0,20	1
5.	Sistem konstruksi pneumatic	PVC, membran, aluminium	0	0	1	0,20	1	0,10	-1	-0,10	1	0,20	1	0,20	0,6
6.	Sistem konstruksi lipatan	Beton, aluminium	-1	-0,20	-1	-0,20	-1	-0,10	-1	-0,10	1	0,20	-1	-0,20	-0,6
7.	Sistem konstruksi kapsul	Rangka baja, panel baja.	-1	-0,20	1	0,20	1	0,10	-1	-0,10	1	0,20	1	0,20	0,4

Tabel III.6 Kriteria pemilihan sistem struktur. (Sumber: analisis)

Dari analisis mengenai pemilihan sistem struktur di atas dapat diketahui bahwa jenis struktur yang digunakan untuk bangunan P3IK adalah sistem struktur gantung dan sistem struktur rangka ruang.

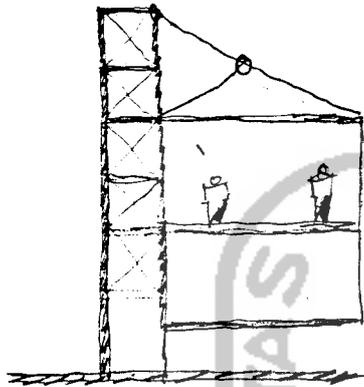
Struktur	Elemen	Konstruksi	Pertimbangan
1. <i>Sub struktur</i>	1. Pondasi. 2. Dinding penahan tanah.	Tiang bor pile  Beton	✓ Kuat menahan kolom yang menjadi pemikul utama struktur yang merupakan beban tarik. ✓ Dilengkapi angkur.
2. <i>Upper structure</i>	1. Kolom.	a. Beton bertulang. b. Baja profil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elastisitas bahan besar.</li> <li>▪ Kuat menahan tegangan jepit.</li> <li>▪ Mampu menahan gaya tarik dan tekan.</li> </ul>
	2. Balok. 3. Plat lantai.	Beton bertulang. Beton bertulang.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Faktor susut muai cukup besar.</li> <li>▪ Mampu menahan gaya tarik dan tekan.</li> <li>▪ Umumnya berupa hubungan sendi atau rol tetapi tidak menutup kemungkinan berupa jepit.</li> <li>▪ Menciptakan kekakuan jepit.</li> <li>▪ Mampu menambah kekakuan struktur.</li> </ul>
3. <i>Top structure</i>	1. Penggantung. 2. Atap.	1. Kabel baja. 2. <i>Space frame</i> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ Kuat menahan gaya tarik, perlu antisipasi terhadap gaya tekan.</li> <li>♦ Memberi kesan menarik pada bangunan.</li> </ul>

Tabel III.7 Pertimbangan penggunaan sistem konstruksi (Sumber: analisis dari berbagai literatur)



Gambar III.12 Menciptakan ruang yang lapang melalui pengurangan jumlah kolom dengan struktur bentang panjang. (Sumber: analisis)

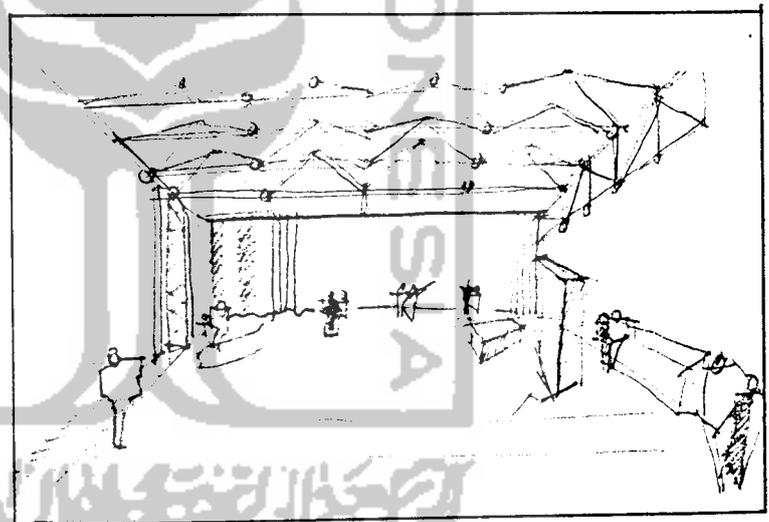
Struktur akan memiliki sebuah kepuasan dimensi rohani, jati-diri bangunan yang bernilai seni melalui perwujudannya. Perwujudan struktur yang disampaikan memberikan penampilan fisik arsitektural bangunan yang atraktif dan memperlihatkan kekokohan, kekuatan tetapi tetap memberikan kesan ringan, transparan.



Gambar III.13a

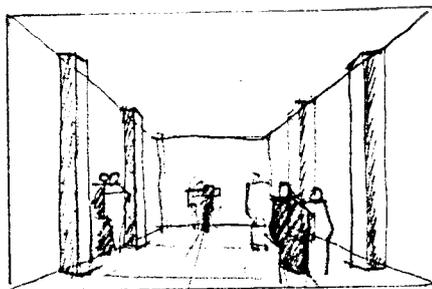
Perwujudan struktur mengungkapkan kesan konstruktif, kokoh dan ringan. Perwujudan struktur juga memberikan kesan berpikir logis, ilmiah dan teknologis sesuai dengan esensi kegiatan yang diwadahnya, melalui pengeksposan elemen struktur yang memperlihatkan penyaluran dan perlawanan terhadap gaya dan beban. (Gb. III.13a)

Melalui perwujudan struktur memberikan imaji-imaji dunia teknologi yang bercitra futuristik. (Gb. III.13b)



Gambar III.13b

Deretan kolom akan memberikan irama yang berkesan sebagai pengarah pergerakan. (Gb. III.13c)



Gambar III.13c

Gambar III.13 Perwujudan struktur sebagai sebuah sistem memberikan kesan kokoh, konstruktif tetapi tetap ringan dan sebagai pengarah pergerakan. (Sumber: analisis)

### 3. Sistem dan perwujudan utilitas.

Sistem utilitas dalam bangunan penelitian merupakan jaringan utilitas yang paling kompleks dan menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan suatu proses penelitian. Sistem utilitas yang digunakan dalam sebuah bangunan disesuaikan pada kegiatan yang diwadahnya. Pada sistem utilitas bangunan P3IK yang perlu dipertimbangkan adalah:

- Sistem yang digunakan secara esensial sesuai dengan kegiatan yang diwadahnya yaitu *fire protection*, *water supply*, pembuangan air kotor dan kotoran, sistem transportasi, pengolahan limbah, penerangan, penghawaan, energi listrik, penangkal petir dan telekomunikasi.
- Volume pemipaan sesuai dengan bentangnya.
- Jarak layanan yang harus dicapai dari distribusi utama.

Sistem utilitas yang digunakan pada bangunan P3IK adalah:

#### a. *Fire protection*.

Penanggulangan kebakaran menjadi perhatian yang sangat penting untuk pemenuhan keamanan dan kenyamanan dalam kegiatan penelitian. Ada beberapa cara pencegahan kebakaran yaitu:

Tabel III.8 Alat pencegahan aktif

Alat pencegahan aktif	Luas pelayanan dan jarak max.	KETERANGAN
<i>Fire hydrant</i>	800 m <sup>2</sup> ; 30 m	Ditempatkan di koridor dan tempat yang mudah dicapai.
<i>Portable Fire Extinguisher</i>	200 m <sup>2</sup> ; 25 m	Ditempatkan di daerah umum atau pada ruangan kecil (ruang panel)
<i>Pylar hydrant</i>	100 m	Ditempatkan di halaman yang mudah dicapai oleh mobil pemadam kebakaran.
<i>Sprinkler</i>	25 m <sup>2</sup> ; 6 – 9 m	Penanggulangan kebakaran tingkat awal, bekerja otomatis karena pengaruh suhu yaitu 135°F – 160°F
<i>Heat and smoke detector</i>	75 m <sup>2</sup>	Dihubungkan dengan alarm untuk mendeteksi sedini mungkin bila terjadi kebakaran.
<i>Automatic smoke &amp; heat vent</i>		Ventilasi pembuang asap dan panas yang bekerja dengan sistem sprinkler.
<i>Smoke pick up</i>		Penghisap asap dihubungkan melalui "duct" ke exhaust vent berdampingan dengan tangga darurat.
<i>Foam</i>	3567 m <sup>2</sup>	Pada area yang luas

(Sumber: analisis dari berbagai literatur)

Dari tabel di atas dapat diketahui ada beberapa macam alat pencegahan kebakaran aktif yang memiliki luas layanan dan jarak yang berlainan dengan perletakkannya dan alat pencegahan aktif ini berbeda pada setiap ruang kegiatan, untuk lebih jelasnya lihat tabel III.8 di bawah ini:

Tabel III.9 Penggunaan alat pencegahan aktif setiap ruang. (Sumber: analisis)

Alat pencegahan aktif	Ruang/tempat yang dilayani
FIRE HYDRANT	Di koridor, hall, gudang, bengkel, musium, ME.
PORTABLE FIRE EXTINGUISHER	Di setiap ruang minimal ada 2 buah.
PYLAR HYDRANT	Di luar bangunan khususnya di sekitar bangunan litbang.
SPRINKLER	Lab. kimia, lab. bitumen, lab. benefesiasi mineral, gudang, bengkel, r. ka. lab., r. direktur, administrasi keuangan, r. tamu, musium, r. rapat.
HEAT DETECTOR and SMOKE DETECTOR	Di koridor, lab. geologi kuarter, lab. kimia, lab. optik, lab. micropaleontologi, lab. GIS, lab. mineral fisik, gudang, r. tamu, r. arsip, r. TU, r. rapat, r. audio visual, musium, perpustakaan, ME
AUTOMATIC SMOKE and HEAT VENT	Hall, musium, r. audio visual.
SMOKE PICK UP	Tangga darurat.
FOAM	Perpustakaan, musium, r. audio visual.

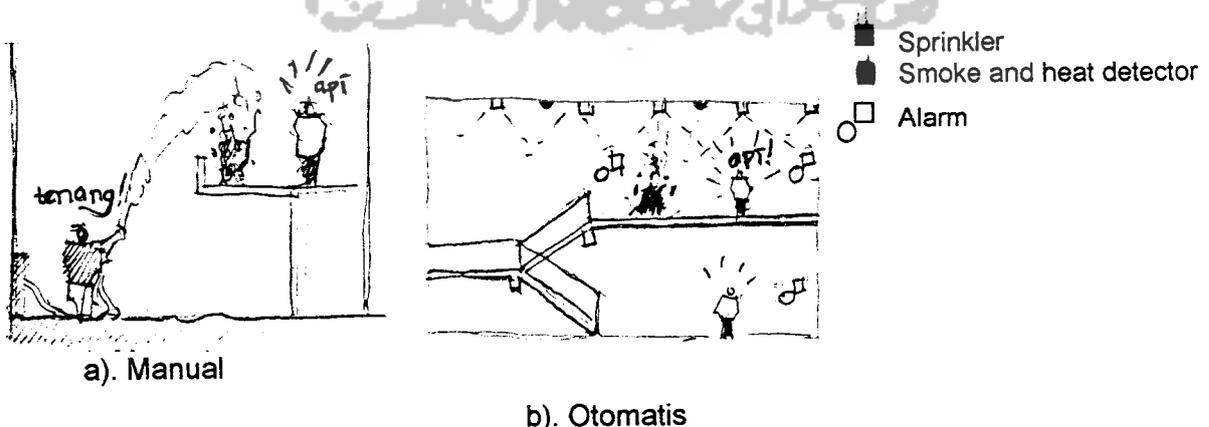
Tabel di atas memperlihatkan bahwa setiap ruang memiliki alat pencegahan aktif yang berbeda.

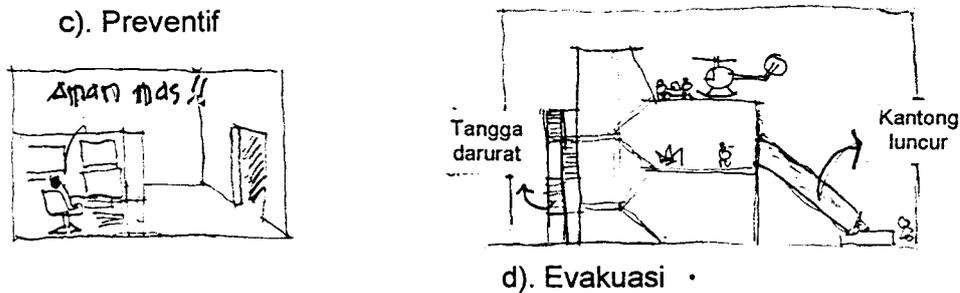
Tabel III.10 Alat pencegahan pasif

Alat pencegahan pasif	Syarat	KETERANGAN
Tangga darurat dan pintu tahan api	Jarak layanan 25 m; lebar tangga min. 2 m; antrade min. 28 cm, oprande 20 cm.	Kedap asap dan penerangan darurat.
Koridor	Lebar min. 1.80 m; jarak koridor ke tangga darurat 25 m	Penerangan darurat dan kedap asap.
Pintu keluar.	Min. 90 cm	Membuka ke arah luar
Sistem kompartemensi		Lokalisasi proses kebakaran agar api tidak menjalar ke tempat lain dan untuk memudahkan pengendalian dan pemadaman.
Sumber daya listrik darurat (genset dan batere)		Bekerja untuk penerangan darurat dan lift darurat saat terjadi evakuasi.

(Sumber: analisis dari berbagai literatur)

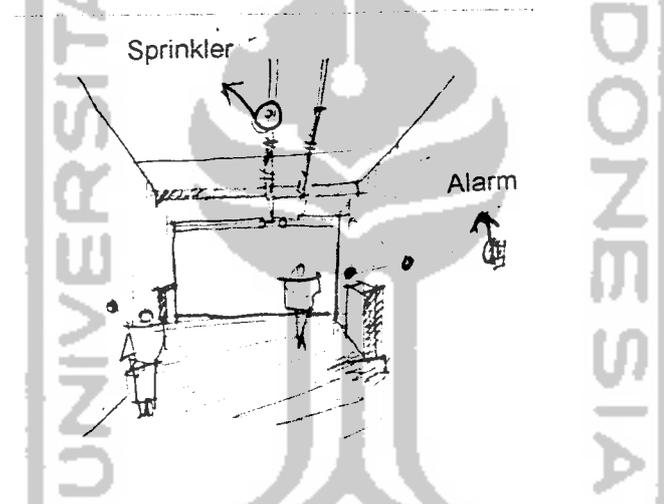
Dari tabel di atas diketahui bahwa alat pencegahan pasif menekankan pada cara evakuasi penghuni dari bahaya kebakaran dan persyaratan yang harus dipenuhi.





Gambar III.14 Pencegahan bahaya kebakaran (Sumber: analisis).

Sistem pencegahan kebakaran pada bangunan ini merupakan faktor yang sangat penting dan selain sebagai sistem, *fire protection* juga memberikan andil dalam "memoles" bangunan agar lebih berarti dan berfungsi secara visual. Perwujudan sistem pencegahan kebakaran ini dapat dilakukan dengan cara pengolahan jaringan maupun elemen *fire protection* itu sendiri.



Gambar III.15 Elemen *fire protection* sebagai hirarki ruang. (Sumber: analisis)

b. *Water supply*.

Pelayanan air bersih menjadi sangat vital dalam kegiatan di P3IK. Karena sebagian besar kegiatannya memerlukan air bersih. Pengadaan air bersih berasal dari sumur dangkal dan instalasi kota (PDAM). Ada 2 alternatif pemilihan sistem distribusi air bersih pada bangunan, yaitu:

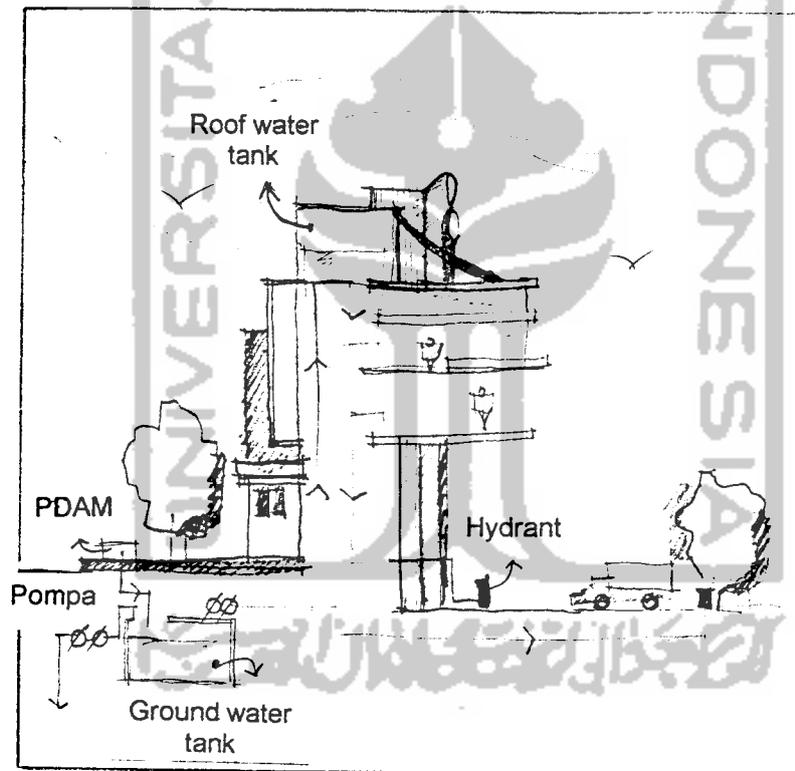
Tabel III.11 Alternatif pemilihan sistem distribusi air bersih

SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH	KEUNTUNGAN	KERUGIAN
Distribusi air bersih ke bawah ( <i>down feed riser system</i> )	Sistem ini masih lebih dapat menjamin kelangsungan aliran air bersih walaupun aliran listrik padam.	Membutuhkan ruang untuk tangki di atas bangunan sehingga menambah beban yang dipikul oleh bangunan.
Apabila tekanan air tidak memenuhi syarat, maka air PAM yang ditampung di <i>reservoir</i> bawah dipompa naik untuk ditampung di <i>reservoir</i> atas. Dari sini baru	Umumnya kekuatan air di setiap lantai relatif sama (tidak tergantung pada ketinggian bangunan)	

dialirkan ke tiap-tiap lantai melalui sistem gravitasi.		
<p>Distribusi air ke atas (<i>up feed riser system</i>)</p> <p>Apabila tekanan air memenuhi syarat, maka air PAM yang ditampung di <i>reservoir</i> bawah dapat langsung didistribusikan ke tiap-tiap lantai dengan bantuan pompa.</p>	Beban akibat tangki terhadap bangunan tidak besar.	<p>Aliran air bersih tidak dapat mengalir bila aliran listrik padam.</p> <p>Dibutuhkan beberapa pompa tekan otomatis berkekuatan tinggi.</p> <p>Umumnya pada daerah teratas, kekuatan air relatif menjadi kecil, terutama untuk bangunan bertingkat tinggi.</p>

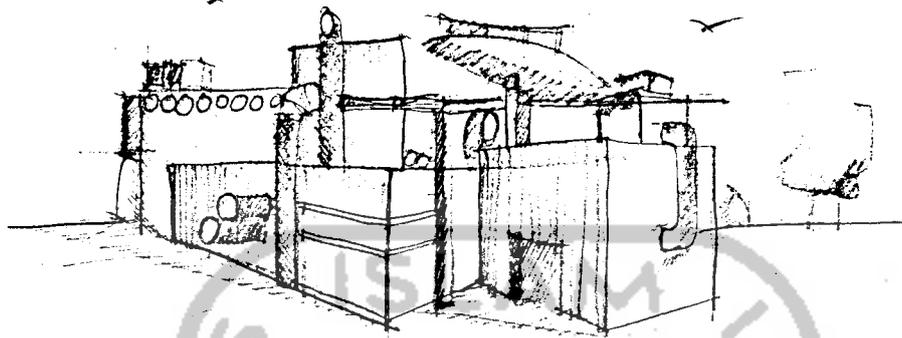
(Sumber: analisis dari berbagai literatur).

Dari tabel di atas diketahui bahwa sistem distribusi air bersih yang ada memiliki keuntungan dan kerugian. Tabel diatas memperlihatkan bahwa sistem distribusi air bersih ke bawah (*down feed riser system*) menjadi pilihan untuk digunakan pada setiap ruang kegiatan bangunan P3IK di Yogyakarta.



Gambar III.16 Distribusi air bersih (Sumber: analisis)

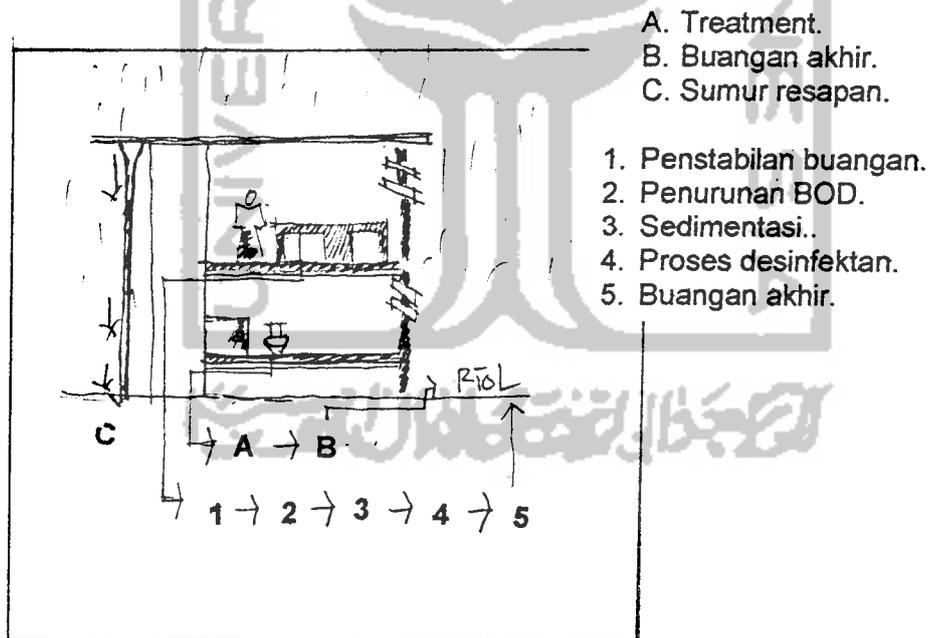
Selain bersifat utilitarian, sistem penyediaan air bersih pada bangunan juga memperhatikan tentang bagaimana sistem tersebut bekerja, dengan kata lain sistem ini juga sebagai media informasi kepada pengamat melalui perwujudan elemen-elemennya.



Gambar III.17 Pengeksposan jaringan distribusi memberikan wujud yang radikal pada fasad bangunan yang akan memberikan daya tarik pada bangunan. (Sumber: analisis)

c. Pembuangan air kotor dan kotoran serta pengolahan limbah.

Dalam kegiatannya akan banyak menghasilkan air kotor, kotoran dan tentu dari segi fungsi bangunan akan menghasilkan polutan sehingga perlu adanya pengolahan limbah.



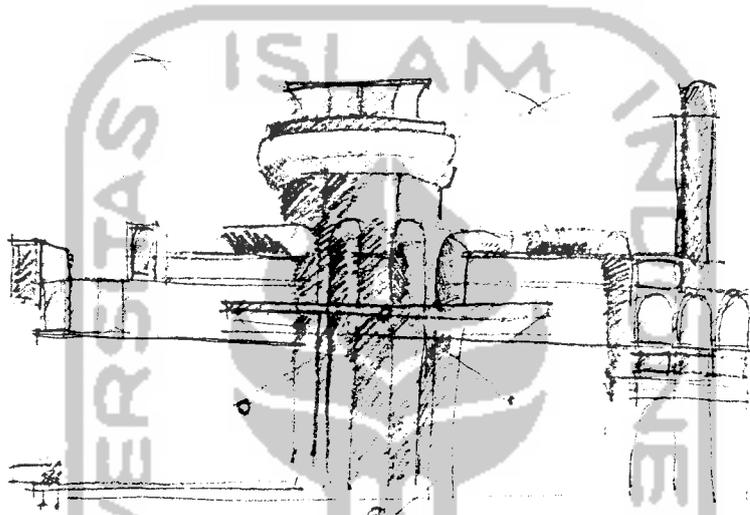
Gambar III.18 Pembuangan air kotor, kotoran dan pengolahan limbah. (Sumber: analisis)

Dari ilustrasi diatas dapat dijelaskan bahwa pembuangan air kotor dan kotoran yang dimulai dari lavatori atau meja reaksi yang sebelum dibuang ke penampungan (buangan) akhir terlebih dahulu dilakukan *treatment* kemudian ke riol kota sedangkan untuk air hujan terlebih dahulu ditampung di sumur peresapan. Untuk buangan limbah cair yang sifatnya racun terlebih dahulu dilakukan penstabilan buangan kemudian dilakukan penurunan BOD

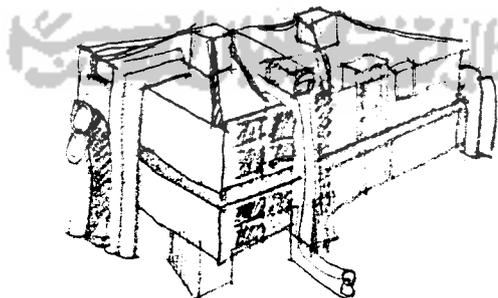
untuk mengurangi kadar racun setelah itu dilakukan sedimentasi dan proses desinfektan untuk membunuh racun/kuman sebelum dibuang ke buangan akhir.

Sesuai dengan fungsi bangunan yang mengolah dan memanfaatkan elemen bumi maka air buangan maupun sampah harus bisa dilakukan *reuse* (dipakai kembali), *recycling* (mengolah kembali) dan *reduce* (menghemat) untuk proses penelitian dan pengembangan.

Sedangkan untuk limbah gas, yang biasanya dilakukan di lemari reaksi dan peralatan AAS, sebelum dibuang ke luar dilakukan *treatment* terlebih dahulu sebelum dibuang melalui cerobong.



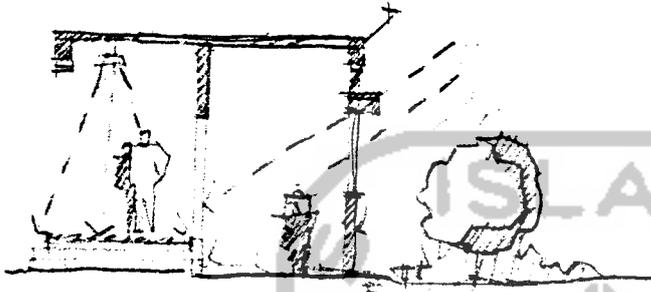
Gambar III.19 Perwujudan cerobong memberi kesan teknologis dan memberi estetika mesin pada gaya bangunan. (Sumber: analisis)



Gambar III.20 Pipa dan serobong dengan warna dan *pattern* yang berbeda dan mencolok, kontras dan cerah sehingga membedakan fungsinya akan memberikan wujud *sculpture* abstrak. (Sumber: analisis)

d. Sistem penerangan.

Sistem penerangan di dalam ruang ada 2 macam yaitu penerangan alami dengan memanfaatkan sinar matahari pada bukaan seperti jendela, ventilasi dan sebagainya dan penerangan buatan menggunakan lampu.



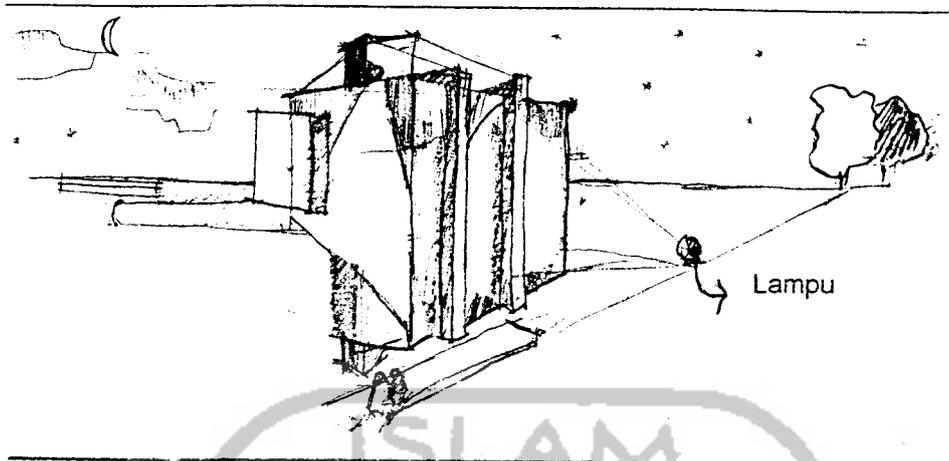
Gambar III.21 Sistem penerangan buatan dan alami.

Jika disesuaikan dengan fungsi bangunan maka setiap ruang menggunakan satu sistem penerangan, hanya buatan atau hanya alami, atau dengan ke-2 sistem penerangan tersebut. (lamp. 10, hal. L. 19)

Tabel III.12 Tuntutan penerangan tiap ruang. (Sumber: analisis)

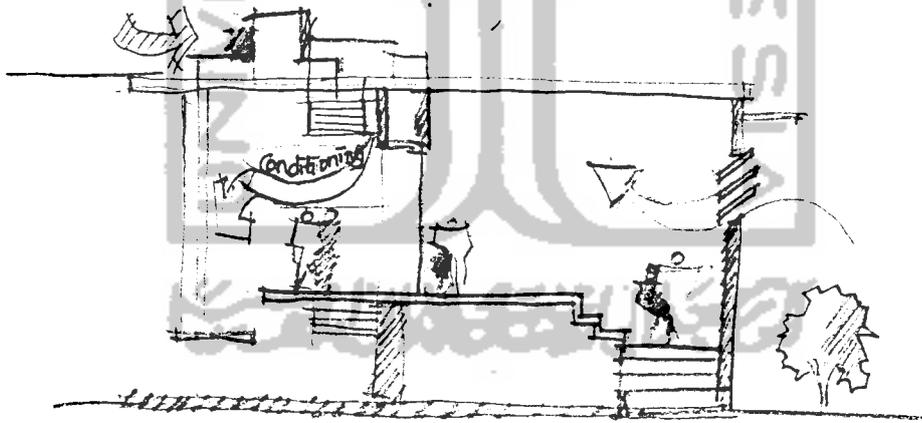
TINTUTAN RUANG	RUANG	KETERANGAN
TERANG	Lab. geologi kuarter, lab. kimia, lab. GIS, lab. geokronologi, lab. petrografi, lab. optik, lab. micropaleontologi, musium, perpustakaan, r. kontrol, area parkir.	Pada ruang lab. kimia, lab. GIS, dan musium sedikit memanfaatkan pencahayaan alami karena ada bagian-bagian yang tidak boleh terkena sinar matahari.
BIASA	Lab. geomekanik, lab. benefesiasi mineral, lab. air dan tanah, lab. bitumen, lab. fisika mineral, lab. geofisika, bengkel, gudang, r. staf, r. Kalab, r. diskusi, r. pemandu, r. dokumen, seluruh ruang kegiatan pengelola, r. keamanan, masjid.	
TERKONTROL	R. audio visual, r. rapat/seminar, musium, perpustakaan.	

Sistem penerangan dimanfaatkan juga sebagai penguat pencitraan bangunan. Perwujudannya dilakukan dengan mengolah pencahayaan pada eksterior bangunan sehingga perwujudan struktur juga dapat "teraba" pada malam hari.



Gambar III.22 Perwujudan sistem penerangan menguatkan pencitraan bangunan. (Sumber: analisis)  
e. Sistem penghawaan.

Sistem penghawaan pada bangunan menggunakan sistem penghawaan alamiah yaitu pertukaran udara melalui bukaan-bukaan pada bangunan seperti ventilasi, jendela, pintu, dan sebagainya dan penghawaan buatan (mekanis) yaitu pertukaran udara dalam suatu ruang yang dibantu dengan perangkat seperti *air conditioning*, kipas angin dan *exhaust fan*



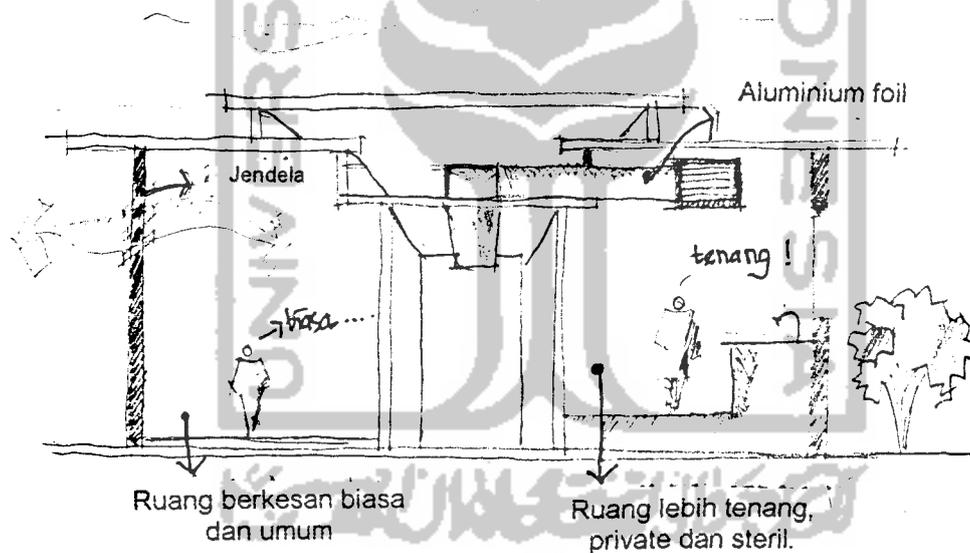
Gambar III. 23 Sistem penghawaan dalam bangunan. (Sumber: analisis)

Tidak semua ruang menggunakan sistem penghawaan alami ada juga ruang yang dituntut dengan penghawaan buatan. Misalnya lab. kimia, lab. GIS, dituntut adanya penghawaan buatan (pengkondisian udara) karena material atau alat yang digunakan sangat sensitif dengan perbedaan suhu. Penghawaan buatan juga bisa berupa *blower/exhaust fan* atau kipas angin. (lamp. 10 hal.L.19)

Tabel III.13 Penghawaan buatan tiap ruang kegiatan. (Sumber: analisis)

PENGHAWAAN BUATAN	RUANG YANG DILAYANI	KETERANGAN
Air Conditioner (AC)	Lab. geologi kuartar, lab. kimia, lab. optik, lab. GIS, lab. mineral fisik, lab. geokronologi, lab. paleontologi, r. rapat/seminar, r. direktur, r. audio visual, musium, r. kontrol, perpustakaan.	Untuk r. rapat, r. direktur, r. kontrol dan perpustakaan menggunakan sistem AC window.
Blower	Lab. air tanah, lab. benefesiasi mineral, lab. lab. bitumen, lab. geofisika, lab. petrografi, lab. geomekanik, bengkel.	
Kipas angin	R. Kalab, r.staf ahli, r. diskusi, r. sekretaris, r. tamu, kesekretariatan, r. administrasi keuangan, r. logistik, r. TU, masjid, kantin.	

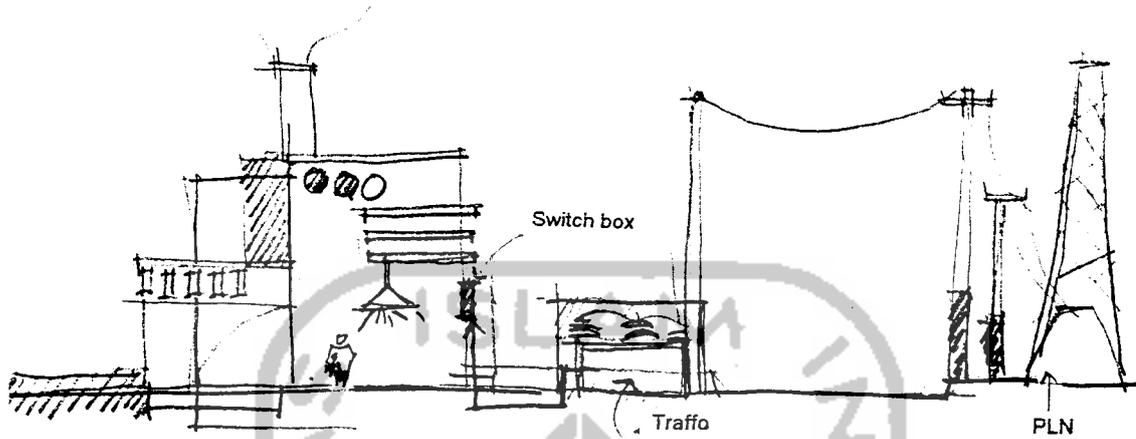
Sistem penghawaan selain sebagai sebuah sistem yang hanya bersifat utilitarian, tetapi juga sebagai pembentuk citra bangunan. Dengan perbedaan penggunaan sistem penghawaan, penghawaan buatan dan alami, akan memberikan hirarki pada ruang tersebut. Ruang dengan memanfaatkan penghawaan buatan (AC) memiliki hirarki yang tinggi/kuat dibandingkan dengan ruang yang hanya memanfaatkan penghawaan alami.



Gambar III.24 Perwujudan sistem penghawaan akan memperkuat hirarki pada ruang dan akan berkesan teknologis dengan ekspos jaringan distribusi karena pemanfaatan material aluminiumfoil. (Sumber: analisis)

f. Sistem energi listrik.

Energi listrik yang digunakan pada bangunan berasal dari instalasi kota (PLN) dan pengadaan generator set yang digunakan sewaktu energi utama mengalami pemadaman.



Gambar III. 25 Sistem energi listrik. (Sumber: analisis)

Gambar di atas memperlihatkan energi utama yang digunakan adalah energi dari PLN. Jaringan PLN dari *feeder* pertama bertegangan tinggi disalurkan ke transformator sebagai konduktor splayan kedua untuk menurunkan tegangan sesuai kebutuhan. Kemudian disalurkan ke *main switch board* sebagai panel penunjuk meter dan sirkuit pemutus (sekering) jika terjadi hubungan pendek. Dari sini disalurkan ke panel distribusi kemudian ke jaringan sirkuit cabang. Panel distribusi dan jaringan sirkuit cabang bisa lebih dari satu sesuai dengan penzonningan.

g. Penangkal petir.

Ada 3 jenis sistem penangkal petir yaitu sistem franklin, sistem farraday dan sistem radioaktif. Setiap sistem memiliki keuntungan dan kerugian, untuk lebih jelasnya lihat tabel dibawah ini:

Tabel III.14 Keuntungan dan kerugian beberapa sistem penangkal petir

Sistem penangkal petir	Keuntungan	Kerugian
1. Franklin	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Murah.</li> <li>◆ Praktis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jangkauan terbatas.</li> <li>• Untuk massa memanjang, antena makin memanjang.</li> </ul>
2. Sangkar farraday.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Cocok untuk bangunan tinggi.</li> <li>◆ Jangkauan lebih luas.</li> <li>◆ Baik untuk bangunan memanjang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak efisien.</li> <li>• Mahal.</li> <li>• Kurang menunjang dari segi estetika.</li> </ul>
3. Radio aktif.	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Jangkauan lebih luas dibanding sangkar farraday.</li> <li>◆ Tiang tidak terlalu tinggi.</li> <li>◆ Praktis dan memberi nilai yang estetika baik.</li> <li>◆ Lebih aman dan efisien dibandingkan sistem lainnya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahal.</li> </ul>

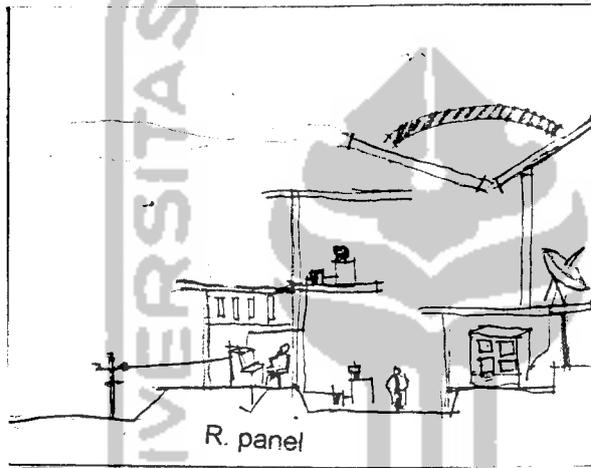
Sumber: analisis dari berbagai literatur.

Tabel di atas memperlihatkan bahwa sistem penangkal petir dengan radio aktif memiliki kelebihan dibandingkan sistem lainnya. Keuntungan lain dari sistem radio aktif adalah:

- 1). Dapat mengurangi medan magnet yang timbul antara bumi dan awan hujan.
- 2). Mengurangi kemungkinan kebocoran atap.
- 3). Kuat medan listrik yang sedemikian cepat akan dihantar melalui arus penghantaran menuju ke daerah yang dilindungi dan masuk dengan aman ke bumi.

h. Telekomunikasi.

Jaringan komunikasi menjadi sangat penting dalam kegiatan di P3IK, baik komunikasi dalam bangunan maupun dengan pihak luar.



Jaringan komunikasi yang digunakan menggunakan jaringan dari TELKOM yang kemudian didistribusikan melalui operator.

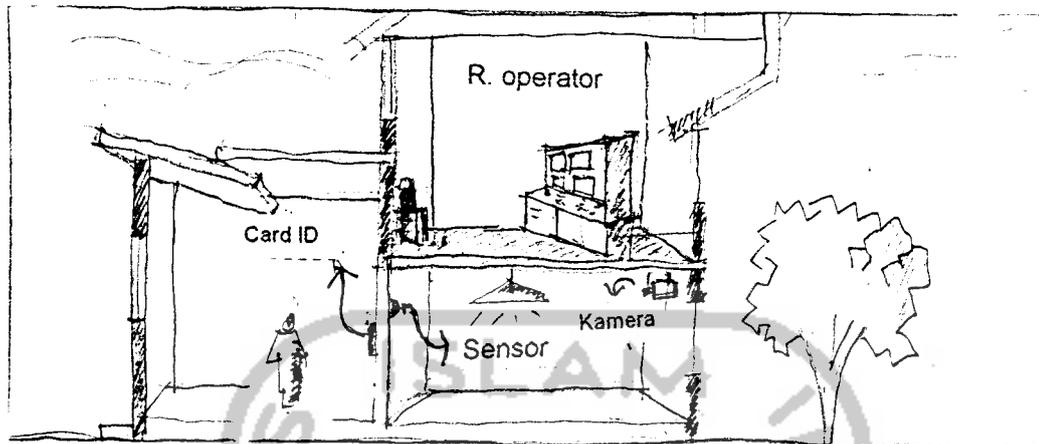
Gambar III. 26 Telekomunikasi pada bangunan (Sumber: analisis)

Sistem telekomunikasi yang digunakan setiap ruang berbeda sesuai dengan kepentingan dan hubungan kegiatannya. Untuk lebih jelasnya lihat tabel dibawah ini:

Tabel III.15 Sistem jaringan telekomunikasi. (Sumber: analisis dari berbagai literatur)

SISTEM TELEKOMUNIKASI	RUANG YANG DILAYANI	KETERANGAN
Private Branch Exchange (PBX)	Ruang-ruang pengelola	Sistem ini berguna bagi kegiatan pengelola misalnya bila ada telepon masuk akan diterima dahulu oleh sekreasaris dan jika direktur akan menghubungi ruang pengelola lainnya.
Private Automatic Branch Exchange (PABX)	Ruang-ruang kegiatan penelitian dan pengembangan, ruang-ruang kegiatan informasi.	Mengurangi beban kerja operator, line masuk akan ditahan jika sedang sibuk dan secara otomatis akan tersambung jika line telah bebas, dapat menahan line yang telah masuk sementara berbicara dengan line lain tanpa pe89-56rcakapan dapat didengar.
Private Manual Branch Exchange (PMBX)	Ruang operator, resepsionis/hall	Dikerjakan oleh operator.

Sistem telekomunikasi akan memperkuat pencitraan bangunan dengan perwujudan elemen pembentuknya yaitu melalui perangkat yang menyusunnya seperti otomatisasi bangunan.



Gambar III.27 Sistem komunikasi memperkuat pencitraan bangunan. (Sumber analisis)

#### i. Sistem transportasi di dalam bangunan

Transportasi yang digunakan adalah menggunakan tangga dan elevator. Sistem transportasi dalam bangunan dibedakan atas transportasi umum dan transportasi khusus. Hal ini didasarkan atas tuntutan kegiatan yang dilayaninya. Transportasi umum digunakan dalam kegiatan informasi dan pengelola berupa:

- 1). Private digunakan pada ruang pengelola.
- 2). Publik digunakan pada ruang umum seperti museum, perpustakaan, audio visual, r. tamu.

Sedangkan dalam kegiatan penelitian dan pengembangan ruang-ruang yang membutuhkan transportasi dibedakan atas:

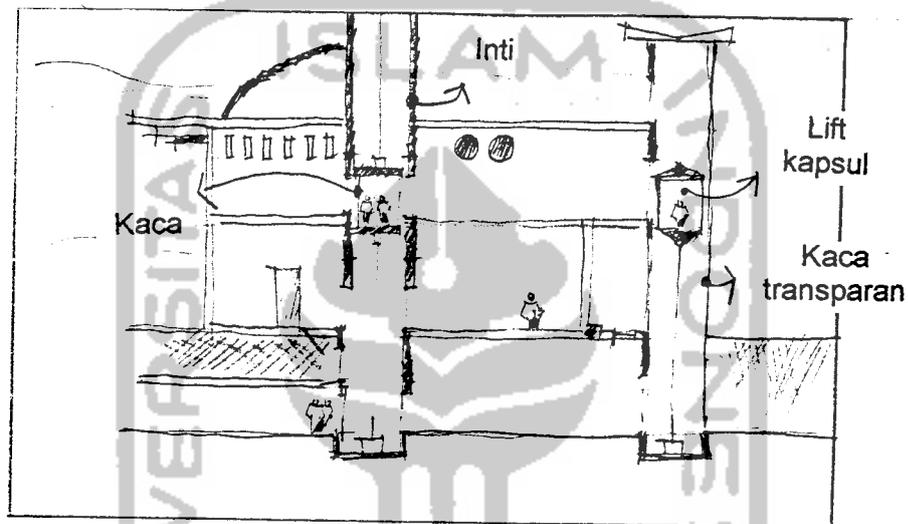
- 1). Transportasi umum, yang melayani seluruh ruang kegiatan.
- 2). Transportasi khusus, yang dibedakan atas:
  - a). Manusia yaitu berdasarkan tingkat kepentingan kegiatannya.
    - (1). Publik yaitu transportasi untuk jalur ruang kegiatan umum seperti gudang, r. staf.
    - (2). Private yaitu transportasi untuk jalur ruang kegiatan khusus seperti r. rapat, r. diskusi, r. Ka. lab.
  - b). Barang (alat dan bahan) yaitu jalur transportasi untuk ruang yang memiliki/menggunakan barang dengan karakteristik khusus seperti:
    - (1). Sensitif yaitu barang untuk lab. kimia, lab. optik, lab. GIS, lab. mineral fisik dan lab. geologi kuarter.

(2). Kotor yaitu barang untuk lab. geomekanik, lab. benefesiasi mineral, lab. air tanah, lab. mikropaleontologi dan lab. bitumen.

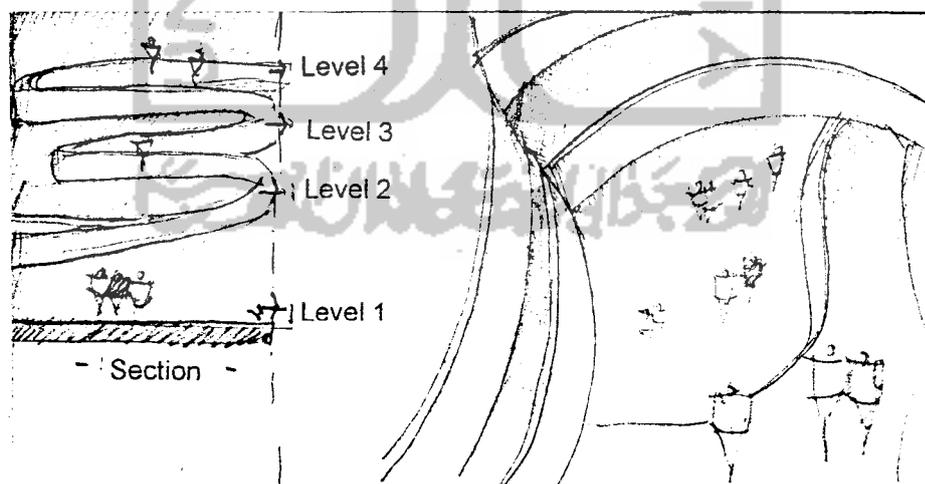
(3). Biasa yaitu barang untuk lab. geokronologi, lab. petrografi dan lab. geoisika.

c). Maintenance yaitu transportasi untuk jalur ruang service seperti bengkel.

Sistem transportasi akan memiliki nilai lebih melalui perwujudan sistem transportasi yang akan mendukung citra bangunan. Perwujudan ini dilakukan dengan membiarkan jalur transportasi "terbuka" berupa bukaan kaca transparan sehingga berkesan lapang, bebas dan informatif rekreatif sehingga pengguna akan mengetahui lapisan penyusun bumi.



Gambar III.28 Sistem transportasi yang informatif rekreatif. (Sumber: analisis)



Gambar III.29 Jalur transportasi pada interior bangunan yang berbentuk spiral menjelaskan betapa sangat dekat garis batas indah dan suci tetapi suasananya mengajak manusia mengalami dimensi transendensinya. (Sumber: analisis).

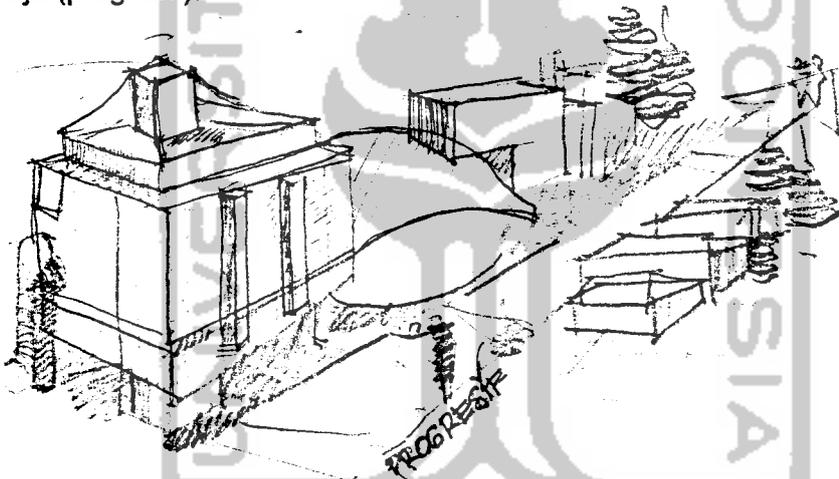
#### 4. Citra bangunan.

Bangunan P3IK memiliki fungsi sebagai bangunan riset serta sebagai fasilitas memberikan segala informasi menyangkut kebumihan. Untuk itu bangunan P3IK harus bisa memberikan kejelasan dan mudah ditangkap gambaran fungsi bangunan melalui citra (kesan) visual dengan penampilan ekspos sistem dan perwujudan struktur dan utilitas dengan pemanfaatan teknologi modern.

#### 5. Faktor fisik pembentuk citra bangunan.

##### a. Bentuk.

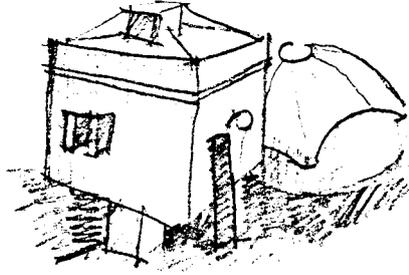
Bentuk bangunan merupakan pengalaman manusia dalam menghargai dan berkomunikasi dengan bangunan. Bentuk lahir karena adanya faktor yang mewujudkannya, yang tidak dapat dilihat tanpa melihat bagian-bagiannya sebagai satu kesatuan. Bentuk bangunan yang disampaikan memberikan gambaran tentang esensi kegiatan yaitu selalu bergerak maju (progresif).



Gambar III.30 Struktur memberikan wujud bentuk bangunan kepada pengamat tentang esensi kegiatan yang diwadahnya. (Sumber: analisis)

Fungsi elemen konstruksi akan membentuk bangunan dengan tanpa melihat bagian-bagiannya saja sehingga akan terlihat sebagai satu kesatuan.

Pada bangunan P3IK, konstruksi sebagai salah satu penentu bentuk bangunan diperlukan tidak hanya untuk memikul beban dan gaya tetapi juga memberikan pengertian pencitraan pemanfaatan teknologi pada bangunan, dimensi rohani pengamat dan pengguna dan jati-diri bangunan.



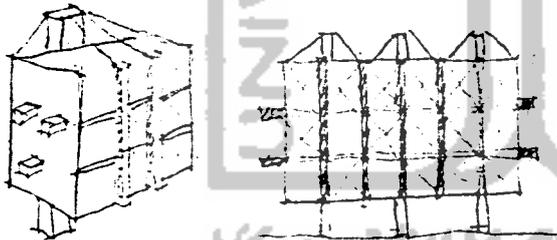
Bentuk bangunan akan berkesan ringan, lembut dan konstruktif dengan penggunaan struktur gantung dan rangka ruang.

Gambar III.31 Kesan ringan, lembut pada bentuk bangunan tercipta dengan penggunaan struktur gantung. (Sumber: analisis)

Penilaian bentuk bangunan sebagai karya arsitektur bukan hanya pada keberhasilan bentuk bangunan berfungsi, tetapi juga pada arti yang dapat ditangkap ketika bangunan itu dilihat, diamati dan dirasakan.

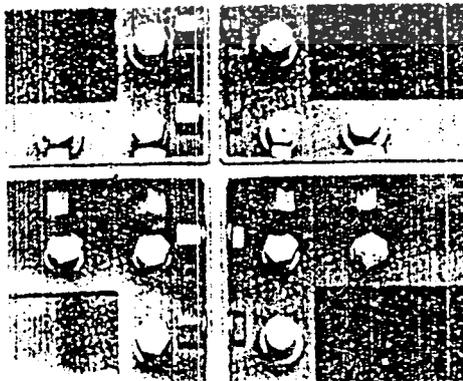
b. Permukaan bidang (fasade).

Fasad digunakan untuk mengungkapkan pesan yang paling esensial kemampuannya dari sebuah bangunan. Selain itu fasad juga merupakan bagian pertama dari bangunan yang bisa dilihat dan dihadapi oleh seseorang ketika akan memasuki site dan bangunan. Fasad pada bangunan P3IK yang diungkapkan melalui pengeksposan elemen konstruksi akan bisa dirasakan dan diraba secara visual maupun emosional sehingga esensi fasad akan bisa terpenuhi.



Pengeksposan struktur akan memberikan tampilan kekokohan, kekakuan tetapi tetap ringan, indah dan khas.

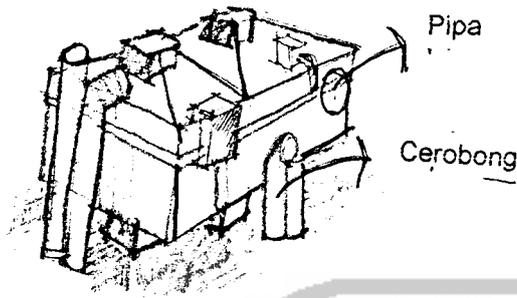
Gambar III.32 Fasad mengungkapkan pesan yang paling esensial sehingga keberadaannya dapat dirasakan oleh pengamat. (Sumber: analisis)



Penonjolan baut-baut maupun sambungan lainnya memiliki citra kejujuran dan merupakan hiasan yang indah pada fasad bangunan.

Gambar III.33 Penonjolan sambungan memberikan citra kejujuran. (Sumber: analisis)

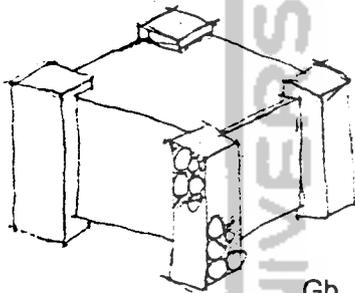
Tidak hanya pengeksposan sistem struktur tetapi dengan penonjolan sistem utilitas juga akan memberikan kesan teknologis kepada pengamat.



Gambar III.34 Kesan teknologis dan futuristik tercipta dengan pengeksposan sistem utilitas. (Sumber: analisis)

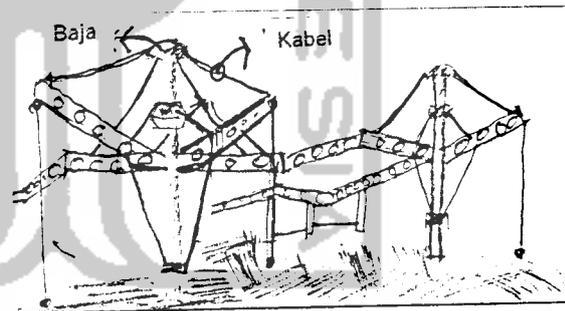
c. Material.

Penggunaan dan pengeksposan material yang digunakan pada struktur dan utilitas akan memberikan persepsi dan kesan yang berbeda sesuai dengan karakteristik tiap material. Pengeksposan material akan memberikan pengetahuan tambahan kepada pengamat tentang penggunaan teknologi bangunan dan akan berkesan teknologis.

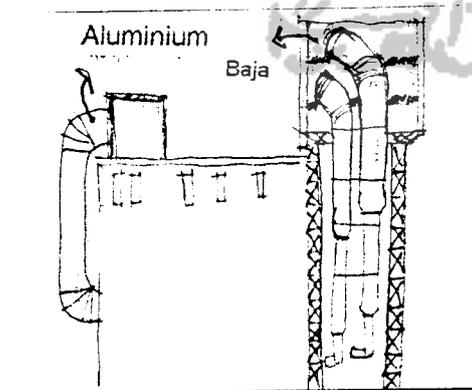


Beton dan batu alam akan memberi kesan berat, formil, alamiah dan kaku-kuat. (Gb. III.35a)

Baja, kabel akan memberi kesan kokoh, kuat, ringan dan teknologis. (Gb. III.35b)



Gb. III.35b



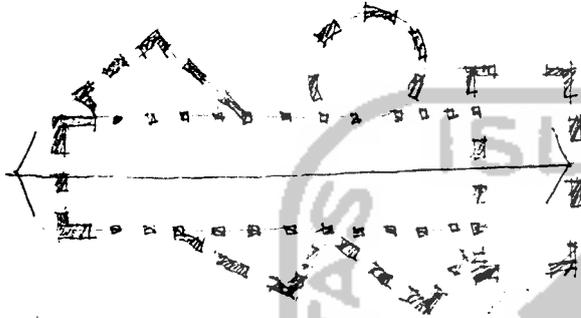
Material aluminium, baja dengan warna yang erseh mengkilat menguatkan pencitraan teknologis. (Gb. III.35c)

Gb. III.35c

Gambar III.35 Tiap material akan memberikan pencitraan yang berbeda tergantung pada karakteristik material itu sendiri. (Sumber: analisis)

d. Pola tatanan.

Pola tatanan linier yang disuperposisikan dengan pola tatanan *cluster* akan menggambarkan adanya pergerakan kemajuan (progresifitas). Hal ini sesuai dengan esensi kegiatan yang diwadahi oleh bangunan dan tahapan pengamatan akan bisa dirasakan pengamat melalui pola tatanan tersebut, baik tatanan massa maupun pola tatanan ruang interior.



Pola struktur linier akan memperkuat pola struktur *cluster* dengan membentuk sumbu dan menjadi pemersatu antara pola tatanan tersebut (Gb. III.36a)

Gambar III.36a.

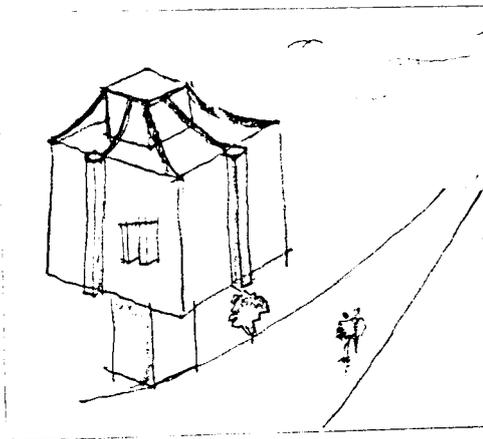
Pengekposan sistem utilitas akan menciptakan adanya hirarki di setiap pola tatanan. (Gb. III.36b)

Gambar III.36b.

Gambar III.36 Pola tatanan struktur linier akan menjadi pemersatu pola tatanan lain dan sistem utilitas menciptakan adanya hirarki. (Sumber: analisis)

e. Gaya arsitektur.

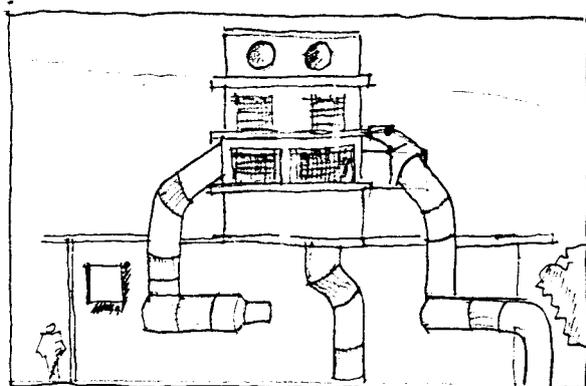
Gaya arsitektur akan mempengaruhi citra visual bangunan, yang mencerminkan style/aliran pada periode tertentu. Bangunan P3IK sebagai bangunan riset dan dalam kegiatannya banyak memanfaatkan teknologi modern, maka gaya arsitektur bangunannya pun merupakan bangunan yang bergaya teknologi modern dan disesuaikan dengan perkembangan/kemajuan zaman, khususnya dibidang teknologi struktur dan utilitas.



Gambar III.37a.

Penggunaan sistem struktur yang tidak lazim (non-konvensional) seperti struktur gantung akan memberikan gaya arsitektur tinggi disamping memiliki nilai fungsional. (Gb. III.37a)

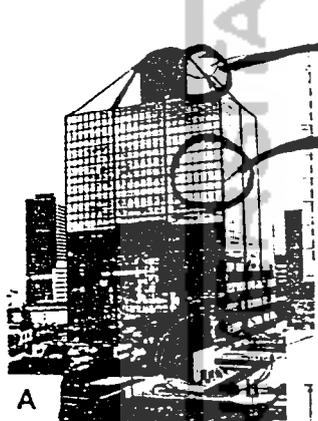
Tidak hanya sistem struktur saja yang bisa membentuk gaya bangunan, ekspose utilitas akan memperkuat gaya bangunan yang ditampilkan sehingga akan memberi nilai pencitraan gaya bangunan yang teknologis. (Gb. III.37b)



Gambar III.37b.

Gambar III.37 Gaya arsitektur sebagai elemen citra bangunan kan memberikan gambaran tentang tingkat kemajuan teknologi melalui citra visual bangunan. (Sumber: analisis)

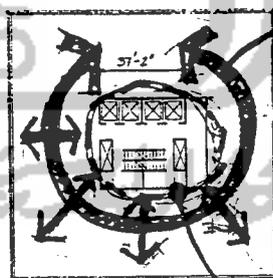
6. Analisa studi kasus bangunan dengan penerapan teknologi modern pada sistem dan perwujudan struktur dan utilitas



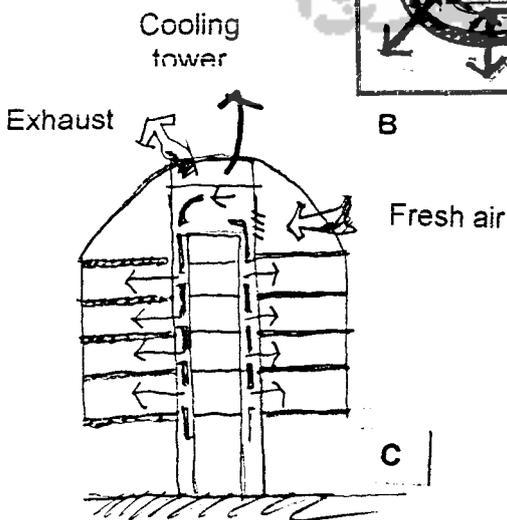
Sistem struktur gantung sebagai bentuk penerapan teknologi modern sesuai dengan perkembangan zaman

Material kaca akan berkesan transparan dan ringan.

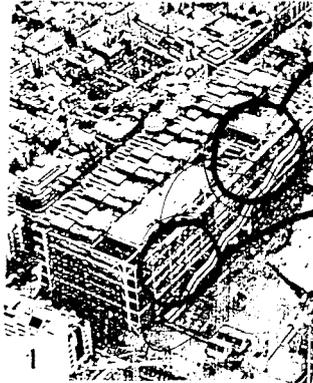
WESTCOAST TRANSMISSION CO.



Dengan struktur gantung memungkinkan ruang yang bebas kolom sehingga memberi kebebasan gerak dan aman dari sirkulasi *crossing*.



Inti sebagai penyalur beban ke tanah juga digunakan sebagai jalur transportasi dan jaringan utilitas lainnya.



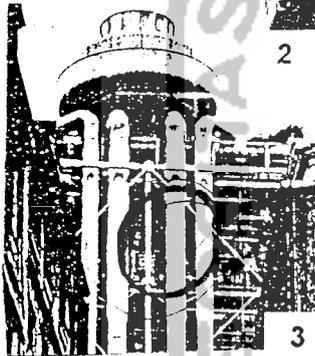
Expose struktur dan jaringan utilitas akan bekesan teknologis sesuai dengan bentuk kegiatan yang diwadahnya.

Bahan logam yang diekspos akan memberi estetika mesin pada bangunan sesuai dengan karakteristik arsitektur berteknologi modern.

Centre National d'Art de Culture George Pompidou  
Sumber: Wastu Citra



Fasade bangunan dengan ekspos struktur akan memberi kesan tentang tingkat kemajuan dan penerapan teknologi pada bangunan. Dikuatkan pula dengan jalur transportasi yang transparan dan dengan bentuk yang mematah.

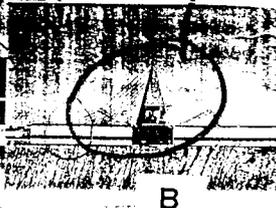


Ekspos jaringan utilitas akan berkesan informatif tentang bagaimana sistem bekerja disamping sebagai sebuah sistem



Ekspos struktur dan jaringan utilitas akan memberi kesan teknologis disamping aspek utilitarian.

Dengan struktur bentang panjang akan memberi kebebasan gerak dan aman dari sirkulasi *crossing*. Disamping akan berkesan ringan.



Laboratorium and Corporate for PA Technology Centre  
Sumber:

Gambar III.38 Tinjauan arsitektural beberapa bangunan studi kasus (Sumber : analisis)

7. Pengaruh teknologi modern pada sistem dan perwujudan struktur serta utilitas terhadap faktor pembentuk/penentu citra bangunan

Untuk mengetahui faktor teknologi modern pada sistem dan perwujudan struktur dan utilitas dapat berpengaruh terhadap faktor fisik citra, maka dilakukan kaji silang untuk nantinya dilakukan konsep desain sehingga teknologi modern pada sistem dan perwujudan struktur dan utilitas dapat dilibatkan secara optimal sebagai faktor pembentuk/penentu citra bangunan.

Tabel III. 16 Pengaruh teknologi modern pada struktur dan utilitas terhadap citra. (Sumber: analisis)

Bentuk bangunan	m	m	m	m	-	tm	-	tm	-	tm		
Fasad	r	m	r	m	-	m	-	m	-	m		
Material	m	m	m	m	-	m	-	m	-	m		
Pola tatanan	tm	r	tm	tm	-	tm	-	m	-	m		
Gaya bangunan	tm	m	m	m	-	m	-	m	-	m		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     Faktor Fisik Pembentuk Citra Bangunan                 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     Teknologi modern pada sistem dan perwujudan struktur dan utilitas                 </div> </div>												
	Sistem struktur ganng	Perwujudan struktur gantung	Sistem sruktur space frame	Perwujudan sistem struktur space frame	Fire protection	Perwujudan fire protection	Water supply	Perwujudan water supply	Pembuangan air kotor, kotoran dan pengolahan limbah	Perwujudan pembuangan air kotor, kotoran dan pengolahan limbah		
Bentuk bangunan	-	tm	-	tm	-	tm	-	tm	-	r		
Fasad	-	m	-	tm	-	r	-	tm	-	m		
Material	-	tm	-	m	-	m	-	m	-	m		
Pola tatanan	-	m	-	m	-	tm	-	tm	-	m		
Gaya bangunan	-	tm	-	tm	-	m	-	m	-	m		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     Faktor Fisik Pembentuk Citra Bangunan                 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">                     Teknologi modern pada sistem dan perwujudan struktur dan utilitas                 </div> </div>												
	Sistem penerangan	Perwujudan sistem penerangan	Sistem penghawaan	Perwujudan sistem penghawaan	Sistem energi listrik	Perwujudan sistem energi listrik	Penangkal petir.	Perwujudan penangkal petir	Telekomunikasi	Perwujudan telekomunikasi.	Transportasi dalam bangunan.	Perwujudan transportasi.

**Keterangan:**

- m : mendukung.
- tm : tidak mendukung.
- r : relatif.

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. Struktur merupakan elemen bangunan yang terpenting sehingga diperlukan konsep-konsep yang seiring dengan perkembangan zaman.
2. Teknologi modern tidak hanya diterapkan pada peralatan yang digunakan dalam melakukan kegiatannya saja tetapi juga terhadap sistem struktur dan utilitas yang menjadi elemen penyusun wadah kegiatan.
3. Sebagai karya arsitektur, sistem harus bisa "bicara", memberikan simbol dan estetika kepada orang/pengamat, sehingga mereka bisa meraba dan merasakan sistem tersebut.
4. Penerapan teknologi modern pada sistem struktur dan utilitas pada bangunan P3IK tidak hanya dihadirkan sebagai sebuah sistem, dimana lebih bersifat utilitarian, tetapi sistem tersebut bisa memberikan citra pada bangunan, melalui perwujudan sistem struktur dan utilitas, kepada pengamat terhadap bangunan. Dengan demikian, mereka (pengamat) pun akan mengerti kegiatan yang diwadahi oleh bangunan.
5. Dengan perwujudan sistem struktur dan utilitas ini, akan memberikan pengetahuan tambahan/informasi kepada pendatang/pengunjung.
6. Perwujudan sistem struktur dan utilitas akan memberikan pengertian secara utuh dimensi citra, jati-diri dan jiwa bangunan.

