

BAB III. ANALISA BANGUNAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI STRUKTUR BANGUNAN SERTA PENDEKATAN OPTIMASI RUANG LABORATORIUM

III.1 Analisa Penentuan Lokasi & Site

III.1.1 Pemilihan lokasi

Pemilihan lokasi untuk bangunan penelitian dan pengembangan teknologi struktur bangunan merupakan aspek yang penting, karena berhubungan dengan kedekatan komunitas pendidikan dan instansi yang membutuhkan penelitian struktur bangunan serta mudah tidaknya bangunan tersebut di kunjungi.

Pemilihan lokasi bangunan P3TSB dapat ditinjau dari kriteria-kriteria beserta penjelasan nilai bobotnya, sebagai berikut :

- a. Memiliki aksesibilitas yang baik terhadap institusi pendidikan (0,3)
- b. Lahan mendukung pengembangan fasilitas penelitian (0,26)
- c. Mempunyai akses yang baik dan mudah dicapai (0,15)
- d. Lingkungan yang mendukung konsentrasi penelitian (0,12)
- e. Sarana dan prasarana yang memadai (0,08)
- f. Lokasi strategi (0,06)
- g. Aksesibilitas terhadap kegiatan penarik massa (0,04)

Latar belakang penentuan bobot nilai tersebut di atas adalah sbb:

- Aksesibilitas dengan institusi pendidikan merupakan keharusan, sebab bangunan ini mawadahi kebutuhan penelitian dari institusi pendidikan tersebut. (0,3)
- Jaminan lahan untuk perkembangan fasilitas Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Struktur Bangunan merupakan kepentingan jangka panjang yang harus dipersiapkan dan diperhitungkan, sebab semakin maju teknologi struktur bangunan dan semakin berkembangnya pembangunan, maka semakin meningkat pula kebutuhan akan penelitian dan pengembangan teknologi struktur bangunan. (0,26)
- Kepastian dan kemudahan akses menuju dan dari kawasan bangunan Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Struktur Bangunan akan memberi kontribusi positif pada kelancaran kegiatan. (0,15)

- Sarana dan prasarana merupakan fasilitas pendukung untuk kelancaran operasional kegiatan dalam bangunan Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Struktur Bangunan. (0,12)
- Lokasi strategis mendukung tingkat kepentingan suatu bangunan dan kemudahan pencapaian. (0,08)
- Aksesibilitas terhadap penarik massa akan sangat menguntungkan bagi informasi kepada masyarakat tentang keberadaan bangunan tersebut.(0,06)

Dari kriteria dan penjelasan bobot diatas, maka diajukan dua alternatif lokasi, yaitu :

- Kawasan RingRoad Utara Kel.Condong Catur
- Kawasan Jalan Magelang (bersimpangan dengan Ringroad utara)



Gambar III.1 Peta alternatif lokasi Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Struktur Bangunan di Yogyakarta

Berdasarkan kriteria diatas, maka dilakukan penilaian untuk dijadikan parameter dalam penentuan lokasi, yaitu dengan memberikan skor -1, 0, 1. Lokasi terpilih adalah alternatif yang mempunyai skor tertinggi (mendekati 1).

Tabel III.1 Pemilihan lokasi

Kriteria Aspek	Bobot (B)	Lokasi Ringroad		Lokasi Jl. Magelang	
		Nilai (N)	Jml (BxN)	Nilai (N)	Jml (BxN)
a. memiliki aksesibilitas yang baik	0,3	1	0,3	0	0
b. lahan mendukung pengembangan fasilitas penelitian	0,26	1	0,26	1	0,26
c. mempunyai akses yang baik dan mudah dicapai	0,15	1	0,15	1	0,15
d. lingkungan yang mendukung konsentrasi penelitian	0,12	1	0,12	0	0
e. sarana & prasarana yang memadai	0,08	0	0	1	0,08
f. lokasi strategis	0,06	0	0	1	0,06
g. aksesibilitas terhadap kegiatan penarik massa	0,04	-1	-0,04	1	0,04
Jumlah	1		0,87		0,59

Sumber: analisis penulis

Keterangan: -1= tidak memenuhi, 0= cukup, 1= sangat memenuhi.

Dengan parameter tersebut, maka kawasan Ringroad Utara Kel.Condong Catur menjadi lokasi terpilih untuk dijadikan lokasi perencanaan dan perancangan bangunan P3TSB di Yogyakarta.

III.1.2 Pemilihan Site

Aspek-aspek yang dipilih sebagai alat pemilihan site, ditentukan berdasarkan karakteristik site yang mendukung aspek-aspek perencanaan dan perancangan bangunan P3TSB, yaitu:

- a. ketersediaan lahan (0,4)
- b. kemudahan akses (0,3)
- c. suasana kondusif bagi kegiatan penelitian (0,15)
- d. memiliki view yang baik (0,1)
- e. kontekstual bagi bangunan penelitian (0,05)

Latar belakang penentuan bobot nilai tersebut di atas adalah sbb:

- Lahan pada bangunan penelitian harus memperhitungkan perkembangan kebutuhan penelitian dan pengembangan dalam jangka panjang, bila suatu lahan tidak memenuhi aspek ini, maka bangunan penelitian belum bisa diwujudkan. (0,4)
- Kemudahan akses menuju dan dari site adalah untuk mendukung proses kegiatan penelitian dan pengembangan. (0,3)
- Site yang kondusif untuk penelitian akan mendukung kelancaran proses kegiatan. (0,15)
- View positif pada site merupakan elemen pendukung kenyamanan penelitian, untuk mengurangi kejenuhan. (0,1)

- Kawasan pada site harus mendukung kontekstual bangunan penelitian sebagai tuntutan arsitektural.(0,05)

Diajukan dua alternatif site, yaitu :

- Jalan Ringroad Utara pada bagian Barat sungai Gajahwong
- Jalan Ringroad Utara sebelah Timur gedung Kaledia Komputer



Gambar III.2 Peta alternatif site

Berdasarkan kriteria-kriteria pemilihan site diatas, maka dilakukan penilaian untuk dijadikan parameter dan penentuan site, yaitu dengan memberi skor -1, 0, 1. Site terpilih adalah yang mempunyai nilai tertinggi (mendekati 1).

Tabel III.2 pemilihan site

Kriteria Aspek	Bobot (b)	Site A		Site B	
		Nilai (n)	Jml (bxn)	Nilai (n)	Jml (bxn)
a. Ketersediaan lahan	0,4	1	0,4	1	0,4
b. Kemudahan akses	0,3	1	0,3	1	0,3
c. Suasana kondusif bagi kegiatan penelitian	0,15	1	0,15	0	0
d. Memiliki view yang baik	0,1	1	0,1	0	0
e. Kontekstual bagi bangunan penelitian	0,05	0	0	1	0,05
Jumlah	1		0,95		0,75

Sumber: analisa penulis

Keterangan: -1= tidak memenuhi, 0= cukup, 1= sangat memenuhi.

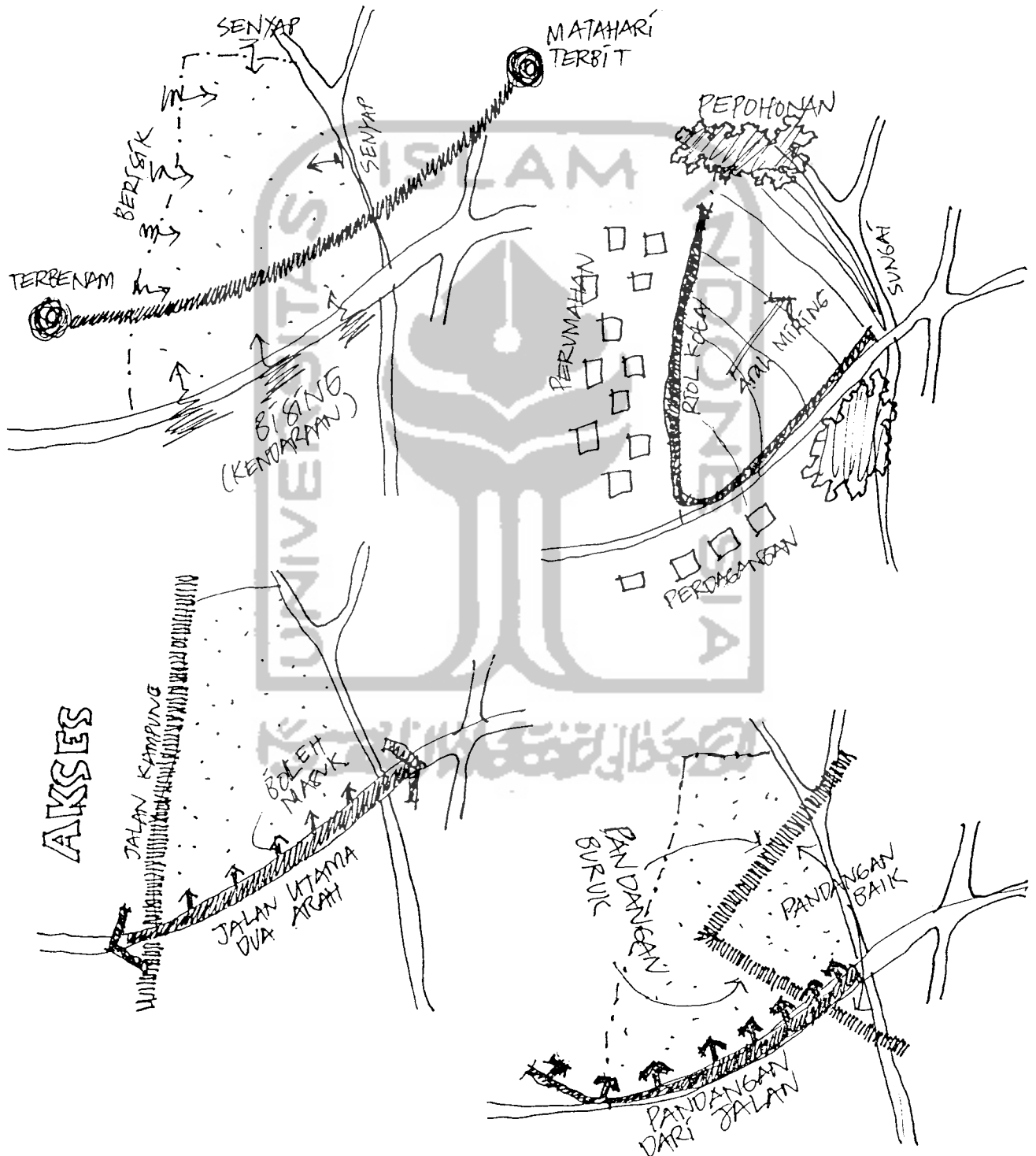
Site terpilih adalah alternatif 1 dengan luasan site 40000 m², site terpilih dibatasi oleh:

- Di sebelah Utara, berbatasan dengan jalan kampung dan perumahan
- Di sebelah Barat, berbatasan dengan sungai Gajahwong
- Di sebelah Timur, berbatasan dengan hutan (pepohonan)
- Di sebelah Selatan, berbatasan dengan jalan Raya Ringroad.

III.2 Analisa Site dan Massa Bangunan

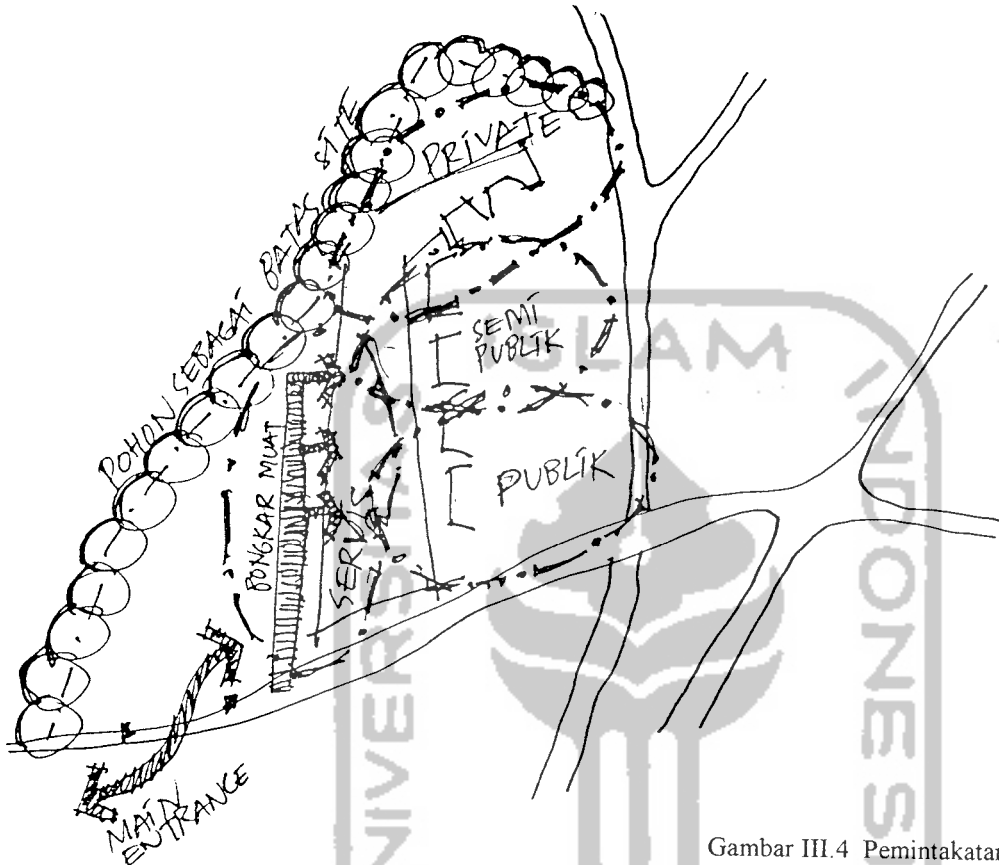
III.2.1 Pemintakatan Site

Site terpilih terletak di Jl. Ringroed Utara sebelah Barat Sungai Gajah Wong, dengan kondisi faktual sebagai berikut:



Gambar III.3 Analisis site terpilih

Dengan melihat kondisi faktual site, maka pemintakatan ditentukan atas dasar aksesibilitas, karakter kegiatan, kebisingan, view, arah matahari.



Gambar III.4 Pemintakatan Site

III.2.2 Penentuan Pola Massa Bangunan

Penentuan pola tata massa bangunan dengan melihat obyek pembanding serta bentuk site, dengan bentuk dasar kotak dan lengkung.

- Bangunan Mellon Research Institute menggunakan bentuk-bentuk modular yang tersebar secara bergandengan dengan ritme linier.
- Bentuk site memungkinkan untuk pola tata massa tunggal dan memusat.

Atas dasar kedua alternatif tersebut, maka penentuan pola tata massa yang akan digunakan dinilai berdasarkan pertimbangan beberapa kriteria seperti pada tabel dibawah ini:

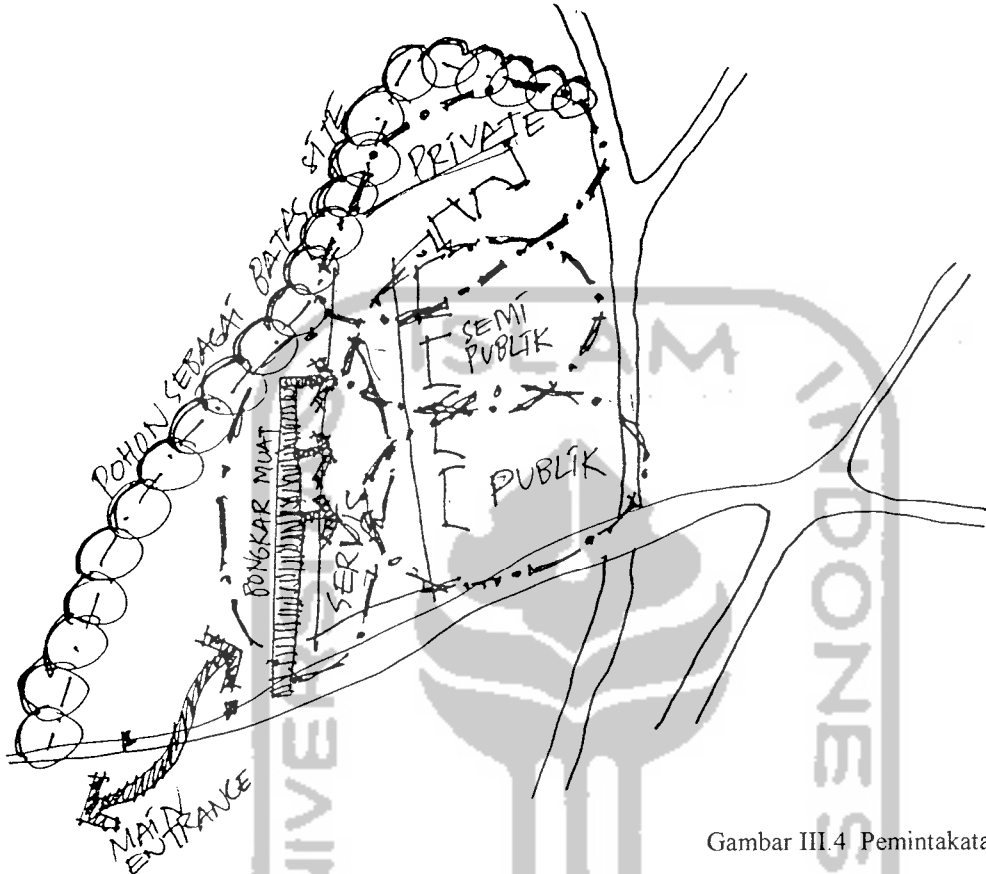
Tabel III.3 Penilaian pola tata massa bangunan

Kriteria	Bobot	Massa tersebar		Massa tunggal	
		Nilai	Jumlah	Nilai	Jumlah
- Dukungan terhadap proses penelitian	0,35	0	0	1	0,35
- Dukungan terhadap identitas di kawasan	0,3	1	0,3	1	0,3
- Tanggapan terhadap bentuk site dan view	0,15	-1	-0,15	1	0,15
- Dukungan terhadap citra bangunan penelitian	0,12	1	0,12	0	0
- Kejelasan orientasi	0,08	1	0,08	0	0
Jumlah total	1		0,4		0,8

Sumber: analisis penulis



Dengan melihat kondisi faktual site, maka pemintakatan ditentukan atas dasar aksesibilitas, karakter kegiatan, kebisingan, view, arah matahari.



Gambar III.4 Pemintakatan Site

III.2.2 Penentuan Pola Massa Bangunan

Penentuan pola tata massa bangunan dengan melihat obyek pembanding serta bentuk site, dengan bentuk dasar kotak dan lengkung.

- Bangunan Mellon Research Institute menggunakan bentuk-bentuk modular yang tersebar secara bergandengan dengan ritme linier.
- Bentuk site memungkinkan untuk pola tata massa tunggal dan memusat.

Atas dasar kedua alternatif tersebut, maka penentuan pola tata massa yang akan digunakan dinilai berdasarkan pertimbangan beberapa kriteria seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel III.3 Penilaian pola tata massa bangunan

Kriteria	Bobot	Massa tersebar		Massa tunggal	
		Nilai	Jumlah	Nilai	Jumlah
- Dukungan terhadap proses penelitian	0,35	0	0	1	0,35
- Dukungan terhadap identitas di kawasan	0,3	1	0,3	1	0,3
- Tanggapan terhadap bentuk site dan view	0,15	-1	-0,15	1	0,15
- Dukungan terhadap citra bangunan penelitian	0,12	1	0,12	0	0
- Kejelasan orientasi	0,08	1	0,08	0	0
Jumlah total	1		0,4		0,8

Sumber: analisis penulis



Dengan melihat jumlah nilai tertinggi, maka pola tata massa bangunan Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Struktur Bangunan adalah bentuk Massa Tunggal.

III.3 Analisa dan Pendekatan Ruang Pengelola dan Ruang Laboratorium pada Bangunan Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Struktur Bangunan

III.3.1 Studi kebutuhan ruang

Studi kebutuhan ruang disusun berdasarkan kelompok kegiatan seperti yang telah diuraikan pada II.3.4., yaitu:

A. Kelompok kegiatan penelitian dan pengembangan

- **Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik**
 - Ruang ka. Lab.
 - Ruang staf ahli
 - Ruang tamu
 - Ruang ganti & loker
 - Toilet
 - Gudang
 - Ruang struktur baja
 - Ruang struktur beton
 - Ruang struktur kayu
 - Ruang struktur balon
 - Ruang struktur membran
- **Laboratorium Struktur**
 - Ruang ka. Lab.
 - Ruang staf ahli
 - Ruang tamu
 - Ruang ganti & loker
 - Toilet
 - Gudang
 - Ruang struktur baja
 - Ruang struktur beton
 - Ruang struktur kayu
 - Ruang struktur balon
 - Ruang struktur membran
- **Laboratorium Mekanika Bahan**
 - Ruang ka. Lab.
 - Ruang staf ahli
 - Ruang tamu
 - Ruang ganti & loker
 - Toilet
 - Gudang
 - Ruang struktur baja
 - Ruang struktur beton
 - Ruang struktur kayu
 - Ruang struktur balon
 - Ruang struktur membran

- Laboratorium Aplikasi Struktur

- Ruang ka. Lab.
- Ruang staf ahli
- Ruang tamu
- Ruang ganti & loker
- Toilet
- Gudang
- Ruang struktur baja
- Ruang struktur beton
- Ruang struktur kayu
- Ruang struktur balon
- Ruang struktur membran

- B. Kelompok kegiatan penunjang penelitian

- Kegiatan perencanaan dan perancangan model struktur
 - Studio gambar
 - Ruang komputer grafis
 - Ruang komputer teknik
 - Ruang tamu
 - Ruang staff

- Kegiatan perakitan model struktur

- Bengkel perakitan model struktur
- Gudang
- Ruang staff
- Ruang tamu

- C. Kelompok kegiatan non-penelitian

- Kegiatan administrasi dan pengelolaan gedung

- Ruang direktur
- Ruang staff administrasi
- Ruang tamu
- Toilet
- Ruang rapat
- Ruang informasi
- Perpustakaan
- Gudang administrasi

- Kegiatan konvensi dan ekshibisi

- Ruang seminar
- Ruang audio visual
- Ruang pameran
- Ruang diskusi

- D. Kelompok kegiatan servis

- Kegiatan servis dan keamanan

- Ruang logistik
- Ruang keamanan
- Ruang cleaning service
- Ruang mekanikal & elektrikal
- Perparkiran

- Kegiatan ibadah dan konsumsi
 - Musholla
 - Dapur
 - Kantin
 - Toilet

III.3.2 Analisa Hubungan Ruang

Hubungan ruang disusun berdasarkan pencapaian optimasi ruang laboratorium dan kedekatan fungsi ruang. Hubungan ruang pada Bangunan Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Struktur Bangunan dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu hubungan ruang makro (hubungan antara ruang administrasi/pengelola gedung dengan ruang penelitian) dan hubungan ruang mikro (hubungan ruang-ruang laboratorium dan ruang penunjangnya), seperti terlihat pada lampiran hubungan ruang, hal. 90.

III.4 Analisa dan Pendekatan Optimasi Ruang Laboratorium

III.4.1 Analisa Kebutuhan Fasilitas Penelitian dan Pengembangan Teknologi Struktur Bangunan di Yogyakarta.

Kebutuhan fasilitas penelitian dan pengembangan teknologi struktur bangunan ditentukan atas dasar selisih antara daya tampung laboratorium yang ada dengan prediksi kebutuhan fasilitas penelitian (laboratorium). Angka daya tampung laboratorium penelitian dan pengembangan teknologi struktur bangunan seperti ditunjukkan pada tabel. II.3 hal. 14, sedangkan angka prediktif kebutuhan penelitian ditentukan dengan perhitungan seperti berikut ini :

$$P_n = P_\Delta (1 + r)^n$$

- P_n = Selisih tahun yang akan diprediksi (kebutuhan penelitian).
- P_Δ = Banyaknya penelitian pada tahun terakhir.
- r = persentase pertumbuhan
- n = jumlah tahun proyeksi

Untuk menghitung kebutuhan fasilitas penelitian pada 5 tahun mendatang (dari tahun 1995) dengan rumus diatas adalah sebagai berikut :

- a. Dari jumlah luas bangunan (m^2) yang diselesaikan/tahun :

1995 = 144.905 m^2 , 1996 = 202.867 m^2 , 1997 = 263.727 m^2 , 1998 = 342.845 m^2 , dan tahun 1999 = 350.970 m^2 . Diasumsikan dalam tiap proyek, 35 % nya merupakan pekerjaan konstruksi

Maka pekerjaan konstruksi /tahunnya, adalah sbb:

Tahun 1995 = 50.716 m², tahun 1996 = 71.003 m², tahun 1997 = 92.304 m², tahun 1998 = 119.995 m², dan tahun 1999 = 122.839 m², diperoleh tingkat pertumbuhan pekerjaan konstruksi: 20%

maka perkiraan jumlah pekerjaan konstruksi untuk tahun 2004 :

$$P_{2004} = 122.839 (1 + 0,2)^5$$

$$= 305.662 \text{ m}^2 \text{ pekerjaan konstruksi /tahun (kebutuhan).}$$

Diasumsikan tiap 10 m³ pekerjaan konstruksi membutuhkan 1 (satu) benda uji, maka 305.662 : 10 = 30.566 benda uji.

- b. Pertumbuhan fasilitas penelitian di Yogyakarta (seperti pada tabel daya tampung laboratorium), adalah :

$$L_n = L_{\Delta} (1 + r)^n$$

L_n = Daya tampung laboratorium pada tahun yang diprediksi.
 L_{Δ} = Daya tampung laboratorium pada tahun terakhir (1999).
 r = persentase pertumbuhan
 n = jumlah tahun proyeksi

$$L_{2004} = 480 (1 + 0,35)^5$$

$$= 2152 \text{ benda uji (daya tampung)}$$

- c. Kesimpulan dari dua perhitungan diatas adalah :
- Daya tampung laboratorium penelitian dan pengembangan teknologi struktur bangunan pada tahun 2004 = 2152 benda uji.
 - Kebutuhan penelitian dan pengembangan teknologi struktur bangunan pada tahun 2004 = 30.566 benda uji
 - Selisih antara kebutuhan dan daya tampung tersebut merupakan nominal yang harus diwadahi oleh gedung pusat penelitian dan pengembangan di Yogyakarta,
 yaitu : 30.566 – 2.152 = **28.414 benda uji** (kapasitas yang direncanakan pada bangunan Pusat Penelitian dan pengembangan Teknologi Struktur Bangunan di Yogyakarta)

d. Dengan melihat prosentase suatu jenis struktur yang dipakai sebagai pilihan pekerjaan konstruksi yang dilaksanakan di lapangan (Yogyakarta) lihat tabel II.2 hal. 13, maka prosentase benda uji menurut jenis strukturnya adalah:

- struktur beton, $60\% \times 5683 = 3410$ benda uji
- struktur baja, $25\% \times 5683 = 1421$ benda uji
- struktur kayu, $10\% \times 5683 = 568$ benda uji
- struktur kabel, $5\% \times 5683 = 284$ benda uji
- struktur membran, $0\% \times 5683 = 0$ benda uji (temporer)
- struktur balon, $0\% \times 5683 = 0$ benda uji (temporer).

Khusus pada struktur membran dan balon, penelitian yang dilakukan bersifat penelitian murni, yang dilakukan untuk pengembangan wahana struktur tersebut.

III.4.2 Perhitungan frekuensi kegiatan

Untuk menghitung frekuensi, maka perlu diketahui waktu efektif pelaksanaan kegiatan pada masing-masing ruang laboratorium. Dengan demikian waktu efektif dihitung berdasarkan jam kerja yang ditetapkan, yaitu sebagai berikut :

- Senin – Kamis : $08.00 - 12.00 = 4$ jam
 $13.00 - 15.00 = \underline{2}$ jam
6 jam

Waktu efektif senin – Kamis = $64 \times 4 = 24$ jam

- Jumat : $08.00 - 11.00 = 3$ jam
- Sabtu : $08.00 - 12.00 = 4$ jam

Maka waktu efektif pelaksanaan kegiatan penelitian dan pengembangan dalam 1 minggu adalah $24 + 3 + 4 = 31$ jam = 1860 menit

Hirarki waktu efektif pelaksanaan kegiatan:

/ Minggu = 31 jam = 1860 menit, /Bulan = 4 minggu, /Tahun = 48 minggu.

Berikut ini contoh perhitungan untuk struktur beton pada masing-masing ruang laboratorium:

a. Lab. BKT

Struktur Beton (3410 benda uji /tahun)

10 menit = 1 benda uji

/ periode = 20 menit (60 menit pengujian, 30 menit istirahat)

90 menit = 6 benda uji $\rightarrow 90 : 6 = 15$ menit /benda uji

/ Hari = 360 menit : 15 = 24 benda uji

/ Minggu = 1860 menit : 15 = 124 benda uji

3410 : 124 = 28 Minggu

Kemampuan mesin uji menyelesaikan 1 buah benda uji adalah 10 menit, dalam satu hari mampu menyelesaikan 24 benda uji dalam waktu 360 menit.

b. Lab Mekanika Bahan

Struktur Beton (3410 benda uji /tahun)

30 menit = 1 benda uji

/ periode = 150 menit (120 menit pengujian, 30 menit istirahat)

150 menit = 4 benda uji $\rightarrow 150 : 4 = 38$ menit /benda uji

/ Hari = 360 menit : 38 = 10 benda uji

/ Minggu = 1860 menit : 38 = 49 benda uji

3410 : 49 = 70 Minggu (dengan 1 alat uji)

Check dengan 2 alat uji $\rightarrow 49$ benda uji x 2 = 98 benda uji

3410 : 98 = 35 Minggu (Ok !)

c. Lab. Struktur

Struktur Beton ($3410 : 10 = 341$ benda uji /tahun)

50 menit = 1 benda uji

/ periode = 130 menit (100 menit pengujian, 30 menit istirahat)

130 menit = 2 benda uji $\rightarrow 130 : 2 = 65$ menit /benda uji

/ Minggu = $1860 \text{ menit} : 65 = 29$ benda uji

$3410 : 29 = 12$ Minggu

d. Lab. Aplikasi Struktur

Struktur Beton ($3410 : 10 = 341$ benda uji /tahun)

120 menit = 1 benda uji

/ periode = 150 menit (120 menit pengujian, 30 menit istirahat)

150 menit = 1 benda uji

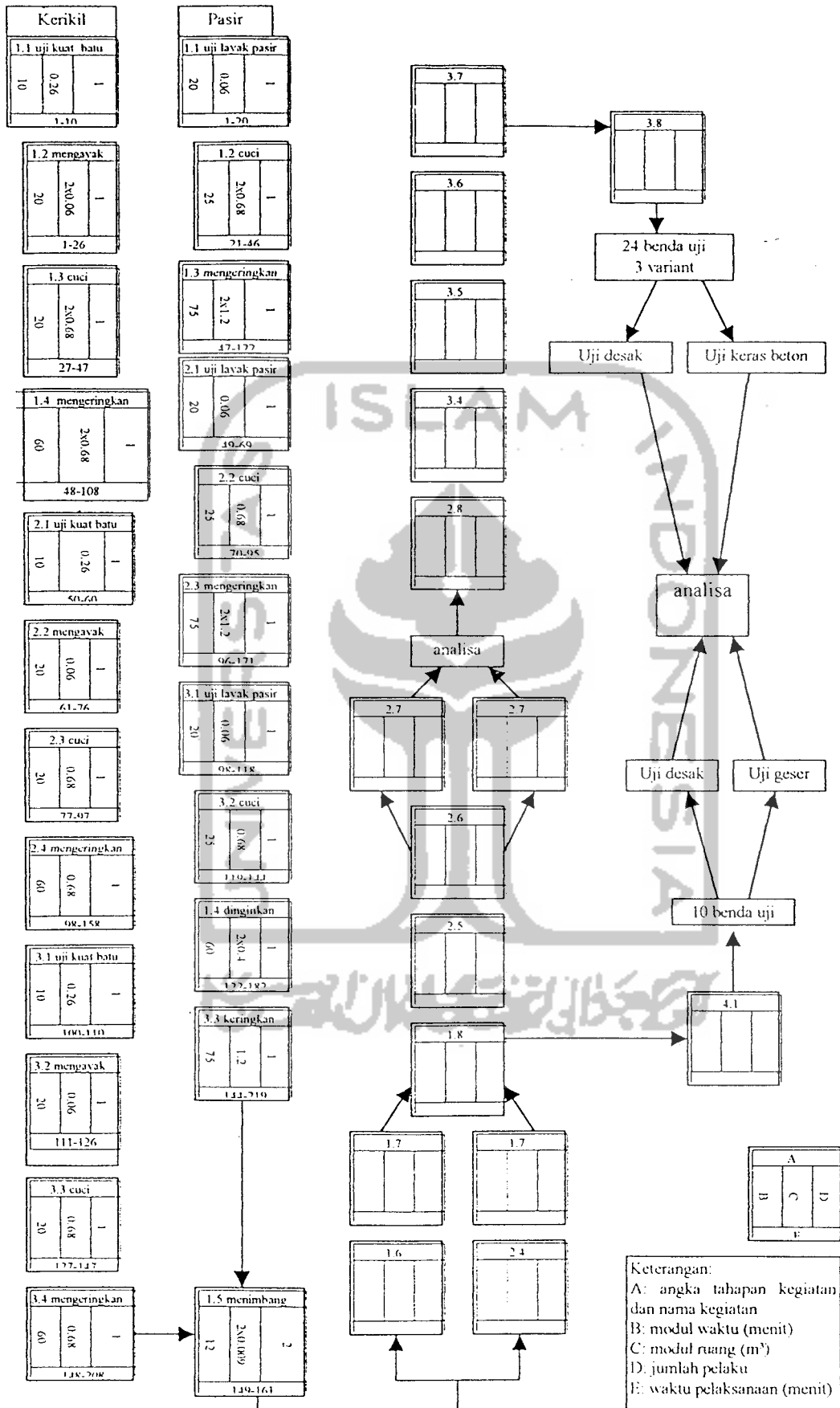
/ Minggu = $1860 \text{ menit} : 150 = 12$ benda uji

$3410 : 12 = 28$ Minggu

III.4.3 Analisa Mekanisme Kegiatan Penelitian dan Pengembangan

Mekanisme kegiatan disusun berdasarkan tabel volume kegiatan (lampiran hal. 75-79) dan hasil perhitungan kemampuan mesin uji menyelesaikan pekerjaannya dalam satu hari (per hari).

Berikut ini salah satu mekanisme kegiatan, yaitu pada penggabungan ruang Laboratorium BKT dengan Laboratorium Mekanika Bahan untuk jenis struktur beton.



Keterangan:
 A: angka tahapan kegiatan dan nama kegiatan
 B: modul waktu (menit)
 C: modul ruang (m³)
 D: jumlah pelaku
 E: waktu pelaksanaan (menit)

A
B
C
D
E

III.4.4 Penjadwalan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan

Jadwal kegiatan ditentukan berdasarkan kebutuhan /tahun benda uji dan kemampuan peralatan uji menyelesaikan pekerjaan uji /hari, yang juga dengan melihat mekanisme kegiatan seperti uraian di atas.

A. Laboratorium BKT

Tabel III.4 Frekuensi dan Jadwal kegiatan dalam 1 tahun

Kegiatan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jumlah Benda Uji	Kebutuhan modul vol. pekerjaan
Penelitian Struktur Beton													3410 (72/mgg)	2
Penelitian Struktur Baja													1421 (127/mmm)	1
Penelitian Struktur Kabel													184 (93/mgg)	1
Penelitian Struktur Kayu													568 (40/mgg)	1
Penelitian Struktur Membran													62/mgg (max)	1
Penelitian Struktur Balon													62/mgg (max)	1

B. Laboratorium Mekanika Bahan

Tabel III.5 Frekuensi dan Jadwal kegiatan dalam 1 tahun

Kegiatan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jumlah Benda Uji	Kebutuhan modul vol. pekerjaan
Penelitian Struktur Beton													3410 (89/mgg)	2
Penelitian Struktur Baja													1421 (3/mgg)	1
Penelitian Struktur Kabel													284 (93/mgg)	1
Penelitian Struktur Kayu													568 (124/mgg)	1
Penelitian Struktur Membran													31/mgg (max)	1
Penelitian Struktur Balon													31/mgg (max)	1

C. Laboratorium Struktur

Tabel III.6 Frekuensi dan Jadwal kegiatan dalam 1 tahun

Kegiatan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jumlah Benda Uji	Kebutuhan modul vol. pekerjaan
Penelitian Struktur Beton													341 (11/mgg)	2
Penelitian Struktur Baja													142 (3/mgg)	1
Penelitian Struktur Kabel													28 (3/mgg)	1
Penelitian Struktur Kayu													57 (3/mgg)	1
Penelitian Struktur Membran													4/mgg (max)	1
Penelitian Struktur Balon													16/mgg (max)	1

D. Laboratorim Aplikasi Struktur

Tabel III.7 Frekuensi dan Jadwal kegiatan dalam 1 tahun

Kegiatan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Jumlah Benda Uji	Kebutuhan modul vol. pekerjaan
Penelitian Struktur Beton													341 (7/mgg)	2
Penelitian Struktur Baja													142 (5/mgg)	2
Penelitian Struktur Kabel													28 (2/mgg)	1
Penelitian Struktur Kayu													57 (3/mgg)	1
Penelitian Struktur Membran													3/mgg (max)	1
Penelitian Struktur Balon													8/mgg (max)	1

Sumber: analisis penulis

III.4.5 Perhitungan Modul Ruang Laboratorim

Modul ruang laboratorium dihitung berdasarkan modul volume pekerjaan (terlampir hal. 75-79) dan kebutuhan jumlah peralatan untuk menyelesaikan target penelitian dalam setahun (lihat perhitungan frekuensi kegiatan III.4.2, hal. 50).

a. Lab BKT

Struktur Beton

Tabel III.8 Perhitungan modul ruang laboratorium

Kegiatan (menyelesaikan 10 benda uji)	Modul waktu (menit)	Modul ruang (m ³)
• Uji kekuatan batuan	10	0,26
• Uji kelayakan pasir	20	0,06
• Pengayakan kerikil	15	0,44
• Pencucian pasir	25	1,4
• Pencucian kerikil	20	1,4
• Pengeringan pasir	75	1,02
• Pengeringan kerikil	60	1,4
• Pendinginan pasir	60	0,8
• Menimbang	12	0,018
• Pengadukan spesi	10	0,76
• Uji kekentalan spesi	3	-
• Test slump	3	0,003
• Cetak	60	0,003
Jumlah	373	7,4
• Perawatan beton	1440	2
• Uji desak	10	0,163
• Uji kekerasan beton	10	0,012
Total	1833	9,6

b. Lab. Mekanika Bahan

Struktur Beton

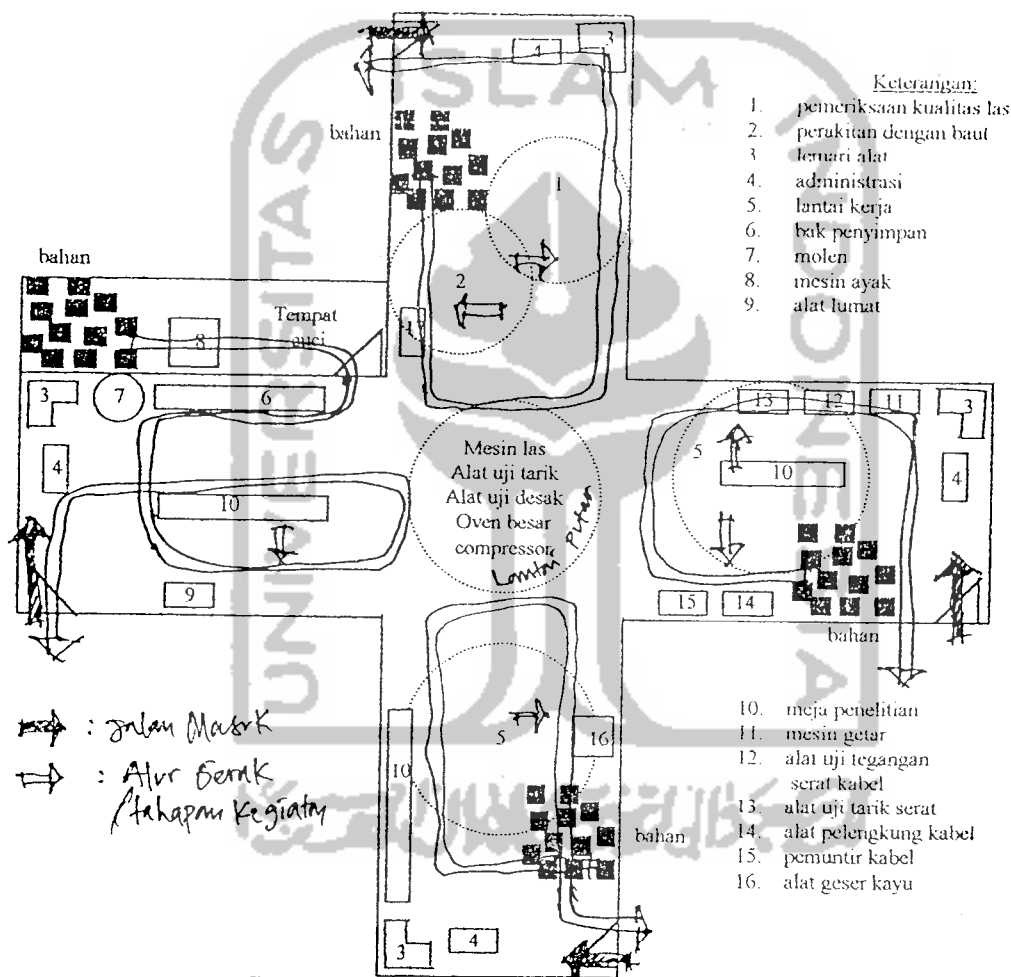
III.9 Perhitungan modul ruang laboratorium

Kegiatan	Modul waktu (Menit)	Modul Ruang (m ³)
• Mencetak	60	0,06
Jumlah	60	0,06
• Perawatan beton	1440	2
• Uji tekan	10	3,203
• Uji geser	10	3,203
Total	1520	8,466

Angka dalam kolom 'jumlah' merupakan angka modul ruang dan waktu yang dihitung berdasarkan satu kali menyelesaikan satu buah benda uji. Sedangkan pada kolom total adalah angka kebutuhan menyelesaikan satu buah benda uji hingga menghasilkan suatu kesimpulan (sampai tahap pengujian).

III.4.6 Penataan peralatan dan sirkulasi pelaku penelitian dan pengembangan teknologi struktur bangunan

Penataan peralatan disusun berdasarkan mekanisme pekerjaan/kegiatan penelitian yang telah ditetapkan (III.4.5, hal. 52), begitu pula dengan sirkulasi pelaku kegiatan. Berikut ini pola penataan perabot/peralatan dan sirkulasi pelaku pada laboratorium teknologi struktur bangunan secara skematik.



Gambar III.5 Skema penataan peralatan dan sirkulasi pelaku

III.5 Analisa dan Pendekatan Persyaratan Ruang Laboratorium

III.5.1 Analisis sistem Pencahayaan

Berdasarkan karakteristik lampu dan besaran modul ruang laboratorium, ditentukan jumlah titik lampu adalah 27 buah per modul ruang laboratorium (lihat perhitungan lampu pada lampiran hal. 104).

Berdasarkan bentuk modul ruang yang persegi panjang, maka sistem pencahayaan direncanakan mengikuti bentuk ruang, sehingga seluruh sisi ruang mendapat penerangan yang cukup.

Untuk itu ada beberapa alternatif penataan/perletakan lampu pada sistem pencahayaan langsung/tak langsung, yaitu: linier berjajar, linier bersilangan, posisi pada plafon, dinding dan lantai.

Analisis sistem pencahayaan pada ruang laboratorium dilakukan berdasarkan kriteria-kriteria berikut ini:

- Daya jelajah cahaya luas (0,45)
- Mendukung fleksibilitas penggunaan lampu (0,3)
- Mempunyai nilai estetis (0,25).

Latar belakang penentuan bobot kriteria adalah:

1. Daya jelajah cahaya yang luas adalah kepastian cahaya untuk mencapai jarak maksimumnya, dengan penataan yang baik, cahaya/sinar lampu maksimum tidak bersilangan, sehingga efektif.
2. Fleksibilitas mendukung optimasi pencahayaan dan penghawaan ruang.
3. Nilai estetis akan memberi nilai tambah pada suasana interior, sehingga diharapkan menjadi elemen yang dapat mengurangi kejenuhan.

Berdasarkan kriteria-kriteria diatas, maka dilakukan penilaian untuk dijadikan parameter dan penentuan penataan dan perletakan lampu, yaitu dengan memberi skor -1,0,1. Penataan dan perletakan lampu terpilih adalah yang mempunyai nilai tertinggi (mendekati 1).

Tabel III.10 Penentuan penataan dan perletakan lampu

Kriteria	Bobot	Linier berjajar		Linier bersilangan		Plafon		Dinding		Lantai	
		Nilai	jml	Nilai	jml	Nilai	jml	Nilai	jml	Nilai	jml
1. Daya jelajah cahaya luas.	0,45	1	0,45	0	0	1	0,45	0	0	-1	-0,45
2. Mendukung fleksibilitas penggunaan lampu.	0,3	0	0	1	0,3	1	0,3	0	0	-1	-0,3
3. Mempunyai nilai estetis.	0,25	0	0	1	0,25	1	0,25	1	0,25	0	0
Jumlah	1	0,45		0,55		1		0,25		-0,75	

Sumber: analisis penulis.

Maka penataan lampu pada ruang-ruang laboratorium adalah linier bersilangan yang berposisi pada plafon.

III.5.2 Analisa Sistem Pengkondisian udara

Seperti telah diuraikan pada bab sebelumnya, bahwa pengkondisian udara difokuskan pada sistem buatan.

Sistem pengkondisian udara buatan terdiri dari dua macam sistem, yaitu sistem langsung dan tak langsung. Kedua sistem tersebut dianalisa, sehingga memenuhi kriteria-kriteria berikut ini:

- Jangkauan luas (0,35)
- Pemanfaatan ruang minimum (0,3)
- Kemudahan dalam perawatan dan pemeliharaan alat (0,25)
- Ekonomis (0,1)

Latar belakang penentuan bobot adalah:

1. Jangkauan yang luas akan memberikan tingkat kenyamanan yang tinggi, semakin luas ruang yang terlingkupi, semakin terjamin kenyamanan pada tiap-tiap sisi ruang.
2. Pemanfaatan ruang peralatan yang kecil, mendukung optimasi ruang dan kemudahan penataan peralatan AC terhadap peralatan lainnya.
3. Kemudahan perawatan dan pemeliharaan alat, mendukung optimasi kegiatan dalam laboratorium.
4. Ekonomis, biaya perawatan/pemeliharaan relatif murah.

Berdasarkan kriteria-kriteria diatas, maka dilakukan penilaian untuk dijadikan parameter dan penentuan sistem pengkondisian udara, yaitu dengan memberi skor $-1,0,1$. Sistem pengkondisian udara terpilih adalah yang mempunyai nilai tertinggi (mendekati 1).

Tabel III.11 Penentuan sistem pengkondisian udara.

Kriteria	Bobot	Sistem langsung		Sistem tak langsung	
		Nilai	Jumlah	Nilai	Jumlah
1. Jangkauan luas.	0,35	1	0,35	1	0,35
2. Pemanfaatan ruang minimum.	0,3	0	0	0	0
3. Kemudahan dalam perawatan dan pemeliharaan alat.	0,25	-1	-0,25	1	0,25
4. Ekonomis.	0,1	0	0	1	0,1
Jumlah	1		0,1		0,7

Sumber: analisis penulis.

Maka, pengkondisian udara pada laboratorium adalah dengan menggunakan sistem tidak langsung, dengan kapasitas AC sebesar 9 (sembilan) ton refrigerant, seperti pada lampiran perhitungan beban pengkondisian udara (hal. 104)

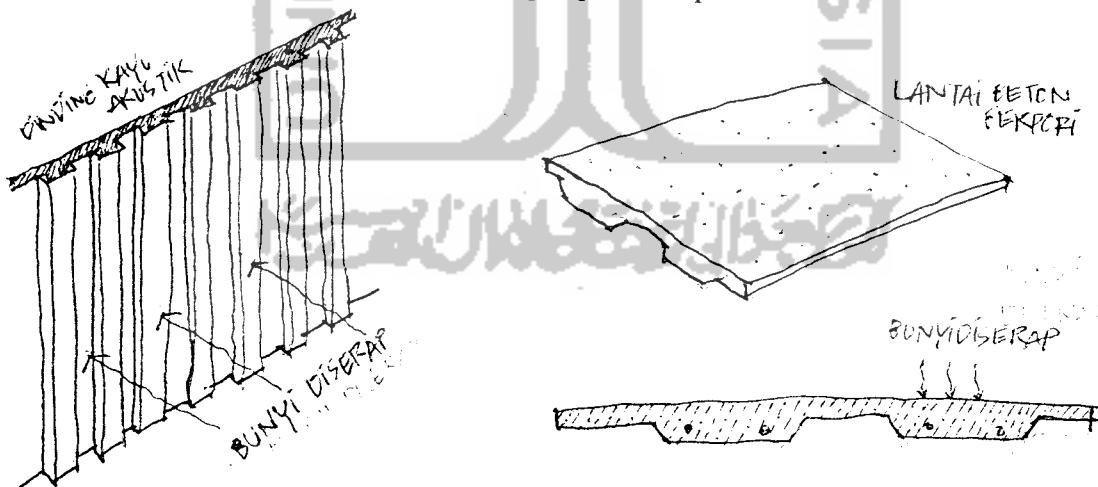
III.5.3 Kebisingan

Dari uraian mengenai faktor-faktor kebisingan dalam ruang, maka diketahui angka kenyamanan adalah dibawah 69 desibel (db).

Seperti pada data koefisien penyerapan bunyi bahan-bahan bangunan (lihat lampiran hal. 109), maka perabotan dan elemen interior direncanakan mendukung kenyamanan bising dalam ruang. Pemilihan bahan perabotan dan elemen interior disesuaikan seperti pada perhitungan perencanaan tingkat kebisingan dalam ruang, yaitu:

- Dinding : dinding kayu akustik tidak dicat.
- Lantai : beton berpori.
- Perabot : meja kayu, kursi empuk, dll.

Dan elemen lainnya, sehingga dapat meredam kebisingan hingga mencapai angka aman (67 db), lihat perhitungan kebisingan pada lampiran hal. 106.

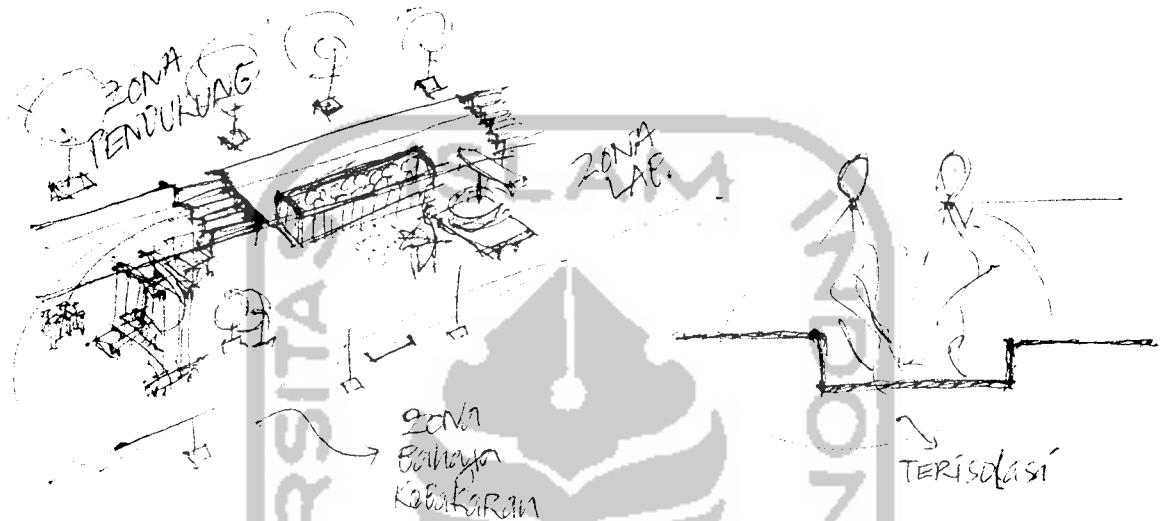


Gambar III.6 Sketsa bahan dinding dan lantai akustik

III.5.4 Pencegahan dan Penanggulangan Bahaya Kebakaran

Bahan pemadam kebakaran seperti yang telah ditentukan pada bab sebelumnya adalah CO₂. Pemanfaatan CO₂ adalah dengan menggunakan tabung-tabung bertekanan yang diletakkan secara kolektif pada plafon.

Seperti pada data sistem pemadaman kebakaran (lampiran hal. 115), maka untuk ruang laboratorium, pemadaman direncanakan dengan sistem isolasi. Dengan demikian untuk mendukung sistem tersebut penataan peralatan dilakukan dengan sistem *zoning*, yaitu zona bahaya kebakaran dan zona yang tidak berbahaya.

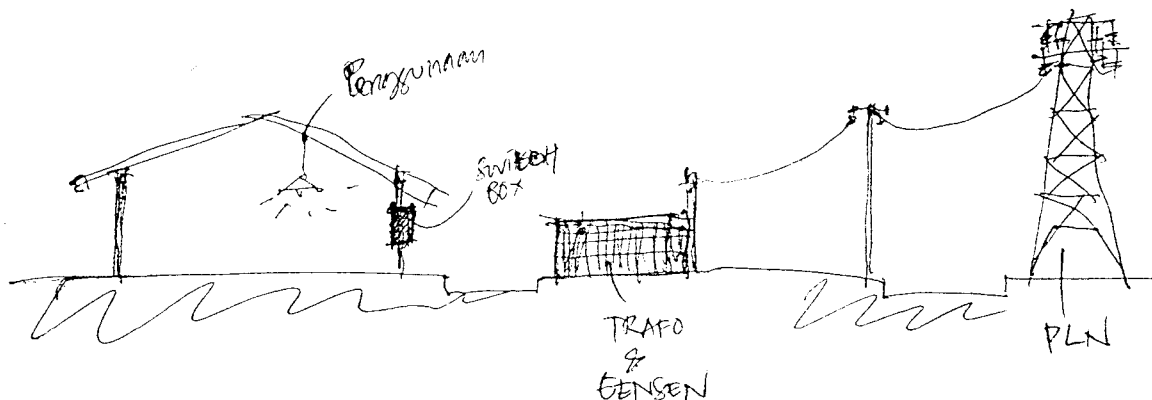


Gambar III.7 Sketsa penzoningan tingkat bahaya kebakaran

Pada zona bahaya kebakaran, ketinggian lantai diperendah sehingga dapat memperlambat penyebaran api, sedangkan kebutuhan CO₂ per modul ruang laboratorium adalah 192 Kg (lihat lampiran hal. 105).

III.5.5 Sistem Elektrikal

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



Gambar III.8 Skema pemanfaatan listrik PLN dan Genset

Jaringan PLN dari feeder pertama bertegangan tinggi disalurkan ke transformator sebagai konduktor pelayanan 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 dan jaringan sirkuit cabang. Panel distribusi dan jaringan sirkuit cabang bisa lebih dari satu sesuai dengan penzoningannya.

III.5.6 Penyediaan Air Bersih

Pengadaan air bersih berasal dari sumur dangkal dan instalasi kota (PDAM). Ada dua alternatif pemilihan sistem distribusi air bersih pada bangunan, yaitu:

Tabel III.12 Pemilihan sistem distribusi air.

Sistem Water Supply	Keuntungan	Kerugian
<p>Distribusi air bersih kebawah (downfeed riser system)</p> <p>Apabila tekanan air tidak memenuhi syarat, maka air PAM yang ditampung pada reservoir bawah dipompa naik untuk ditampung di reservoir atas. Dari sini didistribusikan melalui gaya gravitasi.</p>	<p>Sistem ini menjamin kelangsungan aliran air bersih walaupun listrik padam.</p> <p>Umumnya kekuatan air disetiap lantai relatif sama (tidak bergantung pada ketinggian bangunan).</p>	<p>Membutuhkan ruang untuk tanki di atas bangunan, sehingga menambah beban yang dipikul oleh bangunan.</p>
<p>Distribusi air keatas (up feed riser system)</p> <p>Apabila tekanan air memenuhi syarat, maka air PAM yang ditampung di reservoir bawah dapat langsung didistribusikan ke tiap-tiap lantai dengan bantuan pompa.</p>	<p>Beban akibat tangki terhadap bangunan tidak besar.</p>	<p>Aliran air bersih tergantung pada listrik.</p> <p>Dibutuhkan beberapa pompa tekan otomatis bertekanan tinggi.</p> <p>Umumnya pada daerah teratas tekanan air relatif kecil.</p>

Sumber: analisis penulis dan resume buku Utilitas Bangunan (Ir. Poerbo)

Tabel diatas memperlihatkan bahwa sistem *downfeed* sangat cocok untuk bangunan penelitian dan pengembangan teknologi struktur bangunan. Yang membutuhkan banyak air bersih, sehingga dapat menghemat pompa dan listrik serta kelancaran distribusi air.

Pada laboratorium aplikasi struktur khususnya pada kolam uji air yang membutuhkan air dalam jumlah besar, maka distribusi air dipisahkan dari distribusi pada bangunan utama. Sedangkan pada tangki penyimpan berfungsi sebagai bak penampung untuk pemanfaatan air kembali.

III.5.7 Pembuangan Limbah

A. Limbah manusia

Pembuangan air kotor dan kotoran yang dimulai dari lavatori yang sebelum di buang ke penampungan (buangan) akhir, terlebih dahulu ditampung pada *septic tank* untuk kotoran padat dan sumur peresapan untuk air kotor serta air hujan.

B. Limbah laboratorium

Pengolahan limbah laboratorium teknologi struktur bangunan dilakukan dengan tiga cara, yaitu: pemusnahan, penggunaan kembali, dan pemindahan/pembuangan.

- Limbah-limbah yang dimusnahkan, seperti: kertas, kain, karet dan lain sebagainya yang kapasitasnya tidak memenuhi untuk digunakan kembali atau dipindahkan/dibuang.
- Penggunaan kembali, seperti: pecahan batu/bata, potongan besi, serpihan/potongan kayu, pecahan beton, dan lain sebagainya. Bahan-bahan tersebut dimanfaatkan kembali sebagai bahan agregat dalam percobaan/pengujian struktur beton atau sebagai bahan pengikat pada perakitan lembaran partisi.
- Dipindahkan atau dibuang adalah semua limbah padat yang tidak dapat digunakan kembali dan tidak dapat dimusnahkan.

Limbah-limbah laboratorium dibuang pada tempat penampungan sementara yang dikategorikan dalam tiga bagian, yaitu: limbah yang dimusnahkan, yang digunakan kembali, dan yang dibuang. Limbah kategori terakhir diangkut untuk dijual sebagai bahan urugan.

III.6 Analisa dan Pendekatan Citra Bangunan Penelitian

Citra bangunan penelitian ditransformasikan melalui bentuk bangunan dan fasad yang mampu memberikan kesan bagi pengamat tentang fungsinya sebagai bangunan penelitian/ilmiah.

III.6.1 Bentuk bangunan

Analisa bentuk bangunan dilakukan berdasarkan pada kriteria berikut ini :

- Kemudahan penerapan ruang modular (0,4)
- Sistem struktur berbentang lebar (0,25)
- Citra bangunan penelitian/ilmiah (0,2)
- Aplikasi terhadap simbol progresif (visi ilmiah) (0,15)

Latar belakang penilaian (bobot):

1. Ruang modular merupakan perencanaan besaran ruang Laboratorium dengan pendekatan optimasi. Bentuk bangunan diusahakan mampu membentuk grid dengan modul yang telah ditentukan. (0,4)
2. Bentuk bangunan sesuai dengan kaidah sistem struktur bebentang lebar, sebagai syarat kemudahan gerak pelaku laboratorium. (0,25)
3. Bentuk bangunan mampu menginformasikan kepada pengamat tentang fungsinya sebagai bangunan penelitian/ilmiah (0,2)
4. Kemudahan pemakaian simbol-simbol yang menggambarkan pergerakan/kreatifitas/kemajuan adalah terhadap bentuk bangunan akan memberi persepsi positif bagi pengamat.

Berdasarkan kriteria-kriteria diatas, maka dilakukan penilaian untuk dijadikan parameter dan penentuan bentuk bangunan yaitu dengan memberi skor -1, 0, 1, bentuk bangunan terpilih adalah yang mempunyai nilai tertinggi (mendekati 1).

Tabel III.13 Penentuan bentuk bangunan.

Kriteria	Bobot	Persegi panjang / bujur sangkar		Segi tiga		Lingkaran	
		Nilai	Jml	Nilai	Jml	Nilai	Jml
1. Kemudahan penerapan ruang modular.	0,35	1	0,35	-1	-0,35	-1	-0,35
2. Sistem Struktur berbentuk lebar	0,25	1	0,25	0	0	1	0,25
3. Citra bagan penelitian/ilmiah	0,25	0	0	1	0,25	0	0
4. Aplikasi terhadap symbol-simbol progresif (Visi ilmiah)	0,15	0	0	1	0,15	0	0
Jumlah	1		0,6		0,5		-0,1

Sumber : analisa penulis

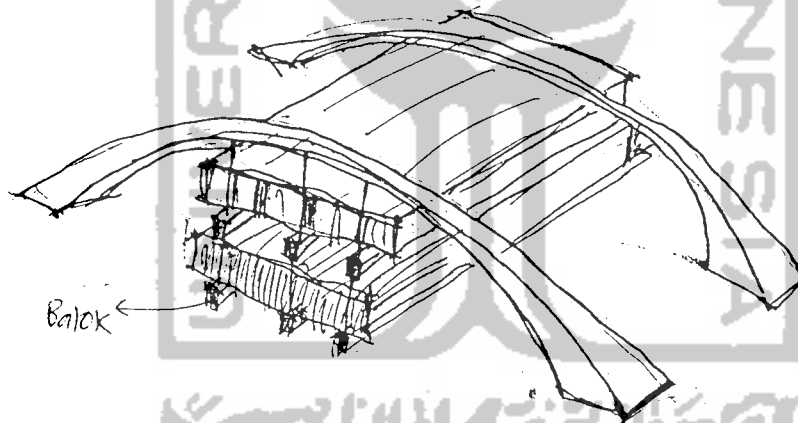
Keterangan : -1= Tidak memenuhi, 0= Cukup, 1= Sangat memenuhi

Maka bentuk dasar bangunan pusat penelitian dan pengembangan teknologi struktur bangunan adalah persegi panjang/bujur sangkar.

III.6.2 Fasade Bangunan Penelitian

Fasad bagan penelitian yang berfungsi sebagai wajah bangunan direncanakan mampu memberi informasi mengenai fungsi bangunan, situasi budaya dan simbol-simbol progresif maupun sebagai pemberi identitas pada suatu komunitas/lingkungan.

Pengeksposan struktur akan memberikan tampilan kekokohan, kekakuan, teknologis indah dan khas. Kesan yang kemudian muncul adalah citra kejujuran sistem struktur bangunan yang juga merupakan karakter ilmiah (objektif).



Gambar III.9 Contoh struktur pelengkung parabola

Contoh struktur pelengkung parabola yang dominan memberi kekhasan pada bangunan dan dapat menjadi *landmark* lingkungannya karena sesuatu yang khas. Bentuknya yang lengkung dapat menjadi symbol progresifitas.

III.7 Analisa Sistem Struktur

Sistem struktur direncanakan yang berbentang lebar dan bisa diterapkan dalam bentuk persegi panjang/bujur sangkar. Untuk itu ada beberapa alteranif sistem struktur, yaitu sistem struktur pelengkung, kabel, cangkang dan rangka batang ruang.

Analisa sistem struktur bangunan P3TSB dilakukan berdasarkan kriteria-kriteria berikut ini :

- Luas ruang struktural relatif kecil (0,45)
- Bentangan > 40 meter (0,3)
- Mendukung citra bangunan penelitian/ilmiah (0,25)

Latar belakang penentuan bobot kriteria adalah :

1. Luas ruang struktural adalah ruang yang dipakai untuk berdirinya suatu struktur, semakin kecil luas ruang yang terpakai maka semakin besar ruang yang dapat dimanfaatkan. (0,45)
2. Bentangan dibawah 40m masih kurang efektif untuk optimasi ruang. Ruang akan cenderung memanjang sehingga menyulitkan pencapaian (0,3)
3. Sistem struktur juga harus mampu mengekspresikan fungsi bgn. (0,25)

Berdasarkan kriteria-kriteria diatas, maka dilakukan penilaian untuk dijadikan parameter dan penentuan sistem struktur, yaitu dengan memberi skor -1, 0, 1. Sistem struktur yang terpilih adalah yang mempunyai nilai tertinggi (mendekati 1).

Tabel III.14 Penentuan sistem struktur

Kriteria	Bobot	Pelengkung		Kabel		Cangkang		Rangka Batang	
		Nilai	Jml	Nilai	Jml	Nilai	Jml	Nilai	Jml
1. Luas Ruang struktur relatif kecil	0,45	0	0	1	0,45	-1	-0,45	1	0,45
2. Bentangan > 40 m	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,3
3. Mendukung citra bagian penelitian/ilmiah	0,25	0	0	1	0,25	-1	-0,25	0	0
Jumlah			0,3		1		-0,4		0,75

Sumber : Analisa penulis

Keterangan : -1= Tidak memenuhi, 0= Cukup, 1= Sangat memenuhi

Maka struktur bangunan pusat penelitian dan pengembangan teknologi struktur bangunan yang dominan adalah struktur kabel

BAB IV KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN BANGUNAN PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI STRUKTUR BANGUNAN DI YOGYAKARTA

IV.1 Konsep Lokasi dan Site

IV.1.1 Konsep lokasi

Lokasi terpilih sebagai lokasi perencanaan dan perancangan bangunan P3TSB adalah di Jl. Ringroad Utara. Lokasi terpilih direncanakan untuk memenuhi aspek-aspek berikut ini:

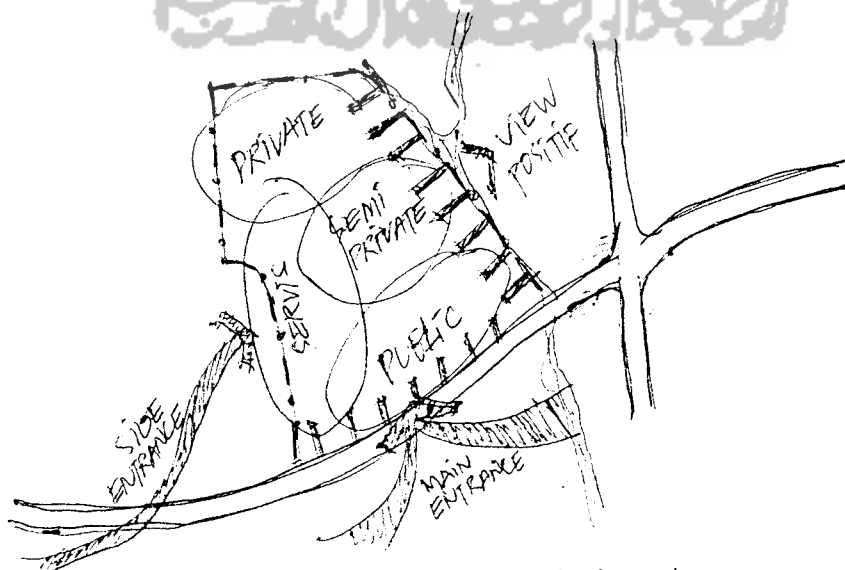
- a. Aspek citra kawasan, kawasan P3TSB harus bisa memberi citra positif dan dominan pada kawasan terpilih, sebagai kawasan fasilitas pendidikan dan fasilitas umum dunia konstruksi.
- b. Aspek aksesibilitas, jalur kendaraan/transportasi direncanakan memenuhi untuk memenuhi kebutuhan penunjang operasional kegiatan dalam bangunan P3TSB, khususnya kegiatan penelitian dan pengembangan. Seperti misalnya: pengadaan peralatan penelitian dan pengembangan, alokasi sampah-sampah struktur/konstruksi dan transportasi bahan-bahan logistik bagi kebutuhan penelitian dan pengembangan. Hal-hal yang harus diperhatikan dari ketiga kegiatan di atas adalah:
 - Kejelasan tujuan akhir
 - Pemisahan antara transportasi alat-alat berat dengan transportasi umum
 - Jalur masuk dan keluar kendaraan berat tidak mengganggu kendaraan umum.
- c. Aspek sarana dan prasarana; secara garis besar meliputi listrik, air, telepon, drainase kawasan dan jalan raya.
 - Listrik: pengadaan jaringan listrik kedalam lokasi P3TSB harus mengikuti pola PLN yang sudah ada.
 - Air: pengadaan air direncanakan dari dua sumber, yaitu sumur dan PDAM.
 - Telepon: jaringan telepon kedalam lokasi mengikuti pola yang sudah ada pada kawasan.
 - Drainase: sistem drainase kawasan harus bisa menampung sirkulasi air dalam ruang uji air yang membutuhkan volume air besar.

- Jalan raya: dimensi jalan mampu mendukung kelancaran transportasi kegiatan dalam bangunan P3TSB.

IV.1.2 Konsep pemintakatan

Konsep pemintakatan didasarkan pada karakteristik kegiatan dan tingkat interaksi antara masyarakat dengan kegiatan di dalam bangunan, yaitu:

- Private, karakteristik kegiatan yang membutuhkan konsentrasi dan kelancaran (kontinuitas kerja). Ruang yang termasuk private adalah: ruang laboratorium dan fasilitas pendukungnya.
- Semi private, untuk kegiatan yang membutuhkan sedikit ketenangan dan diperbolehkan bagi yang berkepentingan. Ruang yang termasuk semi private adalah: ruang pengelola, staf ahli, ruang ka. Lab., ruang seminar, ruang diskusi, masjid, perpustakaan, ruang audio visual.
- Publik, ruang terbuka untuk umum, artinya jika memasuki ruang tersebut tidak ada persyaratan. Ruang yang termasuk zona ini adalah: ruang pameran dan ruang informasi.
- Servis, mewadahi kegiatan penunjang operasional bangunan, dibagi atas dua zona, yaitu zona bebas/umum seperti perparkiran dan zona khusus seperti ruang logistik atau gudang.

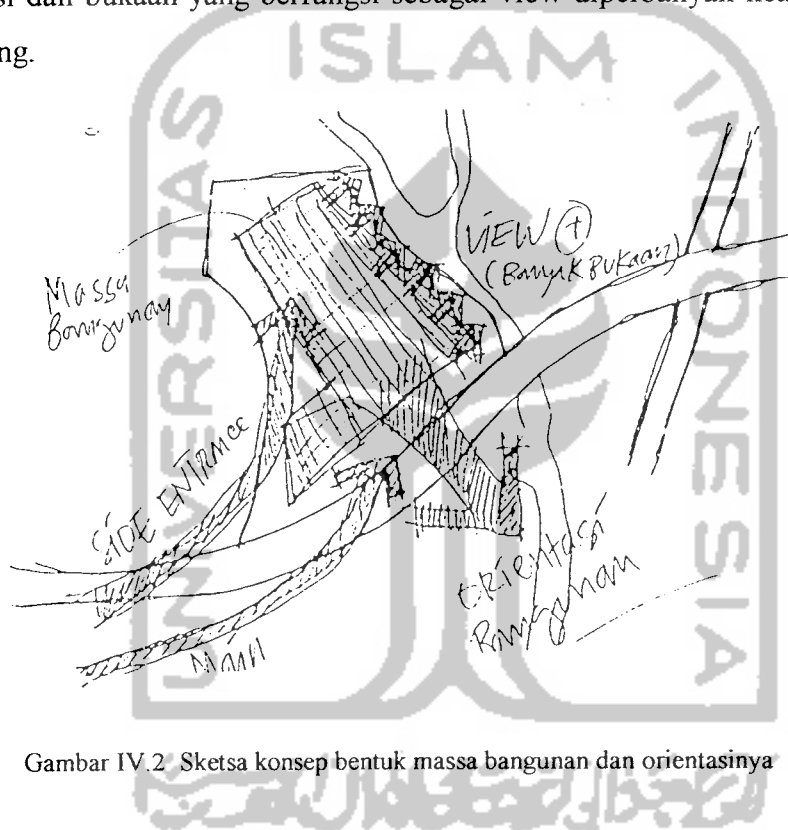


Gambar IV.1 sketsa konsep pemintakatan site

IV.1.3 Konsep massa dan orientasi bangunan

Pola tata massa bangunan P3TSB adalah bentuk massa tunggal yang direncanakan selaras dengan bentuk site dan dengan pertimbangan dukungan terhadap proses kegiatan, dukungan terhadap identitas di kawasan, tanggapan terhadap bentuk site & view serta kejelasan orientasi.

Orientasi bangunan yaitu kearah Jl. Ringroad Utara sebagai jalur utama transportasi dan bukaan yang berfungsi sebagai view diperbanyak kearah sungai Gajah Wong.



Gambar IV.2. Sketsa konsep bentuk massa bangunan dan orientasinya

IV.2 Konsep program ruang

IV.2.1 Konsep Program Ruang dan Besaran Ruang

Konsep program ruang didasarkan pada kelompok kegiatan utama, yaitu kegiatan penelitian dan pengembangan (Lab. BKT, Lab Mekanika Bahan, Lab. Struktur dan Lab. Struktur serta ruang logistik sebagai penunjangnya).

Kelompok kegiatan pengelola, yaitu kegiatan administrasi dan hubungan masyarakat (Ruang pengelola, ruang seminar, ruang pameran, dan ruang penunjangnya).

Sedangkan besaran ruang didasarkan pada standar ruang yang ada dan modul dari karakter kegiatan yang berlangsung.

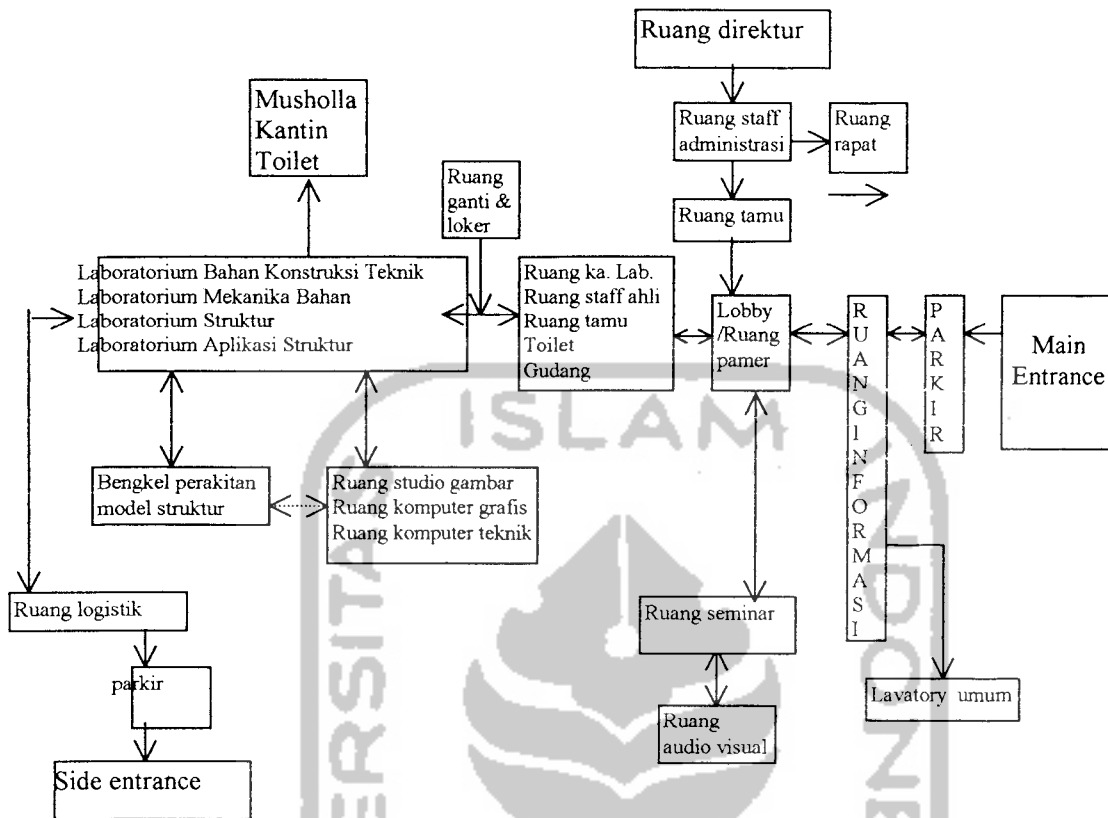
IV.2.2 Konsep Hubungan Ruang

Konsep hubungan ruang pada bangunan P3TSB dibedakan menjadi 2 jenis hubungan ruang, yang mendukung konsep optimasi ruang, yaitu :

- a. Dipisahkan, untuk ruang yang tidak ada atau kurang erat hubungannya, yaitu antara ruang Laboratorium dengan ruang pengelola.
- b. Penggabungan ruang, untuk ruang-ruang yang erat hubungannya. Penggabungan ruang tersebut dibentuk dengan pola ruang dalam ruang, ruang yang saling bersebelahan dan ruang-ruang yang dihubungkan oleh ruang bersama.
 - Ruang dalam ruang:
 - + Ruang informasi dalam ruang pameran.
 - + Bengkel struktur dalam ruang Laboratorium yang terkait.
 - Ruang yang saling bersebelahan
 - + Semua ruang Laboratorium saling bersebelahan
 - + Studio gambar–Ruang komputer grafis–Ruang komputer teknik.
 - Ruang yang dihubungkan ruang bersama :
 - + Ruang-ruang perencanaan (Studio gambar dan ruang komputer dengan Lab. Struktur dan Lab. Aplikasi Struktur dihubungkan oleh bengkel perakitan struktur).

IV.2.3 Konsep organisasi ruang

Konsep organisasi ruang pada bangunan P3TSB mengikuti skema organisasi ruang dan bentuk massa tunggal. Organisasi ruang disusun berdasarkan kedekatan hubungan ruang dan fungsi ruang, sehingga memudahkan dalam penerapan modul ruang untuk pencapaian optimasi ruang.



Skema organisasi ruang

IV.3 Konsep Optimasi Ruang Laboratorium

Konsep optimasi ruang laboratorium pada bangunan P3TSB didasarkan oleh tiga hal berikut ini:

IV.3.1 Konsep modul ruang laboratorium

Modul-modul ruang yang telah ditentukan berdasarkan karakteristik kegiatan dan peralatan (lihat III.4.7) diterapkan pada ruang-ruang penelitian dan pengembangan, sedangkan ruang-ruang pengelola dan ruang-ruang lainnya ditentukan berdasarkan perhitungan kebutuhan besaran ruang (lihat lampiran).

IV.3.2 Konsep fleksibilitas ruang laboratorium

Aspek fleksibilitas pada ruang laboratorium berkaitan dengan efisiensi ruang, strategi fleksibilitas dilakukan dengan cara sbb:

- a. Penggunaan ruang bersama untuk beberapa kegiatan yang memiliki karakter yang sama, diterapkan pada:

Antara lab. BKT dengan lab. Struktur.

Antara lab. Struktur – lab. Aplikasi struktur – bengkel perakitan model struktur.

- b. Perubahan skala ruang, yaitu dengan menggeser/menurunkan peralatan temporer (jarang dipakai) dan menggunakan peralatan/furniture yang moveable serta lantai yang dapat diputar untuk penggunaan peralatan bersama.
- c. Penggabungan ruang-ruang yang memiliki karakter kegiatan dan peralatan yang sama, seperti:
 - Laboratorium bahan konstruksi teknik – laboratorium struktur.
 - Laboratorium struktur – lab. Aplikasi struktur – bengkel perakitan model struktur.
 - Ruang-ruang tersebut diatas dihubungkan atas dasar tuntutan mekanisme kegiatan persamaan penggunaan peralatan.

IV.3.3 Konsep penjadwalan kegiatan penelitian dan pengembangan

Kegiatan-kegiatan yang mengalami penjadwalan adalah kegiatan penelitian dan pengembangan yang membutuhkan satu jenis peralatan secara bergantian, yaitu :

- + Kegiatan mengangkut model struktur (Lab. Struktur dan Lab. Aplikasi Struktur)
- + Kegiatan membubut bahan uji baja (Lab. BKT dan Lab. Mekanika Bahan)
- + Kegiatan pengeringan bahan uji kayu/bambu (Lab. BKT dan Lab. Mekanika Bahan)
- + Kegiatan pengujian model struktur terhadap gaya gempa, air dan angin (Lab. Aplikasi Struktur).

Catatan, peralatan yang sering dipakai atau frekuensi pemakaiannya tinggi, sehingga tidak mungkin dipakai secara bersama, maka peralatan tersebut tidak menalami penjadwalan, seperti: mesin las, alat potong baja, mesin bubut, molen dan bak penampungan benda uji beton.

IV.4 Konsep Sistem Bangunan

IV.4.1 Konsep sistem struktur

Sistem struktur bangunan yang dipakai adalah sistem struktur kabel. Sistem struktur tersebut akan menghasilkan ruang bebas kolom yang memudahkan dalam penyusunan elemen-elemen fleksibilitas, seperti: penggabungan ruang, struktur lantai khusus yang dapat diputar dan lantai yang dapat dinaikturunkan.

IV.4.2 Konsep Sistem utilitas

A. Sanitasi dan penyediaan air bersih

Menggunakan sumber air PDAM dan sumur. Sistem pendistribusian yang digunakan adalah sistem downfeed.

Pada ruang laboratorium aplikasi struktur sistem pendistribusiannya terpisah dengan pendistribusian utama, ruang ini memiliki top reservoir sendiri untuk memenuhi kebutuhan volume air yang besar dan sanitasi khusus sebagai fasilitas pada alat uji struktur terhadap daya air.

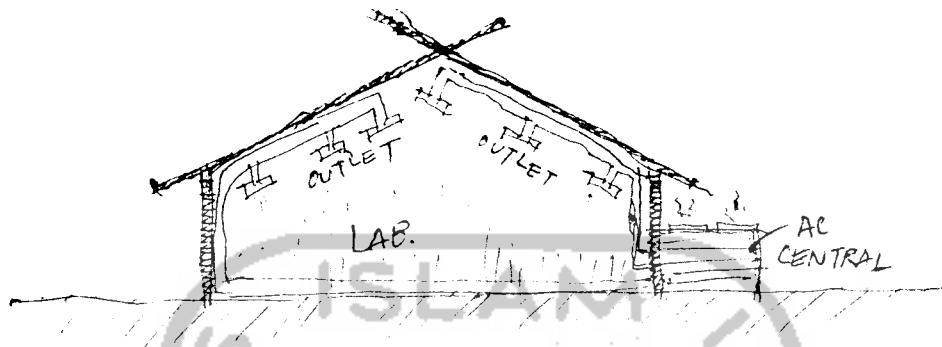
B. Pembuangan limbah

Drainase dan air kotor pada bangunan ini tidak memerlukan penanganan khusus. Air hujan dan air kotor dialirkan ke bak-bak kontrol sebelum diresapkan ke sumur peresapan.

Limbah struktur yang berupa potongan beton, baja, kayu, kabel, kain, kertas dan lain sebagainya, dialokasikan ke tempat pembuangan sementara di dalam kompleks bangunan P3TSB untuk digunakan kembali atau dijual sebagai bahan urugan.

A. Sistem penghawaan

Sistem penghawaan bangunan menggunakan penghawaan buatan pada seluruh ruang laboratorium dan ruang pengelola. Khusus pada ruang laboratorium sistem penghawaan menggunakan blower dan exhaust, selain mesin AC.



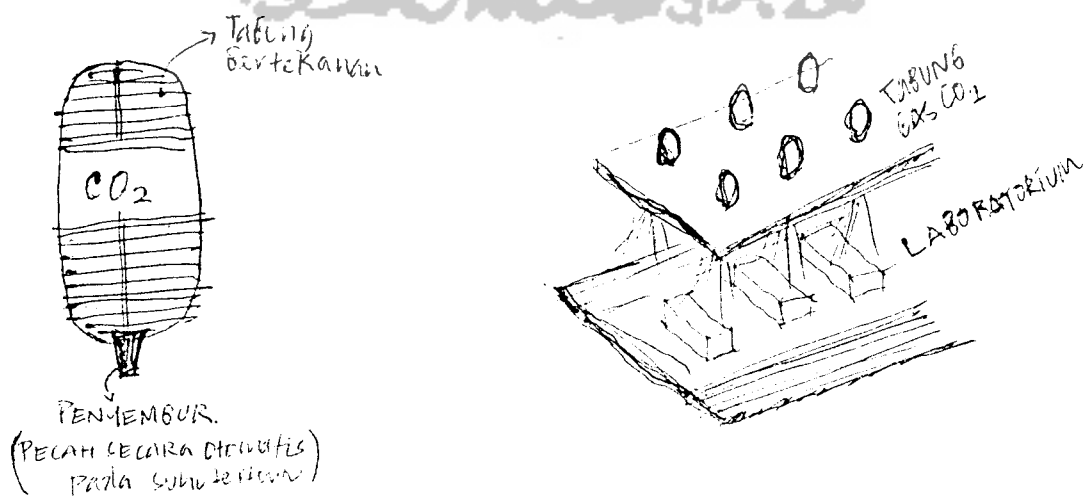
Gambar IV.3 Sistem penghawaan pada bangunan P3TSB,

B. Pencegahan bahaya kebakaran

Cara yang digunakan adalah cara manual dan otomatis, sedangkan sistem penanggulangannya ada dua, yaitu:

- Preventif, menggunakan fire & smoke detector dan CCTV (*closed circuit television*).
- Represif, menggunakan gas CO₂.

Pada lab. Aplikasi struktur memiliki jaringan pencegah kebakaran terpisah dari jaringan utama, sebab top reservoir sebagai bak penampung air pada laboratorium ini terpisah. Untuk penyelamatan dan evakuasi digunakan pintu darurat.



Gambar IV.4 Sistem pencegah kebakaran dengan gas CO₂

IV.4.3 Konsep sistem mekanikal dan elektrikal

A. Konsep sistem mekanikal

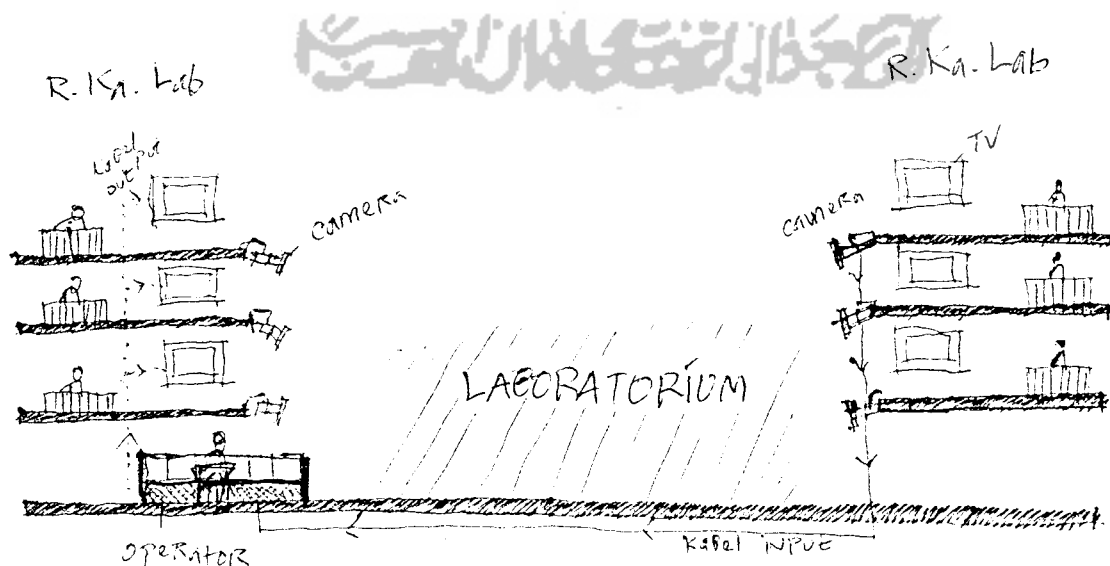
Sistem mekanikal yang digunakan adalah mesin angkut alat berat dan rel kereta sorong. Mesin tersebut terletak pada plafon bangunan dengan sistem angkut gantung dan rel kereta sorong pada lantai bangunan. Alat ini terdapat pada lab. Struktur, lab. Aplikasi struktur, lab. Mekanika bahan dan bengkel perakitan model struktur.

B. Sistem elektrikal

Sumber penyediaan listrik yang digunakan adalah listrik PLN dan genset sebagai tambahan dan persiapan keadaan darurat. Sedangkan instalansi listrik yang digunakan adalah instalasi daya, instalasi penerangan dan instalasi penangkal petir.

C. Sistem Komunikasi

Sistem komunikasi di dalam ruang, terutama sistem pengawasan kegiatan penelitian dan pengembangan dalam bangunan ini adalah dengan menggunakan kamera pengawas yang diatur melalui operator pengawas.



Gambar IV.5 Sistem komunikasi audio visual