

TUGAS AKHIR

**LABORATORIUM TERPADU
FAKULTAS KEDOKTERAN UMUM
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA**



Disusun Oleh :

Nama : Hermawan Eko Wibowo
NIRM : 940051013116120101
No.Mhs : 94 340 107

**JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
1999 / 2000**

**TUGAS AKHIR
LABORATORIUM TERPADU
FAKULTAS KEDOKTERAN UMUM
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA**

**Diajukan Sebagai Syarat Guna Memperoleh
Gelara Sarjana Teknik Arsitektur Pada Jurusan Arsitektur
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta**

Disusun Oleh :
Nama : Hermawan Eko Wibowo
NIRM : 940051013116120101
No.Mhs : 94 340 107

**JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
1999 / 2000**

LEMBAR PENGESAHAN

**TUGAS AKHIR
LABORATORIUM TERPADU
FAKULTAS KEDOKTERAN UMUM
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA**

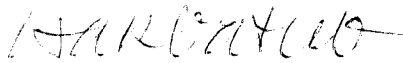
Disusun Oleh :

**Nama : Hermawan Eko Wibowo
NIRM : 940051013116120101
No.Mhs : 94 340 107**

Yogyakarta, Desember 1999


Menyetujui

Pembimbing Utama

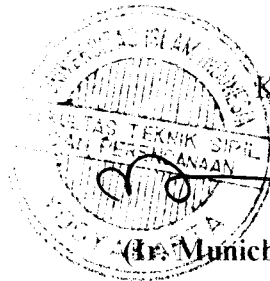


(Ir. Sri Hardiyatno)

Pembimbing Pembantu



(Ir. Inung Purwati Saptasari)



Ketua Jurusan

(Ir. Munichy B Edrees, M. Arch)

**JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
1999 / 2000**

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Assalaamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allaah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunian Nya kepada kami sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penyusunan Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) di Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Penulisan Tugas Akhir dan Proses Desain ini didasarkan atas persyaratan-persyaratan yang termaktub dalam rencana induk pengembangan dan master plan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Penghargaan yang tida terkira kepada semua pihak yang memberikan andilnya dalam penyelesaian Tugas Akhir dan Proses Studio ini. Melalui kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Munichy B. Edrees, selaku Ketua Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Sri Hadiatno, selaku dosen pembimbing utama.
3. Bapak Ir. H. Muhammad Ifironi, selaku dosen pembimbing pembantu.
4. Ibu Ir. Inung Purwati Saptasari, MT, selaku dosen pembimbing pembantu pengganti.
5. Bapak Ir. Suwandi Indanoe, MSc, selaku Pembantu Rektor V Bagian Perencanaan Fisik Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
6. Bapak Iphar, selaku Kepala Bagian Perencanaan dan Sistem Informasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
7. Bapak dr. Ngatijan, MSc, SpFK, atas informasi tentang Fakultas Kedokteran Umum Universitas Gadjah Mada

8. dr. Hermina, atas informasi tentang dunia kedokteran yang sangat membantu dalam penulisan Tugas akhir ini.
9. Ir. Lulu Krismodadi dan Ir. Gatot, selaku team perencana pengembangan kampus Universitas Gadjah Mada.
10. Yudhi Nurcahyono, ST, atas pandangan tentang semangat hidup.
11. Teman-teman seperjuangan, Ian, Igoe, Agus, dan Rama.
12. Si Kiki yang selalu menemani dan mengantarkan Penulis dalam mencari data.
13. Si Acy dan I Gusti Ketut Alit Dharma yang telah membantu dalam teknis penulisan.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu segala kritik dan saran dengan segala kerendahan hati kami terima demi kesempurnaan Tugas Akhir ini

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini bermanfaat dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 11 Desember 1999

Penulis
(Hermawan Eko Wibowo)

Kontekstual, atas analogi pengalaman atau sejarah, keseimbangan atau proporsional, dan tujuan atau target adalah kerangka dasar dalam berfikir untuk menuju kesuksesan.....(HW)

*Buat :
Bapak, Ibu dan dik Sari,
Serta kesetiaan yang diberikan oleh gadis Melayu.....De - De.*

ABSTRAKSI

Pola pengembangan yang dilaksanakan pada Universitas Gadjah Mada adalah dengan menerapkan sistem pengelompokan kepada bidang-bidang pendidikan yang memiliki persamaan didalam pengkajian ilmu-ilmu yang dipelajari. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan kemudahan didalam interaksi atau keterkaitan. Tidak terkecuali Fakultas Kedokteran Umum (FKU) yang merupakan anggota dari Kelompok Pendidikan Kedokteran bersama dengan Fakultas Kedokteran Gigi dan Fakultas Farmasi, yang membentuk Kelompok Pendidikan Kedokteran dengan letak site pada barat daya komplek Kampus UGM.

Dengan direncanakannya fasilitas laboratorium terpadu pada Fakultas Kedokteran Umum UGM diharapkan fasilitas tersebut dapat mengakomodasi terhadap kebutuhan kegiatan pendidikan dan pengembangan ilmu kedokteran. Salah satu dasar perencanaan laboratorium terpadu FKU UGM adalah aspek kemudahan didalam membentuk keterkaitan antar fungsi fasilitas fisik yang diwujudkan kepada keterpaduan makro dan mikro.

Pada daerah beriklim tropis perencanaan atau desain bangunan dapat mengadaptasi dari gejala-gejala alam untuk memberikan kenyamanan kepada penghuni, atau bahkan dapat dijadikan sebagai sumber-sumber pendukung kegiatan penghuni seperti sinar matahari yang dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber pencahayaan ruang.

Perencanaan bangunan yang memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber cahaya ruang diperlukan pemikiran yang seimbang antara kebutuhan penerangan yang dapat dimanfaatkan dan penanggulangan dampak negatif dari sinar matahari, dengan penggunaan tirai-tirai pelindung yang secara tidak langsung juga akan membentuk fasade bangunan tersebut.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAKSI	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR DIAGRAM	xii
DAFTAR GRAFIK	xii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1. Terminologi Penulisan Judul.....	1
I.2. Latar Belakang Perencanaan Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran Umum Universitas Gadjah Mada.....	1
I.3. Optimalisasi Penggunaan Pencahayaan Sinar Matahari Sebagai Sumber Cahaya Ruang.....	5
I.4. Pengolahan Fasade Bangunan.....	7
I.5. Permasalahan.....	8
I.5.1. Permasalahan Umum.....	8
I.5.2. Permasalahan Khusus.....	8
I.6. Tujuan dan Sasaran.....	8
I.6.1. Tujuan.....	8
I.6.2. Sasaran.....	9
I.7. Lingkup Pembahasan.....	9
I.8. Keaslian Penulisan.....	10
I.9. Metode Pemecahan Masalah.....	10
I.9.1. Pencarian Data.....	10
I.9.2. Analisis.....	11
I.9.3. Sintesis.....	11
I.9.4. Skema Pola Pikir.....	11
I.10. Sistematika Penulisan.....	13

**BAB II POLA PENGEMBANGAN FASILITAS FISIK UGM,
LABORATORIUM TERPADU, PENCAHAYAAN SINAR
MATAHARI DAN FASADE BANGUNAN**

II.1.	Pola Pengembangan Fasilitas Fisik Universitas Gadjah Mada....	14
II.1.1.	Pola Pengembangan Komplek Universitas Gadjah Mada.....	14
II.1.2.	Pola Pengembangan Kelompok Kedokteran.....	16
II.1.3.	Pola Pengembangan Fakultas Kedokteran Umum.....	18
II.2.	Laboratorium Terpadu.....	20
II.2.1.	Pengertian Dan Tipe Bangunan Laboratorium.....	20 ✓
II.2.2.	Persyaratan Laboratorium Pendidikan Kedokteran Umum.....	21
II.2.3.	Batasan Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran Umum Universitas Gadjah Mada.....	25
II.3.	Pencahayaan Sinar Matahari.....	26
II.3.1.	Pengaruh Sinar Matahari Terhadap Bangunan.....	26
II.3.2.	Komponen-komponen Terkait Dalam Penggunaan Pencahayaan Sinar Matahari Sebagai Sumber Pencahayaan Ruang.....	31
II.3.3.	Kebutuhan Kuat Terang (Illuminasi) Ruang.....	34
II.4.	Fasade Bangunan.....	36
II.4.1.	Teori Penyusunan Fasade Bangunan.....	36
II.4.2.	Fasade Bangunan Dilingkungan Universitas Gadjah Mada.....	38

**BAB III ANALISA PERENCANAAN LABORATORIUM TERPADU
FAKULTAS KEDOKTERAN UMUM UNIVERSITAS
GADJAH MADA**

III.1.	Analisa Pola Pengembangan Fasilitas Fisik Pada Kelompok Dan Fakultas Kedokteran Umum Universitas Gadjah Mada.....	42
III.1.1.	Analisa Pola Pengembangan Fasilitas Fisik Pada Kelompok Kedokteran.....	42
III.1.2.	Analisa Pola Pengembangan Fasilitas Fisik Dilingkungan Fakultas Kedokteran Umum.....	51
III.2.	Analisa Pelaku Kegiatan Terhadap Kebutuhan, Besaran Dan Tata Ruang Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran Umum Universitas Gadjah Mada.....	57
III.2.1.	Pelaku Dan Kejadiannya.....	57
III.2.2.	Kebutuhan Dan Besaran Ruang.....	61
III.2.3.	Pola Tata Ruang Laboratorium.....	68
III.3.	Analisa Penggunaan Pencahayaan Sinar Matahari Sebagai Sumber Pencahayaan Ruang Praktikum Dan Penelitian Pada laboratorium Terpadu.....	70

III.3.1.	Analisa Orientasi Bangunan Terhadap Sinar Matahari...	70
III.3.2.	Analisa Kegiatan Praktikum Dan Penelitian Terhadap Kebutuhan Cahaya Matahari dan Sirkulasi Udara.....	76
III.3.3.	Komponen Pelindung Sinar Matahari Pada Bangunan...	91
III.4.	Analisa Fasade Bangunan	99
III.4.1.	Analisa Fasade Bangunan Dilingkungan Kampus Universitas Gadjah Mada.....	99
III.4.2.	Analisa Pembentukan Fasade Laboratorium Terpadu fakultas Kedokteran Umum Universitas Gadjah Mada...	100

BAB IV KONSEP DASAR PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

IV.1.	Konsep Dasar Perencanaan.....	103
IV.1.1.	Usulan Master Plan Fakultas Kedokteran Umum Universitas Gadjah Mada.....	103
IV.1.2.	Rencana Site Laboratorium Terpadu.....	104
IV.2.	Konsep Dasar Perancangan.....	106
IV.2.1.	Konsep Pola Tata Ruang.....	106
IV.2.2.	Konsep Penggunaan Pencahayaan Sinar Matahari Sebagai Sumber Pencahayaan Ruang Laboratorium Dan Penelitian Pada Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran Umum Universitas Gadjah Mada.....	107
IV.2.3.	Konsep Fasade Laboratorium Terpadu.....	113
IV.3.	Konsep Dasar Sistem Bangunan.....	115
IV.3.1.	Sistem Struktur.....	115
IV.3.2.	Sistem Utilitas.....	115

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar.I.1. Pola pencahayaan sinar matahari pada Laboratorium FKU UGM.	6
Gambar.II.1. Skema tingkat keterkaitan kegiatan antar fakultas	15
Gambar.II.2. Site kelompok pendidikan kedokteran	16
Gambar.II.3. Pembagian zona fasilitas fisik di dalam FKU UGM	17
Gambar.II.4. Orientasi antar bangunan di FKU UGM	18
Gambar.II.5. Pola pembentukan modul ruangan laboratorium	19
Gambar.II.6. Denah laboratorium dengan penataan meja single face dan double face	20
Gambar.II.7. Arah orientasi bangunan dan pengaruhnya terhadap karakter cahaya matahari	22
Gambar.II.8. Pola cahaya masuk dan sudut penjarakan	23
Gambar.II.9. Pola cahaya matahari langsung, terpantul, dan terbias	24
Gambar.II.10. Perbandingan perletakan ketinggian bukaan dengan lebar bukaan	25
Gambar.II.11. Pengaruh bentuk jendela dan penetrasi cahaya matahari di dalam ruangan	25
Gambar.II.12. Tampak dan potongan dari sebuah tirai pelindung vertikal dan horizontal	26
Gambar.II.13. Bentuk gaya atap bangunan di lingkungan UGM	29
Gambar.II.14. Pola fasade pada kelompok kedokteran	29
Gambar.II.15. Pola pembentukan fasade bangunan di FKU UGM	30
Gambar.III.1. Pola pengembangan kelompok fakultas	32
Gambar.III.2. Pemilihan rencana ruang terbuka	33
Gambar.III.3. Pola hirarki privasi fakultas dalam kelompok	34
Gambar.III.4. Pola zona privasi pada FKU UGM	36
Gambar.III.5. Pola penempatan fasilitas fisik di FKU UGM	38
Gambar.III.6. Rencana pengembangan fisik FKU UGM	39
Gambar.III.7. Lintasan matahari di Indonesia dan sudut sinar matahari horizontal dan vertikal	51
Gambar.III.8. Penjarakan antar bangunan	55
Gambar.III.9. Pola penerangan pada ruangan yang relatif terbuka	59
Gambar.III.10. Perbandingan luas bukaan untuk cahaya langsung dan terpantul	61
Gambar.III.11. Pola penerangan pada ruang yang relatif tertutup	62
Gambar.III.12. Kegiatan dan sistem penghawaan	63
Gambar.III.13. Jenis jendela terpilih	68
Gambar.III.14. Penentuan tirai vertikal	70
Gambar.III.15. Penentuan tirai horizontal	71
Gambar.III.16. Tirai jalusi	72

Gambar.III.17.	Reduksi pantulan sinar matahari pada bidang tanah oleh vegetasi	72
Gambar.III.18.	Pola aliran udara oleh vegetasi	73
Gambar.III.19.	Pola penempatan jenis vegetasi	74
Gambar.III.20.	Pola atap limasan tajuk	80
Gambar.III.21.	Pola pemasangan sistem pelindung sinar matahari pada penampilan bangunan	81
Gambar.III.22.	Penggunaan kolom struktural sebagai pembantuk fasade	82
Gambar.IV.1.	Usulan master plan FKU UGM	83
Gambar.IV.2.	Site laboratorium terpadu FKU UGM	85
Gambar.IV.3.	Skema pola penataan ruang	86
Gambar.IV.4.	Orientasi bangunan laboratorium terpadu FKU UGM	87
Gambar.IV.5.	Jenis jendela terpilih	88
Gambar.IV.6.	Penentuan tirai vertikal	89
Gambar.IV.7.	Penentuan tirai horizontal	90
Gambar.IV.8.	Penentuan tirai jalusi	91
Gambar.IV.9.	Pola penempatan jenis vegetasi FKU UGM	92
Gambar.IV.10.	Pola atap limasan tajuk	93
Gambar.IV.11.	Pola pemasangan sistem pelindung sinar matahari pada penampilan bangunan	94
Gambar.IV.12.	Penggunaan kolom struktural sebagai pembantuk fasade	95

DAFTAR TABEL

Tabel I.1.	Data jumlah mahasiswa Fakultas Kedokteran Umum Tahun 1993-1997	2
Tabel I.2.	Perkembangan fasilitas fisik berbentuk luas lintas tahun 1993-1997	2
Tabel I.3.	Data fasilitas fisik FKU UGM menurut ruang efektif dan non efektif pada keadaan 1 Maret 1998	3
Tabel II.1.	Kelompok laboratorium	22
Tabel II.2.	Nilai reflektif warna	27
Tabel II.3.	Iluminasi umum dalam ruang	28
Tabel II.4.	Tingkatan iluminasi menurut jenis pekerjaan	28
Tabel III.1.	Pelaku dan kegiatan	41
Tabel III.2.	Kebutuhan dan besaran ruang laboratorium terpadu FKU UGM	46
Tabel III.3.	Perhitungan luas bukaan menurut kelompok ruang	59

DAFTAR DIAGRAM

Diagram III.1.	Keterkaitan antar fakultas penunjang pendidikan kedokteran di FKU UGM	46
Diagram III.2.	Pola keterpaduan makro	47
Diagram III.3.	Keterkaitan antar bagian laboratorium pada rencana laboratorium terpadu	48
Diagram III.4.	Hubungan ruan pada setiap bagian pendidikan pada rencana laboratorium terpadu	48
Diagram III.5.	Pola hubungan antar laboratorium	49
Diagram III.6.	Pola alur kegiatan pada setiap bagian pendidikan di laboratorium terpadu	50

DAFTAR GRAFIK

Grafik III.1.	Nilai reflektivitas bahan bangunan	75
Grafik III.2.	Reflektivitas bahan cat jenis unglazed	76
Grafik III.3.	Pengaruh warna kaca pada nilai transmisi sinar matahari	77

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Terminologi Penulisan Judul

- Laboratorium : Bangunan tempat mengadakan percobaan (pendidikan dan sebagainya) segala sesuatu yang berhubungan dengan ilmu fisika, kimia dan sebagainya¹
- Terpadu : Sudah dipadu (disatukan, dilebur menjadi satu)²
- Fakultas : Bagian pelajaran atau ilmu yang dipelajari di universitas³
- Kedokteran Umum : Ilmu yang mempelajari penyakit dan status kesehatan manusia secara umum dari anamnesa, pemeriksaan fisik, penunjang dan pemeriksaan yang lain guna menentukan diagnosis sebagai dasar terapinya.⁴

Pengertian laboratorium terpadu pada Fakultas Kedokteran Umum Universitas Gadjah Mada (FKU UGM) adalah suatu bangunan atau gedung yang digunakan untuk mengadakan percobaan (praktikum dan penelitian) secara terpadu dalam lingkup bidang pendidikan kedokteran umum.

I.2. Latar Belakang Perencanaan Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran Umum Universitas Gadjah Mada

Semenjak didirikan pada tanggal 5 Maret 1946 di rumah Sakit Tegal yoso Kabupaten Klaten dan dipindahkan ke Bulaksumur Kota Madya Yogyakarta, FKU UGM telah mengalami perkembangan yang sangat pesat baik dalam bidang jumlah

¹ W.J.S. Poerwadarminta, *Kamus Umum Bahasa Indonesia*, hal 547, Balai Pustaka. 1976

² Ibid, hal 693

³ Ibid, hal 279

⁴ Buku Panduan Fakultas Kedokteran Umum

mahasiswa yang menempuh pendidikan kedokteran, fasilitas fisik yang mewadahi seluruh kegiatan pendidikan dan penyelenggaraan program pendidikan.

Didalam bidang jumlah mahasiswa, perkembangan jumlah mahasiswa yang menempuh pendidikan di FKU UGM sejauh ini mengalami peningkatan yang relatif stabil seperti yang ditunjukkan di dalam tabel berikut ini :

Tahun	Jumlah Mahasiswa Baru	Jumlah Mahasiswa Lama	Jumlah Lulusan	Jumlah Mahasiswa Total
1993	158	1054	155	1212
1994	158	1057	155	1215
1995	158	1060	157	1218
1996	158	1061	149	1219
1997	158	1070	144	1228

Tabel I.1. : Data Jumlah Mahasiswa Fakultas Kedokteran Umum Tahun 1993-1997⁵

Sedangkan perkembangan fasilitas fisik yang ada di FKU UGM adalah seperti yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini :

Tahun	Luas Lantai
1993	21.390
1994	21.390
1995	21.390
1996	21.879
1997	21.879

Tabel I.2. : Perkembangan Fasilitas Fisik Berbentuk Luas Lantai Tahun 1993-1997⁶

secara lebih detail perkembangan fasilitas fisik yang mewadahi kegiatan pendidikan di FKU UGM dapat dilihat pada tabel berikut yang merupakan penjabaran fasilitas fisik yang ada ditinjau dari menurut kelompok ruang efektif dan ruang non efektif pada awal tahun 1997 adalah sebagai berikut :

⁵ Sumber : Laporan Tahunan UGM 1998

⁶ Sumber : Laporan Tahunan UGM 1998

Ruang	Luas Lantai (M ²)
1. Ruang Efektif :	
- Ruang Kuliah	1.054
- Ruang Laboratorium	3.484
- Ruang Seminar	1.270
- Ruang Studio	106,40
- Ruang Dosen	1.513
- Ruang Administrasi	1.344
2. Ruang Non Efektif	13.107,60
Total	21.879

Tabel I.3. : Data Fasilitas Fisik FKU UGM Menurut Ruang Efektif dan Non Efektif Pada Keadaan 1 Maret 1998 ⁷

Di dalam menyelenggarakan pendidikan, FKU UGM sampai saat ini telah memiliki 25 bagian pendidikan. Keseluruhan bagian pendidikan tersebut terbagi atas 3 kelompok pendidikan kedokteran yaitu kelompok Kedokteran Dasar, kelompok Pre-klinik dan kelompok Klinik. Masing-masing bagian pendidikan dipimpin oleh Kepala Bagian yang bertanggung jawab langsung kepada Dekan seperti yang ditunjukkan dalam bagan Struktur Organisasi FKU UGM terlampir. Selain mendidik calon dokter (S1) FKU UGM juga menyelenggarakan Program Pendidikan Dokter Spesialis (PPDS I setingkat S2), S2 (Magister, MS), (PPDS II setingkat S3) dan S3 (Doktor).

Sejalan dengan perkembangan pendidikan kedokteran yang dilaksanakan, maka pihak FKU UGM merencanakan akan mengembangkan beberapa sarana fisik penunjang kegiatan pendidikan kedokteran yaitu berupa sarana laboratorium akan memberikan wadah bagi mahasiswa dan dosen dalam mengadakan kegiatan praktikum dan penelitian. Hal ini didasarkan atas beberapa pertimbangan yang antara lain adalah :

1. Perkembangan penelitian dalam bidang kedokteran yang memungkinkan adanya keterkaitan antara bidang ilmu kedokteran yang satu dengan

⁷ Sumber Laporan Tahunan UGM 1998

bidang ilmu kedokteran yang lain sehingga sangat diperlukan fasilitas laboratorium yang dapat memberikan kemudahan bagi peneliti dalam mengkaitkan beberapa bidang ilmu kedokteran, khususnya dalam penggunaan peralatan penelitian yang selama ini diwadahi secara tersendiri atau terpisah pada masing-masing Bagian Pendidikan di FKU UGM.

2. Beberapa bangunan gedung laboratorium yang ada seperti laboratorium Biokimia, Farmakologi, Mikrobiologi dan Ilmu Faal yang didirikan pada tahun 1971, kondisinya sudah tidak dapat mengakomodasi kebutuhan kegiatan praktikum, ditinjau dari segi perkembangan jumlah mahasiswa pada saat ini maupun pada tahun-tahun yang akan datang dan daya dukung ruang yang sudah tidak mampu lagi dalam mewadahi peralatan kedokteran yang terus berkembang dan membutuhkan persyaratan-persyaratan khusus terhadap ruang.
3. Realisasi atas kerjasama antara pihak UGM dengan pihak OECF sebagai penyandang dana dalam mengembangkan sarana-sarana pendukung kegiatan pendidikan guna meningkatkan kualitas mutu pendidikan pada semua fakultas dilingkungan UGM termasuk FKU UGM.

Sehingga sebagai realisasi atas pengembangan yang akan dilaksanakan di FKU UGM, maka pihak universitas merencanakan akan mengembangkan fasilitas laboratorium yang meliputi pengembangan fasilitas laboratorium lama dan penambahan fasilitas laboratorium baru, antara lain adalah :

1. Pengembangan fasilitas laboratorium lama
 - Laboratorium Biokimia dan Biologi Molekuler.
 - Laboratorium Farmakologi dan Toksikologi.
 - Laboratorium Mikrobiologi.
 - Laboratorium Biologi Manusia (Ilmu Faal)
 - Laboratorium Teknologi Kedokteran

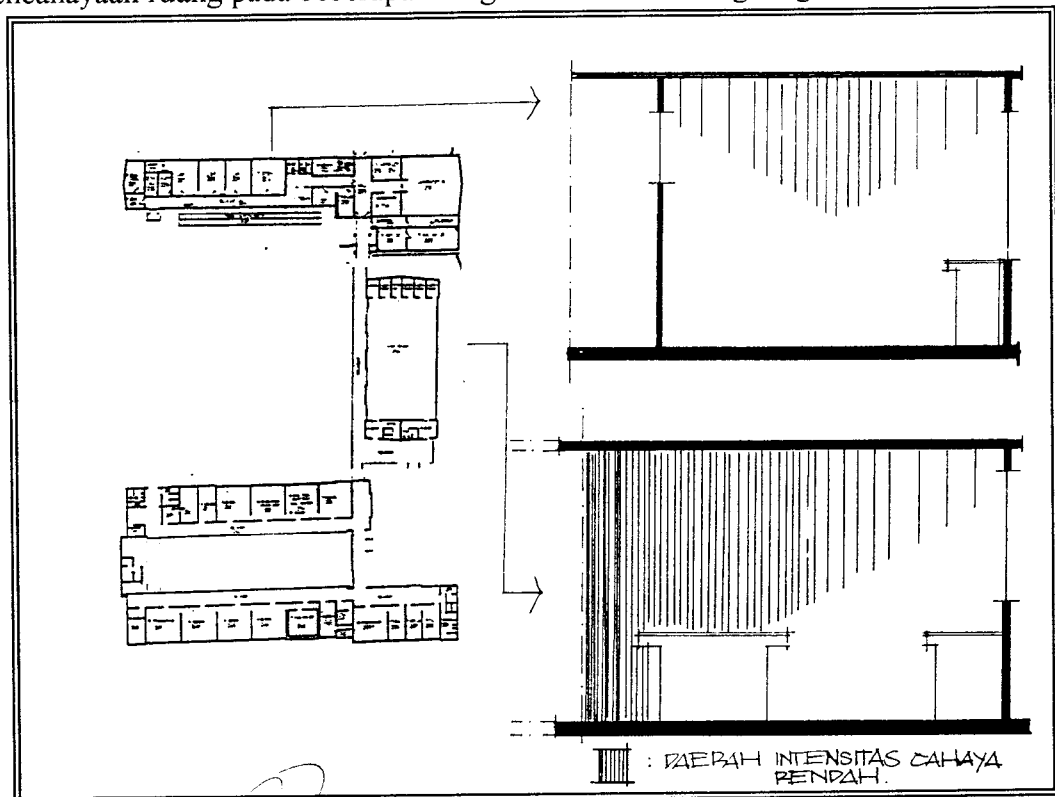
- Laboratorium Ilmu Kesehatan Masyarakat.
2. Penambahan fasilitas laboratorium baru
 - Laboratorium Biologi sel dan Imunologi.
 - Laboratorium Ketrampilan Medik.
 - Laboratorium Audiovisual.

I.3. Optimalisasi Penggunaan Pencahayaan Sinar Matahari Sebagai Sumber Pencahayaan Ruang Laboratorium Terpadu FKU UGM

Dalam melaksanakan kegiatan praktikum dan penelitian, dituntut ketelitian yang sangat tinggi untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih akurat. Salah satu faktor yang dapat mendukung dari kebutuhan ketelitian dalam proses penelitian di laboratorium adalah ketersediaan cahaya dengan intensitas yang cukup di dalam laboratorium tersebut. Ketersediaan cahaya yang cukup, sering di terjemahkan dengan pemasangan beberapa titik lampu dalam sebuah ruangan dengan memakai jenis lampu berdaya iluminasi tinggi sehingga membutuhkan daya yang cukup besar untuk menghidupkan lampu-lampu tersebut yang berakibat pada penyerapan energi listrik yang sebanding. Sebagai daerah beriklim tropis dan mendapatkan pencahayaan sinar matahari hampir sepanjang tahun, bangunan-bangunan yang didirikan di Indonesia dapat memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber pencahayaan ruang di dalam bangunan dengan semaksimal mungkin untuk mengurangi penggunaan pencahayaan buatan yang menyerap energi.

Saat ini seluruh laboratorium yang ada di lingkungan FKU UGM dalam memberikan akomodasi terhadap kebutuhan pencahayaan untuk mendukung kebutuhan ketelitian dalam pelaksanaan praktikum dan penelitian, telah memanfaatkan sumber pencahayaan sinar matahari sebagai sumber pencahayaan ruang laboratorium. Tetapi meskipun demikian pemanfaatan pencahayaan sinar matahari pada laboratorium tersebut tidak dapat seimbang atau merata diseluruh ruangan. Sehingga untuk memberikan pemerataan pencahayaan di ruang laboratorium

tersebut masih digunakan sumber pencahayaan buatan atau pencahayaan yang diperoleh dari sinar lampu listrik. Berikut adalah penggambaran pemanfaatan sumber pencahayaan ruang pada beberapa ruang laboratorium dilingkungan FKU UGM :



Gambar.8. Pola Pencahayaan Sinar Matahari Pada Laboratorium

Sistem pencahayaan yang memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber pencahayaan ruang di laboratorium Farmakologi dan Biokimia ini adalah dengan memasukkan sumber cahaya matahari hanya melalui bukaan yang ditempatkan pada satu sisi ruangan, sehingga pola persebaran sinar yang masuk ke dalam ruangan laboratorium hanya terbatas pada sekitar bukaan atau jendela. Sedangkan modul perletakan meja praktikum tidak hanya terbatas di bawah bukaan tetapi juga di tempatkan pada sisi dinding yang tidak memiliki bukaan, sehingga intensitas sinar yang jatuh pada meja praktikum yang ditempatkan pada dinding yang memiliki bukaan dan meja praktikum yang ditempatkan pada dinding yang tidak memiliki bukaan intensitas kuat pencahayaannya berbeda.

Untuk memberikan dukungan terhadap pekerjaan-pekerjaan yang dilaksanakan di dalam laboratorium, maka pihak UGM telah menetapkan standarisasi kuat pencahayaan pada bangunan laboratorium yang terangkum dalam Rencana Induk Pengembangan yang antara lain adalah :⁸

- Kuat penerangan pada bangunan laboratorium (rata-rata) : 300 Lux
- Untuk pekerjaan kasar : 100 - 200 Lux
- Untuk pekerjaan sedang : 200 - 500 Lux
- Untuk pekerjaan halus : 500 - 1000 Lux

I.4. Pengolahan Fasade Bangunan

Dari sebuah bangunan yang berdiri dapat dilihat dan dirasakan nilai dan kesan estetika yang dipancarkan oleh bangunan tersebut. Dari sebuah bangunan, dapat ditemukan berbagai unsur estetika yang ikut tampil di dalam tampak bangunan yang bersangkutan. Pada bangunan nilai-nilai estetis dapat dipancarkan dari 3 sumber utama,⁹ antara lain adalah :

1. Dari sosok bangunan, yaitu bentuk dasar, garis luar, bentuk kerangka bangunan, yang menimbulkan citra estetika tersendiri karena sosok dari bangunan tersebut.
2. Dari tampak bangunan, mengolah tampak bangunan pada hakeketnya adalah mengolah wajah yang akan ditampilkan kepada pengunjung bangunan.
3. Dari olahan lingkungan disekitar bangunan. Bangunan dan lingkungannya mempunyai hubungan timbal balik yang erat sekali dan saling mempengaruhi. Bagaimanapun citra estetika yang dimiliki bangunan akan kurang berarti jika tidak terdapat keserasian dengan citra estetika yang dipancarkan oleh lingkungan disekitarnya.

⁸ Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Gadjah Mada, *Pekerjaan Review Dan Perbaikan Master Plan dan Pekerjaan Perencanaan Site Engineering Kampus Universitas Gadjah Mada*, hal 21.

⁹ Setyo Setiadji, *Anatomi Tampak*, hal 7. Djambatan 1986

I.5. Permasalahan

I.5.1. Permasalahan Umum

Perwujudan konsep perencanaan laboratorium yang bersifat terpadu pada lingkup ilmu pendidikan kedokteran umum bidang : Biokimia, Farmakologi, Ilmu Faal, Mikrobiologi, Biologi sel dan Imunologi, Ketrampilan Medik, Teknologi Kedokteran, Ilmu Kesehatan Masyarakat, dan laboratorium Audiovisual yang disesuaikan dengan pola dasar pengembangan fasilitas fisik yang terangkum di dalam Rencana Induk Pengembangan (RIP) UGM.

I.5.2. Permasalahan Khusus

1. Mewujudkan konsep perencanaan dan perancangan pencahayaan pada ruang-ruang laboratorium terpadu FKU UGM, dengan mengoptimalkan penggunaan sinar matahari sebagai sumber pencahayaan ruang pada bangunan laboratorium
2. Pengolahan penampilan fasade bangunan akibat penempatan bukaan-bukaan yang diperlukan dalam memasukan sinar matahari sebagai sumber cahaya ke dalam bangunan laboratorium terpadu.

I.6. Tujuan Dan Sasaran

I.6.1. Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dalam penulisan ini adalah mewujudkan konsep perencanaan dan perancangan bangunan laboratorium terpadu pada lingkup ilmu pendidikan kedokteran umum bidang : Biokimia, Farmakologi, Ilmu Faal, Mikrobiologi, Biologi sel dan Imunologi, Ketrampilan Medik, Teknologi Kedokteran, Ilmu Kesehatan Masyarakat, dan laboratorium Audiovisual yang disesuaikan dengan pola dasar pengembangan fasilitas fisik yang terangkum di dalam Rencana Induk Pengembangan (RIP) UGM.

I.6.2. Sasaran

Mendekatkan konsep perencanaan dan perancangan laboratorium terpadu pada lingkup ilmu pendidikan kedokteran umum bidang : Biokimia, Farmakologi, Ilmu Faal, Mikrobiologi, Biologi sel dan Imunologi, Ketrampilan Medik, Teknologi Kedokteran, Ilmu Kesehatan Masyarakat, dan laboratorium Audiovisual di FKU UGM dengan arahan :

1. Konsep pencahayaan pada ruang-ruang laboratorium terpadu dengan mengoptimalkan penggunaan sinar matahari sebagai sumber pencahayaan ruang.
2. Pengolahan penampilan fasade bangunan laboratorium terpadu.

I.7. Lingkup Pembahasan

Lingkup pembahasan ditujukan pada :

1. Secara umum

Konsep pengembangan laboratorium terpadu pada lingkup ilmu pendidikan kedokteran umum bidang : Biokimia, Farmakologi, Ilmu Faal, Mikrobiologi, Biologi sel dan Imunologi, Ketrampilan Medik, Teknologi Kedokteran, Ilmu Kesehatan Masyarakat, dan laboratorium Audiovisual yang didasarkan keterkaitan antara bidang-bidang ilmu kedokteran seperti tersebut diatas dalam pelaksanaan kegiatan praktikum dan penelitian dan sesuai dengan pedoman-pedoman pengembangan seperti yang disebutkan dalam Rencana Induk Pengembangan (RIP) UGM.

2. Secara Khusus

Konsep pencahayaan ruang-ruang laboratorium dengan menggunakan pencahayaan yang memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber pencahayaan dengan batasan penkajian yang meliputi kedudukan dan orientasi bangunan terhadap matahari dan komponen-komponen yang terkait dalam penggunaan pencahayaan sinar matahari sebagai sumber cahaya ruang, termasuk pengolahan fasade bangunan akibat penggunaan pencahayaan sinar matahari.

I.8. Keaslian Penulisan

Keaslian penulisan ini dimaksudkan supaya tetap terjaga keorisinilan pemikiran-pemikiran tentang studi tugas akhir. Di bawah ini merupakan judul yang dapat dijadikan sebagai pembanding dari tugas akhir yang pernah diangkat yaitu :

Yudhi Noorcahyono (94 340 117) UII TA

Judul : Laboratorium Terpadu Pada Fakultas Kedokteran Gigi UGM

Merencanakan sebuah laboratorium dengan penekanan penampilan arsitektur tropis pada bangunan laboratorium sehingga dapat menjadi kesatuan yang kompak atau kontekstual dengan bangunan lainnya.

Keberbedaan antara tesis yang pernah diangkat seperti diatas dengan rencana tesis yang akan diangkat adalah :

Perbedaan pada ke dalam pengkajian masalah pencahayaan yang merupakan permasalahan utama dalam tesis ini, dibandingkan dengan pengkajian masalah pencahayaan yang pernah diangkat yang merupakan permasalahan yang melekat atau permasalahan yang mengikuti dari pengangkatan sebuah permasalahan arsitektur tropis, sehingga dalam pemecahan permasalahan pencahayaan pada tesis yang pernah diangkat lebih ditekankan pada konsep logika sederhana

I.9. Metode Pemecahan Masalah

I.9.1. Pencarian Data

1. Langsung

Mendapatkan data primer melalui survey secara langsung kepada bagian-bagian yang berhubungan dengan permasalahan seperti :

- Bagian Perencanaan dan Sistem Informasi, guna mendapatkan data seperti :

1. Peta Masterplan UGM.
2. Peta kondisi eksisting UGM.
3. Peta kondisi eksisting FKU UGM.
4. Rencana penggunaan ruang FKU UGM.
 - UPT Perpustakaan UGM
 - Wawancara.
 - Dokumentasi.
2. Tidak Langsung

Mendapatkan data melalui literatur yang ada di perpustakaan Jurusan Arsitektur UGM, perpustakaan Ignathius dan Perpustakaan Jurusan Arsitektur UII.

I.9.2. Analisis

Merupakan tahapan penguraian dan pengkajian data serta informasi untuk disusun sebagai data yang sesuai dengan perencanaan serta perancangan bangunan laboratorium terpadu di FKU UGM pada lingkup ilmu pendidikan kedokteran umum bidang : Biokimia, Farmakologi, Ilmu Faal, Mikrobiologi, Biologi sel dan Imunologi, Ketrampilan Medik, Teknologi Kedokteran, Ilmu Kesehatan Masyarakat, dan laboratorium Audiovisual dalam suatu kerangka yang digunakan sebagai acuan hasil analisis ini merupakan integrasi data lapangan dengan hasil studi literatur.

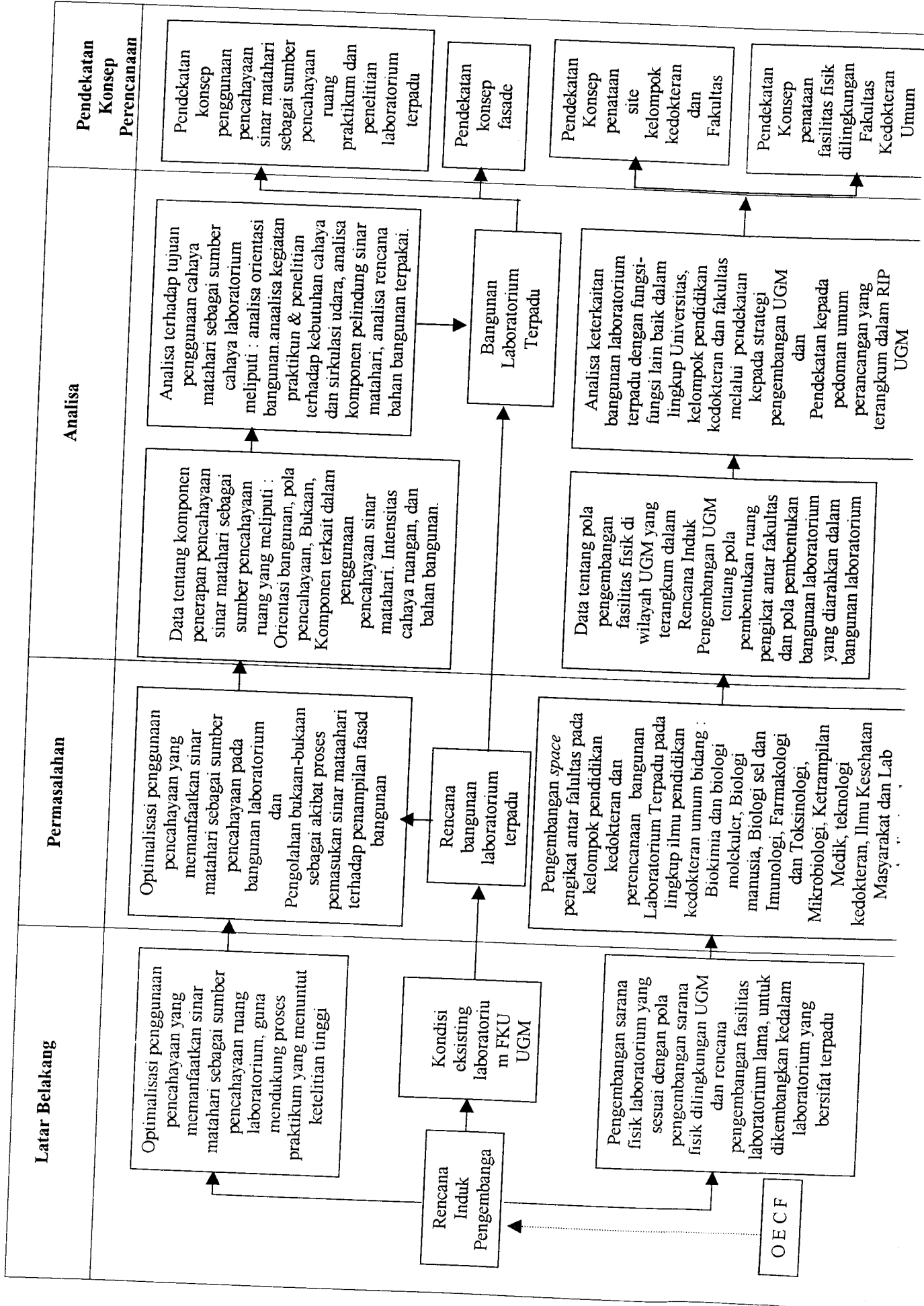
I.9.3. Sisisis

Dilakukan untuk mengolah hasil analisis menjadi konsep perencanaan dan perancangan, digunakan sebagai penentuan dalam proses perancangan

I.9.4. Skema Pola Pikir

Menjelaskan tentang urutan-progam dalam penulisan tugas akhir ini dari latar belakang sampai konsep perencanaan dan perancangan bangunan Laboratorium Terpadu FKU UGM ini.

SKEMA POLA PIKIR



1.10. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini memuat latar belakang permasalahan, tujuan dan sasaran, keaslian tugas akhir, lingkup batasan, metode pembahasan dan pencarian data.

BAB II LABORATORIUM DAN PENCAHAYAAN SINAR MATAHARI

Berisi tentang tinjauan umum pola perencanaan fasilitas fisik dilingkungan UGM, laboratorium FKU UGM, hal-hal yang berkaitan dengan rencana pembentukan ruang terbuka sebagai ruang pengikat antar fakultas pada kelompok pendidikan kedokteran, laboratorium pendidikan kedokteran umum, pemanfaatan sinar matahari sebagai sumber pencahayaan ruang praktikum dan penelitian dan ulasan tentang fasade bangunan yang berguna sebagai dasar dan acuan dalam penganalisaan yang berkaitan dengan permasalahan umum dan permasalahan khusus.

BAB III ANALISIS PENGGUNAAN PENCAHAYAAN ALAMI PADA LABORATORIUM TERPADU FKU UGM

Berisi tentang analisis dari pola perencanaan ruang terbuka sebagai ruang pengikat dalam kelompok kedokteran, laboratorium terpadu FKU UGM, rencana penggunaan pencahayaan sinar matahari pada ruang praktikum dan penelitian di laboratorium terpadu FKU UGM dan pengolahan fasade bangunan laboratorium terpadu dengan mengadakan proses analisa untuk memberikan alternatif pemecahan dari permasalahan yang ada.

BAB IV KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

Berisi tentang konsep dasar perencanaan ruang terbuka sebagai pengikat antar fakultas pada kelompok kedokteran, konsep penataan site FKU UGM dan perancangan bangunan Laboratorium Terpadu pada lingkup ilmu pendidikan kedokteran umum bidang : Biokimia, Farmakologi, Ilmu Faal, Mikrobiologi, Biologi sel dan Imunologi, Ketrampilan Medik, Teknologi Kedokteran, Ilmu Kesehatan Masyarakat, dan laboratorium Audiovisual yang menggunakan pencahayaan sinar matahari pada ruang-ruang laboratoriumnya.

BAB II
POLA PENGEMBANGAN FASILITAS FISIK UGM,
LABORATORIUM TERPADU, PENCAHAYAAN SINAR MATAHARI
DAN FASADE BANGUNAN

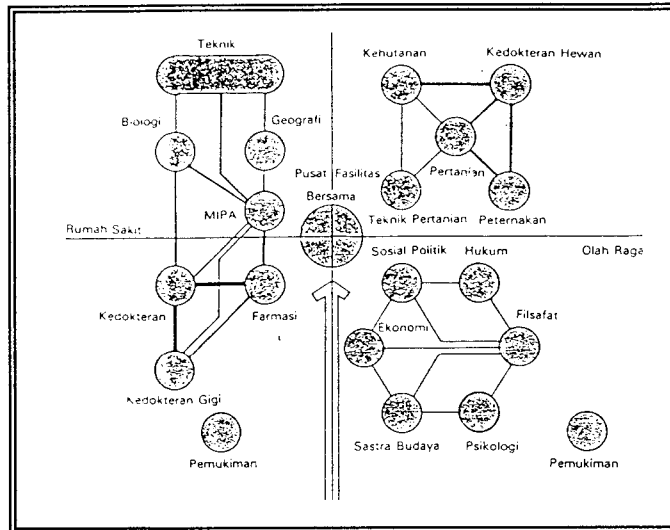
II.1. Pola Pengembangan Fasilitas Fisik Universitas Gadjah Mada

II.1.1. Pola Pengembangan Komplek Universitas Gadjah Mada

Pola pengembangan fasilitas fisik yang dilaksanakan UGM adalah dengan membagi wilayahnya ke dalam 4 kelompok bidang studi, dengan sistem pengelompokan yang digunakan adalah memberikan prioritas pengelompokan kepada bidang studi-bidang studi yang memiliki sifat kegiatan studi yang sejenis untuk memberikan kemudahan hubungan kegiatan studi yang terjadi. Kelompok-kelompok tersebut antara lain adalah sebagai berikut :

1. Kelompok Pendidikan Teknik dan MIPA
2. Kelompok Pendidikan Pertanian
3. Kelompok Pendidikan Kedokteran
4. Kelompok Pendidikan Sosial dan Humaniora

Di dalam perletakkannya, bagian barat dari komplek kampus UGM adalah daerah akademik yang diperuntukkan bagi kelompok pendidikan Kedokteran dan kelompok pendidikan Teknik dan MIPA, bagian timur untuk kelompok pendidikan Pertanian dan kelompok pendidikan Sosial dan Humaniora. Bagian tengah diperuntukkan bagi pusat fasilitas bersama yang terdiri atas gedung Administrasi Pusat, Auditorium Utama dan Perpustakaan Pusat. Bagian paling timur diperuntukkan bagi kegiatan olah raga dan rekreasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut yang merupakan penjelasan dari skema tingkat keterkaitan kegiatan antar fakultas dan pola perletakkannya di dalam wilayah UGM



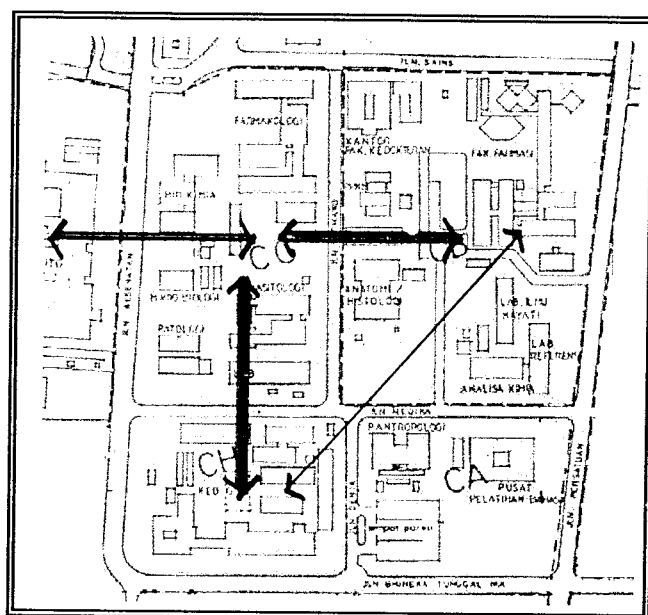
Gambar.II.1. Skema Tingkat Keterkaitan Kegiatan Antar Fakultas

II.1.2. Pola Pengembangan Kelompok Kedokteran

Fakultas Kedokteran Umum merupakan anggota dari kelompok pendidikan kedokteran dan tergabung di dalam 1 kelompok pendidikan kedokteran bersama Fakultas Kedokteran Gigi dan Fakultas Farmasi. Di dalam penyelenggaraan pendidikannya, FKU memiliki keterkaitan yang sangat erat terhadap Fakultas Kedokteran Gigi yang terletak pada sisi sebelah selatan FKU, Fakultas Farmasi yang terletak pada sisi sebelah timur, termasuk juga memiliki keterkaitan terhadap Rumah Sakit Umum Dr Sardjito yang merupakan rumah sakit pendidikan dari UGM yang terletak pada sisi sebelah barat dari FKU.

Sebagai contoh interaksi FKU terhadap Fakultas Kedokteran Gigi dan Fakultas Farmasi ataupun sebaliknya, adalah seperti pemakaian secara bersama fasilitas laboratorium dengan koordinasi pelaksanaan yang telah disepakati secara bersama. Sedangkan interaksi yang terjadi antara FKU dengan Rumah Sakit Umum Dr Sardjito sebagai rumah sakit pendidikan dari UGM adalah penggunaan rumah sakit tersebut sebagai tempat penyelenggaraan koasistensi dari mahasiswa FKU UGM dan sebaliknya, pihak FKU UGM dalam mendapatkan sampel penyakit sebagai bahan praktikum dan penelitian adalah diambil dari pasien-pasien Rumah Sakit Dr Sardjito. Sehingga uraian diatas dapat dijadikan dasar terhadap pola-pola

perancangan yang akan dikembangkan FKU yang sesuai dengan kebijaksanaan yang tercantum di dalam Rencana Induk Pengembangan (RIP) yaitu : Dengan adanya bangunan-bangunan yang sudah ada yang bersifat tertutup bagi setiap fakultas, maka diusahakan agar kelompok-kelompok fakultas sedapatnya masih dipertahankan terbuka¹⁰. Dengan kata lain bahwa pengembangan fasilitas fisik di dalam fakultas sejauh mungkin dapat memberikan keterbukaan terhadap fakultas lain atau fungsi-fungsi fasilitas lain dalam satu zona akademik dengan memberikan peluang aksesibilitas dan pembentukan ruang-ruang bersama antar fakultas dalam satu kelompok untuk mengakomodasi interaksi atau sistem keterkaitan antar fakultas termasuk terhadap fungsi-fungsi fasilitas lain dalam satu kelompok pendidikan



←→ Tingkat Keterkaitan Antar Fakultas Pada Kelompok Kedokteran

Gambar.II.2. Site Kelompok Pendidikan Kedokteran.

II.1.3. Pola Pengembangan Fakultas Kedokteran Umum UGM

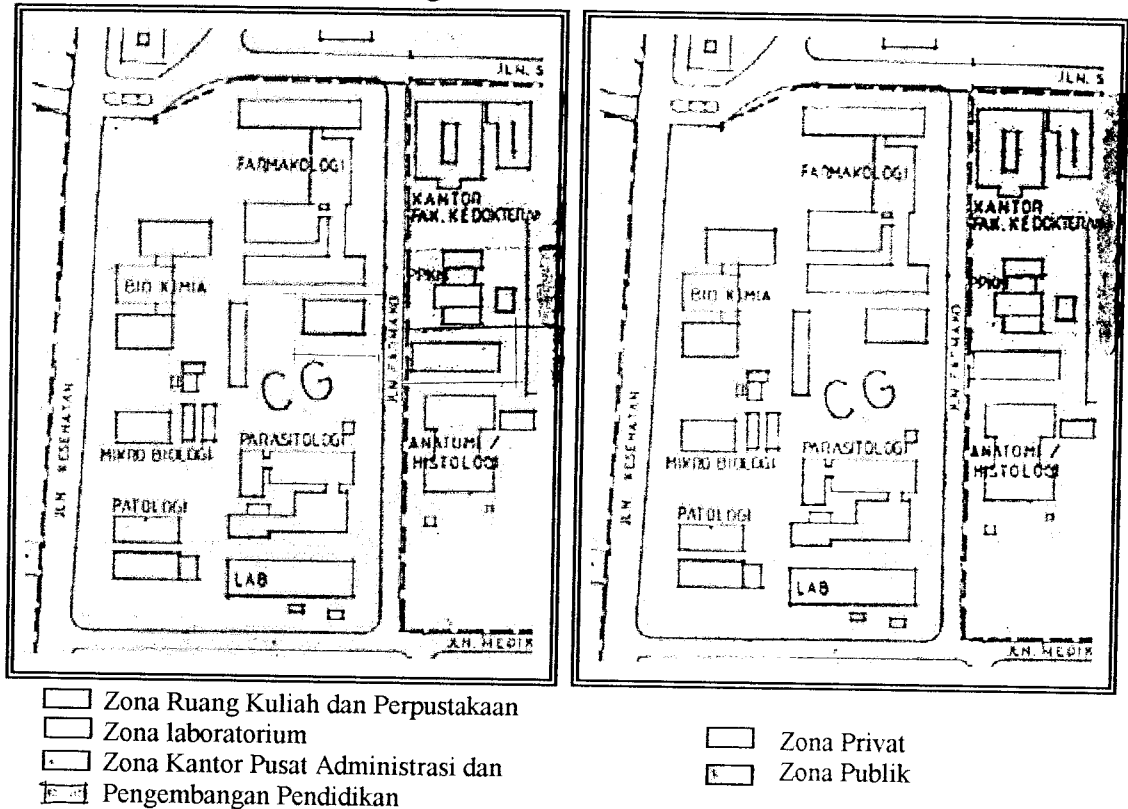
Fasilitas fisik pendukung proses pendidikan kedokteran yang ada di dalam FKU UGM secara umum terbagi atas 3 zona¹¹ yang antara lain adalah :

¹⁰ Ibid. hal 15

¹¹ Asumsi Penulis

1. Zona Laboratorium.
2. Zona Ruang Kuliah dan Perpustakaan.
3. Zona Kantor Pusat Administrasi dan Pengembangan Pendidikan.

Untuk lebih jelasnya pembagian zona fasilitas fisik di dalam FKU UGM adalah seperti yang ditunjukkan dalam gambar berikut :

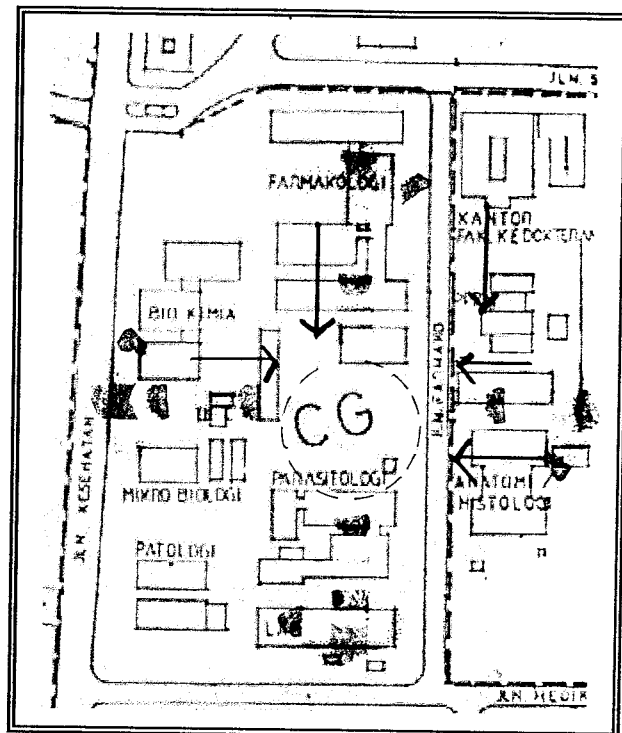


Gambar.II.3. Pembagian Zona Fasilitas Fisik Di dalam FKU UGM

Dari penggambaran di atas menunjukkan bahwa pembagian zona fasilitas fisik penunjang pendidikan kedokteran yang digunakan oleh pihak FKU UGM adalah didasarkan kepada pola perletakkan ruang kuliah dan perpustakaan sebagai ruang untuk mendapatkan teori-teori tentang pendidikan kedokteran, yang dilingkupi dengan laboratorium-laboratorium yang berfungsi sebagai tempat praktikum dan penelitian.

Orientasi dari fasilitas-fasilitas fisik di dalam FKU UGM, khususnya fasilitas utama seperti fasilitas laboratorium dan ruang kuliah adalah diarahkan dengan pola terpusat terhadap taman Medika sebagai titik pusat orientasi bangunan laboratorium

dan ruang kuliah. Sehingga dengan pola orientasi seperti ini, tujuan yang hendak dicapai adalah mendekatkan seluruh laboratorium sebagai fasilitas praktikum dan penelitian terhadap ruang kuliah sebagai tempat pembahasan teori akan tercapai aksesibilitas yang relatif merata. Sedangkan metode orientasi terpusat yang digunakan adalah, dengan menerapkan pembentukan pola garis yang membujur dan melintang pada site dan berpotongan pada pusat orientasi yaitu taman Medika seperti yang terlihat pada gambar berikut :

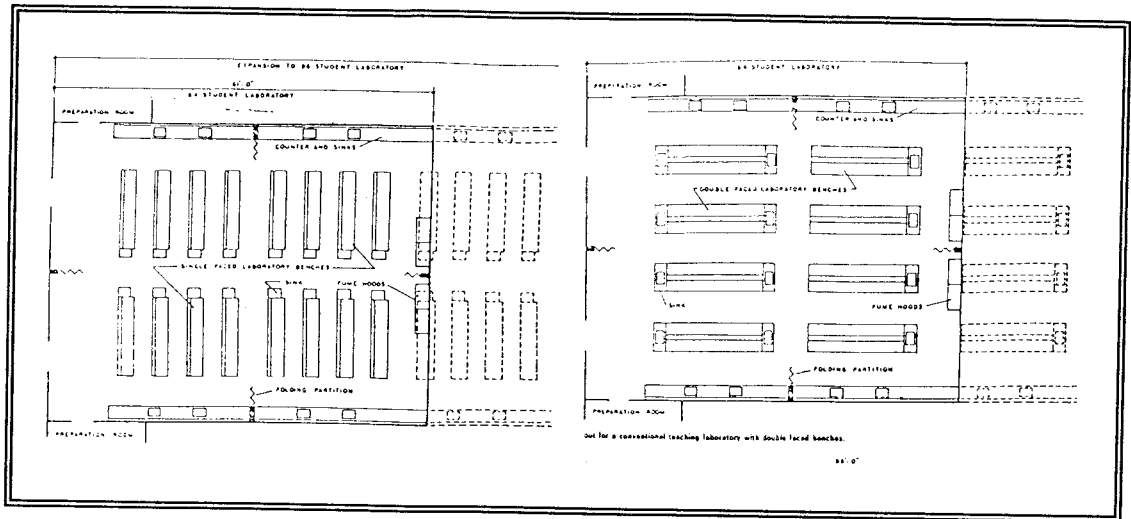


Gambar.II.4. Orientasi Antar Bangunan FKU UGM

II.2. Laboratorium Terpadu

II.2.1. Pengertian dan Tipe Bangunan Laboratorium

Seperti yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya, pengertian laboratorium menurut W.J.S. Poerwadarminta adalah bangunan tempat mengadakan percobaan (pendidikan dan sebagainya) dengan segala sesuatu yang berhubungan



Gambar.II.6. Denah Laboratorium Dengan Penataan Meja Single Face Dan Double Face
 Didalam penempatannya pada interior bangunan laboratorium sistem penataan meja *single face* dan penataan meja *double face* adalah didasarkan kepada :

1. Penataan meja *single face*, adalah digunakan pada laboratorium-laboratorium dengan sifat kegiatan praktikum tutorial, atau kegiatan praktikum dengan pola penggunaan media simulasi sebagai bentuk penjelasan terhadap materi praktikum. Karakteristik dari meja *single face* adalah dapat dipindahkan (*moveable benches*)
2. Penataan meja *double face* adalah digunakan pada laboratorium dengan sifat kegiatan aktif, atau kegiatan praktikum dan penelitian yang didalamnya terdapat proses pengujian dan penganalisaan terhadap obyek atau sampel. Karakteristik dari meja *double face* adalah tetap (*non moveable benches*), terbuat dari beton dengan lapisan permukaan keramik dan terdapat jaringan utilitas yang ditempatkan ditengah meja guna mendukung proses pengujian dan analisa materi paraktikum dan penelitian.

II.2.3. Batasan Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran Umum UGM

Di dalam mengembangkan pendidikan bidang kedokteran khususnya pada lingkup pendidikan kedokteran umum, pihak FKU UGM merencanakan mengembangkan fasilitas laboratorium pada beberapa Bagian Pendidikan yang

meliputi pengembangan fasilitas laboratorium lama dan penambahan fasilitas laboratorium baru yang antara lain adalah :

1. Pengembangan fasilitas laboratorium lama

- Laboratorium Bagian Biokimia dan Biologi Molekuler.
- Laboratorium Bagian Farmakologi dan Toksikologi.
- Laboratorium Bagian Mikrobiologi.
- Laboratorium Bagian Biologi Manusia (Ilmu Faal)
- Laboratorium Bagian Teknologi Kedokteran
- Laboratorium Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat.

2. Penambahan fasilitas laboratorium baru

- Laboratorium Bagian Biologi sel dan Imunologi.
- Laboratorium Bagian Ketrampilan Medik.
- Laboratorium Bagian Audiovisual.

Dari keseluruhan laboratorium-laboratorium seperti yang tersebut di atas pihak FKU UGM merencanakan mengembangkan laboratorium yang bersifat terpadu, dengan arahan sifat keterpaduan yang mencakup aspek-aspek :

- Menempatkan lebih dari satu bagian laboratorium ke dalam satu bangunan guna memberikan efektifitas pencapaian antar laboratorium.
- Mendekatkan pola kesatuan fungsi dari beberapa bagian laboratorium, dengan meminimalkan batasan-batasan yang melingkupi setiap bagian laboratorium.

Didalam usaha mendekatkan pola kesatuan fungsi dari beberapa laboratorium yang direncanakan, maka digunakan pendekatan pengelompokan dari keseluruhan laboratorium-laboratorium diatas berdasarkan tingkat keterikatan dan frekuensi hubungan sebuah laboratorium terhadap laboratorium lainnya. Kelompok-kelompok tersebut antara lain adalah :

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3
1. Laboratorium Bagian Biokimia dan Biologi Molekuler. 2. Laboratorium Bagian Farmakologi dan Toksikologi 3. Laboratorium Bagian Mikrobiologi	1. Laboratorium Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat 2. Laboratorium Bagian Ketrampilan Medik 3. Laboratorium Bagian Audiovisual	1. Laboratorium Bagian Biologi Manusia 2. Laboratorium Bagian Biologi Sel dan Immunologi 3. Laboratorium Bagian Teknologi Kedokteran

Tabel.II.1. Kelompok Laboratorium

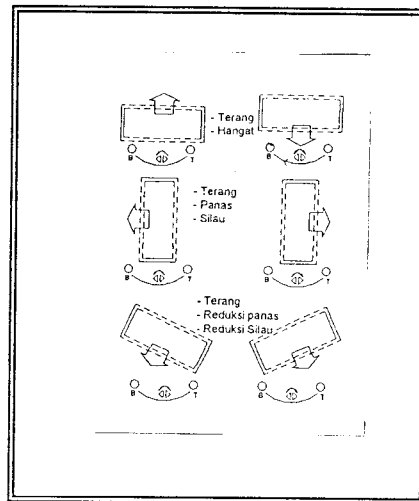
II.3. Pencahayaan Sinar Matahari

II.3.1. Pengaruh Sinar Matahari Terhadap Bangunan

1. Orientasi Bangunan

Untuk orientasi bangunan pengaruh-pengaruh yang ditimbulkan akibat sinar matahari seperti silau dan radiasi langsung dari cahaya matahari rendah dapat dihindarkan dengan aturan-aturan sebagai berikut :¹⁵

- Sebaiknya fasade bangunan cenderung terbuka menghadap ke selatan atau ke utara, guna meniadakan radiasi langsung dari cahaya matahari rendah yang dapat mempengaruhi penambahan panas ruangan dan efek silau yang ditimbulkan seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut :



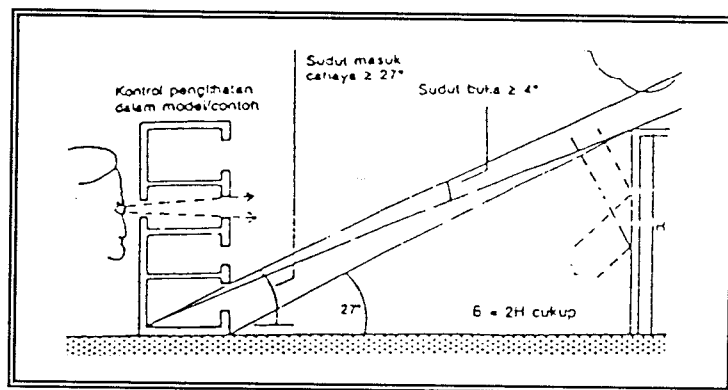
Gambar.II.7. Arah Orientasi Bangunan Dan Pengaruhnya Terhadap Karakter Cahaya Matahari

¹⁵ George Lippsmeier, *Bangunan Tropis*, hal 21, Erlangga, 1994

- Untuk mendapatkan perlindungan terhadap cahaya matahari yang efektif setiap fasade bangunan harus di tinjau secara terpisah, sebab penggunaan pelindung matahari yang sama pada keempat fasade bangunan akan mengurangi efektifitas dari penggunaan pencahayaan sinar matahari sebagai sumber pencahayaan bangunan.
- Di daerah tropis diperlukan perlindungan untuk semua perlobangan atau jendela terhadap cahaya langsung dan tidak langsung untuk mengurangi efek silau terhadap cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan.

2. Sudut Penjarakkan¹⁶

Yaitu jarak antar bangunan-bangunan di sekitar lingkungan yang dapat mempengaruhi cahaya yang akan masuk ke dalam bangunan :



Gambar.II.8. Pola Cahaya Masuk Dan Sudut Penjarakkan

3. Pola-pola Cahaya Matahari Yang Masuk Ke dalam Bangunan

Pola cahaya Matahari yang dapat digunakan sebagai sumber penerangan bangunan di bagi menjadi tiga pola penyebaran antara lain adalah :¹⁷

- Pola Cahaya Langsung

Yaitu pola perambatan cahaya matahari yang memasuki ruangan secara langsung dari sumber cahaya ke dalam bangunan. Karakter yang dihasilkan adalah berupa cahaya yang tajam dan tingkat radiasi yang ditimbulkan cukup besar

¹⁶ Ernest Neufert, *Data Arsitek*, Erlangga, 1992

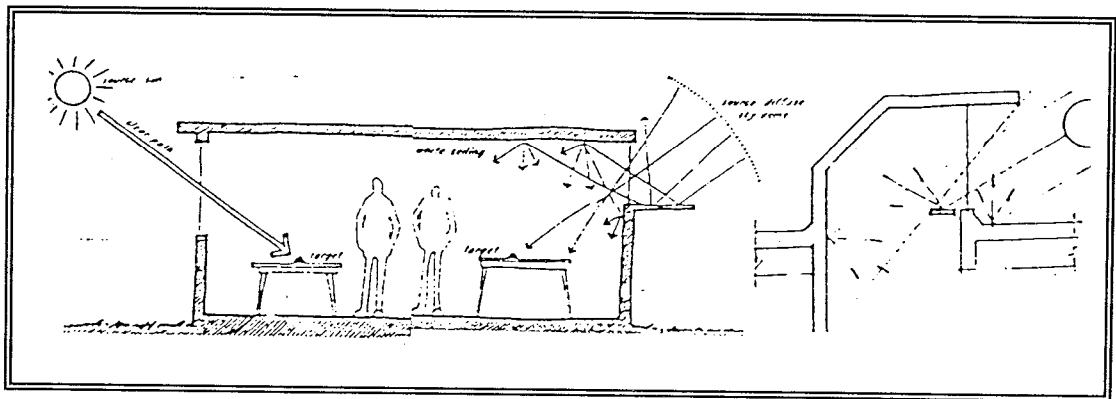
¹⁷ Fuller Moore, *Environmental Control System And Sunlighting*

- Pola Cahaya Matahari Terpantul

Pola perambatan cahaya matahari yang masuk ke dalam bangunan melalui bantuan media pemantul. Karakter cahaya yang terbentuk adalah cahaya lembut dengan kekontrasan yang cenderung merata.

- Pola Cahaya Matahari Terbias

Hampir sama dengan pola cahaya matahari yang terpantul, adapun yang memberikan perbedaan adalah bahan dari media pembiasannya yang mempunyai *reflectance* lebih rendah sehingga cahaya yang dihasilkan dapat menyebar dengan karakteristik pantulan yang lebih lembut dengan tingkat kekontrasan rendah.



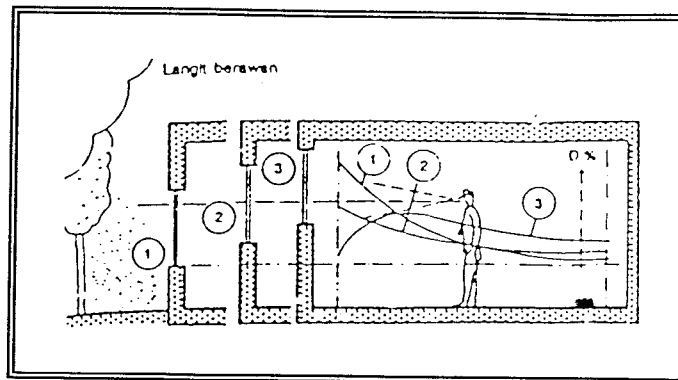
Gambar.II.9. Pola Cahaya Matahari Langsung, Terpantul dan Terbias

4. Bukaannya

- Lebar Bukaannya

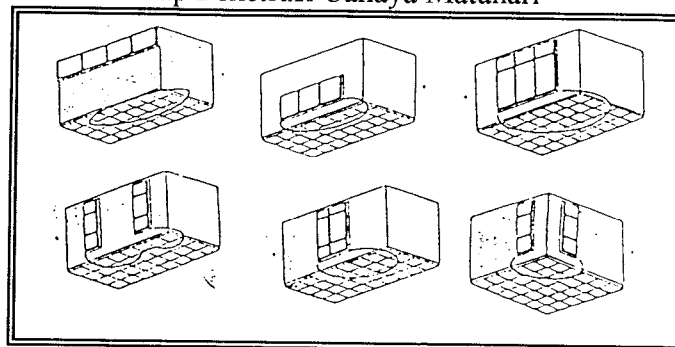
Di dalam menentukan lebar bukaan, hal utama yang perlu diperhatikan adalah perletakkan ketinggian bukaan untuk memberikan pemerataan bidang penyinaran di dalam ruangan.¹⁸

¹⁸ Setyo Setiadji, *Anatomi Utilitas*, hal 19, Djambatan 1986



Gambar.II.10. Perbandingan Perletakkan Ketinggian Bukaannya Dengan Lebar Bukaannya

- Posisi Jendela Terhadap Penetrasi Cahaya Matahari



Gambar.II.11. Pengaruh Bentuk Jendela Dan Penetrasi Cahaya Matahari Di dalam Ruang

II.3.2. Komponen-komponen Terkait Dalam Penggunaan Pencahayaan Sinar Matahari Sebagai Sumber Pencahayaan Ruang

1. Tirai Pembentuk Bayangan¹⁹

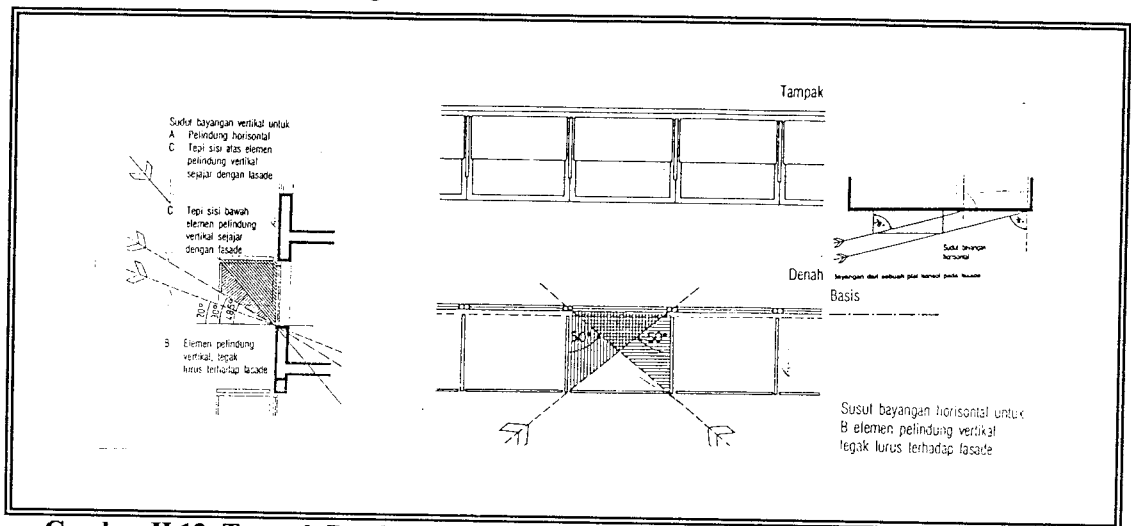
- Tirai Horisontal

Elemen ini sangat cocok untuk posisi matahari tinggi, artinya untuk semua fasade utara dan selatan, juga untuk fasade barat daya, tenggara, barat laut dan timur laut. Bentuk paling sederhana adalah berupa tritisan atap, lantai yang menjorok keluar, atau balkon. Tetapi yang paling sering di pakai adalah tirai yang disesuaikan dengan posisi matahari (*Sun shading*) di pasang kuat atau sebagai bagian dari struktur bangunan.

¹⁹ George Lipsmeier, *Bangunan Tropis*, hal 106, Erlangga, 1994

- Tirai Vertikal

Tirai vertikal paling efektif digunakan sebagai pelindung terhadap posisi matahari rendah, yaitu pada fasade barat, barat daya, barat laut, dan fasade timur, tenggara atau timur laut. Efektifitas tertinggi akan tercapai bila tirai ini terhadap cahaya matahari membentuk dinding yang tertutup secara optis. Bentuk paling sederhana adalah dinding yang menonjol keluar dengan pengaturan jarak yang tepat seperti yang ditunjukkan dalam gambar berikut :



Gambar.II.12. Tampak Dan Potongan Dari Sebuah Tirai Pelindung Vertikal Dan Horizontal

2. Vegetasi

Pemanfaatan unsur-unsur alami seperti pohon dan semak belukar merupakan cara paling sederhana untuk melindungi bangunan atau bagian bangunan dari efek sinar matahari. Disamping efek positif psikologis oleh pandangan yang hidup dan merupakan perlindungan pandangan, pemanfaatan vegetasi akan pula memberikan perlindungan terhadap²⁰ :

1. Kesilauan bidang permukaan tanah yang disebabkan pantulan sinar matahari dari permukaan tanah ke dalam bangunan.

²⁰ George Lippsmeir, *Bangunan Tropis*, Erlangga, Jakarta, hal 51

2. Sebagai elemen peneduh dan pendinginan ruangan dengan memberikan oksigen yang dihasilkan oleh vegetasi dialirkan kedalam bangunan melalui aliran atau sirkulasi udara.
3. Guna menghindari gerakan udara yang kuat, vegetasi juga dapat mengatur arah angin dengan dengan pengaturan yang tepat sehingga ventilasi bangunan menjadi lebih baik.
4. Pada daerah tropis dengan aliran udara yang membawa debu, unsur vegetasi merupakan filter atau penyaring yang dapat mengurangi $\pm 75\%$ debu yang mengalir bersama arus angin

3. Bahan Bangunan

Untuk memperoleh efek ruang yang terang dan luas dipergunakan warna-warna yang memantulkan cahaya. Sedang untuk pemakaian bahan yang menimbulkan kenyamanan penerangan dipergunakan bahan yang tidak menimbulkan efek silau seperti yang ditunjukkan pada table berikut :

Bahan	Light Reflectivity (%)	Bahan	Light Reflectivity (%)
Unglazed Clay Mansory		- White Mottle	64
- Cream manganese Spot	52	- Coral	58
- Cream	50	- Crean Glazed	51
- Light Buff	43	- Light Gray	49
- Light Gray	40	- Green Mottle	49
- Gray Manganese Spot	40	- Cream Mottle	49
- Golden Buff	35	- Light Green	46
- Red	30	- Crean Tone Salt Glazed	44
- Dark Red	23	- Gray Mottle	41
Ceramic Glazed Clay mansory		- Ocular Green	37
- White	83	- Tan	37
- Ivory	67	- Blue	35
- Sunlight Yellow	65	- Buff Tone salt Glazed	27

Tabel.II.2. Nilai Reflektif Warna

II.3.3. Kebutuhan Kuat Pancar (Illuminasi) Ruangan

Tingkat illuminasi suatu ruangan ditentukan dari sifat ruangan dan jenis pekerjaan seperti yang ditunjukkan dalam tabel berikut :

Kategori Iluminasi	Kuat Penerangan (Lux)	Sifat Ruangan	Faktor Pencahayaan Alami (%)
A	20 – 30 – 50	Ruang publik dengan area sekitar gelap.	0,2 – 0,3 – 0,5
B	50 – 75 – 100	Orientasi sederhana untuk didatangi sebentar	0,5 – 0,75 – 1
C	100 – 150 – 200	Area kerja dengan aktifitas visual yang kadang-kadang sukar	1 – 1,5 – 2

Sumber : Courtney Of Illumination Engineering Society Of North America

Tabel II.3. Iluminasi Umum Dalam Ruang

Kategori Iluminasi	Kuat Penerangan (Lux)	Sifat Ruangan	Faktor Pencahayaan Alami (%)
D	200 – 300 – 500	Sangat kontras dan berukuran besar seperti : baca, tulis, cetak dan pekerjaan bengkel.	2 – 3 – 5
E	500 – 750 – 1000	Agak kontras dan berukuran sedang seperti menulis dengan pensil atau membaca tulisan pensil	5 – 7,5 – 10
F	1000 – 1500 – 2000	Kekontrasan rendah dan berukuran kecil seperti membaca dan menulis dengan pensil dikertas buram.	10 – 15 – 20
Kategori Iluminasi	Kuat Penerangan (Lux)	Sifat Ruangan	Faktor Pencahayaan Alami (%)
G	2000 – 3000 – 5000	Kekontrasan sangat kecil dan ukuran sangat kecil.	20 – 30 – 50
H	5000 – 7500 – 10.000	Pekerjaan dengan inspeksi sulit	50 – 75 – 100
I	10.000 – 15.000 – 20.000	Pekerjaan dengan kesulitan inspeksi istimewa	100 – 150 – 200

Sumber : Courtney Of Illumination Engineering Society Of North America

Tabel II.4 Tingkatan Iluminasi Menurut Jenis Pekerjaan

Sehingga dari tabel-tabel diatas dapat dicari luas bukaan yang diperlukan pada suatu ruangan dengan luasan tertentu dengan menggunakan rumus :

$$\frac{A_w}{A_f} (\%) = 5 \times D_f (\%)$$

Keterangan :

A_w : Luas Bukaan

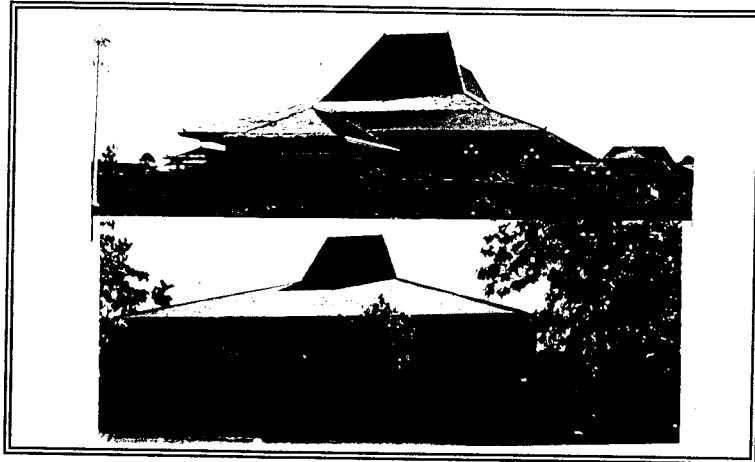
A_f : Luas Lantai

D_f : Faktor Pencahayaan Alami

II.4. Fasade Bangunan Dilingkungan Universitas Gadjah Mada

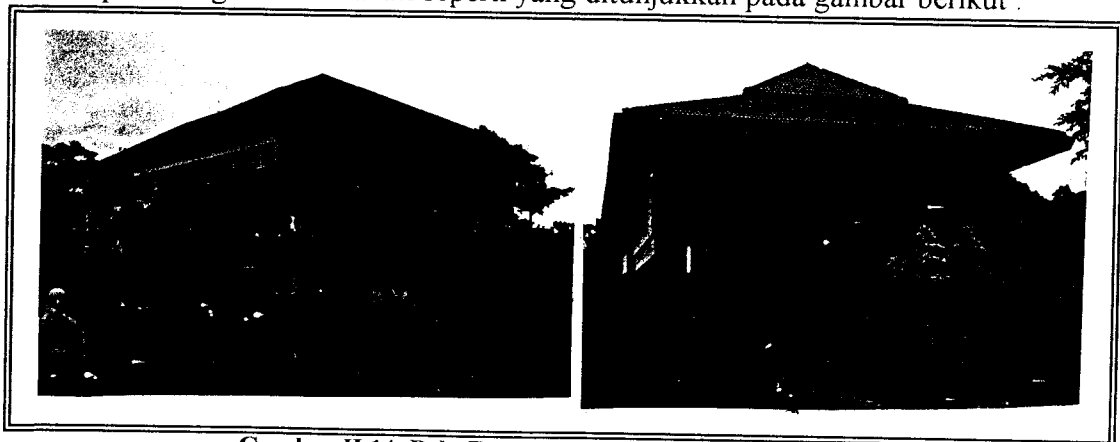
Didalam konteks pengembangan fisik dilingkungan Universitas Gadjah Mada khususnya dalam pola pembentukan fasade bangunan, terdapat kriteria yang mendekati kepada pola kesatuan yang diwujudkan dalam : “Kesamaan bentuk dan

gaya atap untuk memberikan kesan kesatuan dari seluruh kampus²¹, seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar.II.13. Bentuk Gaya Atap Bangunan Dilingkungan Universitas Gadjah Mada

Pada kelompok-kelompok akademik yang ada dilingkungan Universitas Gadjah Mada, unsur-unsur penyatu diwujudkan kepada keseragaman dalam sistem jarak kolom dan keseragaman dalam penggunaan sistem pelindung matahari atau *sun shading*²² didalam kelompok pendidikan kedokteran unsur penyatu yang dinyatakan dalam pembentukan fasade bangunan adalah dengan keseragaman dalam penggunaan sistem pelindung sinar matahari seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut :

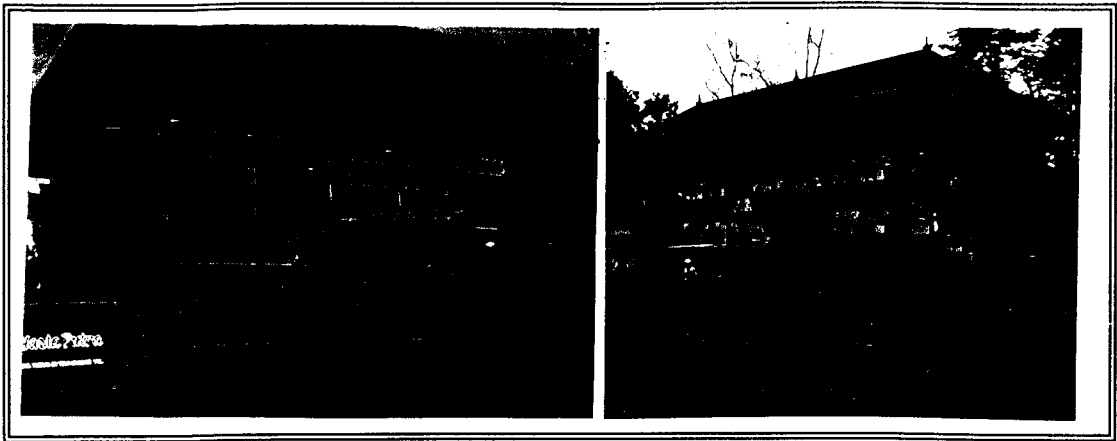


Gambar.II.14. Pola Fasade Pada Kelompok Kedokteran

²¹ Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Universitas Gadjah Mada, *Pekerjaan Review Dan Perbaikan MasterPlan Dan Pekerjaan Perencanaan Site Engineering Kampus Universitas Gadjah Mada*, hal 22

²² *Ibid*, hal 22

Sedangkan didalam FKU pola pembentukan fasade yang diterapkan adalah masih menunjukan adanya kesatuan pola dengan fakultas lain didalam kelompok kedokteran yaitu penggunaan sistem pelindung sinar matahari dengan penonjolan kolom sebagai penumpu *overhang* yang sekaligus berfungsi sebagai teritisan yang akan melindungi dari sinar matahari tinggi seperti yang ditunjukkan pada gambar bangunan ruang kuliah FKU berikut ini :



Gambar.II.15. Pola Pembentukan Fasade Bangunan di FKU UGM

Sehingga dari penggambaran pola-pola fasade bangunan yang terdapat pada kelompok kedokteran dapat ditarik kesimpulan bahwa :

- Terdapat 2 pola atap limasan tajuk yaitu atap limasan tajuk dengan 2 sudut kemiringan yang diterapkan pada bangunan-bangunan di Fakultas farmasi dan pola atap limasan tajuk dengan 1 sudut kemiringan yang diterapkan pada Fakultas Kedokteran Umum dan Fakultas Kedokteran Gigi
- Penggunaan sun shading dengan pola perlindungan vertikal dan horisontal (eggcrate) di Fakultas Farmasi dan Fakultas Kedokteran Gigi dan sun shading dengan pola perlindungan horisontal atau tritisan yang digunakan pada Fakultas Kedokteran Umum

BAB III ANALISA PERENCANAAN LABORATORIUM TERPADU FAKULTAS KEDOKTERAN UMUM UGM

III.1. Analisa Pola Pengembangan Fasilitas Fisik Pada Kelompok Kedokteran Dan Fakultas Kedokteran Umum UGM

Berikut ini merupakan kriteria-kriteria pokok yang digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam proses analisa terhadap pola pembentukan dan penataan fasilitas fisik pada kelompok pendidikan kedokteran. Antara lain adalah :

1. Tata hijau diarahkan kepada pembentukan *open space* sebagai unsur penyatu antar fakultas dalam kelompok dan antar bangunan dalam fakultas.²³
2. Dengan adanya bangunan-bangunan yang sudah ada yang bersifat tertutup bagi setiap fakultas, maka diusahakan agar kelompok-kelompok fakultas sedapatnya masih dipertahankan peluang keterbukaannya.²⁴

Sehingga dari kriteria-kriteria dasar tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam pembentukan atau penataan kelompok akademik adalah didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan²⁵ :

1. Pembentukan *open space* sebagai pengikat antar fakultas dalam kelompok-kelompok akademik
2. Membuka peluang-peluang aksesibilitas antar fakultas dalam kelompok akademik sebagai wujud keterbukaan dalam kelompok akademik.

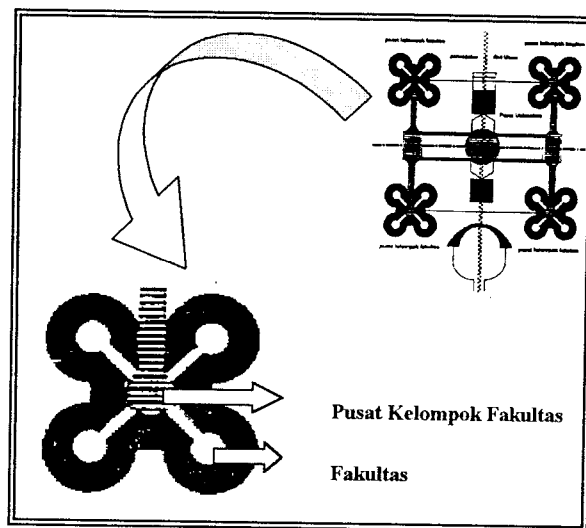
Didalam Rencana Induk Pengembangan (RIP) Universitas Gadjah Mada telah disebutkan bahwa didalam pembentukan ruang terbuka sebagai unsur penyatu terhadap beberapa fakultas didalam kelompok akademik adalah didasarkan kepada kriteria-kriteria sebagai berikut :

²³ Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Universitas Gadjah Mada, *Pekerjaan Review Dan Perbaikan MasterPlan Dan Pekerjaan Perencanaan Site Engineering Kampus Universitas Gadjah Mada*, hal 15

²⁴ *Ibid* hal 15

²⁵ Kesimpulan Penulis

- Tata letak bangunan-bangunan, setelah memperhitungkan kendala-kendala yang ada, diatur dalam susunan yang terpusat untuk seluruh kampus (bagian pusat). Sedangkan tiap-tiap kelompok fakultas berpusat di pusat-pusat kelompok fakultas²⁶
- Pusat kelompok fakultas tersebut merupakan gugusan bangunan atau fasilitas yang membentuk ruang terbuka. Ruang terbuka dengan perlengkapannya merupakan tempat berkumpulnya mahasiswa dari beberapa fakultas dalam kelompok.²⁷



Gambar.III.1. Pola Pengembangan Kelompok Fakultas

Berikut ini merupakan pertimbangan-pertimbangan terhadap pemilihan lokasi ruang terbuka sebagai pengikat antar fakultas pada kelompok pendidikan kedokteran yang didasarkan atas kriteria-kriteria diatas yang antara lain adalah²⁸:

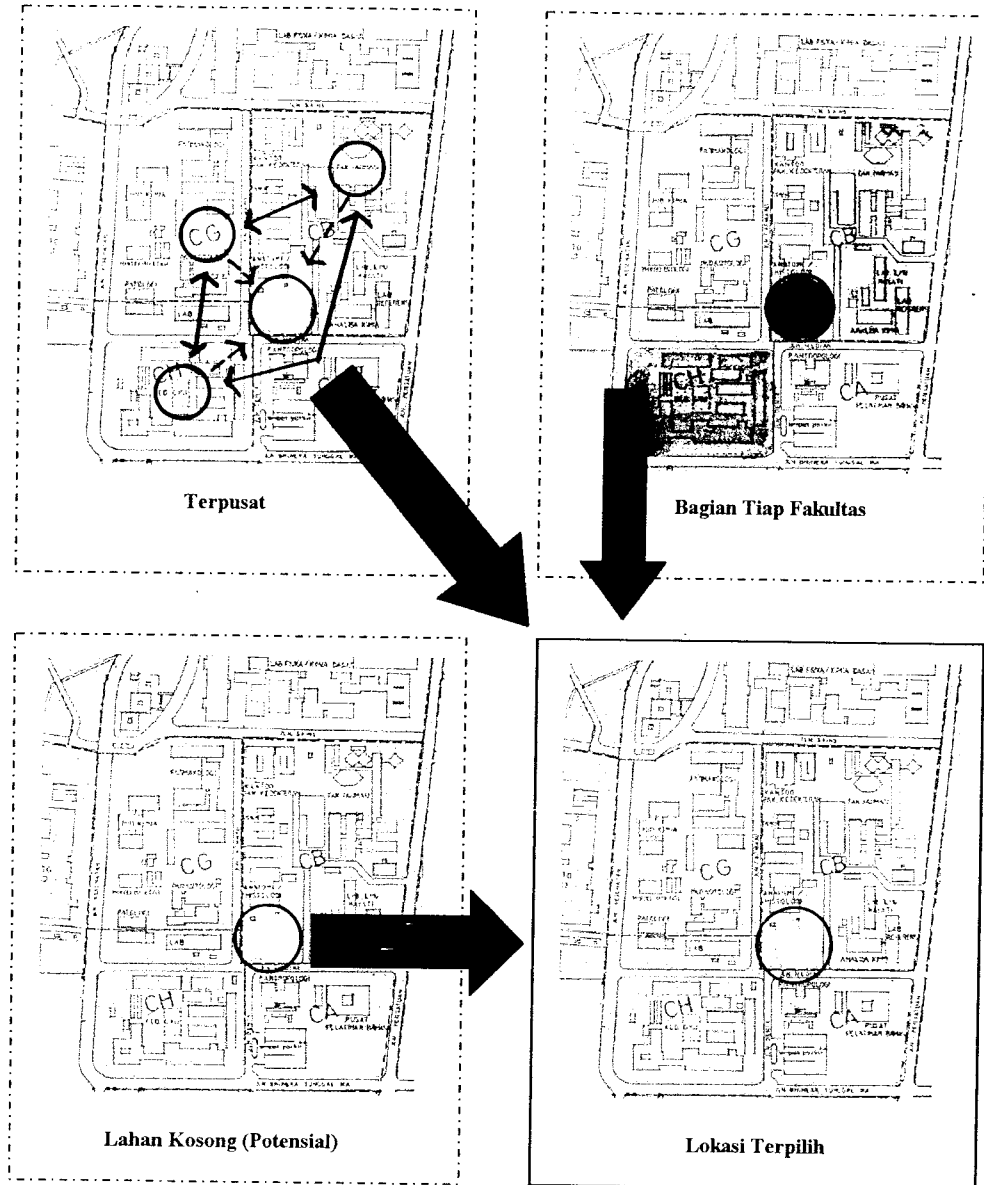
- Letak rencana lokasi ruang terbuka sebagai ruang pengikat antar fakultas adalah memiliki letak terpusat terhadap 3 anggota fakultas dalam kelompok
- Letak lokasi secara persepsual merupakan bagian dari site 3 anggota fakultas dalam kelompok

²⁶ *Pemantapan Master Plan Dan Perencanaan Site Engineering Kampus Universitas Gadjah Mada*, hal 14

²⁷ *Ibid*, hal 18

²⁸ Sumber : Pemikiran Penulis

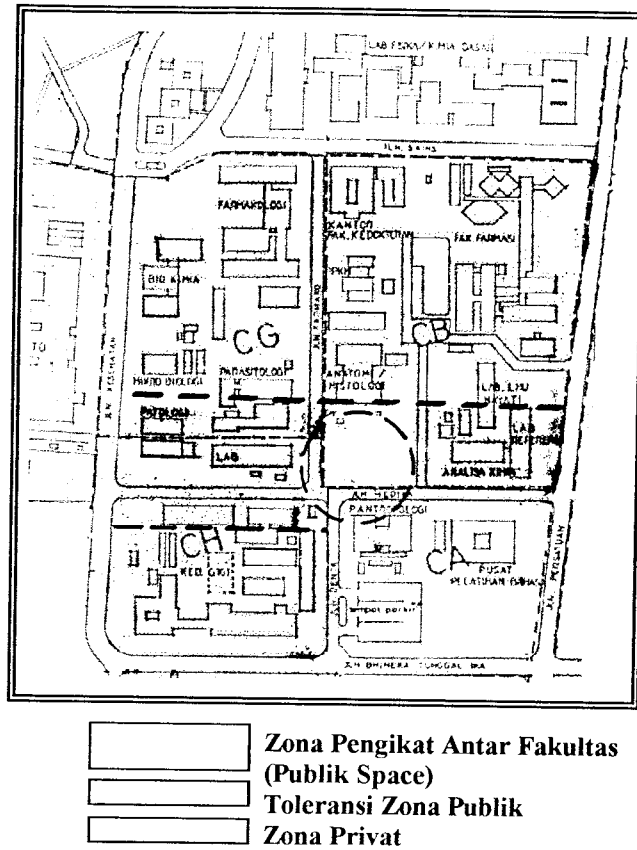
- Letak lokasi ruang terbuka lebih diutamakan mengembangkan pada daerah atau lahan kosong yang belum terbangun.



Gambar.III.2. Pemilihan Rencana Ruang Terbuka

Sehingga berdasarkan dari analisa tersebut diatas, maka rencana pembentukan *open space* atau ruang terbuka sebagai pengikat antar fakultas didalam kelompok pendidikan kedokteran adalah diletakkan seperti pada lokasi terpilih diatas.

Dengan adanya ruang pengikat yang bersifat publik, maka pola penataan hirarki zona privacy pada setiap fakultas didalam kelompok pendidikan kedokteran adalah tersusun seperti pada pola yang ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar.III.3. Pola Hirarki Privacy Fakultas Dalam Kelompok

Dengan terbentuknya pola hirarki zona privacy seperti yang ditunjukkan pada gambar diatas, maka pola peruntukan atau penempatan fasilitas pendidikan pada setiap tingkatan privacy adalah sebagai berikut :²⁹

- Zona Publik, adalah untuk menempatkan fasilitas-fasilitas yang bersifat publik atau fasilitas yang mampu mengakomodasi kebutuhan eksternal fakultas seperti Gedung Auditorium Fakultas, Gedung Pusat Administrasi Fakultas dan Gedung Perpustakaan.

²⁹ Sumber : Pemikiran Penulis.

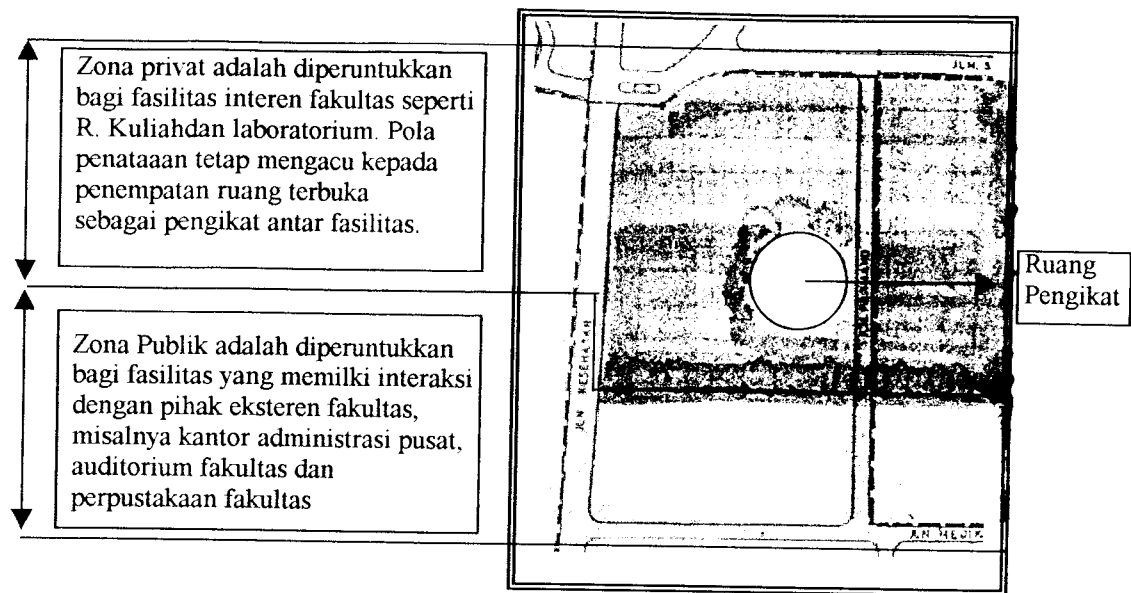
- Zona Privat, adalah untuk menempatkan fasilitas yang bersifat privat atau fasilitas yang mewaadaahi kebutuhan-kebutuhan interen fakultas atau kelompok, seperti bangunan laboratorium dan ruang kuliah.

Sedangkan didalam membentuk pola aksesibilitas pada kelompok pendidikan kedokteran adalah diarahkan pada pertimbangan seperti yang disebutkan dalam Rencana Induk Pengembangan (RIP) yaitu : Dengan adanya bangunan-bangunan yang sudah ada yang bersifat tertutup bagi setiap fakultas, maka diusahakan agar kelompok-kelompok fakultas sedapatnya masih dipertahankan peluang keterbukaannya.³⁰ Dengan kata lain bahwa pengembangan fasilitas fisik didalam fakultas seoptimal mungkin dapat memberikan keterbukaan terhadap fakultas lain atau fungsi-fungsi fasilitas lain dalam kelompok akademik untuk memberikan peluang interaksi atau bentuk-bentuk keterkaitan antar fakultas dan fungsi-fungsi fasilitas lain yang terjadi.

Peluang aksesibilitas antar fakultas didalam kelompok kedokteran adalah didasarkan atas pola bentuk-bentuk keterkaitan antar fakultas dan fungsi-fungsi fasilitas lain berupa RSUP dr Sardjito, dengan sasaran pola pembentukan adalah efektifitas dan kemudahan aksesibilitas untuk menunjang bentuk-bentuk keterkaitan antar fakultas dan RSUP dr Sardjito oleh pelaku kegiatan.

Sehubungan dengan rencana pembentukan ruang terbuka yang difungsikan sebagai pengikat antar fakultas pada kelompok kedokteran, maka hal ini memberikan pengaruh kepada pola penataan zona atau pembagian zona yang di arahkan kepada tingkatan privacy pada masing-masing site fakultas dalam kelompok pendidikan kedokteran. Sehingga pola penataan atau pembagian zona pada FKU adalah sebagai berikut :

³⁰ Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Universitas Gadjah Mada, *Pekerjaan Review Dan Perbaikan MasterPlan Dan Pekerjaan Perencanaan Site Engineering Kampus Universitas Gadjah Mada*, hal 15



Gambar.III.4. Pola Zona Privacy Pada FKU UGM

Dari pola penataan rencana site yang didasarkan atas tingkatan privacy seperti yang ditunjukkan pada gambar diatas, maka pola penataan atau penempatan bangunan yang ada dilingkungan FKU perlu untuk diadakan relokasi atau penataan ulang dari penempatan bangunan-bangunan fasilitas pendidikan yang ada dilingkungan FKU yang sesuai dengan rencana pola pembagian zona privacy site di FKU UGM. Adapun pola relokasi atau penataan ulang perletakan bangunan-bangunan fasilitas pendidikan di FKU adalah sebagai berikut :³¹

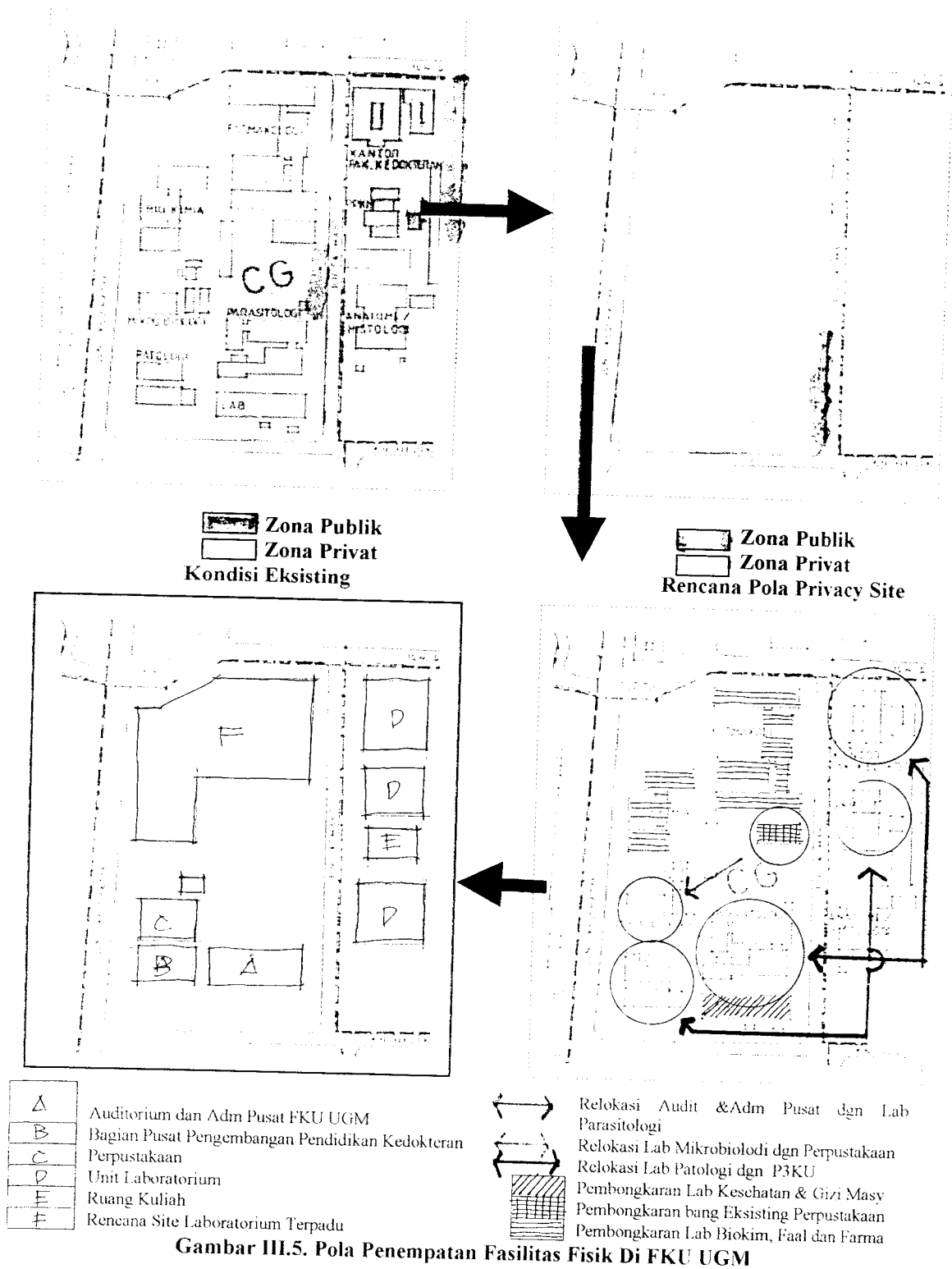
1. Pengalihan fungsi dari bangunan Administrasi Pusat dan Auditorium Fakultas yang merupakan bangunan yang bersifat publik, untuk diadakan penukaran fungsi dengan laboratorium Parasitologi yang merupakan bangunan yang bersifat privat, sehingga akan sesuai dengan rencana pola pembagian privacy site di FKU UGM.
2. Pengalihan fungsi laboratorium Mikrobiologi menjadi bangunan Perpustakaan fakultas yang merupakan bangunan yang bersifat publik, sehingga akan sesuai dengan rencana pola pembagian privacy site di FKU UGM dan keberadaan

³¹ Sumber : Pemikiran Penulis

laboratorium Mikrobiologi dipindahkan kedalam laboratorium terpadu. Dan eksisting bangunan Perpustakaan diadakan pembongkaran untuk mempertegas orientasi laboratorium terpadu menuju Taman Medika yang merupakan pusat orientasi bangunan-bangunan dilingkungan FKU UGM

3. Pengalihan fungsi laboratorium Patologi Anatomi dan Patologi Klinik yang bersifat privat untuk diadakan penukaran fungsi bangunan menjadi bangunan Bagian Pusat Pengembangan Pendidikan Kedokteran Umum yang bersifat publik sehingga akan sesuai dengan rencana pola pembagian privacy site di FKU UGM.
4. Pembongkaran laboratorium Kesehatan dan Gizi Masyarakat yang saat ini disatukan dengan Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat untuk ditempatkan kedalam laboratorium terpadu
5. Sehubungan dengan rencana pembangunan laboratorium terpadu yang didalamnya adalah termasuk mewadahi dari laboratorium farmakologi, Biokimia dan Ilmu Faal yang merupakan bangunan laboratorium lama, maka keberadaan laboratorium tersebut dapat diadakan pembongkaran dan site dari bangunan-bangunan tersebut dapat dijadikan site laboratorium terpadu termasuk lahan kosong yang pada sebelah utara dari site FKU.

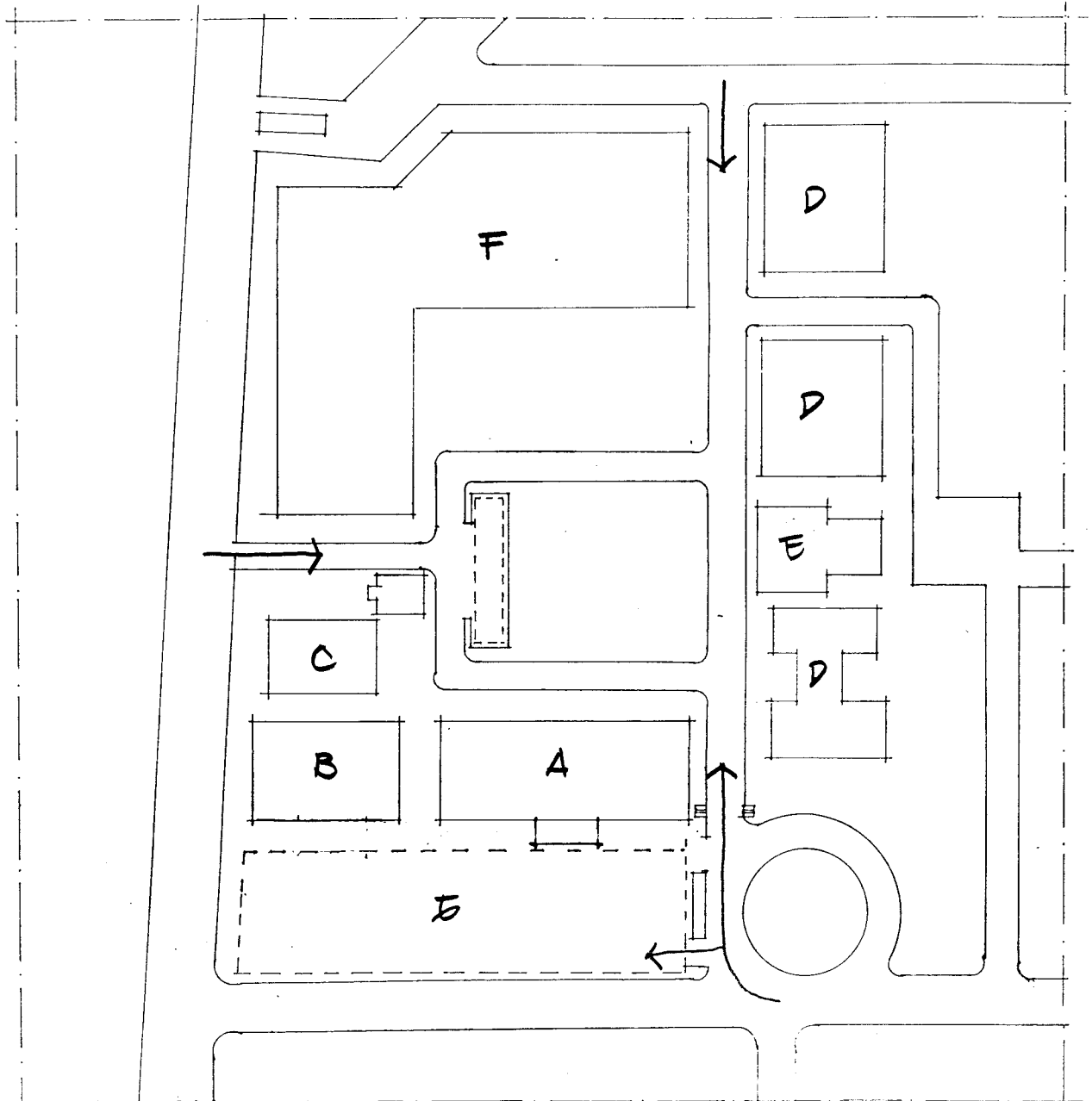
Untuk lebih jelasnya berikut ini merupakan bagan alir dari rencana relokasi atau penempatan bangunan-bangunan fasilitas fisik pendukung kegiatan pendidikan dilingkungan FKU UGM.



Gambar III.5. Pola Penempatan Fasilitas Fisik Di FKU UGM

C. Kesimpulan

Dari keseluruhan proses penganalisaan terhadap pola pengolahan site dan pola penempatan fasilitas pada rencana site yang terbentuk, maka dapat disimpulkan bahwa rencana pola penempatan fasilitas fisik di FKU UGM adalah seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut :



A	Rencana Penempatan Bangunan Auditorium dan Administrasi Pusat FKU UGM
B	Rencana Penempatan Bangunan Pusat Pengembangan Pendidikan Kedokteran Umum
C	Rencana Penempatan Bangunan Perpustakaan FKU UGM
D	Unit Bangunan Laboratorium
E	Bangunan Ruang Kuliah
F	Rencana Site Laboratorium Terpadu
G	Rencana Area Parkir
H	Taman Medika
↔	Rencana Penempatan Site Entrance
↔	Main Entrance

Gambar.III.6. Rencana Pengembangan Fisik FKU UGM

III.2. Analisa Pembentukan Pola Keterpaduan Terhadap Rencana Laboratorium Terpadu dan Fasilitas Lain Dilingkungan FKU UGM

III.2.1. Pelaku Dan Kegiatannya

Berikut ini merupakan kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan baik oleh mahasiswa, dosen, tenaga laboran dan tenaga administrasi pada setiap laboratorium terpadu yang akan direncanakan :

No	Ruang Praktikum dan Penelitian	Pelaku	Kegiatan
1	<ul style="list-style-type: none"> - Laboratorium Biokimia Dan Molekuler - Laboratorium Biologi Manusia - Laboratorium Biologi Sel dan Imunologi - Laboratorium Farmakologi dan Toksikologi - Laboratorium Mikrobiologi 	- Mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> - Praktikum - Mengadakan Penelitian - Konsultasi Dengan Dosen - Diskusi - Seminar
		- Dosen	<ul style="list-style-type: none"> - Mengawasi Praktikum - Memeriksa Hasil Praktikum dan Penelitian Mahasiswa - Membimbing Mahasiswa - Mengikuti Seminar
		- Laboran	<ul style="list-style-type: none"> - Mempersiapkan bahan atau alat praktikum
		- Tenaga Adm	<ul style="list-style-type: none"> - Mendaftar Peserta Praktikum - Memberikan Buku Laporan Progres Praktikum
2	- Laboratorium Ketrampilan Medik	- Mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> - Mendiagnosis Pasien - Terapi Pasien
		- Dosen	<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan Bimbingan kepada mahasiswa
		- Laboran	<ul style="list-style-type: none"> - Mempersiapkan Peralatan Latihan
		- Tenaga Adm	<ul style="list-style-type: none"> - Mendaftar Peserta Praktikum - Memberikan Buku Laporan Progres Praktikum
3	- Laboratorium Teknologi Kedokteran	- Mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> - Praktek Menggunakan Alat - Diskusi
		- Dosen	<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan Pembimbingan Penggunaan peralatan
		- Laboran	<ul style="list-style-type: none"> - Mempersiapkan Peralatan
		- Tenaga Adm	<ul style="list-style-type: none"> - Mendaftar Peserta Praktek - Memberikan Buku Laporan Progres Praktikum
4	- Laboratorium Ilmu Kesehatan Masyarakat	- Mahasiswa	<ul style="list-style-type: none"> - Praktikum Komputer (Manajemen Pelayanan, Informatika dan Monitoring Epidemi Penyakit) - Diskusi
		- Dosen	<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan Pembimbingan Praktikum
		- Laboran	<ul style="list-style-type: none"> - Mempersiapkan Peralatan Praktikum
		- Tenaga Adm	<ul style="list-style-type: none"> - Mendaftar Peserta Praktek - Memberikan Buku Laporan Progres Praktikum

No	Ruang Praktikum dan Penelitian	Pelaku	Kegiatan
5	- Laboratorium Audiovisual	- Mahasiswa	- Menyaksikan Pemutaran Film Pendidikan Kedokteran Umum
		- Dosen	- Memberikan Penjelasan Terhadap Permasalahan Dalam Film
		- Laboran	- Mempersiapkan dan Melaksanakan Teknis Pemutaran Film
		- Tenaga Adm	- Pendataan Peserta

Tabel.III.1. Tabel Pelaku Dan Kegiatan

III.2.2. Kebutuhan Ruang Dan Besaran Ruang Rencana Laboratorium Terpadu

Berikut ini adalah daftar inventarisasi ruang yang akan mewadahi dari kegiatan para pelaku di laboratorium terpadu yang akan direncanakan, termasuk besaran ruang yang diambil dengan perkiraan peningkatan jumlah pemakai pada 10 – 15 tahun yang akan datang. Guna mempermudah dari identifikasi ruang yang akan direncanakan pada laboratorium terpadu, maka daftar inventarisasi ruang dibagi menjadi dua kelompok yaitu :

1. Daftar inventarisasi ruang Laboratorium
2. Daftar inventarisasi ruang Bagian

Sebagai keterangan tambahan didalam mengakomodasi dari kebutuhan ruang, khusus untuk ruang KM/WC adalah direncanakan untuk ditempatkan pada setiap level lantai laboratorium terpadu dengan fungsi penggunaan secara bersama-sama untuk ruang-ruang yang berada pada level lantai yang sama. Adapun kebutuhan ruang pada laboratorium terpadu adalah sebagai berikut³² :

1. Ruang laboratorium
 - Laboratorium Biokimia dan Biologi Molekuler

No	Nama Ruang	Jumlah Ruang	Besaran Ruang (±)
1.	R. Kepala Laboratorium	1	15 m ²
2.	R. Sekertaris Laboratorium	1	12 m ²
3.	R. Staff Laboratorium	5	40 m ²
4.	R. Tata Usaha laboratorium	1	16 m ²
5.	R. Tamu Laboratorium	1	12 m ²
6.	R. Cuci alat daan Gelas	2	40 m ²
7.	R. Praktikum	2	460 m ²
8.	R. Persiapan	2	30 m ²

³² Sumber : Data Program Ruang Fakultas Kedokteran Umum, PIU - OECF

No	Nama Ruang	Jumlah Ruang	Besaran Ruang (\pm)
9.	R. Bahan Kimia	3	75 m ²
10.	Locker	2	40 m ²
11.	R. Diskusi	6	100 m ²
12.	R. Periksa Fisik	1	50 m ²
13.	R. Dingin	1	15 m ²
14.	Lab Riset	1	100 m ²
15.	Locker Riset	1	20 m ²

• **Laboratorium Biologi Manusia**

No	Nama Ruang	Jumlah Ruang	Besaran Ruang (\pm)
1.	R. Kepala Laboratorium	1	15 m ²
2.	R. Sekertaris Laboratorium	1	12 m ²
3.	R. Staff Laboratorium	3	24 m ²
4.	R. Tata Usaha Laboratorium	1	16 m ²
5.	R. Tamu Laboratorium	1	12 m ²
6.	R. Gastriotestinal psikologi	1	60 m ²
7.	R. Gelap	1	40 m ²
8.	R. Bebas Elektromagnetik	1	15 m ²
9.	R. Endokrinologi	1	25 m ²
10.	R. Konsultasi	1	20 m ²
11.	R. Riset	1	150 m ²
12.	R. Praktikum	1	200 m ²
13.	Locker	1	20 m ²
14.	R. Persiapan	1	20 m ²
15.	R. Stimulator Bioelektrik	1	15 m ²
16.	R. Kardiorespirasi	1	70 m ²
17.	R. Latihan Fisik	1	60 m ²
18.	R. Evoked Potensial Nistagmol	1	60 m ²

• **Laboratorium Biologi Sel dan Imunologi**

No	Nama Ruang	Jumlah Ruang	Besaran Ruang (\pm)
1.	R. Kepala Laboratorium	1	15 m ²
2.	R. Sekertaris Laboratorium	1	12 m ²
3.	R. Staff Laboratorium	3	24 m ²
4.	R. Tata Usaha Laboratorium	1	16 m ²
5.	R. Tamu Laboratorium	1	12 m ²
6.	R. Praktikum	1	180 m ²
7.	R. Diagnosi Patologi Anatomi	1	20 m ²
8.	R. Imunopatologi	1	125 m ²
9.	R. Mikroskop Flourescent	1	20 m ²
10.	R. Prosesing Patologi Anatomi II	1	15 m ²
11.	R. Prosesing Patologi Anatomi I	1	15 m ²
12.	R. Sampling Hewan Uji	1	15 m ²
13.	R. Kultur Sitogenetika	1	20 m ²
14.	R. Sampling Darah / Sumsum	1	20 m ²
15.	R. Imunologi Catu Daya Tinggi	1	70 m ²
16.	R. Prosesing Mikroskop Elektron	1	50 m ²
17.	R. Gelap	1	60 m ²
18.	R. Diskusi	1	50 m ²
19.	R. Mikroskop Elektron	1	70 m ²

• Laboratorium Farmakologi dan Toksikologi

No	Nama Ruang	Jumlah Ruang	Besaran Ruang (±)
1.	R. Kepala Laboratorium	1	15 m ²
2.	R. Sekertaris Laboratorium	1	12 m ²
3.	R. Staff Laboratorium	5	40 m ²
4.	R. Tata Usaha Laboratorium	1	16 m ²
5.	R. Tamu Laboratorium	1	12 m ²
6.	R. Uji Klinik	1	40 m ²
7.	R. Periksa Klinik	1	30 m ²
8.	R. Praktikum	1	200 m ²
9.	R. Percobaan Hewan Hidup	1	30 m ²
10.	R. Persiapan Praktikum	1	20 m ²
11.	Locker	1	20 m ²
12.	R. Adaptasi Hewan Uji	1	15 m ²
13.	R. Persiapan Hewan Uji	1	15 m ²
14.	R. Diskusi	1	100 m ²
15.	R. Percobaan Hewan Terpisah	1	40 m ²
16.	R. Computer	1	60 m ²
17.	R. Bahan Kimia	1	40 m ²
18.	R. Baca Percobaan Kimiawi	1	30 m ²
19.	R. Uji Kinetik	1	30 m ²
20.	R. Percobaan Kimiawi	1	70 m ²
21.	R. Persiapan Kimiawi	1	30 m ²
22.	R. Otopsi Hewan Uji	1	15 m ²
23.	R. Dingin	1	15 m ²
24.	R. Percobaan Mikro Organisme	1	40 m ²

• Laboratorium Mikrobiologi

No	Nama Ruang	Jumlah Ruang	Besaran Ruang (±)
1.	R. Kepala Laboratorium	1	15 m ²
2.	R. Sekertaris Laboratorium	1	12 m ²
3.	R. Staff Laboratorium	4	32 m ²
4.	R. Tata Usaha Laboratorium	1	16 m ²
5.	R. Tamu Laboratorium	1	12 m ²
6.	R. Sterelisasi	2	35 m ²
7.	R. Simpan	1	15 m ²
8.	R. Pembiakan Mikro Organisme	2	45 m ²
9.	R. Protozoologi	1	80 m ²
10.	R. Helminologi	1	80 m ²
11.	R. Entomologi	1	80 m ²
12.	R. Diskusi	1	60 m ²
13.	R. Computer	1	40 m ²
14.	R. Praktikum	2	400 m ²
15.	R. Persiapan Praktikum	1	15 m ²
16.	R. Mikroskop	2	30 m ²
17.	R. Persiapan Bahan Praktikum	1	15 m ²
18.	R. Pembasmian Kuman	1	15 m ²
19.	R. PCR Elektrolosis	2	80 m ²
20.	Locker	2	60 m ²
21.	R. Hewan Uji	2	35 m ²
22.	R. Bahan Kimia	2	45 m ²
23.	R. Seminar	1	75 m ²

• Laboratorium Ketrampilan Medik

No	Nama Ruang	Jumlah Ruang	Besaran Ruang (±)
1.	R. Kepala Laboratorium	1	15 m ²
2.	R. Sekertaris Laboratorium	1	12 m ²
3.	R. Staff Laboratorium	4	32 m ²
4.	R. Tata Usaha Laboratorium	1	16 m ²
5.	R. Tamu Laboratorium	1	12 m ²
6.	R. Latihan	5	125 m ²
7.	R. Simpan	1	15 m ²
8.	R. Instruktur	1	20 m ²
9.	R. Pemeriksaan Laboratik	1	40 m ²
10.	R. Pasien Simulasi	1	15 m ²
11.	R. Audiovisual	1	15 m ²
12.	Locker	1	15 m ²
13.	R. Diskusi	1	60 m ²
14.	R. Latihan Terapi	2	60 m ²
15.	R. Pemeriksaan EKG	4	120 m ²
16.	R. Periksa	3	45 m ²
17.	R. Latihan Pemeriksaan Pasien	4	60 m ²
18.	R. Latihan Pemeriksaan Tanpa Tempat Tidur	2	45 m ²
19.	R. Latihan Dengan Tempat Tidur	3	120 m ²
20.	R. Latihan Ginekologi	2	60 m ²
21.	R. Monitoring	1	25 m ²
22.	R. Konsultasi	1	60 m ²

• Laboratorium Teknologi Kedokteran

No	Nama Ruang	Jumlah Ruang	Besaran Ruang (±)
1.	R. Kepala Laboratorium	1	15 m ²
2.	R. Sekertaris Laboratorium	1	12 m ²
3.	R. Staff Laboratorium	1	184 m ²
4.	R. Tata Usaha Laboratorium	1	16 m ²
5.	R. Tamu Laboratorium	1	12 m ²
6.	R. Rhinomabnometri	1	20 m ²
7.	R. Endoskopy	1	20 m ²
8.	R. Spirometri	1	20 m ²
9.	R. Vestibuker	1	20 m ²
10.	R. Diagnostik Kimiawi	1	20 m ²
11.	R. Echodoppler	1	15 m ²
12.	R. EEG dan Brain Mapping	1	30 m ²
13.	R. CT dan MRI	1	60 m ²
14.	R. Ultra Sonografi	1	60 m ²
15.	R. Bedah Vaskuler	1	30 m ²
16.	R. Persiapan	1	30 m ²
17.	R. Audiologi	1	15 m ²
18.	R. Gelap	1	15 m ²
19.	R. Elektoretinografi	1	20 m ²
20.	R. FMG / EMNG	1	15 m ²
21.	R. Tredmil	1	40 m ²
22.	R. Temporal Bone Disection	1	40 m ²
23.	R. Pelatihan Katarak	1	30 m ²
24.	R. Microlarynx dan Microear	1	50 m ²
25.	R. Diskusi	1	70 m ²
26.	R. Gelap Retinografi	1	30 m ²
27.	R. Typanometri	1	30 m ²

• Laboratorium Ilmu Kesehatan Masyarakat

No	Nama Ruang	Jumlah Ruang	Besaran Ruang (±)
1.	R. Kepala Laboratorium	1	15 m ²
2.	R. Sekretaris Laboratorium	1	12 m ²
3.	R. Staff Laboratorium	10	80 m ²
4.	R. Tata Usaha Laboratorium	1	16 m ²
5.	R. Tamu Laboratorium	1	12 m ²
6.	R. Gizi Besar	1	60 m ²
7.	R. Gizi Kecil	1	30 m ²
8.	R. Manajemen Pelayanan Besar	1	60 m ²
9.	R. Manajemen Pelayanan Kecil	1	30 m ²
10.	R. Diskusi	3	120 m ²
11.	R. Promosi Besar	1	60 m ²
12.	R. Informatika	1	120 m ²
13.	R. Epidemilogi	1	70 m ²
14.	R. Promosi Kecil	2	60 m ²
15.	R. Kedokteran Keluarga	1	60 m ²
16.	R. Seminar	1	75 m ²

• Laboratorium Audiovisual

No	Nama Ruang	Jumlah Ruang	Besaran Ruang (±)
1.	R. Kepala Laboratorium	1	15 m ²
2.	R. Sekretaris Laboratorium	1	12 m ²
3.	R. Staff laboratorium	5	40 m ²
4.	R. Tata Usaha Laboratorium	1	16 m ²
5.	R. Tamu Laboratorium	1	12 m ²
6.	Home Theater	2	35 m ²
7.	R. Koleksi Kaset	1	20 m ²
8.	R. Koleksi VCD	1	20 m ²
9.	R. Gudang Properti	1	30 m ²
10.	R. Gudang Mebeler	1	30 m ²
11.	R. Theater	1	50 m ²
12.	R. Studio Besar	1	100 m ²
13.	R. Ganti / Rias	2	40 m ²
14.	R. Studio Kecil	3	108 m ²
15.	R. Editing / Dubbing	2	90 m ²
16.	R. Seminar	1	60 m ²

2. Ruang Bagian

Bagian-bagian yang akan ditempatkan pada laboratorium terpadu terdiri atas 9 Bagian, sedangkan pada setiap Bagian tersebut membutuhkan ruang dan besarnya sebagai berikut :

No	Nama Ruang	Jumlah Ruang	Besaran Ruang (±)
1.	R. Kepala Bagian	1	15 m ²
2.	R. Sekretaris Bagian	1	12 m ²
3.	R. Staff Bagian		
	a. Laboratorium Biokimia dan Biologi Molekuler	10	80 m ²
	b. Laboratorium Biologi Manusia	15	120 m ²
	c. Laboratorium Biologi Sel dan Imunologi	10	80 m ²
	d. Laboratorium Farmakologi dan Toksikologi	13	104 m ²
	e. Laboratorium Mikrobiologi	15	120 m ²
	f. Laboratorium Ketrampilan Medik	10	80 m ²

No	Nama Ruang	Kapasitas Pengguna	Jumlah Ruang	Besaran Ruang (±)
	g. Laboratorium Teknologi Kedokteran	1	10	80
	h. Laboratorium Ilmu Kesehatan Masyarakat	1	10	80
	i. Laboratorium Audiovisual	1	10	80
4	R. Tata Usaha Bagian	4	1	16
5.	R Tamu Bagian	3	1	12

Tabel. III.2. Kebutuhan Dan Besaran Ruang-ruang Laboratorium Terpadu FKU UGM

III.2.3. Pembentukan Pola Keterpaduan Pada Rencana Laboratorium Terpadu

Pembentukan pola keterpaduan pada rencana laboratorium terpadu adalah diarahkan kepada pola keterpaduan yang bersifat

- Makro, yaitu pola keterpaduan antara rencana laboratorium terpadu terhadap fasilitas-fasilitas penunjang pendidikan kedokteran dilingkungan FKU UGM.
- Mikro, yaitu pola keterpaduan yang dibentuk pada internal rencana laboratorium terpadu atau pembentukan keterpaduan antara Bagian-bagian Pendidikan yang akan diwadahi pada rencana laboratorium terpadu

Dari kedua sifat pola keterpaduan diatas berikut ini adalah analisa terhadap pola pembentukan keterpaduan yang bersifat makro dan mikro.

1. Pembentukan Pola Keterpaduan Makro

Didalam pelaksanaan kegiatannya setiap bagian atau fasilitas penunjang pendidikan kedokteran dilingkungan FKU UGM adalah memiliki keterkaitan atau hubungan seperti yang ditunjukkan pada diagraf berikut :

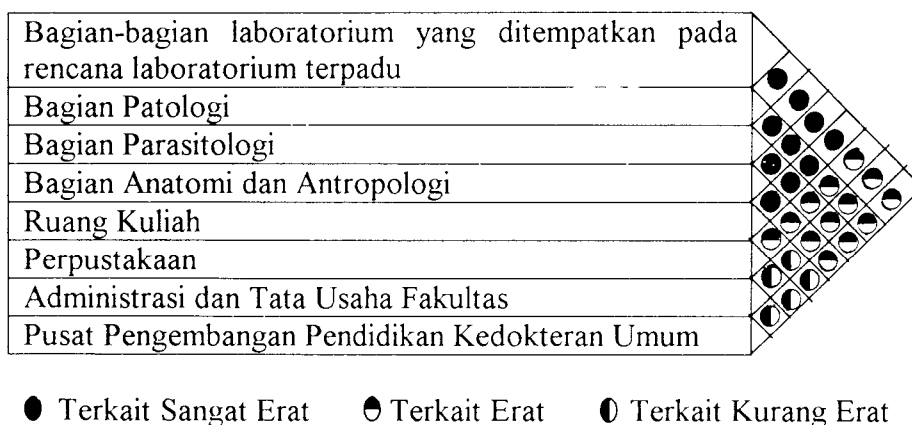
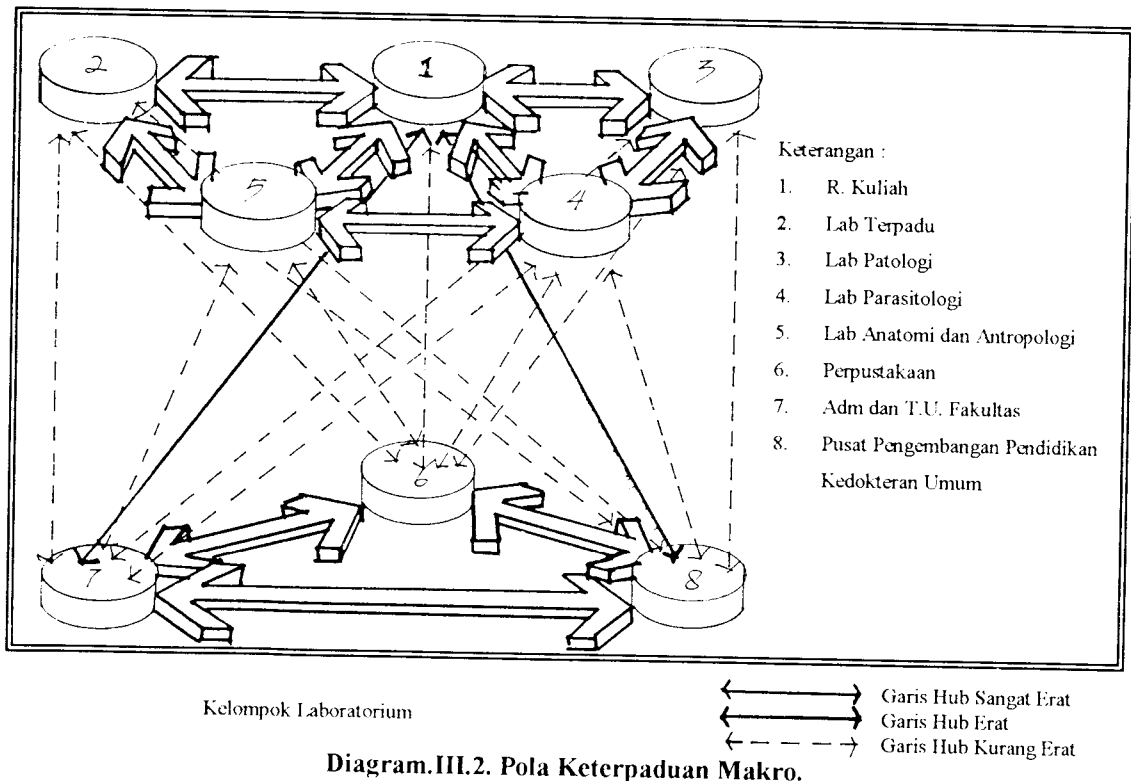


Diagram. III.1. Keterkaitan Antar Fasilitas Penunjang Pendidikan Kedokteran Di FKU UGM

Sehingga dari penggambaran keterkaitan yang ditunjukkan pada diagram diatas, maka pola perencanaan laboratorium terpadu yang dapat mendukung keterpaduan yang bersifat makro adalah diarahkan untuk dapat mengakomodasi keterkaitan antar fasilitas penunjang pendidikan kedokteran lain dilingkungan FKU UGM dengan dasar-dasar pola keterpaduan makro yang meliputi :

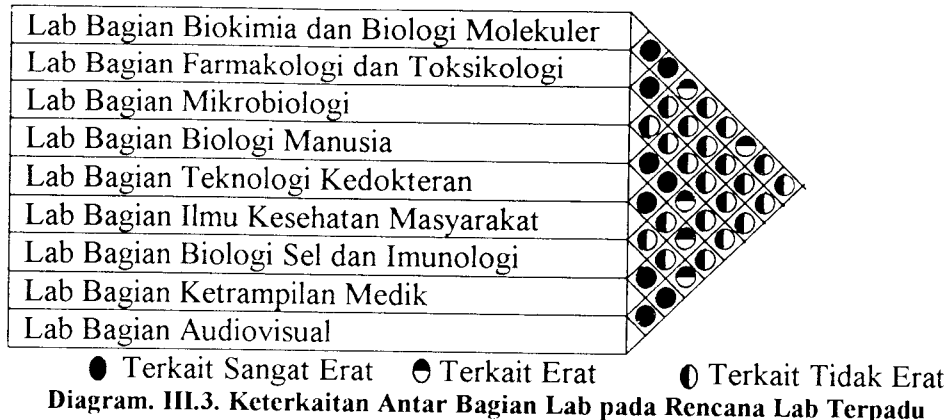
- Efektifitas dan efisiensi pencapaian antara laboratorium terpadu dengan fasilitas pendidikan kedokteran lain dilingkungan FKU UGM yang diwujudkan kedalam pengelompokan bangunan atau fasilitas yang memiliki persamaan fungsi dan kegiatan
- Pembentukan orientasi bangunan yang diarahkan kepada bangunan atau fasilitas yang memiliki kesamaan fungsi dan kegiatan sehingga dapat mendukung kemudahan aksesibilitas antar bangunan atau fasilitas.

Untuk lebih jelasnya berikut ini adalah diagram yang menunjukkan dasar-dasar pola keterpaduan makro.

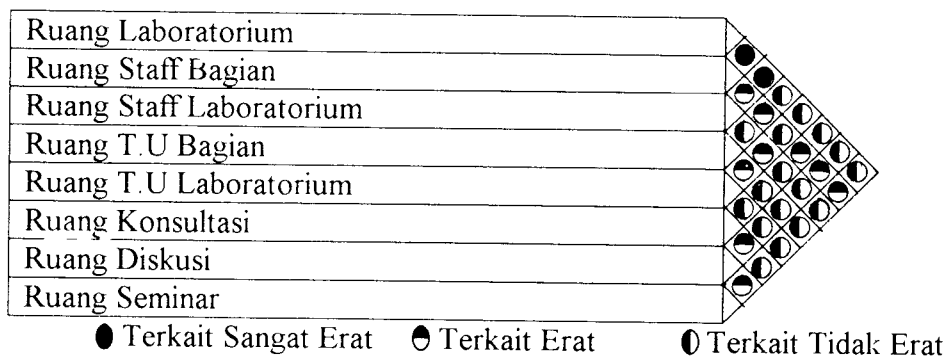


2. Pola Keterpaduan Mikro

Dan dari 9 Bagian laboratorium yang direncanakan akan ditempatkan pada rencana bangunan laboratorium terpadu, didalam pelaksanaan kegiatannya terdapat keterkaitan atau hubungan yang didasarkan atas frekwensi hubungan yang terbentuk pada pelaksanaan kegiatan seperti yang ditunjukkan pada diagram berikut ini :



Sedangkan ruang-ruang yang dibutuhkan secara umum dan pola hubungan ruang yang terbentuk pada satu Bagian Pendidikan adalah seperti yang ditunjukkan pada diagram berikut :



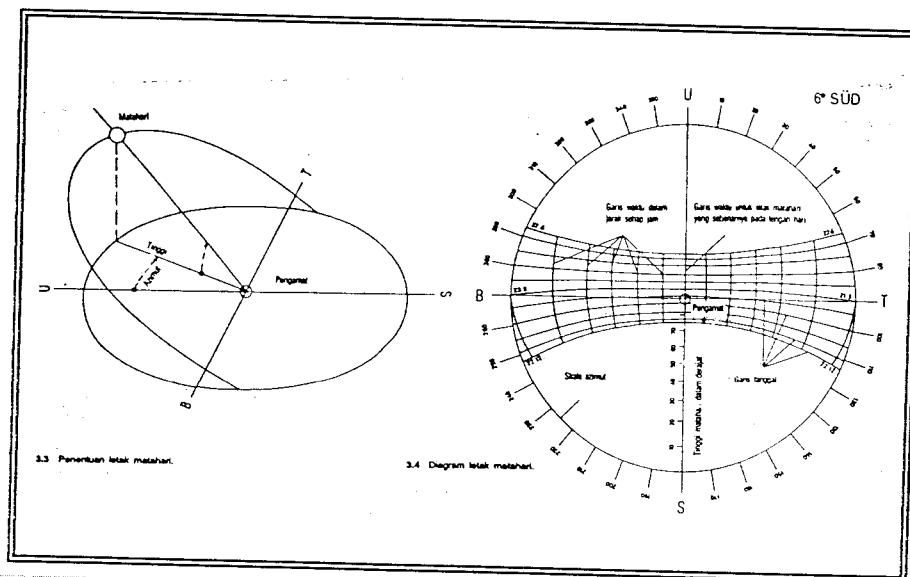
Sehingga dari penggambaran keterkaitan yang ditunjukkan pada diagram diatas, maka pola perencanaan laboratorium terpadu yang dapat mendukung keterpaduan yang bersifat mikro adalah diarahkan untuk dapat mengakomodasi keterkaitan antar Bagian Pendidikan, termasuk pola penataan ruang pada setiap Bagian Pendidikan

III.3. Analisa Penggunaan Pencahayaan Sinar Matahari Sebagai Sumber Pencahayaan Ruang Laboratorium Terpadu

III.3.1. Analisa Orientasi Bangunan Terhadap Sinar Matahari

Karakteristik dari lintasan matahari pada daerah tropis adalah: akan mencapai titik kulminasi tertinggi di belahan bumi utara pada bulan Juni atau musim panas dan mencapai titik kulminasi tertinggi dibelahan bumi selatan pada bulan Desember atau musim hujan

Sedangkan pengaruh sinar matahari terhadap orientasi bangunan disini diartikan sebagai pertimbangan terhadap posisi-posisi dari bangunan yang akan menerima penyinaran sinar matahari, terutama pada sisi bidang panjang bangunan dengan proses analisa dari sudut vertikal dan horisontal matahari antara pukul 08.00-16.00



Azimut (sudut horisontal)	Jadwal waktu atau deklinasi matahari dari utara, diukur dengan derajat dari utara ke timur, selatan, barat, dan kembali ke utara atau searah jarum jam.
Tinggi Matahari	Sudut antara horison dan matahari dicantumkan dalam skala sudut 0-90 ⁰ pada sumbu utara selatan
Garis jam	Garis yang terletak Vertikal terhadap garis tanggal, masing-masing dalam jarak 1 jam
Garis Tanggal	Digambarkan dalam arah timur barat dan merupakan representasi jalan matahari dari matahari terbit sampai terbenam.

Gambar. III.7. Lintasan Matahari di Indonesia dan Sudut Sinar Matahari Horisontal – Vertikal

Berikut ini merupakan analisa pengaruh sinar matahari atas bangunan yang direncanakan orientasinya (khususnya pada sisi bidang panjang bangunan) terhadap sudut-sudut matahari yaitu sudut horisontal dan vertikal, dengan memperhatikan pengaruh sinar matahari antara jam 08.00 -16.00 pada bulan Juni dan bulan Desember.

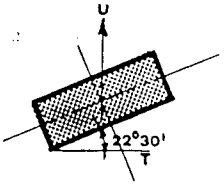
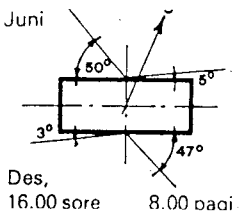

- Alternatif orientasi 1

Situasi	Sudut Horisontal	Sudut Vertikal
<p>Pada gambar diatas menunjukkan bahwa sisi bidang panjang massa bangunan adalah menghadap pada arah utara dan selatan. Sudut horisontal dari pukul 08.00 sampai dengan pukul 16.00 yang terbentuk terhadap sumbu massa bangunan pada bulan Juni adalah sebesar $\pm 28^\circ$ dan sebesar $\pm 25^\circ$ pada bulan Desember. Untuk sudut vertikal atau sudut ketinggian matahari adalah $\pm 43^\circ$ pada bulan Juni dan $\pm 54^\circ$ pada bulan Desember.</p> <p>Sehingga dengan posisi orientasi seperti pada gambar diatas, maka sisi bidang panjang bangunan akan menerima penyinaran yang relatif merata disisi utara pada bulan Juni dan disisi selatan pada bulan Desember dalam waktu antara pukul 08.00-16.00.</p>		

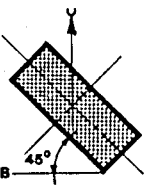
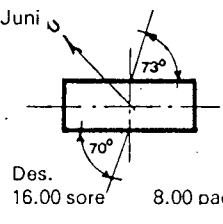

- Alternatif orientasi 2

Situasi	Sudut Horisontal	Sudut Vertikal
<p>Pada gambar diatas menunjukkan bahwa sisi bidang panjang massa bangunan adalah menghadap tenggara dan barat laut dengan posisi sumbu massa bangunan adalah 45° yang diambil dari sumbu timur. Sudut horisontal sinar matahari terhadap sumbu massa bangunan yang terbentuk $\pm 70^\circ$ pada pukul 08.00 di bulan Desember dan $\pm 73^\circ$ pada pukul 16.00 di bulan Juni. Untuk sudut vertikal adalah $\pm 25^\circ$ pada pukul 16.00 di bulan Juni dan $\pm 52^\circ$ pada pukul 08.00 di bulan Desember.</p> <p>Sehingga dengan posisi orientasi seperti yang ditunjukkan pada gambar diatas, maka sisi bidang panjang massa bangunan yang menghadap tenggara pada pukul 08.00 di bulan Desember menjadi silau dan sisi bidang panjang yang menghadap barat laut pada pukul 16.00 di bulan Juni sangat silau sebab hampir tegak lurus dengan arah terbenam matahari dan radiasi sinar matahari rendah akan langsung masuk sehingga ruangan menjadi panas.</p>		

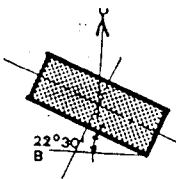
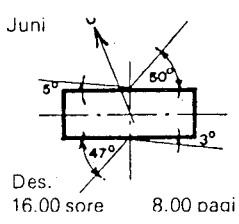

- Alternatif orientasi 3

Situasi	Sudut Horizontal	Sudut Vertikal
		
<p>Pada gambar diatas menunjukkan bahwa sisi bidang panjang massa bangunan adalah menghadap tenggara dan barat laut dengan posisi sumbu massa bangunan adalah 22° yang diambil dari sumbu timur. Sudut horizontal sinar matahari terhadap sumbu massa bangunan yang terbentuk 47° pada pukul 08.00 di bulan Desember dan 50° pada pukul 16.00 di bulan Juni. Untuk sudut vertikal adalah 30° pada pukul 16.00 di bulan Juni dan 38° pada pukul 08.00 di bulan Desember.</p> <p>Sehingga dengan posisi orientasi seperti yang ditunjukkan pada gambar diatas, maka sisi bidang panjang massa bangunan yang menghadap barat laut pada pukul 16.00 di bulan Juni menjadi relatif silau dan sisi bidang panjang massa bangunan yang menghadap tenggara pada pukul 08.00 di bulan Desember menjadi sedikit silau</p>		

- Alternatif orientasi 4

Situasi	Sudut Horizontal	Sudut Vertikal
		
<p>Pada gambar diatas menunjukkan bahwa sisi bidang panjang massa bangunan adalah menghadap barat daya dan timur laut dengan posisi sumbu massa bangunan adalah 45° yang diambil dari sumbu barat. Sudut horizontal sinar matahari terhadap sumbu massa bangunan yang terbentuk $\pm 70^\circ$ pada pukul 16.00 di bulan Desember dan $\pm 73^\circ$ pada pukul 08.00 di bulan Juni. Untuk sudut vertikal adalah $\pm 23^\circ$ pada pukul 08.00 di bulan Juni dan $\pm 32^\circ$ pada pukul 16.00 di bulan Desember.</p> <p>Sehingga dengan posisi orientasi seperti yang ditunjukkan pada gambar diatas, maka sisi bidang panjang massa bangunan yang menghadap tenggara pada pukul 16.00 di bulan Desember menjadi silau dan sisi bidang panjang yang menghadap barat laut pada pukul 08.00 di bulan Juni sangat silau sebab hampir tegak lurus dengan arah terbit matahari dan radiasi sinar matahari rendah akan langsung masuk sehingga ruangan menjadi panas.</p>		

- Alternatif orientasi 5

Situasi	Sudut Horizontal	Sudut Vertikal
		

Pada gambar diatas menunjukkan bahwa sisi bidang panjang massa bangunan adalah menghadap barat daya dan timur laut dengan posisi sumbu massa bangunan adalah 22° yang diambil dari sumbu barat. Sudut horisontal sinar matahari terhadap sumbu massa bangunan yang terbentuk 47° pada pukul 16.00 di bulan Desember dan 50° pada pukul 08.00 di bulan Juni. Untuk sudut vertikal adalah 30° pada pukul 08.00 di bulan Juni dan 38° pada pukul 16.00 di bulan Desember. Sehingga dengan posisi orientasi seperti yang ditunjukkan pada gambar diatas, maka sisi bidang panjang massa bangunan yang menghadap barat laut pada pukul 08.00 di bulan Juni menjadi relatif silau dan sisi bidang panjang massa bangunan yang menghadap tenggara pada pukul 16.00 di bulan Desember menjadi sedikit silau

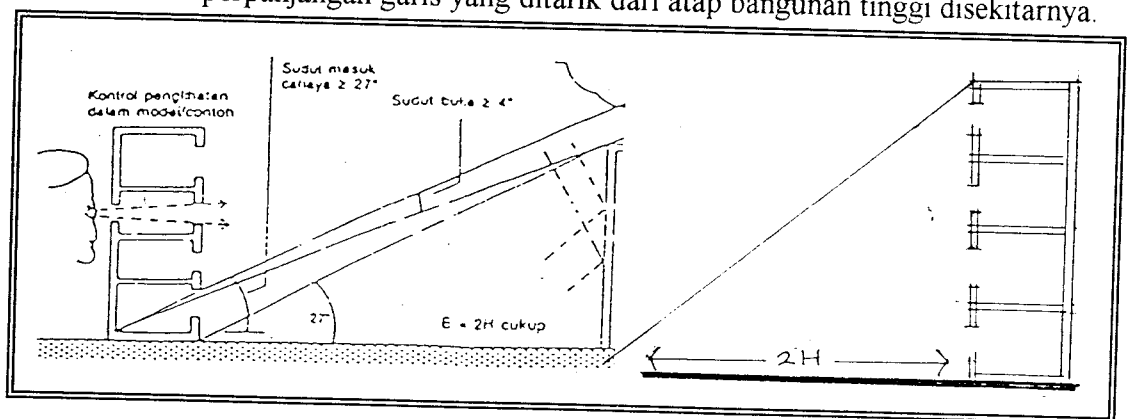
Berdasarkan dari analisa diatas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengaruh sinar matahari terhadap orientasi bangunan adalah terdiri dari 3 kategori orientasi yang antara lain adalah :

1. Orientasi massa bangunan dengan sumbu massa bangunan membentuk sudut 0° dari sumbu barat timur (Alternatif 1) adalah memiliki karakteristik terhadap sinar matahari yang akan menyinari sisi bidang utara-selatan massa bangunan relatif merata baik pada bulan Juni dan bulan Desember.
2. Orientasi bangunan dengan sumbu massa bangunan membentuk sudut 22° dari sumbu barat-timur (Alternatif 3 dan 5) adalah memiliki karakteristik terhadap sinar matahari relatif silau pada saat matahari terbit dan terbenam terutama sisi bidang bangunan sebelah utara pada sekitar bulan Juni.
3. Orientasi bangunan dengan sumbu massa bangunan membentuk sudut 45° dari sumbu barat-timur (Alternatif 2 dan 4) adalah memiliki karakteristik terhadap sinar matahari yang akan menimbulkan efek sangat silau pada bangunan, sebab pada sisi bidang bangunan sebelah utara membentuk sudut yang hampir tegak lurus (73°) terhadap arah sinar matahari terbit dan tenggelam di bulan Juni.

Sehingga dari ketiga alternatif orientasi tersebut dapat disimpulkan bahwa alternatif 1 adalah alternatif terbaik dalam merencanakan orientasi bangunan yang mengadaptasi dari karakteristik sinar matahari. Sedangkan dalam implementasinya terhadap rencana penggunaan arah orientasi bangunan dengan sumbu massa bangunan yang membentuk sudut 0° dari sumbu barat-timur kedalam rencana site

pembangunan laboratorium terpadu, pertimbangan-pertimbangan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Arah orientasi bangunan dengan sumbu massa bangunan yang membentuk sudut 0° dari sumbu barat timur, dimana sisi bidang rencana bangunan sebelah utara dan selatan yang merupakan sisi bidang bangunan efektif terhadap pencahayaan sinar matahari, minimal mempunyai jarak dengan bangunan tinggi lainnya adalah ± 40 meter yang dihitung dari sisi bangunan terluar disebelah utara dan selatan. Jarak tersebut diperoleh dari perhitungan 2 kali dari asumsi ketinggian rencana bangunan laboratorium terpadu, yaitu ± 5 meter pada setiap level lantai dengan ketinggian bangunan adalah 4 lantai atau $2 \times (4 \times 5 \text{ meter})$.
2. Atau, sebagai pertimbangan lainnya adalah dengan memperhatikan sudut datang atau sudut jatuh sinar matahari yang akan masuk kedalam bangunan, minimal membentuk sudut 27° yang diambil dari garis horisontal bangunan dan perpanjangan garis yang ditarik dari atap bangunan tinggi disekitarnya.



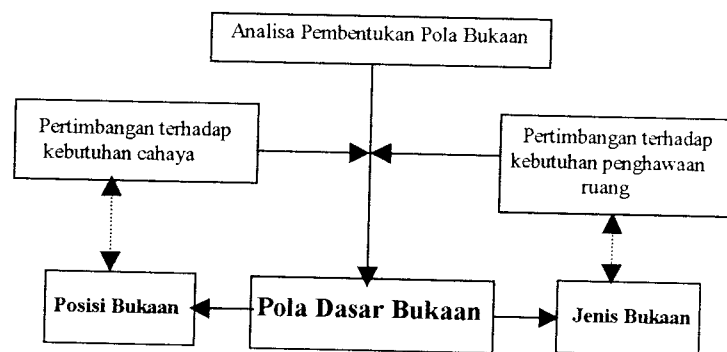
Gambar. III.8. Penjarakan Antar Bangunan

Dari pertimbangan-pertimbangan tersebut diatas berdasarkan perhitungan jarak antar bangunan pada eksisting rencana site diperoleh data bahwa sisi bidang rencana bangunan laboratorium terpadu pada sebelah utara terhadap bangunan lain (bangunan Fakultas MIPA) adalah ± 45 meter, sedangkan jarak dengan bangunan lain pada sisi bidang rencana bangunan sebelah selatan adalah ± 125 meter.

Sehingga secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa penggunaan Orientasi massa bangunan dengan sumbu massa bangunan membentuk sudut 0^0 dari sumbu barat timur pada rencana laboratorium terpadu adalah memenuhi persyaratan atau layak untuk diterapkan sebagai orientasi bangunan laboratorium terpadu yang menggunakan pencahayaan sinar matahari sebagai sumber pencahayaan ruang.

III.3.2. Analisa Pembentukan Pola Bukaannya Terhadap Kebutuhan Cahaya Matahari Dan Sirkulasi Udara

Didalam memanfaatkan cahaya sinar matahari sebagai sumber pencahayaan ruang, adalah tidak dapat terlepas dari bukaan-bukaan pada bangunan yang berfungsi sebagai media dalam memasukkan sinar matahari kedalam bangunan. Sehingga dalam menentukan posisi bukaan dan jenis bukaan, berikut ini merupakan aliran proses analisa yang digunakan dalam menentukan jenis dan posisi bukaan yang akan digunakan pada rencana laboratorium terpadu.



A. Analisa Pembentukan Pola Bukaan

1. Pertimbangan Terhadap Kebutuhan Cahaya

Pada sub bab pembentukan pola keterpaduan telah disebutkan bahwa didalam rencana laborartorium terpadu terdapat 4 kelompok ruang yang antara lain adalah :

- Kelompok ruang laboratorium
- Kelompok ruang Staff dan Tata Usaha Bagian
- Kelompok ruang Staff dan Tata Usaha Laboratorium
- Kelompok ruang Pendukung (R. Diskusi, R. Konsultasi dan R. Seminar)

Adapun ditinjau dari segi penggunaan pencahayaan sinar matahari sebagai sumber pencahayaan ruang terdapat dua kelompok ruang yang antara lain adalah sebagai berikut :

a. Kelompok ruang dengan sifat ruangan yang relatif terbuka sehingga dapat optimal didalam penggunaan sinar matahari sebagai sumber pencahayaan ruang seperti :

- Ruang Tata Usaha Bagian dan Laboratorium
- Ruang Staff Bagian dan Laboratorium
- Ruang Persiapan Praktikum dan Penelitian
- Ruang Praktikum dan Penelitian
- Ruang Pendukung (R. Diskusi, R. Konsultasi dan R. Seminar)

b. Kelompok ruang dengan sifat ruangan yang relatif tertutup untuk melindungi peralatan dan bahan praktikum dan penelitian yang dilindungi dari sinar matahari, seperti :

- Ruang dengan peralatan-peralatan kedokteran yang disyaratkan untuk dilindungi dari sinar matahari
- Ruang penyimpanan bahan kimia dan bahan praktikum-penelitian.
- Ruang kultur atau pengembangbiakan organisme.
- Ruang sterilisasi.

Didalam menentukan luas bukaan pada rencana laboratorium terpadu adalah dipengaruhi oleh :

1. Kapasitas kuat penerangan yang akan digunakan pada ruangan tersebut dan ditransformasikan kedalam faktor pencahayaan.
2. Luas ruangan yang akan direncanakan

Ditarik dari kedua faktor penentu luas bukaan tersebut diatas, maka rumusan luas bukaan adalah sebagai berikut :

$$\boxed{Aw / Af (\%) = 5 \times Df (\%)}$$

Keterangan

Aw (Window wide)	:	Luas bidang bukaan
Af (Floor wide)	:	Luas bidang lantai
Df (Day light factor)	:	Faktor pencahayaan

Adapun untuk standart kuat penerangan yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan kuat penerangan ruang adalah standar kuat penerangan yang telah ditentukan di dalam Rencana Induk Penerangan (RIP) didalam mengembangkan fasilitas laboratorium yaitu :

- Kuat penerangan pada bangunan laboratorium (rata-rata) : 300 Lux
- Untuk pekerjaan kasar : 100-200 Lux
- Untuk pekerjaan sedang : 200-500 Lux
- Untuk Pekerjaan halus : 500-1000 Lux

Sehingga korelasi atau hubungan didalam menentukan luas bukaan terhadap kelompok ruang dan standart kuat pencahayaan ruang laboratorium adalah sebagai berikut :

1. Kelompok ruang dengan sifat ruangan yang relatif terbuka sehingga dapat optimal didalam penggunaan sinar matahari sebagai sumber pencahayaan ruang adalah menggunakan kuat penerangan dengan range kuat penerangan antara 500 – 1000 Lux.
2. Kelompok ruang dengan sifat ruangan yang relatif tertutup untuk melindungi peralatan dan bahan praktikum dan penelitian yang dilindungi dari sinar matahari adalah menggunakan kuat penerangan dengan range kuat penerangan antara 100 – 300 Lux, atau diambil sama dengan rata-rata kuat penerangan pada bangunan laboratorium.

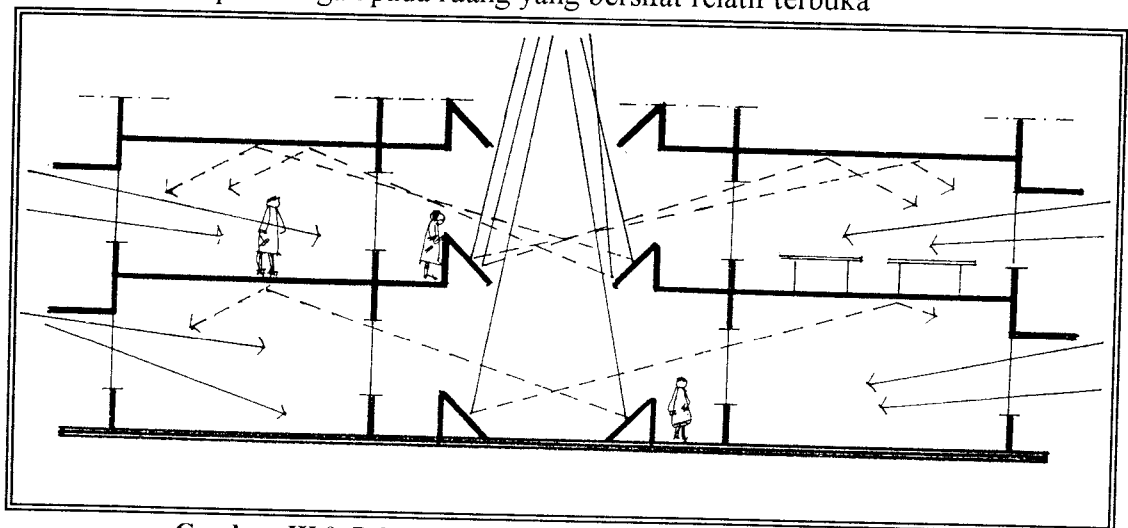
Selanjutnya berikut ini adalah adalah perhitungan luas bukaan pada setiap kelompok ruangan, dengan menggunakan rumus yang telah disebutkan diatas :

Kelompok Ruang Dengan Sifat Ruang Yang Relatif Terbuka				
Jenis Ruang	Luas Lantai (rata-rata) (m ²)	Kuat Penerangan (Lux)	Faktor Pencahayaan (%)	Luas Bukaannya (m ²)
Ruang Tata Usaha Bagian dan Laboratorium	16	500 - 1000	5 - 10	4 - 8
Ruang Staff Bagian dan Laboratorium	80	500 - 1000	5 - 10	20 - 40
Ruang Persiapan Praktikum dan Penelitian	30	500 - 1000	5 - 10	7.5 - 15
Ruang Praktikum dan Penelitian	200	500 - 1000	5 - 10	50 - 100
Ruang Pendukung (R. Diskusi, R. Konsultasi dan R. Seminar)	40	500 - 1000	5 - 10	10 - 20
Kelompok Ruang Dengan Sifat Ruang Yang Relatif Tertutup				
Jenis Ruang	Luas Lantai (rata-rata) (m ²)	Kuat Penerangan (Lux)	Faktor Pencahayaan (%)	Luas Bukaannya (m ²)
Ruang dengan peralatan-peralatan kedokteran yang disyaratkan untuk dilindungi dari sinar matahari	25	100 - 300	1 - 3	1.25 - 3.75
Ruang penyimpanan bahan kimia dan bahan praktikum-penelitian.	25	100 - 300	1 - 3	1.25 - 3.75
Ruang kultur atau pengembangbiakan organisme.	30	100 - 300	1 - 3	1.5 - 4.5
Ruang sterilisasi.	20	100 - 300	1 - 3	1 - 3

Tabel III.3 Perhitungan Luas Bukaannya Menurut Kelompok Ruang

Untuk pola penerangan ruang yang terjadi adalah seperti pada gambar berikut

a. Pola penerangan pada ruang yang bersifat relatif terbuka



Gambar. III.9. Pola Penerangan Pada Ruang Yang Relatif Terbuka

Dari penggambaran pola penerangan diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat 2 pola perambatan cahaya yang berbeda yaitu :

- Pola cahaya langsung dengan intensitas penerangan yang relatif lebih tinggi.
- Pola cahaya terpantul dengan intensitas penerangan yang relatif lebih rendah.

Dengan terbetuknya pola cahaya langsung dan terpantul pada ruang yang bersifat relatif terbuka, maka berikut ini adalah analisa perbandingan nilai faktor pencahayaan pada rencana ruangan diatas yang bertujuan untuk mendekati konsep pola bukaan dasar pada ruangan tersebut.

- Faktor pencahayaan pada pola cahaya langsung

Untuk memperoleh nilai faktor pencahayaan pada pola cahaya langsung adalah menggunakan rumus sebagai berikut :³³

$$SC = (SC_w - SC_o) \tau$$

$$SC = (12,25 - 3,5) 0,8 (\%)$$

$$SC = 7 (\%)$$

Keterangan :

SC (Sky Component)	:	Cahaya langit (cahaya langsung)
SC _w (Sky Component of window)	:	Faktor cahaya langit yang masuk ruangan melalui jendela dengan asumsi tinggi jendela > 75 cm
SC _o (obstructed Sky Component)	:	Faktor penghalang cahaya langit, dengan ketebalan awan rata-rata 10 %
τ (Transmittance)	:	Kemampuan transmisi cahaya oleh bidang kaca bening = 0,8 %

- Faktor pencahayaan pada pola cahaya terpantul

Untuk memperoleh nilai faktor pencahayaan pada pola cahaya langsung adalah menggunakan rumus sebagai berikut :³⁴

$$ERC = C_b (SC_o) \tau$$

$$ERC = 1 \times 3,5 \times 0,8 (\%)$$

$$ERC = 2.8 (\%)$$

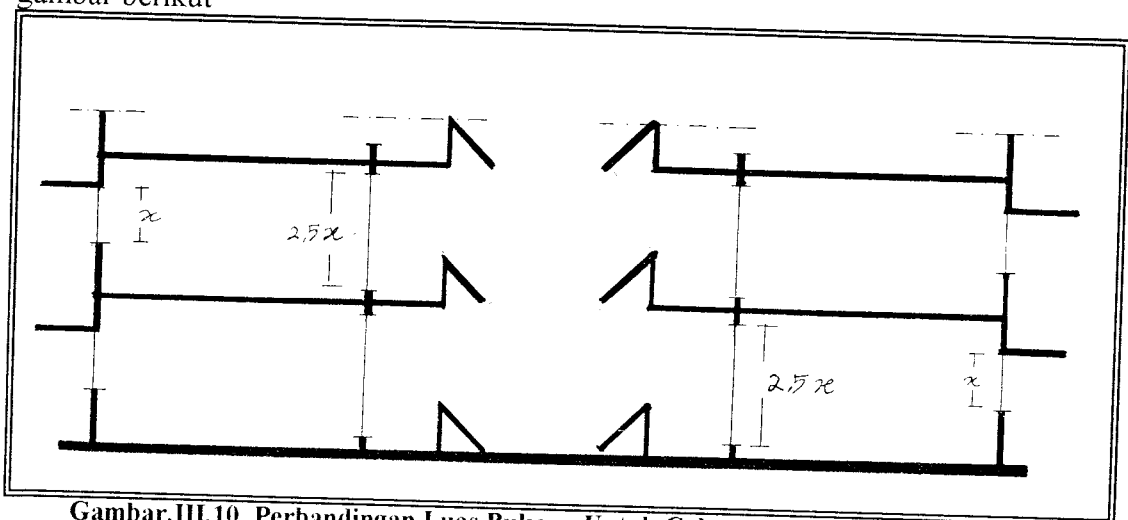
³³ Day Light Factor Method, hal 195

³⁴ Ibid, hal 195

Keterangan :	
ERC (Externally Reflected Component)	: Cahaya terpantul dari komponen pemantul di luar ruangan
C_b (Reflected Coefficient)	: Koefisien sinar pantul adalah 1 jika sudut datang sinar pantul membentuk sudut $> 20^\circ$ dan 2 jika sudut datang sinar pantul membentuk sudut $< 20^\circ$
SC_o (obstructed Sky Component)	: Faktor penghalang cahaya langit, dengan ketebalan awan rata-rata 10 %
τ (Transmittance)	: Kemampuan transmisi cahaya oleh bidang kaca bening = 0,8 %

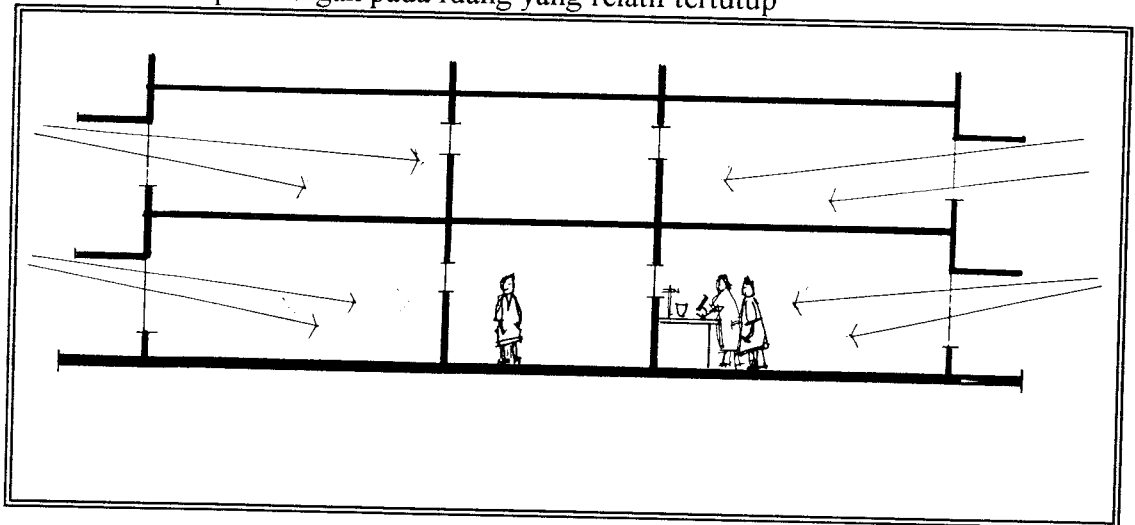
Dari analisa perhitungan faktor pencahayaan pada pola cahaya langsung dan pola cahaya terpantul diatas menunjukkan bahwa faktor pencahayaan pada pola cahaya langsung adalah sebesar 7 % dan faktor pencahayaan untuk pola cahaya terpantul adalah sebesar 2,8 % dengan jumlah faktor pencahayaan total untuk rencana ruangan tersebut adalah sebesar 9,8 %. Kemudian dari data tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa perbandingan faktor pencahayaan pada pola cahaya langsung dan terpantul yang meberikan penerangan pada rencana ruang yang bersifat relatif terbuka adalah : 7 % : 2,8 % atau 1 : 2,5.

Sehingga dari hasil perbandingan faktor pencahayaan pada cahaya langsung dan cahaya terpantul dapat dijadikan pertimbangan didalam membentuk pola bukaan dasar, khususnya pada ruang yang bersifat relatif terbuka dengan perbandingan didalam membentuk luas bukaan adalah 1 : 2,5 untuk bukaan yang menggunakan pola cahaya langsung berbanding dengan bukaan yang menggunakan pola cahaya terpantul untuk mendapatkan kesetaraan pencahayaan , seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut



Gambar.III.10. Perbandingan Luas Bukaan Untuk Cahaya Langsung Dan Terpantul

b. Pola penerangan pada ruang yang relatif tertutup



Gambar. III.11. Pola penerangan Pada Ruang Yang Relatif Tertutup

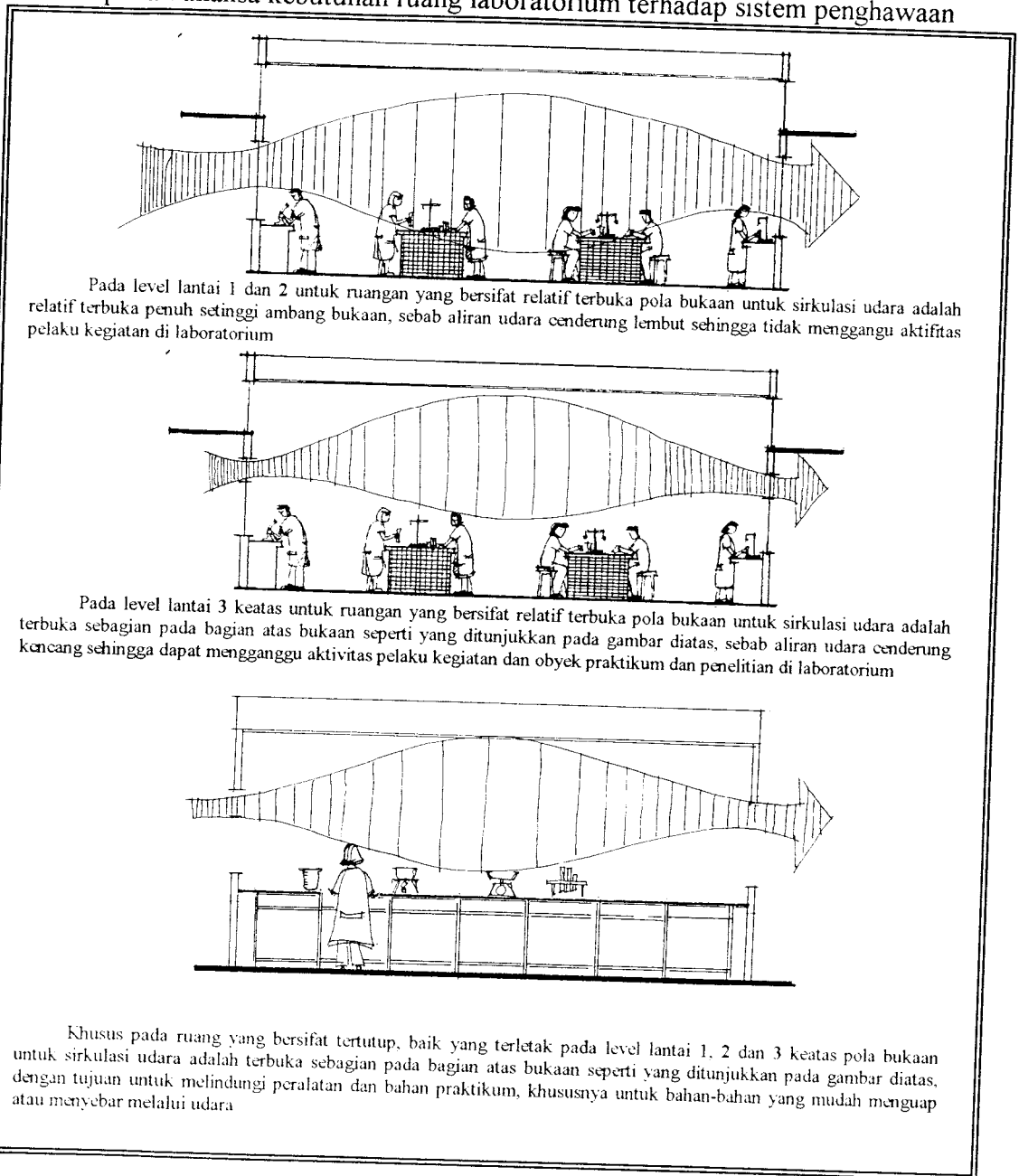
Gambar diatas menunjukkan bahwa pola penerangan pada ruang yang bersifat relatif tertutup adalah diambil dari satu sisi bidang ruangan dengan luas bukaan yang lebih kecil dari ruangan yang bersifat relatif terbuka dan pola cahaya yang digunakan adalah pola cahaya langsung. Hal ini dimaksudkan untuk menyesuaikan dengan sifat ruangan yang difungsikan sebagai tempat perletakan peralatan kedokteran dan bahan praktikum yang relatif dilindungi dari sinar matahari.

Sehingga dari keseluruhan analisa pembentukan pola bukaan dasar dari pertimbangan terhadap kebutuhan cahaya dapat disimpulkan :

- Untuk menentukan luas bukaan pada ruang terbuka untuk mengoptimalkan penggunaan sinar matahari sebagai sumber cahaya ruang adalah sebesar 25% - 50% dari luas lantai untuk mendapatkan range kuat pencahayaan sebesar 500 – 1000 Lux. Dan untuk menentukan luas bukaan pada ruang yang relatif tertutup adalah sebesar 5% - 15% dari luas lantai untuk mendapat range kuat pencahayaan sebesar 100 – 300 Lux.
- Perbandingan antara luas bukaan pada ruangan yang menggunakan pola cahaya langsung dan pola cahaya terpantul adalah 1 : 2,5 untuk mendapatkan kesetaraan intensitas cahaya matahari sebagai sumber cahaya ruang pada setiap sisi bukaan ruangan

2. Pertimbangan Terhadap Kebutuhan Sirkulasi Udara Atau Penghawaan

Fungsi dari bukaan selain sebagai media dalam memasukkan cahaya matahari kedalam ruangan juga berfungsi sebagai media sirkulasi udara dari luar bangunan kedalam bangunan atau disebut juga sebagai sistem penghawaan bangunan. Berikut ini merupakan analisa kebutuhan ruang laboratorium terhadap sistem penghawaan



Gambar.III.12. Kegiatan Dan Sistem Penghawaan

Dari gambar diatas dapat disimpulkan bahwa didalam mengakomodasi kebutuhan penghawaan yang akan digunakan pada laboratorium terpadu adalah :

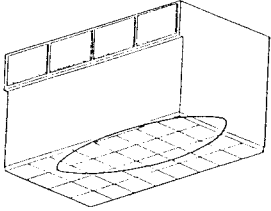
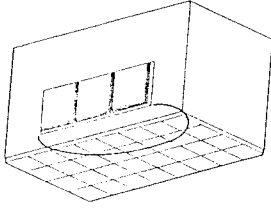
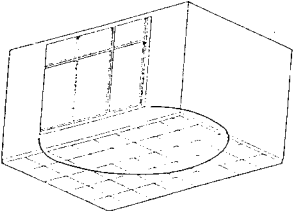
- Pola bukaan untuk sirkulasi udara atau penghawaan yang akan diletakkan pada lantai satu dan lantai dua adalah relatif terbuka penuh, sebab arus angin pada ketinggian setara bangunan dua lantai adalah mengalir dengan arus yang relatif lembut.
- Pola bukaan untuk sirkulasi udara atau penghawaan yang akan diletakkan pada lantai tiga keatas adalah terbuka sebagian (bagian atas bukaan), sebab arus angin pada ketinggian lebih dari bangunan tiga lantai adalah mengalir dengan arus yang cenderung kencang sehingga dapat mengganggu kegiatan dalam laboratorium dan kenyamanan pengguna laboratorium.
- Khusus pada ruangan yang bersifat relatif tertutup pola bukaan yang digunakan adalah terbuka sebagian dengan pertimbangan untuk melindungi bahan-bahan praktikum atau penelitian yang mudah menguap atau menyebar melalui perantara udara.

B. Analisa Penentuan Posisi dan Jenis Bukaan

Dan dari pola dasar bukaan yang telah ditetapkan, maka sebagai detail dari rencana penggunaan jendela pada laboratorium terpadu FKU UGM, berikut ini adalah tinjauan terhadap jenis-jenis jendela dan posisi perletakkannya

1. Analisa Penentuan Posisi Jendela.


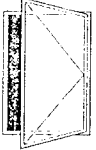
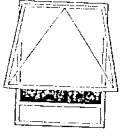
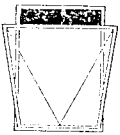
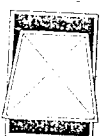
Berikut ini adalah analisa terhadap posisi-posisi jendela yang akan digunakan pada laboratorium terpadu FKU UGM. Proses penganalisaan adalah dari 3 kelompok posisi dasar perletakan bukaan dan lebih diarahkan kepada bentuk-bentuk kesesuaian yang didasarkan dari pola bukaan yang telah ditetapkan.


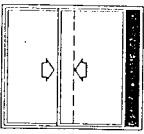
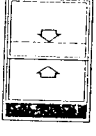

<p>Posisi A</p> 	<p>Posisi jendela yang diletakkan pada bagian atas bidang dinding akan memberikan efek penyorotan ruang yang terfokus pada tengah ruangan sehingga daerah sekitar dinding intensitas sinarnya lebih kecil (cenderung lebih gelap) dari tengah ruangan</p>
<p>Posisi B</p> 	<p>Posisi jendela yang diletakkan dibawah atau sangat dekat dengan lantai akan memberikan efek penyorotan ruang yang terfokus di bawah jendela sehingga jangkauan sinar kearah tengah ruangan sangat kurang (cenderung lebih gelap).</p>
<p>Posisi C</p> 	<p>Posisi jendela yang diletakkan ditengah ruangan seperti yang terlihat pada gambar dengan lebar dan ketinggian jendela yang optimum, efek penyorotan ruangan yang ditimbulkan dapat relatif merata diseluruh ruangan.</p>

Dari proses analisa diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa posisi bukaan yang dapat mengoptimalkan penggunaan cahaya sinar matahari sebagai cahaya ruang adalah posisi bukaan seperti yang digambarkan pada gambar (C) dengan pertimbangan bahwa posisi jendela tersebut dapat memasukkan sinar matahari secara optimal dengan ketinggian dan kelebaaran jendela yang dapat memberikan efek penyorotan terhadap ruang yang relatif merata. Dan posisi bukaan yang digambarkan pada posisi (A) adalah digunakan pada ruang yang relatif tertutup untuk melindungi peralatan dan bahan yang disyaratkan terlindung dari sinar matahari.

2. Analisa Jenis Jendela

Berikut ini adalah analisa terhadap jenis-jenis jendela yang akan digunakan pada laboratorium terpadu FKU UGM. Proses penganalisaan dari jenis-jenis jendela adalah lebih diarahkan kepada bentuk-bentuk kesesuaian yang didasarkan dari pola dasar bukaan yang telah ditetapkan diatas khususnya kesesuaian terhadap pola sirkulasi udara atau penghawaan.

Jenis Jendela	Keterangan
 <p>Fixed</p>	<p>Jenis jendela Fixed adalah digunakan pada ruang-ruang dengan pengkondisian udara buatan yang tidak memasukkan aliran udara dari luar bangunan secara langsung.</p>
 <p>Casement side-hung</p>	<p>Pada jendela jenis Casement side-hung bidang kaca yang bergerak dalam penggunaannya membutuhkan tempat untuk membukannya dan lebar bukaan yang terbentuk sangat luas.</p>
 <p>Casement top-hung</p>	<p>Pada jendela jenis Casement top-hung bidang kaca yang bergerak lebih efisien atau tidak memakan tempat tetapi pandangan pada posisi duduk akan terhalang bingkai bidang kaca bergerak.</p>
 <p>Casement bottom-hung</p>	<p>Pada jendela jenis Casement bottom-hung dengan posisi kaca bergerak menengadah keatas adalah tidak cocok bagi daerah tropis untuk menghadapi musim hujan.</p>
 <p>Horizontally pivoted</p>	<p>Pada jendela jenis Horizontally pivoted bidang kaca bergerak lebih efisien atau tidak memakan tempat dan aliran udara terbagai atas aliran atas dan bawah bidang bukaan. Tetapi pandangan pada posisi akan terhalang bingkai bidang kaca bergerak</p>

 <p>Vertically pivoted</p>	<p>Pada jendela jenis Vertically pivoted bidang kaca bergerak akan memakan tempat baik pada interior bangunan dan eksterior bangunan. Dan pengguna bangunan akan terbatas bidang gerakanya jika posisinya mendekati bidang jendela</p>
 <p>Horisontally sliding</p>	<p>Pada jendela jenis Horizontally sliding bidang kaca bergerak lebih efisien atau tidak memakan tempat. Dan lebar bukan sangat lebar.</p>
 <p>Vertically sliding</p>	<p>Pada jendela jenis vertically sliding bidang kaca bergerak lebih efisien atau tidak memakan tempat dan lebar bukaan relatif lebar.</p>
 <p>Louvre</p>	<p>Pada jendela jenis Louvre bidang kaca bergerak lebih efisien atau tidak memakan tempat dan lebar bukaan relatif lebar, tetapi pandangan terhalang oleh bidang-bidang kaca bergerak</p>

Berdasarkan hasil analisa dan penilaian terhadap jenis-jenis jendela diatas, maka diperoleh alternatif-alternatif jenis jendela yang akan digunakan sebagai jenis jendela laboratorium terpadu yaitu antara lain adalah :

1. Jenis Jendela Casement top-hung
2. Jenis Jendela Horizontally pivoted
3. Jenis Jendela Vertically sliding.

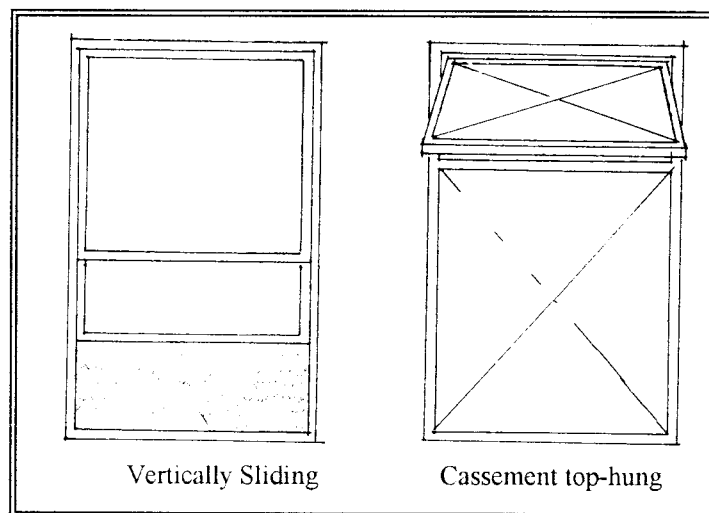
Jika pemilihan alternatif jenis jendela lebih didekatkan kepada pola dasar bukaan dengan pertimbangan sirkulasi udara yang akan digunakan pada rencana laboratorium terpadu, maka dapat disimpulkan bahwa :

- Pola bukaan untuk sirkulasi udara atau penghawaan yang akan diletakkan pada lantai satu dan lantai dua adalah relatif terbuka penuh, sebab arus angin pada

ketinggian setara bangunan dua lantai adalah mengalir dengan arus yang relatif lembut.

- Pola bukaan untuk sirkulasi udara atau penghawaan yang akan diletakkan pada lantai tiga keatas adalah terbuka sebagian (bagian atas bukaan), sebab arus angin pada ketinggian lebih dari bangunan tiga lantai adalah mengalir dengan arus yang cenderung kencang sehingga dapat mengganggu kegiatan dalam laboratorium dan kenyamanan pengguna laboratorium.

maka jenis jendela terpilih yang akan digunakan pada laboratorium terpadu adalah jendela vertically sliding untuk lantai satu dan lantai dua dan jenis jendela casement top-hung dengan modifikasi perbandingan bidang kaca bergerak (membuka dan menutup) adalah 0,25 bagian dan bagian fixed (tertutup rapat tidak dapat dibuka) adalah 0,75 bagian untuk lantai tiga keatas lebih jelasnya seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar. III.13. Jenis Jendela Terpilih

Dalam pemilihan bahan kuzen untuk pembentukan pola dasar bukaan, adalah menggunakan bahan aluminium. Pemilihan kuzen dengan bahan aluminium adalah didasarkan atas pertimbangan :

- Kuzen berbahan dasar aluminium memiliki nilai reflektifitas 20-25%, sehingga dapat memberikan dukungan terhadap penggunaan pencahayaan

sinar matahari sebagai sumber pencahayaan ruang, yang terkait dengan jendela sebagai media untuk memasukkan cahaya matahari ke dalam ruangan.

- Mudah dalam pemasangan
- Cepat dalam pemasangan
- Bahan relatif ringan

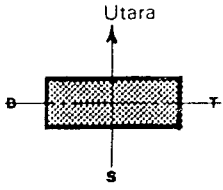
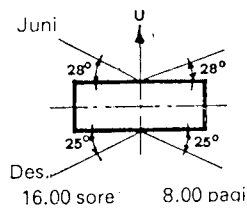
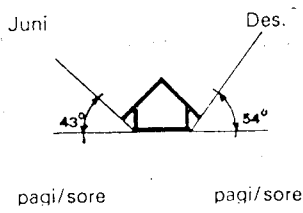
III.3.3. Komponen Pelindung Sinar Matahari Pada Bangunan

Komponen pelindung sinar matahari pada bangunan disini yang dimaksud adalah komponen-komponen bangunan yang dapat memberikan perlindungan terhadap efek-efek sinar matahari yang merugikan pengguna bangunan seperti efek silau dan radiasi panas sinar matahari. Didalam memberikan antisipasi terhadap efek silau sinar matahari adalah dengan menggunakan tirai vertikal yang berfungsi sebagai pelindung efek silau yang ditimbulkan oleh sinar matahari rendah, tirai horisontal atau *overhang* yang berfungsi sebagai pelindung terhadap efek silau yang ditimbulkan oleh sinar matahari pada posisi tinggi dan tata hijau merupakan elemen yang dapat mereduksi radiasi panas bangunan dengan mengalirkan udara (oksigen) ke dalam bangunan melalui bukaan bukaan sirkulasi udara dalam bangunan.

Berikut ini merupakan analisa penggunaan tirai vertikal, tirai horisontal dan tata hijau pada laboratorium terpadu untuk melindungi pengguna laboratorium dari efek yang merugikan yang ditimbulkan oleh sinar matahari.

A. Analisa Penggunaan Tirai Vertikal Dan Horisontal

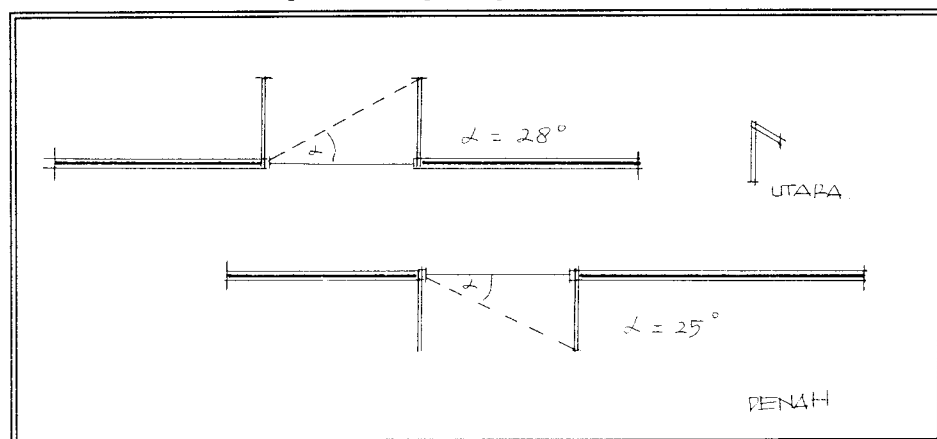
Didalam menganalisa dari penggunaan vertikal dan horisontal adalah tidak dapat terlepas dari penetapan orientasi bangunan yang direncanakan. Pada sub bab analisa pengaruh sinar matahari terhadap bangunan telah disimpulkan bahwa orientasi bangunan atau sumbu massa bangunan adalah membentuk sudut 0^0 pada sumbu barat timur seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut :

Situasi	Sudut Horizontal	Sudut Vertikal
		

Dari gambar diatas dapat dianalisa bahwa pada bulan Juni posisi matahari pada pukul 08.00 adalah 28^0 dan pada pukul 16.00 adalah juga membentuk sudut 28^0 , sedangkan pada bulan Desember posisi matahari pada pukul 08.00 adalah membentuk sudut 25^0 dan pada pukul 16.00 juga membentuk sudut 25^0 sehingga dalam menemtukan panjang tirai vertikal pada rencana laboratorium terpadu adalah sebagai berikut

1. Dalam membentuk tirai vertikal pada sisi bidang bangunan sebelah utara adalah dengan menarik garis yang membentuk sudut $\pm 28^0$ pada setiap sisi vertikal jendela yang ditempatkan pada posisi utara rencana bangunan.
2. Dalam membentuk tirai vertikal pada sisi bidang bangunan sebelah selatan adalah dengan menarik garis yang membentuk sudut $\pm 25^0$ pada setiap sisi vertikal jendela yang ditempatkan pada posisi selatan rencana bangunan.

Untuk lebih jelasnya dalam menentukan tirai vertikal pada sisi bidang bangunan sebelah utara dan selatan dapat dilihat pada gambar berikut ini :

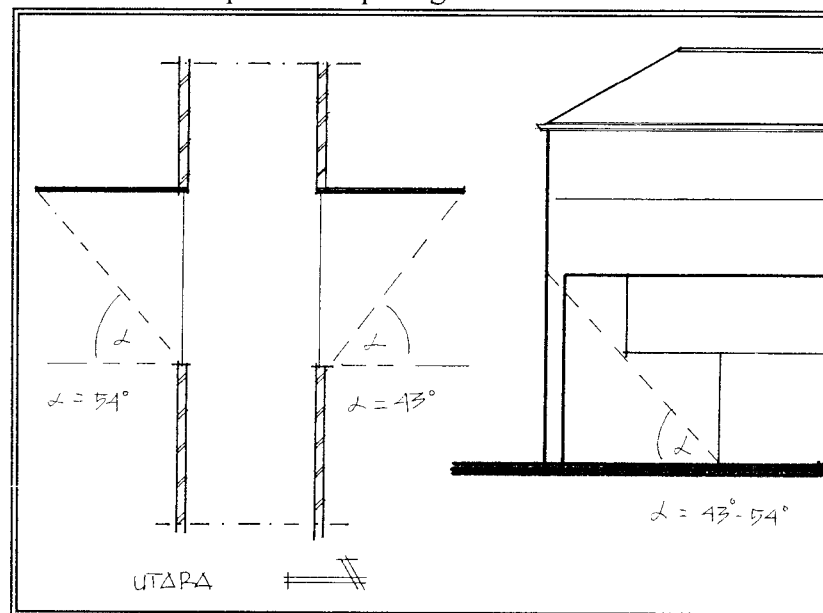


Gambar.III.14. Penentuan Tirai Vertikal

Kemudian untuk menentukan tirai horisontal, pedoman yang digunakan adalah karakteristik sudut vertikal matahari terhadap bangunan yaitu 43° pada pukul 08.00-16.00 di bulan Juni dan 54° pada pukul 08.00-16.00 di bulan Desember. Sehingga dalam menentukan panjang tirai horisontal pada rencana laboratorium terpadu adalah

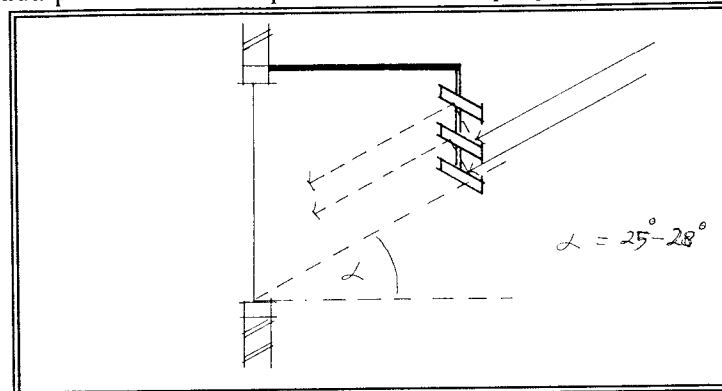
1. Untuk membentuk tirai horisontal pada sisi bidang bangunan sebelah utara adalah dengan menarik garis dari batas bawah jendela membentuk sudut $\pm 43^{\circ}$ kearah atas
2. Untuk membentuk tirai horisontal pada sisi bidang bangunan sebelah utara adalah dengan menarik garis dari batas bawah jendela membentuk sudut $\pm 54^{\circ}$ kearah atas
3. Untuk membentuk tirai horisontal atau tritisan pada element rongga (void) adalah dengan memanfaatkan *over hang* dari element padat (solid) dengan ketentuan panjang over hang adalah diambil $\pm 43^{\circ}$ - $\pm 54^{\circ}$ disesuaikan dengan jarak antar kolom pada rencana bangunan

Untuk lebih jelasnya dalam menentukan tirai horisontal pada sisi bidang bangunan sebelah utara dan selatan dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar.III.15. Penentuan Tirai Horisontal

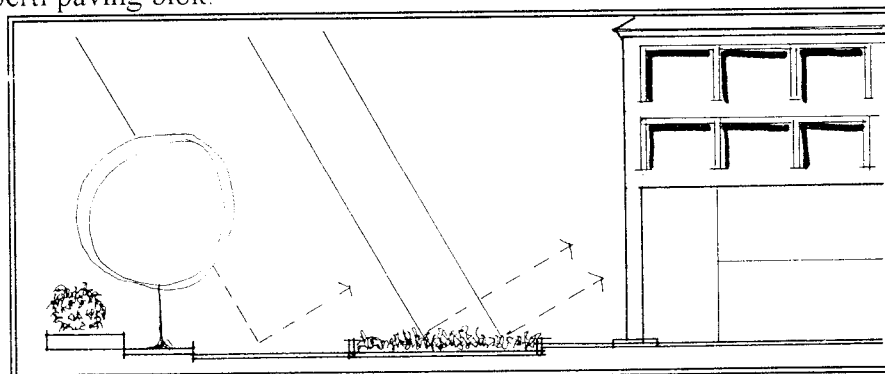
Sedangkan untuk sisi bidang bangunan sebelah timur dan sebelah barat komponen pelindung sinar matahari yang dipergunakan adalah komponen pelindung yang dapat melindungi dari efek sinar matahari rendah. Komponen pelindung yang dimaksud adalah tirai pelindung jalusi, yang dapat melindungi secara efektif bidang sisi bangunan sebelah timur dan barat bangunan dengan sudut ketinggian matahari pada 25° - 28° pada pukul 08.00 dan pukul 16.00 di sepanjang tahun.



Gambar. III.16. Tirai Jalusi

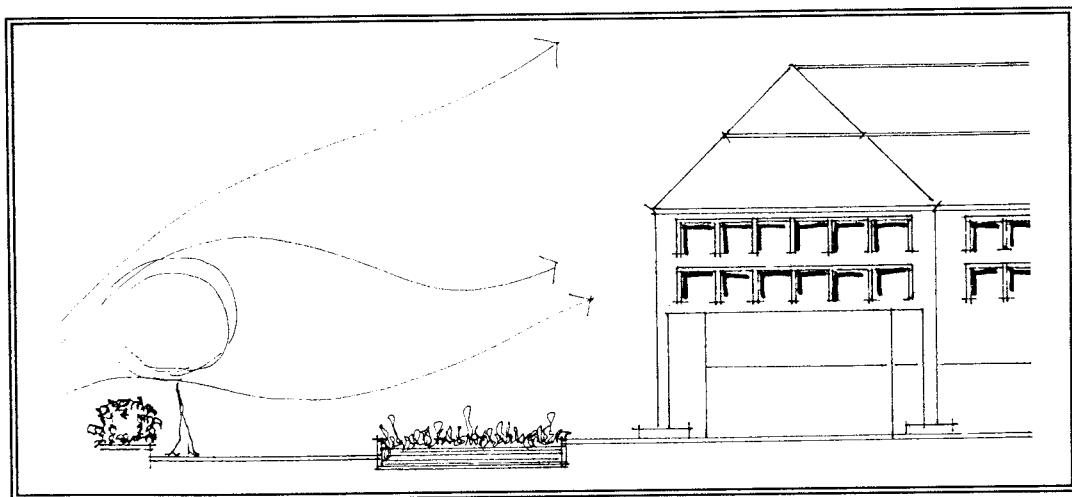
B. Analisa Tata Hijau

Guna melindungi bangunan dari sinar matahari berupa efek silau yang akan mementul kedalam bangunan, dapat direduksi dengan pemanfaatan yang dapat ditempatkan pada bidang tanah seperti tanaman sejenis rumput. Adapun pola pembentukan atau penanaman rumput yang digunakan adalah semaksimal mungkin dapat menutup permukaan bidang tanah khususnya pada bidang- bidang disekitar bangunan berdiri dan seminimal mungkin mempergunakan bidang-bidang perkerasan tanah seperti paving blok.



Gambar.III.17. Reduksi Pantulan Sinar Matahari Pada Bidang Tanah Oleh Vegetasi

Sedangkan pembentukan tata hijau yang difungsikan sebagai pengatur pergerakan udara atau angin dapat digunakan tipe vegetasi yang memiliki bentuk pertumbuhan berdaun lebat dan tangkai pohon tidak tumbuh penuh dari bawah sampai ujung pohon dan tanaman yang tumbuh rendah dan menjalar, yang keduanya difungsikan sebagai pengatur aliran udara atau angin sekaligus sebagai penyaring debu dan produsen oksigen yang dapat digunakan sebagai pendingin ruangan rencana laboratorium. Untuk lebih jelasnya mengenai pola pengaturan aliran udara oleh tanaman adalah seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut :



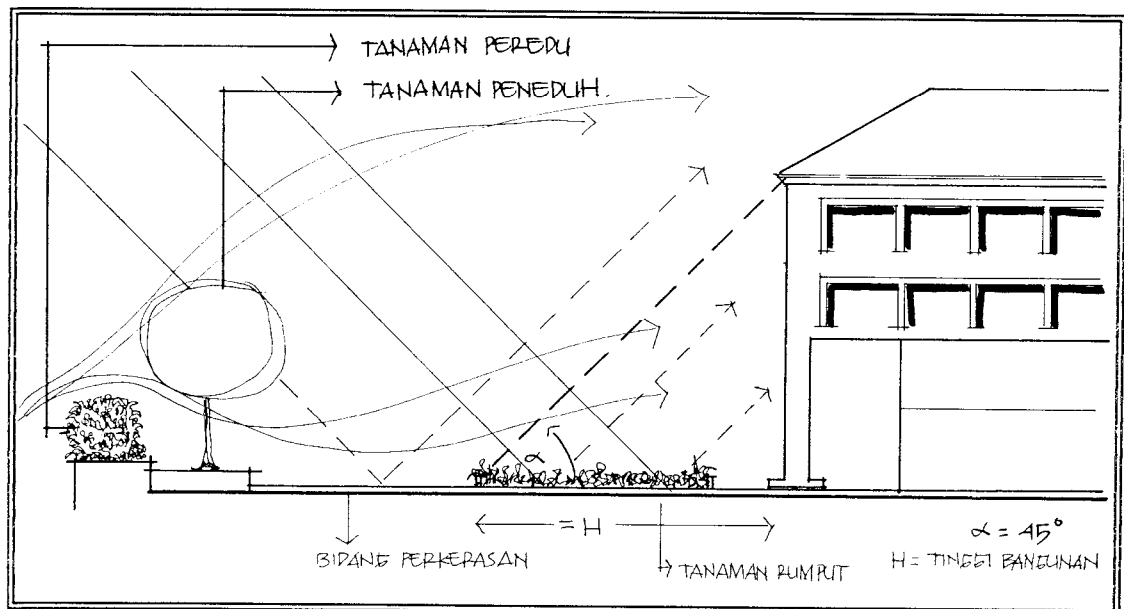
Gambar.III.18. Pola Aliran Udara Oleh Vegetasi

Sehingga dari uraian analisa tata hijau seperti diatas, maka rekomendasi terhadap pola penataan tata hijau atau pola penataan vegetasi pada rencana bangunan laboratorium terpadu FKU UGM adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengurangi efek silau dari bidang tanah akibat pantulan sinar matahari, maka pembentukan lahan untuk bidang vegetasi sebagai media pereduksi pantulan sinar matahari dari bidang tanah adalah dengan membentuk lahan rencana penempatan vegetasi dengan kelebaran lahan minimal sama dengan tinggi bangunan yang dihitung dari sisi terluar massa bangunan, atau jika luas lahan tidak memungkinkan dapat diantisipasi dengan penanaman jenis pohon yang berdaun lebat dan membentuk kerapatan daun yang relatif solid untuk menahan penerusan pantulan sinar

matahari dari bidang tanah yang diperkeras. Pembentukan ini didasarkan atas sifat-sifat sinar yaitu sudut datang sinar sama dengan sudut pantul sinar pada semua jenis media pantul.

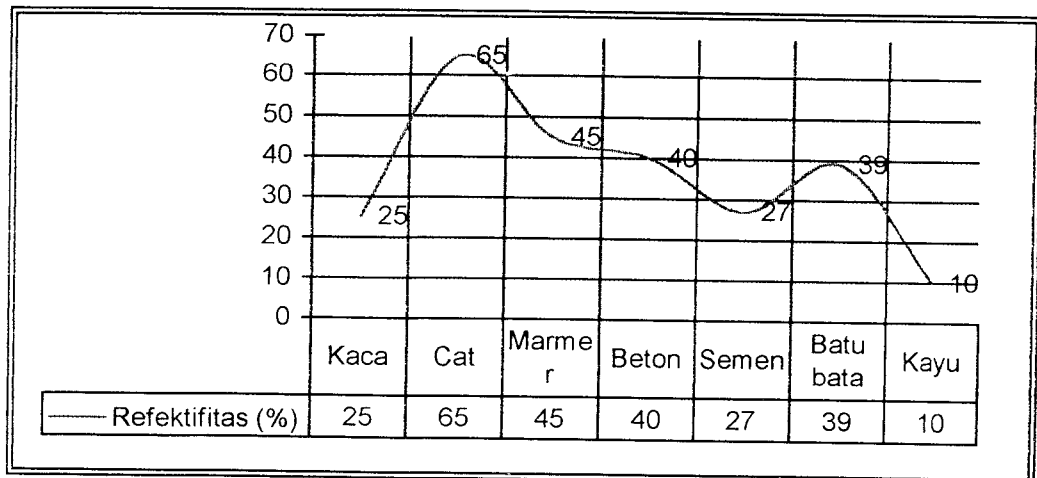
2. Penggunaan atau penanaman tanaman jenis perdu (*shrubs*) yang tumbuh relatif pendek dan berdaun lebat dan tanaman jenis pohon (*trees*) seperti pohon Tanjung (*mimusops elengi*) dan Kiara payung (*fillicium decipiens*) yang tumbuh lebih tinggi dengan batang bagaian atas berdaun lebat dan membentuk kerapatan yang relatif solid yang di fungsikan untuk mengarahkan aliran udara atau angin dan untuk mengurangi kebisingan, khususnya pada bagaian barat site FKU UGM yang berbatasan dengan jalan Kesehatan yang memiliki kepadatan lalu lintas cukup tinggi



Gambar. III.19. Pola Penempatan Jenis Vegetasi Di FKU UGM

III.3.4. Bahan Bangunan

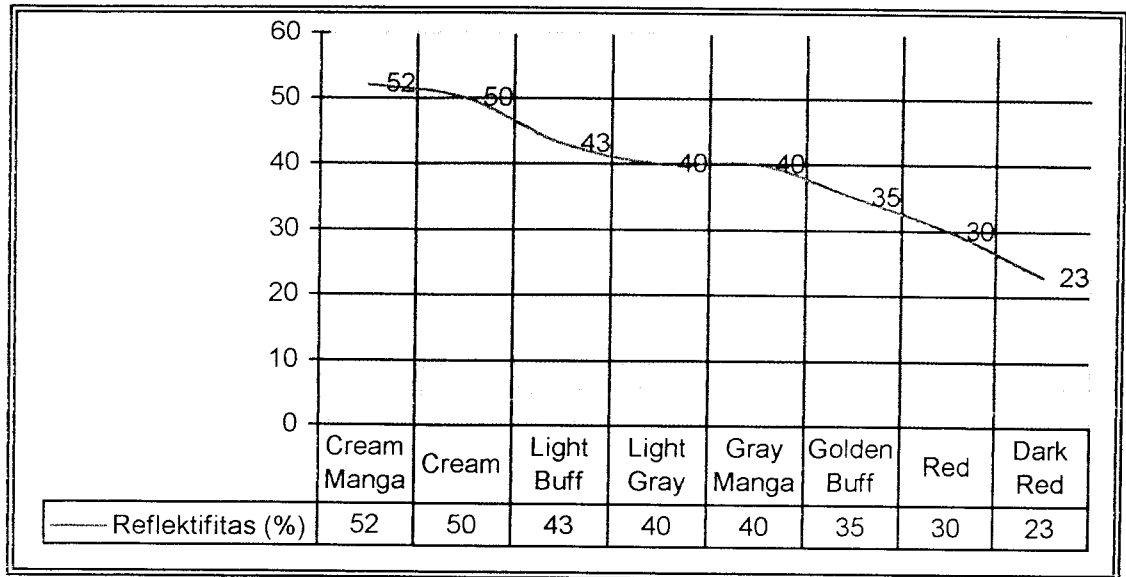
Kuantitas cahaya aelain ditentukan oleh faktor cuaca luar seperti kebersihan langit dan ketebalan awan, juga ditentukan pula oleh faktor bahan pemantulnya. Tingkat kuantitas cahaya yang dapat dipantulkan oleh bahan bangunan adalah berkisar antara 7% - 65% seperti yang akan dijelaskan dalam bentuk grafik berikut ini



Grafik. III.1. Nilai Reflektivitas Bahan Bangunan

Dari penggambaran nilai reflektivitas bahan bangunan seperti yang ditunjukkan pada grafik diatas, maka analisa mengenai bahan bangunan yang akan digunakan pada rencana bangunan laboratorium terpadu, adalah lebih diarahkan kepada analisa bahan bangunan yang dapat mendukung dari rencana bangunan laboratorium terpadu yang menggunakan pencahayaan sinar matahari sebagai sumber cahaya ruang yaitu berupa pemilihan warna yang dapat membantu reflektivitas sinar didalam ruangan dan bahan kaca yang akan mendukung transmisi sinar matahari kedalam ruangan.

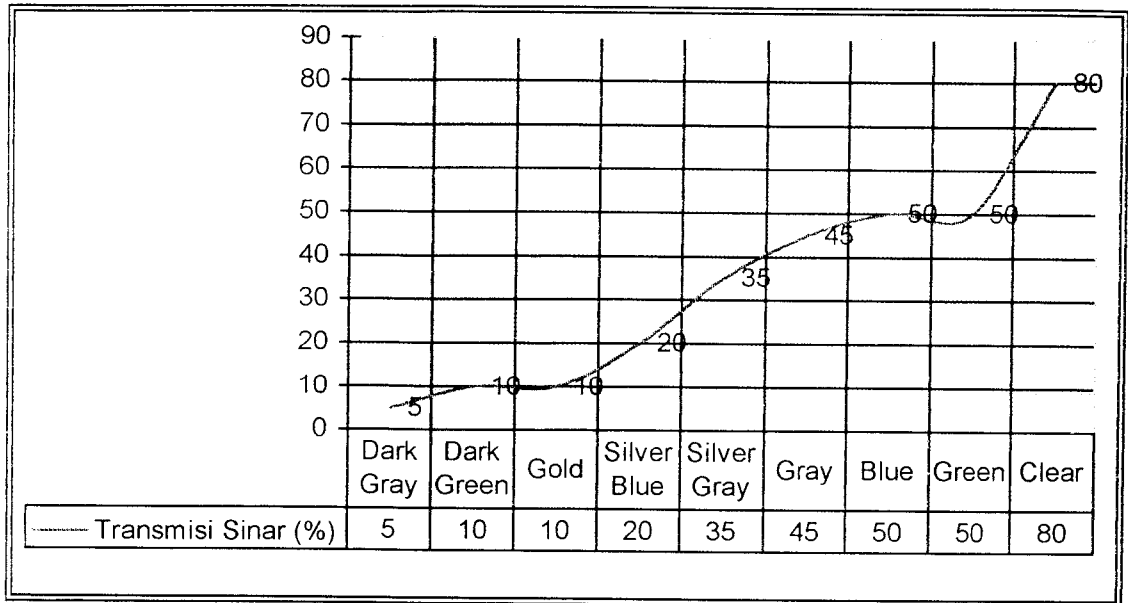
Pada bab sebelumnya telah dikemukakan bahan-bahan cat dan warna dengan nilai reflektivitasnya. Untuk bahan pewarnaan terdapat dua jenis bahan yaitu *unglazed clay mansory* dan *ceramic glazed clay mansory* pada bahan *unglazed* adalah relatif tidak memantulkan sinar, sedangkan pada bahan *ceramic glazed* adalah relatif lebih memantulkan sinar, sehingga untuk memberikan pewarnaan pada dinding rencana laboratorium lebih cenderung kepada bahan pewarna yang bersifat *unglazed* untuk menghindari efek silau pada bangunan. Sedangkan untuk pemilihan warna, berikut ini adalah grafik yang menunjukkan nilai prosentase dari setiap warna cat dari jenis *unglazed*:



Grafik. III.2. Relektifitas Bahan Cat Jenis *Unglazed*

Sehingga berdasarkan grafik tersebut, maka terdapat dua pilihan warna yang cenderung cerah untuk membantu reflektifitas cahaya dalam ruang, yaitu warna *cream manganese spot* dengan nilai reflektifitas (52) pada interior ruangan untuk meoptimalkan reflektifitas cahaya didalam ruangan dan warna *cream* dengan nilai reflektifitas (50) untuk eksterior ruangan agar tampak teduh.

Sedangkan pertimbangan didalam pemilihan jenis kaca yang akan digunakan pada rencana bangunan laboratorium adalah diambil pada jenis kaca yang tidak menyerap radiasi panas sehubungan dengan penggunaan sistem pelindung sinar matahari langsung berupa tirai vertikal, horizontal dan tirai jalusi. Sehingga pemilihan bahan kaca hanya didasarkan atas warna bahan kaca yang berpengaruh kepada nilai transmisi sinar yang dimasukkan kedalam ruangan seperti yang ditunjukkan pada grafik nilai transmisi sinar matahari oleh bahan kaca berikut ini :



Grafik. III.3. Pengaruh Warna Kaca Pada Nilai Transmisi Sinar Matahari

Sehingga dari grafik pengaruh warna kaca terhadap kemampuan untuk mentransmisikan sinar matahari oleh bidang kaca seperti yang ditunjukkan diatas, maka pemilihan bahan kaca yang akan digunakan pada rencana bangunan laboratorium terpadu adalah bahan kaca dengan warna yang relatif bening atau tidak berwarna dengan kemampuan meneruskan atau mentransmisikan sinar sebesar 80 %. Hal ini dimaksudkan untuk memperoleh kuat cahaya didalam ruangan yang tidak jauh berbeda dengan diluar ruangan.

III.4. Analisa Pembentukan Fasade Laboratorium Terpadu FKU UGM

III.4.1. Pembentuk Kesatuan Fasade Bangunan Dilingkungan Kampus UGM

Didalam membentuk sebuah kesatuan secara persepsual pada seluruh fasilitas fisik penunjang kegiatan pendidikan, maka didalam Rencana Induk Pengembangan (RIP) UGM telah didasarkan kriteria-kriteria pembentuk fasade bangunan yang antara lain adalah :

1. Kesamaan pola bentuk atap joglo untuk bangunan-bangunan fasilitas bersama seperti Auditorium Pusat, Gelanggang olah raga, dan lain sebagainya dan pola bentuk atap limasan tajuk untuk bangunan-bangunan fasilitas perkuliahan pada setiap fakultas.
2. Penggunaan sistem pelindung sinar matahari atau *sun shading*.
3. Penerapan jarak kolom dengan kelipatan 0,6 m yang dianggap memenuhi atau sesuai dengan ukuran badan manusia³⁵

III.4.2. Analisa Pembentukan Fasade Rencana Laboratorium Terpadu

Didalam membentuk fasade dari rencana laboratorium terpadu adalah didasarkan atas 2 strategi yaitu :

1. Penggunaan bentuk massa bangunan yang bersifat formal dan fungsional seperti bentuk kotak atau persegi, untuk mencerminkan dari kegiatan yang akan diwadahi yaitu berupa kegiatan kependidikan.
2. Pengolahan penampilan bangunan yang dapat beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya melalui penerapan bentuk-bentuk yang harmonis pada :
 - Pola atap
 - Penggunaan sistem pelindung sinar matahari
 - Penerapan jarak kolom dengan kelipatan 0,6 m

³⁵ Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Universitas Gadjah Mada, *Pekerjaan Review Dan Perbaikan MasterPlan Dan Pekerjaan Perencanaan Site Engineering Kampus Universitas Gadjah Mada*, hal 22

Adapun penjelasan dari penerapan 2 strategi yang akan digunakan sebagai pembentuk fasade rencana bangunan laboratorium terpadu adalah sebagai berikut :

1. Penggunaan bentuk massa bangunan yang bersifat formal dan fungsional untuk mencerminkan kegiatan yang diwadahi.

Bentuk-bentuk formal dan fungsional sebagai dasar dalam pembentukan massa rencana bangunan laboratorium terpadu yang dimaksud adalah bentuk kotak atau persegi dengan pertimbangan-pertimbangan yang antara lain adalah :

- a. Pada bentuk persegi menunjukkan sesuatu yang murni dan rasional atau merupakan bentuk yang statis dan netral.

Munculnya bentuk persegi dengan sifat murni, rasional, statis dan netral adalah bentuk-bentuk yang dapat memberikan dukungan terhadap kegiatan pendidikan yang bersifat formal yang akan diwadahi dalam rencana bangunan laboratorium terpadu.

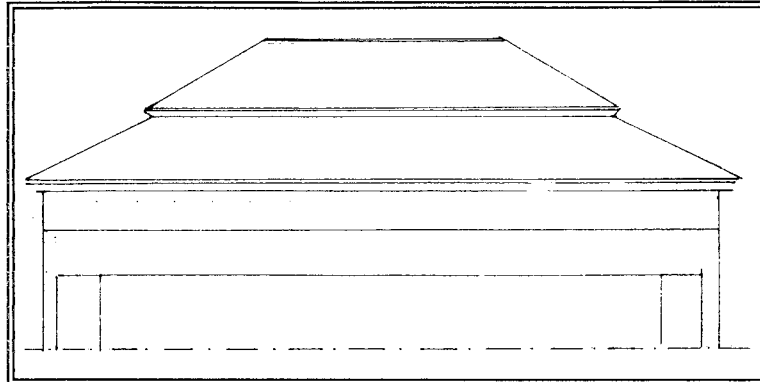
- b. Sebagai bangunan yang akan memberikan ruang kepada kegiatan yang bersifat aktif seperti praktikum dan penelitian, maka bentuk massa bangunan yang mengarah kepada bentuk kotak atau persegi adalah bentuk yang dapat mengakomodasi dari sifat kegiatan yang akan diwadahi melalui aspek fungsionalitas bentuk ditinjau dari kemudahan dalam penataan furniture atau peralatan-peralatan laboratorium dan kemungkinan perubahan-perubahan tata letak dari furniture dan peralatan tersebut.

2. Pengolahan penampilan rencana bangunan laboratorium terpadu.

Pengolahan penampilan rencana bangunan laboratorium terpadu adalah mengarah kepada pembentukan penampilan yang dapat beradaptasi dengan lingkungan sekitar rencana bangunan dengan pengolahan bagian-bagian bangunan yang meliputi :

a. Atap.

Pola atap pada rencana bangunan laboratorium terpadu adalah mengadaptasi dari bentuk atap pada bangunan-bangunan dilingkungan FKU UGM yaitu berupa bentuk atap limasan tajuk dengan penempatan bidang perlobangan yang berfungsi sebagai penghawaan untuk mengurangi panas pada kolong atap seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut :



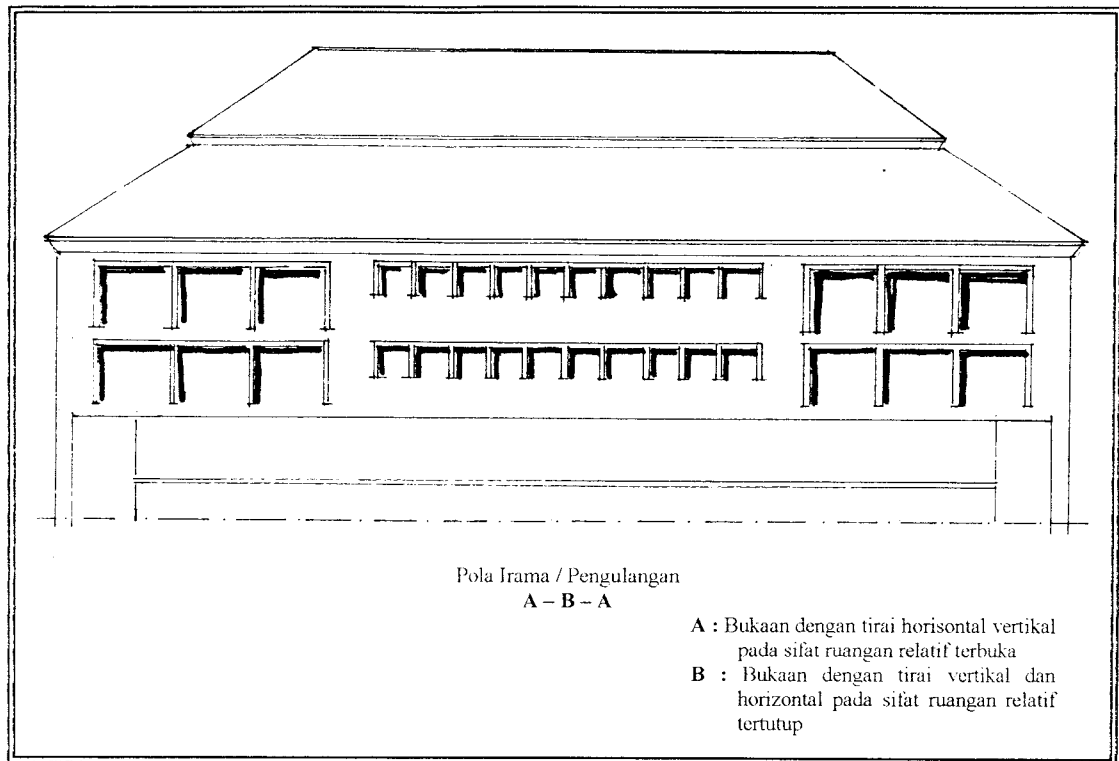
Gambar.III.20. Pola Atap Limasan Tajuk

b. Penggunaan sistem pelindung sinar matahari

Didalam membentuk pola sistem pelindung sinar matahari pada rencana bangunan laboratorium terpadu adalah ditarik dari pembahasan analisa pada sub bab III.3. yang antara lain adalah :

1. Penggunaan jenis tirai horisontal dan vertikal pada sisi utara dan selatan rencana bangunan laboratorium terpadu untuk melindungi efek matahari tinggi, dengan penyesuaian luas bukaan sesuai dengan sifat ruangan terhadap sinar matahari.
2. Penggunaan jenis tirai jalusi pada sisi timur dan barat rencana bangunan laboratorium terpadu untuk melindungi efek matahari rendah, dengan penyesuaian luas bukaan sesuai dengan sifat ruang terhadap sinar matahari.

Sehingga dari penggunaan jenis tirai yang disesuaikan dengan luas bukaan berdasarkan sifat ruang terhadap sinar matahari, maka pola penampilan bangunan ditinjau dari segi penggunaan sistem pelindung matahari adalah dimungkinkan akan terbentuk pola irama atau pengulangan seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut



Gambar. III. 21. Pola Pemasangan Sistem Pelindung Sinar Matahari Pada Penampilan Bangunan

c. Penggunaan kolom struktur bangunan

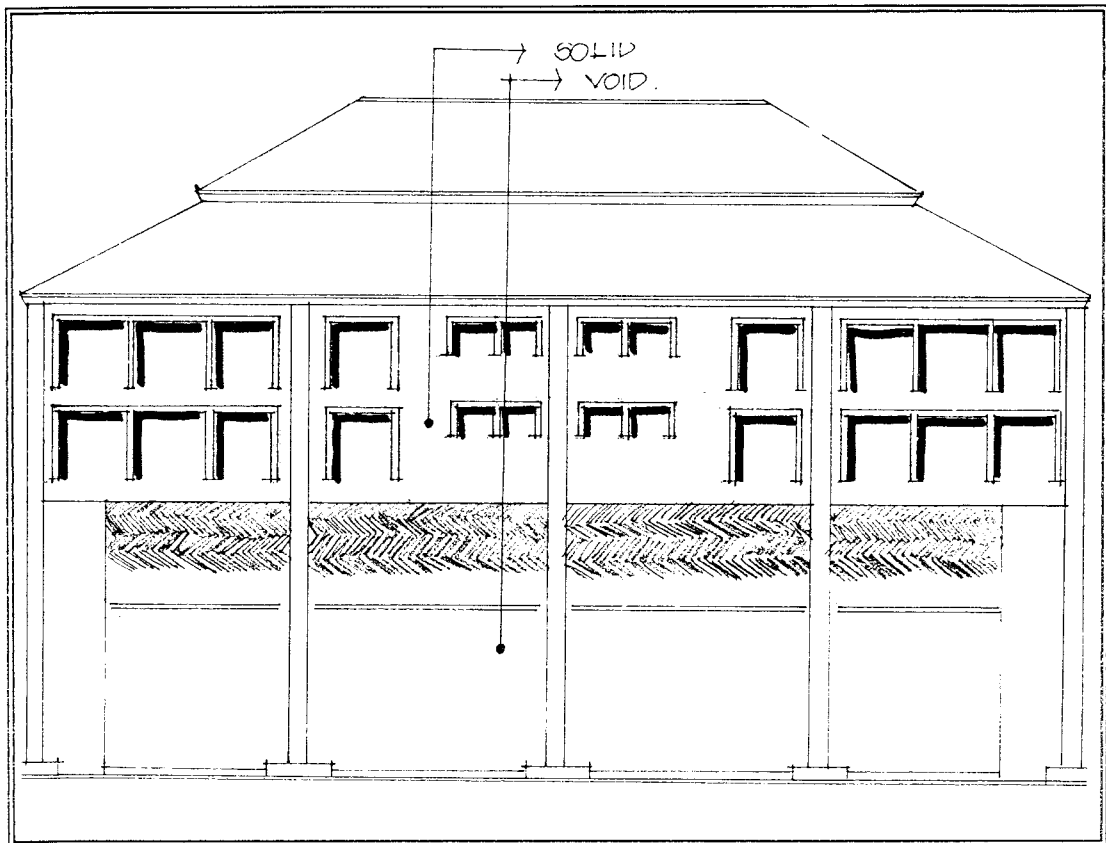
Penggunaan kolom sebagai unsur pembentuk fasade pada rencana laboratorium terpadu FKU UGM adalah didasarkan atas persyaratan yang tercantum didalam Rencana Induk Pengembangan (RIP) dan segi filosofis pembentuk fasade terhadap penggunaan kolom struktur bangunan, yang antara lain adalah :

1. Membentuk unity atau kesatuan didalam penerapan jarak kolom pada bangunan yaitu dengan jarak yang diambil dari kelipatan 0,6m.
2. Koordinasi visual yang saling mendukung antara elemen struktural (kolom struktural) dan elemen non struktural (tirai pelindung sinar

matahari) pada rencana bangunan laboratorium untuk memberikan kesan keterpaduan.

3. Penonjolan elemen kolom struktural pada rencana bangunan laboratorium terpadu untuk memberikan kesan ketegaran
4. Menerapkan komposisi yang seimbang antara elemen padat dan elemen rongga (solid and void) pada fasade bangunan akibat dari ekspose atau penonjolan elemen kolom struktural.

Untuk lebih jelasnya dari ke - 4 aspek penerapan kolom sebagai pembentuk fasade rencana bangunan laboratorium adalah seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut



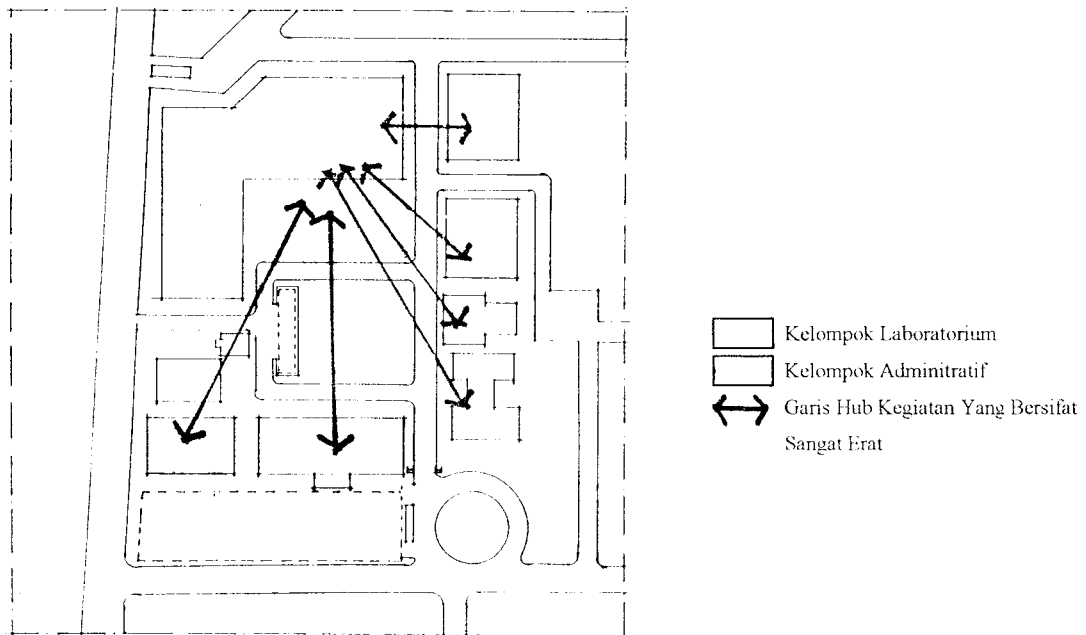
Gambar. III. 22. Penggunaan Kolom Struktural Sebagai Pembentuk Fasade

BAB IV KONSEP DASAR PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

IV.1. Konsep Dasar Perencanaan

IV.1.1. Usulan Master Plan FKU UGM

Konsep dasar dari usulan Master Plan FKU UGM adalah mengarah pada penataan ulang dari penempatan bangunan-bangunan fasilitas pendidikan kedokteran umum yang disesuaikan dari pembentukan pola hirarki privacy site pada kelompok kedokteran dan pembentukan pola keterpaduan yang bersifat makro yaitu keterpaduan antara rencana laboratorium terpadu dan fasilitas pendidikan lain dilingkungan FKU UGM, seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut



- Rencana Penempatan Bangunan Auditorium dan Administrasi Pusat FKU UGM
- Rencana Penempatan Bangunan Pusat Pengembangan Pendidikan Kedokteran Umum
- Rencana Penempatan Bangunan Perpustakaan FKU UGM
- Unit Bangunan Laboratorium
- Bangunan Ruang Kuliah
- Rencana Penempatan Laboratorium Terpadu
- Rencana Area Parkir
- Taman Medika
- Rencana Penempatan Site Entrance
- Main Entrance

Gambar.IV.1. Usulan Master Plan FKU UGM

IV.1.2. Rencana Site Laboratorium Terpadu

Dasar pertimbangan dari konsep perencanaan site laboratorium terpadu FKU UGM adalah didasarkan pada pola strategi pengembangan bangunan baru dilingkungan UGM yang tercantum didalam Rencana Induk Pengembangan (RIP) UGM, yaitu : bahwa konsep pengembangan fisik adalah membangun pada tanah terbuka dengan pembongkaran seminimal mungkin bangunan lama, dalam suatu konsep restrukturisasi atau reorientasi pada sistem kelompok fakultas dengan fasilitas bersamanya³⁶.

Sehingga letak rencana site laboratorium terpadu FKU UGM adalah diletakkan di lahan kosong pada posisi barat laut dari keseluruhan site FKU UGM, termasuk menempati dari bekas laboratorium Biokimia, Laboratorium Farmakologi dan laboratorium Ilmu Faal yang nantinya ketiga laboratorium lama tersebut akan dimasukkan kedalam laboratorium terpadu. Adapun batas-batas dari rencana site laboratorium terpadu FKU UGM adalah sebagai berikut :

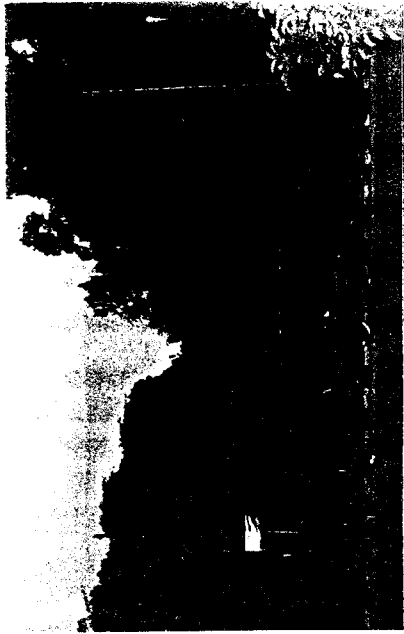
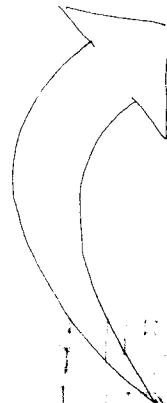
1. Batas sebelah utara adalah Jalan Sains
2. Batas sebelah timur adalah Jalan Farmako
3. Batas sebelah selatan adalah Taman Medika
4. Batas sebelah barat adalah Jalan Kesehatan

Untuk lebih jelasnya berikut ini adalah gambar lokasi site laboratorium terpadu FKU UGM

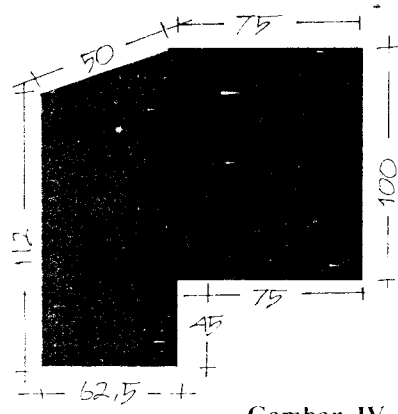
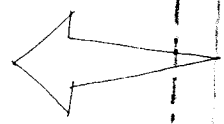
³⁶ Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Universitas Gadjah Mada, *Pekerjaan Review Dan Perbaikan MasterPlan Dan Pekerjaan Perencanaan Site Engineering Kampus Universitas Gadjah Mada*, hal 16



VIEW SEBELAH UTARA SITE



VIEW SEBELAH BARAT SITE



SEHINGGA LUASAN TOTAL RENCANA SITE LABORATORIUM TERPADU FKU UGM ADALAH : ± 14.500 m².

Gambar. IV. 2. Site Laboratorium Terpadu FKU UGM

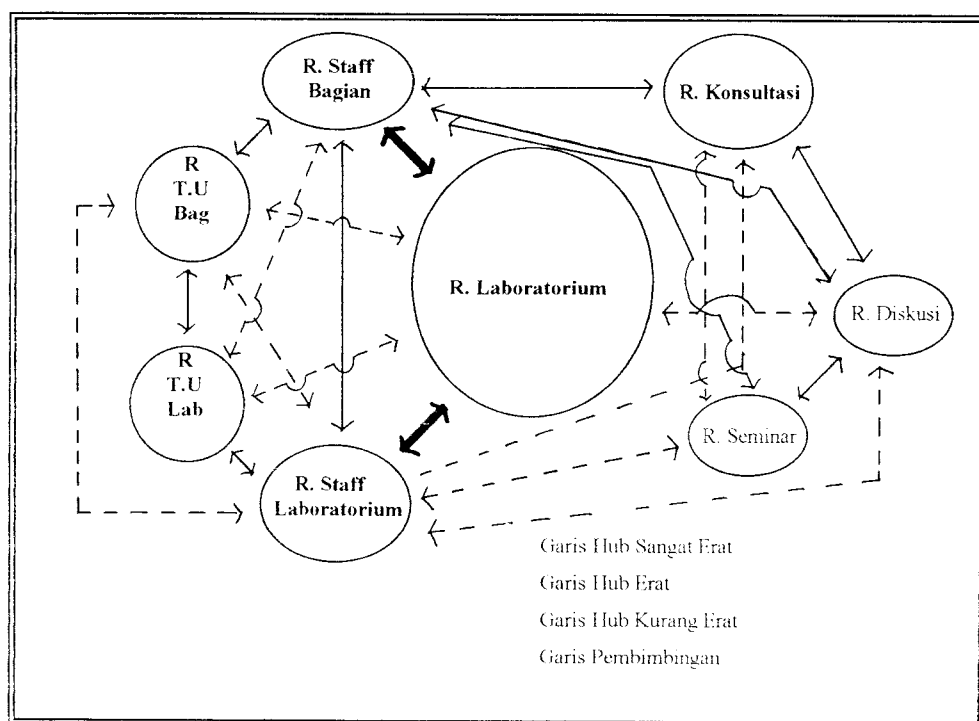
IV.2. Konsep Dasar Perancangan

IV.2.1. Konsep Pola Tata Ruang

Konsep pola tata ruang laboratorium terpadu FKU UGM adalah didasarkan atas hubungan-hubungan yang terjadi pada 4 kelompok utama ruang dengan pertimbangan-pertimbangan yang antara lain adalah :

1. Mendekatkan kepada setiap Bagian Pendidikan yang akan ditempatkan pada rencana laboratorium terpadu yang memiliki keterkaitan atau hubungan erat dalam pelaksanaan kegiatannya yang diwujudkan dengan perletakan dalam satu level permukaan lantai yang sama.
2. Didalam penataan ruang pada setiap Bagian Pendidikan, secara umum dasar pola penataan ruang yang diterapkan adalah mendekatkan ruang-ruang yang memiliki keterkaitan koordinasi dalam pelaksanaan kegiatan pendidikan.

Dari kedua pertimbangan tersebut diatas, maka berikut ini adalah skema dari pola penataan ruang yang didasarkan kepada kedua pertimbangan tersebut :

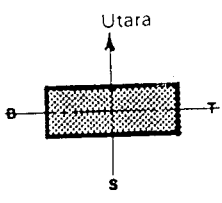
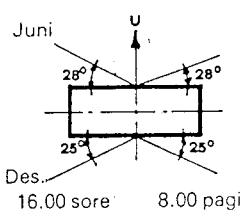
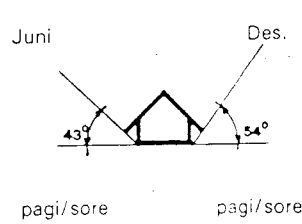


Gambar. IV. 3. Skema Pola Penataan Ruang

IV.2.2. Konsep Penggunaan Pencahayaan Sinar Matahari Sebagai Sumber Pencahayaan Ruang Pada Rencana Bangunan Laboratorium Terpadu FKU UGM

1. Konsep orientasi bangunan laboratorium terpadu FKU UGM

Konsep orientasi bangunan yang akan diterapkan pada rencana bangunan laboratorium terpadu FKU UGM adalah orientasi bangunan dengan sumbu massa bangunan yang membentuk sudut 0° dari sumbu barat-timur. Seperti yang terlihat pada gambar berikut

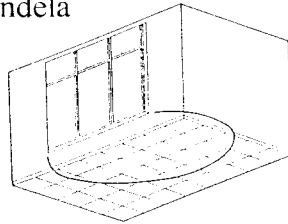
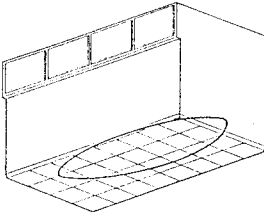
Situasi	Sudut Horizontal	Sudut Vertikal
		

Gambar. IV.4. Orientasi Bngunan Labororium Terpadu FKU UGM

2. Pola dasar bukaan pada bangunan laboratorium terpadu FKU UGM

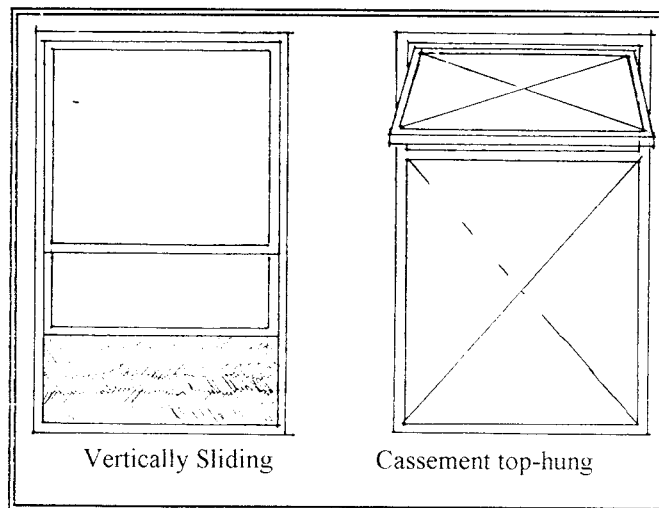
- Untuk menentukan luas bukaan pada ruang terbuka untuk mengoptimalkan penggunaan sinar matahari sebagai sumber cahaya ruang adalah sebesar 25% - 50% dari luas lantai untuk mendapatkan range kuat pencahayaan sebesar 500 - 1000 Lux. Dan untuk menentukan luas bukaan pada ruang yang relatif tertutup adalah sebesar 5% - 15% dari luas lantai untuk mendapat range kuat pencahayaan sebesar 100 - 300 Lux.
- Perbandingan antara luas bukaan pada ruangan yang menggunakan pola cahaya langsung dan pola cahaya terpantul adalah 1 : 2,5 untuk mendapatkan kesetaraan intensitas cahaya matahari sebagai sumber cahaya ruang pada setiap sisi bukaan ruangan

3. Konsep penempatan posisi jendela

<p>Posisi Jendela</p> 	<p>Posisi jendela yang diletakkan ditengah ruangan seperti yang terlihat pada gambar dengan lebar dan ketinggian jendela yang optimum, efek penyorotan ruangan yang ditimbulkan dapat relatif merata diseluruh ruangan.</p>
<p>Posisi Jendela</p> 	<p>Posisi pada bagian atas bidang dinding akan memberikan efek penyorotan ruang yang terfokus pada tengah ruangan sehingga daerah sekitar diding intensitas cahayanya lebih kecil dari tengah ruangan</p>

4. Konsep penggunaan jenis jendela

Konsep penggunaan jenis jendela akan digunakan pada laboratorium terpadu adalah jendela vertically sliding untuk lantai satu dan lantai dua dan jenis jendela casement top-hung dengan modifikasi perbandingan bidang kaca bergerak (membuka dan menutup) adalah 0,25 bagian dan bagian fixed (tertutup rapat tidak dapat dibuka) adalah 0,75 bagian untuk lantai tiga keatas lebih jelasnya seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar. IV.5. Jenis Jendela Terpilih

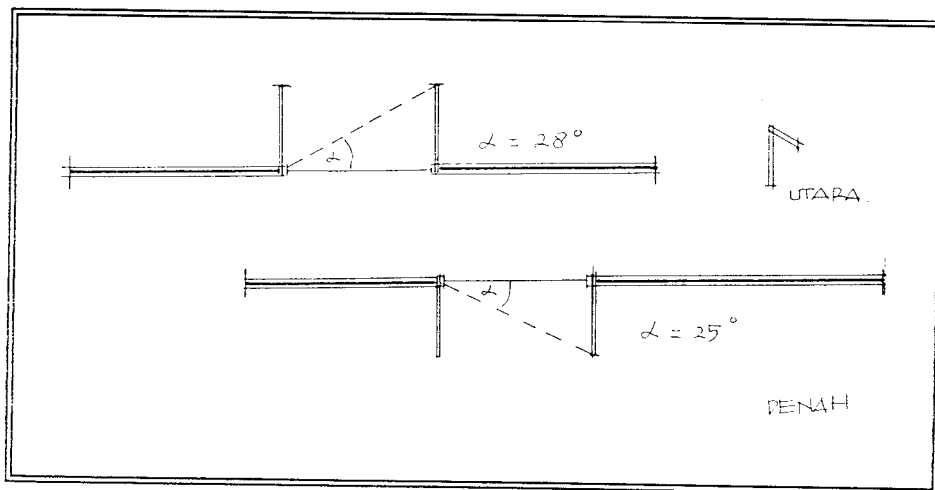
5. Konsep penggunaan pelindung sinar matahari pada bangunan

a. Konsep penggunaan tirai vertikal

Dalam menentukan panjang tirai vertikal pada rencana laboratorium terpadu adalah sebagai berikut

1. Dalam membentuk tirai vertikal pada sisi bidang bangunan sebelah utara adalah dengan menarik garis yang membentuk sudut $\pm 28^{\circ}$ pada setiap sisi vertikal jendela yang ditempatkan pada posisi utara rencana bangunan.
2. Dalam membentuk tirai vertikal pada sisi bidang bangunan sebelah selatan adalah dengan menarik garis yang membentuk sudut $\pm 25^{\circ}$ pada setiap sisi vertikal jendela yang ditempatkan pada posisi selatan rencana bangunan.

Untuk lebih jelasnya dalam menentukan tirai vertikal pada sisi bidang bangunan sebelah utara dan selatan dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar.IV.6. Penentuan Tirai Vertikal

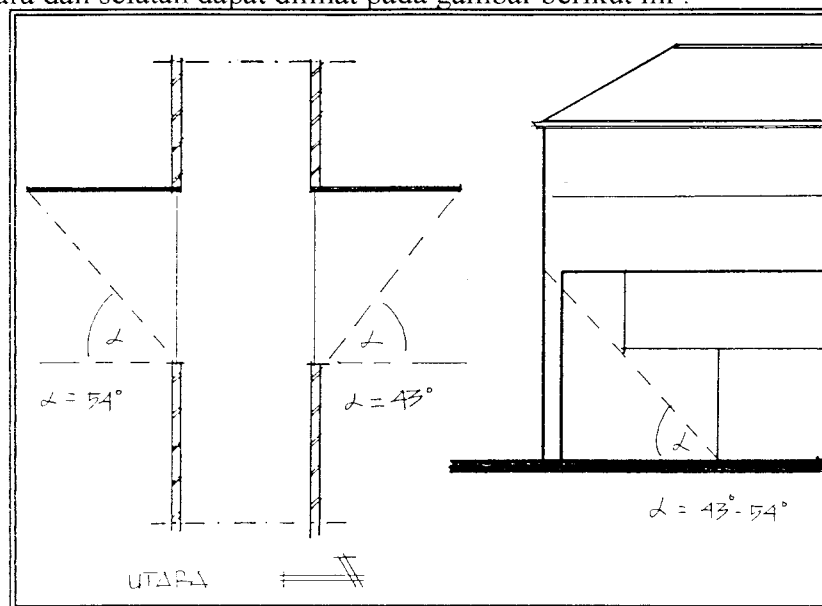
b. Konsep penggunaan tirai horisontal

Sehingga dalam menentukan panjang tirai horisontal pada rencana laboratorium terpadu adalah

1. Untuk membentuk tirai horisontal pada sisi bidang bangunan sebelah utara adalah dengan menarik garis dari batas bawah jendela membentuk sudut $\pm 43^{\circ}$ kearah atas

2. Untuk membentuk tirai horisontal pada sisi bidang bangunan sebelah utara adalah dengan menarik garis dari batas bawah jendela membentuk sudut $\pm 54^0$ kearah atas
3. Untuk membentuk tirai horisontal atau tritisan pada element rongga (void) adalah dengan memanfaatkan *over hang* dari element padat (solid) dengan ketentuan panjang over hang adalah diambil $\pm 43^0 - \pm 54^0$ disesuaikan dengan jarak antar kolom pada rencana bangunan

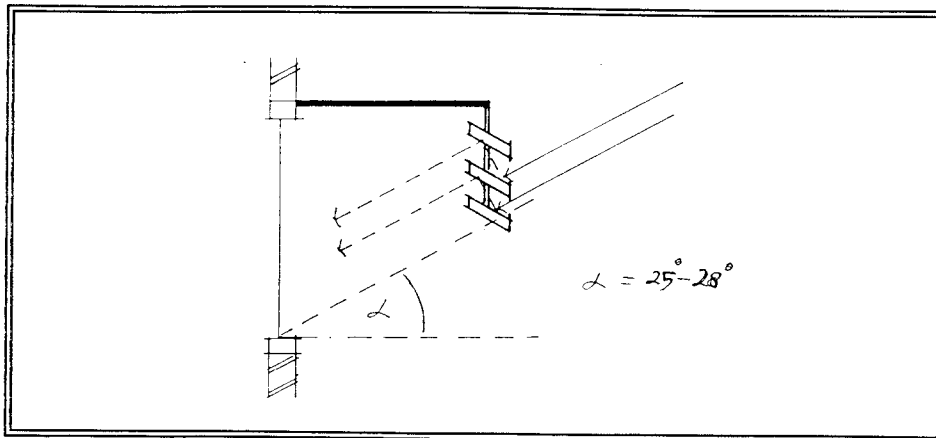
Untuk lebih jelasnya dalam menentukan tirai horisontal pada sisi bidang bangunan sebelah utara dan selatan dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar.IV.7. Penentuan Tirai Horisontal

c. Konsep penggunaan tirai jalusi

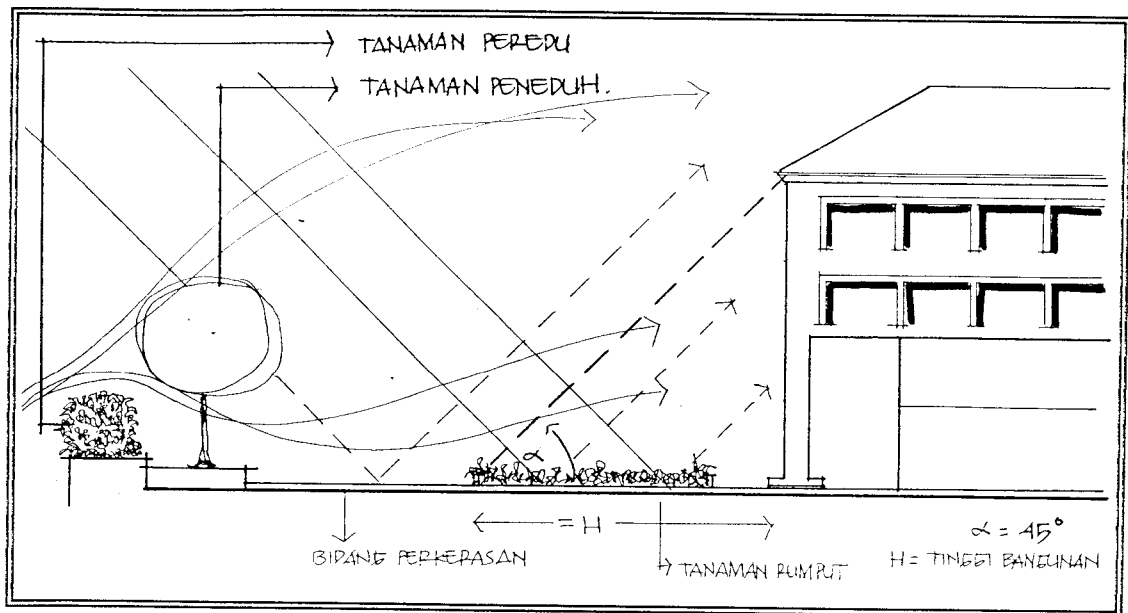
Sedangkan untuk sisi bidang bangunan sebelah timur dan sebelah barat komponen pelindung sinar matahari yang dipergunakan adalah komponen pelindung yang dapat melindungi dari efek sinar matahari rendah. Tirai pelindung yang dimaksud adalah tirai pelindung jalusi, yang dapat melindungi secara efektif bidang sisi bangunan sebelah timur dan barat bangunan dengan sudut ketinggian matahari pada 25^0-28^0 pada pukul 08.00 dan pukul 16.00 di sepanjang tahun.



Gambar. IV.8. Tirai Jalusi

d. Konsep penggunaan tata hijau

1. Untuk mengurangi efek silau dari bidang tanah akibat pantulan sinar matahari, maka pembentukan lahan untuk bidang vegetasi sebagai media pereduksi pantulan sinar matahari dari bidang tanah adalah dengan membentuk lahan rencana penempatan vegetasi dengan kelebaran lahan minimal sama dengan tinggi bangunan yang dihitung dari sisi terluar massa bangunan, atau jika luas lahan tidak memungkinkan dapat diantisipasi dengan penanaman jenis pohon yang berdaun lebat dan membentuk kerapatan daun yang relatif solid untuk menahan penerusan pantulan sinar matahari dari bidang tanah yang diperkeras. Pembentukan ini didasarkan atas sifat-sifat sinar yaitu sudut datang sinar sama dengan sudut pantul sinar pada semua jenis media pantul.
2. Penggunaan atau penanaman tanaman jenis peredu (*shrubs*) yang tumbuh relatif pendek dan berdaun lebat dan tanaman jenis pohon (*trees*) seperti pohon Tanjung (*mimusops elengi*) dan Kiara payung (*fillicium decipiens*) yang tumbuh lebih tinggi dengan batang bagaian atas berdaun lebat dan membentuk kerapatan yang relatif solid yang di fungsikan untuk mengarahkan aliran udara atau angin dan untuk mengurangi kebisingan, khususnya pada bagaian barat site FKU UGM yang berbatasan dengan jalan Kesehatan yang memiliki kepadatan lalu lintas cukup tinggi



Gambar. IV.9. Pola Penempatan Jenis Vegetasi Di FKU UGM

6. Konsep penggunaan bahan bangunan

a. Cat

Berdasarkan analisa, maka terdapat dua pilihan warna yang cenderung cerah untuk membantu reflektifitas cahaya dalam ruang, yaitu warna *cream manganese spot* dengan nilai reflektifitas (52) pada interior ruangan untuk megoptimalkan reflektifitas cahaya didalam ruangan dan warna *cream* dengan nilai reflektifitas (50) untuk eksterior ruangan agar tampak teduh.

b. Kaca

Pemilihan bahan kaca yang akan digunakan pada rencana bangunan laboratorium terpadu adalah bahan kaca dengan warna yang relatif bening atau tidak berwarna dengan kemampuan meneruskan atau mentransmisikan sinar sebesar 80 %. Hal ini dimaksudkan untuk memperoleh kuat cahaya didalam ruangan yang tidak jauh berbeda dengan diluar ruangan.

IV.2.3. Konsep Fasade Laboratorium Terpadu FKU UGM

1. Konsep penggunaan bentuk massa bangunan

- a. Pada bentuk persegi menunjukkan sesuatu yang murni dan rasional atau merupakan bentuk yang statis dan netral.

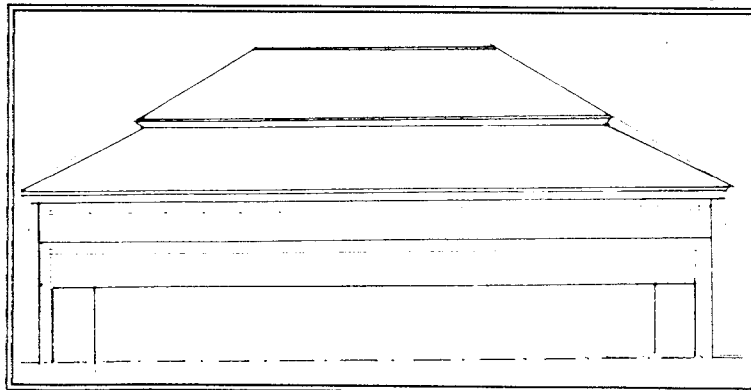
Munculnya bentuk persegi dengan sifat murni, rasional, statis dan netral adalah bentuk-bentuk yang dapat memberikan dukungan terhadap kegiatan pendidikan yang bersifat formal yang akan diwadahi dalam rencana bangunan laboratorium terpadu.

- b. Sebagai bangunan yang akan memberikan ruang kepada kegiatan yang bersifat aktif seperti praktikum dan penelitian, maka bentuk massa bangunan yang mengarah kepada bentuk kotak atau persegi adalah bentuk yang dapat mengakomodasi dari sifat kegiatan yang akan diwadahi melalui aspek fungsionalitas bentuk ditinjau dari kemudahan dalam penataan furniture atau peralatan-peralatan laboratorium dan kemungkinan perubahan-perubahan tata letak dari furniture dan peralatan tersebut.

2. Konsep pengolahan penampilan bangunan

- a. Pola atap

Pola atap pada rencana bangunan laboratorium terpadu adalah mengadaptasi dari bentuk atap pada bangunan-bangunan dilingkungan FKU UGM yaitu berupa bentuk atap limasan tajuk dengan penempatan bidang perlobangan yang berfungsi sebagai penghawaan untuk mengurangi panas pada kolong atap seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut :



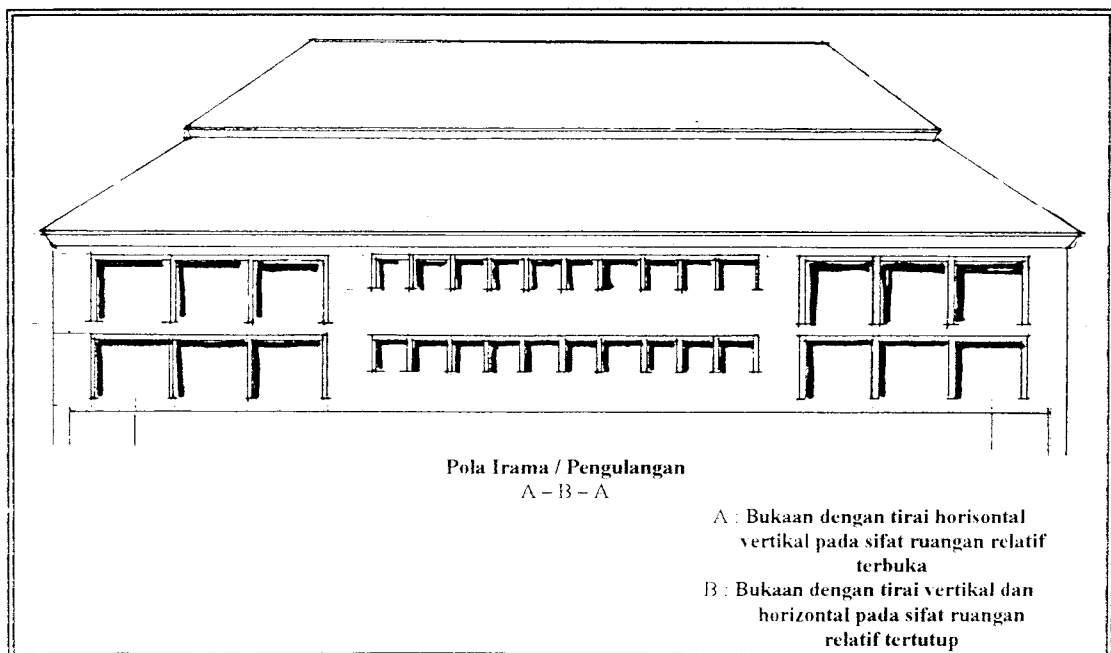
Gambar.IV.10. Pola Atap Limasan Tajuk

b. Penggunaan sistem pelindung sinar matahari

Didalam membentuk pola sistem pelindung sinar matahari pada rencana bangunan laboratorium terpadu adalah :

1. Penggunaan jenis tirai horisontal dan vertikal pada sisi utara dan selatan rencana bangunan laboratorium terpadu untuk melindungi efek matahari tinggi, dengan penyesuaian luas bukaan sesuai dengan sifat ruangan terhadap sinar matahari.
2. Penggunaan jenis tirai jalusi pada sisi timur dan barat rencana bangunan laboratorium terpadu untuk melindungi efek matahari rendah, dengan penyesuaian luas bukaan sesuai dengan sifat ruang terhadap sinar matahari.

Sehingga dari penggunaan jenis tirai yang disesuaikan dengan luas bukaan berdasarkan sifat ruang terhadap sinar matahari, maka pola penampilan bangunan ditinjau dari segi penggunaan sistem pelindung matahari adalah dimungkinkan akan terbentuk pola irama atau pengulangan seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut



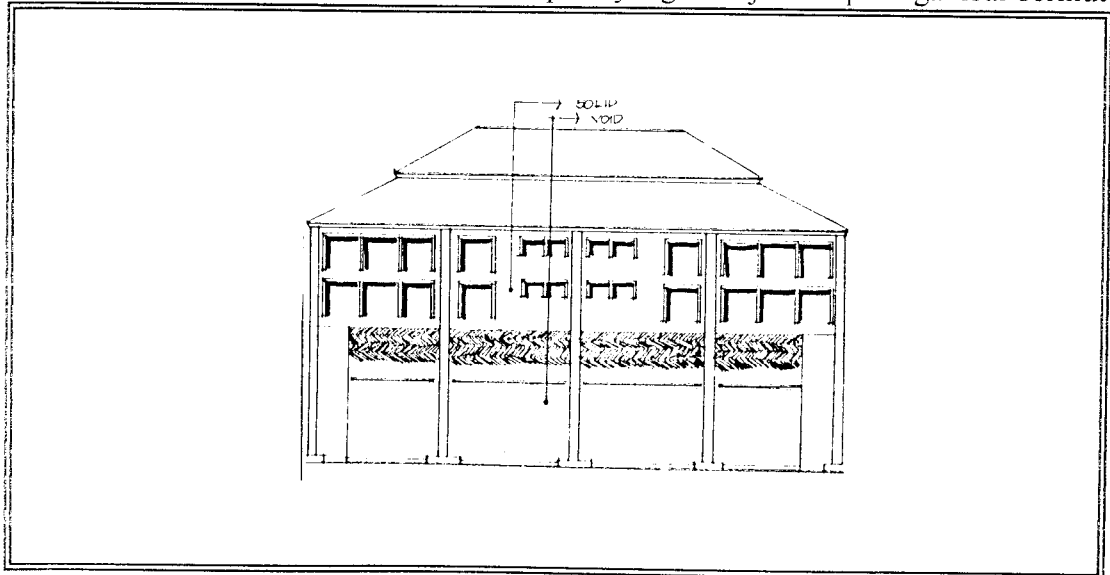
Gambar. IV. 11. Pola Pemasangan Sistem Pelindung Sinar Matahari Pada Penampilan Bangunan

c. Penggunaan kolom struktur bangunan

Penggunaan kolom sebagai unsur pembentuk fasade pada rencana laboratorium terpadu FKU UGM adalah didasarkan atas persyaratan yang tercantum didalam Rencana Induk Pengembangan (RIP) dan segi filosofis pembentuk fasade terhadap penggunaan kolom struktur bangunan, yang antara lain adalah :

1. Membentuk unity atau kesatuan didalam penerapan jarak kolom pada bangunan yaitu dengan jarak yang diambil dari kelipatan 0,6m.
2. Koordinasi visual yang saling mendukung antara elemen struktural (kolom struktural) dan elemen non struktural (tirai pelindung sinar matahari) pada rencana bangunan laboratorium untuk memberikan kesan keterpaduan.
3. Penonjolan elemen kolom struktural pada rencana bangunan laboratorium terpadu untuk memberikan kesan ketegaran
4. Menerapkan komposisi yang seimbang antara elemen padat dan elemen rongga (solid and void) pada fasade bangunan akibat dari ekspose atau penonjolan elemen kolom struktural.

Untuk lebih jelasnya dari ke - 4 aspek penerapan kolom sebagai pembentuk fasade rencana bangunan laboratorium adalah seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut



Gambar. IV. 12. Penggunaan Kolom Struktural Sebagai Pembentuk Fasade

IV.3. Konsep Dasar Sistem Bangunan

IV.3.1. Sistem Struktur.

Sistem struktur yang digunakan didasarkan pada tuntutan terhadap kekuatan menaahan beban dengan karakter struktur sebagai berikut :

1. Dapat menciptakan stabilitas kekuatan secara seimbang
2. Bahan struktur utamaa adalah kolom beton dan penggunaan pondasi foot plate

IV.3.2. Sistem Utilitas

1. Plumbing

- Air bersih berasal dari PDAM dan sumur gali dengan sistem pendistribusian menggunakan sistem *down feed*
- Sistem pembuangan air limbah cair dan padat ditampung didalam bak pengolahan air buangan (*sewage treatment plant*)
- Khusus pembuangan sissa bahan praktikum dengan konsentrasi kimiawi atau kepekataan bahan yang cukup tinggi proses pembuangannya terlebih dahulu diadakan pengenceran pada bak kontrol.

2. Listrik

- Tenaga listrik utama diambil dari distribusi PLN
- Sebagai cadangan tenaga listrik dipergunakan *genzet*

3. Keamanan bangunan

Keamanan terhadap bahaya kebakaran adalah menggunakan sistem pemadam kebakaran :

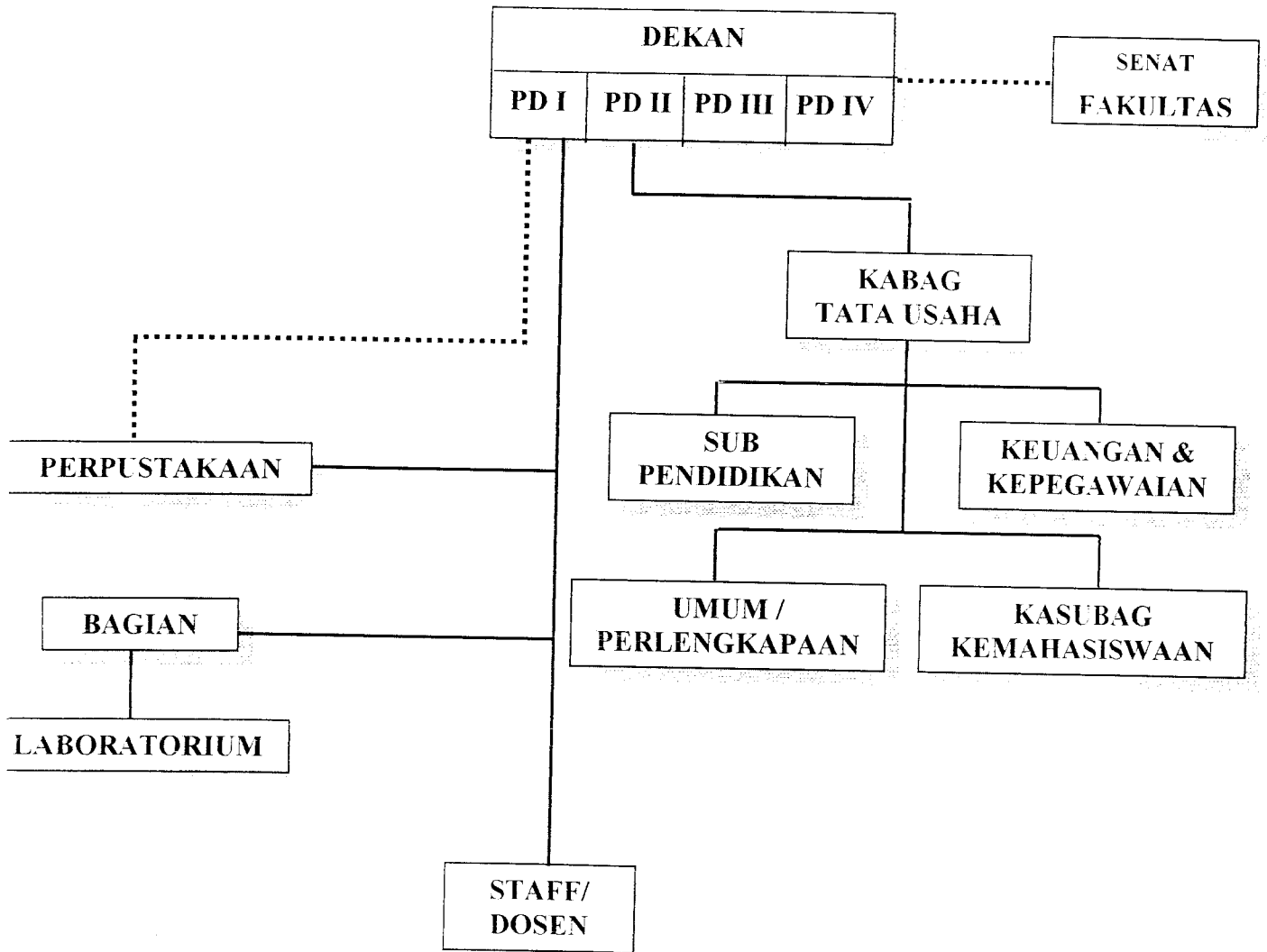
- Penempatan titik-titik spinkler pada ruangan
- Tabung pemadam api
- Hydrant yang ditempatkan pada setiap level lantai

4. Sistem pengaman terhadap bahaya petir adalah menggunakan metode faraday yaitu penyaluran energi petir melalui penangkap petir dengan media bahan kabel tembaga terisolasi kedalam tanah.
5. Sistem transportasi vertikal
Transportasi vertikal pada rencana bangunan laboratorium terpadu terdiri atas lift dan tangga vertikal.
6. Sistem telekomunikasi
Sistem telekomunikasi yang digunakan adalah sistem hubungan intern (PABX) dan ekstern melalui jasa Telkom

DAFTAR PUSTAKA

- Brown.G.Z, *Matahari, Angin dan Cahaya*, Intermatra Bandung, 1987
- Calysuie Yapri Sofyan M dan Nasir, *Dasar-dasar Arsitektur Vol 1*,
- Chiara, Joseph De, and Callender John Hancock, *Medical Laboratories, Time Saver Standart For Building Types*, Mc Graw Hill Company New York, 1973
- Claude L Robbin, *Daylight*, New York, 1986,
- Francis D.K. Ching, *Arsitektur : Bentuk Ruang dan Susunannya*, Erlangga, Jakarta, 1994.
- Fuller Moore, *Environmental Control System – Heating Colling Lighting*, Mc Graw Hill Inc, 1993
- George Lippsmer, *Bangunan Tropis*, Erlangga, Jakarta, 1994
- Heinz Frick, *Arsitektur dan Lingkungan*, Kanisius Yogyakarta, 1996
- Patricia Tutt dan david Adler, *New Metric Hand Book Planning And Design Data*, The Architectural Press, 1979.
- Ramsey dan Sleeper, *Architectural Graphic Standart*, American Institut of Architec, 1970.
- Setyo Soetiadji, *Anatomi Utilitas*, Djambatan, 1986.
- W.J.S Purwadarminta, *Kamus Umum Bahasa Indonesia*, 1976 Balai Pustaka,
- William. M.C, *Sunlighting as Formgiver For Architecture*, Van Nostrand Reinhold Company Inc, 1986
- Y B. Mangun Wijaya, *Fisika Bangunan*, Gramedia Jakarta, 1980

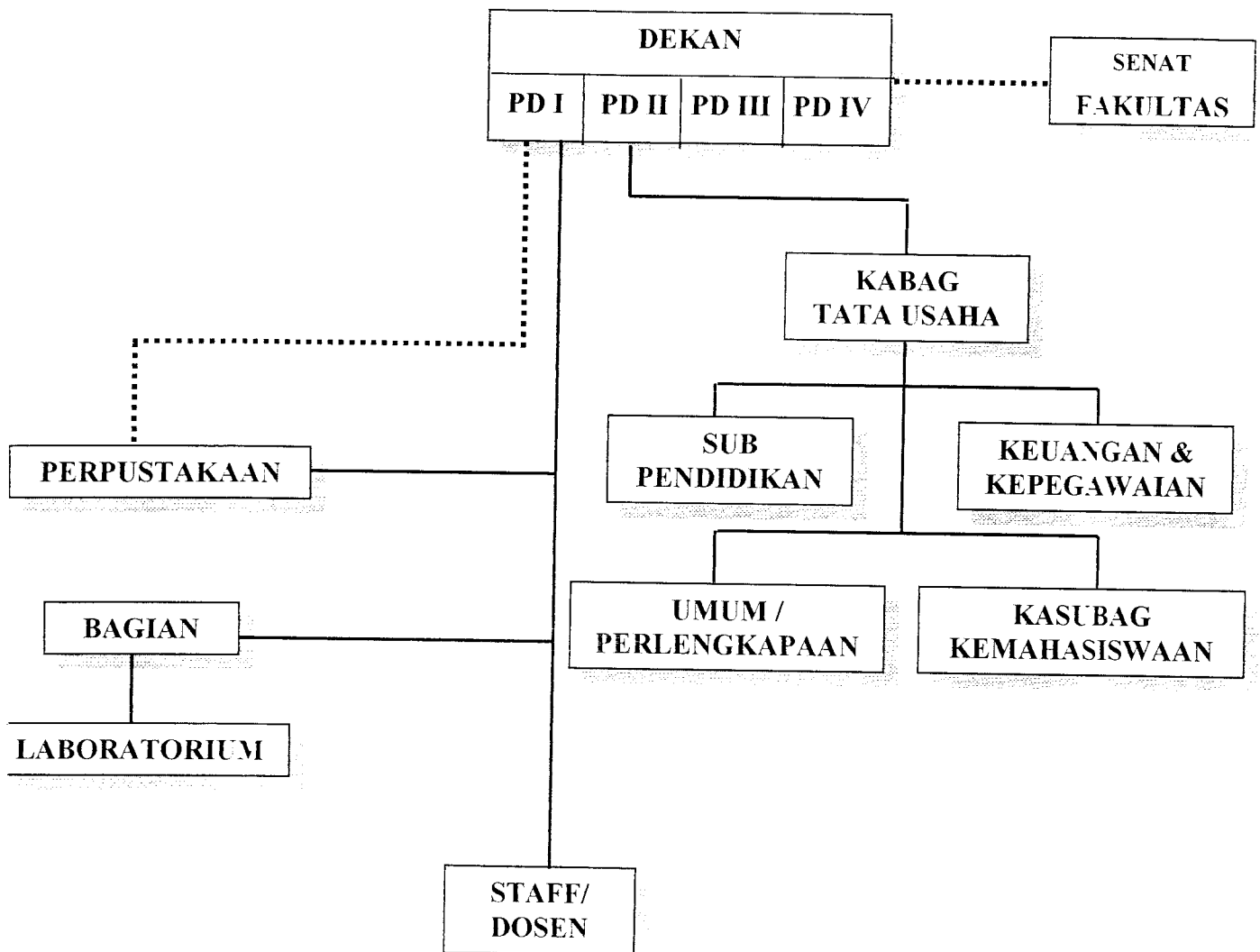
**STRUKTUR ORGANISASI
FAKULTAS KEDOKTERAN UMUM
UNIVERSITAS GADJAH MADA YOGYAKARTA**



..... GARIS KOORDINASI

———— GARIS PERTANGGUNGJAWABAN

**STRUKTUR ORGANISASI
FAKULTAS KEDOKTERAN UMUM
UNIVERSITAS GADJAH MADA YOGYAKARTA**



..... GARIS KOORDINASI

———— GARIS PERTANGGUNGJAWABAN

LABORATORIUM TERPADU FKU UGM

1. Tujuan

• Tujuan

•

LABORATORIUM TERPADU FKU UGM

Laporan Perancangan “ Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran Umum Universitas Gadjah Mada Yogyakarta”
Hermawan Eko Wibowo 94 340 107



PENGANTAR

Laporan perancangan pada tahapan tugas akhir ini terdiri dari tiga macam produk yaitu :

- Landasan konseptual perencanaan dan perancangan
- Produk rancangan
- Laporan perancangan

Setelah menyelesaikan landasan konseptual perencanaan dan perancangan serta produk rancangan, diperlukan juga sebuah laporan perancangan yang berfungsi untuk :

- Penyelesaian dan rangkuman terhadap hasil rancangan
- Penjelasan terhadap perubahan yang terjadi selama proses perancangan
- Melengkapi kekurangan yang ada pada 2 proses sebelumnya.



ABSTRAKSI

Pola pengembangan yang dilaksanakan pada Universitas Gadjah Mada adalah dengan menerapkan sistem pengelompokan kepada bidang-bidang pendidikan yang memiliki persamaan didalam pengkajian ilmu-ilmu yang dipelajari. Tidak terkecuali Fakultas Kedokteran Umum UGM yang merupakan anggota dari kelompok pendidikan Kedokteran bersama dengan Fakultas Kedokteran Gigi dan Fakultas Farmasi.

Pada daerah beriklim tropis perencanaan bangunan di adaptasi dari gejala-gejala alam untuk memberikan kenyamanan kepada penghuni, bahkan dapat dijadikan sebagai pendukung kegiatan penghuni seperti sinar matahari yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pencahayaan ruang.

DATA BANGUNAN

- Nama Bangunan : Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran UGM
- Lokasi : Fakultas Kedokteran Umum UGM
- Luas Area : 15.000 m²
- Luas Lantai Keseluruhan : 2721,6 m²
- Jumlah Lantai : 3 lantai diatas tanah sebagai fungsi bangunan laboratorium dan 1 lantai basement sebagai tempat pemeliharaan hewan uji dan perletakan peralatan pendukung utilitas

KAPASITAS BANGUNAN

Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran

Umum UGM ini terdiri 9 bagian laboratorium dengan rincian sebagai berikut :

- Lab Ilmu Kesehatan Masyarakat
- Lab Audiovisual
- Lab Ketrampilan Medik
- Lab Farmakologi dan Toksikologi
- Lab Biokimia Dan Molekuler
- Lab Mikrobiologi
- Lab Biologi Manusia
- Lab Teknologi Kedokteran
- Lab Biologi Sel Dan Imunologi

Dalam satu unit laboratorium terdiri atas ruang praktikum atau penelitian dan ruang staff dan Tata Usaha laboratorium dan bagian pendidikan

TATA RUANG LABORATORIUM

Pola tata ruang laboratorium adalah mendekatkan kepada setiap Bagian Pendidikan yang akan ditempatkan pada rencana laboratorium terpadu yang memiliki keterkaitan atau hubungan erat dalam pelaksanaan kegiatannya yang diwujudkan dengan perletakan dalam satu level lantai yang sama.

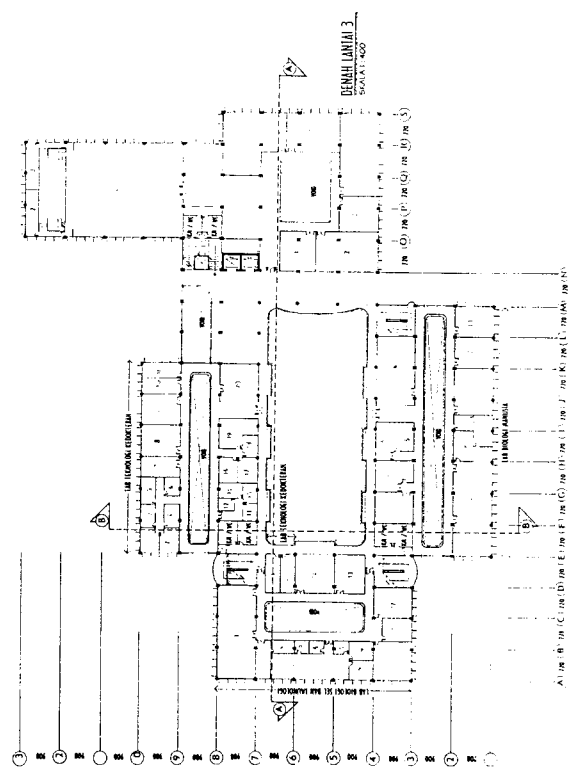
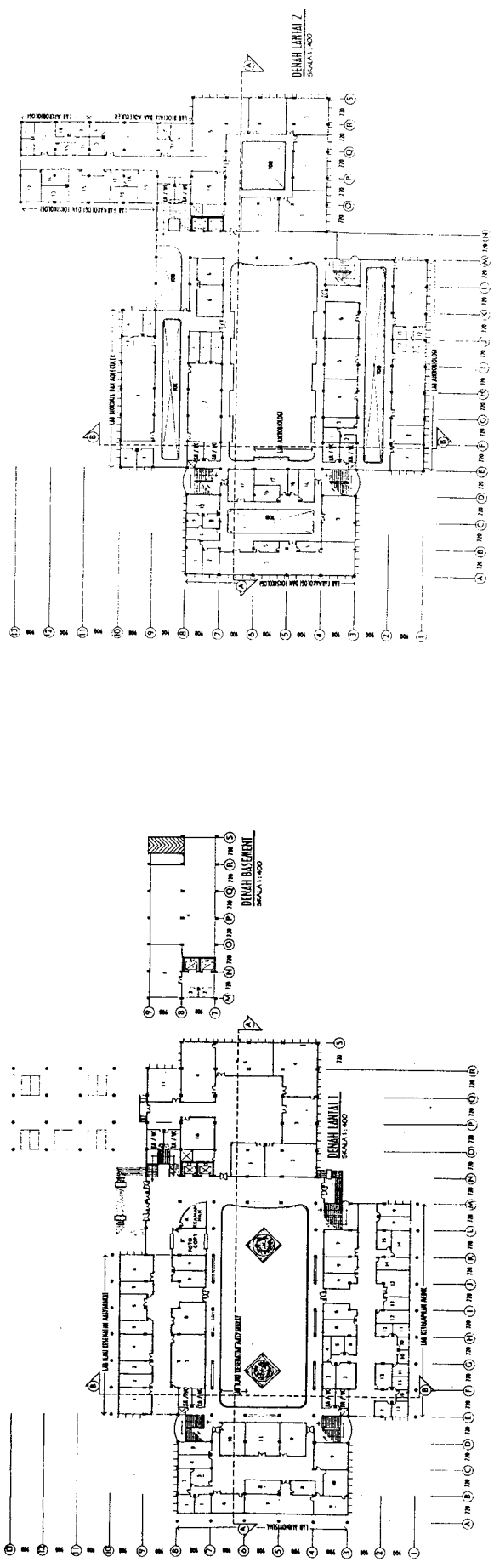
Didalam penataan ruang pada setiap Bagian Pendidikan, secara umum dasar pola penataan ruang yang diterapkan adalah mendekatkan ruang-ruang yang memiliki keterkaitan koordinasi dalam pelaksanaan kegiatan pendidikan.

PENCAHAYAAAN RUANG

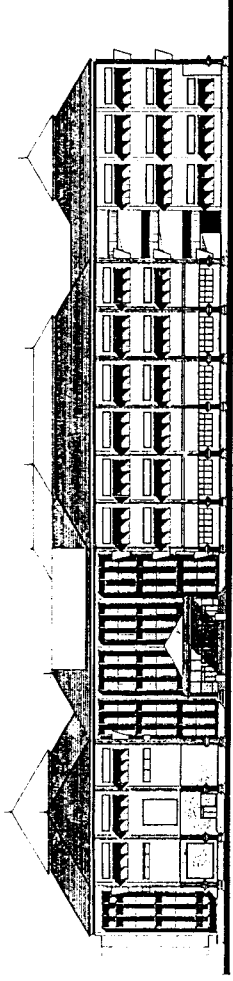
Pola pencahayaan ruang laboratorium yang memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber cahaya ruang, pada dasarnya adalah memasukkan sinar matahari dengan pengolahan cahaya yang diambil dari cahaya bola langit dan cahaya terpantul. Untuk mendapatkan pola cahaya tersebut digunakan tirai pelindung matahari pada bangunan atau sun shading yang disesuaikan dengan sudut vertikal dan horisontal dari peredaran matahari.



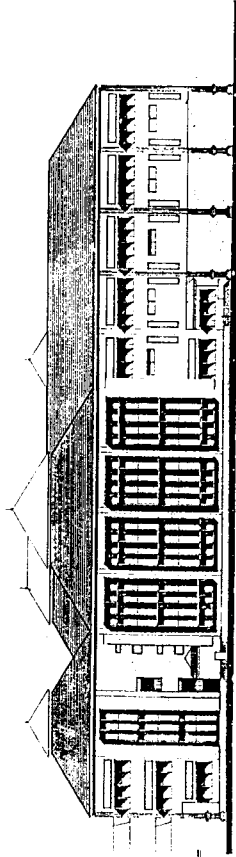
Produk Rancangan



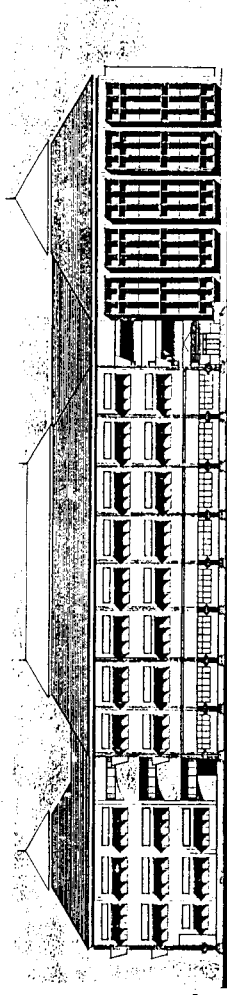
DENAH



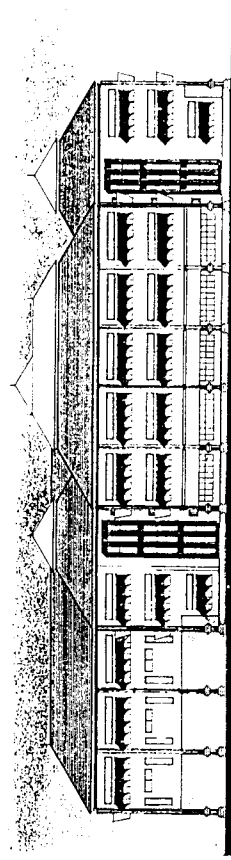
TAMPAK DEPAN
SKALA 1:400



TAMPAK SAMPING KIRI
SKALA 1:400



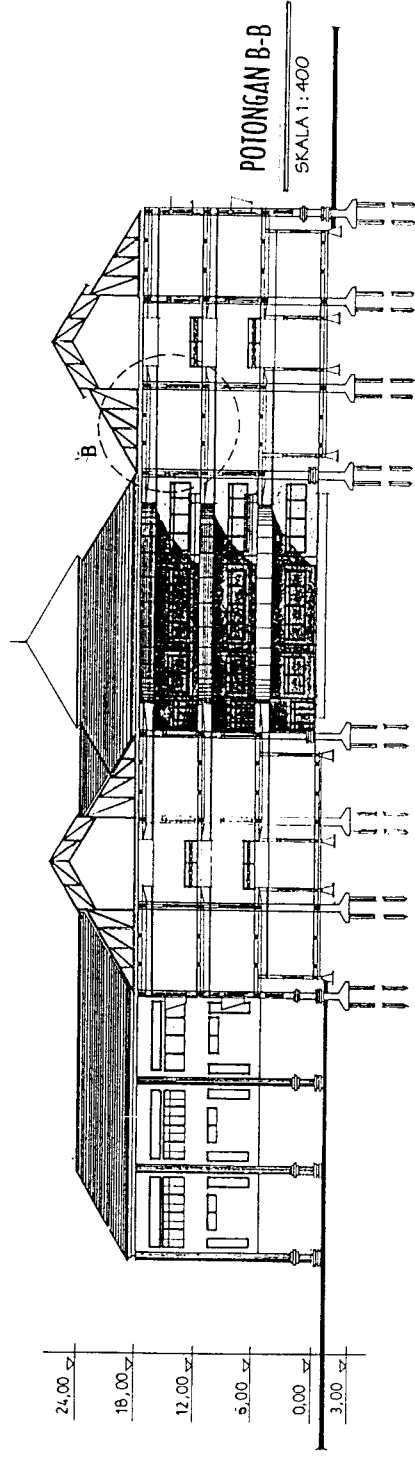
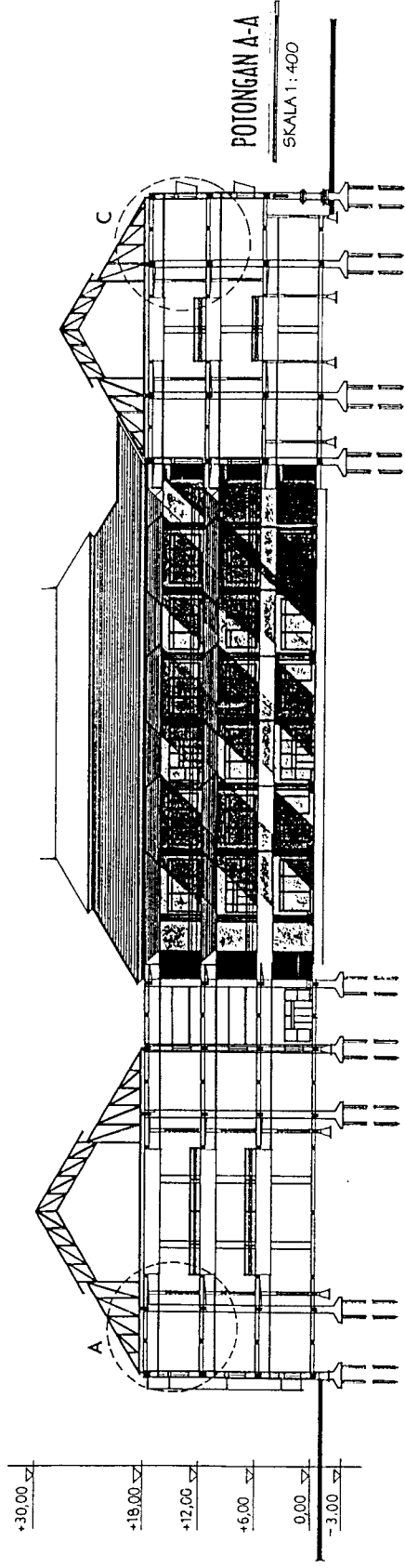
TAMPAK SAMPING KANAN
SKALA 1:400



TAMPAK BELAKANG
SKALA 1:400

TAMPAK





POTONGAN