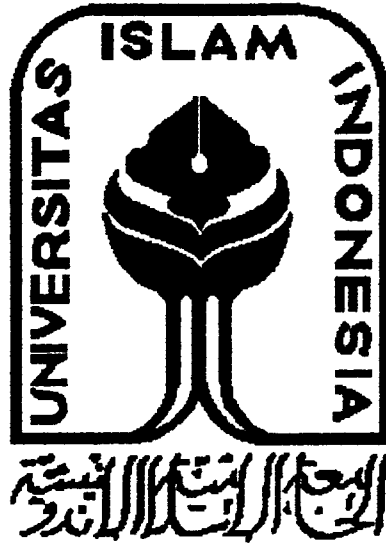


TUGAS AKHIR

**ARSITEKTUR KONTEKSTUAL MELALUI PENGOLAHAN GEOMETRI PADA
KASUS PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI KAYU JATI
PERUM PERHUTANI DI KABUPATEN BLORA**



Disusun Oleh:

Ima Sari Kusumawati

94 340 116 / 940051013116120110

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

LEMBAR PENGESAHAN


**ARSITEKTUR KONTEKSTUAL MELALUI PENGOLAHAN GEOMETRI PADA
KASUS PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI KAYU JATI
PERUM PERHUTANI DI KABUPATEN BLORA**

**TUGAS AKHIR
LANDASAN KONSEPTUAL PERENCANAAN DAN PERANCANGAN**

DISUSUN OLEH:

**IMA SARI KUSUMAWATI
94 340 116 / 940051013116120110**

Dosen Pembimbing Utama



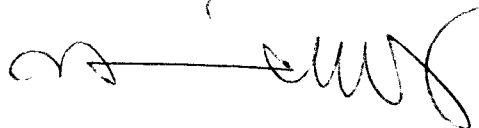
IR. DJATMIKO ADI S., MSc., PhD.

Dosen Pembimbing Pendamping



IR. ILYA FADJAR M., MA.

**Ketua Jurusan Teknik Arsitektur
Universitas Islam Indonesia**



IR. MUNICHY B. EDREES, MArch.

MOTTO

“Allah (Pemberi) cahaya (kepada) langit dan bumi. Perumpamaan cahaya Allah, adalah seperti sebuah lubang yang tak tembus, yang di dalamnya ada pelita besar. Pelita itu seakan-akan bintang yang bercahaya seperti mutiara, yang dinyalakan dengan minyak dari pohon yang banyak berkahnya, yaitu pohon zaitun yang tumbuh tidak di sebelah timur (sesuatu) dan tidak pula disebelah barat(nya), yang minyaknya saja hampir-hampir menerangi, walaupun tidak disentuh api. Cahaya di atas cahaya (berlapis-lapis). Allah membimbing kepada cahaya Nya siapa yang Dia kehendaki, dan Allah memperbuat perumpamaan-perumpamaan bagi manusia, dan Allah Maha Mengetahui segala sesuatu.” Q.S. An Nur 35

LEMBAR PERSEMBAHAN

*Penulisan ini saya persembahkan untuk kedua orang tuaku yang tercinta, kakakku
Adi dan adikku Heri yang tersayang serta Mas Yungku tercinta dan tersayang.*

ABSTRAK

Pusat Penelitian dan Pengembangan Industri Kayu Jati merupakan sebuah wadah untuk kegiatan penelitian dan pengembangan mengenai kayu jati. Kita ketahui bahwa jati merupakan salah satu pohon yang memiliki keunikan atau kekhasan tersendiri. Karakternya sangat kuat dan kokoh, disamping hal tersebut dia juga memiliki lingkaran tahun yang selalu bertambah tiap tahunnya.

Arsitektur kontekstual geometri dalam kasus puslitbang industri kayu jati ini merupakan salah satu wujud pengembangan geometri alam, khususnya alam hutan jati di Blora. Perkembangan geometri di dalam arsitektur dalam setiap masanya merupakan sesuatu hal yang sangat menarik dengan tidak meninggalkan keharmonisannya dengan alam.

Dari beberapa jenis geometri yang ada, geometri fraktal ternyata memiliki keunikan dalam mencapai keharmonisannya dengan alam. Dan salah satu bagian dari alam tersebut adalah alam hutan jati di Blora. Meskipun alam hutan jati di Blora merupakan alam binaan, tetapi dia masih tetap memiliki unsur-unsur keacakan yang sebenarnya sangat menarik untuk dikembangkan menjadi sebuah konteks yang menyatu dengan alam. Geometri fraktal selalu berusaha menciptakan pola-pola keindahan dan seni terhadap segala sesuatu yang memang masih acak dan tidak teratur.

Keacakan yang dimiliki oleh elemen-elemen dalam hutan jati ini ternyata mampu memberikan sebuah gagasan atau ide dalam membentuk puslitbang industri kayu jati yang kontekstual dengan alam. Dan geometri sebagai sarana kontekstual alam telah berhasil memberikan kita suatu pandangan mengenai kekayaan keindahan alam semesta kita ini. Dalam kasus puslitbang industri kayu jati ini, semua keacakan elemen-elemen jati menjadi ide desain dalam perancangannya. Dari elemen pohon jati itu sendiri, daun jati sampai kepada pola lingkaran tahunnya. Hal ini dilakukan karena geometri fraktal sebagai geometri yang ingin kembali pada alam selalu berusaha untuk menggali kekayaan yang dimiliki oleh alam tersebut, dalam kasus ini adalah alam hutan jati di Blora.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah Nya. Dan juga shalawat serta salam terpanjat kepada Nabi besar Muhammad SAW, beserta keluarga dan sahabatnya, amin.

Di dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini, penulis mencoba untuk mengambil tema geometri dalam arsitektur dengan judul penulisan: *Arsitektur Kontekstual Melalui Pengolahan Geometri Pada Kasus Pusat Penelitian Dan Pengembangan Industri Kayu Jati Di Kabupaten Blora.*

Geometri merupakan salah satu bentuk pengembangan dari sebuah ilmu pengetahuan yang sangat menarik untuk dipelajari dan dikembangkan. Oleh karena itu penulis berusaha untuk mengembangkan salah satu bentuk geometri ini menjadi sebuah ide dasar dalam pengembangan bentuk bangunan, yaitu pusat penelitian dan pengembangan industri kayu jati. Dan penulis memilih kasus pusat penelitian dan pengembangan industri kayu jati, karena jati merupakan salah satu sosok elemen alam yang unik dan menarik untuk dikembangkan. Dan bagi penulis, alam merupakan sumber kekayaan keindahan dan sumber kekayaan ide yang perlu untuk dikembangkan ke dalam sebuah karya cipta.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ir.Djatkiko Adi S., MSc, PhD. dan Bapak Ir. Ilya Fadjar Maharika, MA. selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu dan membimbing dalam penulisan ini, teman-teman angkatan '94 dan teman-teman dalam pembimbingan penulisan ini, adikku tersayang dik Endang, keluarga Griya Perwita Asri dan keluarga Pilahan Asri serta semua pihak yang telah membantu penyelesaian penulisan ini.

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR MOTTO	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
I. Latar Belakang.....	1
II. Tinjauan Pustaka.....	2
III. Tujuan.....	3
IV. Metode Pembahasan.....	4
V. Sistematika Pembahasan.....	4
BAB II. KAJIAN ARSITEKTUR KONTEKSTUAL MELALUI TEORI-TEORI GEOMETRI	5
2.1. Peran Geometri dalam membentuk Arsitektur Kontekstual.....	5
2.2. Teori-Teori Geometri Data Kaitan dengan Arsitektur Kontekstual.....	8
2.2.1. Classic Geometry.....	8
2.2.2. Renaissance Geometry.....	14
2.2.3. Eucliden-Non Eucliden Geometry.....	21
2.2.4. Natural Geometry.....	25

BABIII. PENGEMBANGAN GEOMETRI FRAKTAL PADA ALAM HUTAN

JATI DI KABUPATEN BLORA.....29

3.1. Pengembangan Fraktal Geometri dalam Teori Ando.....29

3.2. Pola-pola yang dapat difraktalkan.....32

3.3. Fraktal geometri terhadap elemen-elemen alam hutan jati di Blora.....34

BAB IV. KONSEP DASAR PERENCANAAN DAN PERANCANGAN.....39

4.1. Konsep Bentuk Puslitbang Kayu Jati.....39

4.2. Konsep Organisasi Ruang.....41

4.3. Konsep Sirkulasi.....42

4.4. Konsep Gubahan Massa.....43

4.5. Konsep Struktur.....43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

2.1. Gambar Segiempat Emas.....	11
2.2. Gambar Sistem Proporsi Modulo.....	12
2.3. Gambar Perencanaan fasade Unite D'Habitation, Firmnity-Fert, Perancis.....	13
2.4. Gambar Villa Capra (Rotonda): Vicenza 1552 Andrea Palladio.....	21
2.5. Gambar House for Foester, Frank Lloyd Wright.....	22
2.6.a. Gambar Bidang ABCD dengan geodesik tegak lurus.....	23
b. Gambar Bidang ABCD dalam bulatan dengan geodesik lengkung.....	23
c. Gambar Bidang ABCD dalam separoh bola semu dengan geodesik lengkung.....	23
2.7. a. Geometri Eucliden.....	28
b. Geometri Reinmann.....	28
c. Geometri Lobachvesky-Bolyai.....	28
2.8. Gambar Office Building : Berlin1986 Zaha Hadid.....	28
2.9. Gambar Fraktal geometry pada spektrum matahari.....	26
2.10. Gambar Ecology Gallery, Natural History Museum, London.....	26
2.11. Gambar Paku yang sama dibuat dengan teknik tangkai dan cabang sebagai perbandingan.....	27
3.1. Gambar pola batang sederhana.....	33
3.2. Gambar Geometri fraktal dari perluasan alam jauh di bumi.....	33
3.3. Gambar Pola fraktal Himpunan Mandelbrot.....	34
3.4. Gambar Kondisi hutan jati di Blora.....	36
3.5. Gambar pola pohon dan daun jati.....	36
3.6. Gambar Lingkaran tahun pohon jati.....	37
3.7. Gambar Pola fraktal pohon jati.....	37
3.8. Gambar Pola fraktal lingkaran tahun.....	38
4.1. Gambar Konsep bentuk fasade dari over laping lingkaran tahun	39
4.2. Gambar Bentuk daun jati dengan posisi terbalik.....	40
4.3. Gambar Konsep denah lingkaran tahun	40
4.4. Gambar Konsep denah lingkaran tahun	40

4.5. Gambar Organisasi ruang dengan pola lingkaran tahun	42
4.6. Gambar Konsep sirkulasi lingkaran tahun pada massa dan site	42
4.7. Gambar Konsep gubahan massa dengan lingkaran tahun	43

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan ini, untuk kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Dan semoga karya tulis ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan kita, khususnya dalam pengembangan geometri dalam bidang arsitektur.

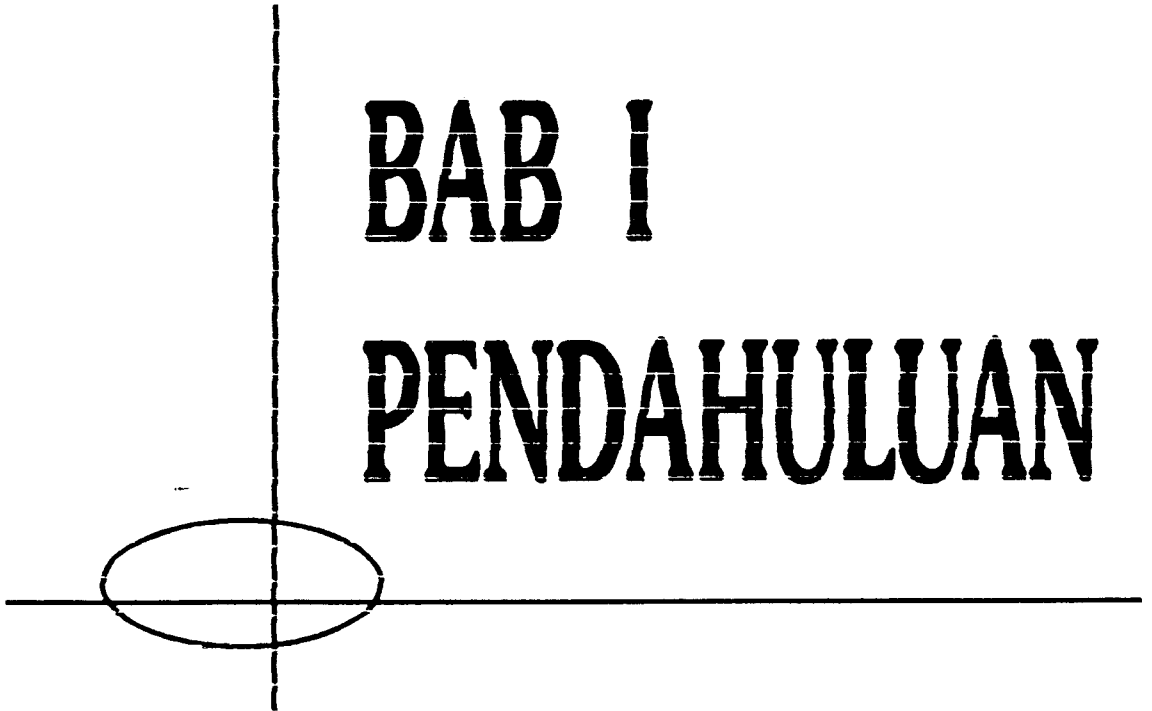
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 11 November 1999

Penulis

BAB I

PENDAHULUAN



BAB I

PENDAHULUAN

I. Latar Belakang

Dalam latar belakang ini akan dibahas mengenai kabupaten Blora sebagai pusat penelitian dan pengembangan industri kayu jati dimana jati sebagai ide bentuk geometris puslitbang yang kontekstual dengan alam.

Blora sebagai Pusat Penelitian dan Pengembangan Industri Kayu Jati

Pusat penelitian dan pengembangan industri kayu jati ini merupakan sebuah pusat studi yang khusus mempelajari dan meneliti tentang kayu jati. Kabupaten Blora adalah daerah penghasil kayu jati yang cukup besar dan berkualitas. Hutan jati di wilayah kabupaten Blora sangat luas, bahkan hampir sebagian dari wilayahnya adalah berupa hutan jati, yaitu 79.559.902 Ha (43,70%). Pohon jati ini sangat istimewa apabila dibandingkan dengan jenis pohon lainnya. Tidak semua tempat atau daerah dapat ditumbuhi pohon jati yang menghasilkan kualitas tinggi dibandingkan dengan pohon jati yang tumbuh di wilayah kabupaten Blora. Hal ini karena memang faktor alam atau kondisi alam di kabupaten Blora sangat mendukung pertumbuhannya.

Jati sebagai Ide Bentuk Geometris Puslitbang yang Kontekstual dengan Alam

Jati adalah salah satu jenis pohon yang sering dimanfaatkan sebagai bahan baku bangunan. Adapun karakter dari jati itu sendiri yaitu kuat dan tahan lama. Pohon jati sangat berbeda dengan jenis pohon lainnya, pertumbuhan jati memerlukan waktu yang cukup lama bahkan mencapai puluhan tahun untuk bisa memanfaatkan kayunya. Pohon jati memiliki lingkaran tahun yang menunjukkan umur pertumbuhan dari jati itu sendiri. Semakin lama umur dari pohon jati ini, maka jati akan bertambah kuat dan bertambah besar.

Hutan jati terdiri dari sekelompok pohon jati yang tumbuh dan berkembang dalam satu komunitas membentuk garis-garis vertikal yang sejajar. Secara arsitektural, pohon jati ini merupakan garis-garis vertikal sebagai salah satu bentuk

geometris dalam arsitektur. Dimana sebuah batang atau garis ini dapat disusun menjadi satu kesatuan bentuk geometris yang menarik dengan alam hutan jati itu sendiri sebagai bidang yang memperkuat keberadaan geometris. Dimana geometris itu sendiri terbentuk oleh alam yang melingkupinya, yaitu hutan jati. Bagaimanakah hutan jati tersebut mampu mengekspresikan dirinya menjadi sebuah bentuk arsitektural khususnya dalam mencapai suatu pola geometri alam di Blora?

II. Tinjauan Pustaka

Menurut Tadao Ando (1990), bahwa ada tiga elemen yang penting dalam perwujudan pada arsitektur. Pertama, material asli, seperti: beton ekspose dan kayu asli tanpa pelapis. Kedua adalah geometri murni, seperti Pantheon. Ini sebagai dasar atau kerangka yang membantu arsitektur dengan keberadaannya. Bentuk dome yang memiliki volume sebagai bentuk *platonik solid*. Ketiga adalah elemen alam. Yang dimaksud dengan alam di sini adalah alam yang terbina dan bukan suatu alam yang masih mentah atau liar. Boleh jadi disebut sebagai abstraksi dari alam, yaitu: cahaya, langit dan air yang membentuk abstrak. Ketika alam dimasukkan dalam sebuah karya arsitektur, maka material dan geometri arsitektur itu sendiri yang diabstraksikan oleh alam. Arsitektur menjadi lebih kuat dan bersinar hanya bila ketiga elemen tersebut dapat berjalan secara bersamaan.

Berdasarkan pernyataan Ando tersebut di atas, maka kita dapat memperoleh suatu gambaran mengenai hubungan atau keterkaitan antara material, geometri dan alam itu sendiri. Material dan geometri merupakan bagian dari alam, dimana mereka terbentuk dan diabstraksikan oleh alam yang melingkupinya. Alam yang sudah terbina akan lebih terasa keberadaannya jika didukung oleh faktor-faktor yang terbentuk oleh alam itu sendiri. Penggunaan material asli menurut Ando ternyata memiliki nilai lebih dibandingkan dengan penggunaan material yang bukan asli, yaitu lebih dapat dinikmati keasliannya atau alamiahnya. Bentuk-bentuk geometri murni seperti: segi tiga, persegi panjang, lingkaran dan lain sebagainya merupakan bentuk dasar asli (*platonik solid*) yang menunjukkan kesederhanaan namun tetap sebagai bentuk yang menarik.

Geometri berasal dari bahasa Yunani, yaitu bumi (ge) dan ukuran (metron), sedangkan menurut kamus adalah ilmu ukur. Menurut Simon Unwin (1997) di dalam arsitektur ada beberapa tinjauan mengenai geometri, yaitu geometri sebagai batas atau bidang keberadaan (*circle of presence*), geometri sebagai garis pandang (*lines of sight*), geometri sebagai batas penerimaan (*lines of passage*), geometri sebagai ukuran (*measuring*), geometri sebagai interaksi sosial (*social geometry*), geometri buatan (*geometry of making*), geometri ideal (*ideal geometry*) dan overlay bentuk-bentuk geometri (*complex and overlaid geometries*).

Menurut kajian teori tersebut di atas, yaitu menurut Ando (1990) dan Unwin (1997), dapat diperoleh sebuah gambaran bahwa ada keterkaitan hubungan antara geometri, material dan alam. Dimana geometri itu sendiri memiliki banyak peran dalam material, alam bahkan dalam hubungannya dengan manusia. Untuk memiliki peran tersebut maka harus disesuaikan dengan kebutuhan yang diharapkan. Dalam penerapannya pada Puslitbang kayu jati ini, maka dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa kontekstual alam yang akan dicapai dalam bangunan ini adalah kontekstual alam Blora, khususnya hutan jati. Kemudian konteks material yang digunakan adalah jati itu sendiri dan konteks geometri yang akan dikembangkan adalah geometri ideal (*Ideal geometry*), dimana bentuk-bentuk geometri murni tidak hanya digunakan sebagai dasar ide bentuk bangunan, tetapi juga menggunakan proporsi atau rasio perbandingan. Disamping hal tersebut, bagaimanakah geometri itu sendiri dapat dicapai sesuai dengan alam hutan jati di Blora, sehingga dapat diperoleh sebuah puslitbang yang kontekstual dengan alam, yaitu alam Blora.

III. Tujuan

Dalam penulisan ini ditekankan pada pengembangan bentuk geometris Puslitbang yang kontekstual dengan alam. Adapun tujuan dari penulisan Pusat Penelitian dan Pengembangan Industri Kayu Jati Perum Perhutani di Kabupaten Blora ini adalah untuk mendapatkan konsep dasar perencanaan dan perancangan Puslitbang yang kontekstual dengan alam dengan pengembangan ide geometris.

IV. Metode Pembahasan

Dalam menyelesaikan permasalahan yang ada, penulis menggunakan metode pembahasan dengan studi literatur. Yaitu studi mengenai bentuk-bentuk geometris dan peranannya dalam arsitektur, studi mengenai material dan alam dalam arsitektur dan studi perbandingan hasil karya arsitek-arsitek yang berkaitan dengan bentuk geometris.

Setelah mendapatkan kesimpulan atau argumen-argumen dari studi literatur maupun studi perbandingan hasil karya arsitek-arsitek mengenai bentuk geometri, maka penulis akan menerapkan kedalam permasalahan sebagai pedoman untuk menganalisa.

V. Sistematika Pembahasan

Sistematika yang akan digunakan dalam penulisan ini, dalam bab pendahuluan akan berisi mengenai latar belakang, kajian pustaka, tujuan dan sasaran penulisan, lingkup pembahasan, metodologi pembahasan dan sistematika pembahasan.

Kemudian pada bab dua merupakan bab yang berisi mengenai tinjauan pustaka, yaitu tinjauan mengenai bentuk-bentuk geometris dalam arsitektur, tinjauan konteks alam dan tinjauan mengenai bahan-bahan bangunan atau material dalam arsitektur. Tinjauan mengenai hal-hal tersebut di atas terdapat dalam buku *Analysing Architecture* oleh Simon Unwin, *Poetics of Architecture* oleh Anthony C. Antoniades, dan Tadao Ando dalam *Materials, Geometry and Nature, Spatial Composition and Nature* dan *Nature and Architecture* oleh Tadao Ando.

Sebagai tahap analisa mengenai bentuk-bentuk geometris, analisa mengenai konteks alam di Blora dan analisa mengenai material atau bahan-bahan bangunan yang digunakan dalam arsitektur, akan dibahas dalam bab yang ketiga. Kemudian mengenai konsep-konsep dasar perencanaan dan perancangan puslitbang dapat dilihat pada bab yang terakhir, yaitu bab empat.

BAB II

KAJIAN ARSITEKTUR KONTEKSTUAL

MELALUI TEORI - TEORI GEOMETRI



BAB II

KAJIAN ARSITEKTUR KONTEKSTUAL MELALUI TEORI-TEORI GEOMETRI

2.1. Peran Geometri dalam membentuk Arsitektur Kontekstual

Menurut Tadao Ando (1990), ada tiga elemen yang penting dalam perwujudan pada arsitektur. Pertama, material asli, seperti: beton ekspose dan kayu asli tanpa pelapis. Kedua adalah geometri murni, seperti Pantheon. Ini sebagai dasar atau kerangka yang membantu arsitektur dengan keberadaannya. Bentuk dome yang memiliki volume sebagai bentuk *platonik solid*. Ketiga adalah elemen alam. Yang dimaksud dengan alam di sini adalah alam yang terbina dan bukan suatu alam yang masih mentah atau liar. Boleh jadi disebut sebagai abstraksi dari alam, yaitu: cahaya, langit dan air yang membentuk abstrak. Ketika alam dimasukkan dalam sebuah karya arsitektur, maka material dan geometri arsitektur itu sendiri yang diabstraksikan oleh alam. Arsitektur menjadi lebih kuat dan bersinar hanya bila ketiga elemen tersebut dapat berjalan secara bersamaan.

Berdasarkan pernyataan Ando tersebut di atas, maka kita dapat memperoleh suatu gambaran mengenai hubungan atau keterkaitan antara material, geometri dan alam itu sendiri. Material dan geometri merupakan bagian dari alam, dimana mereka terbentuk dan diabstraksikan oleh alam yang melingkupinya. Alam yang sudah terbina akan lebih terasa keberadaannya jika didukung oleh faktor-faktor yang terbentuk oleh alam itu sendiri. Penggunaan material asli menurut Ando ternyata memiliki nilai lebih dibandingkan dengan penggunaan material yang bukan asli, yaitu lebih dapat dinikmati keasliannya atau alamiahnya. Bentuk-bentuk geometri murni seperti: segi tiga, persegi panjang, lingkaran dan lain sebagainya merupakan bentuk dasar asli (*platonik solid*) yang menunjukkan kesederhanaan namun tetap sebagai bentuk yang menarik.

Geometri berasal dari bahasa Yunani, yaitu bumi (*ge*) dan ukuran (*metron*), sedangkan menurut kamus berarti ilmu ukur. Menurut Simon Unwin (1997) di dalam arsitektur ada beberapa tinjauan mengenai geometri, yaitu: geometri sebagai batas

atau bidang kehadiran (*circle of present*), dapat menunjukkan suatu identitas tempat dimana suatu obyek berada. Sebagai contoh, kita berada dalam sebuah ruangan, maka ruangan itulah yang membatasi kita dari bidang yang lain. Atau mungkin kita berdiri di suatu tanah lapang, maka bidang horisontal itulah yang merupakan ruang atau identitas tempat bagi kita. Batas kehadiran ini telah dikembangkan oleh arsitek sejak jaman dahulu dengan berbagai macam tujuan. Di Athena, bangunan-bangunan suci didirikan pada tempat yang lebih tinggi dan dibatasi oleh tembok atau dinding yang mengelilinginya. Hal ini dimaksudkan untuk membatasi atau membedakan bahwa tempat yang lebih tinggi memiliki nilai kesakralan atau kesucian dibandingkan dengan tempat yang berada di bawah. Kemudian tembok atau dinding yang mengelilingi bangunan membatasi tempat ini menjadi lebih privat atau terpisah dengan lingkungan disekelilingnya.

Geometri sebagai garis pandang (*lines of sight*) menunjukkan bahwa pandangan mata kita terhadap suatu obyek merupakan garis pandang yang lurus dan tidak terbatas. Pandangan mata akan berhenti pada suatu obyek dimana obyek itu berada. Sehingga perlu adanya pengolahan suatu view yang memiliki *point of interest* pada garis pandang tersebut supaya obyek pandang memiliki nilai lebih dan tidak membosankan. Jadi tidak keseluruhan view kita manfaatkan sebagai obyek pandang, akan tetapi kita tentukan obyek apa yang akan kita jadikan sebagai *point of interestnya*, sehingga garis pandang mata akan memiliki nilai lebih. Misalnya saja kita mengambil matahari terbit sebagai obyek, laut diantara dua karang, gunung dan lain sebagainya.

Geometri sebagai batas penerimaan (*lines of passages*) biasanya cenderung lurus, kecuali dibelokkan oleh beberapa gaya atau kekuatan. Batas penerimaan (*lines of passages*) sering berkaitan dengan garis pandang (*lines of sight*) meski tidak perlu sama. Batas penerimaan dapat menyebabkan atau menguatkan garis pandang, dimana jalan lurus sepanjang *landscape*, tetapi mereka mungkin tidak sama. Kadang-kadang arsitektur dapat membuat suatu permainan garis batas penerimaan dengan garis pandang (seperti bagian tengah pada gereja), tetapi kadang-kadang batas penerimaan

menyimpang atau membelok dari garis pandang, jadi antara titik permulaan dengan goalnya tidak lurus segaris sehingga batas penerimaannya tidak jelas.

Geometri sebagai ukuran (*measuring*) lebih banyak berhubungan dengan angka atau skala dan proporsi. Misalnya saja: tinggi, lebar, panjang, luas dan volume. Manusia dalam melakukan aktifitasnya memerlukan ruang yang cukup untuk kebutuhan gerak dan aktifitas yang lain. Oleh karena itu diperlukan pengukuran yang tepat sesuai dengan kebutuhan aktifitasnya. Skala bangunan dalam arsitektur dapat dimanfaatkan untuk beberapa kepentingan, misalnya: skala monumental untuk mendapatkan suasana yang agung, skala diperendah untuk mendapatkan kesan akrab dan lain sebagainya. Jadi dapat disimpulkan bahwa ukuran sangat penting peranannya dalam arsitektur.

Geometri sebagai interaksi sosial (*social geometry*) dalam karya arsitektur dapat memberikan reaksi, diatur dan memberikan realisasi fisik lebih permanen. Misalnya: orang duduk melingkar dalam suasana santai, bentuk arena persegi panjang dalam ring tinju, lay out dan bentuk ruang persegi panjang dalam ruang diskusi dan lain sebagainya, semua itu memberikan interaksi yang berbeda-beda pada penggunaannya sesuai dengan suasana yang ingin diciptakan.

Geometri buatan (*geometry of making*) dapat dilihat secara langsung pada benda-benda atau obyek buatan manusia. Misalnya: susunan batu bata, sambungan-sambungan struktur kayu atau baja, perabot rumah dan lain sebagainya. Dimana semua obyek tersebut memiliki unsur geometri yang direalisasikan dalam wujud yang berbeda.

Geometri ideal (*ideal geometry*) adalah bentuk-bentuk geometri murni yang memiliki nilai estetika maupun simbol dari kekuatan atau bahkan keduanya. Ideal geometri tidak hanya berbentuk lingkaran, persegi dan bentuk tiga dimensionalnya seperti kubus dan bola, tetapi juga proporsi atau perbandingan. Misalnya proporsi tubuh manusia, hubungan antar planet atau interval musik yang harmoni terlihat seperti mengikuti rasio geometri. Disamping itu ada pendapat yang menyatakan bahwa kesempurnaan geometri dalam arsitektur dapat dicapai hanya dengan mengisyaratkan ke arah ciptaan alamiah.

Geometri overlap (*complex and overlaid geometries*) merupakan pengembangan dari bentuk-bentuk geometri murni. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi kesan monoton atau kebosanan dalam mengembangkan sebuah karya dalam arsitektur. Bentuk-bentuk pengembangan dari geometri murni ini lebih menunjukkan kesan yang kreatif, bergerak dan selalu berkembang. Pengembangan bentuk geometri ini diperoleh dari perpaduan bentuk yang berbeda atau bahkan perpaduan dari bentuk yang sama dengan bentuk overlapping yang lebih menarik dan tidak monoton, misalnya bentuk persegi dengan persegi, lingkaran dengan lingkaran dan sebagainya.

Menurut kajian teori tersebut di atas, yaitu menurut Ando dan Unwin, dapat diperoleh sebuah gambaran bahwa ada keterkaitan hubungan antara geometri, material dan alam. Dimana geometri itu sendiri memiliki banyak peran dalam material, alam bahkan dalam hubungannya dengan manusia

2.2. Teori-Teori Geometri Data Kaitan dengan Arsitektur Kontekstual

2.2.1. Classic Geometry

Struktur dan simbol memberikan sebuah keseimbangan yang tepat karena pemilihan bentuk-bentuk geometri yang sesuai pula. Berbicara mengenai estetika tidak hanya berkaitan dengan kesesuaian penggunaan bentuk tetapi juga mengenai karakter atau sifat-sifat ekspresi yang akan ditampilkan. Dengan memperhatikan elemen-elemen yang nampak, seperti bangunan, ketinggian dan mengenai bagian-bagian dari keseluruhan. Apabila ada aturan-aturan, sebuah modul atau perbandingan antara bagian dengan keseluruhan komposisi dipertimbangkan menjadi suatu komposisi yang simponik, dimana bagian-bagian tersebut mengikuti aturan yang sama sebagai kesatuan keseluruhan dan begitu pula sebaliknya.

Gagasan ide komposisi simponik telah diterima sebagai kualitas yang positif dalam arsitektur sejak periode Archimedes, dia juga merupakan orang pertama yang menggunakan ketentuan-ketentuan ini. Seperti bangunan yang terlihat dalam ketentuan musik metaporik, fasade bangunan diteliti dengan cermat, proporsinya juga dipertimbangkan dan hubungan proporsi antara solid dan void juga harus

diperhatikan. Demikian halnya mengenai modul-modulnya atau ukuran elemen strukturnya dan penilaian pada permukaan atau material yang nampak dalam irama musik, jarak, nada dan irama.

Keseluruhan perdebatan mengenai estetika arsitektur Classical dan arsitektur Renaissance merupakan perdebatan yang tidak hanya membahas masalah bangunan monofungsional dan konsep simponi. Dari Palladio sampai Serlio selama masa Renaissance, Matila Ghyka dan Whittkower sampai Alexander Tzonis dan Liane Lefaivre pada abad dua puluhan, hal yang diperdebatkan adalah mengenai hubungan antara bagian dengan keseluruhan dan kesempurnaan simponi. Modern arsitektur dalam membuat bangunan menjadi lebih ekonomis dengan menggunakan teknik mesin, menghilangkan detil-detil fasade pada bangunan monofungsional dan memfokuskan pada konfigurasi geometri. Sebagai akibatnya adalah adanya penciptaan bangunan yang tidak menggunakan skala manusia.

Beberapa bangunan monofungsional modern arsitektur telah menjadi objek, kadang-kadang sculptural dan menarik, kadang-kadang tidak. Beberapa yang menarik adalah bangunan yang memiliki konfigurasi geometri dengan struktur yang *deniabel* seperti shell dan stadium. Meskipun sculpturenya menarik, bangunan tanpa skala manusia lebih sering menimbulkan dampak psikologi yang negatif. Manusia akan merasakan suatu keanehan di dalamnya, seperti asing misalnya, karena bangunan ini memang kurang familiar. Skala besar pada bangunan monofungsional seperti bangunan tinggi atau rendah merupakan diagramatis, penuh dengan konotasi negatif, membosankan dan tertekan.

Sebenarnya persepsi kita mengenai dimensi-dimensi fisik dari arsitektur tentang proporsi dan skala, tidak tepat sekali. Persepsi kita didiskripsikan oleh pemendekan perspektif dan jarak serta penyimpangan kebudayaan, oleh karena itu sulit untuk mengontrol dan merancang suatu cara yang obyektif dan tepat. Teori-teori proporsi dimaksudkan untuk menciptakan suasana teratur diantara unsur-unsurnya pada konstruksi visual. Menurut Euclid, suatu rasio berdasarkan pada perbandingan kuantitatif dari dua hal yang hampir sama, sementara proporsi berdasarkan keseimbangan rasio. Jadi suatu sistem proporsi membentuk satu rangkaian hubungan

visual yang konsisten antara bagian-bagian bangunan maupun komponen-komponen bangunan dan keseluruhannya. Meskipun hubungan-hubungan ini mungkin tidak dapat segera dipahami oleh orang yang melihatnya, aturan visual yang timbul akan dapat dirasakan, diterima atau bahkan dikenal melalui sederetan pengalaman yang berulang. Artinya, elemen-elemen atau bagian yang terdapat pada bangunan dapat dirasakan dengan melalui adanya suatu pengulangan, irama atau bahkan dengan aturan-aturan tertentu yang mengarahkan visual manusia untuk mengikuti adanya sebuah aturan sehingga menimbulkan persepsi terhadap sebuah bangunan.

Menurut D.K. Ching (1995) dalam sistem proporsi ada beberapa macam jenis proporsi, yaitu: geometris, matematik dan harmonis. Sedangkan teori-teori mengenai proporsi diantaranya adalah golden section, modulator, skala, urutan, Ken, prinsip anthropomorfik dan termasuk juga teori-teori Renaissance.

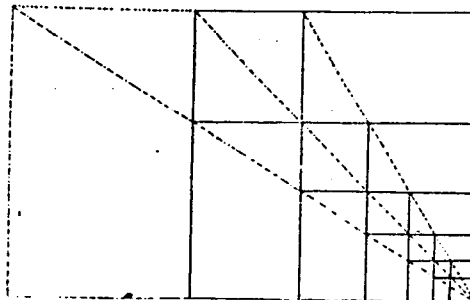
Sistem-sistem matematika dari proporsi berasal dari konsep Pythagoras dari "semua adalah angka" dan percaya bahwa hubungan angka-angka tertentu menghasilkan struktur alam yang harmonis. Salah satu hubungan ini yang telah digunakan sejak dahulu adalah proporsi yang dikenal sebagai *Golden Section*. Orang Yunani mengenal peranan Golden Section yang ada pada proporsi tubuh manusia. Karena mereka percaya bahwa manusia dan kuil-kuilnya merupakan milik kekuasaan alam yang lebih tinggi, dimana proporsi-proporsi yang sama ini tercermin pada struktur kuil-kuilnya.

Golden Section dapat didefinisikan secara geometris sebagai sebuah garis yang terbagi sedemikian rupa dimana bagian yang lebih kecil dibandingkan dengan bagian yang lebih besar sebagai bagian yang besar terhadap keseluruhannya. Hal itu dapat dituliskan secara aljabar dengan membandingkan dua rasio $a/b = b/a+b$. Golden section juga dapat dipelajari pada hasil karya arsitek-arsitek Renaissance.

Golden Section mempunyai beberapa karakter aljabar dan geometri yang menjadikan kehadirannya di dalam arsitektur menjadi hidup. Setiap penambahan yang berdasar pada Golden Section sekaligus penambahan dan geometris. Pertambahan angka: $1, n^1, n^2, \dots, n^n$ tiap-tiap keadaan adalah perolehan dari dua angka sebelumnya. Pertambahan lain yang hampir mendekati Golden Section di

dalam angka keseluruhan adalah Fibonacci: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ... dan seterusnya. Tiap-tiap angka kembali merupakan jumlahan dari dua angka di depannya dan rasio antara dua angka yang bersebelahan cenderung menyerupai Golden Section sebagai deret pertambahan.

Segi empat emas merupakan salah satu contoh dari penerapan Golden Section, dimana sisi-sisinya yang sebanding berdasarkan pada Golden Section dan dikenal sebagai "Segiempat Emas" (Golden Rectangles) Apabila sebuah bujur sangkar dibuat pada sisinya yang terpendek, bagian yang lain dari segiempat asal akan menjadi lebih kecil tetapi hampir sama dengan Segiempat Emas. Dan apabila hal ini dilakukan secara berulang-ulang, maka akan menghasilkan suatu gradasi bujur sangkar dan segi empat emas. Dimana dalam perubahan bentuk ini tiap-tiap bagian tetap sama untuk semua bagian lainnya maupun terhadap keseluruhannya.



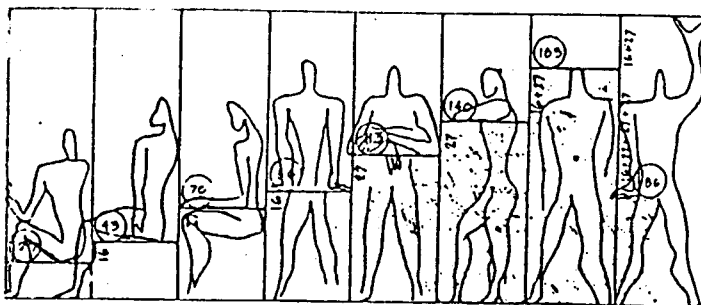
Gambar 2.1. Segiempat Emas.

Sumber: Bentuk, Ruang dan Susunan, 1995.

Pada bentuk-bentuk kuno Yunani dan Romawi klasik, susunannya terlihat pada unsur-unsur proporsinya yang menunjukkan keindahan dan harmoni yang sangat tepat. Satuan dasar dimensinya adalah garis tengah kolom. Dari modul ini ditetapkan dimensi-dimensi batang, kepala maupun dasar tiang di bawah dan batu penutup tiang di atas sampai detil yang terkecil. Jarak tiang-tiang, ruang diantara tiang juga didasarkan pada garis tengah kolom. Karena ukuran kolom bermacam-macam menurut besarnya bangunan, aturan ini tidak didasarkan pada aturan yang mati tetapi fleksibel. Sebenarnya tujuannya adalah untuk menunjukkan bahwa semua bagian-bagian dari setiap bangunan memiliki proporsi yang harmonis satu dengan lainnya.

Vitruvius, pada jaman Agustus telah mempelajari contoh-contoh sebenarnya dari aturan dan menyajikan proporsi idealnya masing-masing di dalam uraiannya “Sepuluh buku tentang Arsitektur”. Bentuk-bentuk kuno Yunani dan Romawi klasik ini antara lain adalah Tuscan, Doric, Ionic, Corinthian dan Composisi yang terdapat pada kuil-kuilnya Yunani.

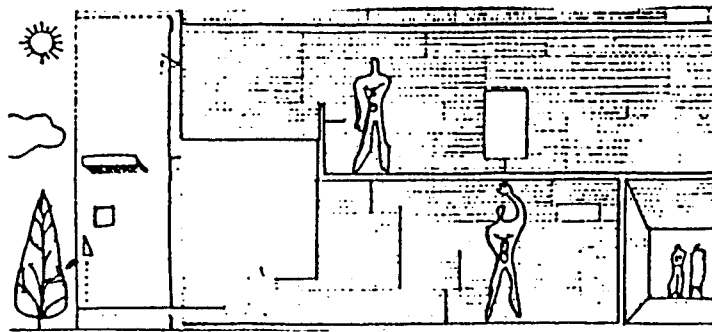
Le Corbusier mengembangkan sistem proporsinya berdasarkan Golden Section yang disebut dengan “Modular” untuk menyusun dimensi-dimensi pengisi dan yang diisi. Dia melihat alat-alat ukur Yunani, mesin dan kebudayaan tinggi dari masyarakat lainnya adalah kaya tidak terbatas dan halus, sebab hal tersebut berbeda bagian dari matematika tubuh manusia, agung, anggun dan kokoh, sumber dari harmoni yang menggerakkan yaitu keindahan. Oleh karenanya dia mendasarkan alat ukur “The Modulor” pada kedua matematika (dimensi-dimensi estetika dari Golden Section dan deret Fibonacci) dengan proporsi-proporsi tubuh manusia (dimensi fungsional).



Gambar 2.2. Sistem proporsi Modulor

Sumber: Bentuk, Ruang dan Susunan, 1995.

Le Corbusier melihat Modulor tidak hanya sebagai suatu deret angka-angka yang mengandung harmoni tetapi juga sebagai suatu sistem pengukuran yang dapat mengatur panjang, permukaan dan volume serta mempertahankan skala manusia dimana-mana. Kerja pokok Le Corbusier yang menggunakan Modulor adalah Unite d'Habitation nya di Marseilles (1946-52) menggunakan 15 ukuran modulor untuk membawa skala manusia, dengan lebar 24 meter, panjang 140 meter dan tingginya 70 meter.



Gambar 2.3. Perencanaan fasade Unite D'Habitation, Firminy-Fert, Perancis
Sumber: Bentuk, Ruang dan Susunan, 1995.

Sistem proporsi yang lainnya adalah “Ken” yang dikenal pada bagian kedua dari jaman pertengahan Jepang. Pada mulanya ukuran ini hanya digunakan untuk menetapkan jarak dari dua buah tiang dengan ukuran yang bervariasi, tetapi kemudian Ken dibakukan untuk Arsitektur rumah tinggal. Berbeda dengan modul pada Susunan Klasik, dimana garis tengah sebuah kolom bervariasi dengan ukuran suatu bangunan, Ken menjadi ukuran yang mutlak. Ken tidak hanya merupakan suatu ukuran konstruksi bangunan, tetapi telah berkembang menjadi modul estetis yang menyusun struktur, bahan dan ruang pada Arsitektur Jepang.

Dua metode perancangan dengan modul grid Ken berkembang mempengaruhi dimensinya. Dalam metode Inaka-ma, grid Ken (6 shaku) menentukan jarak dari pusat ke pusat tiang-tiang. Oleh karena itu standar ukuran tikar tatami (3 x 6 shaku atau $\frac{1}{2}$ x 1 Ken), agak berbeda karena adanya ketebalan tiang-tiang. Di dalam metode Kijo-ma lantai adalah tetap (3.15 x 6.30 shaku) dan jarak kolom (modul Ken) berbeda-beda menurut ukuran ruang dan berkisar dari 6.4 sampai 6.7 shaku.

Ukuran-ukuran ruang ditetapkan oleh jumlah tikar lantai, dimana pada awalnya ukuran tikar lantai tersebut direncanakan untuk dua orang yang sedang duduk atau tidur. Dengan berkembangnya sistem aturan grid Ken tikar lantai kehilangan kebebasannya terhadap dimensi-dimensi manusia dan tergantung pada kebutuhan sistem struktur dan jarak antar tiang. Oleh karena modulnya 1 : 2, tikar-tikar lantai dapat disusun dalam bermacam-macam cara untuk ukuran-ukuran ruang yang ada. Dan untuk masing-masing ukuran ruang, ketinggian langit-langit (shaku) ditentukan melalui perkalian jumlah tikar dengan 0.3.

2.2.2. Renaissance Geometry

Di dalam arsitektur disiplin teknik yang digunakan harus dapat memberikan sebuah kemajuan ketika perkembangan teori estetikanya mengalami kemunduran. Studi mengenai estetika kelihatannya hanya dapat dipahami secara baik oleh beberapa orang saja yang memang memiliki bakat mengenai seni atau estetika. Pada awal tahun 1910 model teori baru muncul dari penemuan Gestalt psikologi (bentuk) Berlin. Teori kelompok brilian ini dapat mendemonstrasikan dan juga dapat membuktikan dengan eksperimen bahwa fakta yang tidak rasional atau tidak masuk akal dapat dirasakan keberadaannya dengan ditransformasikan pada suatu objek. Lebih dari itu, mereka juga dapat dikenali pola-polanya dengan melihat atau merasakan sesuatu yang mendominasinya. Dalam persepsi visual contohnya, dipermudah oleh perwujudan yang mereka sebut sebagai pengakhiran (cenderung untuk mengurangi pola-pola yang rumit menjadi pola yang lebih sederhana dan dapat dipahami).

Observasi ini sangat luar biasa dalam membuka rahasia bahwa orang juga cenderung pada pola-pola yang sederhana terhadap horisontal dan vertikal daripada sesuatu yang tidak seimbang atau miring, misalnya: orang lebih condong terhadap simetri daripada asimetri dan lebih condong terhadap kelompok geometri dasar daripada random. Bentuk persegi panjang lebih terkesan netral dan memiliki orientasi serta keteraturan apabila dibandingkan dengan bentuk prisma, lingkaran dan sebagainya. Kemunculan eksperimen Gestalt dalam persepsi visual mempunyai pengaruh yang luar biasa dalam perkembangan pergerakan modern arsitektur pada abad dua puluhan. Beberapa eksponen revolusioner teori arsitektur pada awal abad dua puluhan merujuk pada dasar psikologi Gestalt untuk menjelaskan keindahan secara rasional dan pasti. Lebih dari itu, observasi bahwa manusia memiliki sebuah kecenderungan atau harapan untuk menyederhanakan dan memberikan dorongan dalam industrialisasi arsitektur dan memperlihatkan bahwa efisiensi, rasional dan bentuk geometrik seperti garis lurus dapat dipahami dengan lebih cepat pada bentuk yang lebih tinggi pada ekspresi arsitektural. Jenis persepsi ini menunjang ide atau

gagasan dalam desain yang mempertimbangkan kesederhanaan dan mengesampingkan ornamen .

Geoffrey Scott telah mengobservasi bahwa ada perbedaan antara bentuk yang besar dan perasaan mengenai sesuatu yang besar yang diberikan oleh sebuah bangunan, dan sesudah itu dia juga telah menambahkan dengan pengalaman estetika. Dia seperti mengingatkan kita untuk tidak menerima sebuah standar keindahan arsitektural yang diperoleh hanya dari kriteria visual.

Aristoteles mengkategorikan indera atau rasa menjadi lima, yaitu: tekanan, kehangatan, dingin, rasa sakit dan gerakan atau perasaan untuk bergerak. Pada tahun 1930 metode ini mengalami kegagalan, karena permasalahannya terlalu kompleks dan lebih banyak berhubungan dengan fisik daripada psikologis manusia. Disamping itu, persepsi manusia tidak bisa timbul hanya karena pengaruh fisik saja, kemungkinan yang timbul adalah rasa yang disebabkan oleh faktor fisik dan bukan sebagai suatu penilaian terhadap persepsi manusia mengenai suatu objek tertentu. J. J. Gibson dalam buku *Body, Memory and Architecture* (1997) mengelompokkan indera atau rasa menjadi lima bagian sebagai sistem persepsi yang mampu mencakup informasi mengenai objek- objek di dunia tanpa melalui proses intelektual. Kelima indera itu adalah penglihatan, suara, rasa, penciuman dan sentuhan. Menurut Gibson bahwa perasaan manusia merupakan sebuah sistem visual, sistem auditori (pendengaran), sistem penciuman, dasar orientasi dan sistem haptic (sentuhan).

Dasar orientasi menunjuk pada gerakan tubuh, seperti naik dan turun karena semua ini tergantung pada gravitasi. Konsistensi orientasi postural (tubuh) ini adalah keinginan kita pada kesimetrisan yang mendorong pada indera penglihatan, suara, sentuhan dan penciuman. Misalnya, jika indera pemburu bekerja maka dia akan menoleh dan memfokuskan mata dan telinganya secara simetris atau seimbang untuk menyiapkan penyerangan. Sedangkan lima indera yang dikategorikan oleh Aristoteles seperti: tekanan, kehangatan, dingin, rasa sakit dan gerak menurut Gibson adalah termasuk dalam bagian sistem haptic (sentuhan).

Dari pernyataan teori-teori tersebut di atas mengenai persepsi manusia, maka dapat disimpulkan bahwa persepsi kita mengenai sebuah bangunan atau objek tidak

dapat hanya bergantung pada satu indera (rasa) saja. Tetapi merupakan penyatuan dari rasa yang ditimbulkan oleh masing-masing indera kita. Dengan melihat kita bisa mengetahui adanya suatu objek atau bangunan, kemudian dengan sentuhan dan rasa kita juga bisa merasakan kehadiran suatu objek sehingga kita bisa memberikan suatu penilaian mengenai objek tersebut, misalnya mengenai tekstur. Demikian halnya pula mengenai pendengaran (suara) dan penciuman (bau). Kelima unsur tersebut dapat menciptakan suatu persepsi atau tanggapan yang ditimbulkan oleh perasaan kita. Dalam kaitannya dengan geometri, perasaan kita terhadap suatu keteraturan atau aturan-aturan tertentu lebih mampu untuk menangkap atau memahaminya. Hal ini disebabkan karena geometri selalu memberikan adanya pola-pola atau aturan-aturan yang lebih memudahkan manusia untuk memahaminya.

Sejarah arsitektur dapat dilihat dalam dua kemungkinan yaitu pada garis dan bidang yang didiskripsikan melalui analitik persamaan matematika dan melalui penggambaran geometri secara langsung. Dengan matematika merupakan upaya untuk mencari abstraksi angka, rumus-rumus yang mendiskripsikannya dan keluwesan hubungan antar angka. Hal ini merupakan gambaran sikap arsitek-arsitek pada masa Renaissance. Disamping hal tersebut mereka juga menunjuk pada bidang atau bentuk dan solid (bidang geometri dalam tiga dimensi), dimana sebuah bentuk persegi adalah persegi dan bukan yang lain, bentuk lingkaran merupakan lingkaran yang sebenarnya dan bukan yang lain, demikian halnya dengan bentuk bujur sangkar atau segi tiga. Tidak ada argumen lain mengenai bentuk persegi dan lingkaran, kemungkinan yang ada adalah argumen mengenai hubungan sisi-sisi bujur sangkar yang proporsional dan sesuatu yang menarik dari hubungan yang istimewa tersebut. Kita aman untuk mengatakan bahwa estetika dapat dimulai dengan bujur sangkar, dimana akan menjadi lebih berkembang dengan bentuk-bentuk bidang geometrik yang lainnya. Tidak ada problem mengenai keberadaan bentuk persegi, lingkaran, atau bentuk bidang geometrik lainnya yang membawanya ke dalam keberadaan umum atau kekhasan (unik).

Plato adalah orang pertama yang memperkenalkan *'undeniability'* atau sesuatu hal yang tidak dapat disangkal keberadaannya dan hukum-hukum yang berkenaan dengan geometrik solid yang disebut dengan *Platonik solid*. Proporsi-proporsi lainnya merupakan pelupaan manusia vernakular, tidak seorangpun tahu siapa yang menemukan pembagian proporsi atau *'golden section'*. Sistem-sistem matematika dari proporsi berasal dari konsep Pythagoras yang mengatakan bahwa dari semua adalah angka dan percaya bahwa hubungan angka-angka tertentu menghasilkan struktur alam yang harmonis. Orang Yunani mengenal peranan Golden Section yang ada pada proporsi tubuh manusia.

Sistem proporsi anthropomorfis didasarkan pada dimensi dan proporsi-proporsi tubuh manusia. Sewaktu arsitek-arsitek Renaissance melihat proporsi-proporsi tubuh manusia sebagai reafirmasi bahwa perbandingan-perbandingan matematis tertentu menunjukkan harmoni alam, metoda, proporsi anthropomorfis mencari perbandingan-perbandingan yang fungsional, bukannya perbandingan-perbandingan yang abstrak atau simbolis. Perbandingan-perbandingan ini mengungkapkan teori bahwa bentuk dan ruang di dalam arsitektur adalah wadah atau perluasan tubuh manusia, oleh karenanya ruang harus ditentukan menurut ukuran-ukuran tubuh manusia. Kesulitan pada proporsi anthropomorfis adalah sifat data yang diperlukan dalam penggunaan. Karena dimensi-dimensi pada setiap manusia adalah berbeda sesuai dengan umur, usia, jenis kelamin dan rasnya. Dimensi-dimensi dan proporsi tubuh manusia akan mempengaruhi segala sesuatu yang berada disekelilingnya, misalnya jarak, ketinggian dan dimensi benda-benda yang akan digunakan. Hal ini disebabkan ukuran-ukuran tubuh manusia juga mempengaruhi volume ruang yang kita perlukan untuk bergerak, beraktifitas dan ketika diam.

Di dalam mengukur besarnya suatu unsur secara visual kita cenderung untuk menggunakan unsur-unsur lain yang telah diketahui ukurannya dalam kaitannya sebagai alat pengukur. Sosok tubuh manusia juga dapat digunakan sebagai ukuran atau skala terhadap bangunan yang disebut dengan skala manusia. Skala manusia di dalam arsitektur didasarkan pada dimensi-dimensi dan proporsi tubuh manusia. Kita dapat mengukur sebuah ruang dengan lebar tertentu sehingga kita dapat meraba atau

menjangkau dindingnya. Atau kita dapat mengukur tinggi langit-langit jika kita dapat menyentuhnya. Pada saat kita tidak dapat menjangkau dinding atau menyentuh langit-langit, maka kita harus memiliki pedoman lain yang sifatnya visual untuk memberikan suatu gambaran skala sebuah ruang.

Untuk pedoman-pedoman ini kita dapat menggunakan unsur-unsur yang memiliki arti terhadap manusia dan dimensi-dimensi yang berhubungan dengan dimensi manusia. Misalnya unsur-unsur perabotan: meja, kursi, tangga, jendela dan lain sebagainya, tidak hanya menolong kita untuk memperkirakan besarnya sebuah ruang tetapi juga memberi skala manusia atau perasaan. Perletakan meja-meja dan kursi-kursi yang intim pada ruang yang luas akan menandai tentang besarnya ruang maupun batasan kawasan yang lebih nyaman dengan berskala manusia di dalamnya. Tangga menuju balkon tingkat dua akan memberi gambaran kepada kita sebuah dimensi vertikal ruang atau memberikan suasana adanya manusia. Sebuah jendela pada dinding polos akan memberi tanda kepada kita sesuatu tentang ruang yang berada di belakangnya maupun memberi impresi bahwa ruang tersebut telah dihuni. Unsur-unsur ini dapat kita kembangkan untuk mengubah persepsi kita mengenai besarnya suatu bentuk bangunan atau ruang. Misalnya Rotunda, Universitas Virginia (Thomas Jefferson,1820). Jalan masuk pada serambi yang bertiang dari Rotunda berskala terhadap keseluruhan bentuk bangunan, sedangkan pintu dan jendelanya di belakangnya berskala terhadap besarnya ruangan di dalam bangunan. Tempat masuk yang menjorok ke dalam dari Cathedral Reims (1211-1290) berskala terhadap dimensi-dimensi dari fasade dan dapat terlihat dan dikenal dari jauh sebagai jalan masuk bangunan. Jika kita berada lebih dekat, kita dapat melihat bahwa jalan masuk yang sebenarnya hanyalah pintu-pintu sederhana di dalam portal-portal yang lebih besar dan berskala terhadap dimensi-dimensi kita yaitu manusia. Disamping faktor dimensi vertikal, faktor lain yang dapat mempengaruhi persepsi manusia terhadap bangunan adalah warna dan pola-pola permukaan bidang-bidang yang membentuknya dan faktor bentuk dan perletakan lubang-lubang pembukaannya dan sifat serta skala unsur-unsur yang diletakkan di dalamnya.

Manusia cukup pandai untuk menggunakan garis yang sangat sederhana sekalipun untuk sebuah bangunan dengan menyesuaikan topografinya. Sebuah bangunan memiliki sebuah dasar susunan geometri, dimana sebuah kota adakalanya telah menyebabkan kombinasi, urutan-urutan perubahan (biasanya didikte oleh alam, topografi dan sebagainya) dan adakalanya merupakan sebuah pola seperti grid Hippodamean, persegi dan lain sebagainya. Kota-kota di Mediterranean dan Italia termasuk kategori pertama, kota-kota di Miletus, Priene, Piraeus, Rhodes, Savannah (Georgia) dan Philadelphia termasuk dalam kategori kedua. Semua ide atau gagasan matematika vs geometri, *undeniable vs arbitrary* telah menjadi perhatian utama kita ketika berhubungan dengan gambar, bangunan dan desain. Geometri bagaimanapun juga merupakan sesuatu hal yang menarik dan memberikan jalur khusus dalam kreatifitas arsitektural.

Pythagoras menemukan bahwa sistem konsonan dapat dinyatakan oleh suatu peningkatan angka sederhana 1:2:3:4, dan rasio-rasionya 1:2, 1:3, 2:3, 3:4. Hal ini membawa orang-orang Yunani percaya bahwa mereka menemukan kunci rahasia harmoni yang mengatur selaras alam. Hukum Pythagoras adalah sebagai berikut: "Segala sesuatu diatur menurut angka". Plato kemudian mengembangkan estetika Pythagoras tentang angka-angka menjadi proporsi estetika. Dia menciptakan segiempat-segiempat bujur sangkar dan kubus-kubus peningkatan angka sederhana untuk menciptakan penambahan-penambahan dua ataupun tiga kali lipat, 1, 2, 4, 8 dan 1, 3, 9, 27. Bagi Plato, angka-angka ini dan rasio-rasionya tidak harus terdapat pada konsonan-konsonan skala musik Yunani tetapi juga mengungkapkan struktur alam yang harmonis.

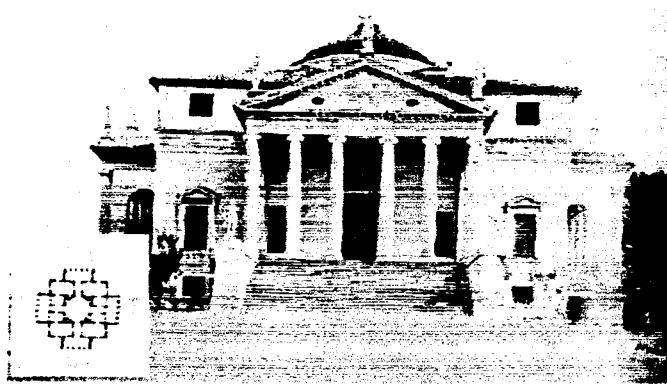
Arsitek-arsitek jaman Renaissance, mempercayai bahwa bangunan-bangunan mereka harus menjadi bagian dari suatu tata aturan yang lebih tinggi, kembali kepada sistem proporsi-proporsi matematis Yunani. Seperti halnya musik yang dimiliki orang Yunani harus merupakan bentuk geometri yang diterjemahkan ke dalam suara, arsitek-arsitek Renaissance percaya bahwa arsitektur adalah matematika yang diterjemahkan ke dalam satuan-satuan ruang. Menggunakan teori Pythagoras tentang cara bagaimana rasio suatu irama skala musik Yunani, mereka mengembangkan

peningkatan yang tak terputus tentang rasio perbandingan yang membentuk dasar bagi proporsi-proporsi dari arsitekturnya. Seri rasio-rasio menunjukkan tidak hanya sebagai dimensi sebuah ruang atau suatu fasade, tetapi di dalam proporsi-proporsi kaitan ruang-ruang dari suatu urutan ruang-ruang atau suatu denah keseluruhan.

Andrea Palladio (1508-80) mungkin adalah arsitek paling berpengaruh pada Renaissance Italia. Di dalam Empat buku Arsitektur yang diterbitkan pertama kali di Venesia pada tahun 1570, dia mengikuti jejak arsitek-arsitek sebelumnya Alberti dan Serlio dan mengusulkan tujuh buah “ruang-ruang yang indah proporsinya”. Palladio juga mengusulkan beberapa cara untuk menentukan ketinggian yang benar dari sebuah ruang sehingga ruang tersebut berada dalam proporsi lebar dan tinggi ruang yang tepat. Untuk ruang-ruang yang mempunyai langit-langit datar, tinggi ruang-ruang seharusnya $\frac{1}{3}$ lebih besar dari pada lebarnya. Untuk ruang-ruang lain, Palladio menggunakan cara teori-teori Pythagoras untuk menentukan ketinggiannya. Oleh karenanya ada tiga macam cara: matematis, geometris dan harmonis.

- Matematis : $c - b \quad c \quad b - a \quad c$ misalnya 1,2,3 atau 6, 9, 12
- Geometris : $c - b \quad c \quad b - a \quad b$ misalnya 1,2,4 atau 4, 6, 9
- Harmonis : $c - b \quad c \quad b - a \quad a$ misalnya 2,3,6 atau 6, 8, 12

Di dalam tiap-tiap cara (b) antara dua buah lebar ruang yang ekstrim (a) dan panjang (c) adalah tinggi ruang. Keindahan akan diperoleh dari bentuk dan ketanggapannya secara keseluruhan, dengan mengingat beberapa bagian dari bagian-bagian yang saling berkaitan satu sama lain serta kaitannya terhadap keseluruhan, Menurut Palladio di dalam bukunya Empat buku tentang Arsitektur, bahwa keindahan akan diperoleh dari bentuk dan ketanggapannya secara keseluruhan, dengan mengingat beberapa bagian dari bagian-bagian yang saling berkaitan satu sama lain serta kaitannya terhadap keseluruhan, bahwa struktur bisa muncul dalam bentuk menyeluruh dan lengkap, dimana masing-masing komponen sesuai dengan yang lain dan semua hal penting untuk menghasilkan apa yang ingin dibentuk.

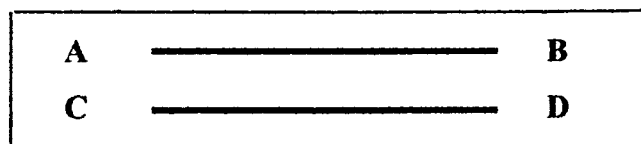


Gambar 2.4. Villa Capra (Rotonda): Vicenza 1552 Andrea Palladio.

Sumber: Bentuk, Ruang dan Susunan, 1995.

2.2.3. Euclidian – Non Euclidian Geometry

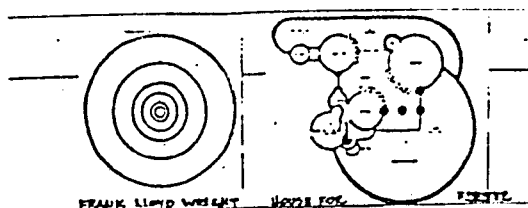
Geometri Euclidian adalah terapan geometri dalam geometri planimetri atau ilmu ukur bidang, geometri ruang dan geometri-geometri yang biasa diberikan di sekolah. Disebut geometri Euclidian karena merupakan ketetapan sebuah sistem matematika oleh seorang ahli matematika Yunani, Euclid. Euclid menetapkan sederetan dalil logis dimana sebuah pernyataan dapat dibuktikan melalui dalil atau pernyataan yang telah mendahuluinya dan melalui asumsi atau postulat tertentu (*Postulat Euclid*). Menurut Euclid, melalui sebuah titik di luar sebuah garis tertentu, maka hanya akan ada satu garis yang dapat ditarik sejajar dengan garis tertentu tersebut.



Dalam suatu bidang, dua buah garis bisa menjadi berpotongan atau saling bersilangan. Tetapi dalam ilmu ukur ruang, dua buah garis mungkin saja sejajar atau berpotongan bahkan bersilangan. Garis bersilangan tidak berada dalam sebuah bidang yang sama, tidak pernah sejajar dan tidak pernah berpotongan. Prisma, silinder, limas, kerucut dan bola merupakan bentuk-bentuk bidang atau ruang yang umum dan sering

kita lihat. Bidang atau ruang tersebut memiliki luas dan volume yang dapat kita peroleh melalui sisi-sisinya, misalnya: panjang, lebar dan tinggi bidang.

Karya-karya arsitektur dalam geometri Eucliden diantaranya adalah karya Frank Lloyd Wright dalam House for Foester, W. Kesgler dalam Coleman Young Recreation Centre dan Fisher-Friedman dalam karyanya Vintage Club-Indian Wells.

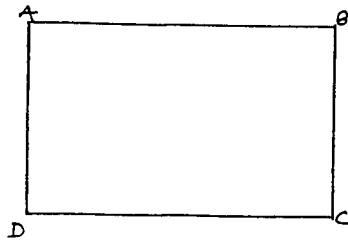


Gambar 2.5. House for Foester, Frank Lloyd Wright

Sumber: Bentuk, Ruang dan Susunan, 1995.

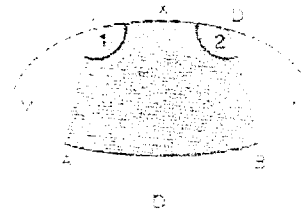
G.F. Bernhard Riemann adalah seorang ahli matematika dari Jerman yang berusaha membuktikan bahwa tidak pernah ada dua garis yang sejajar. Hal ini didukung pula oleh ahli matematika yang lainnya, seperti ahli matematika dari Rusia yaitu Nikolai Ivanovich Lobachevsky dan ahli matematika dari Hongaria Janos Bolyai. Geometri Riemann dan geometri Lobachevsky-Bolyai ini didasarkan atas asumsi bahwa paling sedikit dua garis dapat ditarik melalui sebuah titik yang sejajar dengan sebuah garis tertentu. Geometri ini dikenal sebagai geometri Non Eucliden yang menentang adanya postulat Eucliden.

Menurut Riemann, dalam sebuah bidang, setiap garis (seperti CD gambar 2.6.a.) yang ditarik melalui titik luar seperti C, akan memotong garis lain apapun (AB) pada dua buah titik. Secara logis dapat kita lihat bahwa garis CD dan AB adalah sejajar dan tidak akan pernah bertemu atau berpotongan. Akan tetapi menurut Riemann hal ini -dapat dikembangkan lagi menjadi sebuah asumsi lain yang memungkinkan garis-garis tersebut dapat dihubungkan dengan melalui jarak yang terdekat yang disebut *geodesik*. Pada gambar 2.6.a. geodesik ini berupa garis lurus. Sedangkan pada gambar 2.6.b. dan 2.6.c. geodesiknya berupa busur yang membentuk bagian lingkaran besar dan busur CyD.



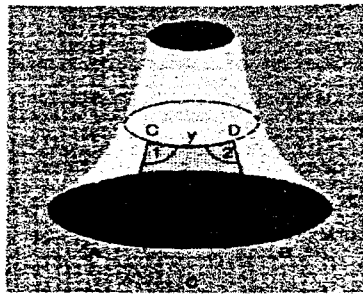
Gambar 2.6. a. Bidang ABCD dengan geodesik tegak lurus.

Sumber: Encyclopedia of Knowledge, 1997.



Gambar 2.6.b. ABCD dalam bulatan dengan geodesik lengkung.

Sumber: Encyclopedia of Knowledge, 1997.

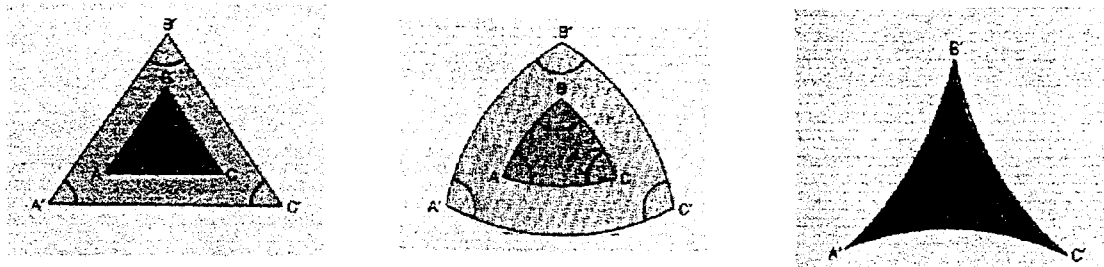


Gambar 2.6.c. ABCD dalam separuh bola semu dengan geodesik lengkung.

Sumber: Encyclopedia of Knowledge, 1997.

Untuk lebih dapat memahami asumsi-asumsi geometri tersebut, dapat kita lihat pada sebuah bidang segi tiga seperti pada gambar 2.7. Menurut geometri Euclidien, jumlah sudut-sudut pada segi tiga tersebut (gambar 2.7.a.) adalah sebesar 180 derajat, meskipun mengalami perbesaran bentuk maupun perkecilannya. Menurut geometri Riemann, jumlah sudut dari segi tiga (gambar 2.7.b.) adalah selalu lebih besar dari 180 derajat. Semakin besar bentuk dari segi tiga tersebut, maka semakin besar pula jumlah sudut yang dibentuknya. Berbeda halnya dengan geometri

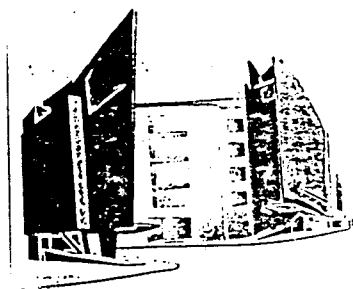
Lobachvesky-Bolyai yang berasumsi bahwa jumlah sudut dari sebuah segi tiga adalah selalu lebih kecil dari 180 derajat. Apabila bentuk segi tiga tersebut diperbesar, maka semakin berkurang pula jumlah sudut yang dibentuk.



Gambar 2.7.a. Geometri Eucliden, b. Geometri Reinmann, c. Geometri Lobachvesky-Bolyai.

Sumber: Encyclopedia of Knowledge, 1997.

Perbedaan-perbedaan asumsi mengenai geometri tersebut sebenarnya memberikan kita sebuah wawasan mengenai geometri yang dapat dikembangkan menjadi beberapa alternatif. Tidak ada asumsi yang dapat disalahkan maupun yang dapat dinilai paling benar. Secara logika penerapan asumsi-asumsi ini adalah benar, tergantung bagaimana kita menerapkannya dalam sebuah kasus. Untuk kasus tertentu mungkin salah satu dari asumsi tersebut dapat digunakan sebagai pedoman, misalnya saja dalam kasus astronomi, dimana geometri Reinmann dapat memberikan penjelasan-penjelasan yang lebih baik mengenai segi-segi astronomi dari teori relativitas Einstein.



Gambar 2.8. Zaha Hadid, Office Building, Berlin, 1986.

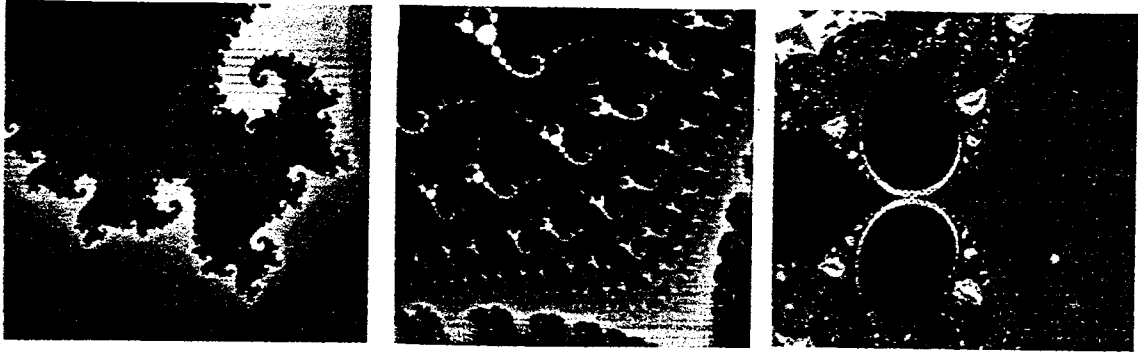
Sumber: Deconstruction Omnibus Volume, 1989.

2.2.4. Natural Geometry

Pada dasarnya semua geometri dalam arsitektur selalu berusaha untuk harmonis dengan alam. Natural geometry juga merupakan salah satu dari jenis geometri-geometri yang telah kita bahas sebelumnya. Akan tetapi dalam hal ini, Natural geometry berusaha untuk mengangkat chaos atau alam yang masih acak menjadi sebuah keharmonisan dalam sebuah karya arsitektur.

Chaos merupakan ekspresi visual matematika seperti halnya fractal dan fractal geometri yang menawarkan kita mengenai pandangan baru tentang persepsi geometri dan proporsi dalam arsitektur. Chaos merupakan sebuah misteri alam yang selalu berkembang dan merupakan penolakan dari sudut Mondrian dan pandangannya mengenai alam sebagai random dan sesuatu yang selalu berubah-ubah atau tidak terduga.

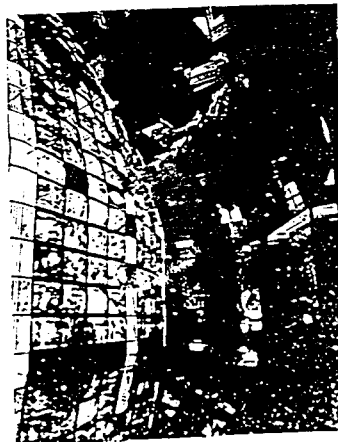
Pola-pola fractal merupakan pecahan atau bagian terkecil yang bersimetri dan berskala, tetapi mereka hanya sebagai sebuah filter baru di dunia sama halnya dengan Eucliden-non Eucliden geometri yang merupakan filter dari informasi dan penggerak pikiran kita. Matematika fractal berusaha menggambarkan geometri alam lebih dari geometri matematika yang sering kita dapatkan pada umumnya seperti geometri Eucliden. Geometri fractal menggambarkan objek yang lebih sederhana dan berskala simetris. Artinya, ketika objek tersebut diperbesar, maka akan kelihatan bagian-bagian terkecil dari objek tersebut yang merupakan pola dari keseluruhan sehingga membentuk sebuah objek dengan pengulangan dari pola-pola tersebut. Seorang ahli matematika Benoit B. Mandelbrot memakai istilah fractal dari bahasa latin *Frangere* yang berarti terpecah menjadi fragmen-fragmen tak teratur. Menurut Mandelbrot, fractal merupakan keanehan pengisian ruang yang diabaikan matematikawan karena sangat kompleks tanpa ada harapan.



Gambar 2.9. Fraktal geometri pada spektrum matahari.

Sumber: Encyclopedia of Knowledge, 1997.

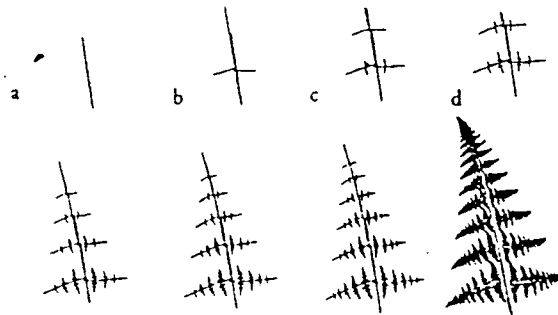
Garis lengkung merupakan suatu garis yang dominan dalam fraktal yang ingin kembali pada alam, terhadap sesuatu yang tidak beraturan dimana ketika sebuah garis lurus adalah lebih dari sebuah konsepsi manusia dan sesuatu yang teratur. Garis lurus nampak seperti sebuah jarak dari alam dan penonjolan seni pada abad dua puluhan sejajar dengan kepercayaan manusia yang melampaui alam. Pada intinya perwujudan ketidak aturan alam telah merangsang para ahli atau ilmuwan dalam menggalinya. Pada saat Mandelbrot, Feigenbaum dan yang lainnya mulai menggali ketidakaturan gejala alam, kerja mereka lebih dari sebuah apresiasi holistik pada gejala alam dan pada akhirnya membawa pada sebuah pengetahuan mengenai sistem alam (chaos).



Gambar 2.10. Ecology Gallery, Natural History Museum, London.

Sumber: Encyclopedia of Knowledge, 1997.

Sebagian besar pola-pola keindahan geometri fraktal pada umumnya menarik dalam teori chaos. Berusaha untuk menghubungkan sebuah teori keindahan, bahkan seni pada teori gejala alam yang kompleks, chaos, memberi kesan perubahan yang halus, sedikit variasi dan terlihat adanya perubahan skala pola-pola yang hampir sama dalam geometri fraktal. Misalnya saja sebuah pohon paku, pohon paku memiliki bentuk daun yang meruncing pada ujungnya, dalam satu pohon daun-daun tersebut kemungkinan memiliki bentuk atau skala yang berbeda atau sama. Sebenarnya pola yang mendasari dari bentuk-bentuk daun tersebut dapat kita cari dengan melihat pola terkecil atau bagian yang paling sederhana yang kemudian dikembangkan dari bagian-bagian tersebut menjadi keseluruhan yang membentuk sebuah daun, sehingga terlihat adanya hubungan antara tumbuhan keseluruhan dan bagian-bagiannya adalah sama dengan hubungan antara tangkai dan cabang-cabangnya.



Gambar 2.11. Paku yang sama dibuat dengan teknik tangkai dan cabang, sebagai perbandingan.

Sumber: Fraktal Vision, 1997.

Dari teori-teori data geometri tersebut di atas, dapat disimpulkan adanya suatu penyederhanaan dalam setiap perkembangan geometri untuk memudahkan manusia memperoleh bentuk atau mengembangkan sebuah ide ke dalam bentuk yang nyata. Dengan pola-pola sederhana dan dengan adanya sebuah keteraturan manusia menjadi lebih mudah untuk mengembangkan bentuk, dalam hal ini adalah bentuk mengenai bangunan. Karena manusia sendiri tidak akan pernah lepas dari rasa atau indera yang dimilikinya untuk merasakan dan menilai sesuatu objek yang berada di sekelilingnya.

Geometri dalam setiap perkembangannya merupakan sebuah aturan atau pedoman yang dijadikan manusia untuk mencapai suatu keteraturan, keharmonisan, kenyamanan hingga dapat dicapai adanya suatu keindahan. Karena pada dasarnya manusia sendiri cenderung memiliki rasa kesederhanaan, keseimbangan terhadap sesuatu yang menjadi objek di sekelilingnya. Dan ternyata dengan angka dan bentuk atau pola-pola sederhana manusia dapat mencapai semua itu dengan mengembangkannya seperti melalui skala-skala tertentu, adanya irama atau ritme, keseimbangan, keharmonisan dan sebuah keseluruhan dari suatu bagian yang akhirnya dapat menjadi satu kesatuan dalam keindahan dan seni yang dapat diterima oleh persepsi manusia.

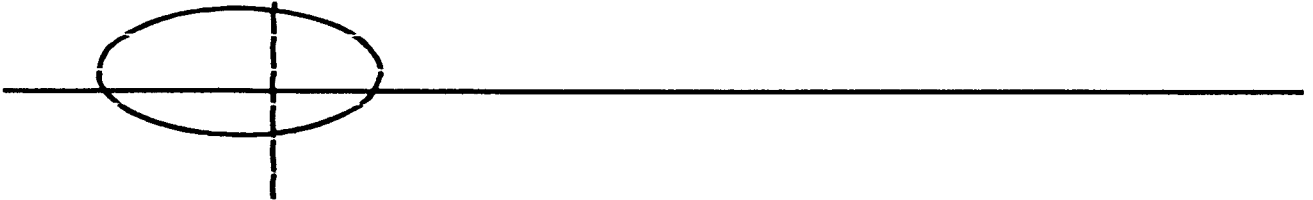
Geometri alam ternyata lebih menarik untuk dikembangkan lagi sebagai upaya pembentukan arsitektur kontekstual. Meskipun geometri-geometri yang lainnya juga selalu memperhatikan keharmonisan dengan alam, geometri alam atau fraktal diharapkan lebih mampu mengangkat alam hutan jati di Blora sebagai sebuah geometri yang kontekstual dengan alam. Geometri fraktal selalu berusaha mengungkap rahasia alam dan memasukkan teori keindahan bahkan seni ke dalam sebuah gejala alam yang kompleks. Geometri fraktal yang bagaimanakah yang mampu mengungkap rahasia alam hutan jati di Blora, sehingga dapat dicapai sebuah arsitektur kontekstual, dalam hal ini adalah pada kasus puslitbang kayu jati di Blora.

BAB III

PENGEMBANGAN GEOMETRI

FRAKTAL PADA ALAM HUTAN JATI

DI KABUPATEN BLORA



BAB III
PENGEMBANGAN GEOMETRI FRAKTAL DALAM KONTEKS ALAM
HUTAN JATI DI KABUPATEN BLORA

3.1. Pengembangan geometri fraktal dalam Teori Ando

Teori-teori mengenai geometri yang berkembang dalam beberapa periode terdahulu hingga saat ini, merupakan sebuah alur perkembangan arsitektur dari masa ke masa khususnya dalam perkembangan geometri itu sendiri. Meskipun peranan geometri tidak hanya terbatas dalam bidang arsitektur tetapi juga dalam bidang-bidang yang lainnya.

Perkembangan geometri tersebut dapat dibagi dalam beberapa kategori, yaitu: Classic Geometry, Renaissance Geometri, Eucliden-Non Eucliden Geometry dan Natural Geometry. Dalam setiap perkembangannya, geometri merupakan suatu hal yang sangat menarik untuk dipelajari dan dikembangkan ke dalam sebuah bentuk ide desain.

Kabupaten Blora adalah sebuah kabupaten yang memiliki potensi alam hutan yang cukup luas dan berkualitas. Hutan jati yang terdapat di kabupaten Blora ini merupakan hutan jati buatan manusia. Sehingga alam hutan yang terdapat di dalamnya bukan merupakan alam yang masih liar atau tidak teratur. Meskipun demikian faktor alamiahnya masih sangat kuat karena kondisi alam di sekelilingnya masih dipertahankan dan dipelihara keberadaannya. Misalnya saja kondisi topografinya, kontur tanah tidak mengalami perubahan dan masih tetap dipertahankan. Begitu pula halnya dengan keberadaan sungai yang ada di sekitar kawasan hutan masih tetap dipertahankan, meskipun hanya sebuah sungai kecil. Tanah atau lahan yang terdapat di wilayah hutan tersebut hanya merupakan media untuk menanam pohon jati saja tanpa mengganggu ekosistem yang berada di daerah tersebut.

Menurut Ando, alam yang sudah teratur merupakan salah satu elemen yang penting dalam perwujudan arsitektur, disamping elemen material asli dan elemen geometri murni. Kondisi alam hutan jati di daerah Blora ini merupakan salah satu

elemen dari ketiga elemen tersebut di atas, yaitu alam yang sudah terbina. Penggunaan elemen material asli dan geometri murni pada kasus puslitbang kayu jati ini kemungkinan besar dapat dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa hal penting, misalnya dari segi keamanan maupun dari segi fungsi bangunan puslitbang tersebut. Untuk menggunakan material asli pada keseluruhan bangunan, dalam hal ini adalah material kayu, resiko keamanan bangunan terutama terhadap bahaya kebakaran sangat besar, mengingat material kayu sangat rentan dengan api. Dengan demikian penggunaan material kayu terhadap keseluruhan bangunan tidak dapat dilakukan secara murni. Bentuk-bentuk geometri murni seperti platonik solid, dapat dikembangkan menjadi sebuah ide bentuk pada bangunan puslitbang yang kontekstual dengan alam. Untuk mencapai atau mendapatkan sebuah puslitbang yang kontekstual dengan alam, maka ketiga elemen yang dikemukakan oleh Ando tersebut sudah sesuai dan sangat mendukung.

Plato mengenalkan platonik solid pada masa Renaissance sebagai sebuah bentuk geometri yang keberadaannya tidak dapat disangkal atau diperdebatkan. Bentuk-bentuk ini pada dasarnya merupakan sebuah bentuk sederhana yang mudah ditangkap atau diterima oleh indera manusia. Kita ketahui bahwa manusia memiliki kecenderungan terhadap sesuatu yang lebih sederhana dan seimbang. Bentuk-bentuk platonik solid lebih mudah untuk dikembangkan dan diatur dengan tidak meninggalkan faktor estetika atau keindahan bangunan. Kondisi alam hutan jati di Blora secara keseluruhan merupakan sebuah bidang dengan garis-garis vertikal yang membagi bidang dengan besar yang sama. Dari sini dapat kita rasakan adanya irama atau ritme dan pengulangan yang teratur dari pohon-pohon jati tersebut yang membentuk garis-garis vertikal. Ketinggian garis-garis tersebut apabila dibandingkan dengan skala manusia memang kurang familiar, karena ketinggiannya rata-rata lebih dari 20 meter. Manusia akan merasakan suasana yang asing dan tertekan. Dengan garis-garis vertikal yang melingkupi alam hutan, manusia juga akan merasakan suasana kemonotonan dan statis. Menurut proporsi anthropomorfis bahwa bentuk dan ruang dalam arsitektur adalah wadah atau perluasan tubuh manusia, oleh karena itu perbandingan-perbandingan fungsional pada bangunan harus benar-benar sesuai

dengan anthropomorfis manusia dan bukan sebagai perbandingan yang abstrak atau berdasarkan persepsi saja.

Dengan menggunakan proporsi atau perbandingan-perbandingan tertentu, akan terlihat adanya suatu aturan yang mengatur bangunan, baik dari bentuk maupun fasade dari bangunan menjadi sebuah aturan estetika tertentu. Misalnya, adanya irama atau ritme, pengulangan, keharmonisan dan aturan-aturan tertentu yang menyebabkan adanya keteraturan seperti aturan-aturan yang terdapat dalam Golden Section atau Fibonacci, dimana ada bagian-bagian yang menjadi bentuk pengulangan terhadap bentuk keseluruhan. Persepsi manusia terhadap bangunan menjadi lebih jelas dan mudah. Karena aturan-aturan tersebut menuntun manusia dalam memahami dan mengenal bangunan sehingga timbul suatu penilaian tertentu.

Dari angka-angka dapat dihasilkan sebuah garis tertentu yang dihubungkan melalui titik-titik koordinat tertentu pula. Dengan garis manusia dapat mengembangkan berbagai macam bentuk atau bidang ke dalam suatu gagasan konsep desain. Pernyataan Euclid mengenai garis, bahwa hanya ada satu garis yang dapat ditarik sejajar melalui sebuah titik di luar garis tersebut dan tidak akan pernah bertemu atau berpotongan secara logika memang benar. Namun pada dasarnya pernyataan tersebut dapat dikembangkan lagi yang menghasilkan sebuah asumsi yang berbeda bahkan bertolak belakang. Geometri Reinmann dan geometri Lobachevsky-Bolyai merupakan sebuah geometri yang menunjukkan bahwa dalam sebuah titik, minimal dapat ditarik dua buah garis yang sejajar dengan garis tertentu. Garis-garis yang sejajar tersebut dapat dihubungkan dengan suatu garis dengan melalui jarak terpendek atau geodesik. Sehingga adanya pernyataan bahwa garis yang sejajar tidak akan pernah bertemu belum bisa dibuktikan secara pasti. Karena sebenarnya garis-garis yang sejajar itu ternyata dapat dihubungkan melalui garis yang disebut dengan geodesik. Banyak kemungkinan yang bisa terjadi dalam suatu garis, bidang atau bahkan pada sebuah titik. Dan kita tidak bisa hanya terpaku pada sebuah asumsi atau pernyataan tertentu saja, karena banyak hal yang memang dapat dikembangkan lagi bahkan sampai pada sesuatu yang tak terhingga sekalipun, misalnya adalah geometri fraktal. Bumi tempat kita berdiri ini sebenarnya berbentuk bulat, semua garis yang

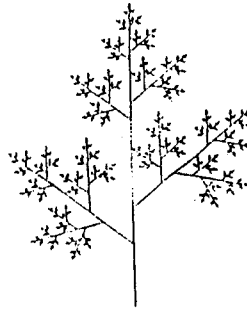
menghubungkan atau yang melintasi bumi kita ini adalah berupa garis lengkung. Alam yang berada disekeliling kita ini juga terdiri dari lengkung. Di dalam fraktal geometri lengkung merupakan garis yang menonjol atau mendominasi, hal ini karena fraktal ingin kembali pada alam.

Sebenarnya pernyataan Ando mengenai alam binaan dengan fraktal itu sendiri sangat bertolak belakang. Fraktal mengangkat chaos atau alam yang memang masih tidak beraturan menjadi sebuah jembatan untuk mencapai keharmonisannya dengan alam. Pada dasarnya tujuan dari keduanya adalah sama, yaitu kembali pada alam. Sedangkan tujuan dari arsitektur sendiri adalah menciptakan suatu lingkungan binaan, sehingga keduanya bisa digabungkan untuk mendapatkan sebuah gagasan arsitektur yang kontekstual dengan alam. Pernyataan Ando mengenai ketiga elemen seperti material asli, geometri murni dan alam yang sudah terbina merupakan sebuah konsep yang sederhana dan sangat mudah diterima keberadaannya. Ando menganggap bahwa hanya alam yang sudah terbinalah yang dapat dikembangkan dalam sebuah konsep desain bisa menjadi baik. Padahal sebenarnya untuk mendapatkan sebuah desain yang baik tidak harus dan hanya diperoleh dari sesuatu yang memang sudah teratur keberadaannya. Alam kita ini sangat luas dan banyak menyimpan rahasia keindahan yang memang harus digali dan dikembangkan keberadaannya. Apabila kita hanya terpaku pada sesuatu yang sudah instant atau teratur, maka kita tidak akan mendapatkan banyak pengalaman dan berkembang. Sementara perkembangan budaya kita sudah sangat maju, yaitu dengan adanya kemajuan teknologi. Sehingga untuk mendapatkan suatu keindahan atau seni dalam sebuah desain kita bisa mendapatkannya dengan mengembangkan dari sesuatu yang sangat rumit sekalipun.

3.2. Pola-pola yang dapat difraktalkan

Dari suatu kesederhanaan pola yang diangkat dari alam, fraktal mampu mengubah kesederhanaan itu menjadi sesuatu yang sangat indah dan menarik. Keacakan alam yang diambil fraktal ternyata memiliki pola keteraturan yang membentuk suatu keseluruhan bagian yang terdiri dari bagian terbesar sampai bagian yang terkecil tak terhingga. Pernyataan Mandelbrot mengenai fraktal yang dianggap

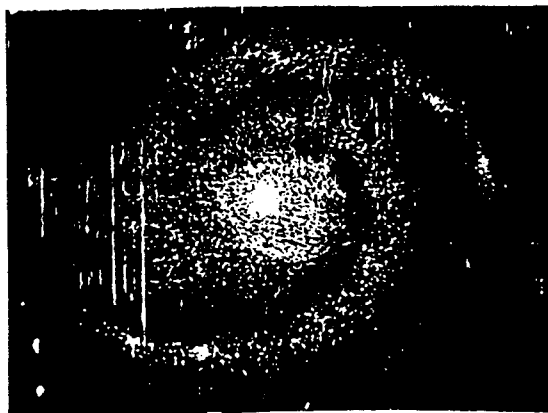
sebagai suatu keanehan pengisian ruang dapat dibuktikan kebenarannya. Fraktal mampu membuktikan bahwa alam yang masih acak atau tidak teratur ternyata mampu memberikan keindahan dan seni yang sangat luar biasa. Hal ini karena di dalam fraktal selalu berusaha memasukkan dan menghubungkan unsur seni dan keindahan dalam keacakan alam atau gejala alam yang ada.



Gambar 3.1. Pola batang sederhana.

Sumber: Fraktal Vision, 1997.

Pada gambar 3.1. merupakan salah satu bentuk pola sederhana pada sebuah batang yang difraktalkan menjadi suatu bentuk keseluruhan. Apabila dilihat secara selintas, bentuk tersebut seperti tidak memiliki pola keteraturan atau acak. Karena memang bentuk tersebut merupakan pengembangan pola sampai tak terhingga dan tidak dapat terlihat jelas pola keteraturannya. Mungkin salah satu dari kelebihan fraktal ini adalah adanya sistem keacakan yang tetap mempertahankan pola atau bentuk dasarnya, sehingga dapat dihasilkan suatu bentuk yang indah dan sangat luar biasa.



Gambar 3.2. Geometri fraktal dari perluasan alam jauh di luar bumi.

Sumber: Fraktal Vision, 1997.

Gambar di atas menunjukkan bahwa fraktal mampu mengangkat alam yang jauh dari alam kita, yaitu angkasa menjadi sebuah pola acak yang indah. Salah satunya adalah galaksi yang ternyata juga merupakan obyek menarik dalam geometri fraktal. Hal ini memberikan gambaran kepada kita bahwa alam semesta ini sangat luas, bahkan kadang-kadang sulit untuk dijangkau oleh pikiran manusia, namun begitu manusia dapat mengekspresikannya melalui hal-hal abstrak atau dengan berimajinasi melalui sebuah karya cipta untuk bisa dinikmati keindahannya. Demikian halnya dengan fraktal, kadang-kadang kita sulit untuk bisa menangkap pola acaknya dan takjub dengan keindahan yang dibentuknya.

Contoh pola fraktal yang lain dapat dilihat pada gambar 3.3. Pola fraktal himpunan Mandelbrot. Ternyata alam kita ini menyimpan banyak kekayaan seni dan keindahan yang kadang-kadang belum dapat atau kita coba untuk mengembangkannya. Dan semua elemen yang terdapat di alam ini dapat kita manfaatkan untuk memperoleh sebuah ide atau gagasan dalam berkarya seperti dalam geometri fraktal ini.



Gambar 3.3. Pola fraktal himpunan Mandelbrot.

Sumber: Fraktal Vision, 1997.

3.3. Fraktal geometri terhadap elemen-elemen alam hutan jati di Blora

Alam hutan jati di wilayah Blora, meskipun merupakan alam yang sudah terbina, pada awalnya merupakan alam yang masih liar dan acak. Kemudian dikembangkan keberadaannya menjadi alam yang terpelihara dan dilestarikan. Persepsi manusia tentang hutan biasanya selalu menakutkan, karena hutan adalah

tempat yang gelap, rimbun, menimbulkan suasana tertekan dengan pohon-pohonnya yang tinggi, berbahaya karena banyak binatang buasnya dan masih banyak persepsi lain yang ditimbulkan karena bayangan manusia tentang hutan adalah benar-benar merupakan alam yang liar dan tidak bersahabat. Dalam kasus puslitbang kayu jati di Blora ini, maka bangunan tersebut harus mampu menyesuaikan dengan kondisi alamnya. Hal ini dimaksudkan agar seseorang yang berada di dalamnya mampu memberikan persepsi bahwa dia benar-benar merasa berada di dalam sebuah hutan, yaitu hutan jati.

Pohon jati dengan bentuk vertikalnya sebenarnya merupakan sebuah obyek yang menarik untuk dikembangkan menjadi sebuah bentuk ide desain. Meskipun pohon jati tersebut memiliki pola keacakan terhadap keseluruhannya, tetapi keberadaannya di dalam hutan tersebut sudah tertata dengan baik. Disamping itu, kondisi topografi hutan jati yang berkontur juga merupakan obyek yang bisa dikembangkan ke dalam sebuah ide desain yang kontekstual dengan alam. Kedua faktor tersebut merupakan salah satu contoh dari sekian banyak gejala alam yang ada di dunia ini, yaitu gejala alam yang terdapat di alam hutan jati Blora. Gejala alam yang lain itu diantaranya: gempa bumi, hujan, awan, tumbuhan dan sebagainya. Dan yang menjadi harapan dalam kasus puslitbang kayu jati ini adalah bagaimana manusia bisa menghargai jati sebagai sosok yang benar-benar unik sehingga perlu pengolahan dan pengembangan yang sedemikian rupa terhadap puslitbang tersebut agar dapat memunculkan jati bahkan alamnya sekalipun menjadi sesuatu yang benar-benar dihargai keberadaannya. Pada gambar 3.2. adalah gambar mengenai kondisi hutan jati di Blora, dimana pohon-pohon jati tersebut tertata berderet membentuk garis-garis vertikal. Dapat kita lihat adanya pola-pola keacakan pada pohon jati tersebut, dimana kemungkinan adanya hubungan antara batang, daun dan cabang atau ranting yang dapat menunjukkan pola bagian terkecilnya.



Gambar 3.4. Kondisi hutan jati di Blora.

Sumber: Penulis.

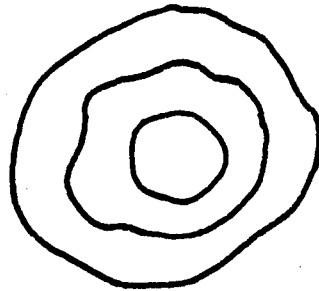


Gambar 3.5. Pola pohon dan daun jati.

Sumber: Penulis

Gambar 3.5. menunjukkan pola pada pohon jati sebagai salah satu bentuk dari gejala alam yang tidak dapat dirubah maupun disangkal keberadaannya. Tetapi kita berusaha untuk menyelusuri dan mengetahui keistimewaan maupun kekurangan dari gejala alam ini. Meskipun pada dasarnya gejala alam ini merupakan suatu keanehan alam yang memang menarik untuk diketahui dan dikembangkan. Pohon jati sebagai sebuah batang yang utuh hampir tidak memiliki cabang seperti jenis-jenis pohon pada umumnya, meskipun ada hanyalah beberapa ranting yang tumbuh pada badan pohon. Sehingga pohon jati tersebut hampir seperti sebuah garis vertikal yang berdiri utuh. Keistimewaan yang lain pada pohon jati ini adalah adanya lingkaran tahun yang selalu bertambah setiap tahunnya. Lingkaran tahun ini juga merupakan salah satu

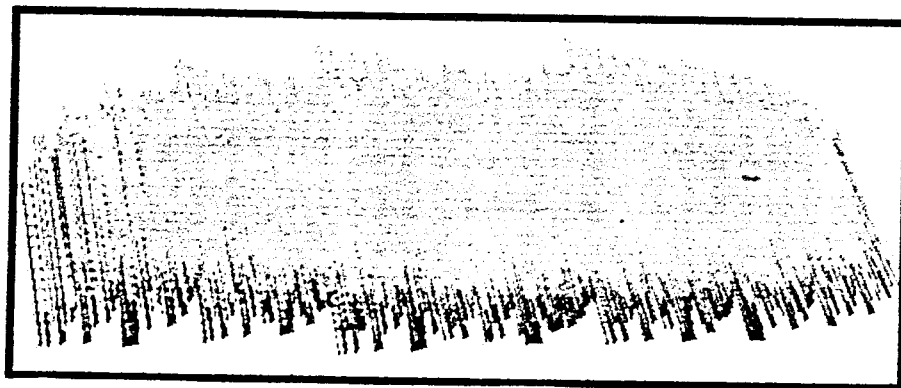
bentuk adanya gejala alam yang khas yang melekat pada diri jati itu sendiri. Apabila diperhatikan dengan teliti, maka lingkaran tahun ini akan terlihat seperti sebuah lingkaran yang diulang terus-menerus sampai ke bagian yang terkecil dan hampir menyerupai titik.



Gambar 3.6. Lingkaran tahun pohon jati.

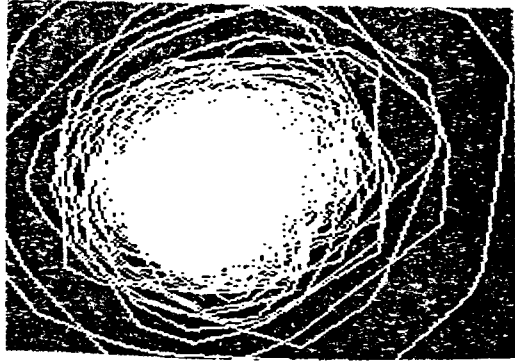
Sumber: Penulis.

Elemen-elemen tersebut pada dasarnya dapat dikembangkan menjadi sebuah bentuk pola fraktal yang mungkin akan sangat berbeda dengan bentuk aslinya. Karena bentuk dasarnya akan mengalami pengulangan-pengulangan yang tak berhingga dan sangat mengesankan.



Gambar 3.7. Pola fraktal pohon jati.

Sumber: Penulis.



Gambar 3.8. Pola fraktal lingkaran tahun.

Sumber: Penulis.

Dari contoh-contoh pola tersebut di atas dapat diambil kesimpulan bahwa elemen-elemen jati ternyata memiliki pola keteraturan dalam keacakannya. Dalam konsep perancangan puslitbang industri kayu jati ini akan mengangkat geometri fraktal elemen-elemen jati sebagai ide perancangannya, yaitu fraktal jati itu sendiri dan fraktal lingkaran tahunnya. Sedangkan untuk elemen daun jati hanya akan digunakan pola atau bentuk dasarnya saja (asli).

BAB IV

KONSEP DASAR PERENCANAAN

DAN PERANCANGAN



BAB IV

KONSEP DASAR PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

4.1. Konsep Bentuk Puslitbang Kayu Jati

Pada setiap bangunan yang mewadahi suatu fungsi tertentu, maka bangunan tersebut harus mampu memberikan citra atau persepsi bagi orang yang melihatnya sesuai dengan fungsi yang diwadahnya. Hal ini sangat penting dilakukan karena sebuah bangunan seharusnya mampu berkomunikasi dengan sendirinya terhadap manusia sebagai pengguna tanpa harus melalui penggunaan identitas tertentu, misalnya saja penggunaan papan petunjuk atau identitas-identitas yang lainnya.

Sebagai pusat penelitian dan pengembangan, bangunan ini harus dapat memberikan citra sebagai sebuah bangunan yang selalu tumbuh dan berkembang, sesuai dengan kondisi ilmu pengetahuan yang selalu berkembang dan sangat luas. Dalam kasus puslitbang kayu jati ini, maka bangunan ini harus mampu memberikan citra sebagai sebuah pusat perkembangan dari suatu ilmu dan lebih khususnya lagi, bangunan ini harus mampu menampilkan sebuah karakter jati yang sangat khas dan unik sesuai dengan fungsinya sebagai puslitbang kayu jati.

Disamping kuat, keunikan yang khas dari pohon jati ini adalah lingkaran tahunnya. Dalam bangunan puslitbang ini akan dikembangkan sebuah konsep bentuk dari lingkaran tahun, yaitu dengan cara dioverlappingkan yang nantinya akan ditransformasikan dalam bentuk bangunan, misalnya bentuk lengkung. Disamping itu bentuk-bentuk lain hasil over laping lingkaran tahun akan menjadi konsep bukaan-bukaan dalam penampilan massa-massa tersebut.



Gambar 4.1. Konsep bentuk fasade dari over laping lingkaran tahun.

Sumber: Penulis.

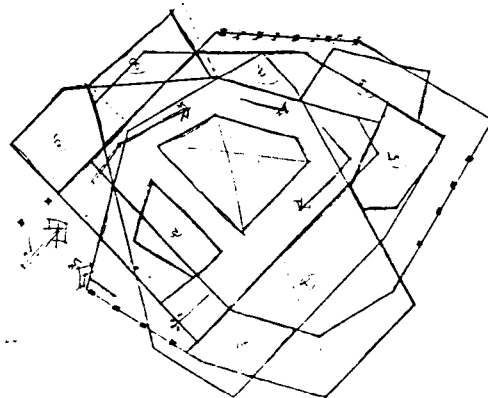
Untuk bentuk atap bangunan, pengembangan bentuk dari daun jati akan sangat menarik apabila diterapkan sebagai ide bentuk dasarnya. Karena bentuk daun jati yang lebar apabila dibalik akan menyerupai atap atau sebuah pelindung terhadap segala sesuatu yang ada di bawahnya. Sehingga semua massa yang terdapat di dalam kawasan puslitbang ini menggunakan konsep atap daun jati, meskipun terdapat juga variasi bentuk atap lainnya yang mendukung bentuk atap daun jati ini. Dalam hal ini posisi daun jati dibiarkan terbalik atau tertelungkup begitu saja seolah tergeletak di atas tanah.



Gambar 4.2. Bentuk daun jati dengan posisi terbalik.

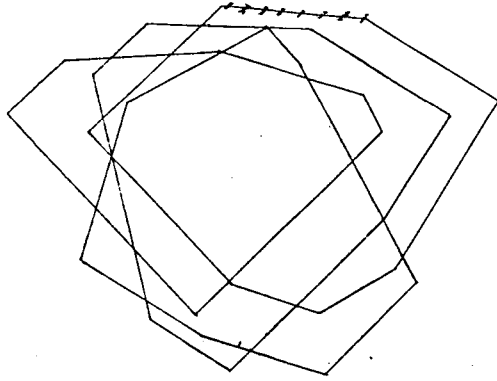
Sumber: Penulis.

Sedangkan bentuk denah yang akan digunakan menggunakan konsep lingkaran tahun yang sudah dioverlappingkan juga. Hal ini berlaku untuk semua denah dalam setiap massa bangunan yang berada di kawasan puslitbang kayu jati ini.



Gambar 4.3. Konsep denah lingkaran tahun.

Sumber: Penulis.



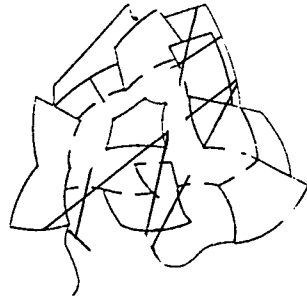
Gambar 4.4. Konsep denah lingkaran tahun.

Sumber: Penulis.

4.2. Konsep Organisasi Ruang

Untuk program ruang pada bangunan puslitbang ini, dapat dilihat pada lampiran program kebutuhan ruang, dimana kebutuhan ruang-ruang tersebut dikelompokkan sesuai dengan kegiatan yang ada dalam sebuah puslitbang pada umumnya. Dalam mewadahi kegiatan-kegiatan yang saling berkaitan, maka perlu adanya pengaturan hubungan antar ruang yang mewadahi suatu kegiatan yang saling berhubungan pula. Hal ini dimaksudkan agar kegiatan yang berlangsung dapat berjalan dengan lancar dan saling mendukung.

Adapun kelompok-kelompok kegiatan yang ada dalam puslitbang ini dapat dibedakan menjadi 3 bagian, yaitu: kegiatan pengelolaan puslitbang, kegiatan pelaksanaan, kegiatan pelayanan informasi dan fasilitas pendukung. Setiap kegiatan-kegiatan tersebut memiliki ruang-ruang yang sesuai dengan fungsi yang diwadahnya. Adapun organisasi ruang dari tiap-tiap kegiatan tersebut mengikuti pola lingkaran tahun yang terdapat dalam denah. Meskipun demikian hubungan antar ruang yang memiliki keterkaitan fungsi ruang tetap diperhatikan. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan kelancaran kegiatan yang berlangsung di dalamnya.



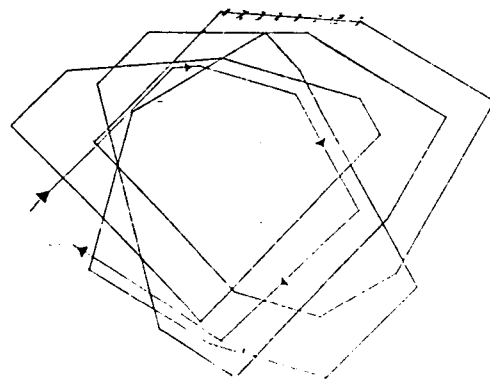
Gambar 4.5. Organisasi ruang dengan pola lingkaran tahun.

Sumber: Penulis.

4.3. Konsep Sirkulasi

Dalam sebuah puslitbang atau bangunan yang banyak mewadahi kegiatan penelitian, maka sirkulasi yang ada harus cukup untuk memberikan kenyamanan dan kebutuhan akan gerak dalam beraktifitas. Pola sirkulasi di dalam bangunan puslitbang ini akan menyesuaikan dengan bentuk denah yang merupakan pengembangan dari pola lingkaran tahun yang jelas akan sequence atau urut-urutannya.

Untuk massa bangunan dalam puslitbang ini, sirkulasi yang terbentuk merupakan sirkulasi yang searah dan berurutan sesuai dengan pola lingkaran tahun. Sedangkan sirkulasi dalam site puslitbang ini, juga merupakan hasil dari pola lingkaran tahun yang sudah diover lapping yang memiliki sequence yang jelas pula. Sehingga nanti akan dapat terlihat adanya pola kesamaan sirkulasi antara massa bangunan dengan site bangunan.



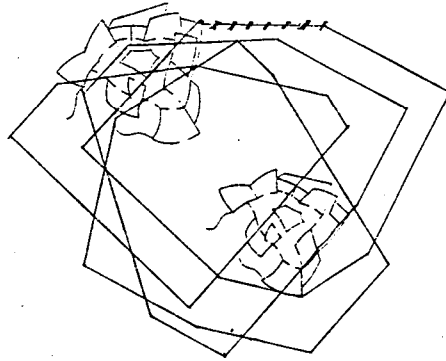
Gambar 4.6. Konsep sirkulasi lingkaran tahun pada massa dan site.

Sumber: Penulis.

4.4. Konsep Gubahan Massa

Pada pengolahan gubahan massa bangunan, konsep yang digunakan sama dengan konsep bentuk denah massanya, yaitu lingkaran tahun. Dalam hal ini terdapat 4 massa yang semuanya menggunakan konsep lingkaran tahun. Untuk meletakkan massa-massa tersebut, maka disesuaikan dengan garis lingkaran tahun pada site terhadap garis-garis denah pada massa yang saling berhubungan atau bahkan segaris. Dimana garis-garis tersebut pula yang telah membentuk denah pada tiap-tiap massa bangunan.

Sedangkan untuk menata atau mengatur penzoningan secara otomatis pola lingkaran tahun ini telah membentuk zona-zona dengan pola melingkar dan searah sesuai bentuk site lingkaran tahun dengan tetap menjaga tingkat keprivasian setiap kegiatan yang terdapat pada masing-masing massa tersebut. Sehingga kita dapat jelas menangkap urutan tingkat keprivasian massa-massa tersebut.



Gambar 4.7. Konsep pola gubahan massa dengan lingkaran tahun.

Sumber: Penulis.

4.5. Konsep Struktur

Material yang akan digunakan dalam bangunan puslitbang ini adalah beton dan baja. Disamping memberikan kesan kuat dan kokoh material tersebut mudah dibentuk mengingat bentuk-bentuk yang ada dalam bangunan ini dominan dengan bentuk-bentuk lengkung. Kolom-kolom yang digunakan merupakan kolom yang menyerupai pohon jati, dimana cabang-cabang yang ada pada kolom tersebut berfungsi juga sebagai penahan atau balok.

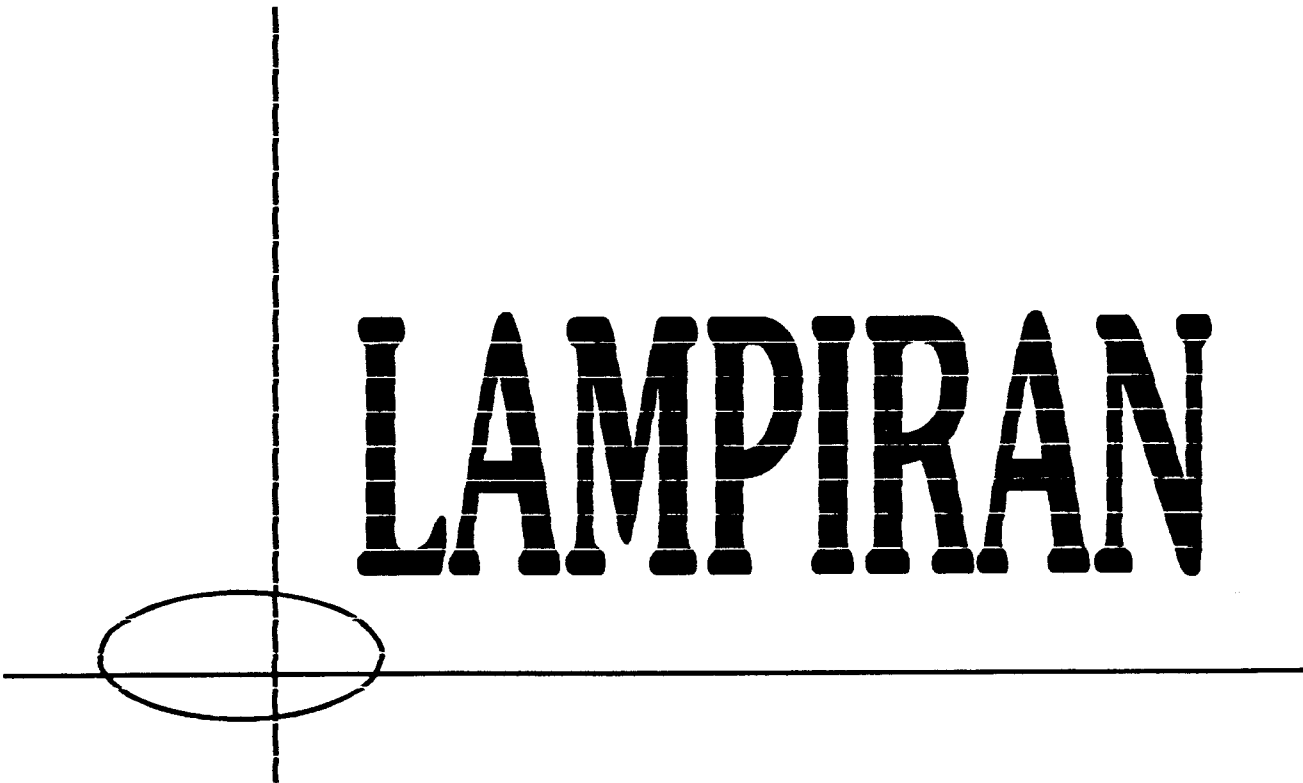
Selain menggunakan kolom terdapat juga dinding struktur yang berfungsi juga sebagai struktur bangunan.

Untuk atap bangunan, atap daun menggunakan material beton dan baja sebagai tulangan-tulangannya. Sedangkan atap yang lainnya menggunakan material beton. Untuk atap pada selasar menggunakan atap fiber dengan penyangga kolom-kolom yang menyerupai pohon jati pula.

Dari keseluruhan konsep-konsep tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa ada keterkaitan atau hubungan yang sama mulai dari konsep bentuk, denah, sirkulasi, organisasi ruang, gubahan massa hingga konsep sitenya. Antara massa dan site bangunan memiliki persamaan bentuk dan proses yang sama dengan proses yang dimiliki konsep fraktal. Yaitu adanya kesamaan bentuk dan pengulangan-pengulangan bentuk sampai ke titik yang tak berhingga. Dan juga adanya keteraturan-keteraturan yang terdapat dalam sesuatu yang kelihatannya tidak beraturan. Dari sesuatu yang tidak teratur tersebut ternyata memiliki minimal sebuah pola yang membentuk keacakan dengan melalui pengulangan-pengulangan yang tak berhingga. Dapat dikatakan bahwa sebenarnya geometri fraktal pada dasarnya memberikan pengertian kepada kita mengenai pola-pola terkecil atau paling sederhana dari suatu bentuk yang tidak beraturan (acak) maupun sebaliknya. Dalam kasus puslitbang ini, ada kesamaan proses seperti pada geometri fraktal. Yaitu dengan adanya pengulangan-pengulangan dan over laping (tumpang tindih) yang sebenarnya hanya memiliki satu pola keteraturan, yaitu lingkaran tahun. Hal ini dapat dilihat pada site kawasan puslitbang hingga pada massa dalam site tersebut. Kemudian titik yang menjadi pola tak terhingga dalam kawasan puslitbang ini adalah menara pandang puslitbang yang berada di tengah kawasan tersebut dengan ketinggian 25 meter.

DAFTAR PUSTAKA

- Antoniades, Anthony C., 1990, *Poetics of Architecture*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Ando, Tadao, 1990, *Materials, Geometry and Nature*. London: Phaidon Press Limited.
- Bloomer, Kent C. dan Charles Moore, 1997, *Body, Memory and Architecture*. London: New Haven and London Yale University Press.
- Ching, F. D. K., 1995, *Bentuk, Ruang dan Susunan*. Jakarta: Erlangga.
- Cooke, Catherine and Andrew Benjamin, 1989, *Deconstruction Omnibus Volume*. New York: Rizzoli.
- Encyclopedia of Knowledge*, 1997, Danbury: Grolier Incorporated.
- Oliver, Dicks, 1997, *Memandang Realita dengan Fractal Vision*, diterjemahkan oleh Ir. P. Santoso, MSc. Yogyakarta: Andi.
- Ritchie, Ian, 1994, *(Well) Connected Architecture*. Great Britain: Academy.
- Unwin, Simon, 1997, *Analysing Architecture*. London: Routledge.



LAMPIRAN

1. Program dan Besaran Ruang Kegiatan Pengelolaan

No	Macam Ruang	Analisa	Besaran (m2)
A Kep. Puslitbang Pohon Kayu Putih			
1	Ruang Kerja Kepala Puslitbang	Modul Ruang Kerja Kepala	14.5
2	Ruang Sekretaris Kepala Puslitbang	Modul Ruang Kerja Staf	12
3	Ruang Tamu Puslitbang	untuk 5 Orang (3 x 3,5)	10.5
4	Ruang Tunggu Tamu	untuk 5 Orang (3 x 3,5)	10.5
	Sirkulasi & Service	30%	14.6
			63
B Bidang Umum			
1	Ruang Kerja Kabid. Umum	Modul Ruang Kerja Kabid.	14.5
2	Ruang Kerja Sekretaris	Modul Ruang Kerja Staf	12
3	Ruang Tamu	untuk 5 Orang	10.5
	Sirkulasi & Srvic	30%	11.1
			48
C Sub Bidang Tata Usaha & Rumah Tangga			
1	Ruang Kerja Kasubbid TU & RT	Modul Ruang Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Kerja Staf TU & RT	Modul Ruang Kerja Staf (4 Orang)	48
	Sirkulasi & Service	30%	18.75
			81.25
D Sub Bidang Kepegawaian			
1	Ruang Kerja Kasubbid Kepegawaian	Modul Ruang Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Kerja Staf Kepegawaian	Modul Ruang Kerja Staf (4 Orang)	48
	Sirkulasi & Service	30%	18.75
			81.25
E Sub Bidang Keuangan			
	Ruang Kerja Kasubbid Keuangan	Modul Ruang Kerja Kasubbid.	14.5
	Ruang Kerja Staf Keuangan	Modul Ruang Kerja Staf (4 Orang)	48
	Sirkulasi & Service	30%	18.75
			81.25
F Sub Bidang Perlengkapan			
1	Ruang Kerja Kasubbid Perlengkapan	Modul Ruang Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Kerja Staf Perlengkapan	Modul Ruang Kerja Staf (4 Orang)	48
	Sirkulasi & Service	30%	18.75
			81.25
G Sub Bidang Perawatan			
1	Ruang Kerja Kasubbid Perawatan	Modul Ruang Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Kerja Staf Perawatan	Modul Ruang Kerja Staf (4 Orang)	48
3	Ruang Teknisi	Menampung 6 Orang (3 x 3,5)	10.5
4	Ruang Perbaikan	Menampung 6 Orang & Barang (5 x 6)	30
	Sirkulasi & Service	30%	30.9
			133.9

2. Program Besaran Ruang Kegiatan Pelaksanaan

No	Macam Ruang	Analisa	Besaran (m2)
A Bidang Pelayanan Ilmiah			
1	Ruang Kerja Kabid. Pelayanan Ilmiah	Modul Ruang Kerja Kepala	14.5
2	Ruang Sekretaris	Modul Ruang Kerja Staf	12
3	Ruang Tamu	Menampung 5 Orang Tamu (3 x 3,5)	14.5
	Sirkulasi & Service	30%	11.1
			48.1
B Sub Bidang Perumusan Rencana			
1	Ruang Kerja Kasubbid. Perumusan Rencana	Modul Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Kerja Staf Perumusan Rencana	Modul Ruang Kerja Staf (4 Orang)	48
3	Ruang Perencanaan dan Programming	Menampung 8 Orang (3 x 4,5)	15.75
	Sirkulasi & Service	30%	23.48
			101.73

H	Sub Bidang Sosial Ekonomi		
1	Ruang Kasubbid. Sosial Ekonomi	Modul Ruang Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Staf Ahli	Modul Ruang Kerja Staf (4orang)	48
3	Ruang Kerja Staf	Modul Ruang Kerja Staf Ahli (2 Orang)	29
4	Ruang Peralatan Hasil Sirkulasi & Service	Gambar Layout R. Pencatatan Hasil (9,2 x 5,4) 30%	49.08 42.4
			183.58
I	Stasiun Percobaan		
1	Ruang Kerja Staf Stasiun Percobaan	Modul Ruang Kerja Staf (2orang)	24
2	Ruang Diskusi dan Konsultasi Sirkulasi & Service	Untuk Menampung 14 Orang (3,5 x 6,5) Standart Neufert 30%	22.75 14
			60.75
J	Kebun percobaan		
1	Kebun Percobaan "Open Area"	Penyemaian Bibit/Benih dengan Playback Pola Tatanan 10 x 10 cm sebanyak 50.000 Varietas	2500
2	Kebun Percobaan "Shadding Area" Sirkulasi & Service	Penyemaian Bibit/Benih dengan Playback Pola Tatanan 10 x 10 cm sebanyak 50.000 Varietas 40%	2500 2000
			7000
K	Peneliti		
1	Ruang Koordinator Peneliti	Ruang Kerja Kabid.	14.5
2	Ruang Staf & Administrasi Pelaksana Peneliti	Modul Ruang Kerja Staf (4 Orang)	48
3	Ruang Diskusi Pelaksana Penelitian	Ukuran Menampung 14 Orang (3,5 x 6,5) Standar Neufert	22.75 36
4	Ruang Ganti Peneliti Sirkulasi & Service	Untuk 35 Orang (6 x 6)	36.375
			157.625

3. Program dan Besaran Ruang Kegiatan Pelayanan Informasi

No	Macam Ruang	Analisa	Besaran (m2)
A	Kabid. Pelayanan Informasi		
1	Ruang kerja kabid. Pelayanan Informasi	Modul Ruang Kerja Kabid.	14.5
2	Ruang Sekretaris	Modul Ruang Kerja Staf	12
3	Ruang Tamu Kabid. Pelayanan Informasi Sirkulasi & Service	Menampung 5 Orang Tamu (3 x 3,5) 30%	10.5 11.1
			48.1
B	Sub Bidang Dokumentasi dan Publikasi		
1	Ruang Kerja Kasubbid. Dok. Dan Publikasi	Modul Ruang Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Staf Dokumentasi dan Publikasi	Modul Ruang Kerja Staf (4 Orang)	48
3	Ruang operasional Komputer Sirkulasi & Service	Modul Ruang Kerja Staf (4 Orang) 30%	48 33.15
			143.65
C	Sub Bidang Perpustakaan		
1	Ruang Kasubbid. Perpustakaan	Modul Ruang Kerja kasubbid.	14.5
2	Ruang Staf Perpustakaan	Modul Ruang Kerja Staf (2 Orang)	24
3	Ruang Penerimaan & Gudang	Aktivitas dari Satu Sisi (3 x 4)	12
4	Ruang Perpustakaan	Menampung 5 Rak (7 x 10)	70
5	Ruang Baca Perpustakaan	Menampung 20 Orang (7 x 6)	2
6	Ruang Pelayanan Sirkulasi & Service	Aktivitas Satu Sisi (1,5 x 2,5) 30%	3.75 49.875
			166.25
D	Sub Bid. Pelayanan Informasi & Kunjungan		
1	Ruang Kerja Kasubbid Pelayanan Informasi & Kunjungan	Modul Ruang Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Kerja Staf Pelayanan Informasi & Kunjungan	Modul Ruang Kerja Staf (2 Orang)	24
3	Ruang Informasi	Modul Ruang Kerja Staf (3 Orang)	36

4	Ruang Pelayanan Kunjungan Sirkulasi & Service	Modul Ruang Kerja Staf (3 Orang) 30%	36 33.15 143.65
---	--	---	-----------------------

4. Program dan Besaran Ruang Fasilitas Pendukung

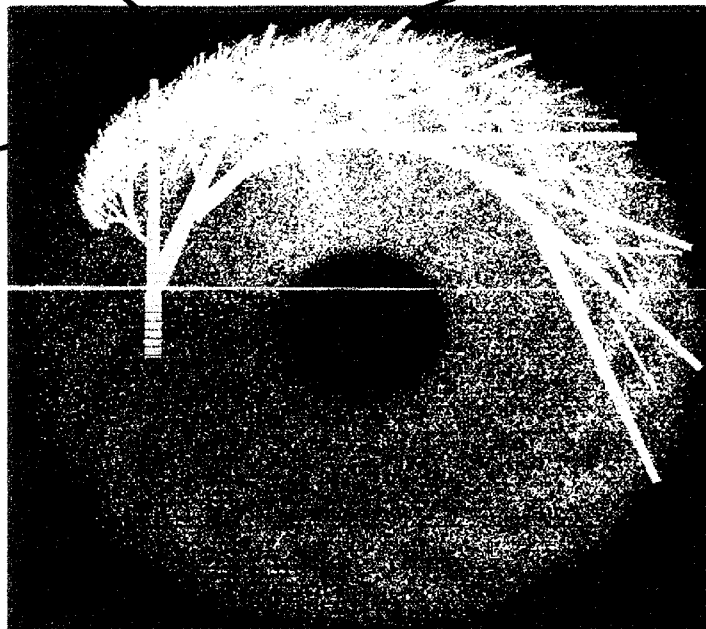
No	Macam Ruang	Analisa	Besaran (m ²)
1	Parkir Khusus Pengguna	Pengguna +/- 130 Orang (@ Mobil 2,5 x 3,5 = 8,75) dan (@ Motor 1,5 x 0,8 = 1,2) Mobil 10% Pengguna = 13 x 8,75 = 113,75 Motor/Sepeda 40% Pengguna = 52 x 1,2 = 62,4	176,15
2	Parkir Umum	Pengunjung Diasumsikan terpadat 100 Orang Mobil 10% Pengunjung = 10 x 8,75 = 87,5 Motor/Sepeda 40% Pengunjung = 40 x 1,2 = 48	135,5
3	Hall Entry	60% dari Kunjungan Terpadat 60 Orang (9 x 10)	90
4	Ruang Resepsionis	Untuk 2 Orang (2 x 2)	4
5	Ruang Tunggu	Untuk 6 Orang (2,5 x 3)	7,5
6	Ruang Rapat	Untuk 14 Orang (3,5 x 6,5)	22,75
7	Ruang Seminar	Untuk 40 Orang (6 x 12)	72
8	Ruang Karyawan	Untuk 50 Orang (8 x 12)	96
9	Lavatory Kepala PUSLITBANG Dan Kabid. Lavatory Staf & Karyawan Bidang Umum Lavatory Staf & Karyawan Bid. Pelayanan Ilmiah Lavatory Staf & Karyawan Bidang Pelayanan Informasi Lavatory Staf & Staf Ahli Pelaksana Penelitian Lavatory Pengunjung atau Umum	1 Km (3 x 2) Untuk Pa 1 Km (3 x 2 = 6), 4 Penturasan (2,5 x 4 = 10) Untuk Pi 2 Km (2 bh x 3 x 2 = 12) Untuk Pa 1 Km (3 x 2 = 6), 4 Penturasan (2,5 x 4 = 10) Untuk Pi 2 Km (2 bh x 3 x 2 = 12) Untuk Pa 1 Km (3 x 2 = 6), 4 Penturasan (2,5 x 4 = 10) Untuk Pi 2 Km (2 bh x 3 x 2 = 12) Untuk Pa 1 Km (3 x 2 = 6), 4 Penturasan (2,5 x 4 = 10) Untuk Pi 2 Km (2 bh x 3 x 2 = 12) Untuk Pa 1 Km (3 x 2 = 6), 4 Penturasan (2,5 x 4 = 10) Untuk Pi 2 Km (2 bh x 3 x 2 = 12)	6 28 28 28 28 28 28 28
10	Gudang	Untuk Perabot dan bahan (4 x 3)	12
11	Mushola	Untuk 20 Orang (3 x 5)	15
12	Dapur	Untuk 4 Orang (3 x 5)	15
13	Ruang Makan/Kantin	Untuk 50 Orang (8 x 10)	80
14	Pos jaga	Untuk 2 Orang (2 x 2)	4
15	Rumah Dinas Penjaga	1 Unit (6 x 8)	48
16	Gardu Pandang	Menara dengan Ketinggian 30 Meter (8 x 8)	64
17	Kebun Koleksi (Arboretum)	9 Varietas (mengadopsi luasan Arboretum pada PUSBANGHUT "Pusat Jati" Cepu Jateng	8000 36
18	Ruang Genset	Untuk 1 Genset	49
19	Ruang Utilitas	AHU, Pompa, Pengolah Limbah, Panel Listrik & Telepon (7 x 7)	
TOTAL			9017,9

C	Sub Bidang Fisiologi		
1	Ruang Kerja Kasubbid Fisiologi	Modul Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Kerja Staf Fisiologi	Modul Ruang Kerja Staff (4 Orang)	48
3	Ruang Staf Ahli Fisiologi	Modul Ruang Kerja Staff Ahli (2 Orang)	29
4	Ruang Persiapan dan Lab. Fisiologi	Gambar 3.2. Layout Lab. Fisiologi (8 x 6,5)	52
5	Ruang Mikroskop	Gambar 3.2. Layout Lab. Fisiologi (2,6 x 4,4)	11.44
6	Ruang Simpan	Gambar 3.2. Layout Lab. Fisiologi (2,6 x 3,5)	9.1
	Sirkulasi & Service	30%	49.2
			213.2
D	Sub Bidang Pemuliaan Pohon		
1	Ruang Kerja Kasubbid.Pemuliaan Pohon	Modul Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Kerja Staf Pemuliaan Pohon	Modul Ruang Kerja Staff (4 Orang)	48
3	Ruang Staff Ahli Pemuliaan Pohon	Modul Ruang Kerja Staff Ahli (2 Orang)	29
4	Ruang Transisi	Gambar 3.6. Layout Lab. Kultur Jaringan (3,4 x 2,6)	8.84
5	Ruang Ganti	Gambar 3.6. Layout Lab. Kultur Jaringan (2 x 3,4)	6.8
6	R. Persiapan dan R. Kerja Lab. Kultur Jaringan	Gambar 3.6. Layout Lab. Kultur Jaringan (8 x 7,1)	52.38
7	Ruang Bahan	Gambar 3.6. Layout Lab. Kultur Jaringan (2,8 x 7,1)	19.88
8	Ruang Karantina	Gambar 3.6. Layout Lab. Kultur Jaringan (2,2 x 3,3)	7.26
9	Ruang Inokulasi	Gambar 3.6. Layout Lab. Kultur Jaringan (5,2 x 3,3)	17.16
10	Ruang Inkubasi	Gambar 3.6. Layout Lab. Kultur Jaringan (6,9 x 10,8)	74.52
11	Ruang Aklimatisasi	Gambar 3.6. Layout Lab. Kultur Jaringan (9 x 10,8)	97.2
12	Ruang Pembibitan	Gambar 3.7. Layout Rg. & Kb Pembibitan (10,2 x 4,4)	44.88
13	Kebun Pembibitan	Gambar 3.7. Layout Rg. & Kb Pembibitan (24 x 12,8)	307.2
	Sirkulasi & Service	30%	2921
			1018.62
E	Sub Bidang Budi Daya		
1	Ruang Kasubbid. Budi Daya	Modul Ruang Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Staf Ahli	Modul Ruang Kerja Staf (4orang)	48
3	Ruang Kerja Staf	Modul Ruang Kerja Staf Ahli (2 Orang)	29
4	Kebun Percobaan Budi Daya	Gambar 3.11. Layout kb. Percobaan (29,2 x 11,8)	344.56
5	Ruang Kompos	Gambar 3.11. Layout kb. Percobaan (8,4 x 7,8)	65.52
6	Ruang Bahan Dan Alat	Gambar 3.11. Layout kb. Percobaan (8,4 x 4)	33.6
	Sirkulasi & Service	40%	214
			749.18
F	Sub Bidang Pengend. Hama & Penyakit		
1	Ruang Kasubbid. Pengend. Hama & Penyakit	Modul Ruang Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Kerja Staf Pengend. Hama & Penyakit	Modul Ruang Kerja Staf (4orang)	48
3	Ruang Staf Ahli	Modul Ruang Kerja Staf Ahli (2 Orang)	29
4	Lab. Pengendalian Hama & Penyakit	Gambar 3.14. Layout Lab. Hama & Penyakit (9,6 x 11,2)	107.52
5	Ruang Insectarium & Herbarium	Gambar 3.14. Layout Lab. Hama & Penyakit (3,2 x 8)	25.6
6	Ruang Sterilisasi	Gambar 3.14. Layout Lab. Hama & Penyakit (3,2 x 3)	9.6
7	Ruang Inkubator	Gambar 3.14. Layout Lab. Hama & Penyakit (3,2 x 3,2)	10.24
8	Ruang Pendingin	Gambar 3.14. Layout Lab. Hama & Penyakit (2,8 x 2,4)	6.72
9	Ruang Gelap	Gambar 3.14. Layout Lab. Hama & Penyakit (2,6 x 2,4)	6.24
10	Ruang Asam	Gambar 3.14. Layout Lab. Hama & Penyakit (2,8 x 2,8)	6.72
	Sirkulasi & Service	30%	79.24
			343.38
G	Sub Bidang Teknologi		
1	Ruang kerja Kasubbid. Teknologi	Modul Ruang Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Kerja Staf Teknologi	Modul Ruang Kerja Staf (4orang)	48
3	Ruang Staf Ahli	Modul Ruang Kerja Staf Ahli (2 Orang)	29
4	Lab. Teknologi	Gambar 3.2. Layout Lab Fisiologi (8 x 6,5)	52
5	Ruang Pengolahan	Gambar 3.18. Layout Ruang Pengolahan (9,5 x 6.5)	62.7
6	Ruang Penyimpanan	Gambar 3.18. Layout Ruang Pengolahan (3,2 x 6.5)	21.12
	Sirkulasi & Service		91
			318.32

Laporan Perancangan

TUGAS AKHIR

ARSITEKTUR KONTEKSTUAL MELALUI PENGOLAHAN GEOMETRI PADA
RAGUS PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI KAYU JATI
PERUM PERHUTANI DI KABUPATEN BLORA

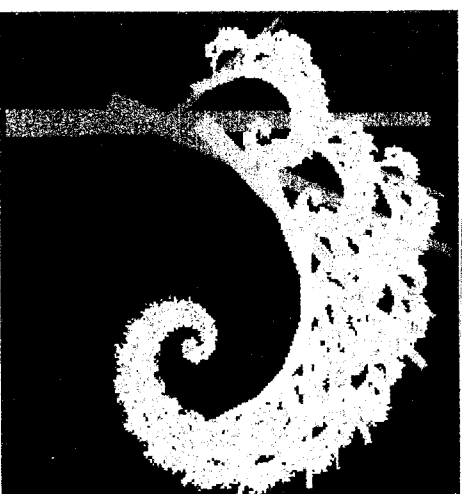


IMA SARI KUSUMAWATI
ARCHITECTURE
94 340 116/TA

Fractal Geometry

Pusat Penelitian dan Pengembangan Industri Kayu Jati merupakan sebuah wadah untuk kegiatan penelitian dan pengembangan mengenai kayu jati. Jati merupakan sosok pohon yang memiliki khasanah tersendiri, karakternya kuat, kokoh dan memiliki umur panjang.

ARSITEKTUR kontekstual geometri dalam kasus puslitbang ini merupakan salah satu wujud pengembangan geometri alam. khususnya geometri alam. Geometri fraktal merupakan salah satu diantara geometri-geometri yang ada dalam perkembangan arsitektur lainnya. Fraktal berarti acak atau tidak beraturan. Jadi geometri fraktal adalah geometri yang acak. Meskipun demikian dari keacakan tersebut terdapat suatu pola keteraturan yang membentuk keacakan dari bentuk keseluruhannya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada kasus perancangan dan perawangan puslitbang kayu jati ini. Untuk diketahui bahwa ruang-ruang yang ada



dalam puslitbang ini diambil dari Tugas Akhir Akhir Fahrirozi TA/94. (lihat lampiran).

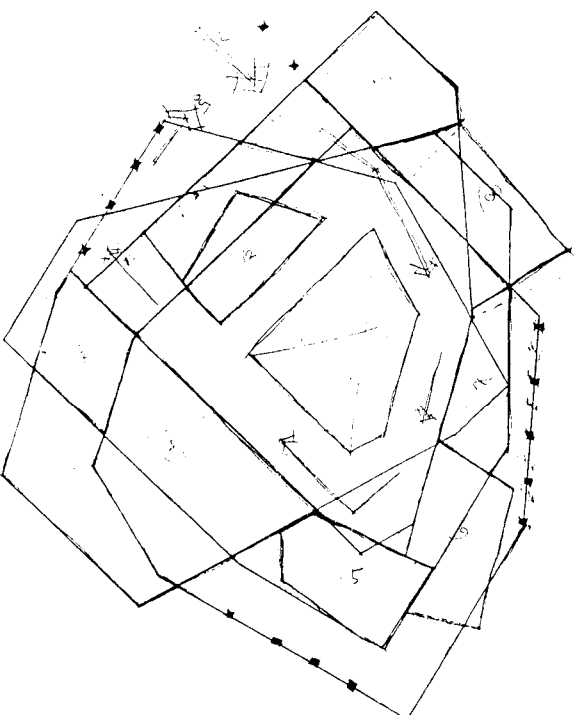
KONSEP PERENCANAAN dan PERANCANGAN

❖ Konsep Denah puslitbang

Denah pada puslitbang ini merupakan transformasi bentuk dari lingkaran tahun yang dioverlapingkan.

Dari bentuk lingkaran tahun ini, kemudian dirubah-rubah menjadi bentuk-bentuk lengkung pada setiap garis yang membentuknya.

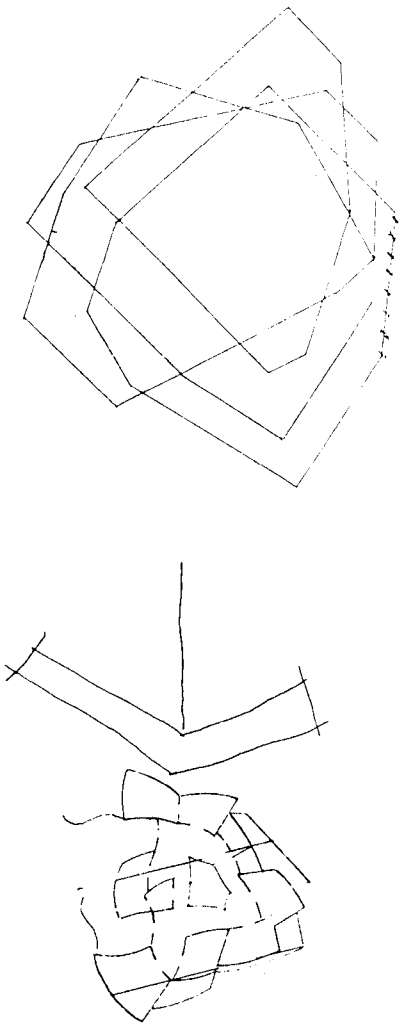
Untuk denah laboratorium (denah pelaksanaan) tidak menggunakan bentuk lengkung, tetapi tetap seperti bentuk semula dan disesuaikan dengan bentuk site. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan kesan nyata yang kuat antara garis-garis yang membentuk site dan garis-garis yang membentuk denah atau massa pada site, yaitu garis-garis lingkaran tahun.



❖ Konsep FASADE PUSLITBANG

Ukute demah WORK STOP tetap menggunakan bentuk lengkung sebagai pecahan dari bentuk lingkaran tahun yang terbesar, yaitu site.

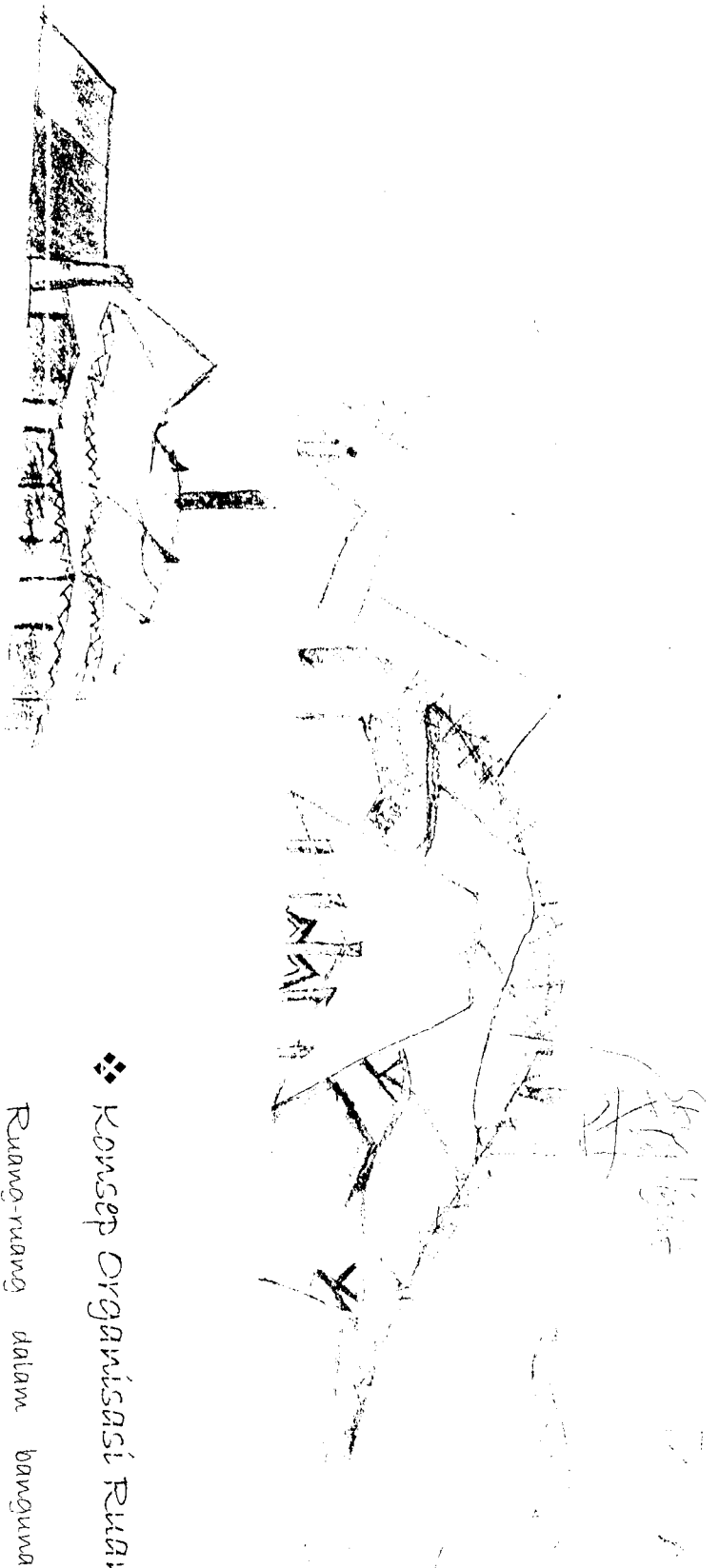
Memara Pandang kawasan diartikan sebagai titik tak teringga dari bentuk keseluruhan site plan dengan bentuk demah seperti void pada massa lengkung sebagai elemen terkecil.



Konsep fasade puslitbang ini adalah lingkaran tahun pohon jati yang didominasi dengan bentuk lengkung atau melingkar. Dimana kita ketahui bahwa geometri fraktal juga didominasi oleh bentuk-bentuk lengkung.

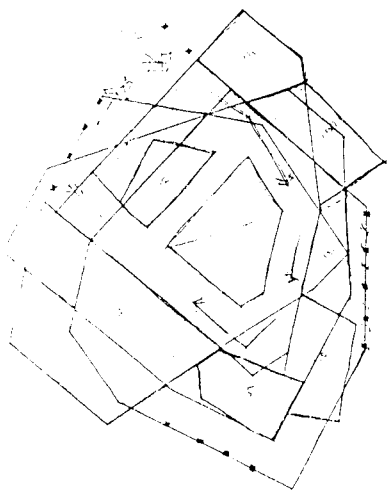
Bentuk-bentuk bukaan merupakan pecahan dari overlap lingkaran tahun yang pecah dan menyebar pada bangunan.





❖ Konsep Organisasi Ruang

Ruang-ruang dalam bangunan diletakkan menurut hasil overlap lingkaran tahun seperti pada denah dengan tetap memperhatikan fungsi-fungsi ruang yang saling berkaitan.



C	Sub Bidang Fisiologi		
1	Ruang Kerja Kasubbid Fisiologi	Modul Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Kerja Staf Fisiologi	Modul Ruang Kerja Staff (4 Orang)	48
3	Ruang Staf Ahli Fisiologi	Modul Ruang Kerja Staff Ahli (2 Orang)	29
4	Ruang Persiapan dan Lab. Fisiologi	Gambar 3.2. Layout Lab. Fisiologi (8 x 6,5)	52
5	Ruang Mikroskop	Gambar 3.2. Layout Lab. Fisiologi (2,6 x 4,4)	11.44
6	Ruang Simpan	Gambar 3.2. Layout Lab. Fisiologi (2,6 x 3,5)	9.1
	Sirkulasi & Service	30%	49.2
			213.2
D	Sub Bidang Pemuliaan Pohon		
1	Ruang Kerja Kasubbid.Pemuliaan Pohon	Modul Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Kerja Staf Pemuliaan Pohon	Modul Ruang Kerja Staff (4 Orang)	48
3	Ruang Staff Ahli Pemuliaan Pohon	Modul Ruang Kerja Staff Ahli (2 Orang)	29
4	Ruang Transisi	Gambar 3.6. Layout Lab. Kultur Jaringan (3,4 x 2,6)	8.84
5	Ruang Ganti	Gambar 3.6. Layout Lab. Kultur Jaringan (2 x 3,4)	6.8
6	R. Persiapan dan R. Kerja Lab. Kultur Jaringan	Gambar 3.6. Layout Lab. Kultur Jaringan (8 x 7,1)	52.38
7	Ruang Bahan	Gambar 3.6. Layout Lab. Kultur Jaringan (2,8 x 7,1)	19.88
8	Ruang Karantina	Gambar 3.6. Layout Lab. Kultur Jaringan (2,2 x 3,3)	7.26
9	Ruang Inokulasi	Gambar 3.6. Layout Lab. Kultur Jaringan (5,2 x 3,3)	17.16
10	Ruang Inkubasi	Gambar 3.6. Layout Lab. Kultur Jaringan (6,9 x 10,8)	74.52
11	Ruang Aklimatisasi	Gambar 3.6. Layout Lab. Kultur Jaringan (9 x 10,8)	97.2
12	Ruang Pembibitan	Gambar 3.7. Layout Rg. & Kb Pembibitan (10,2 x 4,4)	44.88
13	Kebun Pembibitan	Gambar 3.7. Layout Rg. & Kb Pembibitan (24 x 12,8)	307.2
	Sirkulasi & Service	30%	292.1
			1018.62
E	Sub Bidang Budi Daya		
1	Ruang Kasubbid. Budi Daya	Modul Ruang Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Staf Ahli	Modul Ruang Kerja Staf (4orang)	48
3	Ruang Kerja Staf	Modul Ruang Kerja Staf Ahli (2 Orang)	29
4	Kebun Percobaan Budi Daya	Gambar 3.11. Layout kb. Percobaan (29,2 x 11,8)	344.56
5	Ruang Kompos	Gambar 3.11. Layout kb. Percobaan (8,4 x 7,8)	65.52
6	Ruang Bahan Dan Alat	Gambar 3.11. Layout kb. Percobaan (8,4 x 4)	33.6
	Sirkulasi & Service	40%	214
			749.18
F	Sub Bidang Pengend. Hama & Penyakit		
1	Ruang Kasubbid. Pengend. Hama & Penyakit	Modul Ruang Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Kerja Staf Pengend. Hama & Penyakit	Modul Ruang Kerja Staf (4orang)	48
3	Ruang Staf Ahli	Modul Ruang Kerja Staf Ahli (2 Orang)	29
4	Lab. Pengendalian Hama & Penyakit	Gambar 3.14. Layout Lab. Hama & Penyakit (9,6 x 11,2)	107.52
5	Ruang Insectarium & Herbarium	Gambar 3.14. Layout Lab. Hama & Penyakit (3,2 x 8)	25.6
6	Ruang Sterilisasi	Gambar 3.14. Layout Lab. Hama & Penyakit (3,2 x 3)	9.6
7	Ruang Inkubator	Gambar 3.14. Layout Lab. Hama & Penyakit (3,2 x 3,2)	10.24
8	Ruang Pendingin	Gambar 3.14. Layout Lab. Hama & Penyakit (2,8 x 2,4)	6.72
9	Ruang Gelap	Gambar 3.14. Layout Lab. Hama & Penyakit (2,6 x 2,4)	6.24
10	Ruang Asam	Gambar 3.14. Layout Lab. Hama & Penyakit (2,8 x 2,8)	6.72
	Sirkulasi & Service	30%	79.24
			343.38
G	Sub Bidang Teknologi		
1	Ruang kerja Kasubbid. Teknologi	Modul Ruang Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Kerja Staf Teknologi	Modul Ruang Kerja Staf (4orang)	48
3	Ruang Staf Ahli	Modul Ruang Kerja Staf Ahli (2 Orang)	29
4	Lab. Teknologi	Gambar 3.2. Layout Lab Fisiologi (8 x 6,5)	52
5	Ruang Pengolahan	Gambar 3.18. Layout Ruang Pengolahan (9,5 x 6,6)	62.7
6	Ruang Penyimpanan	Gambar 3.18. Layout Ruang Pengolahan (3,2 x 6,6)	21.12
	Sirkulasi & Service		91
			318.32

H	Sub Bidang Sosial Ekonomi		
1	Ruang Kasubbid. Sosial Ekonomi	Modul Ruang Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Staf Ahli	Modul Ruang Kerja Staf (4orang)	48
3	Ruang Kerja Staf	Modul Ruang Kerja Staf Ahli (2 Orang)	29
4	Ruang Peralatan Ha, Sirkulasi & Service	Gambar Layout R. Pencatatan Hasil (9,2 x 5,4) 30%	49.08 42.4
			183.58
I	Stasiun Percobaan		
1	Ruang Kerja Staf Stasiun Percobaan	Modul Ruang Kerja Staf (2orang)	24
2	Ruang Diskusi dan Konsultasi	Untuk Menampung 14 Orang (3,5 x 6,5) Standart Neufert	22.75 36
	Sirkulasi & Service	30%	14
			60.75
J	Kebun percobaan		
1	Kebun Percobaan "Open Area"	Penyemaian Bibit/Benih dengan Playback Pola Tatanan 10 x 10 cm sebanyak 50.000 Varietas	2500
2	Kebun Percobaan "Shadding Area"	Penyemaian Bibit/Benih dengan Playback Pola Tatanan 10 x 10 cm sebanyak 50.000 Varietas	2500
	Sirkulasi & Service	40%	2000
			7000
K	Peneliti		
1	Ruang Koordinator Peneliti	Ruang Kerja Kabid.	14.5
2	Ruang Staf & Administrasi Pelaksana Peneliti	Modul Ruang Kerja Staf (4 Orang)	48
3	Ruang Diskusi Pelaksana Penelitian	Ukuran Menampung 14 Orang (3,5 x 6,5) Standar Neufert	22.75 36
4	Ruang Ganti Peneliti Sirkulasi & Service	Untuk 35 Orang (6 x 6)	36.375
			157.625

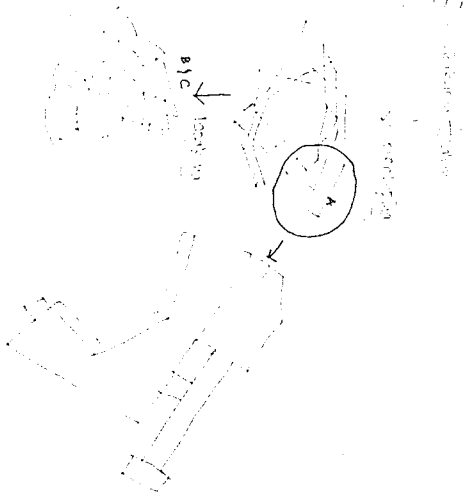
3. Program dan Besaran Ruang Kegiatan Pelayanan Informasi

No	Macam Ruang	Analisa	Besaran (m2)
A	Kabid. Pelayanan Informasi		
1	Ruang kerja kabid. Pelayanan Informasi	Modul Ruang Kerja Kabid.	14.5
2	Ruang Sekretaris	Modul Ruang Kerja Staf	12
3	Ruang Tamu Kabid. Pelayanan Informasi	Menampung 5 Orang Tamu (3 x 3,5)	10.5
	Sirkulasi & Service	30%	11.1
			48.1
B	Sub Bidang Dokumentasi dan Publikasi		
1	Ruang Kerja Kasubbid. Dok. Dan Publikasi	Modul Ruang Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Staf Dokumentasi dan Publikasi	Modul Ruang Kerja Staf (4 Orang)	48
3	Ruang operasional Komputer	Modul Ruang Kerja Staf (4 Orang)	48
	Sirkulasi & Service	30%	33.15
			143.65
C	Sub Bidang Perpustakaan		
1	Ruang Kasubbid. Perpustakaan	Modul Ruang Kerja kasubbid.	14.5
2	Ruang Staf Perpustakaan	Modul Ruang Kerja Staff (2 Orang)	24
3	Ruang Penerimaan & Gudang	Aktivitas dari Satu Sisi (3 x 4)	12
4	Ruang Perpustakaan	Menampung 5 Rak (7 x 10)	70
5	Ruang Baca Perpustakaan	Menampung 20 Orang (7 x 6)	2
6	Ruang Pelayanan	Aktivitas Satu Sisi (1,5 x 2,5)	3.75
	Sirkulasi & Service	30%	49.875
			166.25
D	Sub Bid. Pelayanan Informasi & Kunjungan		
1	Ruang Kerja Kasubbid Pelayan Informasi & Kunjungan	Modul Ruang Kerja Kasubbid.	14.5
2	Ruang Kerja Staf Pelayanan Informasi & Kunjungan	Modul Ruang Kerja Staf (2 Orang)	24
3	Ruang Informasi	Modul Ruang Kerja Staf (3 Orang)	36

Konsep

2.1.1.1.1

Diagram



2.1.1.1.2

Struktur



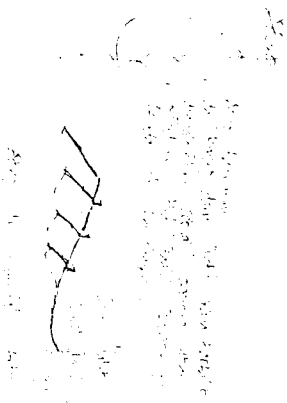
2.1.1.1.3

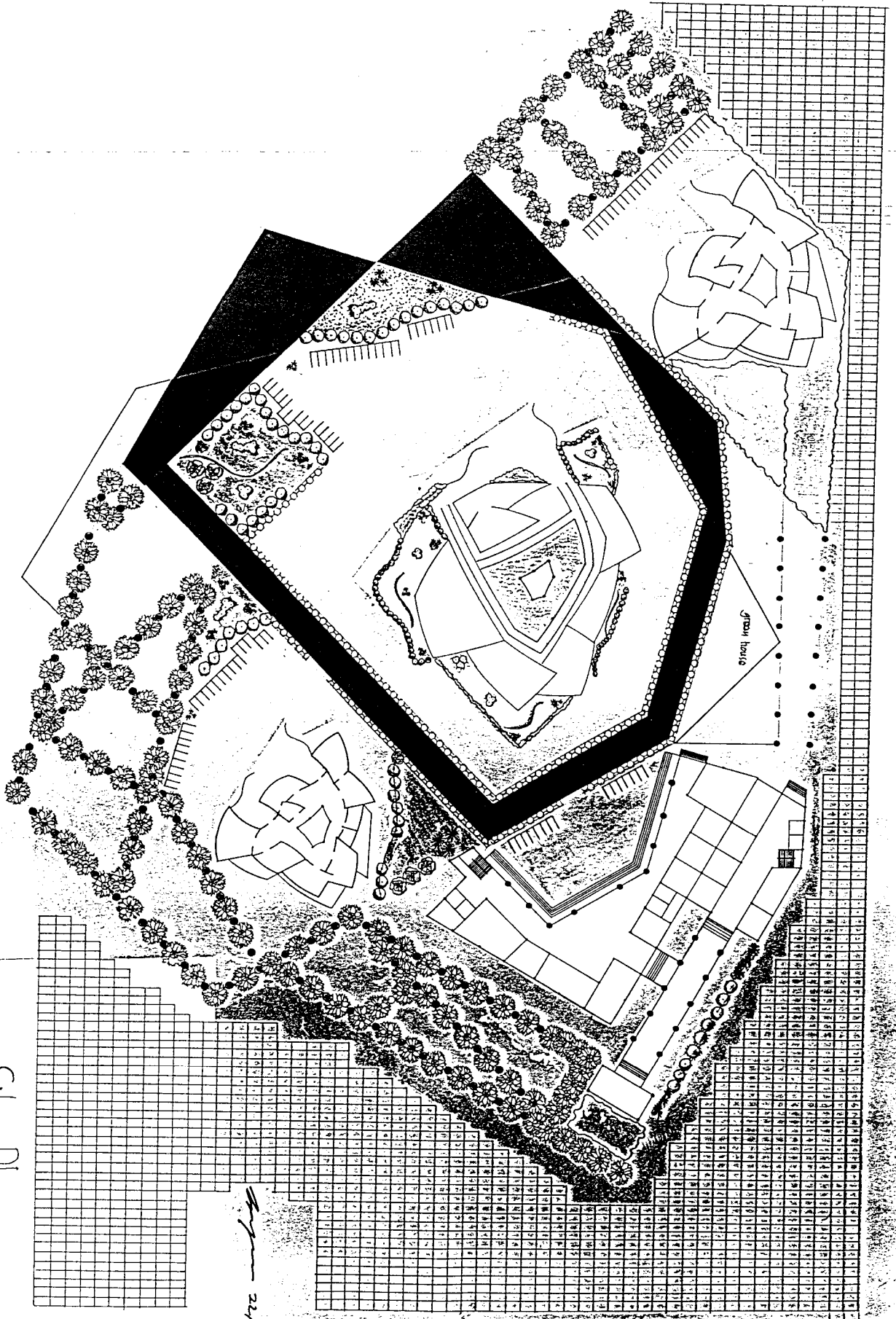
Struktur



2.1.1.1.4

Struktur

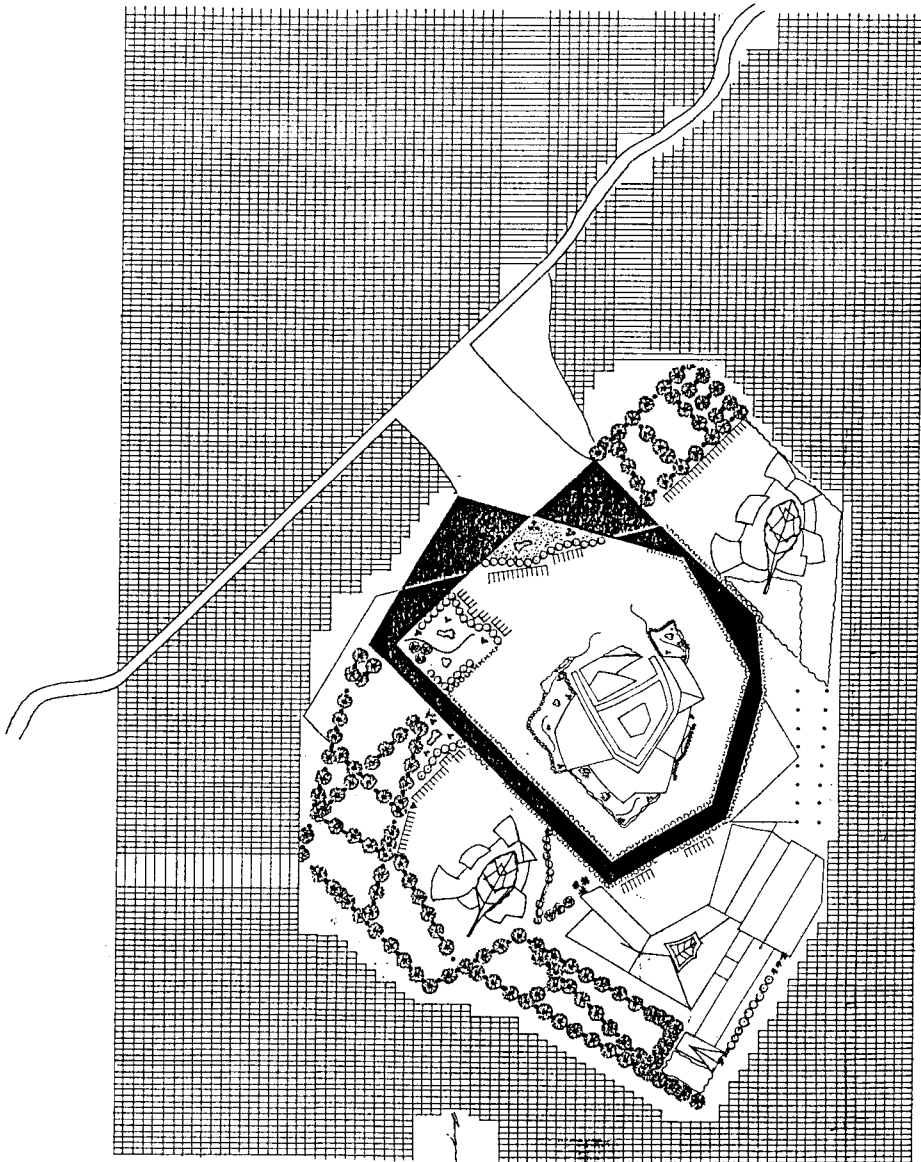




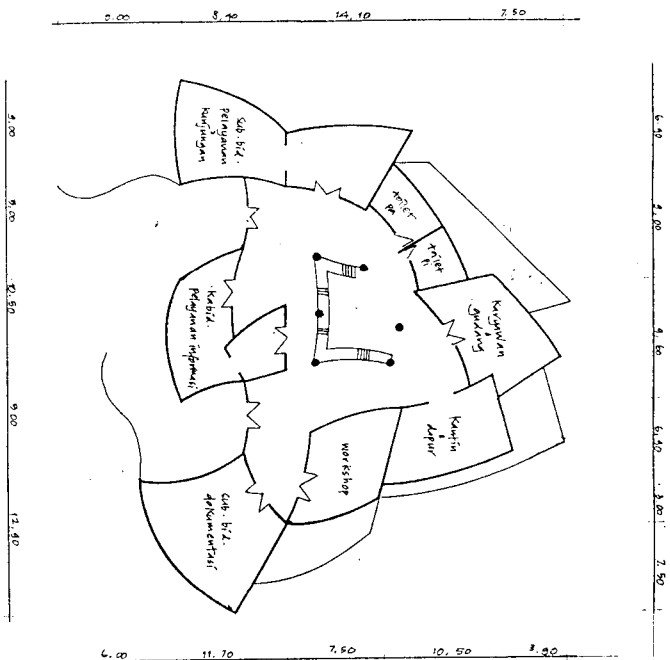
Great house

Site Plan
Scale: 1/8" = 1'-0"

[Signature] 22/08

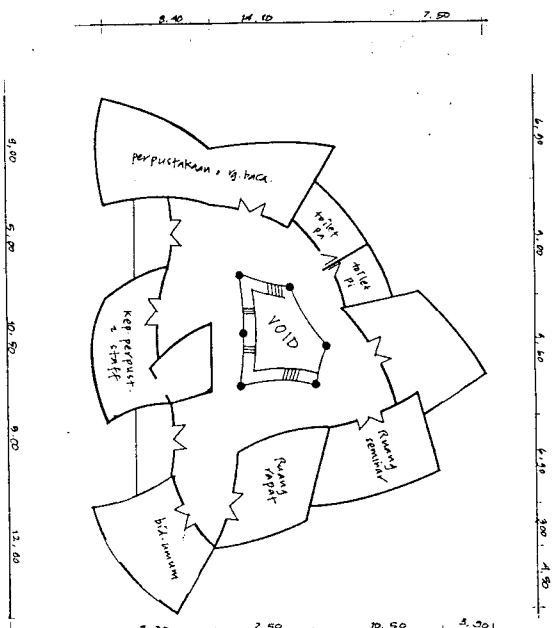


Keme .03.01.00
SITUNASI
Skala 1:800




Lantai 01
Skala 1:500

Denah Massa Pendukung

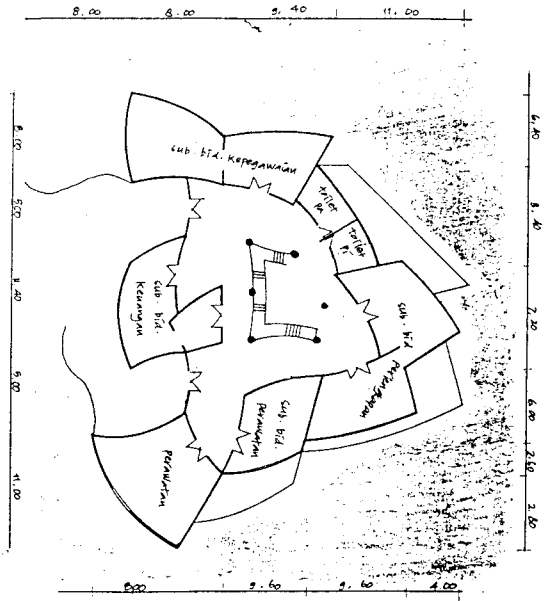


Lantai 02
Skala 1:500

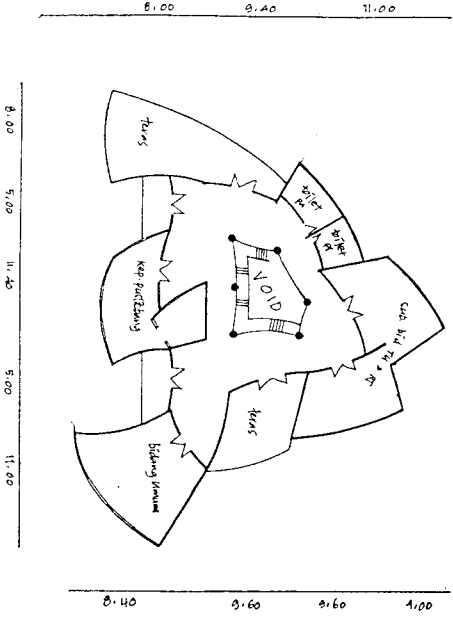
19/1/00

 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN ARSITEKTUR PERIODE II SEMESTER GANJIL TAHUN AKADEMIK 1999 / 2000	
ARSITEKTUR KONSTEKTUAL MELALUI PENGOLAHAN GEOMETRI KASUS PUSITBANG INDUSTRI KAYU JATI PERUM PERHUTANI DI KABUPATEN BLOORA	
PEMERIKSAAN I INA SARI KUSUMAWATI 94 340 116	PEMBIMBING I IR. OJANGMO ADI S. MSc. Ph. D
DISAHKAN KOORDINATOR STUDIO	PEMBIMBING II IR. IMA E. MAHARKA, MA
JURNALAH TERBAR NATOR TERBAR	JURNALAH TERBAR NATOR TERBAR
Ir. Ilya Fadjjar Maharika, MA	

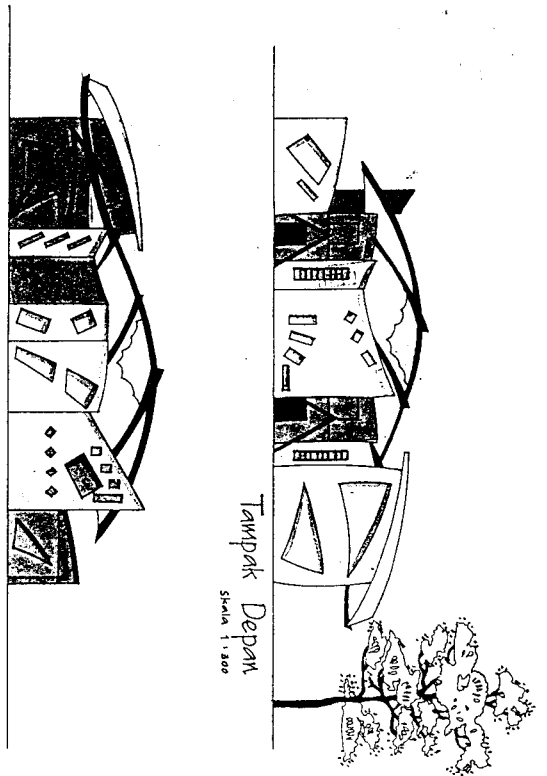
Denah Massa Pengelolaan



Lantai 01
Skala 1:300




Lantai 02
Skala 1:300



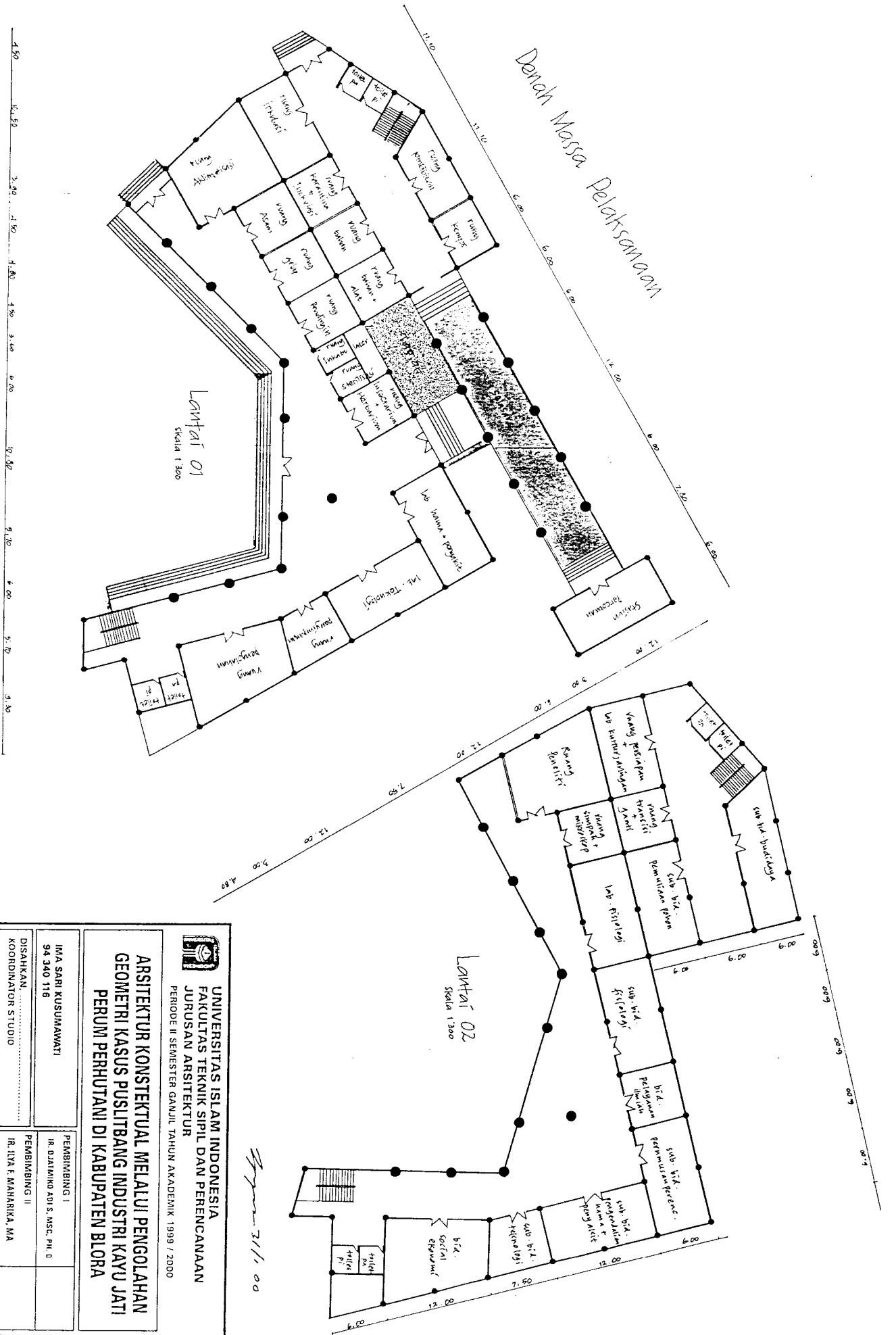
Tampak Depan
Skala 1:200

Tampak Belakang
Skala 1:300

19/11/20

 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN ARSITEKTUR PERIODE II SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 1999/2000	
ARSITEKTUR KONSTUKTUAL MELALUI PENGOLAHAN GEOMETRI KASUS PUSLTBANG INDUSTRI KAYU JATI PERUM PERHUTANI DI KABUPATEN BLORA	
PENYUSUN I IMA SARI KUSUMAWATI 94 340 118	PENYUSUN II IR. DATIMING ARI S. MSC. PH. D
DISAHKAN KOORDINATOR STUDIO Ir. Ilya Faridar Maharika, MA	PEMBINA I IR. ILYA F. MAHARIKA, MA JUALAH LEFASAR NOMOR LEMBAR

Denah Massa Pelaksanan



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 JURUSAN ARSITEKTUR
 PERIODE II SEMESTER GANJIL TAHUN AKADEMIK 1999 / 2000

ARSITEKTUR KONSTUKTUAL MELALUI PENGOLOHAN GEOMETRI KASUS PUSITBANG INDUSTRI KAYU JATI PERUM PERHUTANI DI KABUPATEN BLORA

IMA SARI KUSUMAWATI
 94 340 118

DISAHKAN,
 KOORDINATOR STUDIO

Ir. Ilya Fadjar Mahanika, MA

PEMBIMBING I

IR. OATIMAD ADI S. MSCP, PH. D

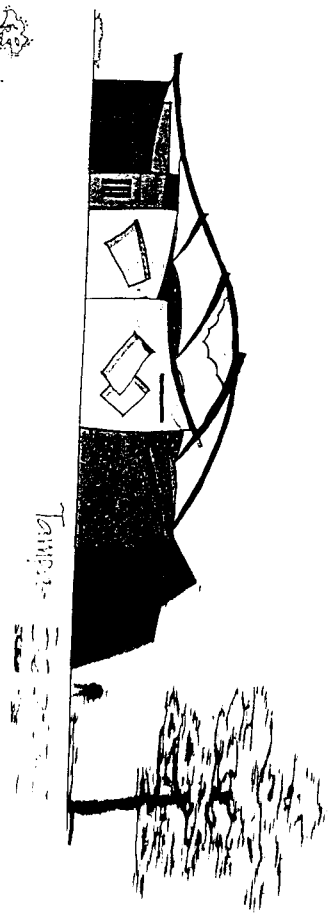
PEMBIMBING II

IR. IYA F. MAHARIKA, MA

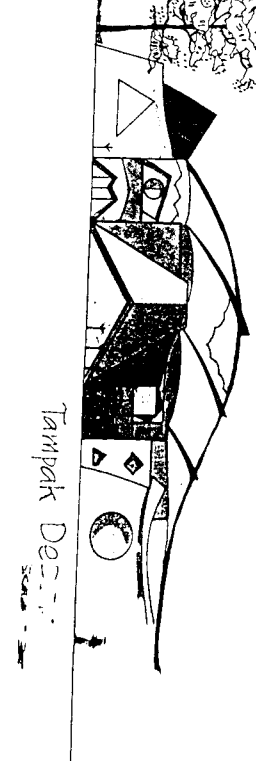
JUMLAH LEMBAR

NOMOR LEMBAR

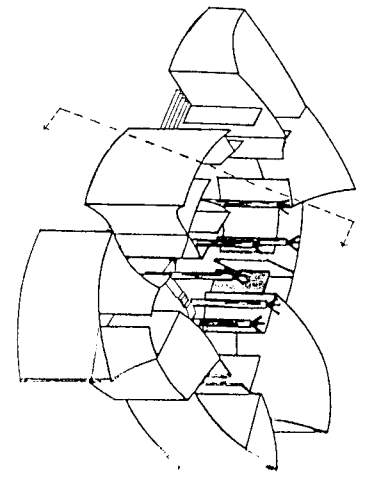
27/100



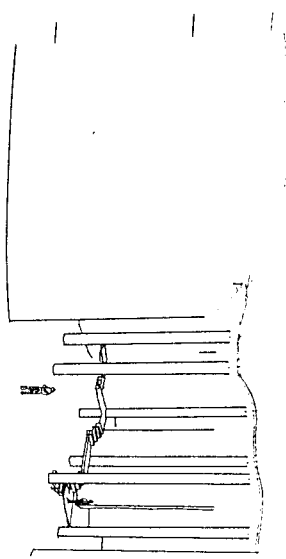
Tampak



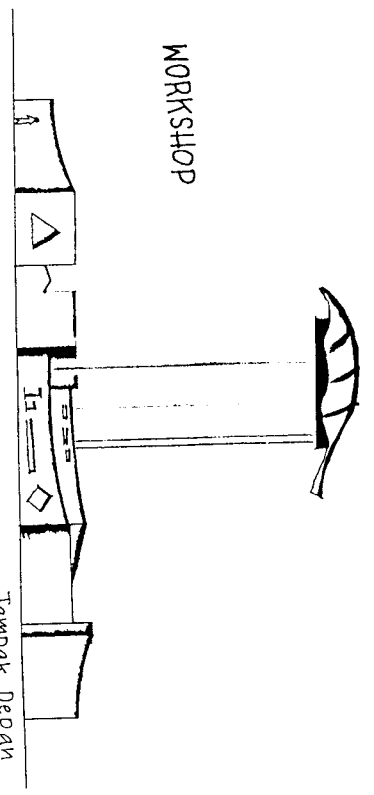
Tampak Depan



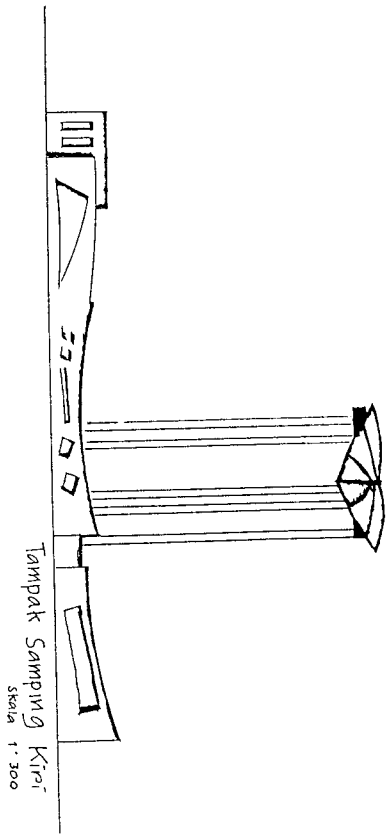
Tampak



WORKSHOP



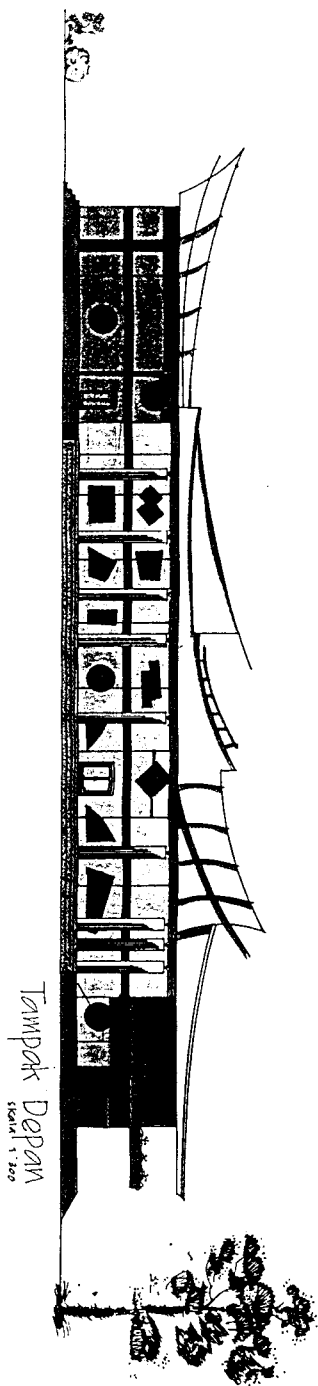
Tampak Depan
Skala 1:100



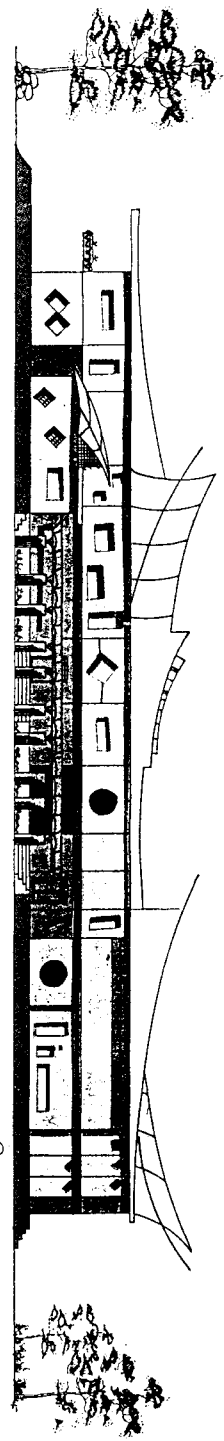
Tampak Samping Kiri
Skala 1:300

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN ARSITEKTUR JALAN SEWASTIEN 151, TAMBUK ANGGREHM 1503 - 20090	
ARSITEKTUR KONSTEKTUAL MELALUI PENGOLAHAN REJENETRI KASUS PUSLITBANG INDUSTRI KAYU JATI PERUM PERHUTANI DI KABUPATEN BLORA	
NAMA : E.A.S. S. SUKAWATI NIM : 1511010001	PENJAJHANG I IR. DATIMMO ARI S. MSC. PH. D
NAMA : E.A.S. S. SUKAWATI NIM : 1511010001	PENJAJHANG II IR. IYVA F. MAHARUKA, MA
NAMA : E.A.S. S. SUKAWATI NIM : 1511010001	JUMLAH LEMBAR NOMOR LEMBAR

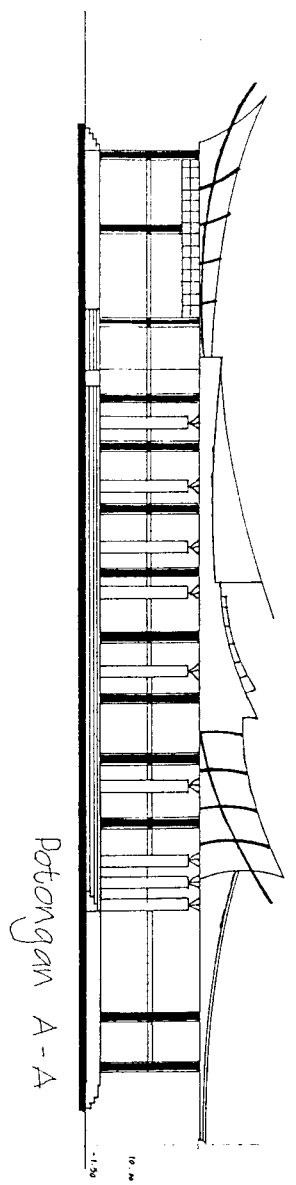
15/11/2020



Tampak Depan
Skala 1:300




Tampak Belakang
Skala 1:300

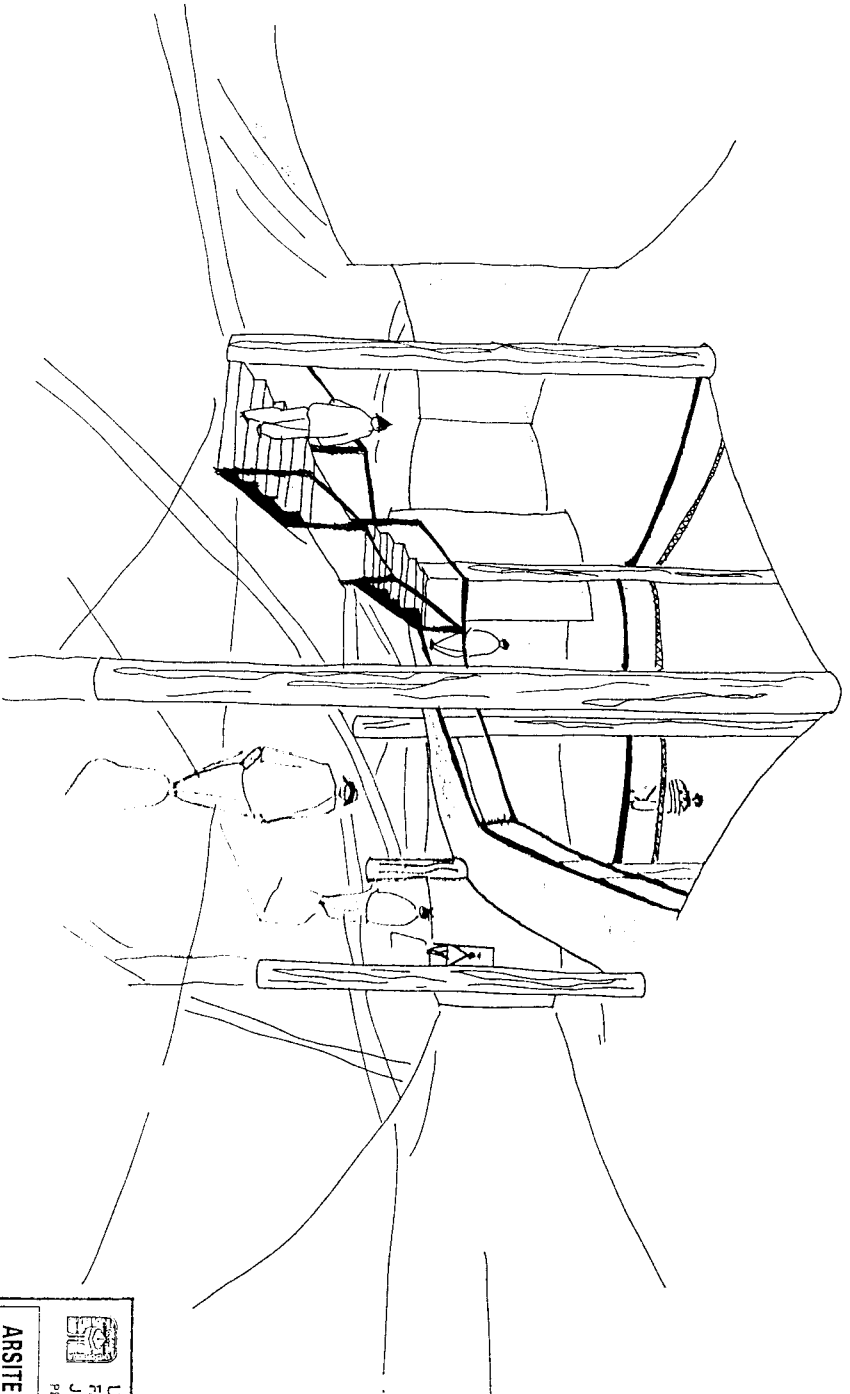



Potongan A - A

1000 02.00

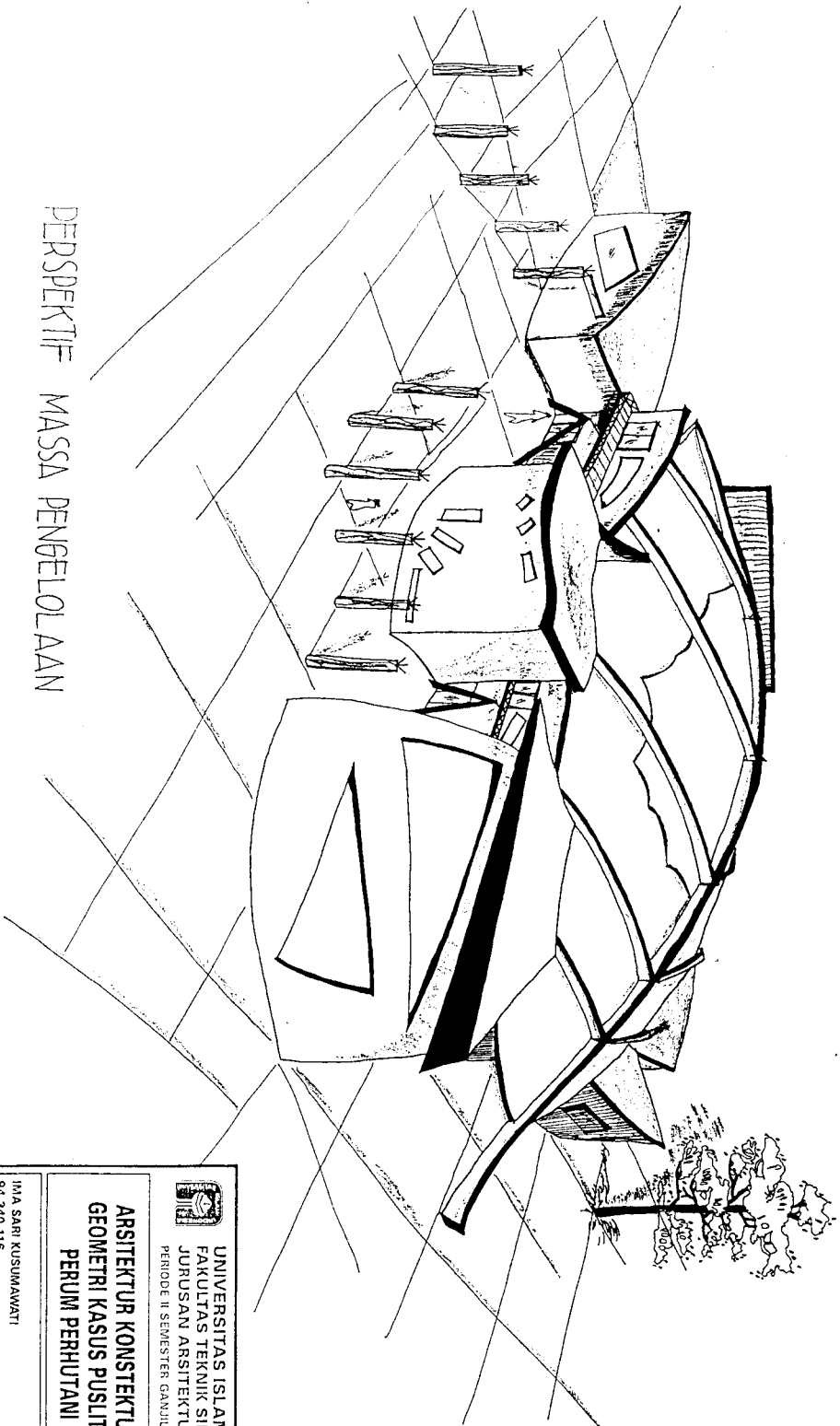
 <p>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN ARSITEKTUR PERIODE II SEMESTER GAMBU TAHUN AKADEMIK 1999 / 2000</p>	
<p>ARSITEKTUR KONSTEKTUAL MELALUI PENGOLAHAN GEOMETRI KASUS PUSLIBANG INDUSTRI KAYU JATI PERUMI PERHUTANI DI KABUPATEN BLORA</p>	
<p>PEMBIMBING I IR. DAIMIRO ADI S. MSC. PH. D 94 340 116</p>	<p>PEMBIMBING II IR. IVA F. MAHARKA, MA</p>
<p>DISAHKAN, KOORDINATOR STUDIO Ir. Ilva Fadjar Maharka, MA</p>	<p>JUMLAH LEMBAR NOMOR LEMBAR</p>

Perspektif Interior




	
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN ARSITEKTUR PERIODE II SEMESTER GAMUL TAHUN AKADEMIK 1999 / 2000	
ARSITEKTUR KONSTektUAL MELALUI PENGOLAHAN GEOMETRI KASUS PUSITBANG INDUSTRI KAYU JATI PERUM PERHUTANI DI KABUPATEN BLORA	
PEMBIMBING I IR. DAIMMO ADI S. MSC. PH. D 94 340 116	PEMBIMBING II IR. IYA F. MAHARKA, MA
DISAHKAN KOORDINATOR STUDIO Ir. Ilya Fadjar Maharika, MA	
Jumlah Lembar Nomor Lembar	

22/2/00




DESRPEKTIF MASSA PENGELOLAAN

 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN ARSITEKTUR PERIODE II SEMESTER GANJIL TAHUN AKADEMIK 1999 / 2000	
ARSITEKTUR KONSTEKTUAL MELALUI PENGOLAHAN GEOMETRI KASUS PUSITBANG INDUSTRI KAYU JATI PERUM PERHUTANI DI KABUPATEN BLORA	
IMA SARI KUSUMAWATI 94 340 116	PEMBIMBING I IR. DUNIRNO ARI S., M.Sc., Ph. D
DISAHKAN : KOORDINATOR STUDIO Ir. Ilya Fadzir Maharika, MA	PEMBIMBING II IR. ILYA F. MAHARIKA, MA JUMLAH LEMBAR 0 NOMOR LEMBAR

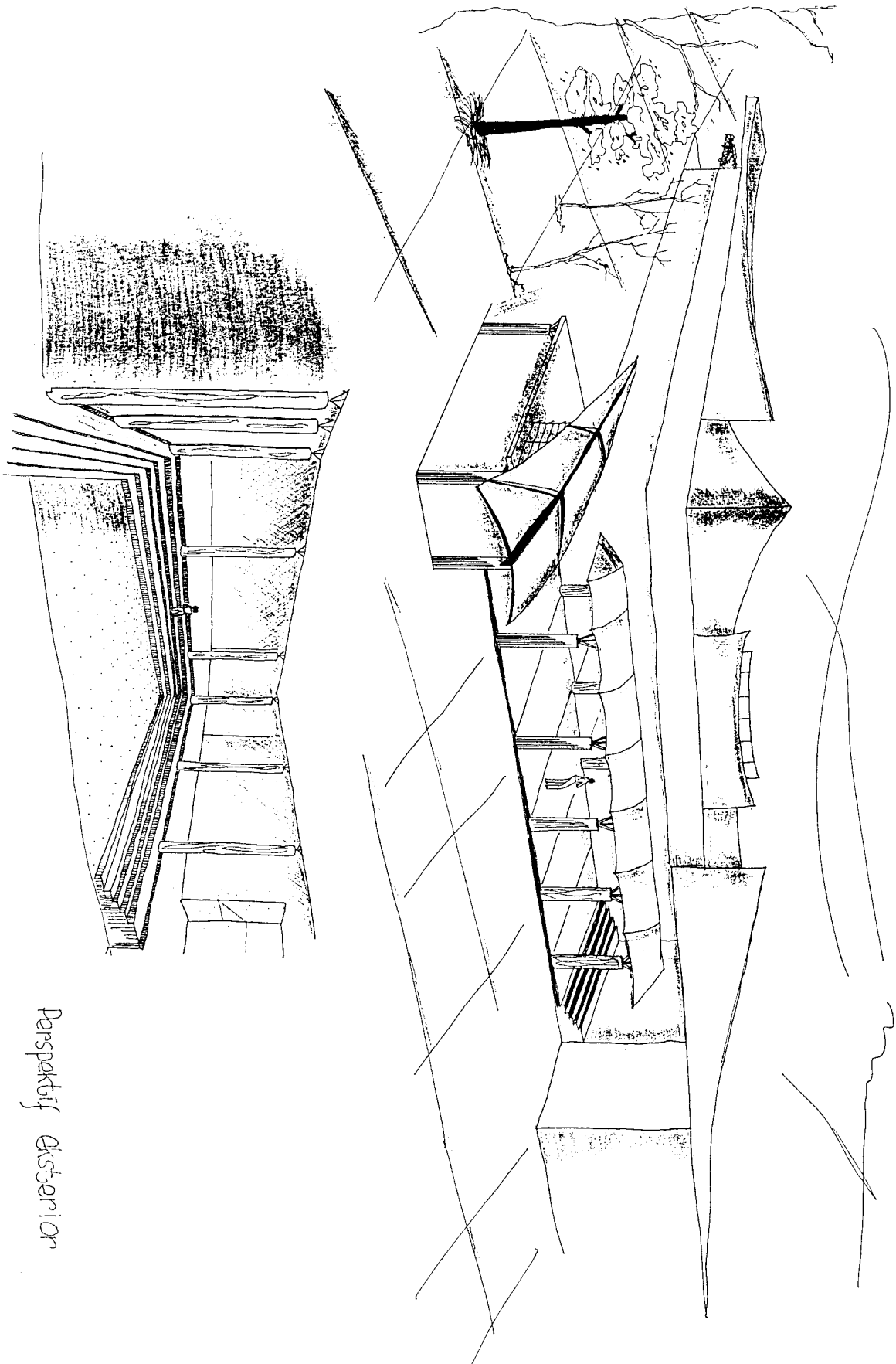
1/3/2000

PERSPEKTIF MASSA PELAYANAN + PENDUKUNG



 <p>UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN JURUSAN ARSITEKTUR PERIODE II SEMESTER GAMUL TAHLUN AKADEMIK 1999 / 2000</p>	
<p>ARSITEKTUR KONSTEKTUAL MELALUI PENGOLOAHAN GEOMETRI KASUS PUSLIBANG INDUSTRI KAYU JATI PERUM PERHUTANI DI KABUPATEN BLORA</p>	
<p>MA SARI KUSUMAWATI 94 340 116</p>	<p>PEMBIMBING I IR. DATI MING ANI S. MSc. Ph. D</p>
<p>DISAHKAN KOORDINATOR STUDIO</p>	<p>PEMBIMBING II IR. IYVA F. MAHARINA MA</p>
<p>Ir. Iyva Fudja Maharika, MA</p>	<p>JURITLAI LEMBAR NOMOR LEMBAR</p>

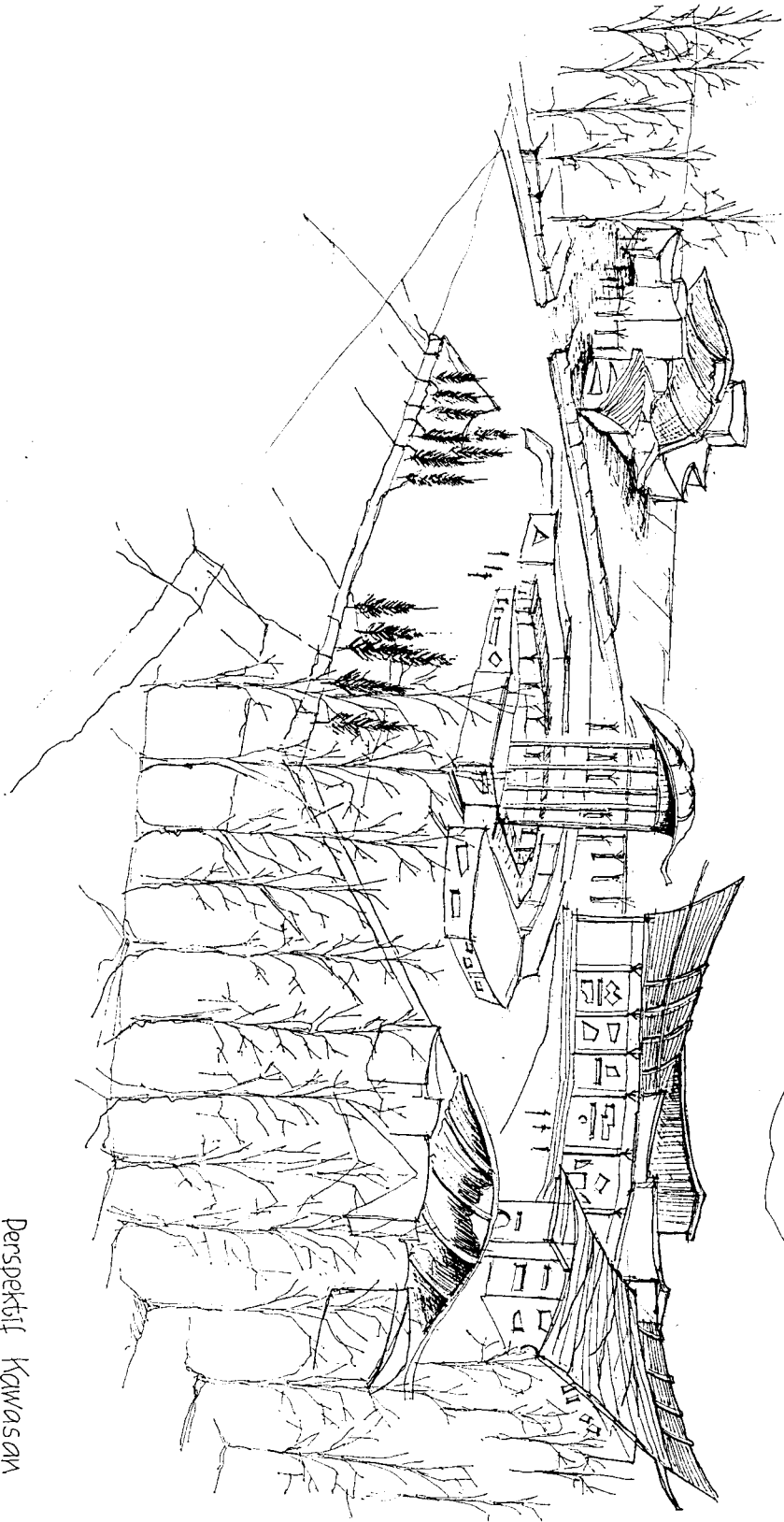
19/11/2000



Perspektif Eksterior

27/12 00

Perspektif Kawasan



14/2 00