

LAPORAN PERANCANGAN
TUGAS AKHIR

| | |
|-------------|---------------|
| PERENCANAAN | 25 Mei 2004 |
| TGL. TERIMA | 001161 |
| NO. JUDUL | 5120001161001 |
| NO. RIV. | |
| NO. IRDUM | |

PUSAT STUDI DAN DESAIN ARSITEKTUR
BIOKLIMATIS DI JOGJAKARTA

Climatic Responsive Architecture
Sebagai Dasar Perancangan Bangunan



Disusun Oleh :
Nama : Datta Hitakaraka
No. Mhs : 99512090

Dosen Pembimbing :
Inung P. Saptasari, ST, MSi

JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2004

LEMBAR PENGESAHAN JUDUL TUGAS AKHIR

Judul :

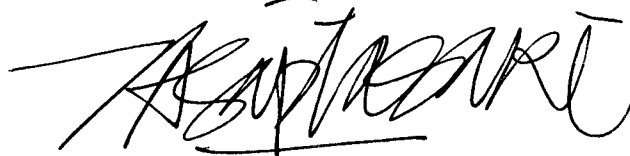
**PUSAT STUDI DAN DESAIN ARSITEKTUR
BIOKLIMATIS DI JOGJAKARTA**
Climatic Responsive Architecture Sebagai Dasar Perancangan
Bangunan

Disusun oleh :

Datta Hitakaraka
No. Mhs : 99512090

Jogjakarta, 28 Januari 2004

Mengesahkan,



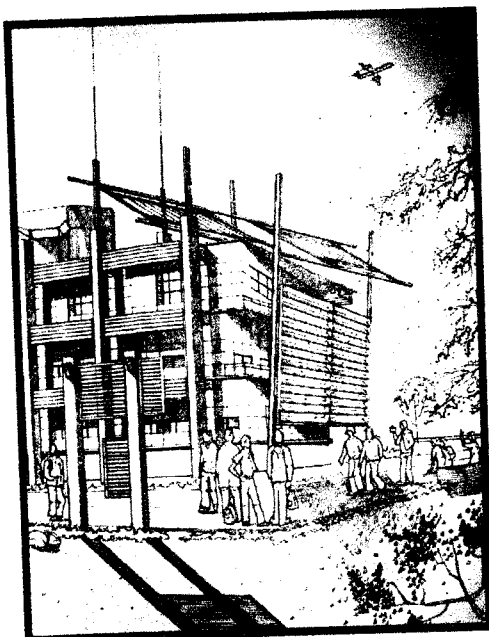
Inung Purwanti Saptasari, ST, Msi
Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Mengetahui,



Ir. Revianto B. Santosa, M. Arch
Ketua Jurusan Arsitektur UII

HALAMAN PERSEMBAHAN



Ku persembahkan Tugas Akhir ini.....

*Untuk M-a dan P-a, kedua Orangtuaku
tercinta yang telah memberikan semua
dorongan dan dukungan, secara material dan
spiritual.*

*Untuk adik-adikku Satko dan L_O
tersayang.*

*Untuk Seseorang yang selalu memberikan
“segala rasa” serta pengharapan yang lebih baik
.....SHMILY.*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Assalamualaikum. Wr. Wb

Segala puji dan syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan segala rahmah dan hidayahNya, sehingga Laporan Perancangan Tugas Akhir dengan judul Pusat Studi dan Desain Arsitektur Bioklimatis ini dapat terselesaikan dengan baik. Do'a, shalawat dan salam penulis panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya.

Dalam pelaksanaan tugas akhir ini penulis mendapatkan semua bentuk peran, bimbingan, bantuan kritik dan saran dari berbagai pihak yang sangat membantu, sehingga semua proses dapat berjalan dengan lancar.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Inung Purwanti Saptasari, ST, M. Si selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, yang telah banyak memberikan waktu, bimbingan, saran dan masukan, selama proses Tugas Akhir ini, sekaligus sebagai kakak dan teman ngobrol sehingga penulis banyak mendapatkan lebih dari sekedar pengetahuan ber-Arsitektur.
2. Bapak Ir. Revianto Budi Santosa, M. Arch, selaku Ketua Jurusan Arsitektur Universitas Islam Indonesia, sekaligus sebagai dosen wali, kakak/mas bagi penulis, yang memberikan bimbingan baik di dalam maupun diluar kegiatan kampus.
3. Bapak Ir. Ahmad Saifullah, selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan kritikan, saran dan masukan yang sangat membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Semua Dosen Arsitektur atas segala peran dan bantuannya.
5. Keluargaku tercinta, P-a, M-a, Satko, Lolo atas seluruh do'a, dukungan, bantuan, dan pengertiannya.

6. My beloved Anggi, untuk segala rasa, pengertian, semangat dan harapan yang telah kau berikan... *Would You to* (.....). Kel. Muzni, Bapak dan Ibu serta adik-adikku, terima kasih atas do'a dan dukungannya.
7. Teman-temanku, Yudha, Ahmad, Yoyok, Wigi, Bandrol, dan semua *ninetyniners* yang ngga bisa disebutin satu-persatu.... *Thank's a lot guys...*
8. Teman-teman seperjuangan Fatckhi, Bandri, Dyah, terima kasih atas semangat yang telah kalian berikan. Juga buat teman-teman satu studio, atas bantuan dan *hospitality* kalian, terimakasih.....
9. Cewek-cewek yang takkan terlupakan..."Si Bengal's"... Dhita, Rina, Reni, Ria dan Anggi, selalu ada tempat spesial untuk kalian.... :-D
10. Mas Tutut dan mas Sarjiman, yang senang mengawasi kami dan selalu tepat mematikan lampu studio pada pukul 16.00...*matur nuwun*....atas semua pengertiannya...
11. Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan penulis selama proses Tugas Akhir.

Demikian Laporan Perancangan ini disusun, semoga dapat bermanfaat bagi semua. Sebagai seorang manusia, penulis mohon maaf atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan yang ada. Terimakasih.

Wabillahitaufiq Walhidayah
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jogjakarta, 23 Januari 2004

Penulis

ABSTRAK

PUSAT STUDI DAN DESAIN ARSITEKTUR BIOKLIMATIS DI JOGJAKARTA

Climatic Responsive Architecture Sebagai Dasar Perancangan Bangunan

Arsitektur Bioklimatis adalah sebuah cara dalam mendesain bangunan dengan memanfaatkan kekuatan dan potensi alamiah dan kondisi iklim lingkungan sekitarnya (macro climate), sehingga tercipta kondisi (thermal) yang nyaman di dalam bangunan (micro climate). Namun saat ini sebuah desain cenderung mengabaikan konteks lingkungan yang membatasinya, dan tidak memanfaatkan potensi alamiah, serta tidak mampu menerapkan prinsip-prinsip klimatis sebagai dasar perancangan secara optimal.

Pusat Studi dan Desain Arsitektur Bioklimatis sebagai salah satu wadah untuk "belajar", baik bagi kalangan pelajar (mahasiswa/dosen), peneliti maupun bagi masyarakat umum yang ingin mengetahui Arsitektur Bioklimatis dan penerapan desain secara lebih jauh. Fasilitas pusat studi ini terdiri dari tiga massa bangunan, yang di dalamnya terdapat tiga divisi dengan tugas yang berbeda. Tiga divisi tersebut adalah Div. Makro yang berkaitan dengan studi mengenai potensi lingkungan dan dampaknya secara umum, serta akan melakukan studi lebih lanjut tentang lingkungan secara makro, yang kedua adalah Div. Mikro yang akan berkaitan dengan studi mengenai persepsi manusia, terutama yang berkaitan dengan pengalaman sensorik mereka, dan yang terakhir adalah Div. Teknologi yang akan berkaitan dengan studi mengenai desain dan teknologi pendukung arsitektur Bioklimatis itu sendiri. *Climatic Responsive Architecture* yang dijadikan dasar perancangan fasilitas pusat studi ini diwujudkan dengan penggunaan bentukan massa, material, dan elemen-elemen arsitektural yang disesuaikan dan dirancang untuk dapat merespon faktor-faktor klimatis secara maksimal, terutama faktor klimatis yang berkaitan dengan pencahayaan alami (daylight) dan penghawaan alami (natural ventilation). Pengolahan massa bangunan dengan mempertimbangkan garis peredaran matahari dan pergerakan angin diwujudkan dengan penempatan tiga massa bangunan dengan sudut yang berbeda. Bangunan juga banyak menggunakan shading mekanikal yang terkait dengan sistem otomatisasi bangunan, sebagai respon terutama terhadap faktor klimatis yang berupa radiasi sinar dan panas matahari.

Dari strategi desain tersebut, terbentuk sebuah bangunan yang dapat mengekspresikan dan menerapkan prinsip-prinsip arsitektur bioklimatis, serta dapat memanfaatkan potensi lingkungannya, baik secara fisik maupun non fisik. Selain itu juga terbentuk sebuah bangunan yang diharapkan dapat menjadi sebuah sarana untuk belajar tentang arsitektur bioklimatis, baik melalui sarana yang ada, maupun belajar dari bangunan itu sendiri.

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| LEMBAR PENGESAHAN..... | i |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | ii |
| KATA PENGANTAR..... | iii |
| ABSTRAK..... | v |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR DIAGRAM..... | xiv |
| | |
| BAGIAN I KONSEP | |
| I. 1 Latar Belakang | |
| I. 1. A Fenomena dan Kecenderungan Desain Bangunan..... | 1 |
| I. 1. B Pengertian Arsitektur Bioklimatis..... | 2 |
| I. 1. C Potensi Institusional jogjakarta Sebagai Lokasi Pusat studi dan Desain arsitektur Bioklimatis..... | 4 |
| I. 2 Permasalahan | |
| I. 2. A Permasalahan Umum..... | 5 |
| I. 2. B Permasalahan Khusus..... | 5 |
| I. 3 Tujuan dan Sasaran | |
| I. 3. A Tujuan..... | 5 |
| I. 3. B Sasaran..... | 5 |
| I. 4 Keaslian Perancangan..... | 6 |
| I. 5 Kerangka Pikir..... | 7 |
| I. 6 Spesifikasi Umum Proyek | |
| I. 6. A Profil Pengguna..... | 8 |
| I. 6. B Penentuan Lokasi / site..... | 9 |
| I. 6. C Penentuan Site Terpilih..... | 9 |
| I. 7 Studi Kasus | |
| I. 7. A Bangunan Pusat Studi dan Desain Arsitektur..... | 14 |
| I. 7. B Bangunan Dengan Prinsip-Prinsip Bioklimatis..... | 26 |

| | | |
|-------------|--|----|
| I. 8 | Kesimpulan Studi Kasus | |
| I. 8. A | Hasil Studi Kasus Pusat Studi dan Desain Arsitektur..... | 35 |
| I. 8. B | Hasil Studi Kasus Bangunan Bioklimatis..... | 36 |
| I. 9 | Konsep Rancangan | |
| I. 9. A | Konsep Dasar Fungsi Bangunan..... | 37 |
| I. 9. B | Konsep Lokasi dan Site..... | 38 |
| I. 9. C | Konsep Penataan Sirkulasi..... | 39 |
| I. 9. C. 1 | Konsep Sirkulasi Masuk (Entry) ke Dalam Site..... | 39 |
| I. 9. C. 2 | Konsep Sirkulasi Pedestrian..... | 39 |
| I. 9. C. 3 | Konsep Sirkulasi Vehicular..... | 40 |
| I. 9. C. 4 | Pola-Pola Sirkulasi..... | 40 |
| I. 9. D | Konsep Penataan Vegetasi dan Landscaping..... | 41 |
| I. 9. D. 1 | Landscaping Secara Horisontal..... | 42 |
| I. 9. D. 2 | Landscaping Secara Vertikal..... | 42 |
| I. 9. D. 3 | Pengolahan Tanah..... | 43 |
| I. 9. D. 4 | Pengolahan Elemen Air..... | 43 |
| I. 9. E | Konsep Fungsi Bangunan..... | 43 |
| I. 9. E. 1 | Profil Pengguna Bangunan..... | 43 |
| I. 9. E. 2 | Jenis Kegiatan..... | 44 |
| I. 9. E. 3 | Kebutuhan Ruang..... | 44 |
| I. 9. E. 4 | Besaran Ruang..... | 46 |
| I. 9. F | Konsep Bentuk Bangunan..... | 48 |
| I. 9. F. 1 | Konsep Gubahan Massa..... | 48 |
| I. 9. F. 2 | Pengorganisasian Massa Bangunan..... | 49 |
| I. 9. F. 3 | Orientasi Massa Bangunan..... | 49 |
| I. 9. F. 4 | Bentuk Massa Bangunan..... | 49 |
| I. 9. F. 5 | Bahan dan Material Bangunan..... | 50 |
| I. 9. F. 6 | Sistem Struktur Bangunan..... | 50 |
| I. 9. F. 7 | Elemen Perespon Faktor Klimatis..... | 50 |
| I. 9. F. 8 | Konsep Ruang Dalam..... | 51 |
| I. 9. F. 9 | Pertimbangan Cahaya Alami..... | 51 |
| I. 9. F. 10 | Pertimbangan Penghawaan Alami..... | 52 |
| I. 9. F. 11 | Lay Out Ruang..... | 52 |

| | | |
|-------------|---|----|
| I. 9. F. 12 | Tekstur, Warna dan Material Pembentuk Ruang | |
| | Dalam..... | 52 |

BAGIAN II DESAIN SKEMATIK

| | | |
|--------|---|----|
| II. 1 | Usulan Skematik..... | 57 |
| II. 2 | Kondisi Existing Site..... | 59 |
| II. 3 | Sirkulasi..... | 60 |
| II. 4 | Faktor Angin..... | 61 |
| II. 5 | Faktor Matahari..... | 62 |
| II. 6 | Zoning..... | 63 |
| II. 7 | Vegetasi..... | 64 |
| II. 8 | Kontur..... | 65 |
| II. 9 | Analisis Pembentukan Bayangan..... | 66 |
| II. 10 | Konsep Ruang Dalam..... | 69 |
| II. 11 | Utilitas..... | 71 |
| II. 12 | Konsep Transformasi dan Pembentukan Denah..... | 74 |
| II. 13 | Konsep Gubahan Massa..... | 75 |
| II. 14 | Perhitungan Lebar Shading..... | 76 |
| II. 15 | Konsep Tampak Bangunan..... | 77 |
| II. 16 | Konsep Denah Awal..... | 78 |
| II. 17 | Organisasi Ruang Div. Teknologi..... | 86 |
| II. 18 | Organisasi Ruang Div. Mikro..... | 87 |
| II. 19 | Organisasi Ruang Div. Makro..... | 88 |
| II. 20 | Sebaran Fungsi dan Hubungan Ruang Antar Lantai..... | 89 |
| II. 21 | Zona Antar Lantai..... | 90 |

Bagian III PENGEMBANGAN DESAIN

| | | |
|--------|----------------------|-----|
| III. 1 | Situasi..... | 91 |
| III. 2 | Site Plan..... | 92 |
| III. 3 | Denah..... | 97 |
| III. 4 | Tampak..... | 105 |
| III. 5 | Potongan..... | 108 |
| III. 6 | Potongan Detail..... | 109 |

| | | |
|---------------------|--------------------|-----|
| III. 7 | Suasana Ruang..... | 112 |
| III. 8 | Skema Kerja..... | 114 |
| III. 9 | Analisis..... | 115 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | xv |
| LAMPIRAN..... | | xvi |

DAFTAR GAMBAR

BAGIAN I KONSEP

| | | |
|----------|--|----|
| I. 1 | Pemakaian kaca pada bidang yang lebar..... | 2 |
| I. 2 | Peta lokasi site..... | 10 |
| I. 3 | Peta site..... | 12 |
| I. 4 | Pola pembentukan denah..... | 14 |
| I. 5 | Pola pembentukan denah dan massa bangunan..... | 15 |
| I. 6 | Pola struktural dan penzoningan..... | 16 |
| I. 7. a | Akses/ entrance A..... | 17 |
| I. 7. b | Akses/ entrance B..... | 17 |
| I. 8. | Skema pembentukan pola denah..... | 18 |
| I. 9 | Pembentukan pola denah dan massa bangunan..... | 19 |
| I. 10 | Diagram pola struktural pada denah lantai 1..... | 20 |
| I. 11. a | Detail bangunan (sun shading) + analisis..... | 21 |
| I. 11. b | Detail bangunan (sun shading) + analisis..... | 21 |
| I. 12 | Detail - detail bangunan..... | 22 |
| I. 13 | Bentuk dan pengelompokkan massa..... | 23 |
| I. 14. a | Penzoningan denah ground floor..... | 24 |
| I. 14. b | pengelompokkan massa bangunan..... | 24 |
| I. 15 | Penzoningan denah ground floor..... | 25 |
| I. 16. a | Pengelompokkan dan pembagian fungsi pada massa bangunan..... | 26 |
| I. 16. b | Pengelompokkan dan bentuk massa bangunan..... | 26 |
| I. 17. a | Pengaruh sudut penataan massa bangunan pada pergerakan udara..... | 27 |
| I. 17. b | Pergerakan udara di sekitar massa bangunan..... | 27 |
| I. 18 | Pergerakan udara pada massa bangunan..... | 28 |
| I. 19 | Penghawaan alami dalam bangunan..... | 29 |
| I. 20 | Peran landscaping dalam bangunan..... | 30 |
| I. 21 | Efek vegetasi dalam landscaping..... | 31 |
| I. 22 | Pemanfaatan sun shading dalam bangunan..... | 32 |

| | | |
|-------|---|----|
| I. 23 | Bentuk dan pembagian area pada denah bangunan..... | 33 |
| I. 24 | Implikasi faktor klimatis terhadap bentuk denah bangunan..... | 34 |
| I. 25 | Penzoningan pada site..... | 39 |

BAGIAN II DESAIN SKEMATIK

| | |
|------------------------------------|----|
| Gambar-gambar desain skematik..... | 59 |
|------------------------------------|----|

BAGIAN III PENGEMBANGAN DESAIN

| | | |
|------------|---|-----|
| III. 1 | Situasi dengan bayangan matahari pada pukul 13.40 WIB | 91 |
| III. 2 | Site plan..... | 92 |
| III. 3 | Site plan (Ket. bentukan massa dan sirkulasi)..... | 93 |
| III. 4 | Site plan (Ket. sirkulasi dan pembagian fungsi massa)..... | 94 |
| III. 5 | Site plan (Ket. landscaping)..... | 95 |
| III. 6 | Site plan (Ket. landscaping)..... | 96 |
| III. 7 | Denah basement 1..... | 97 |
| III. 8 | Denah basement 2..... | 98 |
| III. 9 | Ground floor Div. Teknologi dan Div. Mikro..... | 99 |
| III. 10 | Ground floor Div. Makro..... | 100 |
| III. 11 | Lt. 1 Div. Teknologi dan Div. Mikro..... | 101 |
| III. 12 | Lt. 1 Div. Makro..... | 102 |
| III. 13 | Lt. 2 Div. Teknologi..... | 103 |
| III. 14 | Lt. 2 Div. Makro..... | 104 |
| III. 15. a | Tampak kiri Div. Teknologi..... | 105 |
| III. 15. b | Tampak kanan Div. Teknologi..... | 105 |
| III. 16. a | Tampak kiri Div. Mikro..... | 106 |
| III. 16. b | Tampak kanan Div. Mikro..... | 106 |
| III. 17. a | Tampak kiri Div. Makro..... | 107 |
| III. 17. b | Tampak kanan Div. Makro..... | 107 |
| III. 18. a | Potongan A-A Div. Makro..... | 108 |
| III. 18. b | Potongan B-B Div. Makro..... | 108 |
| III. 19. a | Potongan detail 1..... | 109 |
| III. 19. b | Detail A..... | 109 |
| III. 20. a | Potongan detail 2..... | 110 |

| | | |
|------------|---|-----|
| III. 20. b | Detail B..... | 110 |
| III. 20. c | Detail D..... | 110 |
| III. 20. d | Detail C..... | 110 |
| III. 21. a | Potongan detail 3..... | 111 |
| III. 21. b | Detail E..... | 111 |
| III. 22 | Perspektif eksterior..... | 112 |
| III. 23 | Perspektif eksterior..... | 113 |
| III. 24 | Skema kerja solar cell..... | 114 |
| III. 25 | Analisis sirkulasi udara dan ventilasi..... | 115 |

DAFTAR TABEL

BAGIAN I KONSEP

| | | |
|------|---|----|
| I. 1 | Kegiatan unit studi arsitektur Bioklimatis 5 | |
| I. 2 | Penilaian alternatif site..... | 10 |
| I. 3 | Identifikasi kebutuhan ruang..... | 46 |
| I. 4 | Besaran ruang Divisi Makro..... | 53 |
| I. 5 | Besaran ruang Divisi Mikro..... | 53 |
| I. 6 | Besaran ruang Divisi Teknologi..... | 54 |
| I. 7 | Besaran ruang administrasi..... | 54 |
| I. 8 | Besaran ruang–ruang edukasi..... | 55 |
| I. 9 | Besaran ruang–ruang penunjang dan servis..... | 55 |
| I.10 | Besaran ruang–ruang luar..... | 56 |

DAFTAR DIAGRAM

BAGIAN I KONSEP

| | | |
|------|---------------------|---|
| I. 1 | Kerangka pikir..... | 7 |
|------|---------------------|---|



Bagian I
Konsep

Bagian I Konsep

I. 1 Latar Belakang

I. 1. A Fenomena Dan Kecenderungan Desain Bangunan

Dalam sebuah desain dan perencanaan, arsitektur tidak hanya berusaha mewujudkan keindahan, kekuatan dan kegunaan (teori *Vitruvius*; *venustas*, *firmitas*, dan *utilitas*) pada salah satu sisi saja, yaitu bangunan, namun juga berusaha mewujudkan kesesuaian dengan berbagai konteks dan faktor-faktor yang membatasinya, termasuk diantaranya adalah konteks kesesuaian antara bangunan dengan lingkungannya. Kesesuaian yang dimaksud disini adalah keseimbangan antara ruang dalam/bangunan itu sendiri dengan ruang luar, dan aspek yang dapat mempengaruhi keseimbangan itu dapat berupa iklim secara regional, pencahayaan alami, sirkulasi udara serta landscaping. Selain berdampak positif terhadap lingkungan sekitar bangunan, keseimbangan tersebut juga berpengaruh terhadap kenyamanan pengguna bangunan, terutama yang berkaitan dengan kenyamanan thermal.

Pada saat ini kecenderungan desain bangunan, lebih mengarah kepada sebuah style atau gaya yang dianggap menarik, tanpa mempertimbangkan konteks lingkungan yang membatasinya, atau menerapkan sebuah desain bangunan yang tidak sesuai dengan kondisi iklim dimana bangunan tersebut berada (dalam hal ini Indonesia adalah beriklim tropis). Sebagai contoh sebuah bangunan menggunakan *modern style* dalam desainnya, dengan banyak menggunakan kaca dan bidang transparan, yang memungkinkan radiasi cahaya matahari masuk secara berlebih, sehingga menimbulkan *heat gain* dalam ruangan yang tinggi, dan untuk mengantisipasinya diperlukan treatment berupa sistem masinal (AC), dimana untuk mengoperasikanya diperlukan energi (listrik) yang cukup besar.

Menurut Ken Yeang, saat ini bangunan lebih menyerupai kotak kaca dengan pendingin ruang di dalamnya (*Ken Yeang. Bioclimatic Skyscraper*).



Gambar I. 1 Pemakaian kaca pada bidang yang lebar
(sumber : www.greatbuildings.com/)

I. 1. B Pengertian Arsitektur Bioklimatis

Arsitektur merupakan sebuah ilmu yang berbasis perancangan (desain), dengan objek studi dan aplikasi terhadap manusia. Seperti yang telah sedikit disinggung pada bab sebelumnya, bahwa selain ilmu tentang bangunan dalam tataran arsitektur itu sendiri, arsitektur juga mempunyai cabang-cabang ilmu yang berhubungan erat dengan objek studi tersebut, salah satunya adalah studi mengenai hubungan antara lingkungan dengan bangunan (sebagai pelingkup aktifitas manusia), dan manusia itu sendiri (sebagai pelaku aktifitas), terutama menyangkut kenyamanan thermal bagi manusia sebagai pengguna bangunan. Bidang tersebut dalam arsitektur sering juga disebut sebagai arsitektur bioklimatis.

Pengertian dari arsitektur bioklimatis antara lain adalah ;

- a. Suatu cara dalam mendesain bangunan dan mengontrol lingkungan dalam bangunan, dengan bekerjasama memanfaatkan kekuatan (kemampuan) alami di sekitar bangunan, yang didalamnya akan berkaitan langsung dengan iklim (atau persepsi tentang iklim) sebagai faktor utama, dan menggunakan energi yang minimal dalam bangunan.¹
- b. Arsitektur dengan desain yang mengambil keutamaan dan kekuatan dari kondisi iklim dan lingkungan di sekitarnya, sehingga kenyamanan thermal sebagai faktor utama (bagi pengguna bangunan) dapat tercapai. Di dalam desain tersebut terdapat pertimbangan-pertimbangan bentuk bangunan dan

¹ Manchester School of Architecture .www.msa.mmu.ac.uk/bioclimate/proposit.html

elemen arsitektural dengan tanpa penggunaan sistem mekanikal yang terlalu kompleks, sebagai implikasi dari arsitektur bioklimatis itu sendiri.²

- c. Arsitektur yang dalam proses perancangannya mengambil kaidah iklim dan kondisi lingkungan sekitar, untuk mendapatkan kondisi dan situasi ruang yang nyaman bagi tubuh manusia.³

Dari beberapa pengertian di atas dapat kita ambil suatu benang merah dari pengertian arsitektur bioklimatis, yaitu:

Cara mendesain sebuah bangunan dengan memanfaatkan kekuatan alamiah dan kondisi iklim lingkungan sekitarnya (macro climate), sehingga tercipta kondisi (thermal) yang nyaman di dalam bangunan (micro climate).

Arsitektur bioklimatis sendiri bukanlah hal yang baru dalam dunia arsitektur. Arsitektur tradisional di Indonesia telah menggunakan prinsip-prinsip dasar yang juga digunakan dalam arsitektur bioklimatis, sebagai contoh adalah :

- a. Penggunaan tritisan dan atap miring, sebagai respon terhadap sinar matahari dan angin.
- b. Penggunaan bahan kayu, bambu dan batu sebagai dinding sesuai dengan kondisi iklim, dimana bangunan itu berada, sebagai respon terhadap iklim secara makro.
- c. Pemanfaatan dan pengaturan elemen vegetasi sebagai pengontrol bagi terciptanya iklim mikro.
- d. Penggunaan struktur rumah panggung untuk menciptakan aliran sirkulasi udara di bawah bangunan.

Dalam sebuah rancangan arsitektur bioklimatis, bangunan yang tercipta akan lebih hemat, karena menggunakan energi lebih sedikit (energi untuk pencahayaan dan penghawaan buatan), namun akan lebih banyak menggunakan potensi alamiah yang ada di sekitarnya.

Ekologikal desain (dalam Arsitektur Bioklimatis), tidak hanya desain dalam tataran arsitektur dan teknik (engineering) saja, namun didalamnya terdapat disiplin lain, termasuk ekologikal landscaping, perencanaan land use, mewujudkan studi tentang energi, praktek resikal (*recycling process*),

² What is Bioclimatic Architecture. www.geocities.com/Research_Triangle/8776/pag031.html

³ Inung Purwanti S, ST, MSi, materi perkuliahan Arsitektur Bioklimatis.2003

kontrol terhadap polusi dan membawa, serta mengintegrasikan semua aspek perlindungan dan kontrol lingkungan ke dalam sebuah tujuan ekologis desain⁴.

I. 1. C Potensi Institusional Jogjakarta Sebagai Lokasi Pusat Studi dan Desain Arsitektur Bioklimatis

Jogjakarta sebagai salah satu kota edukasi di Indonesia, dianggap memiliki peluang dan potensi yang cukup baik dalam pengembangan arsitektur bioklimatis, terutama sebagai tempat studi dan desain arsitektur.

Hal ini terkait dengan keberadaan beberapa institusi (universitas dan akademi) di Jogjakarta yang memiliki jurusan arsitektur didalamnya.

Beberapa universitas atau akademi di Jogjakarta yang memiliki jurusan arsitektur antara lain :

1. UGM (Universitas Gadjah Mada).
2. UII (Universitas Islam Indonesia).
3. UAJY (Universitas Atma Jaya Yogyakarta).
4. UKDW (Universitas Kristen Duta Wacana).
5. UWM (Universitas Widya Mataram).
6. ATA YKPN (Akademi Teknik Arsitektur YKPN).
7. UTY (Universitas Teknologi Yogyakarta)

Keberadaan institusi-institusi tersebut akan semakin berperan dalam pengembangan arsitektur bioklimatis, karena disamping bidang studi arsitektur itu sendiri, didalamnya juga terbentuk kelompok-kelompok (unit) studi bagi mahasiswa yang tertarik / concern dalam bidang tersebut.

Kelompok-kelompok studi yang telah terbentuk bagi mahasiswa yang tertarik di bidang arsitektur bioklimatis, pada masing-masing institusi tersebut antara lain:

| No | Universitas | Unit Studi | Kegiatan |
|----|-------------|--|---|
| 1 | UGM | ARSITROP (Arsitektur Tropis) saat ini berganti | a.Penerbitan buletin ARSITROP (tiap bulan) b.Ecotechno, pengenalan alam dan potensinya, bagi anak-anak usia sekolah. |

⁴ Yeang, Ken, *The Green Skyscraper : The Basis for Sustainable Intensive Buildings*, Prestel Verlag 2000.

| | | | |
|---|-----|---|--|
| | | menjadi CEAS (Center of Environmental Architecture Study) | c.Kelompok studi dan diskusi, dengan pembimbing Bp.Budi Prayitno dan Bp. Jatmiko Adisuryobroto (tiap minggu) |
| 2 | UII | CTAS (Center of Tropical Architecture Studies) | a.Pameran potensi air b.Kelompok studi dan diskusi, dengan dosen pembimbing dan dosen tamu (tiap minggu) |

Tabel I. 1 Kegiatan unit studi Arsitektur Bioklimatis

Sumber : wawancara dengan narasumber

I. 2 Permasalahan

I. 2. A Permasalahan Umum

Bagaimana merancang sebuah Pusat Studi dan Desain Arsitektur Bioklimatis yang mampu mewadahi kegiatan utama dan pendukung di dalamnya.

I. 2. B Permasalahan Khusus

- a. Bagaimana menciptakan suatu bangunan Pusat Studi dan Desain yang mampu merespon faktor-faktor klimatis dan dengan menerapkan prinsip-prinsip klimatis sebagai dasar perancangan.
- b. Bagaimana menciptakan ruangan-ruangan dalam bangunan yang dapat menghadirkan sebuah pengalaman sensorik (visual dan thermal) terhadap ruang bagi pengguna bangunan, dengan memanfaatkan perekayasaan pencahayaan alami dan sirkulasi udara dalam bangunan.

I. 3 Tujuan dan Sasaran

I. 3. A Tujuan

Merancang sebuah bangunan Pusat Studi dan Desain Arsitektur Bioklimatis, yang mengekspresikan dan menerapkan prinsip-prinsip arsitektur bioklimatis, serta dapat memanfaatkan potensi lingkungannya, baik secara fisik maupun non fisik.

I. 3. B Sasaran

- a. Membuat sebuah Pusat Studi dan Desain dengan landasan konseptual yang menitikberatkan pada bangunan dengan konsep bioklimatis.
- b. Melakukan telaah dan menerapkan prinsip-prinsip klimatis dalam desain bangunan Pusat studi dan Desain.
- c. Melakukan analisis iklim dengan *Pschometric chart* dan *Mahoney table* untuk mendapatkan solusi dalam desain bangunan.

I. 4 Keaslian Perancangan

- I. 4. A Agung Sudarmo, *Science Centre di Yogyakarta*. TA Jurusan Teknik Arsitektur UII, 1997
Penekanan pada penggunaan konsep High Tech sebagai citra pembentuk bangunan.
- I. 4.B Nanang Priyo Utomo, *Pusat Informasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. TA Jurusan Teknik Arsitektur UII, 1998
Penekanan pada upaya optimalisasi pencahayaan alami dengan pemanfaatan teknologi rancang bangun, dan sistem teknologi tinggi, dalam ruang pameran yang interaktif dan edukatif.
- I. 4. C Norman Ardiansyah, *Gedung Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi di Yogyakarta*. TA Jurusan Teknik Arsitektur UII 1998
Penekanan pada upaya untuk mewujudkan bangunan dengan ekspresi bioteknologi dan akrab lingkungan dengan adanya penyatuan antara bangunan dan lansekap.
- I. 4. D Datta Hitakaraka, *Pusat Studi dan Desain Arsitektur Bioklimatis di Jogjakarta*. TA Jurusan Teknik Arsitektur UII 2003
Penekanan pada perancangan dengan landasan konseptual arsitektur bioklimatis dengan pemanfaatan unsur pencahayaan alami dan angin sebagai elemen pendukung pada fungsi bangunan bioklimatis.

I. 5 Kerangka Pikir

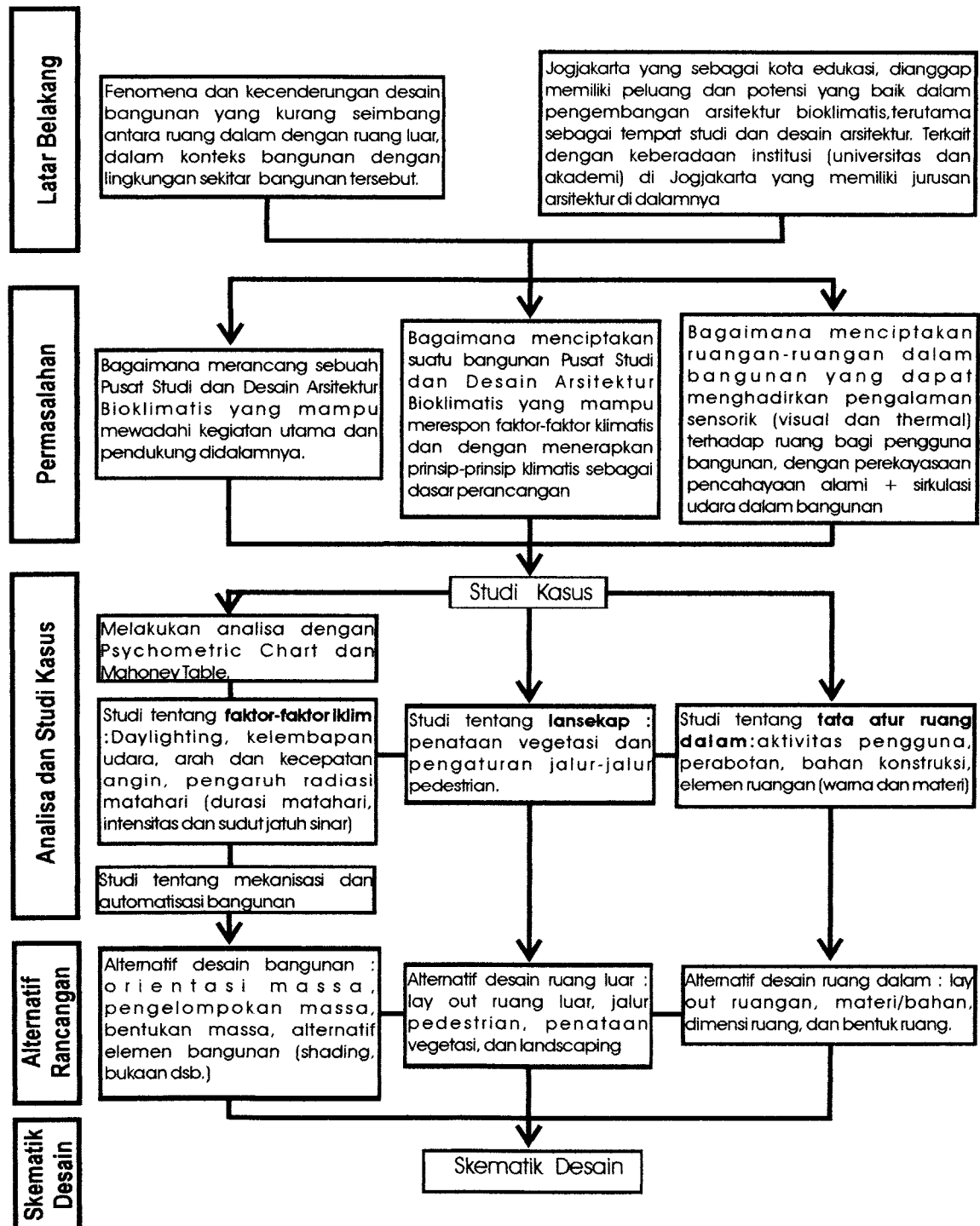


Diagram I. 1 Kerangka pikir

Sumber : analisa

I. 6 Spesifikasi Umum Proyek

I. 6. A Profil Pengguna

Pusat Studi dan Desain arsitektur Bioklimatis adalah salah satu fasilitas umum yang akan menunjang sektor penelitian dan pendidikan atau edukasi, terutama dalam lingkup pendidikan arsitektur di Jawa pada umumnya dan khususnya di daerah Jogjakarta itu sendiri.

Secara garis besar, pengguna bangunan akan dibagi menjadi 2, yaitu :

- a. Pengguna temporal, yaitu para pengguna bangunan / fasilitas Pusat Studi dan Desain yang datang dan menggunakan fasilitas tersebut, hanya pada waktu atau event-event tertentu saja. Pengguna temporal (pengunjung) akan dibagi dalam tiga kriteria pengguna yaitu :
 1. Para pengajar (dalam lingkup arsitektur), termasuk didalamnya adalah para peneliti dan arsitek yang dapat menggunakan fasilitas Pusat Studi dan Desain untuk melakukan penelitian dan pengkajian terhadap faktor-faktor klimatis, maupun desain, dimana produk akhir dapat berupa data-data maupun gambar desain.
 2. Kalangan mahasiswa arsitektur (maupun jurusan teknik yang masih berhubungan), yang dapat melakukan studi literatur maupun studi lapangan / praktek langsung mengenai arsitektur Bioklimatis.
 3. Masyarakat umum yang tertarik terhadap bidang arsitektur Bioklimatis, atau yang ingin menerapkan hasil-hasil desain "ecological architecture" ke dalam bangunan mereka.
- b. Pengguna tetap, yaitu para pengguna bangunan /fasilitas Pusat Sudi dan Desain yang datang dan menggunakan atau bekerja secara tetap dalam fasilitas tersebut. Pengguna tetap (pegawai) akan dibagi menjadi dua kriteria yaitu :

1. Pengelola, yang bertugas untuk mengelola fasilitas dan memberikan pelayanan kepada pengguna yang lain.
2. Peneliti tetap, yang bekerja dan menggunakan fasilitas secara tetap, untuk melakukan penelitian, studi maupun desain terhadap Arsitektur Bioklimatis.

I. 6. B Penentuan Lokasi/Site

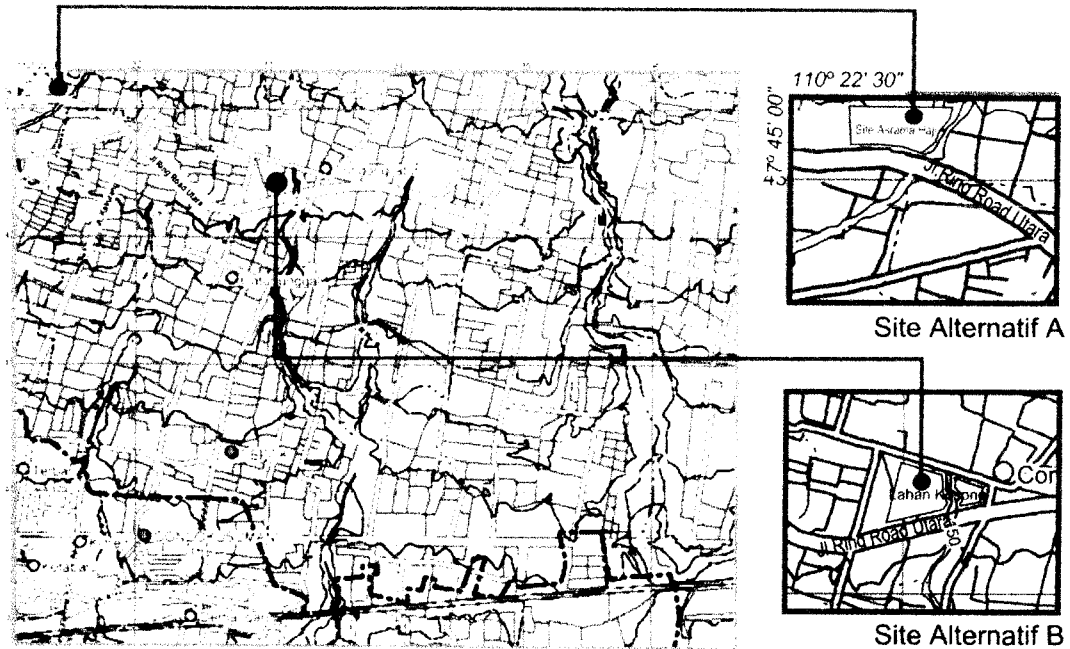
Dalam perencanaan Pusat Studi dan Desain, lokasi site terletak di sekitar Jalan Ring Road Utara, yang termasuk dalam wilayah Kab. Sleman DIJ, yang cukup memenuhi kriteria untuk pembangunan fasilitas Pusat Studi dan Desain tersebut. Beberapa kriteria yang dijadikan pertimbangan dalam pemilihan lokasi/site adalah :

1. Luasan lahan yang mencukupi.
2. Kemudahan pencapaian ke lokasi, termasuk didalamnya kemudahan akses keluar-masuk dalam site.
3. Kondisi dan kontur tanah yang memadai.
4. Jaringan utilitas yang memadai.
5. Peran bangunan terhadap lingkungan sekitarnya.
6. Pencapaian dari kampus-kampus Arsitektur di Jogjakarta

Mengacu dari beberapa kriteria di atas, maka alternatif site akan dianalisa untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan masing-masing alternatif, sehingga bisa didapatkan lokasi site yang terbaik bagi perencanaan Pusat Studi dan Desain Arsitektur Bioklimatis ini.

I. 6. C Penentuan Site Terpilih

Dari lokasi awal yang telah terpilih, selanjutnya ditentukan dua alternatif site yang akan digunakan sebagai site Pusat Studi dan Desain Arsitektur Bioklimatis.



Gambar I. 2 Peta Lokasi site
(sumber : data BAPPEDA dan YUDP)

Dan dari dua alternatif site di atas akan dibahas dan ditentukan dengan kriteria-kriteria yang telah disebutkan diatas :

| No | Alternatif | Luasan lahan | akses | Kondisi kontur tanah | Jaringan utilitas | Peran/efek thd lingkungan | Pencapaian dari kampus Arsitektur di Jogjakarta |
|----|-------------------|--------------|-------|----------------------|-------------------|---------------------------|---|
| 1 | Site Alternatif A | 6 | 6 | 8 | 8 | 6 | 5 |
| 2 | Site Alternatif B | 7 | 8 | 5 | 8 | 7 | 8 |

Tabel I. 2 Penilaian alternatif site
(sumber : analisis survey)

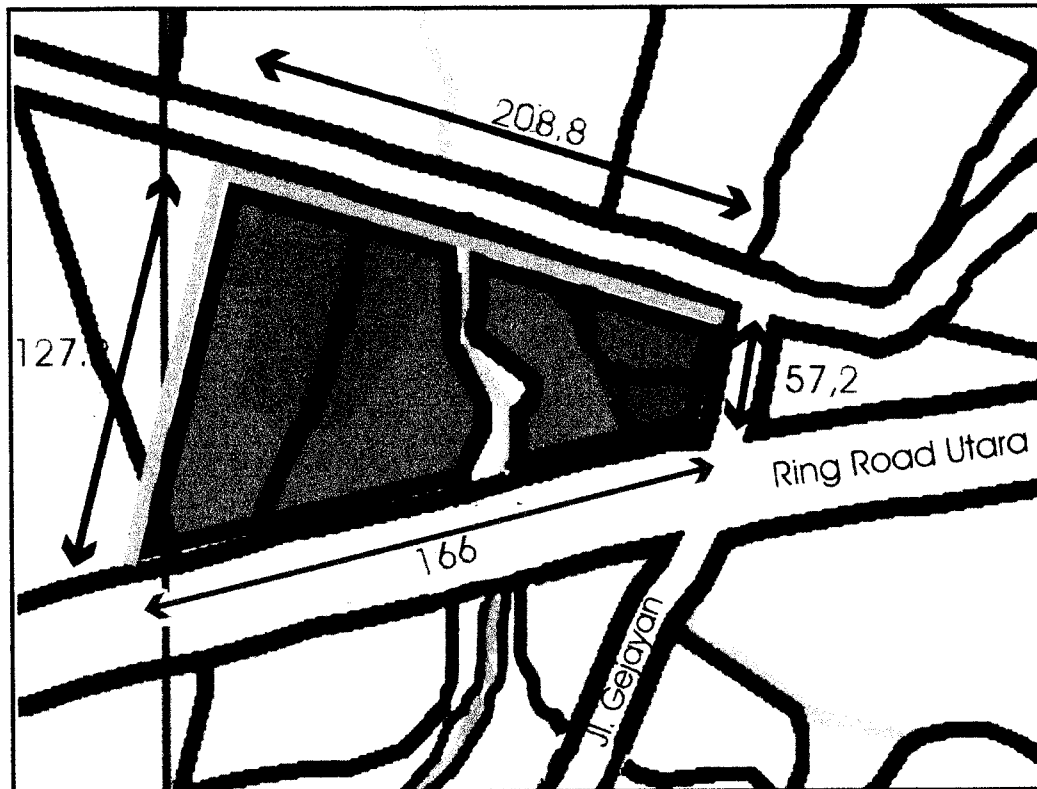
Dan dari analisa awal terhadap site didapat :

- a. Site alternatif A memiliki luas lahan yang cukup dan memadai untuk menampung aktivitas yang ada, namun arah pencapaian untuk masuk ke dalam site cukup sulit, terutama dari arah timur, karena harus memutar, dan daerah ring road merupakan jalur lalu-lintas dengan kecepatan cukup tinggi. Lokasi site alternatif A kurang strategis dilihat dari pencapaian kampus-kampus Arsitektur di Jogjakartake lokasi, karena lokasi alernatif A terletak terlalu ke barat

dari pusat kota. Dilihat dari kontur tanah, site A memiliki kelebihan, karena permukaan site cenderung datar, dan perbedaan garis kontur yang tidak terlalu tinggi. Jaringan utilitas berupa listrik dan drainase juga cukup memadai, namun dilihat dari pengaruh/efek bangunan Pusat Studi dan Desain yang akan dibuat, secara lingkungan/ekologi tidak terlalu berdampak besar terhadap lingkungan di sekitarnya karena lingkungan sekitar, masih belum padat baik dari segi penduduk maupun aktifitas yang terjadi di lingkungan tersebut.

- b. Site Alternatif B juga memiliki luas lahan yang cukup dan memadai, namun bentuk site kurang maksimal, karena bentuk site yang cenderung menyempit/segitiga. Arah pencapaian menuju/masuk ke dalam site lebih menguntungkan, karena posisi site tersebut berada di pojok perempatan, sehingga lebih mudah diakses dari empat arah yang berbeda. Pencapaian dari lokasi kampus-kampus Arsitektur di Jogjakarta cukup mudah, karena posisi site yang terletak diantara kampus Arsitektur paling Utara (UII), Selatan (UKDW), Barat (Atmajaya) dan Timur (UTY). Kondisi permukaan tanah walupun datar, namun memiliki lebih banyak garis kontur yang berbeda. Jaringan utilitas dan drainase cukup memadai, dan bila desain bangunan berhasil merespon iklim lingkungan sekitar bangunan yang akan dibuat, maka akan membawa efek/pengaruh yang cukup besar, terutama terhadap lingkungan perumahan yang ada di sekitar lokasi site (sebelah utara).

Dari beberapa pembahasan diatas, maka site terpilih adalah Alternatif site B dengan luas $\pm 14.500 \text{ m}^2$, yang terletak di sebelah barat laut perempatan Condong Catur yang berada dalam wilayah Condong Catur, Kec. Depok, Kab. Sleman, dan secara geografis terletak pada $7^{\circ}45'42'' \text{ LS} - 110^{\circ}22'30'' \text{ BT}$ ($7^{\circ} \text{ LS} - 110^{\circ} \text{ BT}$).



Gambar 1.3 Peta site
(sumber : data BAPPEDA dan YUDP)

1.7 Studi Kasus

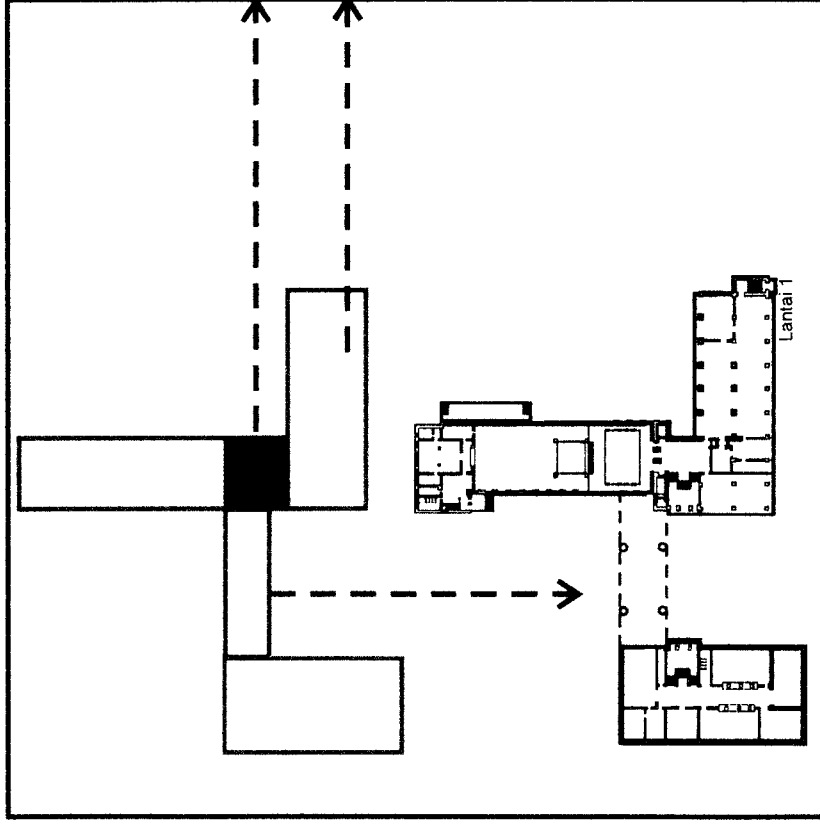
Studi kasus yang akan dilakukan akan dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

- a. Bangunan-bangunan pusat studi arsitektur, dengan penekanan pada:
 1. Organisasi dan pembentukan denah.
 2. Penzoningan dan pengelompokkan fungsi.
 3. Pembentukan massa bangunan.
 4. Pola keruangan dan sistem struktural.
 5. Material bangunan.

b. Bangunan yang menerapkan prinsip-prinsip bioklimatis, dengan penekanan pada :

1. Pengaruh bentuk denah terhadap respon iklim pada bangunan.
2. Efek-efek penataan massa terhadap pergerakan angin.
3. Respon bangunan terhadap sinar dan radiasi matahari.
4. Pemanfaatan elemen bangunan dalam usaha untuk merespon faktor-faktor klimatis.
5. Pemanfaatan landscaping secara vertikal dan horisontal.

I.7.A.1 Bauhaus Dessau W.Gropius



Gambar 1.4 Pola pembentukan denah
sumber : www.gesundheit.com/na/na/na

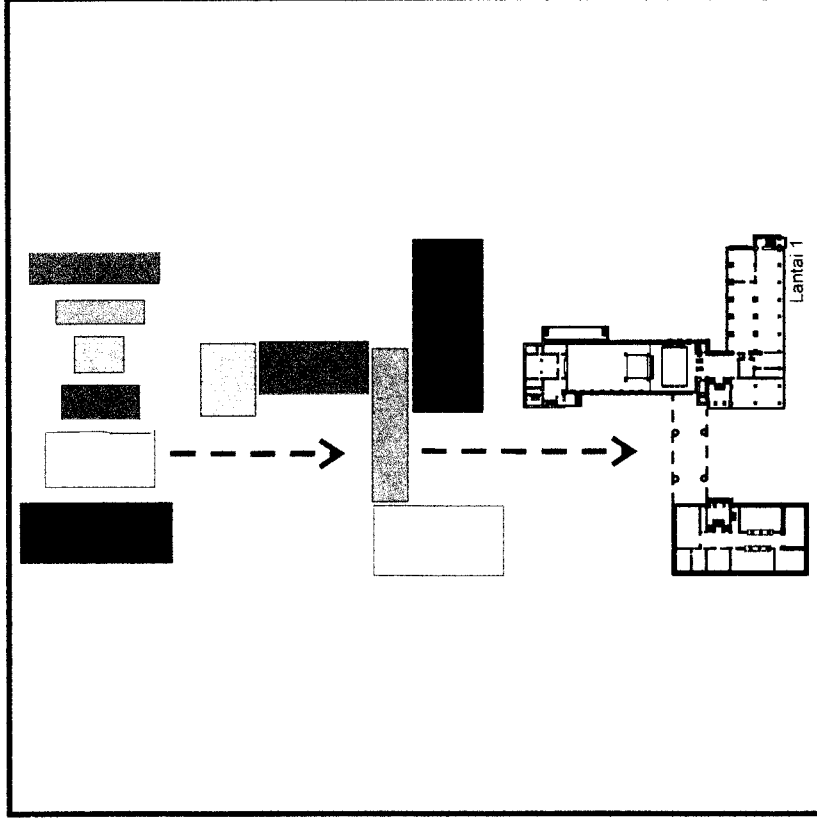
>Organisasi Denah

Pola pembentukan denah pada denah Bauhaus secara radial, yang memadukan organisasi terpusat dan unsur-unsur linier. (Ching, Francis D. K., Arsitektur, Bentuk, Ruang, dan Susunannya)

Seperti halnya pada organisasi terpusat, ruang pusat pada organisasi radial membentuk suatu keteraturan.

Lengan radial pada denah Bauhaus berbeda antara yang satu dengan yang lain, karena menyesuaikan diri terhadap persyaratan fungsional (fungsi ruang), dan lingkup setiap lengannya.

Bauhaus Dessau W.Gropius



Gambar 1.5 Pola pembentukan denah dan massa bangunan
sumber : www.gesabauhaus.de/mw/index.php

> Pembentukan Denah dan Massa Bangunan

Komposisi denah terbentuk dari beberapa bentuk-bentuk geometris (persegiempat).

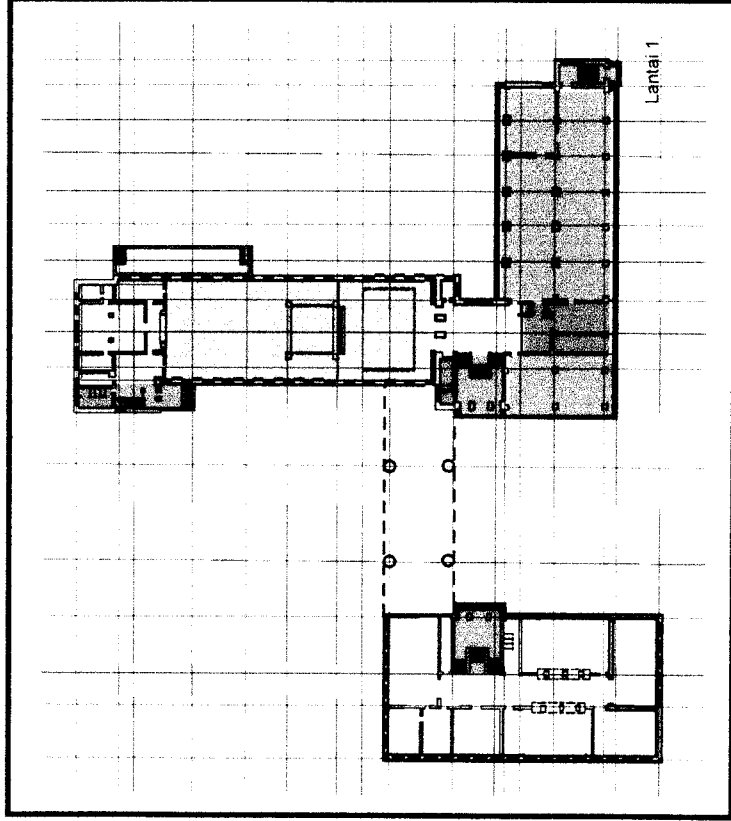
Pembentukan denah dan massa Bauhaus didasarkan pada pembagian fungsi dan persyaratan ruang yang berbeda, namun tiap fungsi tersebut diwadahi dalam bentuk geometris yang sama.

Elemen geometri dibentuk secara asimetris-radial.

- Academy of Fine Arts
- Workshop and Administration
- ▨ Studio
- Facility and Housing for Student
- Technical School
- ▨ Auditorium and Theatre

Bauhaus Dessau

W. Gropius



Gambar 1.6 Pola struktural dan penzoningan
sumber: www.graafbouw.com/nl/14

> Pembentukan Denah dan Massa Bangunan

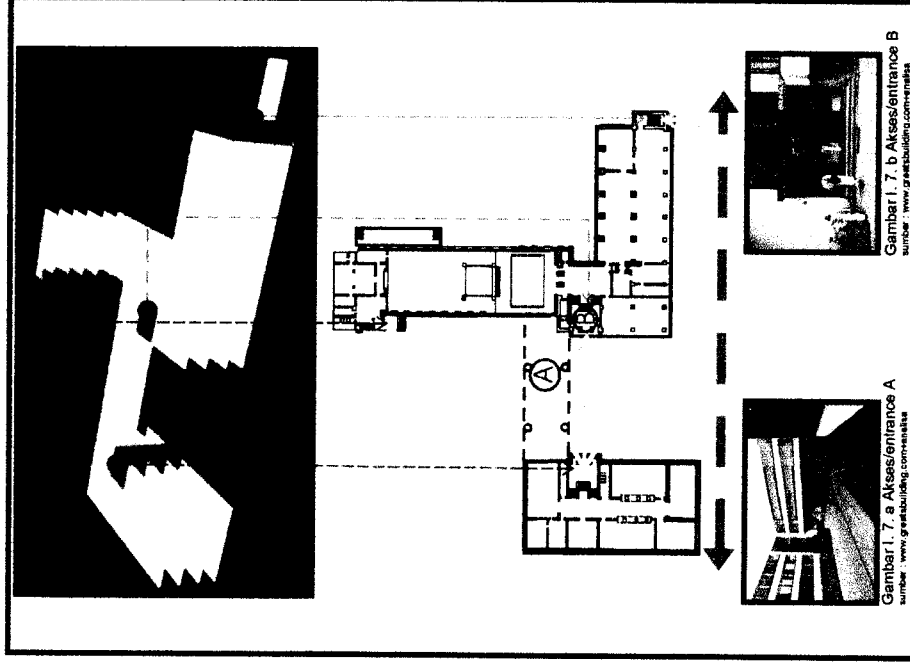
Struktur sebagai pola dasar untuk pembentukan denah dan bangunan menggunakan pola Grid.

Pola struktural Grid digunakan untuk efisiensi ruang dan kemudahan pengaturan lay out ruang.

Penzoningan pada lantai 1:

- Academy of Fine Arts
- Workshop and Administration
- Studio
- Facility and Housing for Student
- Service area
- Vertical circulation

Bauhaus Dessau W. Gropius



> Pembentukan Denah dan Massa Bangunan

Akses ke dalam bangunan disamakan/tidak berhadapan langsung dengan akses/jalan utama.

Akses masuk ke dalam bangunan terbagi menjadi tiga, sesuai dengan jumlah massa bangunan utama dan pembagian fungsinya.

Perletakan akses yang tidak berhadapan langsung dengan jalan utama, dimaksudkan agar pengguna bangunan dapat mengeksplorasi bangunan secara utuh.

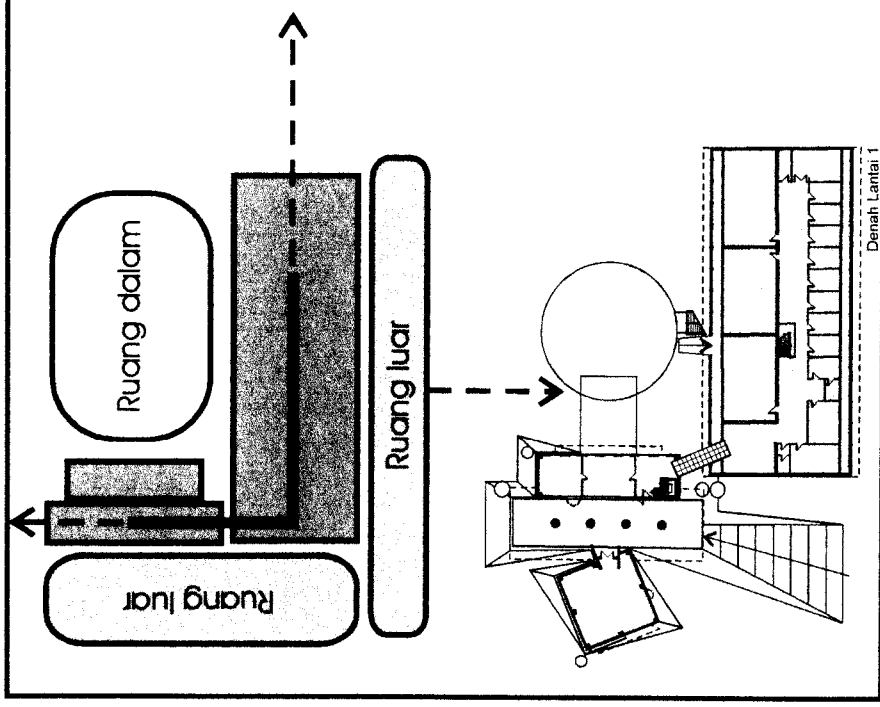
Bangunan tampak tidak memiliki bagian depan/belakang

Keterangan :

→ sirkulasi utama.

→ akses masuk ke dalam bangunan.

I. 7. A. 2 School Of Architecture James Stirling



Gambar 1. 8 Skema pembentukan pola denah sumber: Architectural Monographs No.32, James Stirling/Michael Wilford

>Organisasi (Pembentukan) Denah dan Massa

Pembentukan pola denah utama pada School of Architecture ini adalah dengan penggabungan bidang-bidang geometris (persegi empat) dengan susunan berbentuk "letter L".

Kesan yang timbul pada pola denah "letter L" ini adalah terdapatnya area Introvert pada bagian dalam pola denah, dan area ekstrovert pada sisi bagian luar dari pola denah "letter L" ini. (Ching, Francis D.K, Arsitektur, Bentuk, Ruang, dan Susunannya)

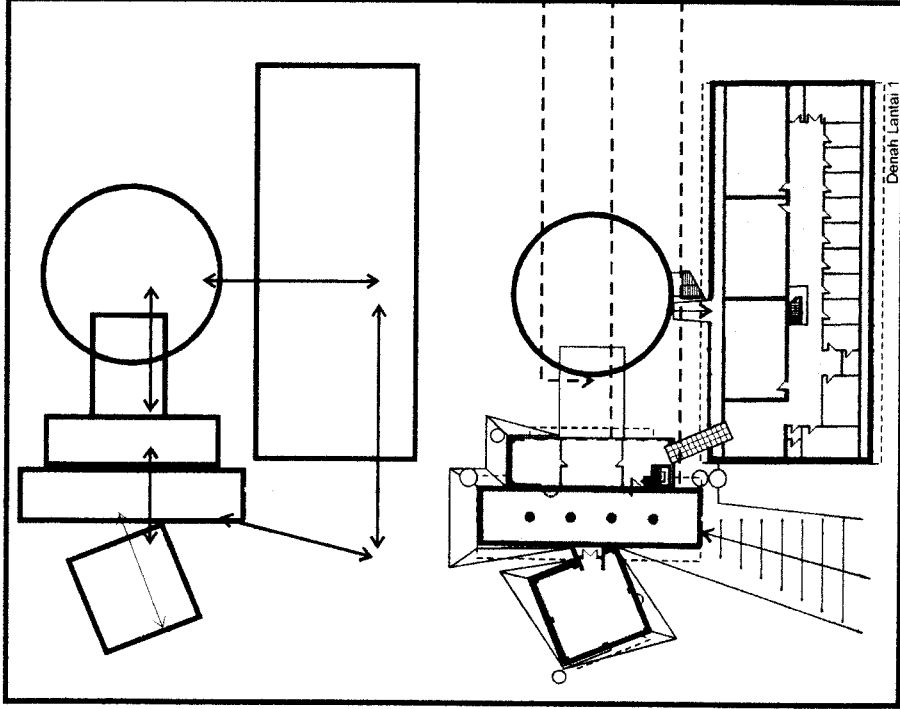
- Area introvert (berkesan menerima)
- Area ekstrovert (berkesan menolak)

Selain membentuk area introvert dan ekstrovert, pola denah "letter L" ini juga secara tidak langsung membentuk pembagian ruang dalam dan ruang luar secara lebih nyata dibandingkan dengan organisasi secara linier.

Organisasi dengan bidang-bidang geometris berbentuk "L" tampak lebih stabil, dan mampu berdiri sendiri.

School Of Architecture

James Stirling



Gambar 1.9 Pembentukan pola denah dan massa bangunan
Sumber: Arsitektur Monografi No.32, James Stirling/James Wright

>Organisasi (Pembentukan) Denah dan Massa

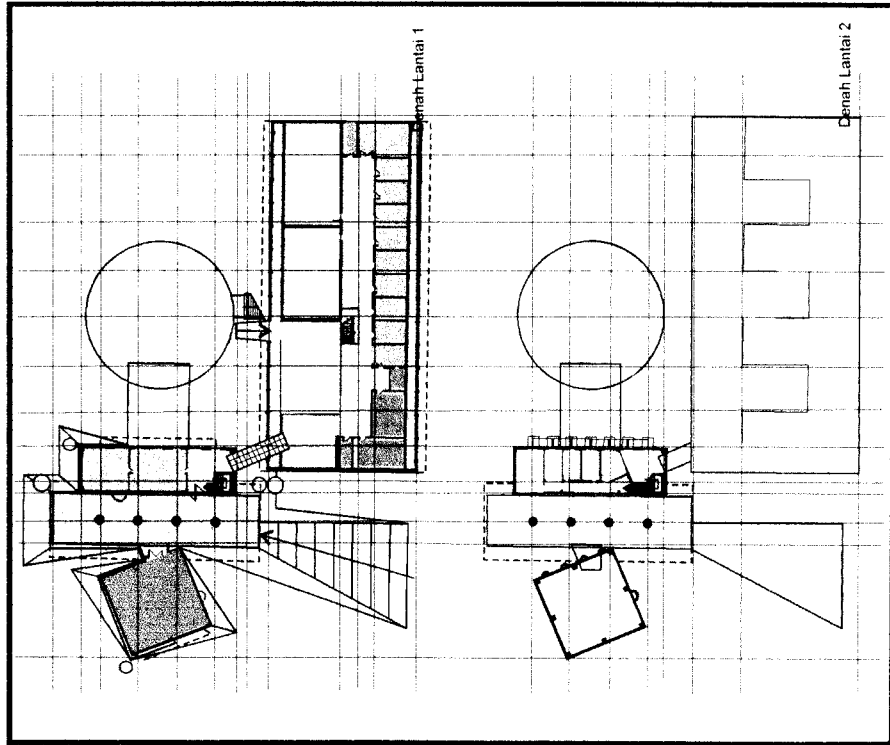
Pembentukan denah dan massa bangunan dilakukan dengan penggabungan antara denah yang berkonfigurasi "letter L" dengan elemen lansekap dengan bentuk geometri yang lain (lingkaran dan segitiga).

Penggabungan dan pengorganisasian bentuk secara Cluster, digunakan dengan pertimbangan penempatan/perletakan sebagai dasar untuk menghubungkan suatu ruang dengan ruang yang lainnya, baik hubungan secara fungsional maupun hubungan secara kedekatan ruang.

Dengan penggabungan secara Cluster, ruang-ruang yang terdapat didalamnya terbentuk pola hubungan ruang :

1. ruang yang saling berkaitan.
2. ruang-ruang yang saling bersebelahan.
3. ruang-ruang yang dihubungkan oleh sebuah ruang bersama.

School Of Architecture James Stirling



Gambar 1. 10 Diagram pola struktural pada denah lantai 1
Sumber : *Architecture Monographs* No.52, James Stirling/Michael Wilford

>Pola Struktural dan Keruangan

Struktur sebagai pola dasar pembentukan denah dan massa bangunan menggunakan pola grid.

Pola struktural grid digunakan dengan pertimbangan efisiensi ruan dan kemudahan tata lay out ruang.

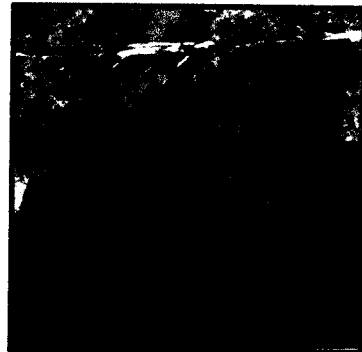
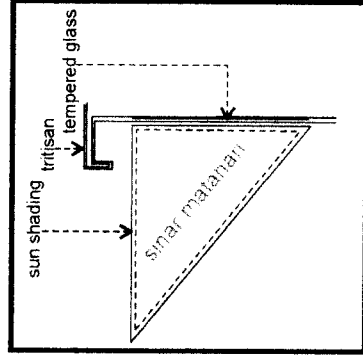
Ruang-ruang yang terdapat di School of Architecture ini antara lain :

1. Studio
2. Office
3. Kelas
4. Service
5. Auditorium
6. Sirkulasi

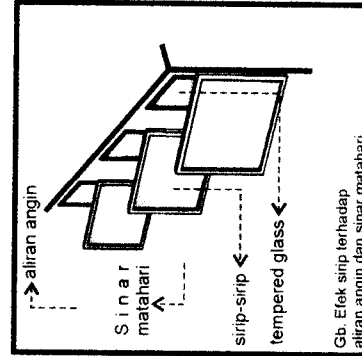
School Of Architecture James Stirling



Gambar 1. 11. a Detail bangunan (sun shading)+analisis
sumber : Architectural Monographs No.52, James Stirling-Michael Wilford



Gambar 1. 11. b Detail bangunan (sun shading)+analisis
sumber : Architectural Monographs No.52, James Stirling-Michael Wilford



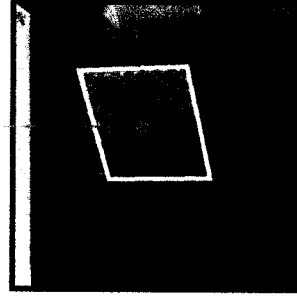
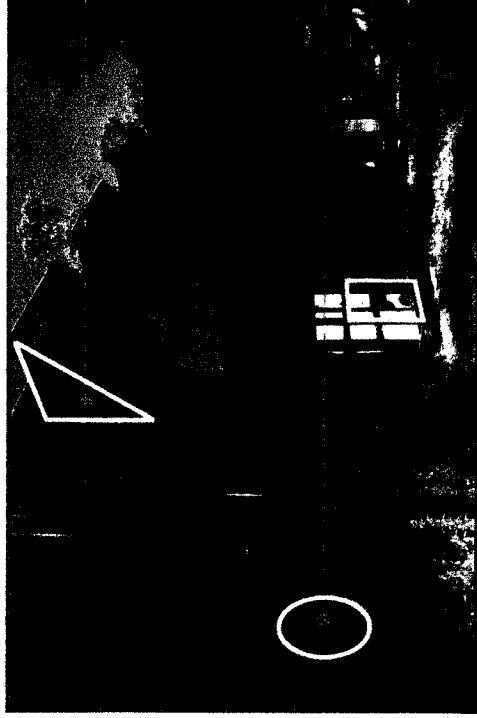
>Detail dan Material Bangunan

Pemanfaatan detail bangunan yang sesuai dengan konteks iklim (tropis-subtropis) dan geografis dimana bangunan tersebut berada.

Pemakaian sun shading pada masing-masing bukaan, yang berfungsi untuk membatasi dan mereduksi pancaran radiasi matahari yang masuk ke dalam bangunan secara berlebihan.

Seperti halnya dengan sun shading, sirip-sirip yang digunakan pada bangunan juga berfungsi sebagai pereduksi pancaran sinar matahari, selain itu sirip-sirip juga digunakan sebagai pengarah aliran udara/angin untuk masuk ke dalam bukaan yang ada.

School Of Architecture James Stirling



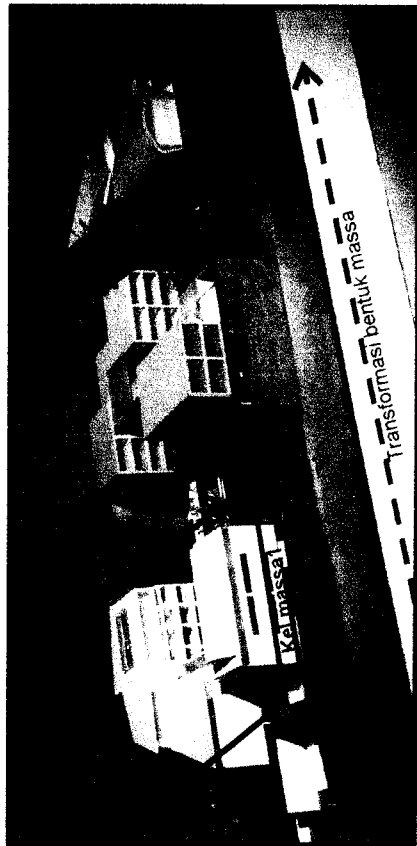
>Detail dan Material Bangunan

Seperti halnya pada denah bangunan (yang menggunakan bentuk geometris segitiga dan segi empat), detail dan elemen bangunan(jendela, pintu dan elemen pendukung lain) juga banyak menggunakan bentuk-bentuk geometris.

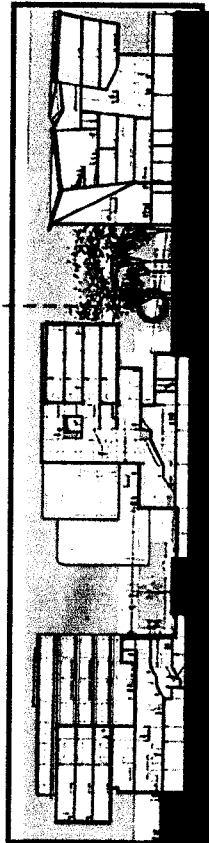
Penggunaan metal/logam sebagai material bangunan dapat digunakan pada bangunan di daerah tropis, namun dengan cara-cara yang tepat, seperti pemanfaatan stainless steel, baja, dan aluminium sebagai material bangunan, dan penggunaan material tersebut pada elemen-elemen bangunan seperti sun shading, konstruksi, maupun sebagai cladding.

Gambar 1.12 Detail - detail bangunan
sumber : Arsitektural Monographs No.02 James Stirling
Balitara Vidya Pratistha

I. 7. A.3 Ecole d' Architecture Portzamparc



Sky walk sebagai penghubung antar kelompok massa bangunan



geometris

Transformasi bentuk massa

Gambar 1. 13 Bentuk dan pengelompokan massa

sumber: Portzamparc

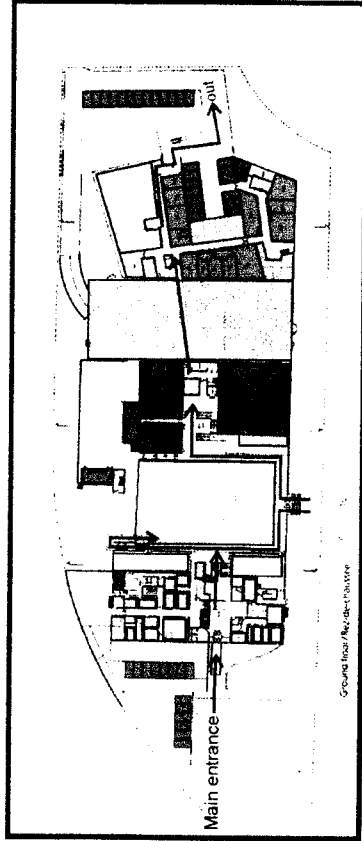
>Bentuk dan Pengelompokan Massa Bangunan

Massa bangunan dibagi dan dikelompokkan menjadi tiga kelompok (berbentuk pulau-pulau), sesuai dengan fungsi dan kegiatan dari masing-masing massa, namun saling dihubungkan oleh sky walk sebagai pedestrian.

Bentuk massa bangunan mengalami perubahan pada tiap-tiap kelompok massa, dari bentuk geometris prisma segi empat, ke dalam suatu bentuk yang cenderung plastis.

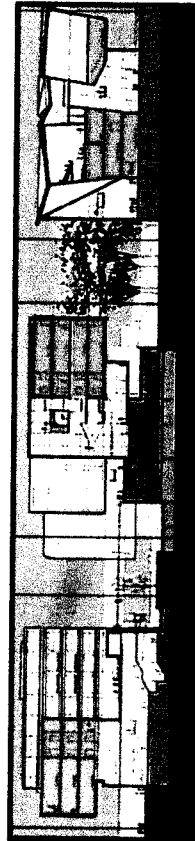
Ecole d' Architecture

Portzamparc



Gambar I. 14. a Penzoningan denah ground floor.

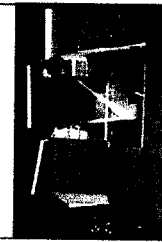
sumber : Portzamparc



Kelompok massa 1

Kelompok massa 2

Kelompok massa 3



Gambar I. 14. b Pengelompokan massa bangunan.

sumber : Portzamparc

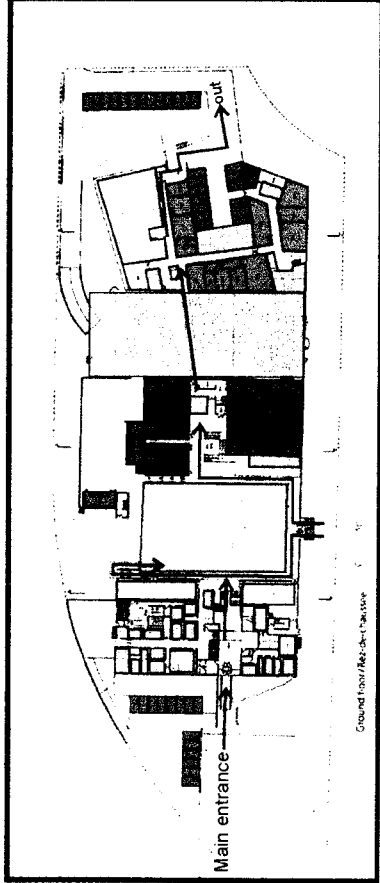
>Penzoningan dan Pengelompokan Kegiatan

Penzoningan dan pengelompokan kegiatan secara horizontal pada denah ground floor dan vertikal (potongan) pada Ecole d' Architecture terbagi atas :

- Office+Administration
- Vertical transportation/lift
- Auditorium
- Ruang-ruang klasikal
- Studio
- Service
- Area parkir
- Court
- MEE
- ↑ sirkulasi

Ecole d' Architecture

Portzamparc

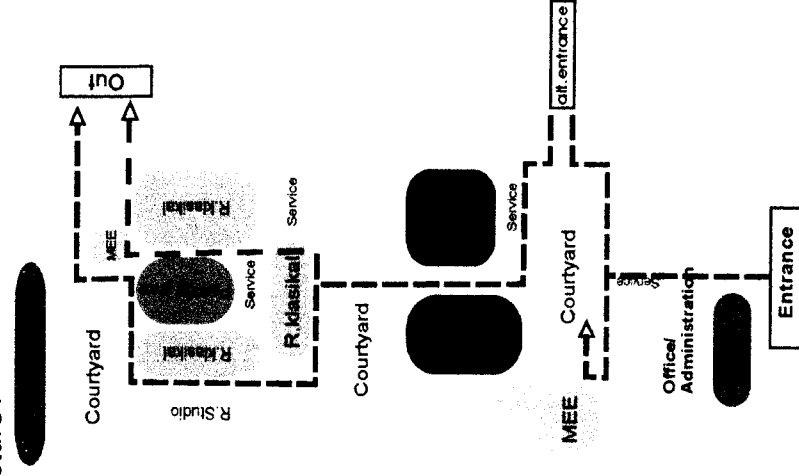


Gambar 1.15 Penzoningan denah ground floor.
Sumber: Portzamparc

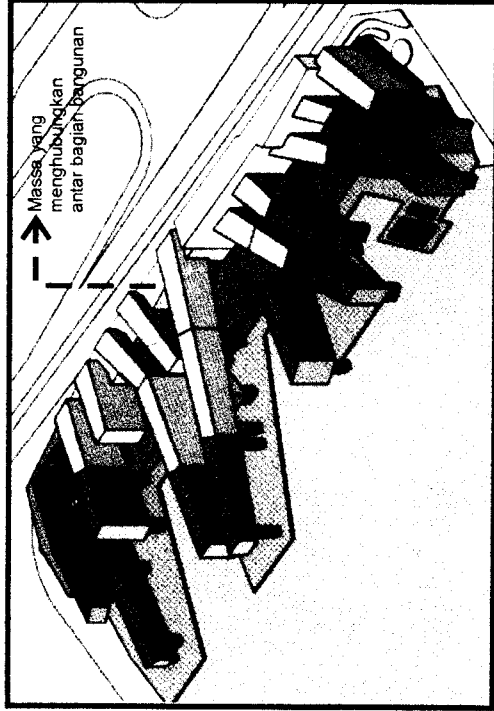
- Office+Administration
- Vertical transportation/lift
- Auditorium
- Ruang-ruang klasikal
- Studio
- Service
- Area parkir
- Court
- MEE
- sirkulasi

> Penzoningan dan Organisasi Ruang

Organisasi ruang secara horizontal pada denah ground floor pada Ecole d' Architecture :



I. 7. B. 1 Dubai Towers Ken Yeang



Gambar I. 16. a Pengelompokan dan pembagian fungsi pada massa bangunan
sumber: Richards, Nor, T. R. Harzah & Yeang, Ecology Of The Sky



Gambar I. 16. b Pengelompokan dan bentuk massa bangunan
sumber: Richards, Nor, T. R. Harzah & Yeang, Ecology Of The Sky



>Bentuk dan Pengelompokan Massa Bangunan

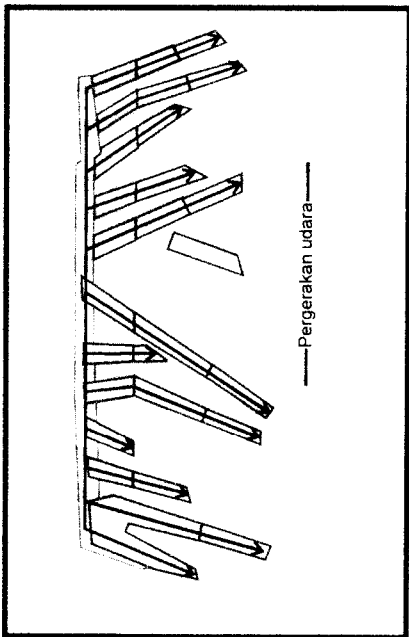
Bangunan terdiri dari beberapa massa yang berdiri secara individual (baik secara fungsional maupun dari segi pengelompokan massa), yang dihubungkan dengan sebuah massa penghubung.

Pembagian fungsi dilihat dari masing-masing massa, adalah :

- Hotel
- Service apartments
- Retail mall
- Rental office
- Apartements
- Masjid
- Area parkir
- Area (massa) sirkulasi

Bagian massa bangunan yang berfungsi sebagai area sirkulasi juga berfungsi sebagai fasad bangunan.

Dubai Towers Ken Yeang



Gambar I. 17. a Pengaruh sudut penataan massa bangunan pada pergerakan udara
sumber: analisa



Gambar I. 17. b Pergerakan udara di sekitar massa bangunan
sumber: analisa

>Efek Penataan Massa (Bangunan) Terhadap Angin

Penataan dan perletakan massa bangunan, diatur dengan sudut-sudut tertentu (tidak tegak lurus/90°) terhadap massa penghubung.

Penataan dan perletakan massa tersebut dimaksudkan agar angin yang bergerak tidak mengenai bangunan secara frontal, sehingga beban bangunan terhadap angin tidak terlalu besar, dan pergerakan angin tersebut dapat direpson dan dimanfaatkan untuk pendinginan massa bangunan/pelepasan "thermal mass".

Pergerakan angin diarahkan untuk mengenai bidang massa bangunan secara maksimal, sehingga thermal yang terdapat pada massa bangunan dapat terbawa oleh aliran udara tersebut.

Dubai Towers Ken Yeang



Gambar 1.18 Pergerakan udara pada massa bangunan
sumber: Richards, Ivor, T. R. Hemmah & Yeang: Ecology Of The Sky

Ket:

- angin darat
- angin laut

> Respon Massa (Bangunan) Terhadap Angin

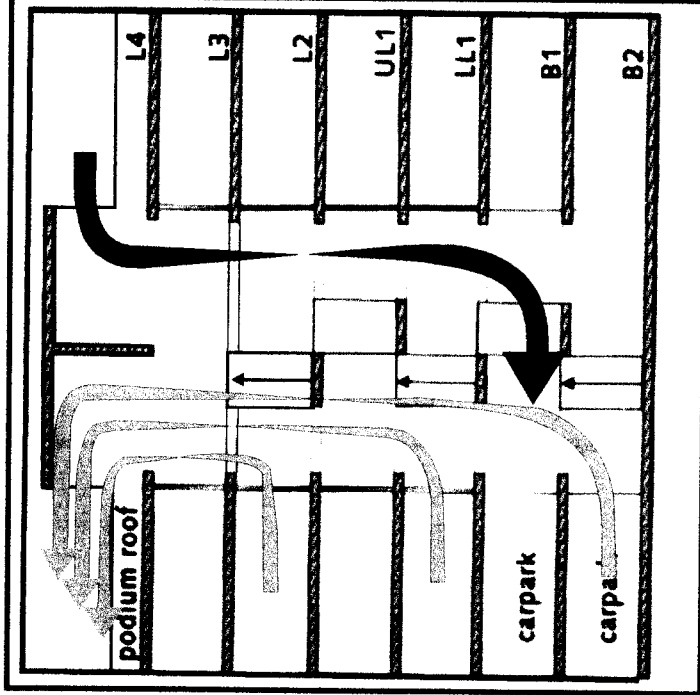
Penataan massa bangunan yang berdiri secara individual, didasari oleh konsep untuk memaksimalkan view dan vista, selain itu penataan tersebut juga bertujuan agar massa (bangunan) dapat merespon faktor klimatis dengan baik, terutama respon massa (bangunan) terhadap angin dan pemanfaatan penghawaan secara alami (natural ventilation).

Secara lebih lanjut dalam merespon angin dan penghawaan alami, terdapat dua poin penting, yaitu;

1. Pergerakan udara diantara linearitas massa bangunan meningkatkan kecepatan pergerakan udara, sehingga mempercepat penurunan suhu bidang massa (bangunan).
2. Bayangan yang terbentuk diantara massa (bangunan) mempercepat penurunan suhu udara yang bergerak diantarnya.

Perubahan suhu pada lingkungan juga mempengaruhi pergerakan udara, pada saat massa bangunan dan daratan lebih panas daripada perairan (siang hari) maka angin bergerak dari laut ke darat, dan begitu juga sebaliknya.

Dubai Towers Ken Yeang



Gambar 1.19. Penghawaan alami dalam bangunan sumber: Richards, Ivor, T. R. Hamzah & Yeang. Ecology Of The Sky + earth

>PENGHAWAAN ALAMI DALAM BANGUNAN

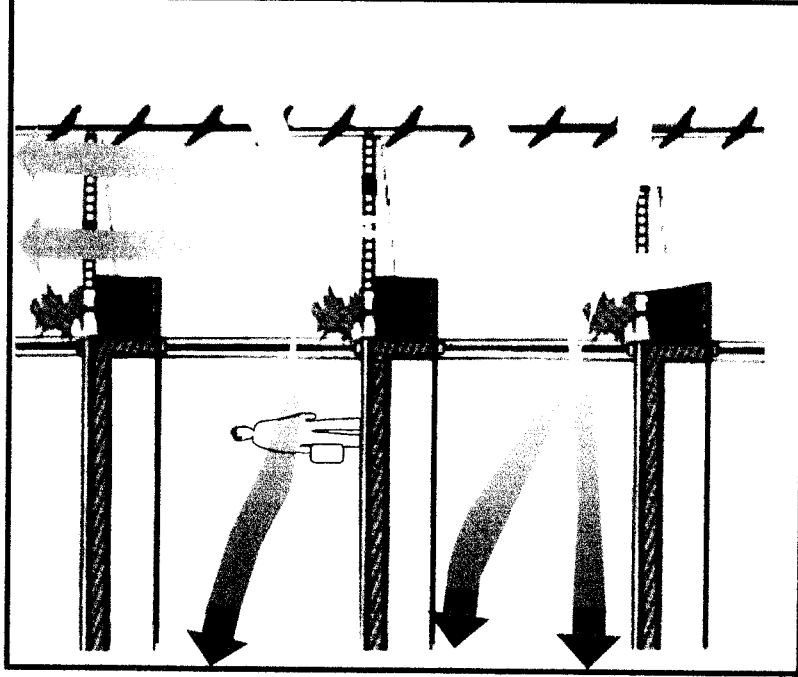
Penyerapan fasade bangunan terhadap angin membantu meneruskan pergerakan udara masuk ke dalam bangunan, ketika penghalang/batas vertikal berfungsi sebagai "cerobong" udara yang menggerakkan udara secara vertikal, sekaligus mendinginkan material bangunan.

Secara tradisional pergerakan udara tersebut juga disebut sebagai "menara angin" /towers of wind (Richards, Ivor, T. R. Hamzah & Yeang : Ecology Of The Sky), yang berfungsi sebagai penghawaan terhadap ruang-ruang yang jauh dari permukaan massa bangunan.

- Pergerakan udara ke dalam bangunan yang mempercepat pergantian udara dalam bangunan.
- Udara panas dari dalam bangunan yang bersirkulasi keluar bangunan.

Dubai Towers

Ken Yeang



Gambar 1. 20 Peran landscaping dalam bangunan
sumber: Richards, Ivor T.R., Hamzah & Yeang: Ecology Of The Sky + analysis

>Landscaping

Secara ekologi dan bioklimatis, landscaping (pengaturan lahan dan vegetasi) dan planting (penanaman vegetasi), berperan penting dalam bangunan untuk menurunkan tingkat suhu udara/temperatur, terutama temperatur pada skala iklim mikro (micro climate).

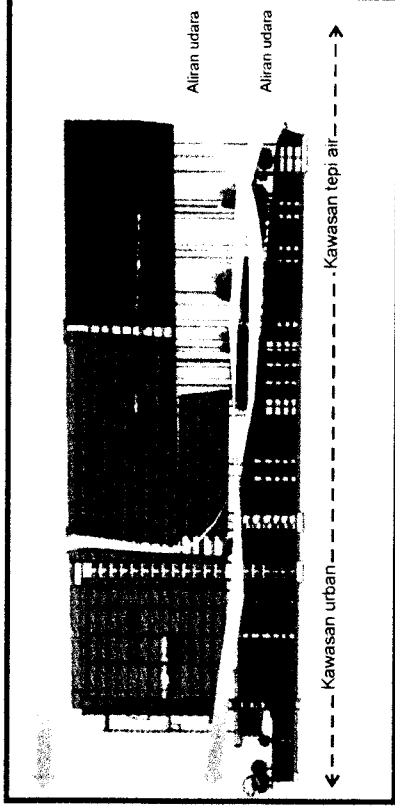
Selain itu landscaping dan planting juga berarti membawa kembali elemen organik ke dalam sebuah tatanan yang anorganis (bangunan dan urban).

Secara teori udara panas bergerak ke atas/daerah yang bertekanan rendah, sehingga vertikal landscaping berperan untuk menurunkan temperatur udara yang bergerak ke atas, sehingga udara yang berada diatas tidak bertemperatur terlalu tinggi.

■ Udara dari site yang masuk ke dalam bangunan.

■ Udara panas yang bergerak ke tekanan yang lebih rendah.

Dubai Towers Ken Yeang



Gambar 1.21 Efek vegetasi dalam landscaping.
sumber: Richards, Ivor. T.R. Hamzah & Yeang. Ecology Of The Sky + Earth

>Landscaping

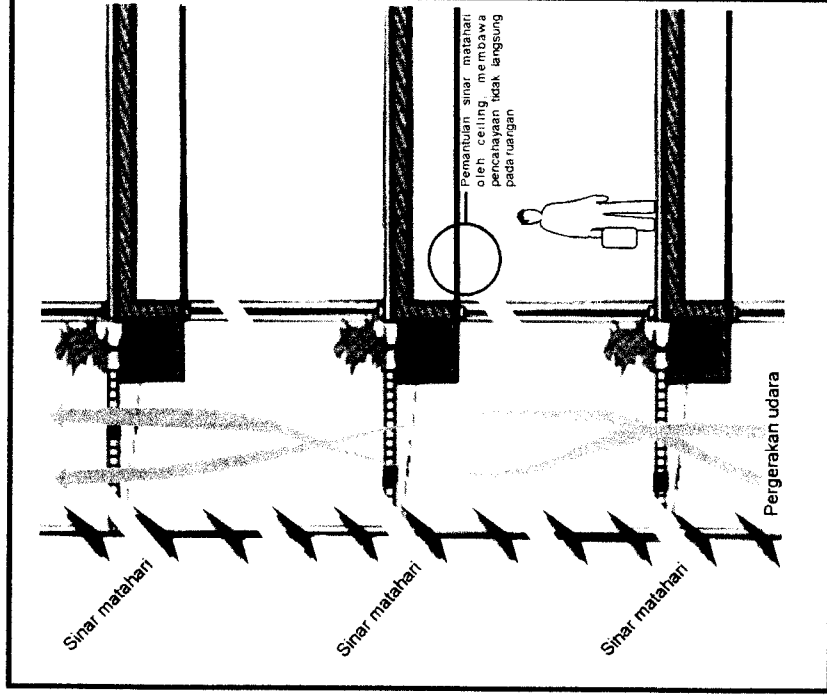
Selain memberikan efek terhadap iklim mikro (pada bangunan), vegetasi dengan penataan landscaping yang tepat, dapat juga memberikan pengaruh kondisi iklim secara makro (*macro climate*) di sekitar kawasan bangunan tersebut berdiri.

Landscaping memberikan kontribusi terhadap kawasan sekitar bangunan, berupa :

1. Penurunan tingkat suhu udara/temperatur dan
2. Memberikan suplai O₂ (Oksigen) yang cukup bagi kawasan tersebut.
3. Bagi bangunan tepi air, vegetasi juga berfungsi sebagai barrier, yang membatasi jumlah uap air dan kelembapan yang terbawa oleh aliran udara.

Dubai Towers

Ken Yeang



Gambar 1. 22 Pemanfaatan sun shading dalam bangunan
sumber : Richards, Ivor, T. R. Hamzah & Yeang : Ecology Of The Sky + earth

>Pemanfaatan Sun Shading

Dalam desain bangunan bioklimatis, shading memiliki peran yang cukup besar, baik secara internal (dalam ruangan), maupun secara eksternal (luar ruangan)

Peran shading di dalam ruangan adalah :

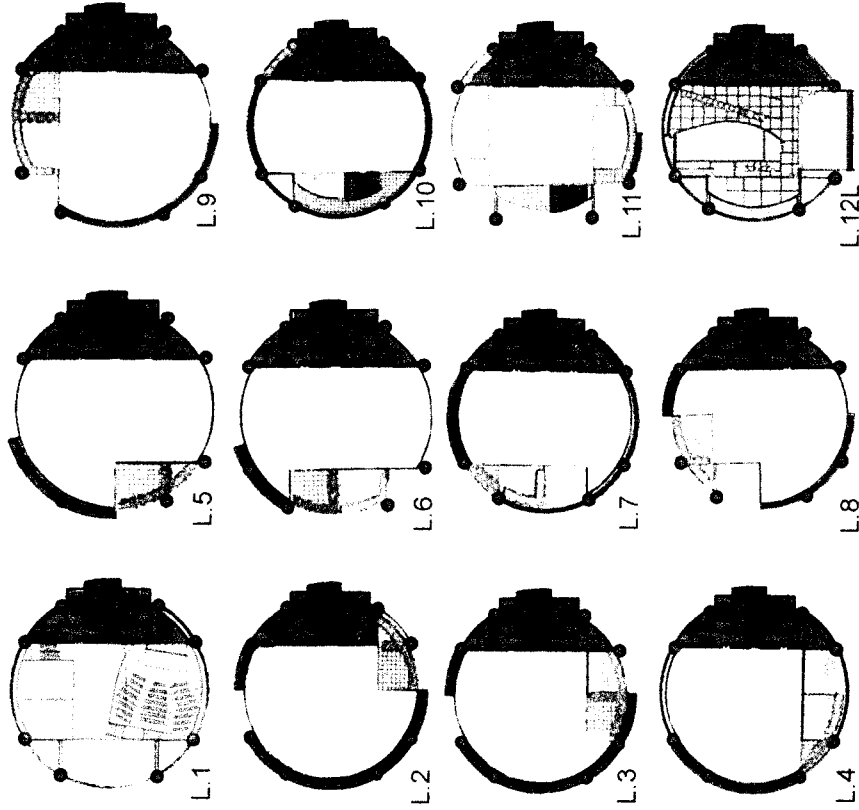
1. Melindungi lingkungan internal dari radiasi matahari secara langsung, baik radiasi berupa pancaran sinar maupun thermal/panas matahari.
2. Mendukung terciptanya kenyamanan ruang, sekaligus mengurangi kebutuhan energi (listrik) dalam sistem MEE, terutama pada sistem kontrol lingkungan buatan, termasuk didalamnya adalah pencahayaan dan penghawaan buatan.

Peran shading secara eksternal antara lain adalah membentuk karakter pada fasad bangunan.

Shading dalam Dubai Towers ini juga berfungsi sebagai "louvered screen" eksternal dalam fasad bangunan, dan ruangan diantaranya berfungsi untuk tempat bagi pergerakan udara.

I. 7. B. 2 Menara Mesiniaga

Ken Yeang



Gambar I. 23 Bentuk dan pembagian area pada denah bangunan
sumber: Richards, Ivor T. R. Hamzah & Yeang: Ecology Of The Sky + analysis

>Bentukan Denah

Dalam denah Menara Mesiniaga yang berbentuk lingkaran ini, terdapat:

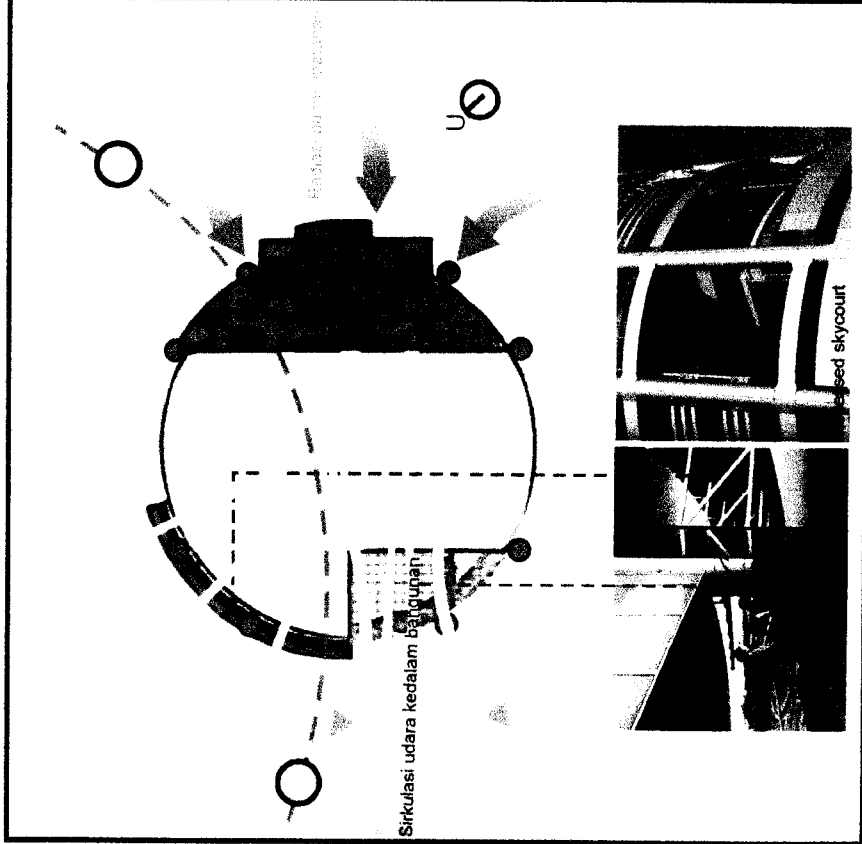
- Lantai fungsi/kegiatan
- Area servis+MEE
- Recessed skycourt
- Vertikal landscaping
- Sunshading

Recessed skycourt yang terdapat pada setiap lantai merupakan salah satu faktor yang penting dalam elemen bangunan tersebut. Skycourt tersebut berfungsi sebagai:

1. Penyerap sebagian radiasi (panas dan cahaya) matahari yang mengenai bangunan.
2. Membentuk bayangan pada setiap lantai, sehingga silau/glare akibat sinar matahari, dapat diminimalisir.
3. Memberikan pencahayaan alami ke dalam bangunan dan,
4. Memberikan ruang untuk sirkulasi udara dalam bangunan.

Menara Mesiniaga

Ken Yeang












Gambar 1.24 Implikasi faktor klimatis terhadap bentuk denah bangunan.
sumber: Richards, vor. T. R. Hamzah & Yeang. Ecology Of The Sky + earth

> Implikasi Faktor Klimatis Terhadap Bentuk Denah

Bentuk dari denah Menara Mesiniaga ini merupakan salah satu cara bangunan dalam merespon faktor-faktor klimatis. Faktor-faktor respon bangunan tersebut berupa :

1. Perleakan core bangunan di daerah yang paling banyak terkena sinar matahari (derajat thermal paling tinggi), yaitu sisi sebelah timur, Dengan pertimbangan core berfungsi sebagai sistem yang terintegrasi antara sistem struktur dan sistem utilitas, sekaligus berfungsi sebagai barrier terhadap radiasi panas matahari yang dapat masuk ke dalam bangunan.
2. Pemanfaatan recessed skycoort sebagai area sirkulasi udara, penyedia pencahayaan alami, serta dengan landscaping pada skycoort tersebut, maka skycoort tersebut juga berfungsi untuk menurunkan temperatur udara yang bergerak, membentuk bayangan, dan penyedia Oksigen.
3. Pemanfaatan sunshade sebagai filter terhadap radiasi (cahaya dan panas) matahari, sehingga tidak masuk secara berlebihan ke dalam bangunan.

Keterangan :

-  Lantai fungsi/kegiatan
-  Area servis+MEE
-  Recessed skycoort
-  Vertikal landscaping
-  Sun shading
-  garis edar matahari
-  radiasi panas matahari
-  aliran udara
-  radiasi sinar matahari

I. 8 Kesimpulan Studi Kasus

I. 8. A Hasil Studi Kasus Pusat Studi dan Desain Arsitektur

a. Pembentukan denah dan pengorganisasian massa

Denah dibentuk dengan penggabungan bentuk-bentuk geometris, yang mencerminkan rasionalisasi dari desain, sains dan teknologi. Pengorganisasian massa dengan pembentukan ruang dalam, selain untuk menciptakan "inner court", juga untuk menegaskan area introvert-ekstrovert. Suatu fungsi/aktifitas tidak harus diwadahi dalam satu massa yang besar/mencakup semua kegiatan yang ada, namun fungsi/aktifitas tersebut dapat diwadahi dalam beberapa massa yang berbeda, dengan bentuk atau kriteria massa yang sesuai dengan aktifitas yang berlangsung didalamnya.

b. Pola ruang

Ruang-ruang fungsional yang ada dibentuk sekaligus dibatasi oleh pola-pola grid, yang juga berfungsi dalam pembentukan denah secara keseluruhan, sehingga efisiensi ruang dapat tercapai secara optimal.

c. Sirkulasi dan akses dalam bangunan

Untuk dapat mengeksplorasi bangunan secara utuh dan dapat memberikan pengalaman secara sensorik bagi manusia, maka terdapat beberapa unsur dalam sirkulasi yang harus diperhatikan, antara lain :

1. Sirkulasi sebagai pencapaian ke bangunan.
2. Sirkulasi sebagai jalan masuk ke dalam bangunan/penempatan akses masuk ke dalam bangunan.
3. Sirkulasi sebagai penghubung antara ruang-ruang dan jalan.
4. Bentuk dari ruang –ruang sirkulasi.

d. Pemanfaatan material

Material yang digunakan, tidak terbatas dengan material bangunan yang sudah biasa digunakan (batu bata dan beton), namun material tersebut harus dapat menampilkan karakter pada bangunan, selain itu material bangunan juga dapat menjadi suatu

cara dalam pencapaian bangunan untuk merespon faktor-faktor klimatis.

I. 8. B Hasil Studi Kasus Bangunan Bioklimatis

Dalam studi kasus bangunan Bioklimatis ini, yang ditekankan adalah bagaimana sebuah bangunan dalam merespon faktor-faktor klimatis berupa pergerakan udara/angin dan radiasi (cahaya dan panas). Untuk merespon faktor-faktor klimatis tersebut, maka beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain :

- a. Bentukkan massa yang tidak menahan pergerakan udara namun bentuk yang "aerodinamis", yang mampu memanfaatkan, mengalirkan dan mengarahkan pergerakan udara /dengan baik.
- b. Penataan massa yang searah dengan alur pergerakan udara, sehingga pergerakan udara tersebut, dapat memberikan penghawaan sekaligus menurunkan suhu material bangunan.
- c. Penempatan wind towers, pada bagian-bagian/ruangan yang jauh dari permukaan bidang massa bangunan.
- d. Pemanfaatan ruang antara kulit/permukaan bangunan dengan plat lantai, sebagai ruang pergerakan udara secara vertikal dalam bangunan.
- e. Pemanfaatan "deep recesses skycourt" sebagai ruang untuk sirkulasi udara dalam bangunan, pembentuk bayangan, penyedia pencahayaan alami dan penyerap sebagian radiasi matahari.
- f. Penggunaan landscaping (vertikal maupun horisontal) sebagai penstabil temperatur udara, radiasi matahari dan penyedia oksigen.
- g. Pemanfaatan sun shading sebagai filter terhadap radiasi matahari.
- h. Perletakan core pada sisi luar/tepi bangunan, sebagai barrier terhadap radiasi matahari, sehingga ruang dalam pada bangunan dapat terlindungi dari radiasi matahari tersebut.

I. 9 Konsep Rancangan

Konsep rancangan merupakan suatu tahapan yang bertujuan untuk mengintegrasikan berbagai aspek perancangan ke dalam suatu pembahasan yang dipersatukan oleh suatu prioritas dalam konsep tersebut. Tahap konsep ini lebih bersifat terapan pada faktor-faktor yang akan menjadi penentu pada tahap pengembangan desain atau skematik desain.

I. 9. A Konsep Dasar Fungsi Bangunan

Fasilitas Pusat Studi dan Desain Arsitektur Bioklimatis merupakan bangunan yang diharapkan dapat menjadi wadah bagi kalangan pelajar (mahasiswa); pengajar (dosen) atau masyarakat umum untuk melakukan kegiatan-kegiatan edukasi, studi/penelitian, pengembangan serta penerapan desain arsitektur bioklimatis pada rancangan sebuah bangunan.

Pusat Studi dan Desain Arsitektur Bioklimatis ini, merupakan pusat studi atau penelitian yang berbasiskan studio, bukan merupakan pusat studi atau penelitian yang berbasiskan laboratorium dalam melakukan aktifitasnya.

Secara garis besar Pusat Studi dan Desain Arsitektur Bioklimatis ini akan terbagi menjadi tiga divisi yang akan berjalan secara sinergis. Divisi tersebut yaitu:

1. **Divisi Makro** yang akan berkaitan dengan studi mengenai potensi lingkungan dan dampaknya secara umum. Divisi ini akan membahas lingkungan secara makro dan akan berhubungan secara lebih luas dengan :
 - a. Iklim skala regional.
 - b. Daylighting (pencahayaan alami).
 - c. Ventilation dan,
 - d. Landscaping.
2. **Divisi Mikro**, yaitu divisi yang akan berkaitan dengan studi mengenai persepsi manusia sebagai pengguna bangunan, terhadap pengalaman sensorik mereka. Pengalaman pengguna terhadap sebuah ruang, diwujudkan melalui suatu perjalanan dengan perbedaan suasana visual (berkaitan dengan cahaya alami), dan thermal (berkaitan dengan suhu dan temperatur ruang) dari tiap ruang

yang berbeda. Kombinasi antara pengalaman, ingatan dan input sensorik akan lebih berkesan, dan keseluruhan bangunan akan dinikmati sebagai sebuah perjalanan.

3. **Divisi Teknologi** yaitu divisi yang akan berkaitan dengan studi mengenai teknologi bangunan itu sendiri. Divisi ini memiliki dua sub divisi yaitu :

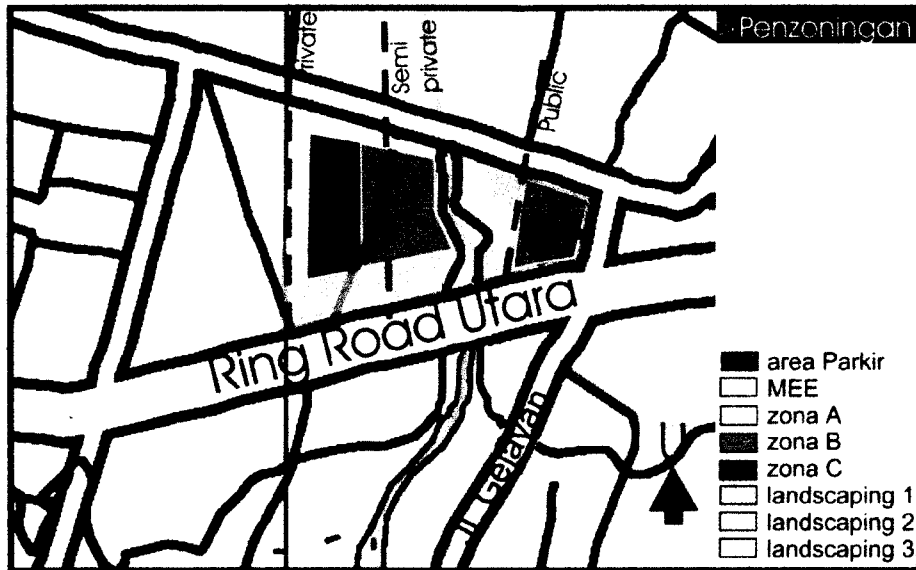
a. Sub divisi teknologi Sistem Automatisasi Bangunan atau BAS (Building Automaton System) khususnya yang berkaitan dengan pengaturan automatisasi sistem thermal dan pencahayaan pada bangunan. BAS digunakan, terutama pada sistem kontrol kulit bangunan, hal ini berkaitan dengan konsep, bahwa kulit bangunan sebagai “penghubung” antara potensi eksternal (dari lingkungan sekitar), dengan kebutuhan dan aktivitas internal (di dalam bangunan) memiliki kemampuan adaptif terhadap lingkungannya (smart building dengan kemampuan merespon kondisi iklim di sekitarnya).

b. Sub divisi Desain, merupakan sub divisi yang akan berkaitan langsung dengan studi mengenai desain dan perancangan bangunan bioklimatik, dengan penerapan dari hasil-hasil penelitian dari divisi-divisi lain.

I. 9. B Konsep Lokasi dan Site

Lokasi/site proyek terletak di sebelah barat laut perempatan Condong Catur, sekitar jalan lingkar utara, yang berada dalam wilayah Kec. Depok, Sleman, Jogjakarta. Secara geografis lokasi site terletak pada $7^{\circ}45'42''$ LS - $110^{\circ}22'30''$ BT (7° LS dan 110° BT).

Penzoningan area dan massa diorientasikan terhadap arah sinar matahari dan pergerakan udara dalam site. Hal ini dimaksudkan untuk dapat memanfaatkan sinar matahari dan pergerakan udara tersebut sebagai sumber pencahayaan dan penghawaan alami.



Gambar I. 25 Penzoningan pada site
(sumber : analisis)

I. 9. C Konsep Penataan Sirkulasi

Penataan sirkulasi secara umum terbagi menjadi dua macam, yaitu sirkulasi pedestrian (bagi pejalan kaki) dan sirkulasi vehicular bagi kendaraan.

I. 9. C. 1 Konsep Sirkulasi Masuk (Entry) ke Dalam Site

Entry ke dalam site dibagi antara sirkulasi untuk pedestrian (pejalan kaki) dan vehicular (kendaraan). Sirkulasi pedestrian dengan lebar $\pm 1,2$ m- 1,5 m pada setiap sisi jalur vehicular dengan lebar ± 4 m -5,5 m. Semua jalur sirkulasi vehicular memasuki site dari arah timur site.

I. 9. C. 2 Konsep Sirkulasi Pedestrian

Sirkulasi pedestrian dipisahkan dari sirkulasi vehicular.

Pembedaan ini dapat dilakukan melalui :

- Perbedaan ketinggian permukaan jalan.
- Perbedaan *enclosure* / derajat ketertutupan, yang dapat diperoleh dengan penataan vegetasi atau pemakaian atap.
- Perbedaan tekstur dan kualitas material.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penataan jalur sirkulasi pedestrian antara lain :

- a. Penataan jalur-jalur sirkulasi pedestrian harus bersifat aksesibel ke semua fasilitas bangunan, namun dapat dibedakan dan dibatasi antara jalur bagi pengunjung dengan jalur untuk pengelola.
- b. Penataan jalur sirkulasi pedestrian diharapkan dapat menjadi sebuah jalur bagi pengguna untuk mengeksplorasi bangunan tersebut secara utuh.
- c. Penataan jalur sirkulasi pedestrian, diharapkan dapat memberikan sebuah pengalaman sensorik, yang dapat diwujudkan melalui perbedaan suasana visual (berkaitan dengan pengaturan cahaya) dan perbedaan suasana thermal (yang berkaitan dengan pergerakan udara, suhu, dan thermal)

I. 9. C. 3 Konsep Sirkulasi Vehicular

Penataan jalur sirkulasi vehicular bagi kendaraan (bermotor), dibatasi hingga area parkir, sehingga kendaraan tidak memiliki akses yang lebih jauh untuk masuk ke dalam bangunan, kecuali jalur-jalur vehicular khusus bagi kendaraan service maupun kendaraan yang bersifat khusus (mobil pemadam kebakaran).

Material penutup jalur sirkulasi juga dianggap sebagai salah satu elemen penutup site (tanah), sehingga faktor penerimaan thermal pada sebuah material, yang berakibat pada peningkatan suhu lingkungan juga turut dipertimbangkan. Oleh karena itu pemakaian aspal sebagai material penutup jalur vehicular digantikan oleh material yang dapat dikombinasikan dengan pemanfaatan vegetasi (rumput), seperti grass block.

I. 9. C. 4 Pola-Pola Sirkulasi

Pola sirkulasi dibedakan atas :

- a. Pola sirkulasi pada jalur pedestrian, menggunakan pola sirkulasi linier dan pola sirkulasi *network* atau gabungan dari keduanya.

- b. Pola sirkulasi pada jalur vehicular, menggunakan pola sirkulasi linier, yang bertujuan untuk memudahkan akses keluar-masuk kendaraan.

I. 9. D Konsep Penataan Vegetasi dan Landscaping

Penataan vegetasi dan landscaping (baik secara vertikal maupun horisontal) memiliki beberapa fungsi dan kontribusi yang penting dalam skala lingkungan baik di dalam maupun di sekitar site. Peran penting adanya vegetasi dan landscaping antara lain, sebagai barrier, dan filter terhadap :

- a. Radiasi sinar matahari.
- b. Pergerakan angin yang terlalu kencang.
- c. Polusi (terutama polusi suara, dan polusi udara)
- d. Sebagai penyedia Oksigen.

Dalam site proyek, secara existing tidak terdapat tanaman atau vegetasi asli yang dipertahankan, karena secara existing vegetasi pada site merupakan tanaman produksi.

Secara lebih lanjut dalam penataan landscaping pada site, vegetasi digolongkan menurut fungsi dan jenisnya, yaitu :

1. Tanaman penutup tanah, untuk lahan atau tanah yang terbuka. Tanaman yang biasa digunakan a.l rumput (yang dapat dikombinasikan dengan grass block pada jalur-jalur sirkulasi).
2. Tanaman sebagai pembatas pandangan. Tanaman yang dipilih bercirikan, rimbun, tidak melebar (pertumbuhan lebih secara vertikal), tidak berbuah, serta kuat akar dan dahannya.
3. Tanaman hias, digunakan untuk keindahan secara visual, dapat juga untuk memperkuat karakteristik bangunan. Tanaman yang dipilih dapat berupa palem-paleman atau tanaman yang berbunga.
4. Tanaman perindang, yang berfungsi memberikan naungan atau dan juga berfungsi sebagai shelter bagi aktifitas di bawahnya. Tanaman yang dipilih biasanya bertajuk rindang dan melebar.

I. 9. D. 1 Landscaping Secara Horisontal

Selain sebagai respon terhadap faktor klimatis (pergerakan angin dan radiasi matahari), landscaping secara horisontal lebih diarahkan sebagai respon faktor-faktor lingkungan yang berupa barrier(penghalang) dan filter (penyaring) terhadap polusi udara dan polusi suara yang berasal dari aktivitas kendaraan di sebelah Selatan site. Oleh karena itu secara umum penataan landscaping pada site akan berupa :

1. Kombinasi antara vegetasi perindang dan pembatas, pada sebelah Selatan site.
2. Perletakan tanaman pembatas pada sisi sebelah utara site.
3. Kombinasi antara vegetasi perindang dan penghias pada sebelah Timur site.
4. Kombinasi antara tanaman pembatas dan penghias pada sisi sebelah barat site.
5. Penggunaan rumput sebagai penutup sebagian besar lahan.

I. 9. D. 2 Landscaping Secara Vertikal

Landscaping secara vertikal lebih ditujukan sebagai salah satu cara bangunan merespon faktor-faktor klimatis. Dalam vertikal landscaping terdapat faktor-faktor yang perlu diperhatikan, yaitu :

- a. Wind tolerance, semakin tinggi letak penanaman vegetasi, maka vegetasi tersebut semakin rentan terhadap kerusakan yang diakibatkan oleh hembusan angin.
- b. Faktor penguapan kelembapan tanah akibat radiasi matahari dan hembusan angin.
- c. Kecepatan perubahan suhu tanah, akibat tereksposnya tanah oleh sinar matahari.
- d. Kekuatan dan jenis akar tanaman.

Secara umum penataan pada vertikal landscaping adalah :

1. Perletakan vegetasi pada sisi Utara sebagai filter terhadap radiasi sinar matahari pada massa bangunan.

2. Perletakan vegetasi pada sisi barat dan timur sebagai filter terhadap radiasi matahari pada pagi dan sore hari. Namun perletakan vegetasi pada sisi timur lebih ditujukan untuk perolehan Oksigen semaksimal mungkin pada saat tanaman berfotosintesis pada pagi hari.

I. 9. D. 3 Pengolahan Tanah

Selain sebagai site bangunan, tanah juga akan dimanfaatkan sebagai elemen dalam merespon faktor-faktor klimatis dan sebagai barier terhadap polusi suara. Pengolahan tanah dalam site dengan fungsi sebagai barier akan digunakan pada bagian selatan dari site, yaitu bagian yang berhadapan langsung dengan aktifitas kendaraan.

I. 9. D. 4 Pengolahan Elemen Air

Elemen air yang berasal dari sungai akan dimasukkan sebagai area waterfront pada kawasan Pusat Studi dan Desain. Massa bangunan akan diletakan $\pm 15 - 20$ m dari masing-masing tepi sungai, sedangkan tepi sungai tersebut akan digunakan sebagai area untuk aktifitas outdoor pengunjung berupa plaza atau gallery .

I. 9. E Konsep Fungsi Bangunan

I. 9. E . 1 Profil Pengguna Bangunan

Secara garis besar profil pengguna bangunan Pusat Studi dan Desain Arsitektur Bioklimatis ini dibagi menjadi :

1. Pengunjung, yang terdiri atas kalangan intelektual (mahasiswa/dosen Arsitektur atau jurusan lain) dan masyarakat umum, yang berkunjung secara tidak tetap.
2. Pegawai, yaitu para pengelola dan para peneliti/orang yang bekerja secara tetap di fasilitas ini.

I. 9. E . 2 Jenis Kegiatan

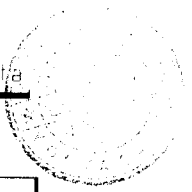
Kegiatan yang berlangsung dalam Pusat Studi dan desain ini terbagi dalam beberapa kriteria, yaitu :

- a. Kegiatan Umum, yaitu kegiatan yang dilakukan hampir oleh semua pengguna bangunan, baik oleh pengunjung maupun pegawai.
- b. Kegiatan administrasi atau pengelolaan, yaitu kegiatan yang dilakukan oleh pegawai untuk melayani pengunjung yang ingin memanfaatkan fasilitas.
- c. Kegiatan pengamatan, yaitu kegiatan-kegiatan dimana para pengguna bangunan memperoleh informasi dengan melakukan sebuah pengamatan. Aktifitas ini dapat dilakukan oleh pengunjung maupun pegawai (peneliti).
- d. Kegiatan studi & edukasi, yaitu kegiatan yang dapat dilakukan oleh pengunjung maupun pengguna (peneliti) dengan memanfaatkan fasilitas yang disediakan dalam pusat studi ini, dengan tujuan untuk mendapatkan informasi maupun wawasan baru khususnya mengenai Arsitektur Bioklimatis.
- e. Kegiatan penunjang dan servis, yaitu kegiatan yang dilakukan oleh semua pengguna, sebagai penunjang kegiatan atau aktifitas yang berlangsung dalam fasilitas tersebut.

I. 9. E . 3 Kebutuhan Ruang

Berikut ini identifikasi kebutuhan ruang, yang didasarkan atas perilaku pengguna bangunan :

| Kelompok Kegiatan | Pelaku kegiatan | | | | Kebutuhan ruang |
|-------------------|-------------------|-----------------------------|----------------------|-------------------|-----------------|
| | Masy. Umum (A) | Kalangan intelektual (B) | Pengelola (C) | Peneliti (D) | |
| 1. Umum | Parkir kendaraan | Parkir kendaraan | Parkir kendaraan | Parkir kendaraan | Tempat parkir |
| | Mencari informasi | Mencari informasi | Memberikan informasi | Mencari informasi | R.informasi |
| | Menunggu | Menunggu | - | Menunggu | Lobby (A/B) |



| | | | | | |
|--------------------------------------|--|--|---|---|--|
| | Kamar kecil | Kamar kecil | Kamar kecil | Kamar kecil | Lavatory / rest room |
| | Istirahat/makan | Istirahat/makan | Istirahat/makan | Istirahat/makan | Cafeteria / kantin |
| | Ibadah/sholat | Ibadah/sholat | Ibadah/sholat | Ibadah/sholat | Musholla |
| | | | | | |
| 2. Administrasi / pengelolaan | Menjadi tamu | Menjadi tamu | Menerima tamu | - | R. tamu (C) |
| | Sewa fasilitas | Sewa fasilitas | Pelayanan fasilitas | - | R. tata usaha /TU |
| | - | - | Rapat | Rapat | R. rapat (C/D) |
| | - | - | Menyimpan arsip, dokumentasi, publikasi | Menyimpan arsip & dokumentasi | R. arsip, publikasi, & dokumentasi (C/D) |
| | - | - | Kegiatan pengelolaan PSdDAB | Kegiatan pengelolaan PSdDAB | R. staff & R. Kepala bagian (C/D) |
| | | | | | |
| 3. Pengamatan | Mengamati hasil studi / rancangan desain | Mengamati hasil studi / rancangan desain | - | Memamerkan hasil studi / rancangan | R. pameran / Gallery |
| | - | - | Mempersiapkan pameran / peragaan | Mempersiapkan pameran / peragaan | R. persiapan / workshop |
| | - | - | Penyimpanan peralatan | Penyimpanan peralatan | Gudang |
| | | | | | |
| 4. Studi & pengkajian | Mengikuti seminar / diskusi | Mengikuti seminar / diskusi | Menangani keg. Seminar / diskusi | Mengikuti seminar / diskusi | R. klasikal/ Auditorium |
| | Menyaksikan presentasi | Menyaksikan presentasi | Mempersiapkan presentasi | Mempersiapkan presentasi | R. audiovisual |
| | Meminjam, mencari buku /referensi | Meminjam, mencari buku /referensi | Melayani peminjaman | Meminjam, mencari buku /referensi | R. perpustakaan |
| | Menggunakan komputer & internet | Menggunakan komputer & internet | Menggunakan komputer & internet | Menggunakan komputer & internet | R. komputer (A, B, D) |
| | - | Mengadakan studi, percobaan, penelitian | - | Mengadakan studi, percobaan, penelitian | R. studio, R. Workshop |
| | - | - | Penyimpanan peralatan | Penyimpanan peralatan | Gudang |
| | | | | | |
| 5. Penunjang & servis | - | - | Pengontrolan MEE | - | R. MEE |
| | - | - | Perbaikan sistem MEE | - | R. engineer MEE |
| | - | - | Penyimpanan peralatan MEE | - | Gudang MEE |
| | - | - | Memasak | - | Dapur |
| | - | - | Pelayanan hidangan tamu kantor | - | Pantry |
| | - | - | Suply bahan makanan | - | Loading dock |
| | - | - | Penyimpanan bahan | - | Gudang & food |

| | | | | |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|---------------------|
| | | makanan | | storage |
| - | - | Perawatan&membersihkan ruangan | - | R. cleaning service |
| - | - | Penjagaan&keamanan | - | R. jaga |
| Menitipkan barang | Menitipkan barang | Menjaga titipan barang | Menitipkan barang | R. penitipan barang |
| Fotokopi informasi/data | Fotokopi informasi/data | Fotokopi informasi/data | Fotokopi informasi/data | R. Fotokopi |
| | | | | |

tabel I. 3 tabel identifikasi kebutuhan ruang

sumber : analisis

I. 9. E . 4 Besaran Ruang

Besaran ruang pada bangunan Pusat Studi dan Desain Arsitektur Bioklimatis ini dipengaruhi oleh :

- a. Standard dimensi kegiatan.
- b. Asumsi kapasitas berdasarkan analisa.

Besaran ruang akan dirinci berdasarkan pembagian divisi yang ada di dalam pusat studi ini, yaitu Divisi Makro, Divisi Mikro, dan Divisi Teknologi, ditambah dengan kebutuhan untuk ruang-ruang administrasi, edukasi, penunjang dan servis serta ruang luar.

a. Divisi Makro

Pada divisi ini ruang-ruang yang tersedia adalah ruang-ruang untuk penelitian dan studi mengenai iklim regional, pencahayaan alami (daylighting), penghawaan alami (natural ventilation), dan landscaping. Adapun asumsi dasar perhitungan terhadap ruang-ruang studio penelitian, uji model, dan workshop adalah :

1. Studio penelitian, yaitu ; $[kapasitas (org) \times standard (m^2/org)] \times$ jumlah kebutuhan unit ruang + sirkulasi 20%.
2. Uji model, yaitu ; $\{[kapasitas (org) \times standard (m^2/org)] + volume/luas model (m^2)\} \times$ jumlah kebutuhan unit ruang +sirkulasi 20%.
3. Workshop, yaitu ; $[kapasitas (org) \times standard (m^2/org)] \times$ jumlah kebutuhan unit ruang + sirkulasi 20%.

Perhitungan besaran ruang lihat tabel I. 4

b. Divisi Mikro

Pada divisi ini ruang-ruang yang tersedia adalah ruang-ruang untuk penelitian dan studi mengenai persepsi manusia terhadap pengalaman sensorik mereka. Adapun asumsi dasar perhitungan terhadap ruang-ruang studio penelitian, dan workshop adalah :

1. Studio penelitian, yaitu ; $[\text{kapasitas (org)} \times \text{standard (m}^2/\text{org)}] \times \text{jumlah kebutuhan unit ruang} + \text{sirkulasi } 20\%$.
2. Workshop, yaitu ; $[\text{kapasitas (org)} \times \text{standard (m}^2/\text{org)}] \times \text{jumlah kebutuhan unit ruang} + \text{sirkulasi } 20\%$.

Perhitungan besaran ruang lihat tabel I. 5.

c. Divisi Teknologi

Pada divisi ini ruang-ruang yang tersedia adalah ruang-ruang untuk penelitian dan studi mengenai Sistem Automatisasi Bangunan, dan desain Arsitektur Bioklimatik itu sendiri. Asumsi dasar perhitungan terhadap ruang-ruang studio penelitian, desain dan workshop serta R. Uji desain model adalah :

1. Studio penelitian dan desain, yaitu ; $[\text{kapasitas (org)} \times \text{standard (m}^2/\text{org)}] \times \text{jumlah kebutuhan unit ruang} + \text{sirkulasi } 20\%$.
2. Workshop, yaitu ; $[\text{kapasitas (org)} \times \text{standard (m}^2/\text{org)}] \times \text{jumlah kebutuhan unit ruang} + \text{sirkulasi } 20\%$.
 - a. Uji model, yaitu ; $\{[\text{kapasitas (org)} \times \text{standard (m}^2/\text{org)}] + \text{volume/luas model (m}^2)\} \times \text{jumlah kebutuhan unit ruang} + \text{sirkulasi } 20\%$.

Perhitungan besaran ruang lihat tabel I. 6

d. Ruang Administrasi

Ruang-ruang yang tersedia adalah ruang-ruang untuk pelayanan pada pengunjung maupun pengelolaan fasilitas Pusat Studi. Asumsi dasar perhitungan terhadap ruang-ruang administrasi berdasarkan standard dan kapasitas manusia (pengguna)

Perhitungan besaran ruang lihat tabel I. 7

e. Ruang Edukasi

Ruang-ruang yang tersedia adalah ruang-ruang untuk pelayanan pada pengunjung untuk mendapatkan informasi Arsitektur Bioklimatis. Asumsi dasar perhitungan terhadap ruang-ruang edukasi berdasarkan standard dan kapasitas manusia (pengguna) Perhitungan besaran ruang lihat tabel I. 8

f. Ruang Penunjang dan Servis

Ruang-ruang yang tersedia adalah ruang-ruang untuk pelayanan pada pengunjung maupun pengelolaan dan penunjang aktifitas dalam fasilitas Pusat Studi tersebut. Asumsi dasar perhitungan terhadap ruang-ruang penunjang dan servis berdasarkan standard dan kapasitas manusia (pengguna) dan barang yang digunakan Perhitungan besaran ruang lihat tabel I. 9

g. Ruang Luar

Ruang-ruang yang tersedia adalah ruang-ruang di luar bangunan untuk pelayanan pada pengunjung dan penunjang aktifitas dalam fasilitas Pusat Studi tersebut. Asumsi dasar perhitungan terhadap ruang luar berdasarkan standard dan kapasitas manusia (pengguna) dan barang yang digunakan Perhitungan besaran ruang lihat tabel I. 10

I. 9. F Konsep Bentuk Bangunan

I. 9. F. 1 Konsep Gubahan Massa

Dalam konsep gubahan massa, akan dibahas mengenai :

- A. Pengorganisasian.
- B. Orientasi massa.
- C. Bentuk massa bangunan.
- D. Bahan dan material bangunan.
- E. Sistem struktur bangunan.
- F. Elemen perespon faktor klimatis.

Konsep dalam gubahan massa ini, tidak terlepas dari konsep utama bangunan Bioklimatis yang mampu merespon faktor-faktor klimatis dengan baik.

I. 9. F. 2 Pengorganisasian Massa Bangunan

1. Massa bangunan akan dikelompokkan berdasarkan penzoningan, fungsi serta aktifitas yang terdapat didalamnya. Secara umum, bangunan akan dikelompokkan menjadi tiga buah massa utama sesuai dengan jumlah divisi studi yang ada, ditambah dengan fasilitas-fasilitas pendukungnya.
2. Denah akan terbentuk dari gabungan bentukan-bentukan geometris, yang diharapkan dapat mencerminkan rasionalisasi dari desain, teknologi dan efisiensi ruang.
3. Pengorganisasian massa dengan pembentukan ruang dalam atau inner court yang bersifat menerima (introvert) terhadap pengguna bangunan.

I. 9. F. 3 Orientasi Massa Bangunan

Pengorientasian massa bangunan pada Pusat Studi dan Desain ini dipengaruhi oleh arah edar matahari dan arah pergerakan angin.

1. Untuk merespon arah jatuh sinar matahari, maka massa bangunan diorientasikan membujur secara memanjang ke arah Utara-Selatan (10° - 20°), sehingga radiasi matahari yang diterima oleh massa bangunan dapat diminimalisasikan.
2. Sedangkan untuk merespon pergerakan udara, maka recessed sky court diletakan pada sisi sebelah barat, sehingga pergerakan angin tersebut dapat berfungsi secara optimal sebagai sumber penghawaan alami pada bangunan.

I. 9. F. 4 Bentuk Massa Bangunan

Secara umum, massa bangunan berbentuk geometris, namun bentuk bangunan tidak mengikuti sebuah gaya atau style tertentu,

dan secara keseluruhan bentuk massa bangunan merupakan sebuah bentuk respon (massa) bangunan terhadap faktor-faktor klimatis yang terdapat pada lingkungan site, dimana bangunan tersebut berdiri.

I. 9. F. 5 Bahan dan Material Bangunan

Bahan dan material bangunan dibagi atas penggunaan material tersebut pada bangunan, yaitu :

1. Sebagai sistem struktur, menggunakan sistem komposit yaitu campuran antara beton dan tulangan baja.
2. Sebagai sistem pembatas, yaitu dinding. Bahan atau materi yang digunakan antara lain dinding partisi kayu atau gypsum, dinding batu bata, alumunium alloy, maupun pelat galvanis yang tahan cuaca dan karat.
3. Sebagai sistem bukaan dan selubung bangunan, dalam hal ini adalah material transparan, yang berupa jenis kaca tempered glass atau tinted glass serta polycarbonat sheet.

I. 9. F. 6 Sistem Struktur Bangunan

Sistem struktur bangunan menggunakan sistem struktur rangka dan dinding pemikul atau gabungan dari keduanya. Pembentukan denah dan perletakan titik kolom struktural menggunakan sistem grid.

I. 9. F. 7 Elemen Perespon Faktor Klimatis

Dalam hal ini elemen tersebut berupa sun shading, dan external blinds. Adapun perletakan elemen tersebut pada bangunan adalah sebagai berikut :

- a. Sun shading sebagai elemen filter sinar matahari dengan sudut tinggi diletakan terutama pada sisi-sisi bangunan sebelah Utara dan Barat.

- b. External blinds (fixed maupun motorized) sebagai elemen filter sinar matahari dengan sudut rendah diletakan terutama pada sisi bangunan sebelah Timur.

I. 9. F. 8 Konsep Ruang Dalam

Pada konsep tata ruang dalam terdapat hal-hal yang menjadi pertimbangan, yaitu :

- A. Pergerakan cahaya matahari, yang bertujuan untuk mendapatkan pencahayaan alami (natural lighting) seoptimal mungkin.
- B. Pergerakan udara dalam ruangan, yang bertujuan untuk mendapatkan penghawaan alami (natural ventilation) seoptimal mungkin.
- C. Lay out ruang, yang bertujuan untuk mendapatkan sisi efektifitas dan efisiensi ruang.
- D. Tekstur, warna dan material ruang dalam.

Pengaturan pada tata ruang dalam bertujuan untuk mewujudkan kenyamanan pengguna bangunan.

I. 9. F. 9 Pertimbangan Pencahayaan Alami

Pendistribusian cahaya matahari ke dalam bangunan (ruangan) dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

- a. memanfaatkan pola cahaya langsung, dengan cara menempatkan bukaan-bukaan pada bidang samping atau atap bangunan.
- b. memanfaatkan pola cahaya tidak langsung/cahaya pantul, dengan cara pembentukan bidang-bidang pantul pada dinding, ceiling atau langit-langit, dengan sudut pantul yang tepat.

Kedalaman ruang disesuaikan dengan fungsi dan kebutuhan ruang akan cahaya.

I. 9. F. 10 Pertimbangan Penghawaan Alami

Penghawaan alami dapat dihadirkan ke dalam bangunan dengan jalan memanfaatkan selasar antar ruang sebagai terowongan angin, dengan mempertimbangkan letak, dan arah bukaan serta perbandingan dimensi inlet dan outlet.

I. 9. F. 11 Lay Out Ruang

Selain penggunaan sistem grid dan sistem sirkulasi network sebagai lay out ruang, pemanfaatan pencahayaan dan penghawaan alami juga merupakan salah satu upaya untuk mewujudkan efisiensi ruang, terutama terhadap pemakaian ruang-ruang AHU yang membutuhkan banyak tempat dan biaya operasional.

I. 9. F. 12 Tekstur, Warna dan Material Pembentuk Ruang Dalam

Perbedaan tekstur, warna dan material pembentuk ruang dalam, merupakan upaya untuk menghadirkan sebuah pengalaman sensorik bagi pengguna, sehingga orientasi, dan identifikasi terhadap sebuah ruang dapat terwujud dengan sendirinya. Penentuan tekstur dan warna juga didasari oleh daya serap dan daya pantul bidang yang menerima cahaya.

Warna-warna terang akan diberikan ke dalam ruangan-ruangan yang memiliki penerimaan cahaya alami rendah, sehingga ruangan tampak lebih terang, begitu juga sebaliknya dengan ruangan-ruang yang penerimaan cahaya alaminya terlalu kuat, sehingga kenyamanan visual bagi pengguna dapat tercapai.

tabel I. 4. Tabel Besaran Ruang Divisi Makro

| No | Nama Ruang | Unit | Standard / Asumsi | Kapasitas | Analisis | Luas (m ²) |
|----|---------------------|------|------------------------------------|-----------|---|------------------------|
| 1 | studio penelitian | 4 | asumsi | 10 org | $[(10 \times 2,5) \times 4] + 20\% \text{ luas rg}$ | 120 |
| 2 | R. uji model | 2 | asumsi | 5 org | $\{[(5 \times 1,5)+10] \times 2\} + 20\% \text{ luas rg}$ | 42 |
| 3 | R. workshop | 3 | asumsi | 10 org | $[(10 \times 2,5) \times 3] + 20\% \text{ luas rg}$ | 90 |
| 4 | R. peralatan | 4 | asumsi | | $(5 \times 5) \times 4$ | 100 |
| 5 | R. penyimpanan data | 4 | asumsi | | $(5 \times 3) \times 4$ | 60 |
| 6 | R. staff | 1 | 1,5m ² /org | 40 org | $(40 \times 1,5) + 20\% \text{ luas rg}$ | 72 |
| 7 | R. klasikal kecil | 2 | 1,5m ² /org | 25 org | $[(25 \times 1,5) \times 2] + 20\% \text{ luas rg}$ | 90 |
| 8 | lavatory | 2 | urinoir (0,6x1,5)/toilet (0,9x0,9) | 8 org | $[(0,6 \times 1,5) \times 4] + [(0,9 \times 0,9) \times 4]$ | 6,84~7 |
| 9 | lobby kantor | 1 | 1,5m ² /org | 10 org | $(10 \times 1,5) \times 1$ | 15 |
| 10 | sirkulasi | | 20 % total luas ruangan | | 596 x 0,2 | 119,2 |
| | total | | | | | 715,2~716 |

tabel I. 5. Tabel Besaran Ruang Divisi Mikro

| No | Nama Ruang | Unit | Standard / Asumsi | Kapasitas | Analisis | Luas (m ²) |
|----|---------------------|------|------------------------------------|-----------|---|------------------------|
| 1 | studio penelitian | 4 | asumsi | 5 org | $[(5 \times 2,5) \times 4] + 20\% \text{ luas rg}$ | 60 |
| 2 | R. workshop | 1 | asumsi | 10 org | $[(10 \times 2,5) \times 1] + 20\% \text{ luas rg}$ | 30 |
| 3 | R. peralatan | 1 | asumsi | | $(5 \times 5) \times 1$ | 25 |
| 4 | R. penyimpanan data | 1 | asumsi | | $(5 \times 3) \times 1$ | 15 |
| 5 | R. staff | 1 | 1,5m ² /org | 10 org | $(10 \times 1,5) + 20\% \text{ luas rg}$ | 18 |
| 6 | R. klasikal kecil | 1 | 1,5m ² /org | 25 org | $(25 \times 1,5) + 20\% \text{ luas rg}$ | 45 |
| 7 | lavatory | 4 | urinoir (0,6x1,5)/toilet (0,9x0,9) | 8 org | $[(0,6 \times 1,5) \times 4] + [(0,9 \times 0,9) \times 4]$ | 6,84~7 |
| 8 | lobby kantor | 1 | 1,5m ² /org | 10 org | $(10 \times 1,5) \times 1$ | 15 |
| 9 | sirkulasi | | 20 % total luas ruangan | | 215 x 0,2 | 43 |
| | total | | | | | 258 |

tabel I. 6 Tabel Besaran Ruang Divisi Teknologi

| No | Nama Ruang | Unit | Standard / Asumsi | Kapasitas | Analisis | Luas (m ²) |
|----|--------------------------|------|------------------------------------|-----------|---|------------------------|
| 1 | studio penelitian+desain | 2 | asumsi | 12 org | $[(12 \times 2,5) \times 2] + 20\% \text{ luas rg}$ | 72 |
| 2 | R. uji model | 1 | asumsi | 5 org | $\{[(5 \times 1,5)+10] \times 1\} + 20\% \text{ luas rg}$ | 21 |
| 3 | R. workshop | 2 | asumsi | 10 org | $[(10 \times 2,5) \times 2] + 20\% \text{ luas rg}$ | 60 |
| 4 | R. peralatan | 2 | asumsi | | $(5 \times 5) \times 2$ | 50 |
| 5 | R. penyimpanan data | 2 | asumsi | | $(5 \times 3) \times 2$ | 30 |
| 6 | R. staff | 1 | 1,5m ² /org | 25 org | $(25 \times 1,5) + 20\% \text{ luas rg}$ | 45 |
| 7 | R. klasikal sedang | 1 | 1,5m ² /org | 40 org | $(40 \times 1,5) + 20\% \text{ luas rg}$ | 72 |
| 8 | lavatory | 4 | urinoir (0,6x1,5)/toilet (0,9x0,9) | 8 org | $[(0,6 \times 1,5) \times 4] + [(0,9 \times 0,9) \times 4]$ | 6,84~7 |
| 9 | lobby kantor | 1 | 1,5m ² /org | 10 org | $(10 \times 1,5) \times 1$ | 15 |
| 10 | sirkulasi | | 20 % total luas ruangan | | $372 \times 0,2$ | 74,4 |
| | total | | | | | 446,4~447 |

tabel I. 7 Tabel Besaran Ruang Administrasi

| No | Nama Ruang | Unit | Standard / Asumsi | Kapasitas | Analisis | Luas (m ²) |
|----|-------------------------------------|------|------------------------------------|-----------|---|------------------------|
| 1 | R. Kepala bagian | 1 | asumsi | 3 org | $[(4 \times 4) \times 3] + 20\% \text{ luas rg}$ | 57,6~58 |
| 2 | R. tamu | 1 | 1,5m ² /org | 5 org | $1,5 \times 5$ | 7,5 |
| 3 | R. rapat/meeting | 2 | 1,5m ² /org | 10 org | $(10 \times 1,5) \times 2$ | 30 |
| 4 | R. Tata usaha | 1 | asumsi | 5 org | $(7 \times 10) \times 1$ | 70 |
| 5 | R. arsip, publikasi dan dokumentasi | 1 | asumsi | 5 org | $(5 \times 3) \times 2$ | 30 |
| 6 | R. staff | 1 | 1,5m ² /org | 15 org | $(15 \times 1,5) + 20\% \text{ luas rg}$ | 27 |
| 7 | lobby utama | 1 | 1,5m ² /org | 10 org | $(15 \times 1,5) \times 1$ | 22,5 |
| 8 | lavatory | 4 | urinoir (0,6x1,5)/toilet (0,9x0,9) | 8 org | $[(0,6 \times 1,5) \times 4] + [(0,9 \times 0,9) \times 4]$ | 6,84~7 |
| 9 | sirkulasi | | 20 % total luas ruangan | | $252 \times 0,2$ | 50,4 |
| | total | | | | | 302,4~303 |

tabel I. 8 Tabel Besaran Ruang-Ruang Edukasi

| No | Nama Ruang | Unit | Standard / Asumsi | Kapasitas | Analisis | Luas (m ²) |
|----|-----------------|------|-------------------------|-----------|--|------------------------|
| 1 | R. Auditorium | 1 | asumsi | 100 org | $[(12 \times 10) \times 1] + 20\% \text{ luas rg}$ | 144 |
| 2 | R. Audiovisual | 1 | 1,5m2/org | 100 org | $[(100 \times 1,5) \times 1] + 20\% \text{ luas rg}$ | 180 |
| 3 | R. Perpustakaan | 1 | 15m2/1000 buku | 25 org | $[(20 \times 1,5) + (2 \times 15)] + 20\% \text{ luas rg}$ | 72 |
| 4 | R. Komputer | 1 | 1,5 m2/komputer | 20 | $(20 \times 1,5) \times 1 + 20\% \text{ luas rg}$ | 36 |
| 5 | R. Workshop | 2 | asumsi | 10 | $[(10 \times 3,5) \times 2] + 20\% \text{ luas rg}$ | 84 |
| 6 | sirkulasi | | 20 % total luas ruangan | | 516 x 0,2 | 103,2 |
| | total | | | | | 619,2~620 |

tabel I. 9 Tabel Besaran Ruang-Ruang Penunjang dan Servis

| No | Nama Ruang | Unit | Standard / Asumsi | Kapasitas | Analisis | Luas (m ²) |
|----|----------------------------|------|------------------------------------|-----------|---|------------------------|
| 1 | R. MEE | 1 | asumsi | | | 100 |
| 2 | R. Storage MEE | 1 | asumsi | | | 35 |
| 3 | R. Engineer | 1 | asumsi | 2 org | $(3 \times 4) \times 1$ | 12 |
| 4 | Dapur | 1 | asumsi | | $(5 \times 7) \times 1$ | 35 |
| 5 | Pantry | 2 | asumsi | | $(3 \times 4) \times 2$ | 12 |
| 6 | Loading dock bahan makanan | 1 | asumsi | | $(3 \times 6) \times 1$ | 18 |
| 7 | Food storage | 1 | asumsi | | $(2 \times 4) \times 1$ | 8 |
| 8 | loading dock barang | 1 | 33m2/mobil | | $(33 \times 1) \times 1$ | 33 |
| 9 | storage barang | 1 | 10m2/barang | 10 barang | $(10 \times 10) \times 1$ | 100 |
| 10 | lavatory | 2 | urinoir (0,6x1,5)/toilet (0,9x0,9) | 6 org | $[(0,6 \times 1,5) \times 4] + [(0,9 \times 0,9) \times 4]$ | 6,84~7 |
| 11 | R. Cleaning service | 3 | asumsi | | $(1,5 \times 2) \times 3$ | 9 |
| 12 | Musholla | 1 | 1,5 m2/org | 25 org | $(25 \times 1,5) \times 1$ | 37,5 |
| 13 | R. Pengelola | 1 | 1,5 m2/org | 3 org | $(3 \times 1,5) \times 1$ | 4,5 |
| 14 | R. Penitipan barang | 1 | asumsi | | $(3 \times 2) \times 1$ | 6 |
| 15 | R. Fotokopi | 1 | 2,25m2/mesin | 3 mesin | $(3 \times 2,25) \times 1$ | 6,75 |
| 16 | R. Jaga | 1 | 1,5 m2/org | 2 org | $(2 \times 1,5) \times 1$ | 3 |
| 17 | R. Informasi | 1 | asumsi | 2 org | $(2 \times 1,5) + 3$ | 6 |
| 18 | sirkulasi | | 20 % total luas ruangan | | 432,75 x 0,2 | 86,55 |
| | total | | | | | 519,3~520 |

tabel I. 10 Tabel Besar Ruang-Ruang Luar

| No | Nama Ruang | Unit | Standard / Asumsi | Kapasitas | Analisis | Luas (m ²) |
|----|------------------------|------|-------------------------|-----------|--------------------------------------|------------------------|
| 1 | parkir pengunjung | | | | | |
| | a. mobil | 1 | 15m2/mobil | 20 | 15 x 20 | 300 |
| | b. motor (roda 2) | 1 | 2,25m2/motor | 75 | 2,25 x 75 | 168,75 |
| | c. bus | 1 | 33m2/bus | 2 | 33 x 2 | 66 |
| 2 | parkir pengguna | | | | | |
| | a. mobil | 1 | 15m2/mobil | 10 | 15 x 10 | 150 |
| | b. motor (roda 2) | 1 | 2,25m2/motor | 30 | 2,25 x 30 | 67,5 |
| 3 | kafe/cafetaria | 1 | 1,5m2/org + furniture | 80 | (1,5 x 80) + 90 + 81 + 20 %sirkulasi | 349,2~350 |
| 4 | R. Pamer outdoor/plaza | 1 | 1,2m2/org | 100 | (1,2 x 100) + 20 %sirkulasi | 144 |
| 5 | sirkulasi | | 20 % total luas ruangan | | 1246,25 x 0,2 | 249,25 |
| | total | | | | | 1495,5~1496 |

| Kelompok Ruang | luas (m2) |
|-------------------------------|----------------|
| 1. Ruang Divisi Makro | 716 m2 |
| 2. Ruang Divisi Mikro | 258 m2 |
| 3. Ruang Divisi Teknologi | 447 m2 |
| 4. Ruang Administrasi | 303 m2 |
| 5. Ruang Edukasi | 620 m2 |
| 6. Ruang Penunjang dan Servis | 520 m2 |
| 7. Ruang Luar | 1496 m2 |
| luas total | 4360 m2 |



Bagian II
Desain
Skematik

>II. 1 Usulan Skematik

>Konsep Dasar Fungsi bangunan

Div. Makro

Div. Mikro

Div. Teknologi

>Usulan skematik

Masing-masing divisi menempati sebuah bangunan dengan spesifikasi ruang yang telah disesuaikan dengan masing-masing divisi yang ada di dalamnya.

Div. **Teknologi** berfungsi sebagai massa penenima, yang bersifat lebih publik dibandingkan massa lain, dan terdapat kegiatan administrasi di dalamnya.

Div. Mikro selain berfungsi sebagai bangunan studi mengenai persepsi manusia, juga berfungsi sebagai wadah kegiatan bagi kelompok-kelompok studi mahasiswa arsitektur yang berminat terhadap arsitektur Bioklimatis.

Div. **Makro** Berfungsi sebagai wadah bagi studi mengenai lingkungan secara makro dan bersifat lebih privat dibandingkan massa bangunan yang lain.

>Titik Entry Site

Titik masuk

Titik Keluar

>Usulan skematik

Pengguna, baik pengunjung maupun pengelola masuk dari titik entry yang sama, yaitu dari titik Timur site, yang sekiranya dapat diakses dari tiga arah yang berbeda.

Jalur keluar dibedakan bagi kendaraan servis, yaitu di titik Utara Site, dan untuk pengguna jalur keluar sama dengan titik entry awal.

>Orientasi Site

Orientasi terhadap matahari

Orientasi terhadap pergerakan angin

>Usulan skematik

Orientasi matahari

Posisi sinar matahari pada azimuth 45° - 135° , diasumsikan sebagai titik matahari yang memiliki pancaran yang memiliki radiasi tertinggi, sehingga bangunan dengan bidang massa kecil, diorientasikan pada 45° - 75° dari sumbu bujur Barat-Timur, dan meminimalkan penggunaan bidang-bidang kaca yang terlalu besar pada massa bangunan yang menghadap ke Utara.

Orientasi Angin

Pergerakan angin rata-rata dari arah 180° - 270° dari sumbu Utara, sehingga untuk memaksimalkan bidang sentuh terhadap angin, maka bangunan diputar pada posisi 45° - 75° dari sumbu Barat-Timur.

>Zoning

Pembagian ruang dan sebaran fasilitas

>Usulan skematik

Zona publik dan zona privat, dibedakan dengan pengaturan massa bangunan sesuai dengan sifat kegiatan yang berlangsung di dalamnya (Div. Teknologi, Div. Mikro, Div. Makro).

Pengaturan ruang-ruang outdoor sebagai zona publik.

>Komposisi Massa

Bentuk dasar massa bangunan.

Perubahan bentuk dasar denah dengan penggabungan, secara *face to face contact* maupun *interlocking*.

Orientasi terhadap matahari dan pergerakan angin.

Rotasi denah

>Usulan skematik

Massa terbentuk dari bidang persegi yang mengalami penggabungan secara *face to face contact* maupun *interlocking*, dan dirotasikan sebesar 45° - 75° terhadap arah sinar matahari, dan angin sehingga keduanya dapat direspon oleh massa bangunan dengan baik.

>Besaran Ruang + Jenis Kegiatan

Kebutuhan akan ruang sebagai wadah kegiatan.

Ruang sebagai elemen dan bangunan sebagai sarana untuk belajar/ berusaha mewujudkan *Architecture of Learning*.

>Usulan skematik

Besaran berdasarkan pada kebutuhan dan kapasitas pengguna serta alat yang digunakan, dan disesuaikan dengan standart yang ada.

Penggunaan elemen bukaan *Recesses balcony*, dan vegetasi sebagai usaha untuk mewujudkan pengalaman sensorik yang berbeda.

>Organisasi Ruang + Plotting Site

Urutan keruangan di dalam site.

>Usulan skematik

Berdasarkan sifat dan fungsi ruang, dari ruang publik (Lobby, ruang informasi, loker) ke ruang privat (Laboratorium, studio)

>Usulan Skematik

>Sirkulasi Dalam Site

Sirkulasi antarmassa

Sirkulasi lansecape

Sirkulasi dalam massa

>Usulan skematik

Sirkulasi dalam tapak tetap dibedakan antara pedestrian dan vehicular, dengan perbedaan hierarki, yang diwujudkan dengan material posisijalur-jalur sirkulasi.

Pengunjung/pengguna masuk ke site dengan kendaraan dibatasi hingga area parkir, yang dilanjutkan dengan sirkulasi pedestrian yang menuju ke massa bangunan penerima (Div. Teknologi), atau ke fasilitas outdoor.

Sirkulasi pedestrian ke masing-masing massa bangunan dengan bentuk linier sehingga pengunjung secara tidak langsung dapat sekaligus mengeksplor massa bangunan yang ada.

>Utilitas

Perletakkan lift, shaft, ai bersih/kotor, sampah, sumber daya listrik dan proteksi terhadap kebakaran.

>Usulan skematik

Perletakkan lift barang digunakan di setiap massa bangunan diletakkan dalam core, yang juga terdapat shaft utilitas untuk distribusi air pembuangan dan sampah.

Sumber daya listrik yang utama diperoleh dari PLN dan sumber daya cadangan menggunakan genset, dan disupport oleh *Photovoltaics panel* serta UPS.

Fire Protection menggunakan fire hydrant indoor/outdoor (±25 m). Sprinkler (Co2 untuk ruang khusus, Smoke dan heat detector).

>Sistem Struktur

Sirkuktur untuk massa bertantai 2/lebih.

Sirkuktur untuk basement.

Dinding dan pembatas ruang.

Sirkuktur atap.

>Usulan skematik

Struktur untuk massa bertantai 2/lebih menggunakan sistem pondasi tiang pancang dengan kolom-kolom penopang komposit beton-baja yang disesuaikan dengan bentuk bangunan, serta bearing wall/dinding pemikul.

Struktur untuk basement menggunakan pondasi grid wafel dan kolom menerus ke atas.

Dinding dan pembatas ruang menggunakan dinding ½ bata yang difinishing dengan material yang disesuaikan dengan kebutuhan ruang, serta dengan pembatas ruang berupa partisi gypsum, dan kayu (wood panel, multipleks).

Struktur atap menggunakan sistem dug yang dikombinasikan dengan atap berstruktur rangka, serta perforated metal shields.

>Fasade

Respon terhadap iklim.

Variasi pada bukaan, bidang dan shading.

>Usulan skematik

Fasade disesuaikan dengan posisi bidang dan respon terhadap iklim serta dengan variasi pada bukaan, bidang dan shading.

>Material dan Bahan Bangunan

Bahan yang disesuaikan dengan kebutuhan ruang dan prasyarat ruang.

>Usulan skematik

Metal berupa polished aluminium, coated galvanis, yang tahan terhadap perubahan cuaca serta memiliki pelepasan kalor yang tinggi.

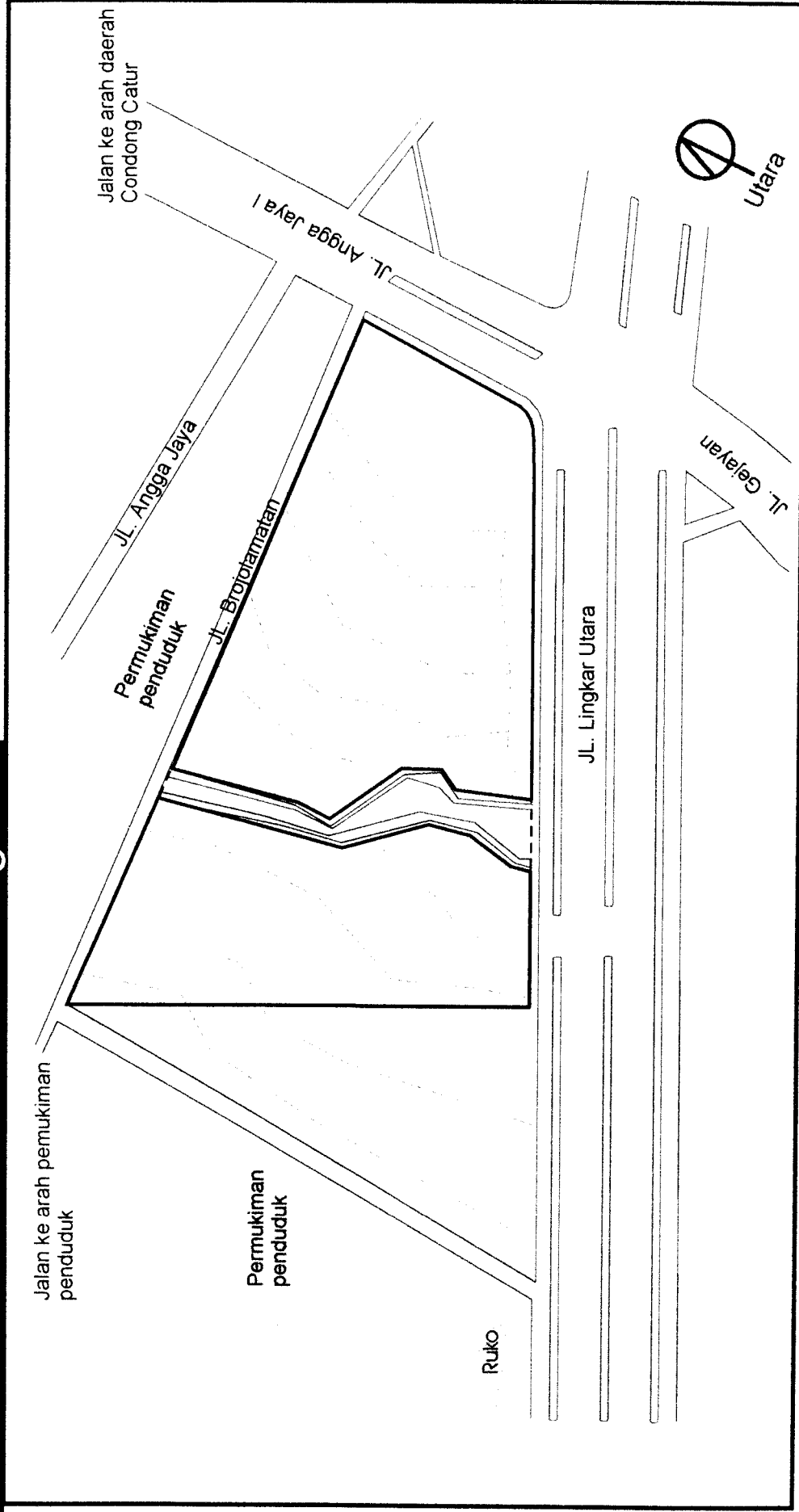
Bahan alam yang berupa kayu, granit, dan batu alam.

Beton

Kaca menggunakan tempered glass, insulating glass dengan blue coated dan silver coated dengan transmisi/refleksi visible light masing-masing sebesar 12%-27% dan 7%-11%/16%-32%, dan 22%-41% serta transmisi/refleksi radiasi matahari masing-masing sebesar 12%-18% dan 5%-14%/15%-20% dan 18%-34%.

Finishing dinding disesuaikan dengan fungsi dan kebutuhan ruang.

>II. 2 Kondisi Existing Site



>II. 3 Sirkulasi

Sirkulasi untuk vehicular, memiliki entry ke dalam site yang sama, namun untuk kendaraan servis dan khusus (pemadam kebakaran), memiliki akses sirkulasi yang lebih luas, sehingga dapat mengakses site secara lebih leluasa.

Area parkir diletakkan disisi timur site untuk menerima dan membatasi aliran masuk kendaraan, terutama aktivitas vehicular dari pengunjung

Aktivitas vehicular dapat mengakses, masuk ke dalam site melalui tiga arah yang berbeda, namun masuk melalui titik entry yang sama, untuk memudahkan kontrol keluar masuk kendaraan

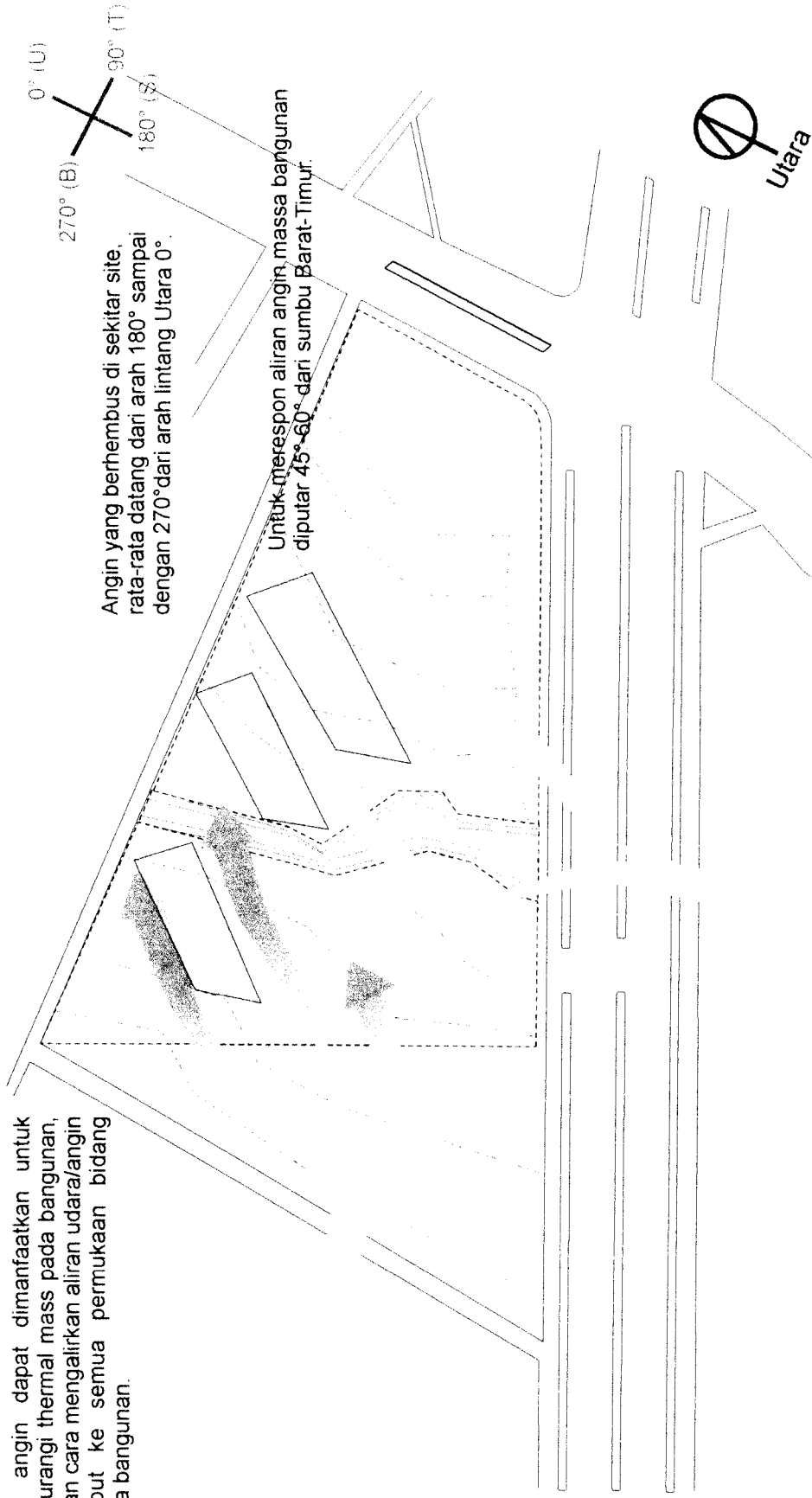
Aktivitas vehicular dari jalur lambat (roda 2) juga dapat mengakses ke dalam site melalui titik yang sama, namun pembagian dilakukan dalam area parkir dalam site.

Sirkulasi pedestrian berada pada akses masuk yang sama dengan sirkulasi vehicular (dari jalur lambat), namun dengan pemisahan jalur yang berbeda.

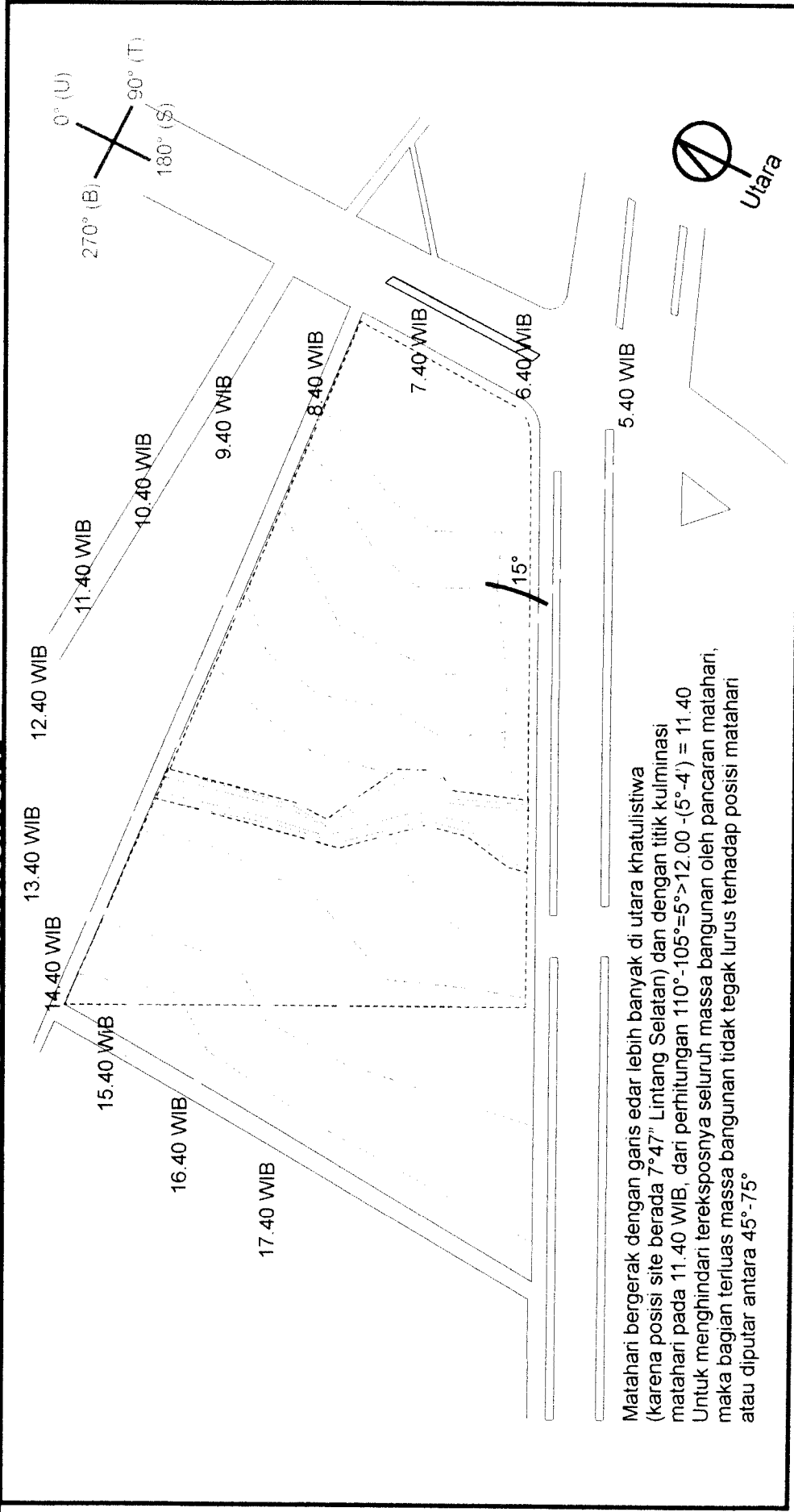


>II. 4 Faktor Angin

Aliran angin dapat dimanfaatkan untuk mengurangi thermal mass pada bangunan, dengan cara mengalirkan aliran udara/angin tersebut ke semua permukaan bidang massa bangunan.

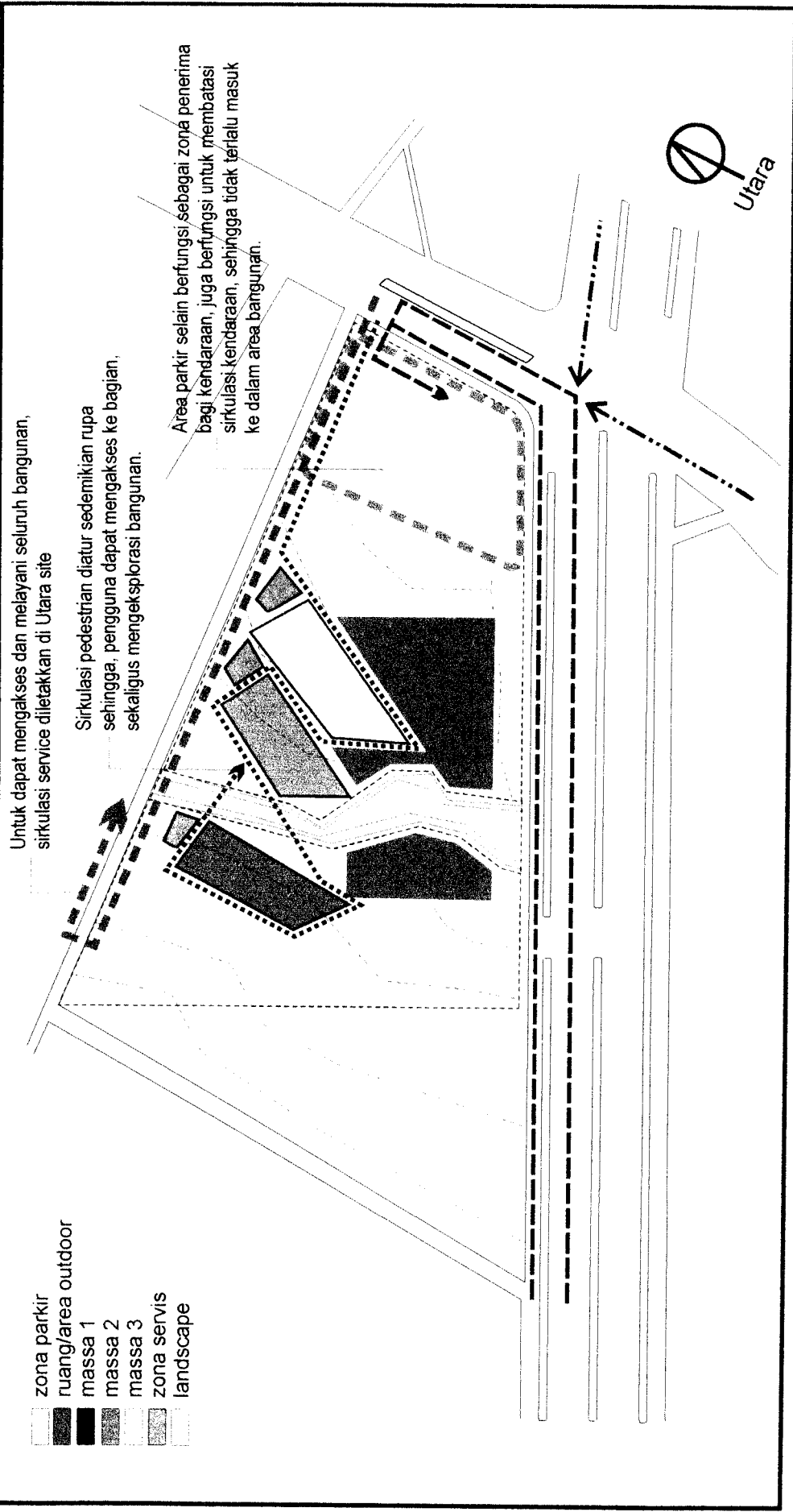


>II. 5 Faktor Matahari

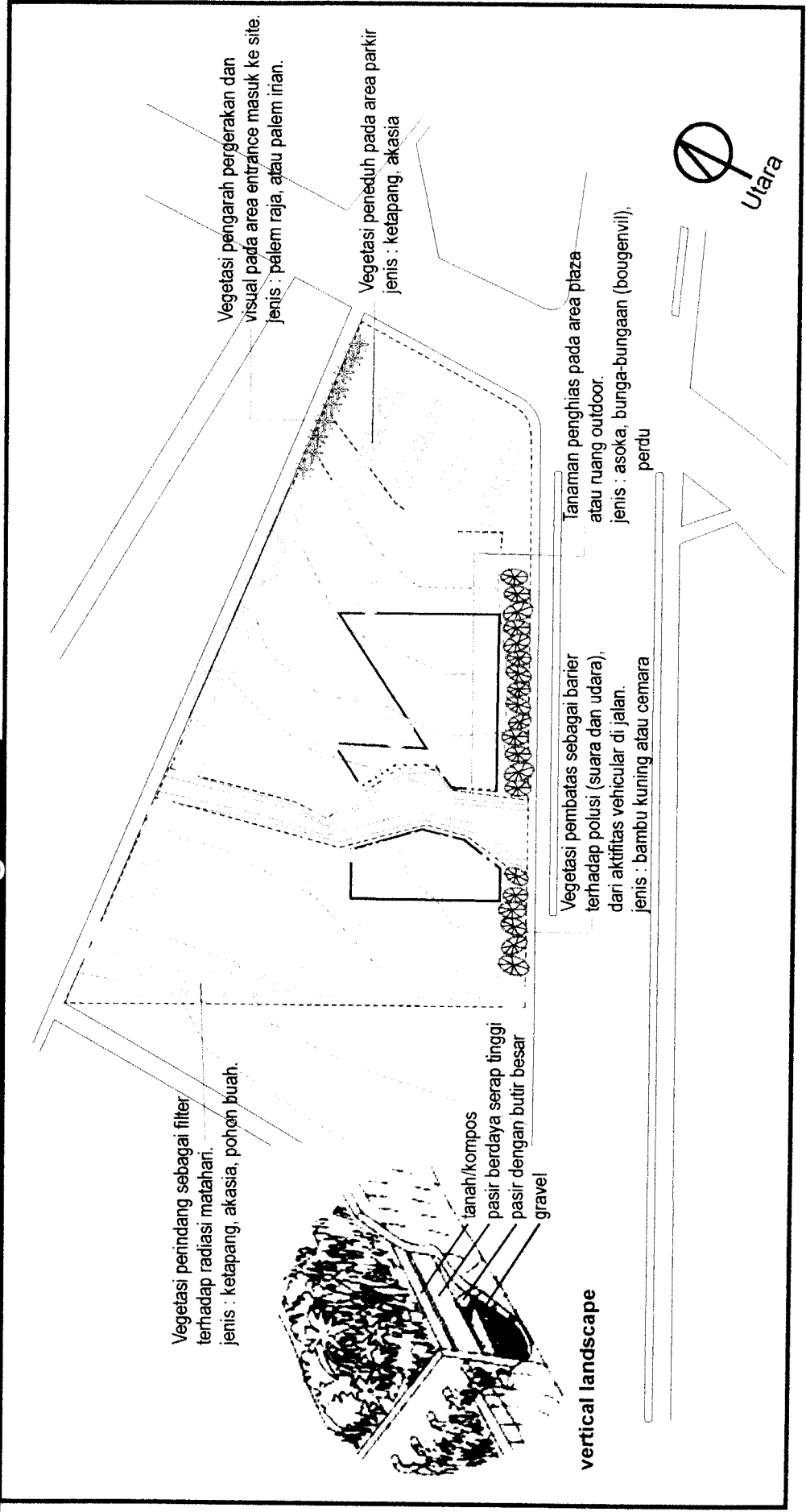


Matahari bergerak dengan garis edar lebih banyak di utara khatulistiwa (karena posisi site berada 7°47" Lintang Selatan) dan dengan titik kulminasi matahari pada 11.40 WIB, dari perhitungan $110^\circ - 105^\circ = 5^\circ > 5^\circ - (5^\circ - 4^\circ) = 11.40$. Untuk menghindari tereksposnya seluruh massa bangunan oleh pancaran matahari, maka bagian terluas massa bangunan tidak tegak lurus terhadap posisi matahari atau diputar antara $45^\circ - 75^\circ$.

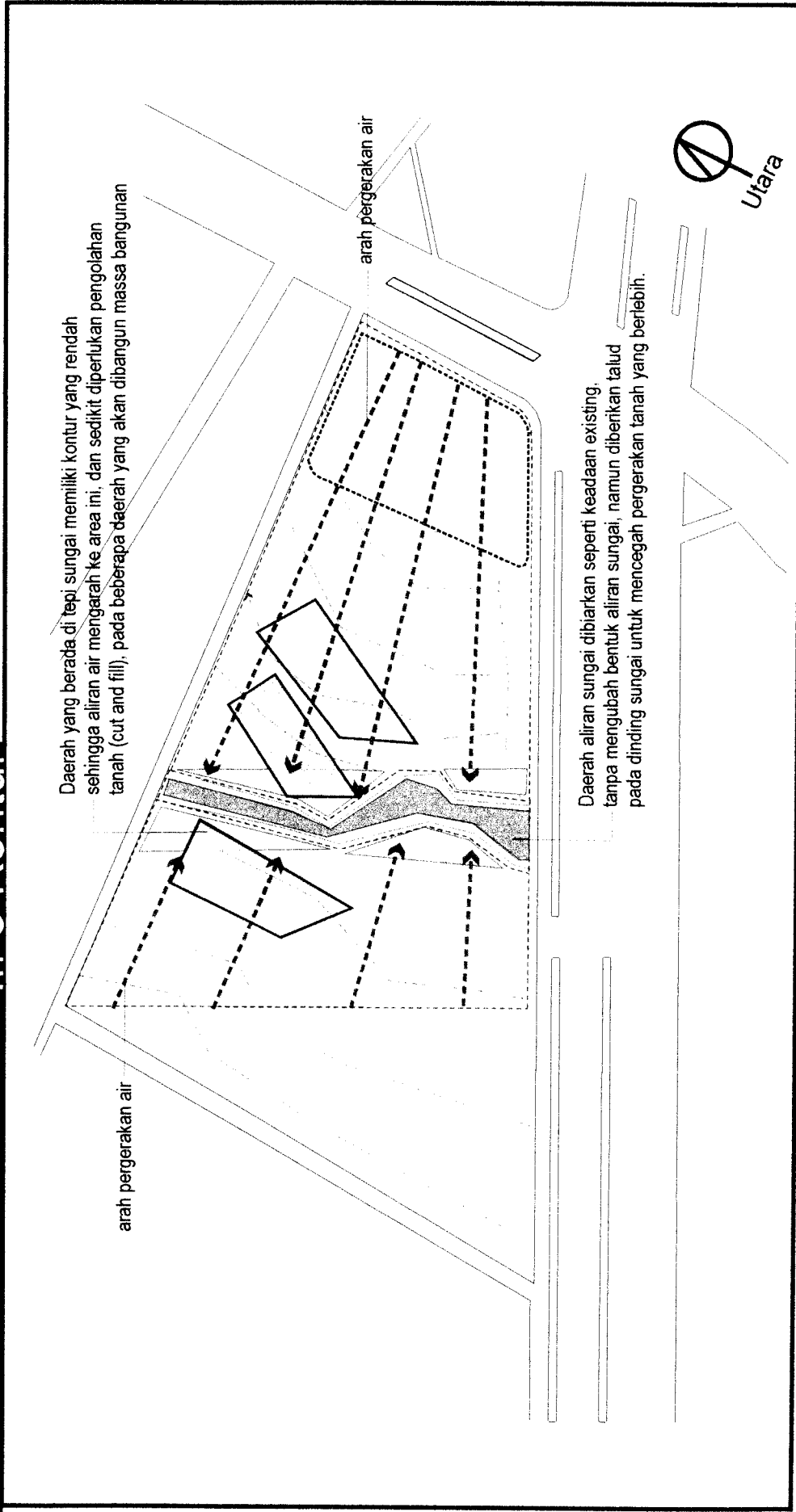
>II. 6 Zoning



>II. 7 Vegetasi



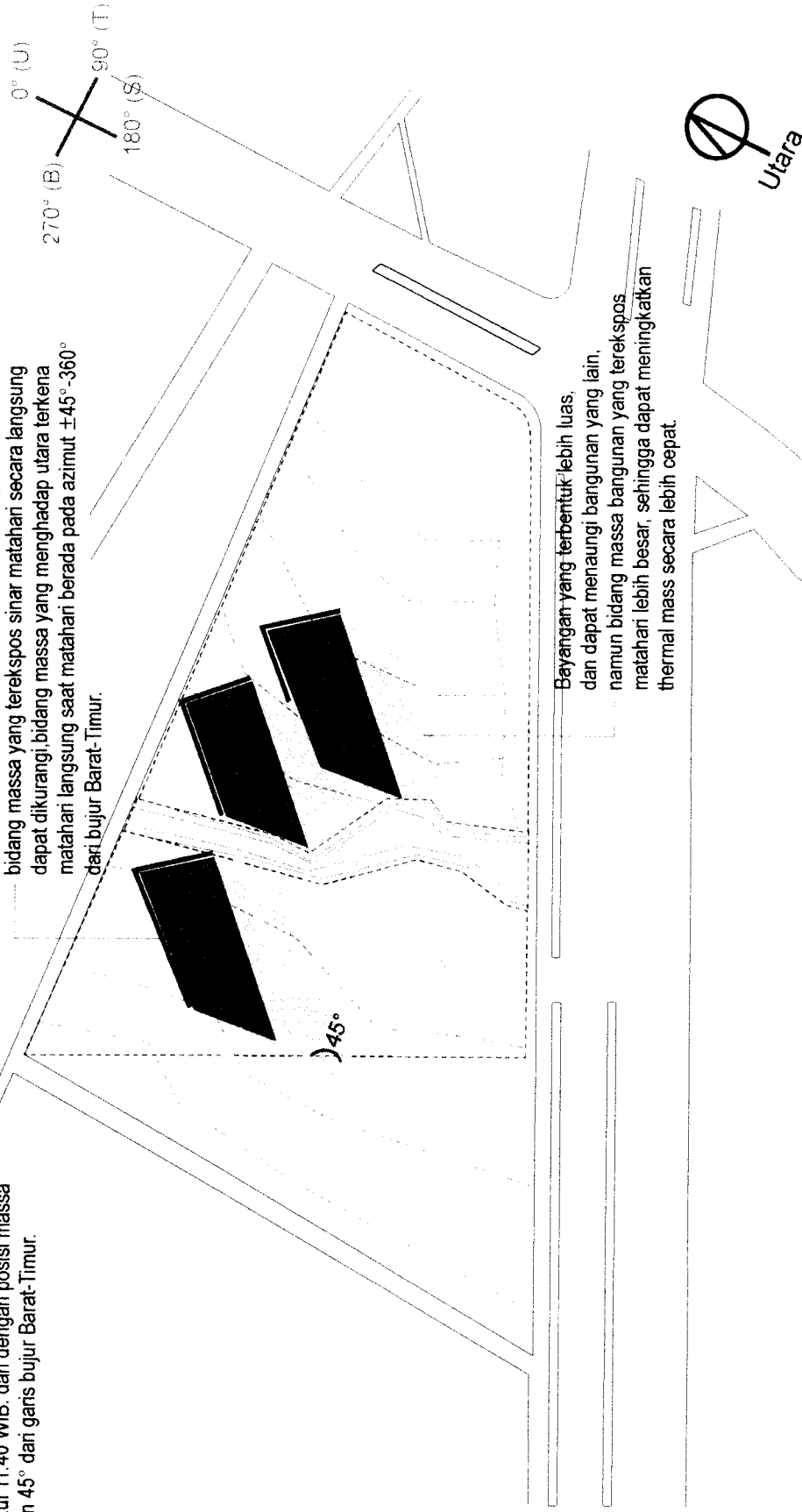
>II. 8 Kontur



>II. 9 Analisis Pembentukan Bayangan

Analisis pada saat matahari mencapai titik kulminasi pada pukul 11.40 WIB, dan dengan posisi massa bangunan 45° dari garis bujur Barat-Timur.

Dengan posisi massa bangunan diputar sebanyak 45° , bidang massa yang terekspos sinar matahari secara langsung dapat dikurangi, bidang massa yang menghadap utara terkena matahari langsung saat matahari berada pada azimut $\pm 45^\circ - 360^\circ$ dari bujur Barat-Timur.

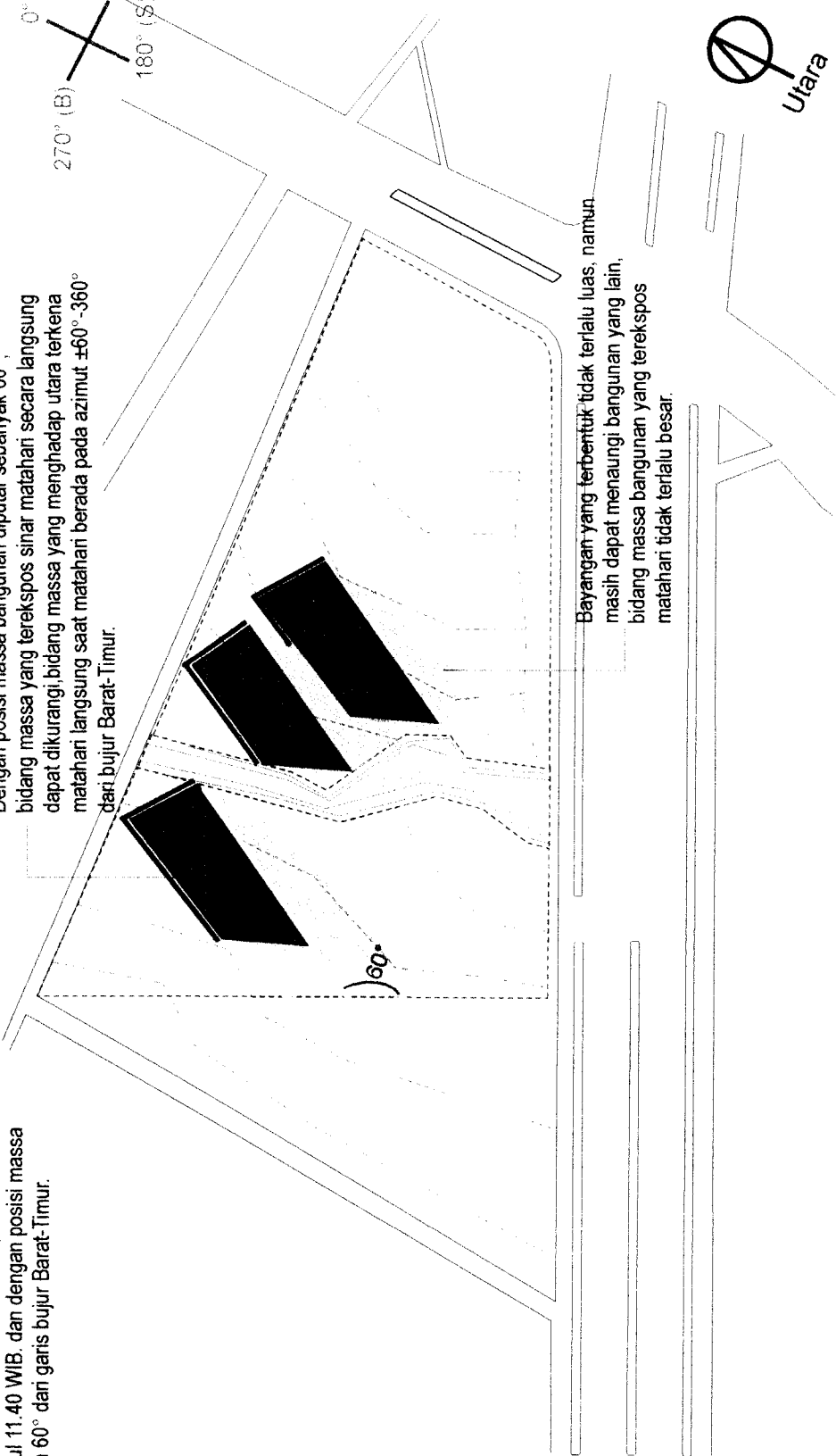
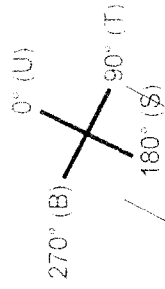


Bayangan yang terbentuk lebih luas, dan dapat menaungi bangunan yang lain, namun bidang massa bangunan yang terekspos matahari lebih besar, sehingga dapat meningkatkan thermal mass secara lebih cepat.

> Analisis Pembentukan Bayangan

Analisis pada saat matahari mencapai titik kulminasi pada pukul 11.40 WIB, dan dengan posisi massa bangunan 60° dari garis bujur Barat-Timur.

Dengan posisi massa bangunan diputar sebanyak 60° , bidang massa yang terekspos sinar matahari secara langsung dapat dikurangi, bidang massa yang menghadap utara terkena matahari langsung saat matahari berada pada azimut $\pm 60^\circ - 360^\circ$ dari bujur Barat-Timur.

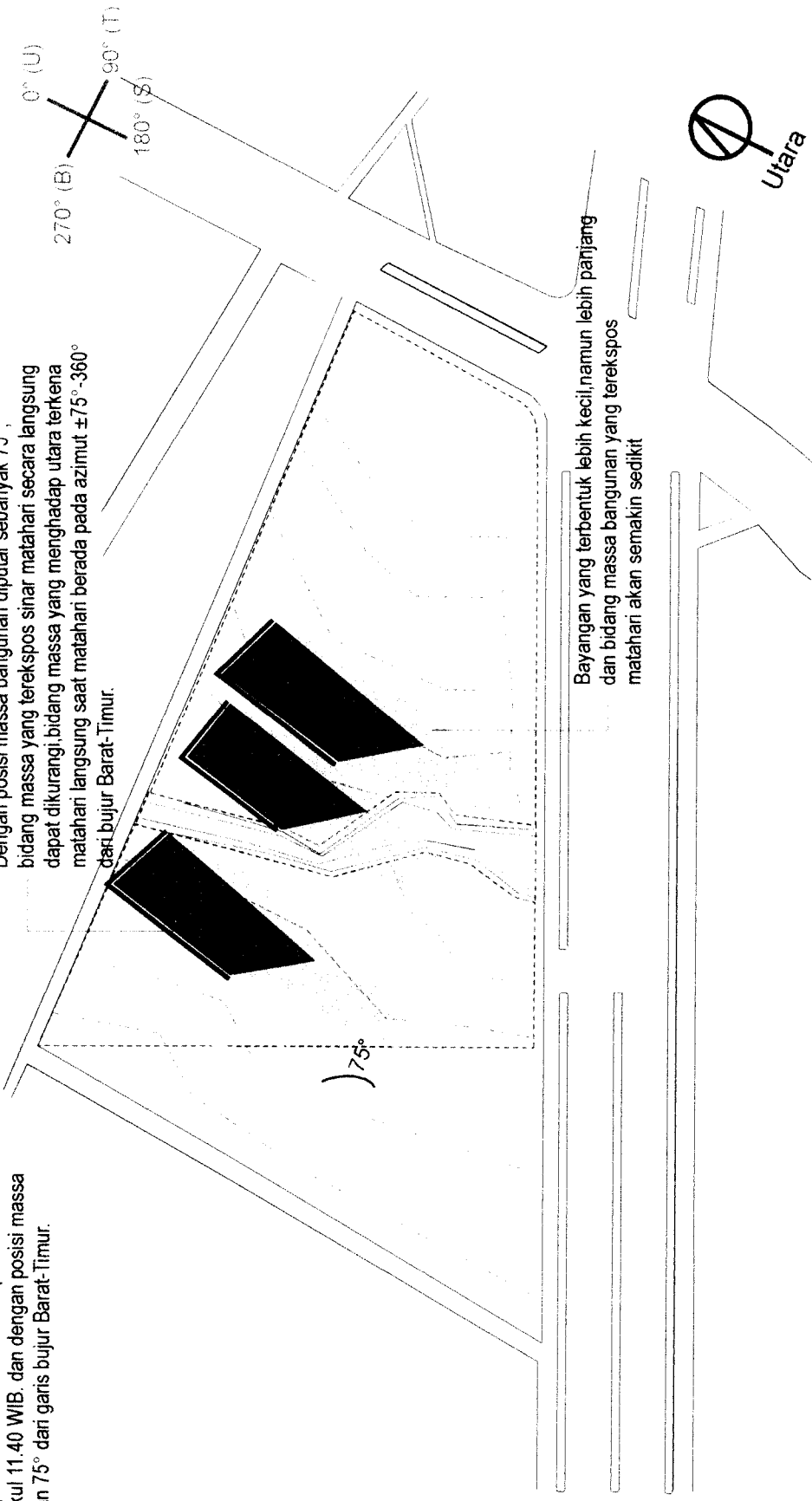


Bayangan yang terbentuk tidak terlalu luas, namun masih dapat menaungi bangunan yang lain, bidang massa bangunan yang terekspos matahari tidak terlalu besar.

> Analisis Pembentukan Bayangan

Analisis pada saat matahari mencapai titik kulminasi pada pukul 11.40 WIB, dan dengan posisi massa bangunan 75° dari garis bujur Barat-Timur.

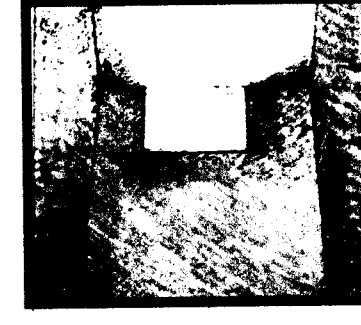
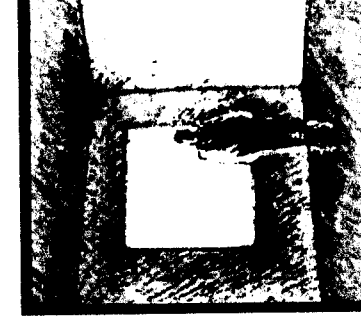
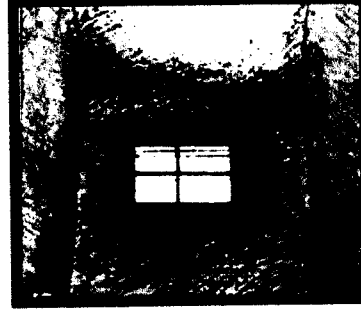
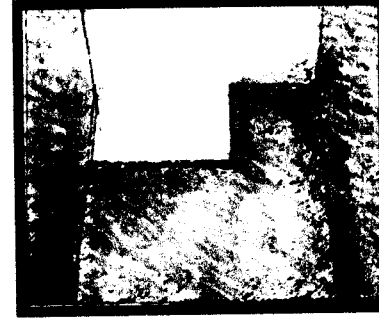
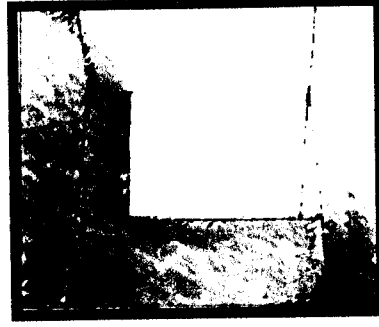
Dengan posisi massa bangunan diputar sebanyak 75° , bidang massa yang terekspos sinar matahari secara langsung dapat dikurangi, bidang massa yang menghadap utara terkena matahari langsung saat matahari berada pada azimut $\pm 75^\circ - 360^\circ$ dari bujur Barat-Timur.



>II. 10 Konsep Ruang Dalam

Ruang Studio Penelitian Persepsi Manusia

Beberapa ruangan memerlukan adanya variasi pada bukaan-bukaan, warna dan tekstur yang bertujuan untuk memberikan persepsi ruang yang berbeda-beda, termasuk di dalamnya adalah persepsi mengenai suasana visual (yang berkaitan dengan cahaya alami) dan persepsi mengenai suasana thermal (yang berkaitan dengan suhu dan temperatur ruang).

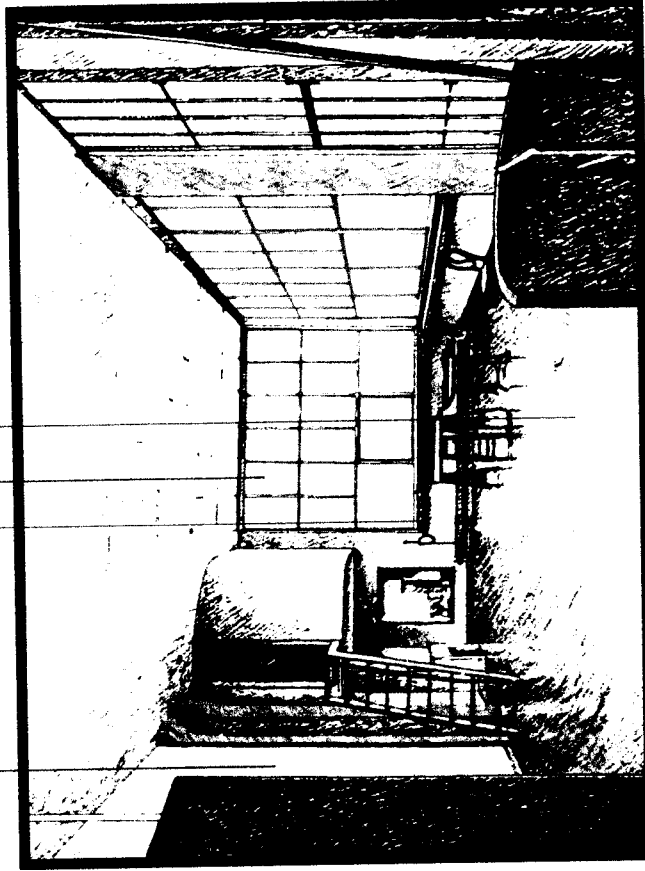


>Konsep Ruang Dalam

Ruang Laboratorium

Ruangan-ruangan dalam laboratorium memerlukan adanya pencahayaan (alami atau buatan) yang cukup dalam melakukan aktifitasnya, oleh karena itu bukaan-bukaan yang cukup diperlukan untuk dapat memasukkan cahaya alami seoptimal mungkin tanpa menimbulkan glare/silau dan transmisi radiasi matahari yang berlebihan.

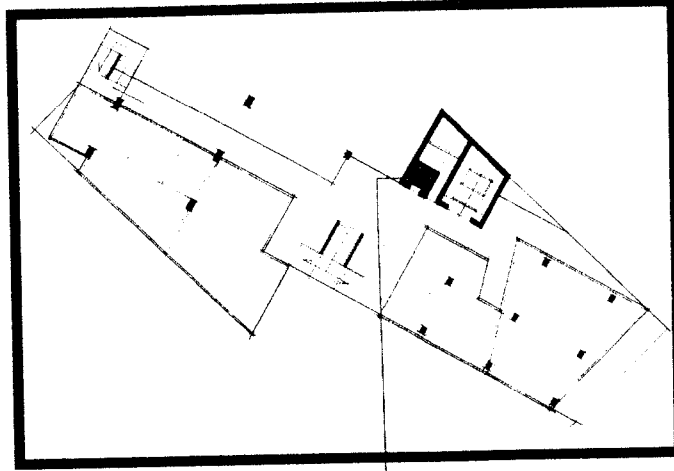
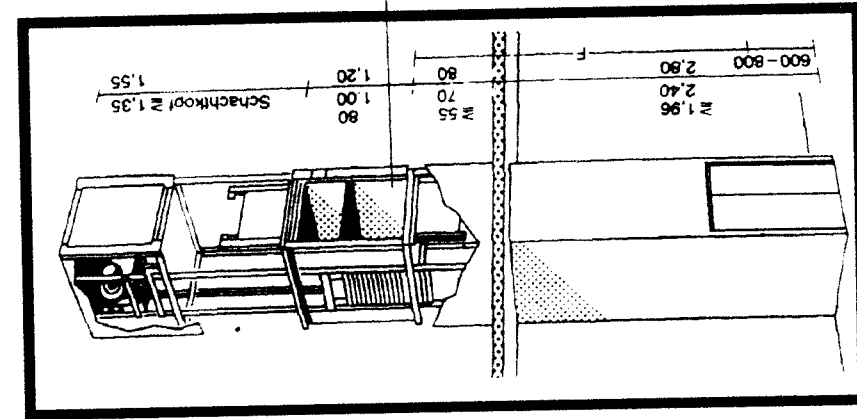
- _____ dinding partisi gypsum
- _____ furniture lab /meja uji
- _____ blue coated tempered glass
- _____ lantai keramik putih



>II. 11Utilitas

Lift

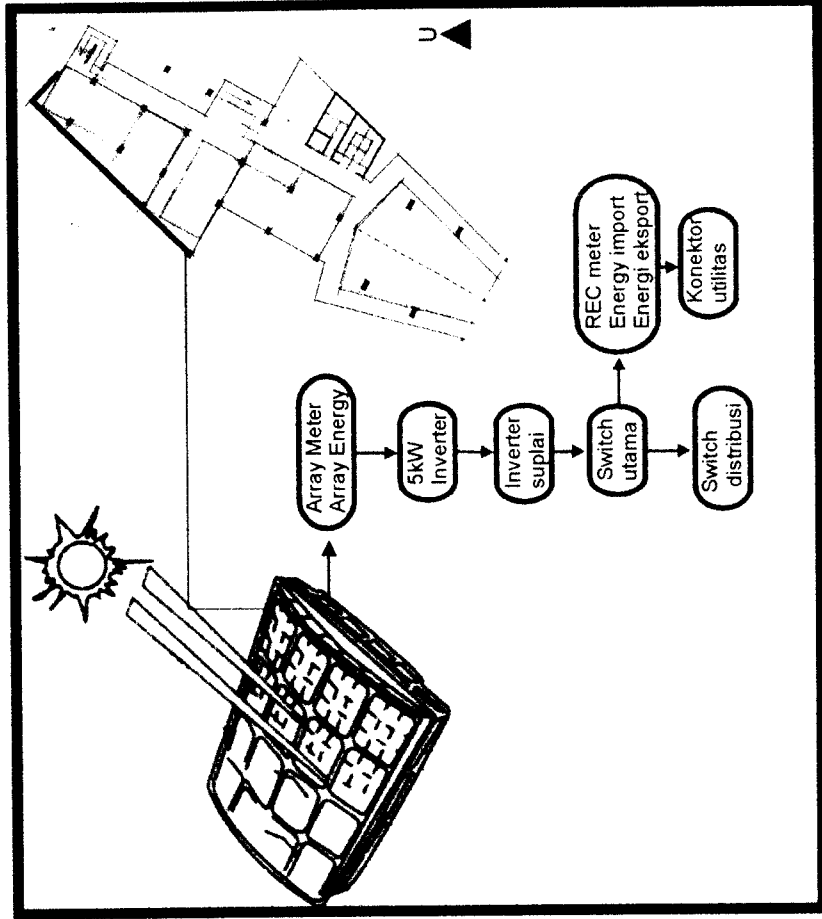
Ruang lift diletakan dalam core yang juga berfungsi sebagai sistem struktur. Lift dalam bangunan Pusat Studi ini terbagi menjadi dua, yaitu lift barang dan lift bagi manusia/pengguna,terutama bagi pengguna yang defabel



lift barang

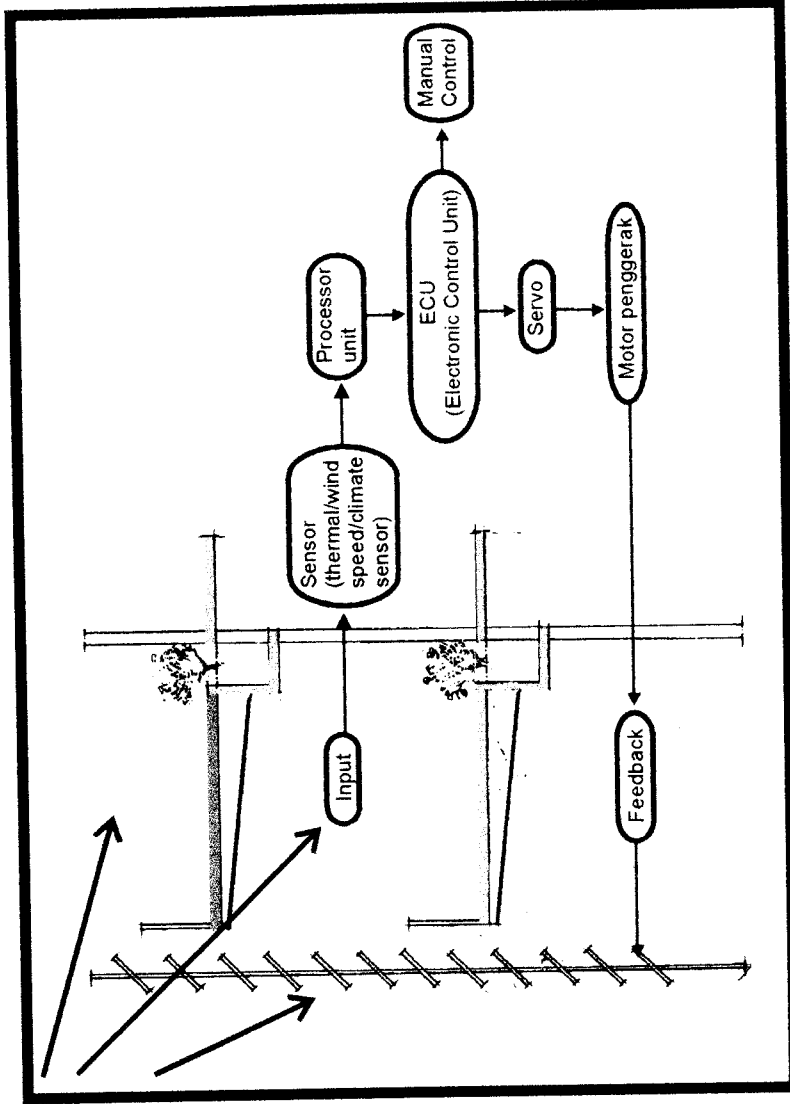
Sumber Daya Listrik

Selain bersumber pada listrik PLN, bangunan Pusat Studi ini juga disupport oleh photovoltaic panels, yang berfungsi mengubah energi matahari menjadi energi listrik. Penempatan photovoltaics panels/panel surya ini diletakan pada bagian masa bangunan yang paling banyak terkena radiasi sinar matahari dan memiliki waktu penyinaran paling lama, yaitu pada bagian Utara masa bangunan.



Automatisasi Bangunan

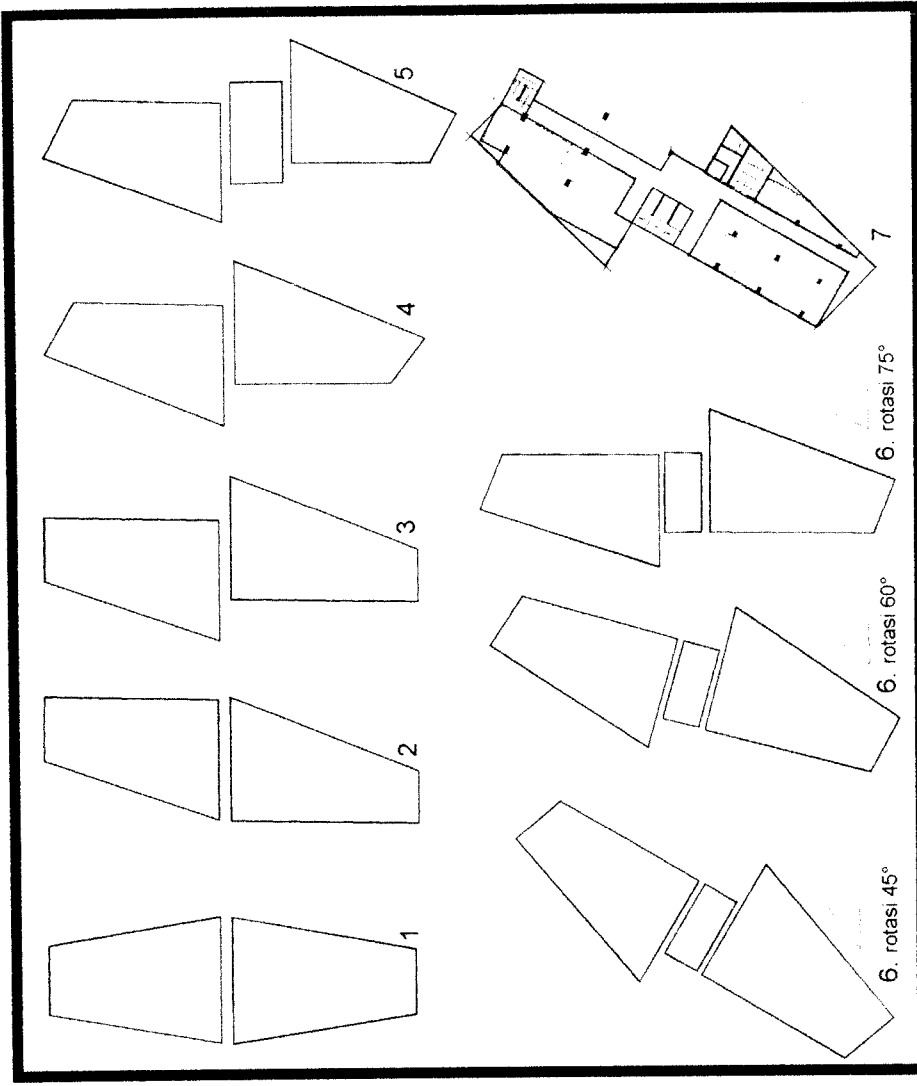
Berkaitan dengan pengaturan otomatisasi sistem thermal dan pencahayaan pada bangunan. Sistem Automatisasi Bangunan (BAS/Building Automaton System) digunakan terutama pada sistem control kulit bangunan, hal ini berkaitan dengan konsep bahwa kulit bangunan sebagai "penghubung" antara potensi eksternal, dengan kebutuhan dan aktivitas internal memiliki kemampuan adaptif/responsif terhadap lingkungan disekitarnya.



>II. 12 Konsep Transformasi dan Pembentukan Denah

Denah

Pembentukan denah diorientasikan terhadap pergerakan matahari dan pergerakan angin, sehingga denah dapat secara optimal memanfaatkan kedua faktor klimatis tersebut. Radiasi matahari yang dihindari untuk terkena langsung pada bidang massa adalah pada saat matahari berada pada azimut $60^\circ - 135^\circ$ (pukul 9.40 - 14.40 WIB), sehingga denah dirotasikan sebesar $45^\circ - 75^\circ$ terhadap sumbu bujur Barat - Timur.

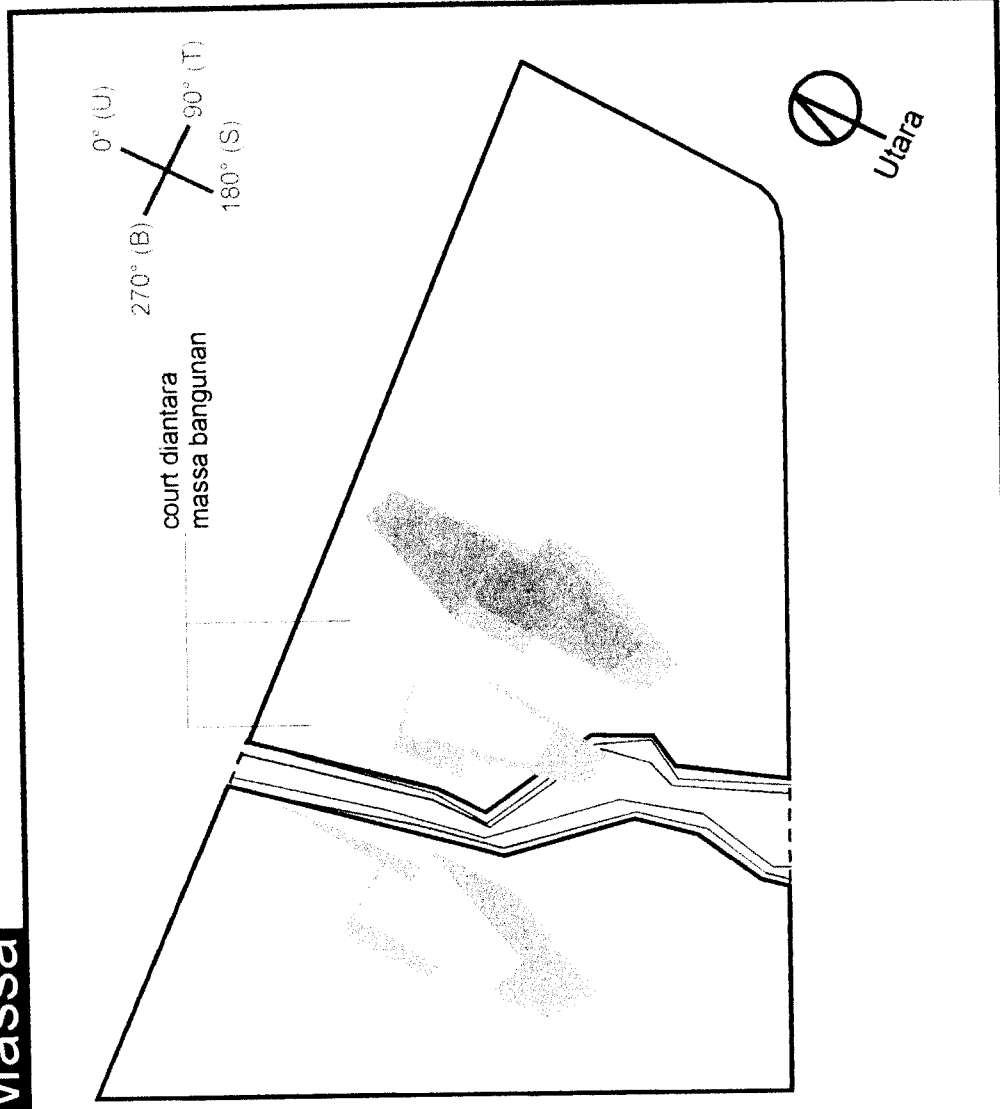


>II. 13 Konsep Gubahan Massa

Gubahan Massa

Seperti halnya pada denah, gubahan massa juga diorientasikan terhadap pergerakan matahari dan pergerakan angin, sehingga gubahan massa tersebut dapat merespon cahaya matahari dan memanfaatkan pergerakan angin secara maksimal sebagai pendingin massa bangunan, sehingga mempercepat pelepasan thermal load. Radiasi matahari yang dihindari untuk terkena langsung pada bidang massa adalah pada saat matahari berada pada azimut 60° - 135° (pukul 9.40 - 14.40 WIB), sehingga massa dirotasikan sebesar 45° - 75° terhadap sumbu bujur Barat - Timur.

Gubahan massa diatur sedemikian rupa sehingga tercipta ruang-ruang dalam berupa court diantara masing-masing massa.



>II. 14 Perhitungan Lebar Shading

Lebar shading (x) dihitung berdasarkan variabel :

1. Derajat altitude matahari (\odot)

2. Tinggi bukaan (t)
rumus perhitungannya adalah :

$$x = t / \text{tg } \odot$$

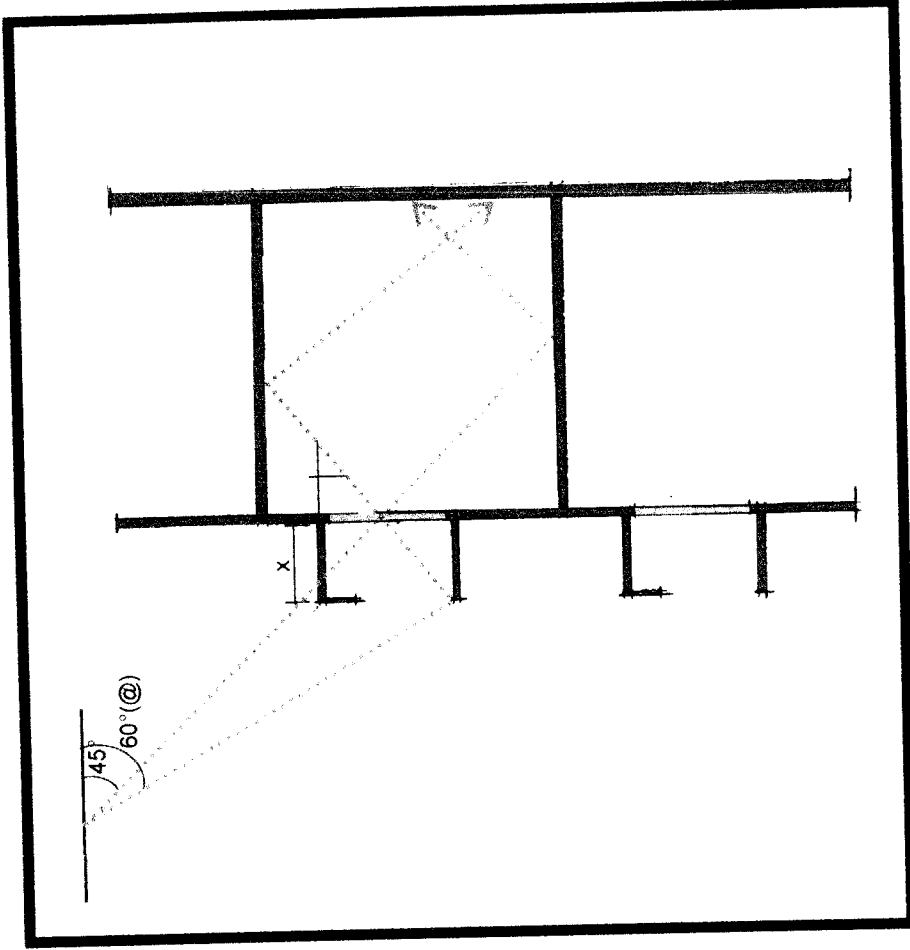
Derajat altitude matahari yang dihitung adalah 45° dan 60° , dan tinggi bukaan yang dihitung adalah 75cm dan 100cm, sehingga lebar shading adalah :

a. $75 / \text{tg } 45 = 75 \text{ cm}$

b. $75 / \text{tg } 60 = 43,3 \sim 45 \text{ cm}$

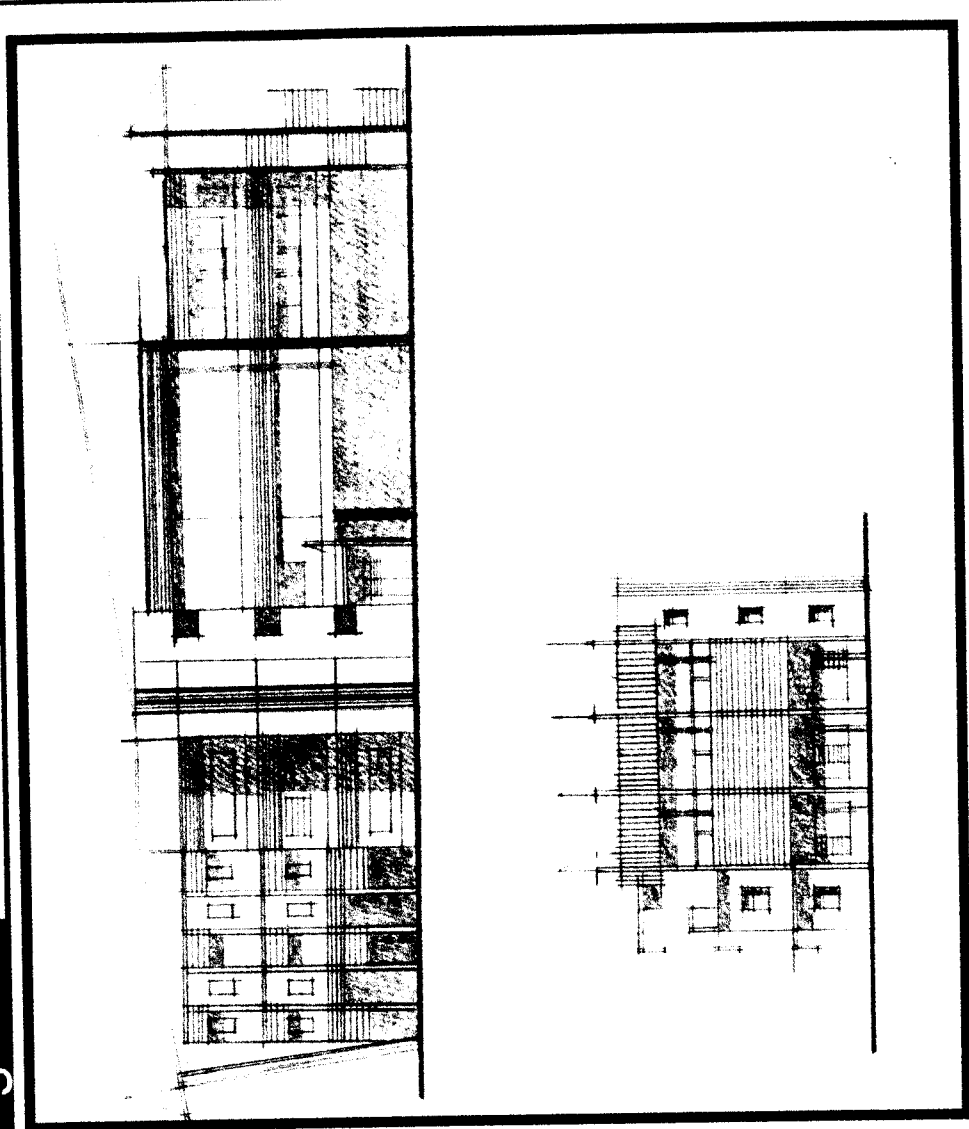
c. $45 / \text{tg } 45 = 45 \text{ cm}$

d. $45 / \text{tg } 60 = 25 \text{ cm}$

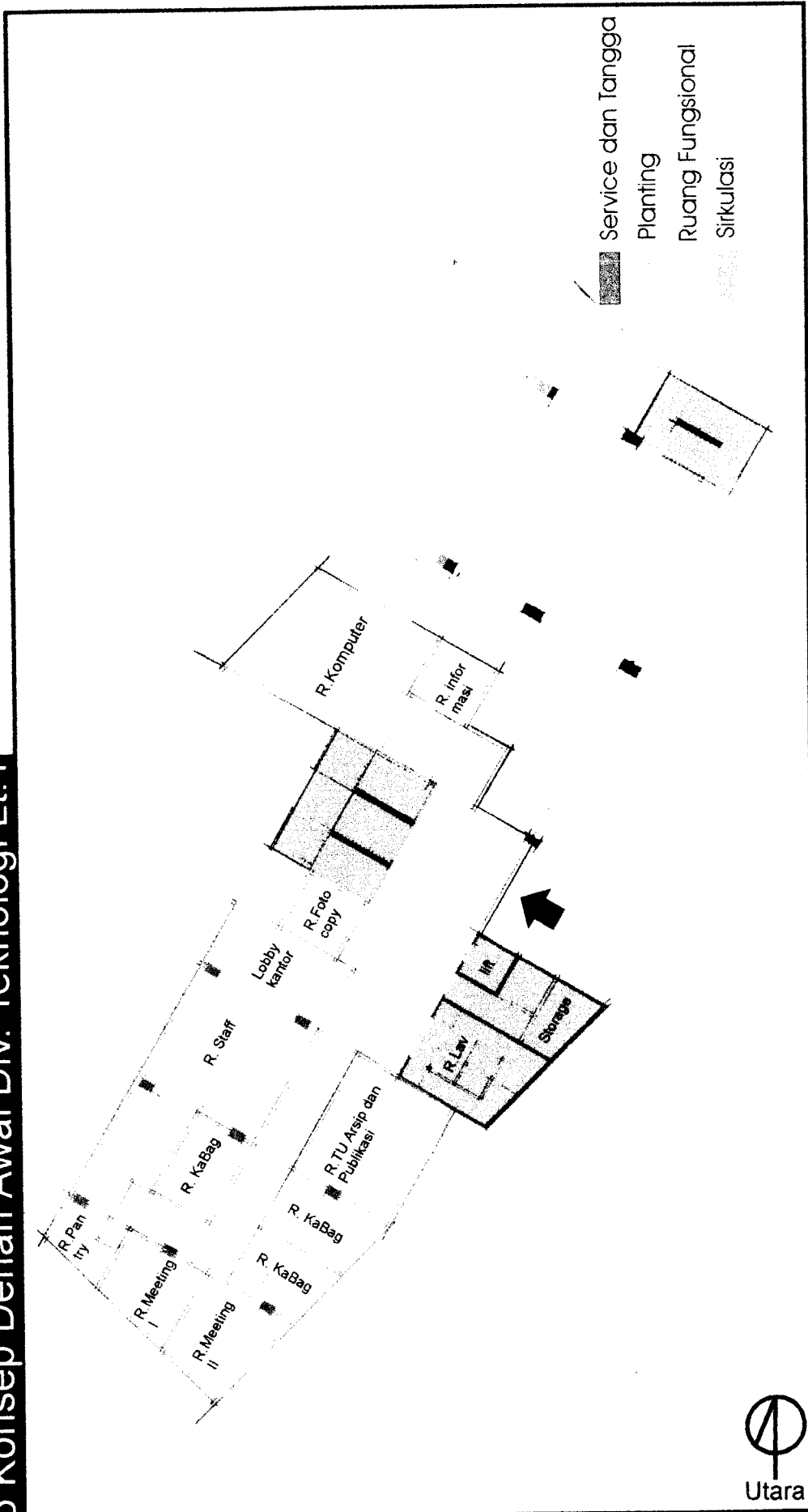


>II. 15 Konsep Tampak Bangunan Tampak Bangunan

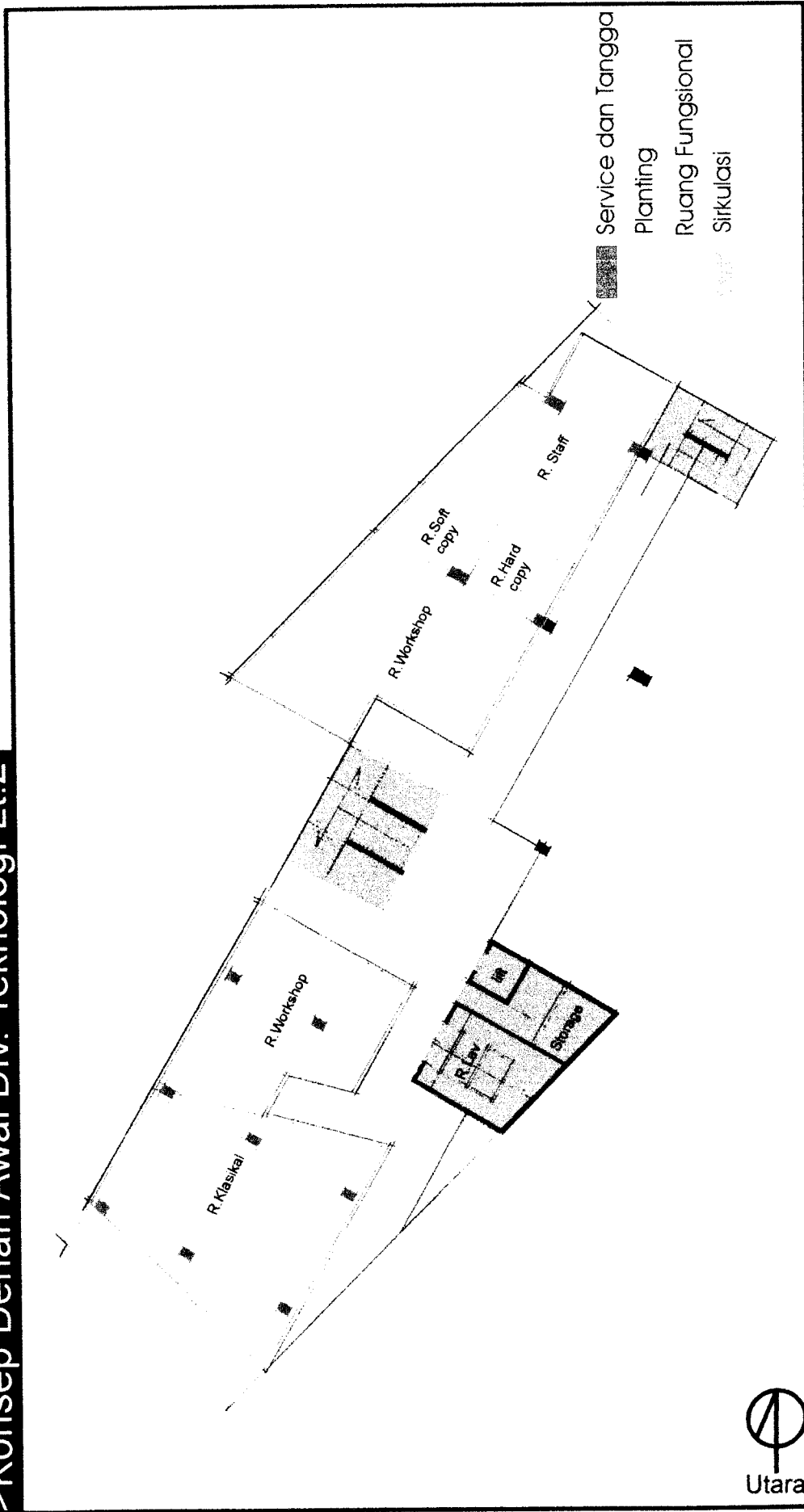
Tampak bangunan menyesuaikan dengan posisi bidang dan respon terhadap faktor iklim, serta dengan variasi pada bukaan, bidang dan shading.



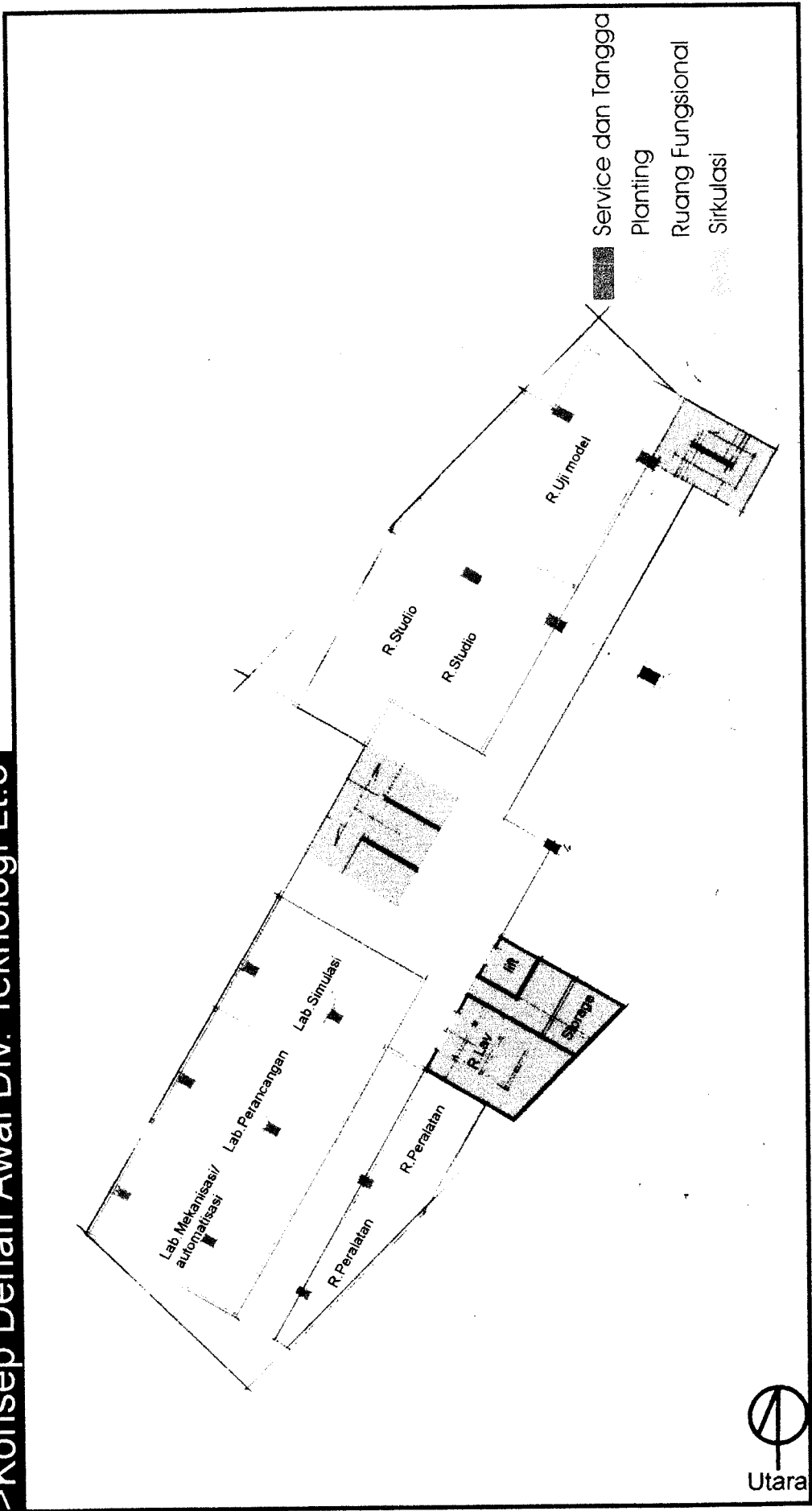
>II. 16 Konsep Denah Awal Div. Teknologi Lt.1



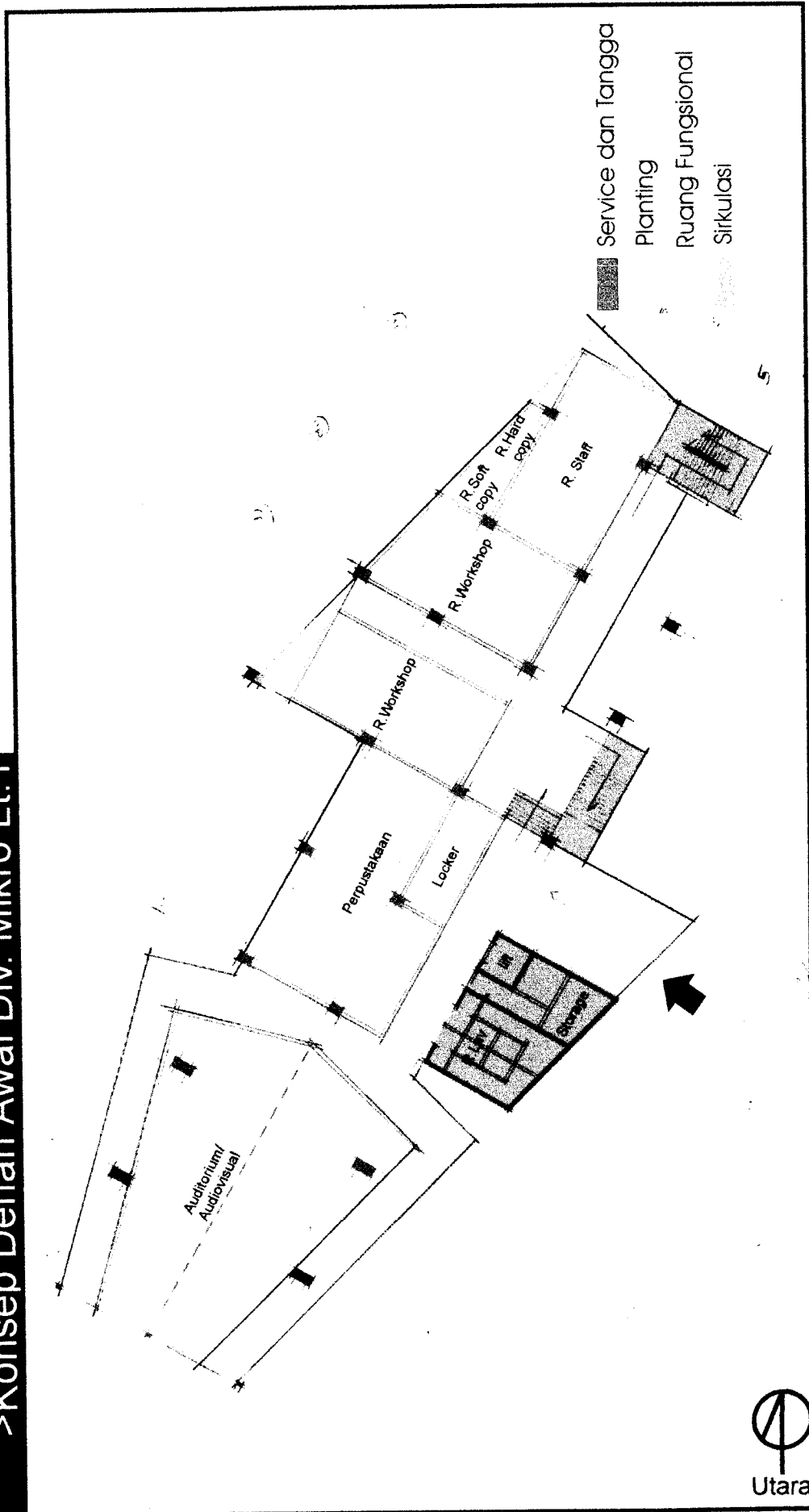
>Konsep Denah Awal Div. Teknologi Lt.2



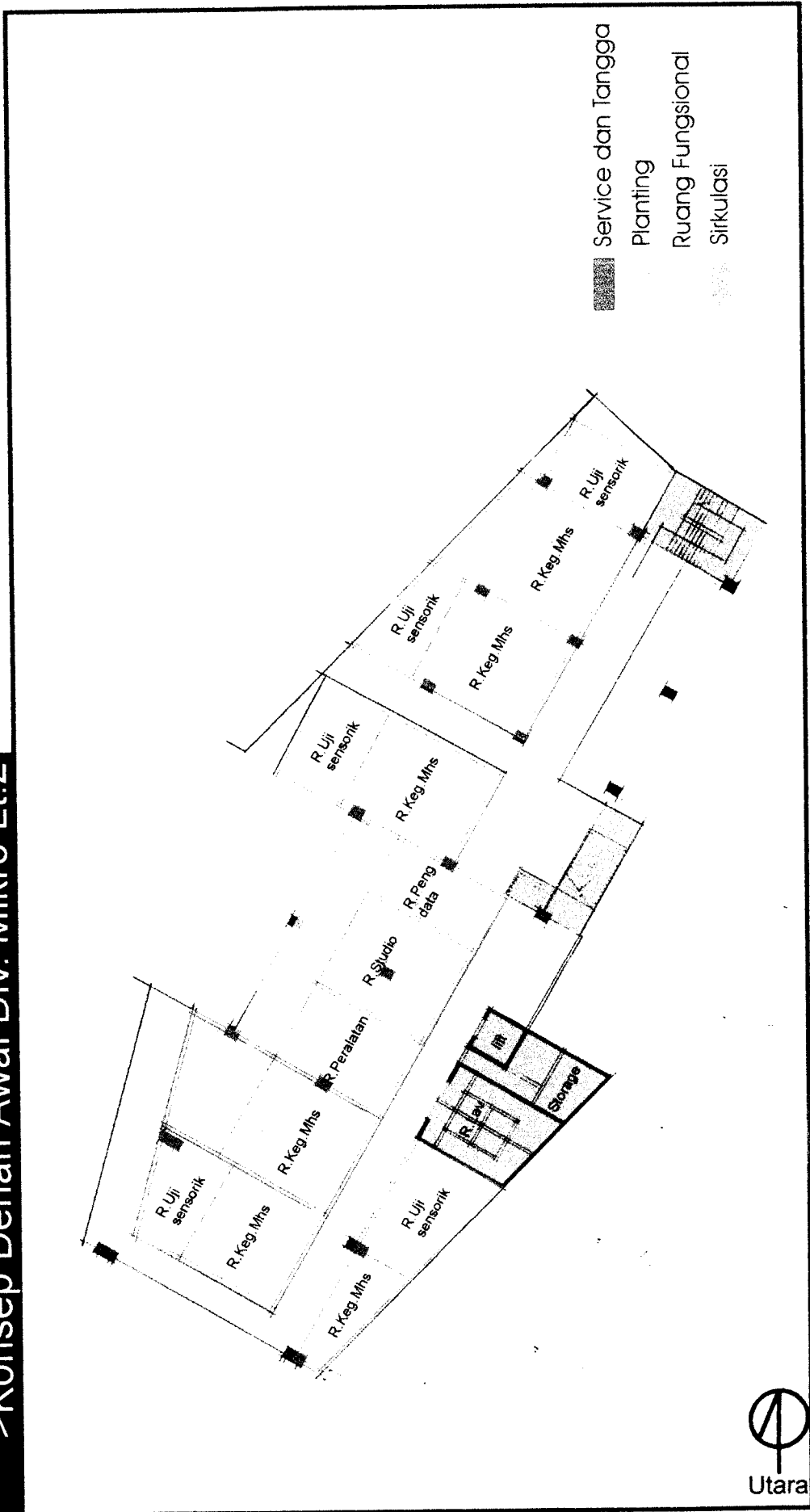
>Konsep Denah Awal Div. Teknologi Lt.3



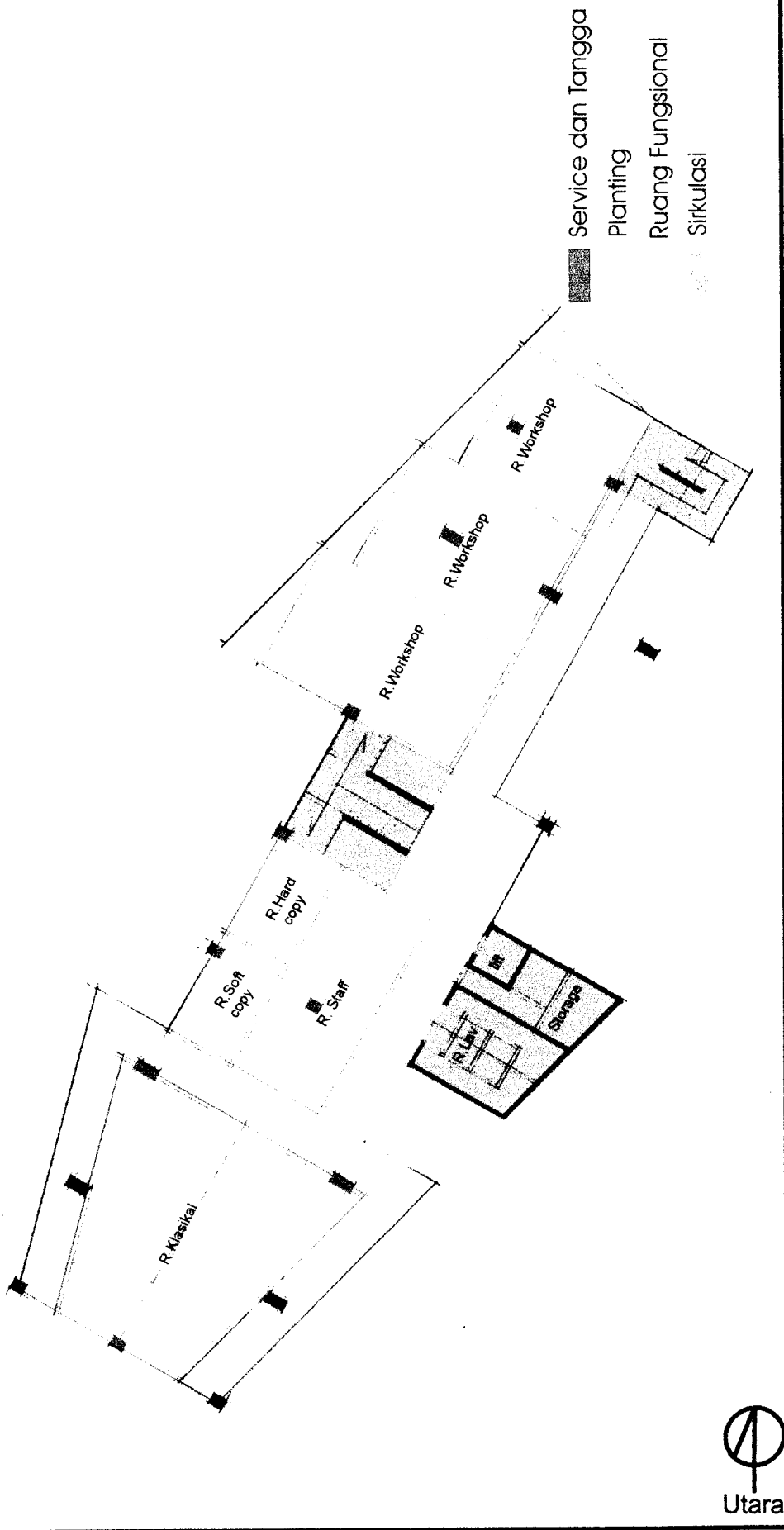
>Konsep Denah Awal Div. Mikro Lt.1



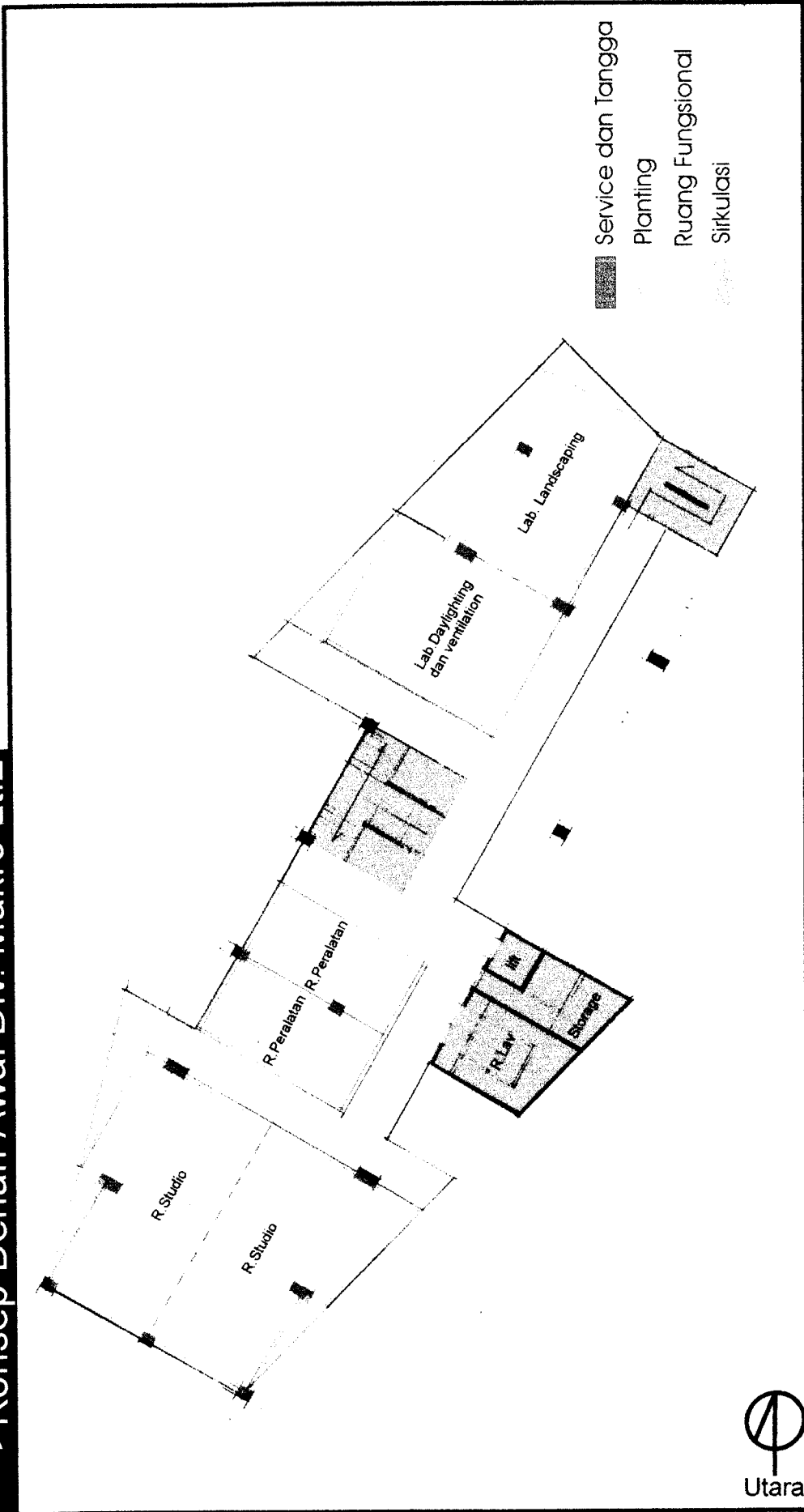
>Konsep Denah Awal Div. Mikro Lt.2



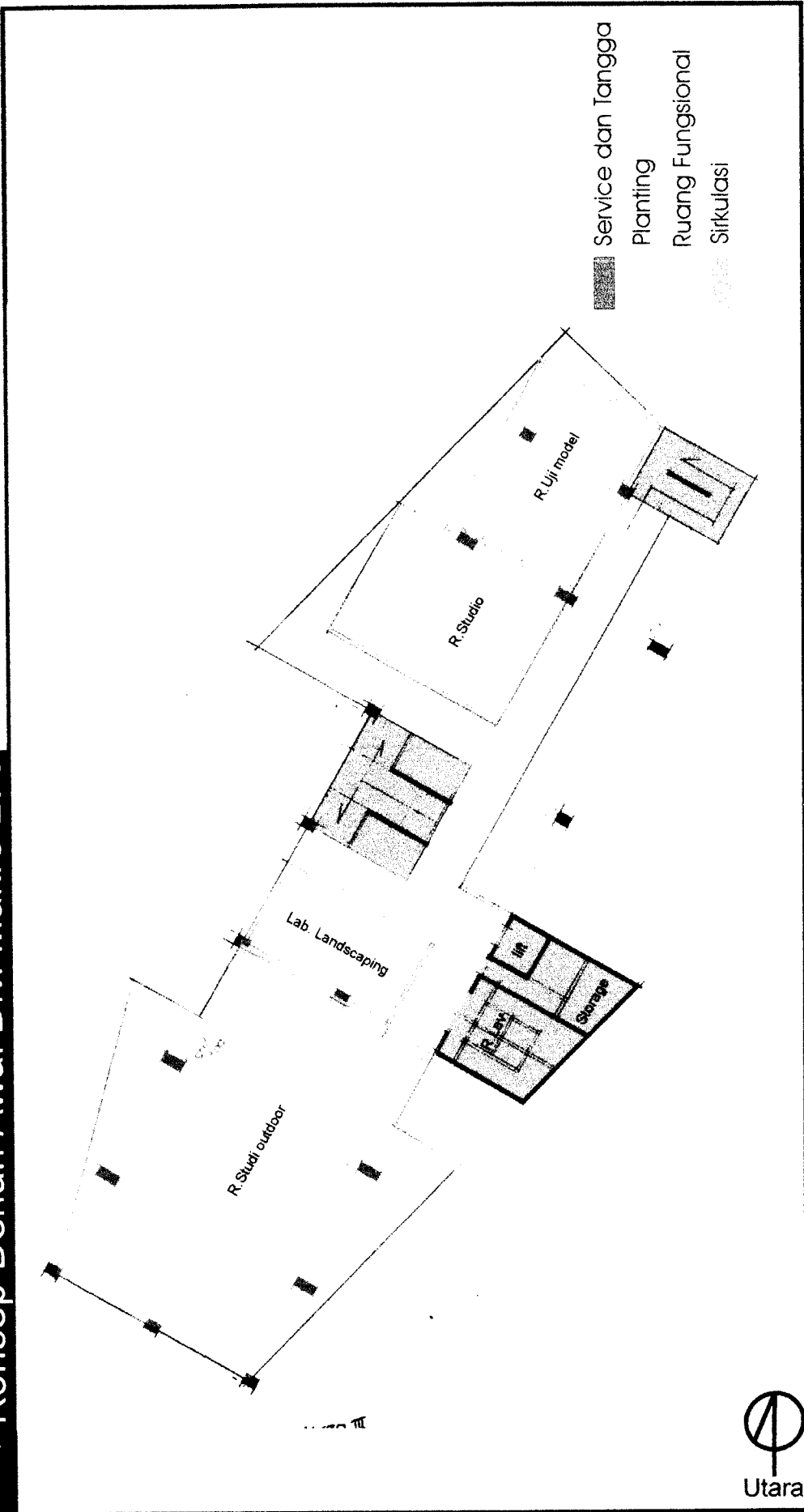
>Konsep Denah Awal Div. Makro Lt.1



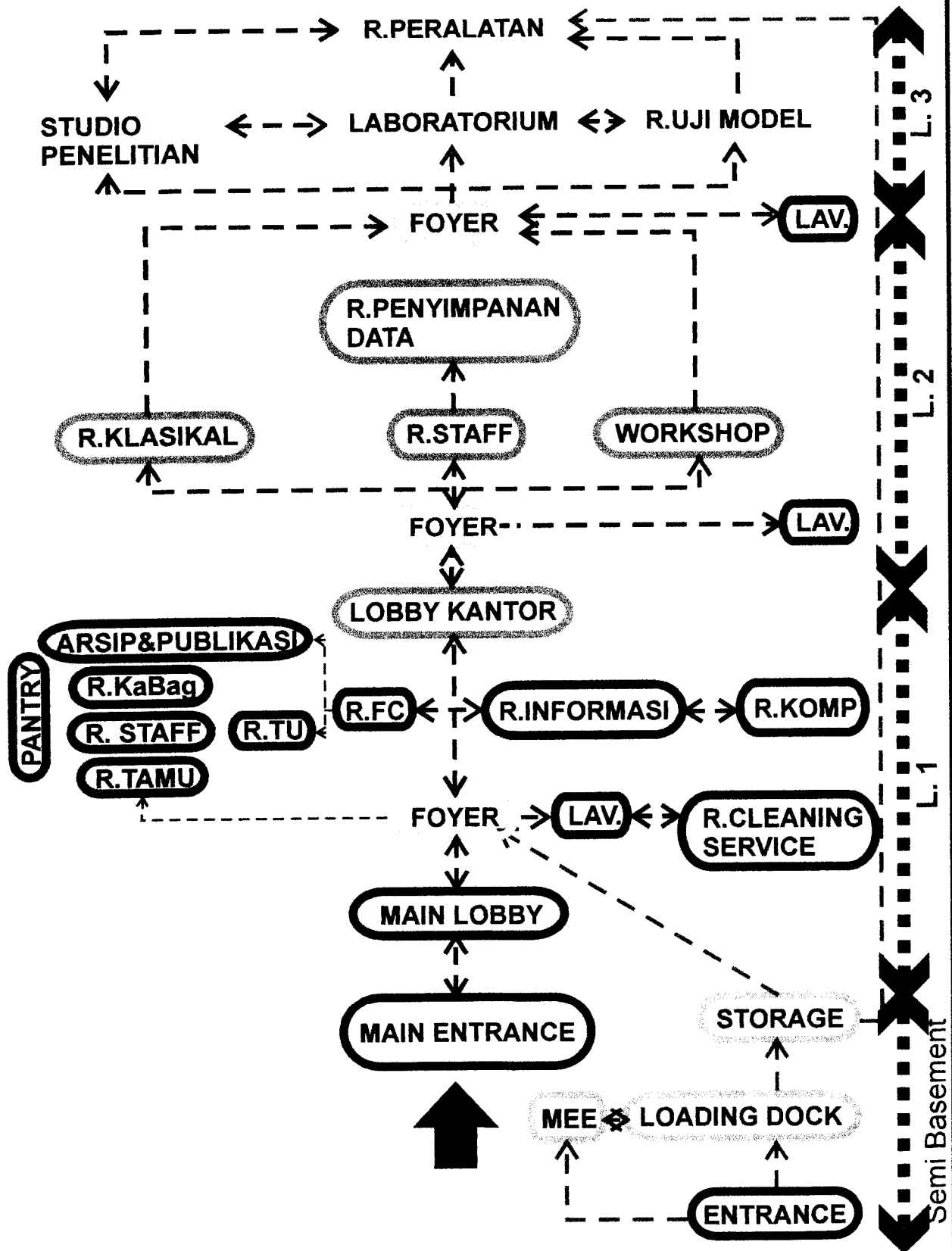
>Konsep Denah Awal Div. Makro Lt.2



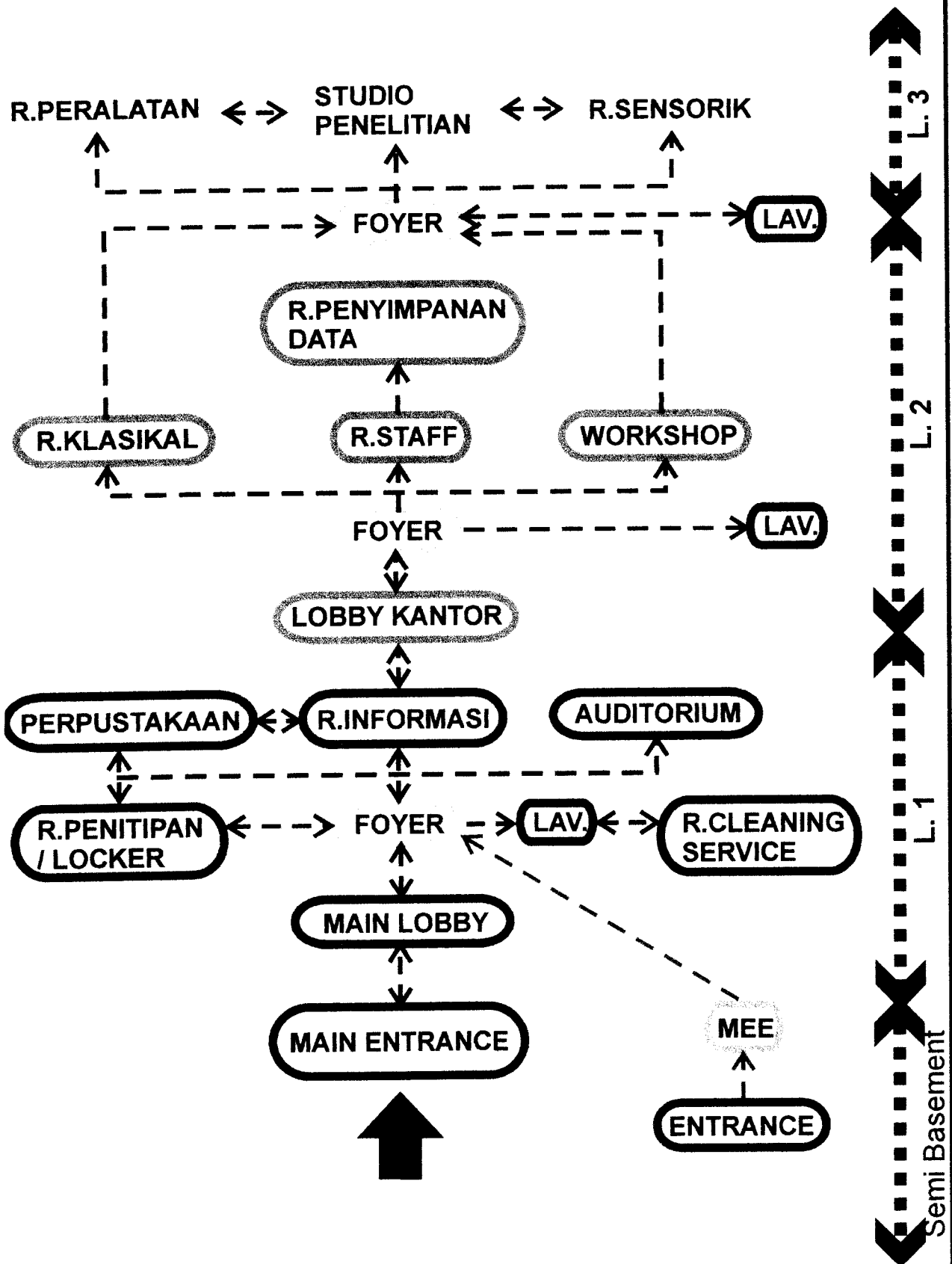
>Konsep Denah Awal Div. Makro Lt.3



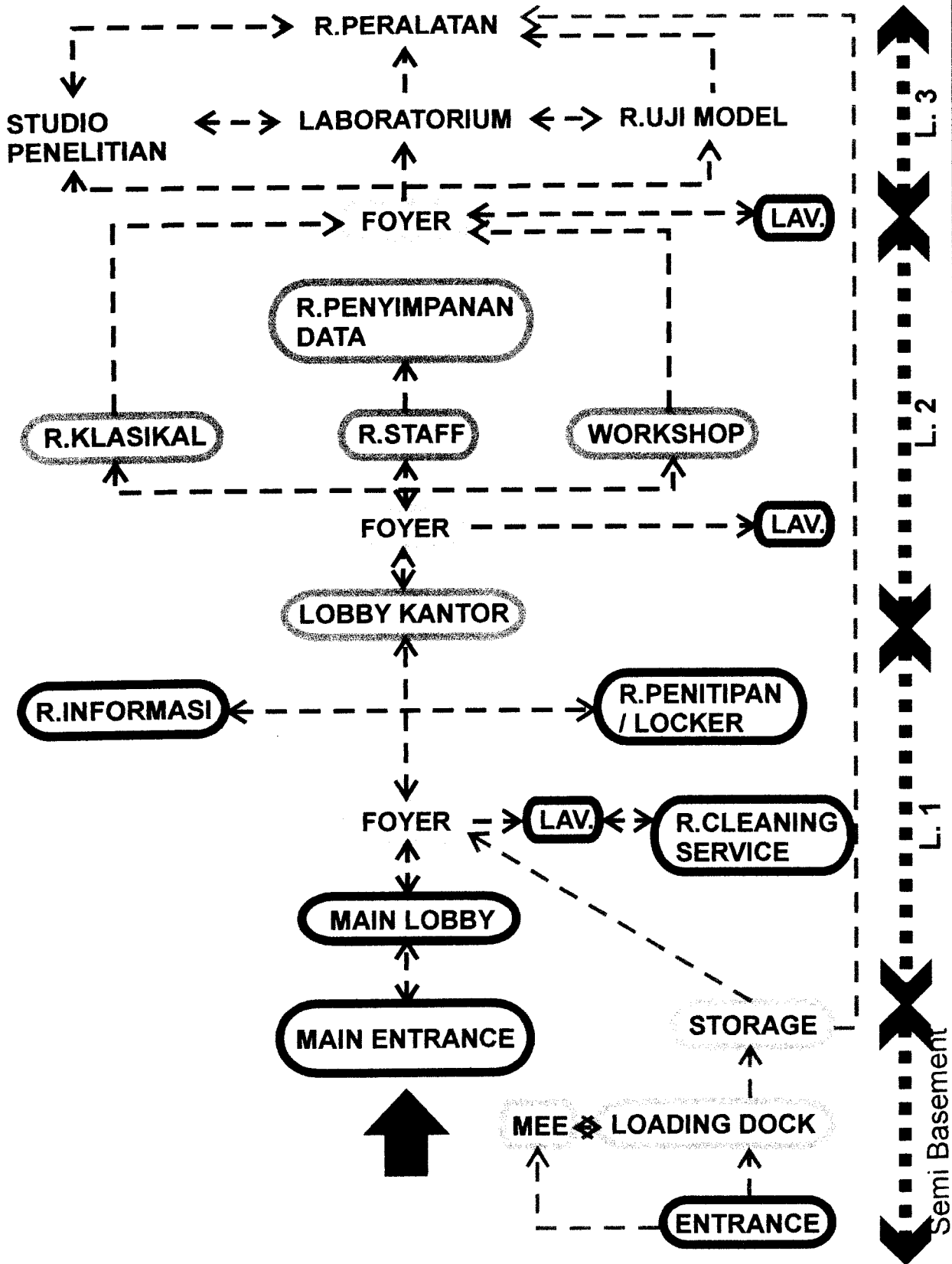
>II. 17 Organisasi Ruang Div. Teknologi



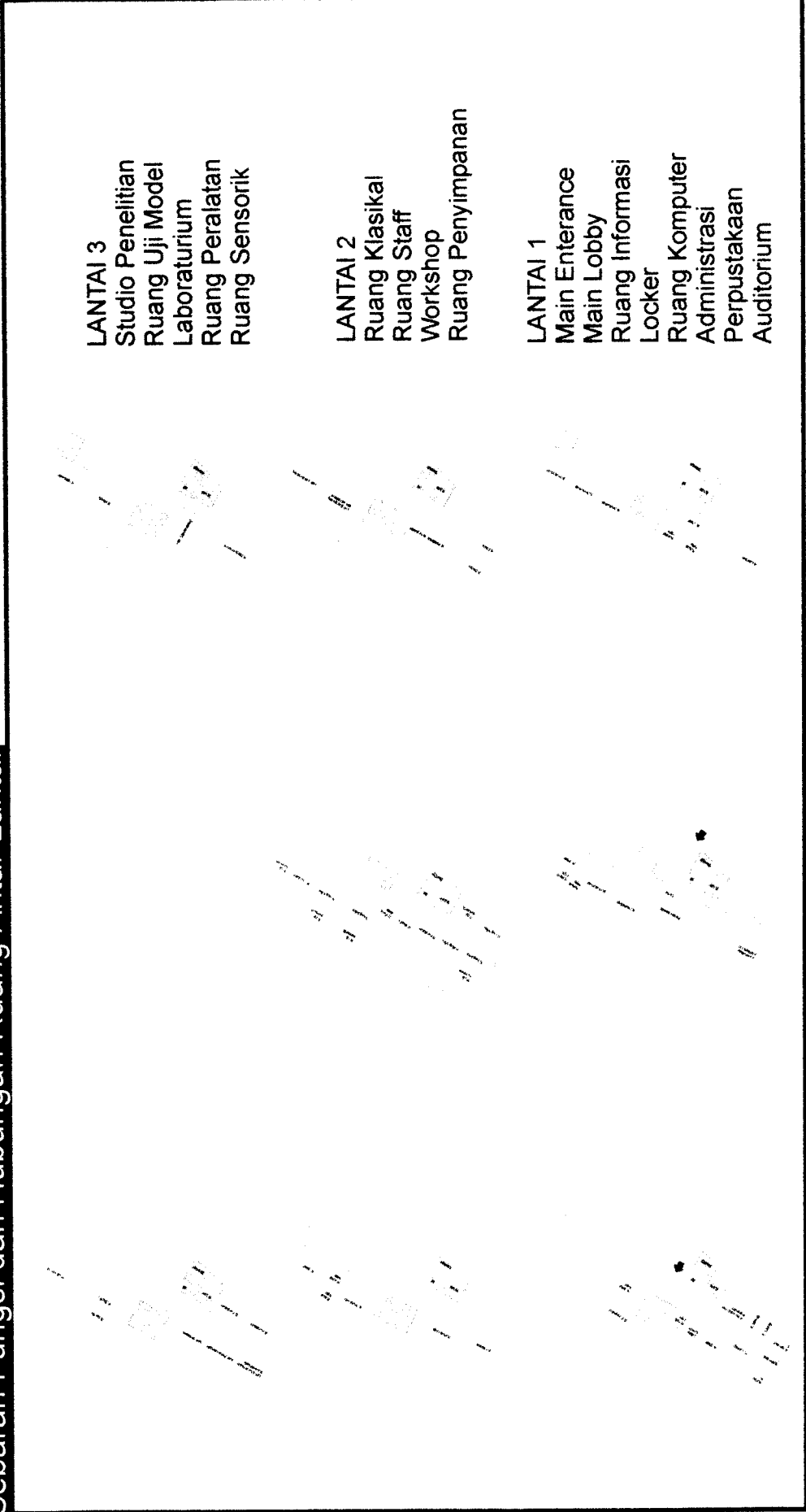
>II. 18 Organisasi Ruang Div. Mikro



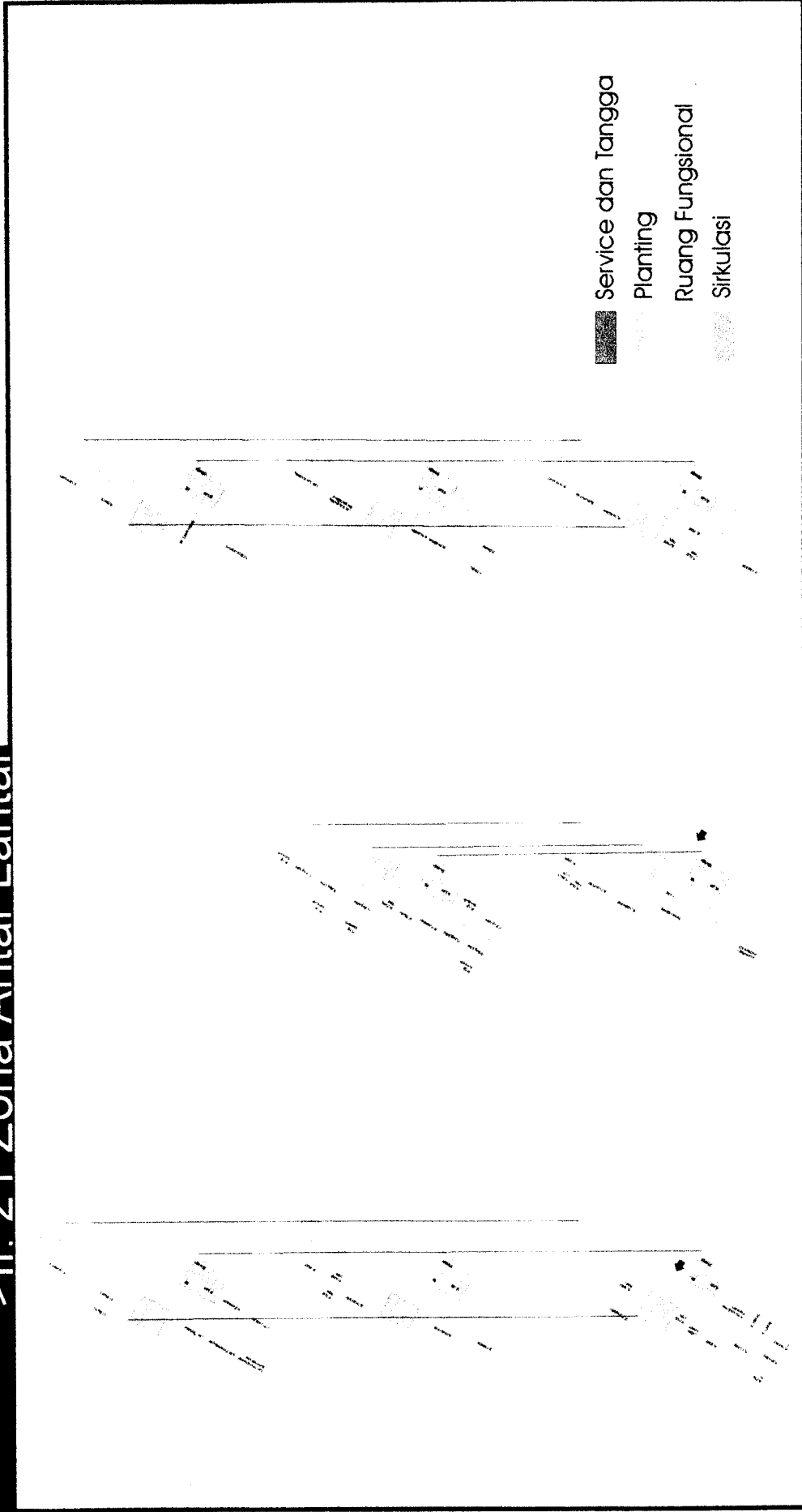
>II. 19 Organisasi Ruang Div. Makro



>II. 20 Sebaran Fungsi dan Hubungan Ruang Antar Lantai



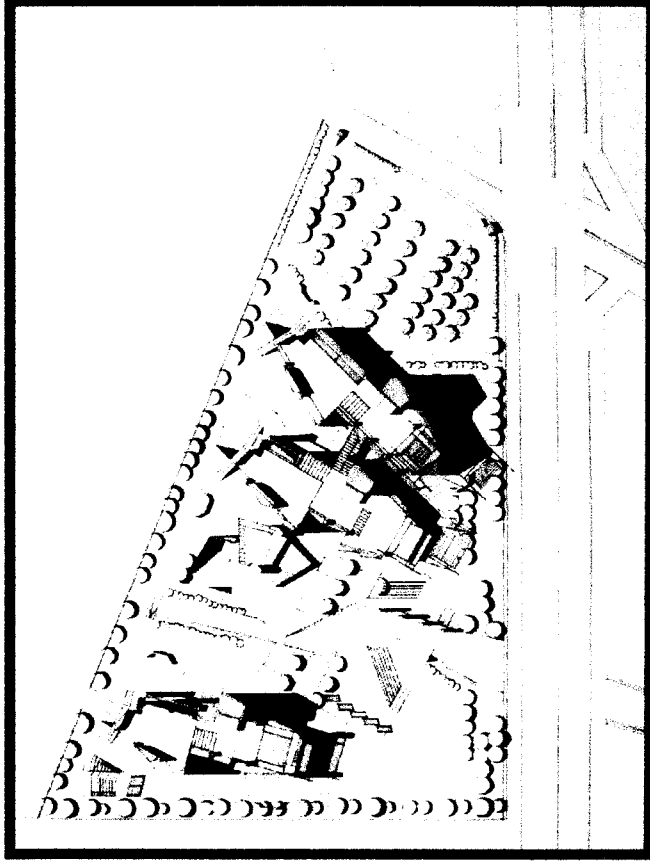
>II. 21 Zona Antar Lantai





Bagian III Pengembangan Desain

>III. 1. Situasi



Gambar III. 1. Situasi dengan bayangan matahari pada pukul 13.40 WIB

>Gubahan Massa

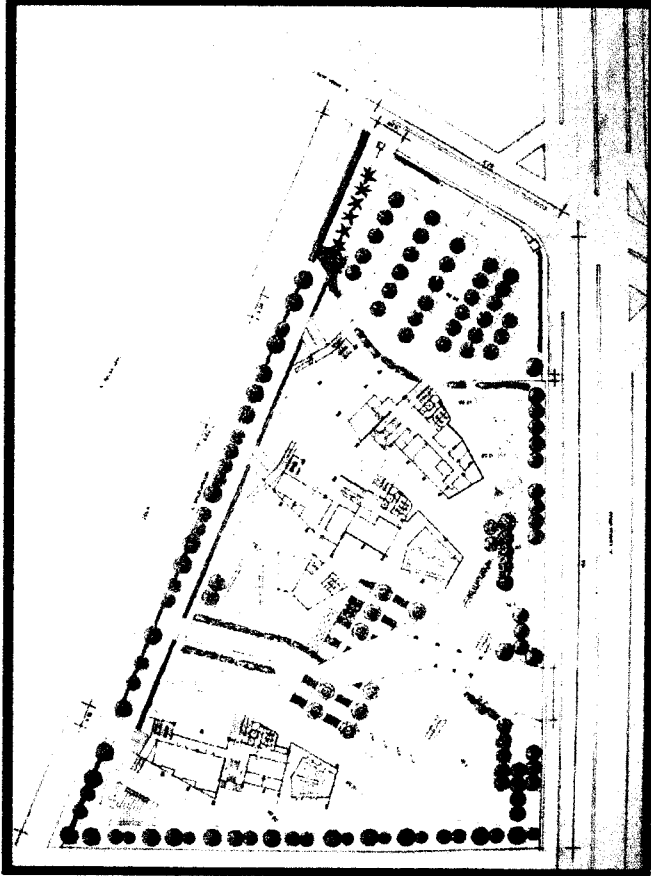
Sebagai respon terhadap unsur-unsur iklimatis, terutama faktor pergerakan matahari dan pergerakan arah angin, maka massa bangunan yang terdiri dari tiga massa, diorientasikan dengan pertimbangan kedua faktor utama tersebut. Masing-masing massa bangunan memiliki sudut yang berbeda terhadap sumbu bujur Barat-Timur, yaitu Div. Teknologi 45°, Div. Mikro 60°, dan Div. Makro 75°.

Orientasi dan penataan gubahan massa tersebut, dimaksudkan untuk mendapatkan respon dari pergerakan matahari yang berupa pencahayaan alami secara optimal pada sisi Timur dan Barat dari masing-masing massa bangunan. Sedangkan respon dari pergerakan arah angin yaitu:

1. Memperoleh pergerakan angin secara maksimal di seluruh kulit bangunan, sehingga dapat dimanfaatkan untuk pendinginan massa bangunan/pelepasan "thermal mass".
2. Memperoleh peningkatan kecepatan angin diantara linearitas massa bangunan, sehingga mempercepat sirkulasi udara pada masing-masing massa bangunan.
3. Menciptakan turbulensi udara yang dapat dimanfaatkan untuk memaksa udara masuk ke dalam bangunan, sehingga sirkulasi udara secara mikro dapat terbentuk.

Adapun efek lain dari penataan gubahan massa tersebut adalah terbentuknya bayangan diantara massa bangunan, sehingga dapat menurunkan suhu disekitar lingkungan bangunan.

>III. 2. Site Plan



Gambar III. 2. Site Plan

>Spesifikasi Site

Luas Site : 15.812.8 m²
Spesifikasi awal site yang terbangun : 4360 m²
Spesifikasi pada pengembangan desain : 5747 m²

Perincian tata lahan pada pengembangan desain ;

>Div. Teknologi

luas ground floor = 728m²
luas total = 2184m²
sirkulasi = 22.8%
vertikal landscaping = 179m² (8.2%)

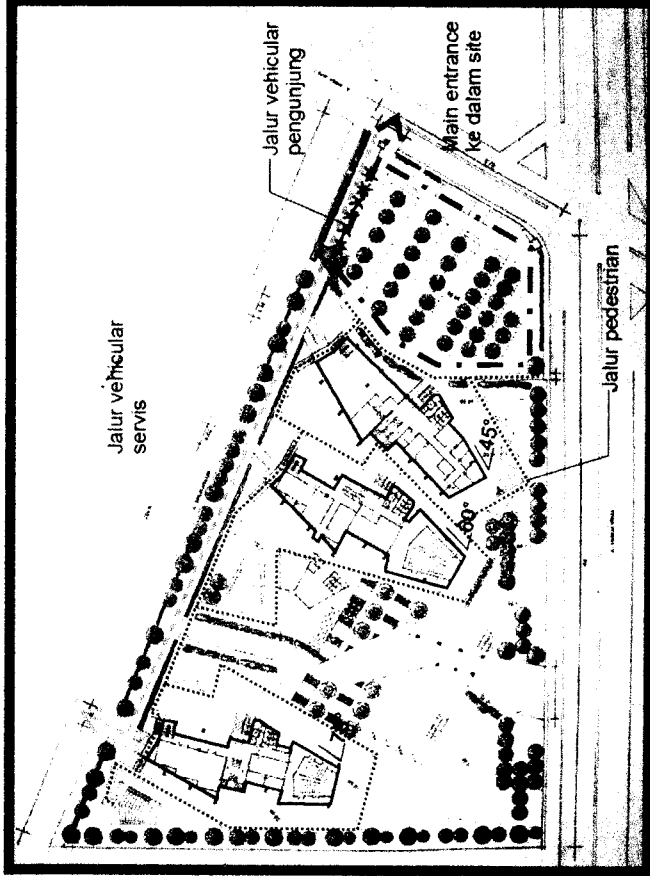
>Div. Mikro

luas ground floor = 761.5m²
luas total = 1523m²
sirkulasi = 25.2%
vertikal landscaping = 64m² (4.2%)

Div. Mikro

luas ground floor = 680.25m²
luas total = 2040.75m²
sirkulasi = 24.6%
vertikal landscaping = 113m² (5.53%)

>Site Plan



Gambar III. 3. Site Plan (Ket. bentukan massa dan sirkulasi)

>Spesifikasi Site

Total Ground floor = 2167.75
Total area parkir outdoor = 2208m²
Total area plaza = 1760m²
Total luas bangunan = 5747.75m²
Luas site = 15812.8m²
BC = 26.25%

>Bentukan Massa

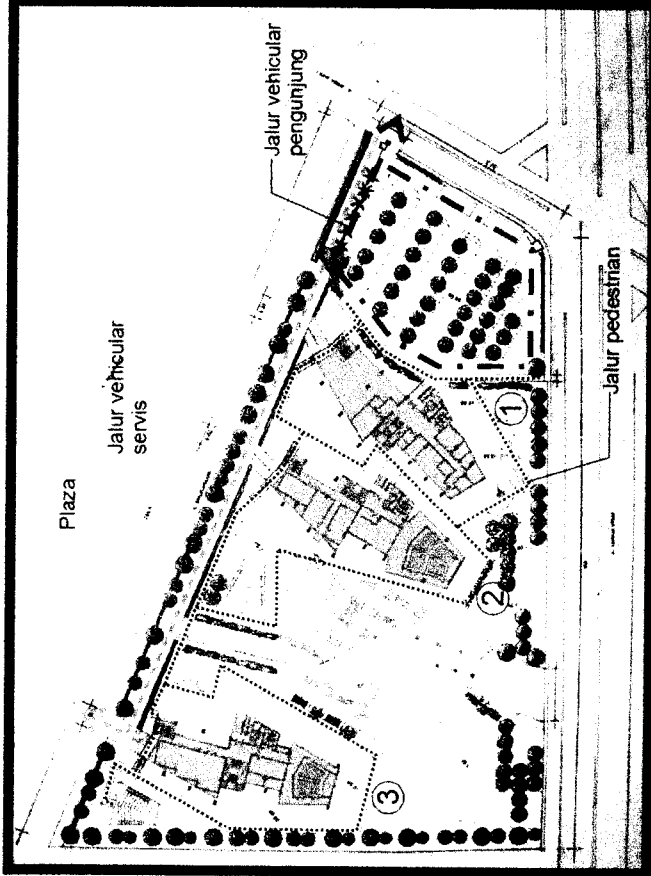
Secara umum, massa bangunan berbentuk geometris dengan pengurangan dan penambahan bagian sehingga tercipta sebuah bentuk yang mampu merespon faktor-faktor klimatis dengan optimal. Massa bangunan dirotasikan dengan sudut antara 45°-75°, untuk dapat memberikan efek-efek yang diharapkan.

>Sirkulasi

Sesuai dengan konsep awal, jalur sirkulasi pedestrian dan vehicular dipisahkan, dengan membuat perbedaan ketinggian, lebar jalur dan material.

Jalur bagi sirkulasi pedestrian menggunakan material batu candi hitam 20x20cm, sedangkan bagi sirkulasi vehicular menggunakan material *conblock* dan *grass block*.

>Site Plan



Gambar III. 4. Site Plan (Ket. sirkulasi dan pembagian fungsi massa)

>Sirkulasi

Pola pada jalur sirkulasi:

1. Pola sirkulasi pada jalur pedestrian, menggunakan pola sirkulasi linier dan pola sirkulasi network.
2. Pola sirkulasi pada jalur vehicular, menggunakan pola sirkulasi linier, yang bertujuan untuk memudahkan pengaturan akses keluar-masuk kendaraan.

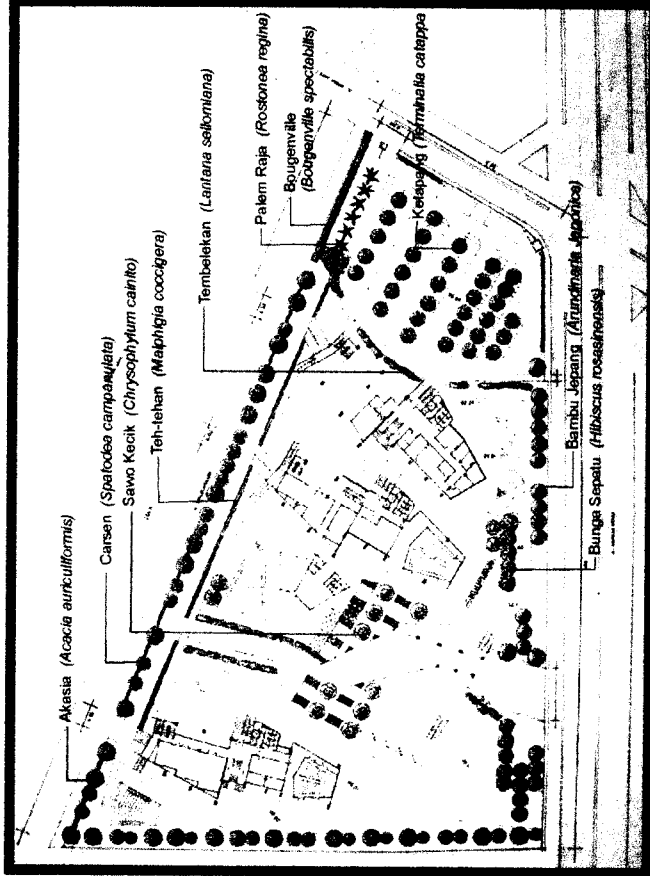
>Pembagian Fungsi Massa Bangunan

Sesuai dengan konsep awal, maka massa bangunan terbagi atas tiga massa dengan masing-masing fungsi yang berbeda, yaitu Div. Teknologi sebagai massa penerima, Div. Mikro sebagai massa kedua dan Div. Makro sebagai massa ketiga. Ketiga massa bangunan disatukan oleh plaza yang berfungsi sebagai ruang pameran dan aktifitas outdoor, termasuk didalamnya terdapat kafe, sebagai aktifitas penunjang bagi aktifitas utama bangunan.

Fungsi utama dari masing-masing massa adalah:

1. **Div. Teknologi** berfungsi sebagai massa penerima dengan ruang administrasi didalamnya dan ruang-ruang yang berkaitan dengan studi mengenai teknologi bangunan Bioklimatis
2. **Div. Mikro** yang berfungsi sebagai wadah untuk studi mengenai persepsi sensorik manusia, terhadap sebuah ruangan.
3. **Div. Makro** yang berfungsi sebagai wadah studi mengenai potensi lingkungan dan dampaknya secara umum

>Site Plan



Gambar III. 5. Site Plan (keterangan landscaping)

>Penataan landscape

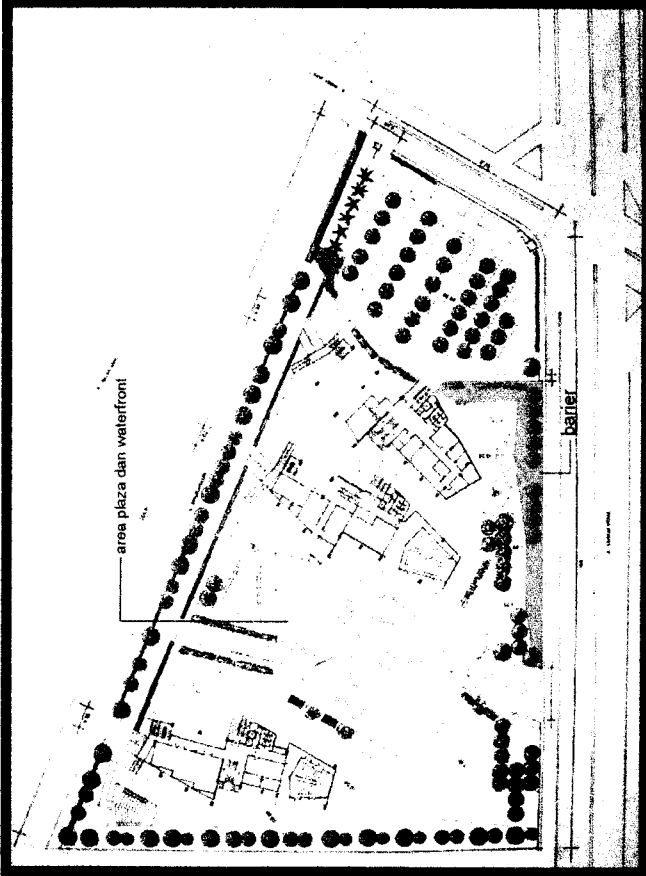
Penataan landscape pada site akan berupa :

1. Kombinasi antara vegetasi perindang dan penghias pada sisi selatan site
2. Perletakan tanaman perindang dan penghias pada sisi sebelah utara site.
3. Kombinasi antara vegetasi perindang dan penghias pada sisi sebelah timur site
4. Kombinasi vegetasi pembatas dan penghias pada sisi barat site.
5. Penggunaan rumput sebagai penutup tanah.

Adapun vegetasi yang digunakan antara lain:

1. Palem Raja (*Rostonea regina*) t=5-7m / r=± 4m
2. Akasia (*Acacia auriculiformis*) t=4-6m / r=5-6m
3. Ketapang (*Terminalia catappa*) t=3-4m / r=4
4. Bambu Jepang (*Arundinaria Japonica*) t=3-5m / r=±3m
5. Carsen (*Spatodea campanulata*) t=3-5m / r=3-5m
6. Bunga Sepatu (*Hibiscus rosinensis*) t=2-4m / r=1,5-2m
7. Sawo Kecil (*Chrysophyllum cainito*) t=2,5-4m / r=2-3m
8. Bougenville (*Bougenville spectabilis*) t=1-2m / r=2-3m
9. Tembelekan (*Lantana sellomiana*)
10. Teh-tehan (*Malphigia coccigera*)
11. Rumput gajah (*Axonopus compressus*)

>Site Plan



Gambar III. 6. Site Plan (keterangan landscaping)

>Level dan Kontur

Selain sebagai site bangunan, tanah juga dimanfaatkan sebagai elemen respon terhadap variabel-variabel negatif kondisi existing, terutama sebagai barrier terhadap polusi suara (pada sisi sebelah selatan site).

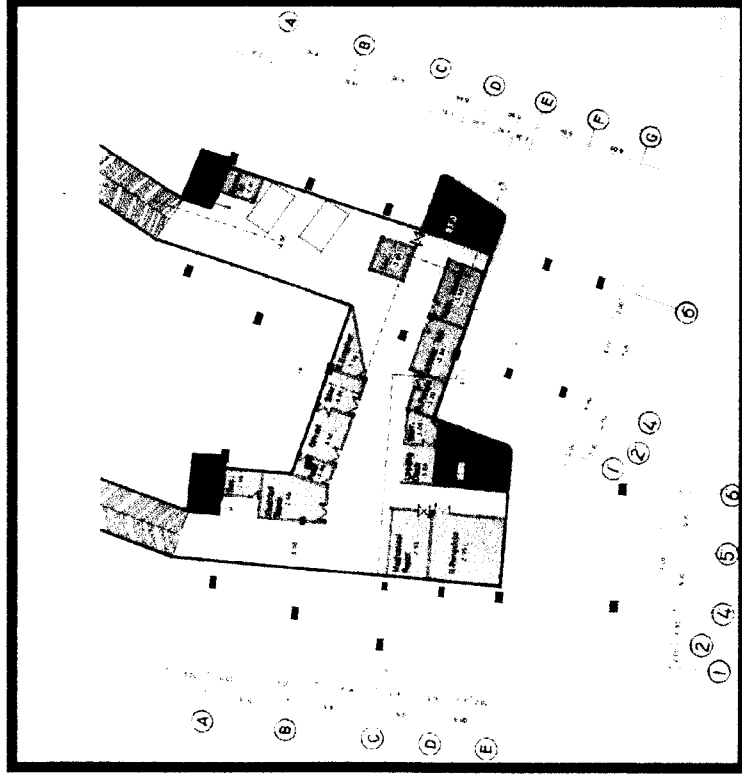
Massa bangunan berusaha untuk mengikuti kontur site yang ada, meskipun tetap ada bagian yang di *cut and fill*. Kontur yang tertinggi adalah area parkir yang diikuti dengan massa penerima, sedangkan area sungai dijadikan sebagai area *waterfront* dan sebagai area penunjang, termasuk didalamnya adalah area plaza dan kafe outdoor.

>III. 3. Denah

>Basement 1

Lantai basement 1 merupakan gabungan antara dua basement yang berfungsi untuk melayani Div. Teknologi dan Div. Mikro. Basement ini berfungsi sebagai lantai servis, dengan ruang-ruang penunjang di dalamnya, antara lain ruang-ruang :

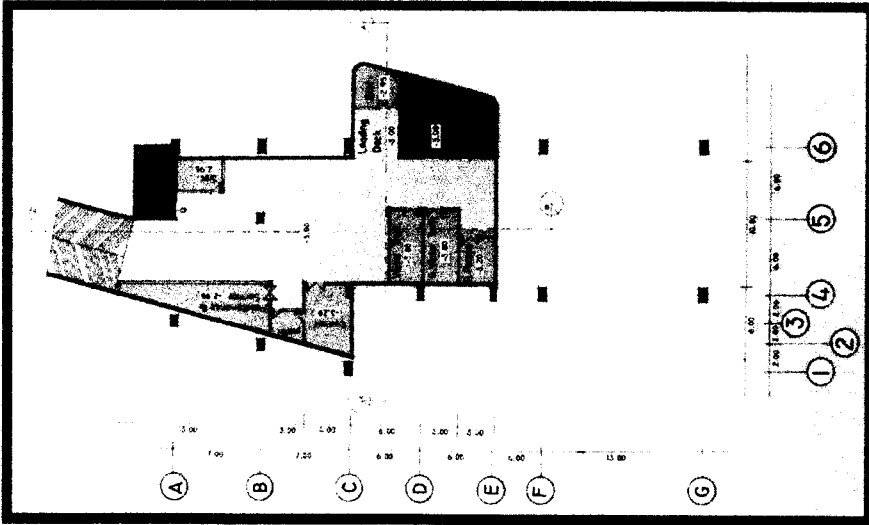
1. MEE
2. R. Pengelola
3. R. Servis peralatan dan
4. Ruang-ruang treatment



Gambar III. 7. Denah basement 1

- Service dan Tangga
- Planting
- Ruang Fungsional
- Sirkulasi

>Denah



Gambar III. 8. Basement 2

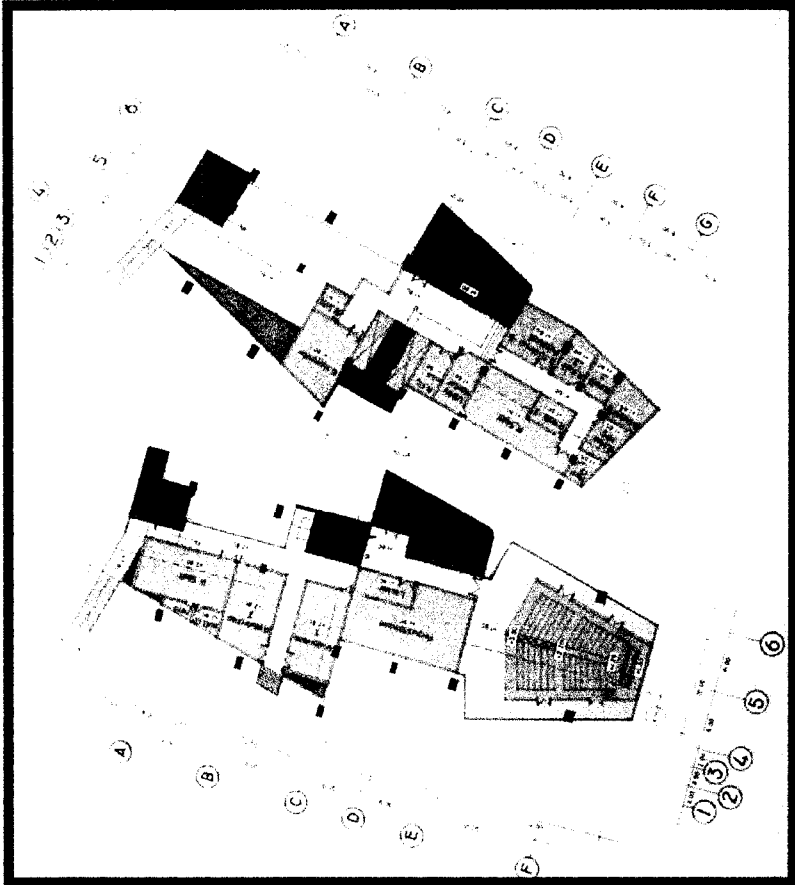
>Basement 2

Lantai basement 2 dipergunakan sebagai area servis bagi Div. Makro. Adapun ruang-ruang di dalamnya antara lain :

1. R. MEE
2. R. Pengelola
3. R. Servis peralatan dan
4. Ruang-ruang treatment.

- Service dan Tangga
- Planting
- Ruang Fungsional
- Sirkulasi

>Denah



Gambar III. 9. Ground floor Div. Teknologi dan Div. Mikro

>Ground Floor Div. Teknologi dan Div. Mikro

>Div. Teknologi

Ground floor (+1.60 - +1.80) pada Div. Teknologi berfungsi sebagai area administrasi, sesuai dengan fungsi massa, sebagai masa penerima.

Adapun ruang-ruang yang terdapat didalamnya antara lain:

1. R. Staff
2. R. TU, arsip dan publikasi
3. R. KaBag.
4. R. Meeting, dan sebagai sarana publik terdapat
5. R. Komputer dan
6. R. Informasi.

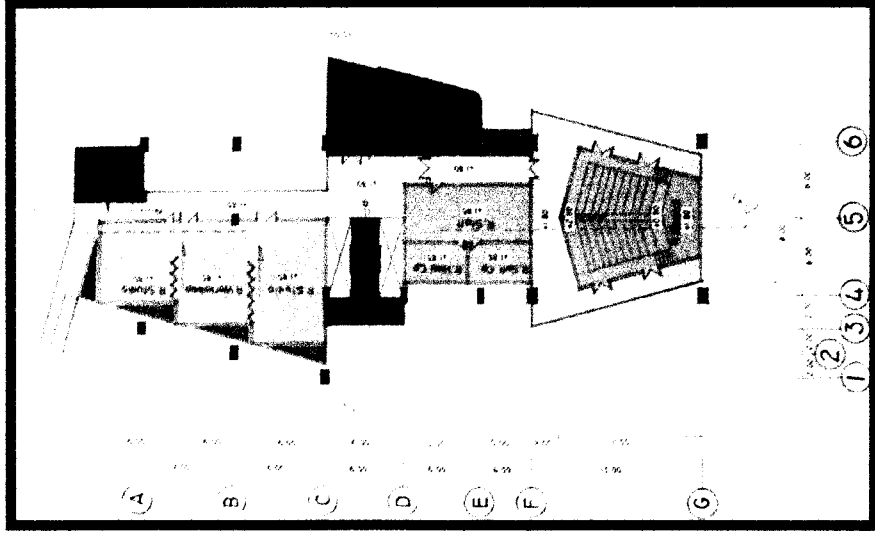
>Div. Mikro

Ground floor (+1.80 - +2.80) pada Div. Mikro berisi ruang-ruang yang bersifat publik, yang dapat diakses oleh para pengguna dengan mudah. Ruang-ruang yang terdapat pada lantai ini antara lain :

1. R. Auditorium/audiovisual
2. R. Loker dan perpustakaan
3. R. Workshop
4. R. Staff dengan ruang penyimpanan data.

- Service dan Tangga
- Planting
- Ruang Fungsional
- Sirkulasi

>Denah



Gambar III. 10. Ground floor Div. Makro

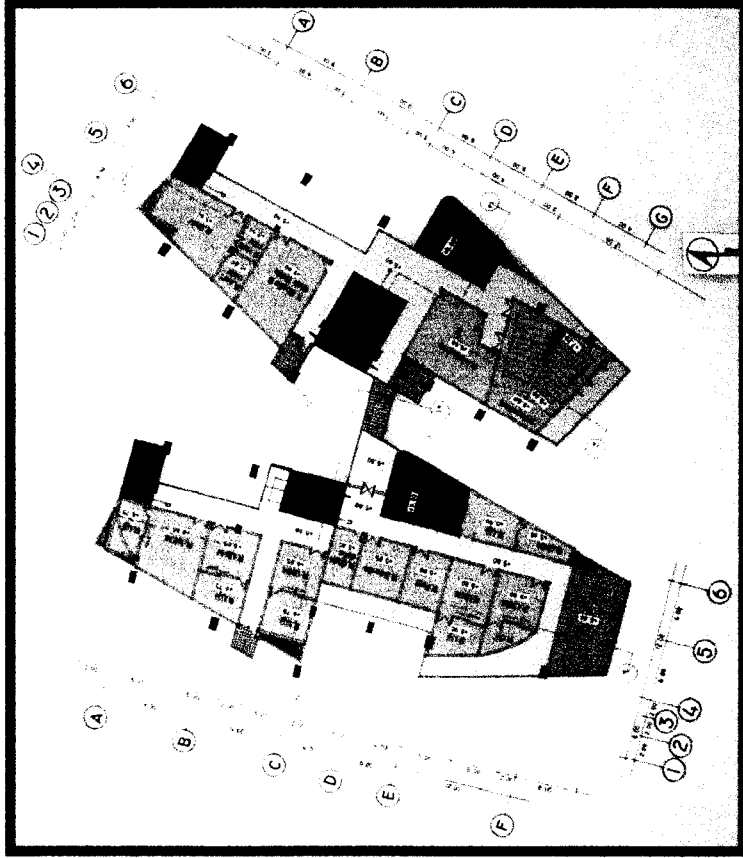
>Ground Floor Div. Makro

Ruang-ruang yang terdapat pada ground floor (+1.80 - +1.85) Div.Makro bersifat semi privat. Ruang-ruang yang terdapat didalamnya antara lain:

1. R. Klasikal
2. R. Staff
3. R. Penyimpanan data
4. R. Studio dan
5. R. Workshop.

- Service dan Tangga
- Planting
- Ruang Fungsional
- Sirkulasi

>Denah



Gambar III. 11. Lt. 1 Div. Teknologi dan Div. Mikro

>Lt. 1 Div. Teknologi dan Div. Mikro

>Div. Teknologi

Pada Lt. 1 (+5.60) terdapat ruang-ruang yang bersifat semi public, yang masih dapat diakses oleh pengunjung dengan bebas kecuali R. staff, adapun ruang lain yaitu:

1. R. Klasikal
2. R. Workshop
3. R. Studio dan olah data.

Pada Lt.1 ini terdapat jembatan/skywalk yang menghubungkan antara massa Div. Teknologi dengan massa Div. Mikro.

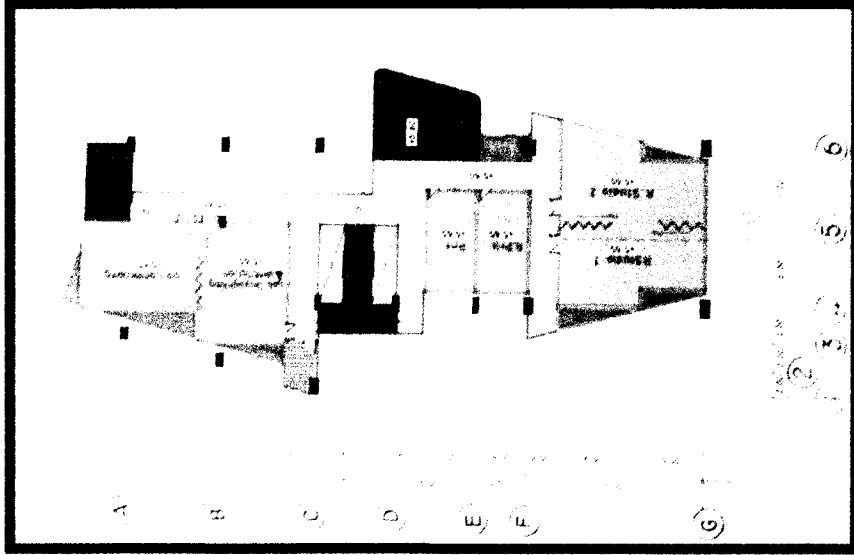
>Div. Mikro

Pada Lt.1 (+5.80 - +6.60) Div. Mikro ini terdapat ruang-ruang yang memiliki fungsi utama dalam massa Div. Mikro, yaitu ruang-ruang uji sensorik, selain itu terdapat juga ruang:

1. R. Unit Kegiatan Mahasiswa
2. R. Studio
3. R. Olah data

- Service dan Tangga
- Planting
- Ruang Fungsional
- Sirkulasi

>Denah



Gambar III. 12. Lt. 1 Div. Makro

>Lt. 1 Div. Makro

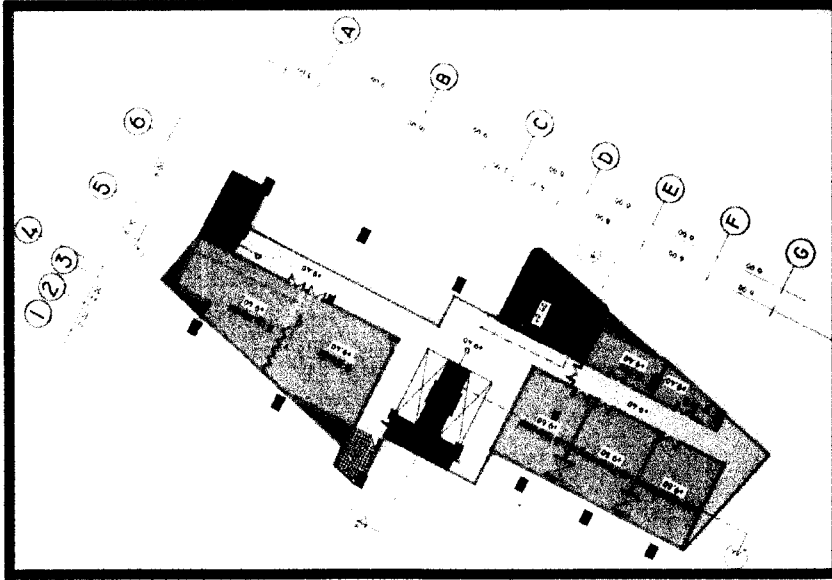
>Div. Makro

Pada Lt. 1 (+5.60 - +5.65) terdapat ruang-ruang yang bersifat semi public, yang berfungsi sebagai wadah dalam studi mengenai potensi lingkungan dan dampaknya secara umum, termasuk didalamnya studi mengenai lingkungan secara makro dan akan berhubungan secara lebih luas dengan :

- a. Iklim skala regional
 - b. Daylighting
 - c. Ventilation
 - d. Landscaping
- Ruang-ruang yang terdapat didalamnya antara lain :
1. R. Studio
 2. R. Peralatan
 3. R. Lab. Daylighting dan Ventilation
 4. R. Landscaping

- Service dan Tangga
- Planting
- Ruang Fungsional
- Sirkulasi

>Denah



Gambar III. 13. Lt. 2 Div. Teknologi

>Lt. 2 Div. Teknologi

>Div. Teknologi

Pada Lt. 2 (+9.40) terdapat ruang-ruang yang bersifat semi privat, yang berfungsi untuk mewardahi kegiatan studi mengenai teknologi bangunan Bioklimatis dan termasuk di dalamnya 2 sub divisi yang masing-masing melakukan studi mengenai Sistem Automatisasi Bangunan dan sub divisi Desain yang berkaitan langsung dengan desain dan perancangan bangunan Bioklimatik itu sendiri.

Ruang-ruang yang terdapat pada Lt.2 ini antara lain :

1. R. Lab. Mekanisasi
2. R. Lab. Perancangan
3. R. Lab. Simulasi Desain
4. R. Studio
5. R. Uji Model.

- Service dan Tangga
- Planting
- Ruang Fungsional
- Sirkulasi

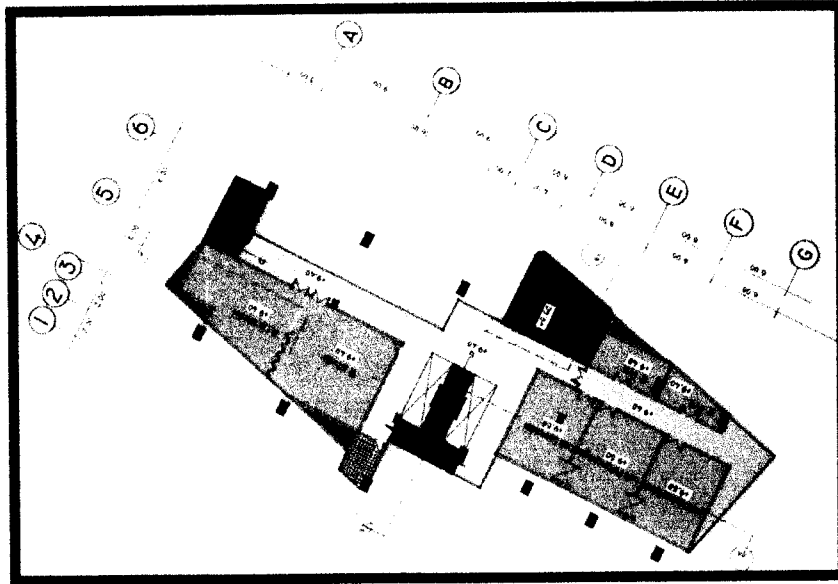
>Denah

>Lt. 2 Div. Makro

>Div. Makro

Pada Lt. 2 (+9.40) terdapat ruang-ruang yang bersifat semi privat, yang berfungsi sebagai ruang penunjang fungsi utama pada Div. Makro :

1. R. Studio
2. R. Uji Model.
3. R. Lab. uji dan olah data



Gambar III. 14. Lt. 2 Div. Makro

- Service dan Tangga
- Planting
- Ruang Fungsional
- Sirkulasi

>III. 4. Tampak

>Tampak Div. Teknologi

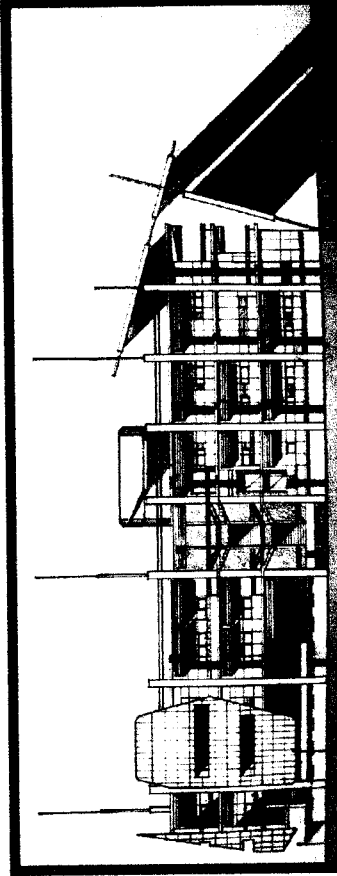
Tampak bangunan Div. Teknologi didominasi oleh penggunaan mekanikal shading tipe 1.

Core pada shaft menjadi *datum* (pengikat bentuk) antara masing-masing massa bangunan.

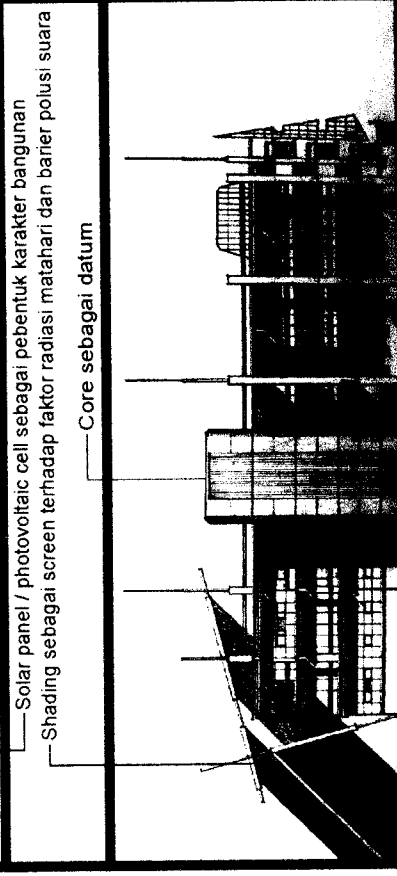
Perletakan solar panel / photovoltaic cell pada sisi utara dan barat massa bangunan, selain sebagai pembentuk karakter bangunan, juga untuk mendapatkan lama penyinaran matahari yang maksimal.

Shading pada sisi Selatan bangunan selain berfungsi sebagai pembentuk karakter bangunan bagi pengguna yang melihat dari arah jalan, juga berfungsi sebagai screen terhadap faktor radiasi matahari serta barrier bagi faktor polusi suara yang datang dari arah jalan raya.

Fasade disesuaikan dengan posisi bidang dan respon terhadap faktor iklim serta dengan variasi pada bukaan, bidang dan shading.



Gambar III. 15. a. Tampak Kiri Div. Teknologi



Gambar III. 15. b. Tampak Kanan Div. Teknologi

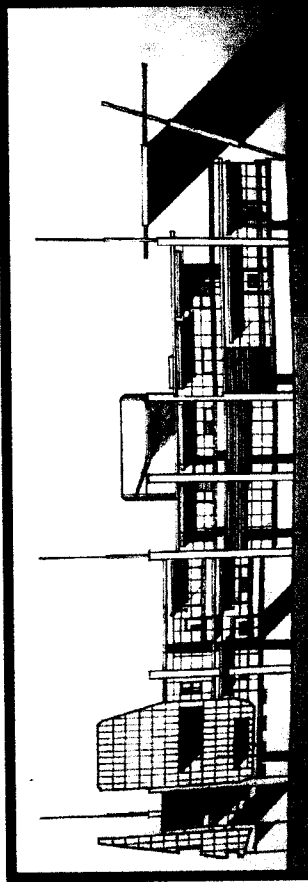
> Tampak

> Tampak Div. Mikro

Tampak bangunan Div. Teknologi didominasi oleh penggunaan mekanikal shading tipe 2.
Core pada shaft menjadi datum (pengikat bentuk) antara masing-masing massa bangunan.

Perletakan solar panel / photovoltaic cell pada sisi utara dan barat massa bangunan, selain sebagai pembentuk karakter bangunan, juga untuk mendapatkan lama penyinaran matahari yang maksimal.

Shading pada sisi Selatan bangunan selain berfungsi sebagai pembentuk karakter bangunan bagi pengguna yang melihat dari arah jalan, juga berfungsi sebagai screen terhadap faktor radiasi matahari serta barrier bagi faktor polusi suara yang datang dari arah jalan raya. Selain itu shading tersebut juga berfungsi sebagai pembentuk bayangan pada sisi pedestrian.

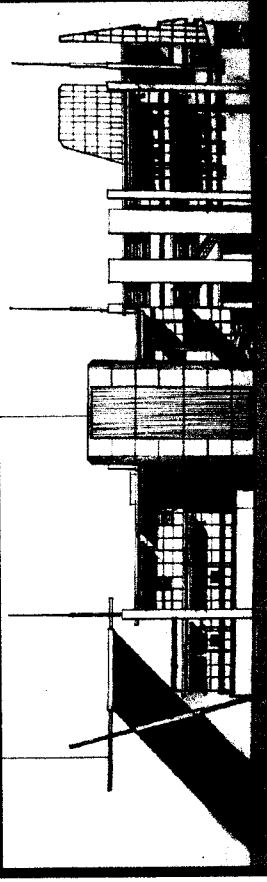


Gambar III. 14. a. Tampak Kiri Div. Mikro

— Solar panel / photovoltaic cell sebagai pembentuk karakter bangunan

— Shading sebagai screen terhadap faktor radiasi matahari dan barrier polusi suara

— Core sebagai datum



Gambar III. 16. b. Tampak Kanan Div. Mikro

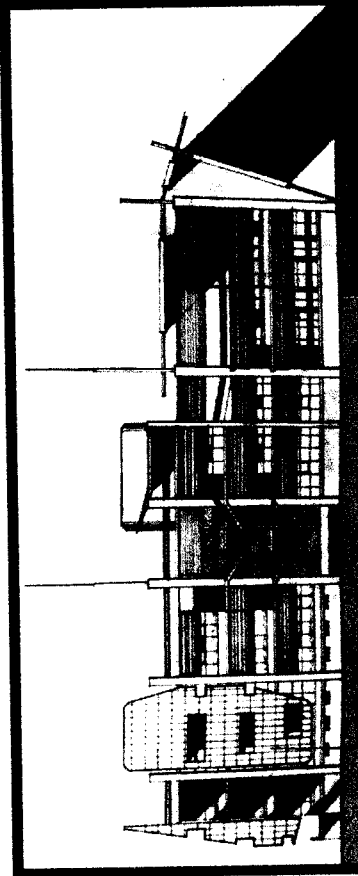
>Tampak

>Tampak Div. Makro

Tampak bangunan Div. Teknologi didominasi oleh penggunaan mekanikal shading tipe 3. Core pada shaft menjadi datum (pengikat bentuk) antara masing-masing massa bangunan.

Perletakan solar panel / photovoltaic cell pada sisi utara dan barat massa bangunan, selain sebagai pembentuk karakter bangunan, juga untuk mendapatkan lama penyinaran matahari yang maksimal.

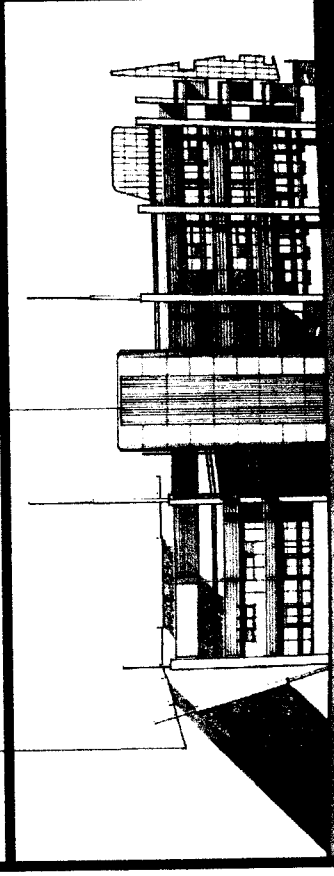
Shading pada sisi Selatan bangunan selain berfungsi sebagai pembentuk karakter bangunan bagi pengguna yang melihat dari arah jalan, juga berfungsi sebagai screen terhadap faktor radiasi matahari serta barrier bagi faktor polusi suara yang datang dari arah jalan raya. Selain itu shading tersebut juga berfungsi sebagai pembentuk bayangan pada sisi pedestrian.



Gambar III. 17. a. Tampak Kiri Div. Makro

- Solar panel / photovoltaic cell sebagai pembentuk karakter bangunan
- Shading sebagai screen terhadap faktor radiasi matahari dan barrier polusi suara

Core sebagai datum



Gambar III. 17. b. Tampak Kanan Div. Makro

>III. 5. Potongan

>Potongan

Struktur dan non-struktur dari bangunan menggunakan material bangunan yang sesuai / sama dengan usulan skematik.

>Sistem struktur

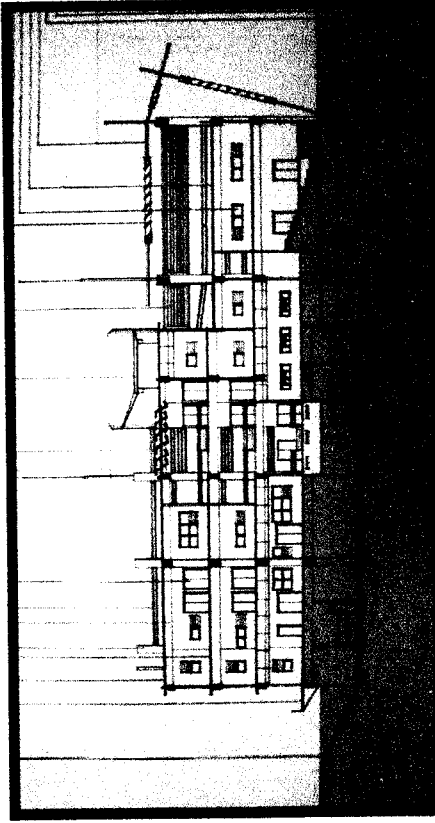
1. Sistem struktur bangunan menggunakan sistem struktur rangka dengan material komposit, yaitu beton bertulang, dengan baja sebagai tulangannya.
2. Pondasi menggunakan sistem *grid wafel* terutama pada sistem struktur pada basement.
3. Penggunaan sistem kolom tiang pancang pada bagian tertentu pada bangunan, terutama pada bagian bangunan yang tidak terdapat basement di bawahnya.

>Sistem pembatas

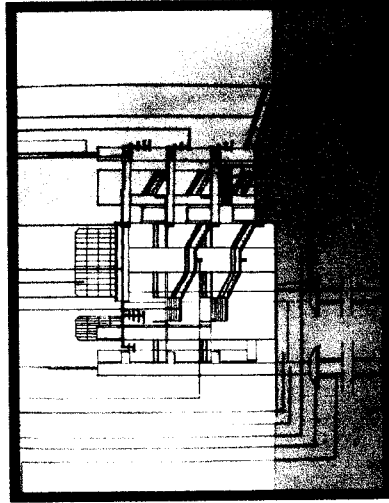
1. Dinding partisi menggunakan wood frame gypsum STC 39
2. Dinding ½ bata.

>Sistem bukaan dan selubung bangunan

1. Kaca menggunakan :
 - a. Tempered glass silver blue coated 40% 3mm
 - b. Tempered glass silver coated 40% 3mm.
 - c. Insulated glass silver coated 30%.
2. Rangka bukaan menggunakan rangka aluminium.
3. Selubung bangunan / kulit bangunan menggunakan dinding ½ bata / gypsum dengan coving aluminium galvanic plat 0.8 mm
4. Atap dak beton ringan FS 4 dengan lapisan lapisan thermostet plastic membrane



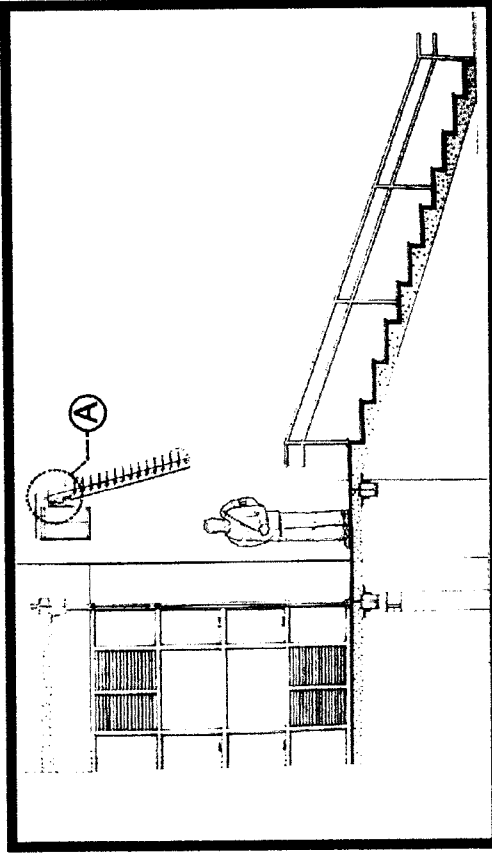
Gambar III. 18. a. Potongan A-A Div makro



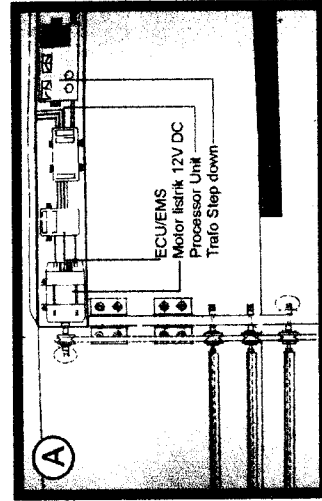
Gambar III. 18. b. Potongan B-B Div makro

>III. 6. Potongan Detail

> Detail 1



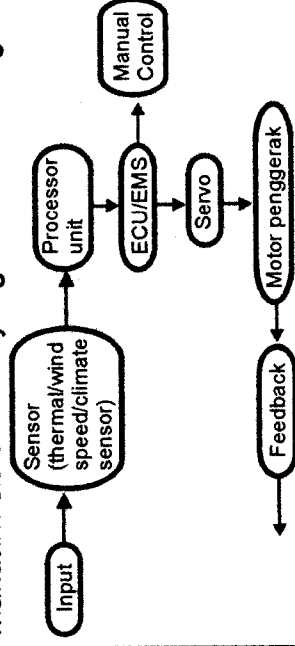
Gambar III. 19. a. Potongan Detail 1



Gambar III. 19. b. Detail A

Potongan detail 1 menunjukkan ukuran dan detail pada area masuk ke dalam bangunan (massa Div. Teknologi), dengan penekanan pada penjelasan detail mekanikal shading, terutama pada sistem mekanisasi dan material dari mekanikal shading tersebut.

Mekanikal shading tersebut bekerja sesuai dengan input, yang berupa suhu, dan kuat intensitas dari cahaya matahari. Input itu diterima oleh *photo-solar heat sensor panel*, yang kemudian diproses dalam *processor unit*, yang mengubah input sensorik menjadi data telemetri, kemudian data tersebut diteruskan ke ECU / EMS (*Electronic Control Unit / Electronic Management System*), yang mengubah data telemetri menjadi data mekanis, sehingga dapat menggerakkan motor listrik (12V DC) sebagai output. Sistem otomatisasi ini menggunakan sumber daya listrik DC yang merupakan hasil konverter dari *travo step down*, sedangkan input kontrol operasional dapat dilakukan secara otomatis atau secara manual melalui switch yang ada dalam ruang kontrol.

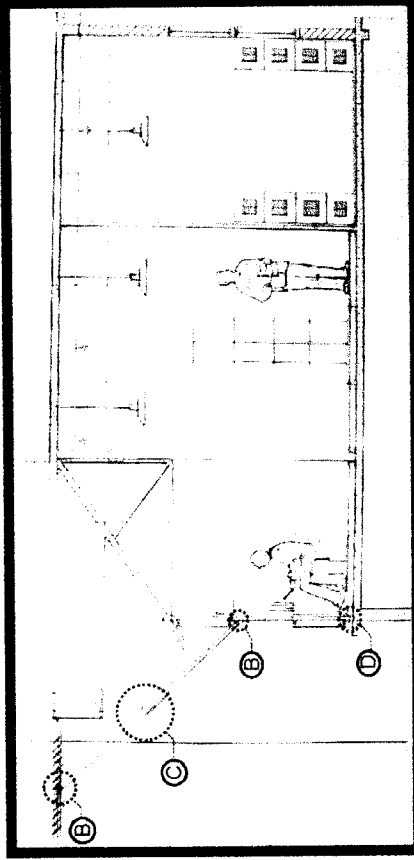


>Potongan Detail

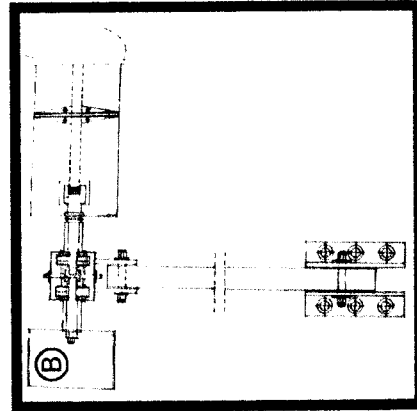
>Potongan Detail 2

Potongan detail 2 menunjukkan ukuran dan detail pada ruang loker dan ruang perpustakaan dengan penjelasan mekanisasi dari shading dan detail material dari dinding knock down. Ruang perpustakaan merupakan salah satu ruangan yang menggunakan penghawaan buatan (AC) atau penghawaan alami sekaligus. Sedangkan Pencahayaan alami didapatkan dari cahaya yang masuk ke dalam ruangan melalui atap *UltraLite Polycarbonate silver grey*.

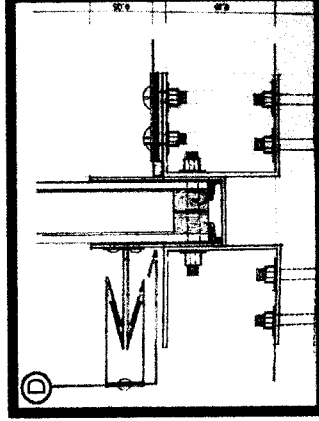
Detail B merupakan penjelasan, mengenai cara kerja shading mekanikal, terutama pada bagian skid, dan engsel penggerak shading. Detail C merupakan detail dari *pneumatic dampers* yang berfungsi untuk menahan dan mengatur gerak naik-turun dari shading mekanikal tipe 2. Detail D adalah detail suspender dan sistem support dari dinding clading gypsum dengan *cowling* yang berupa plat aluminium galvanis 0.8mm.



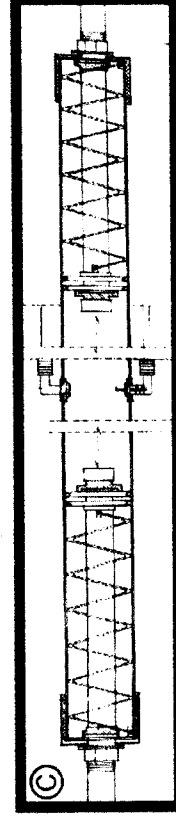
Gambar III. 20. a. Potongan Detail 2



Gambar III. 20. b Detail B



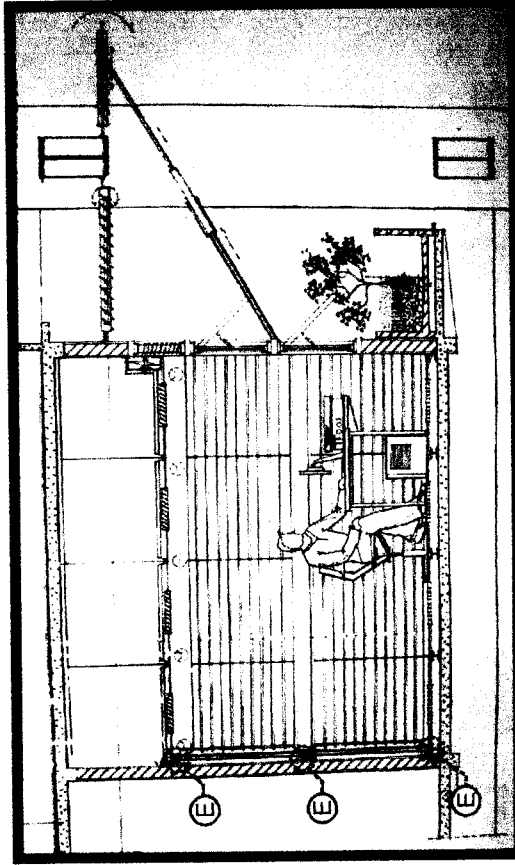
Gambar III. 20. c. Detail D



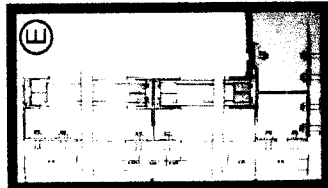
Gambar III. 20. d. Detail C

>Potongan Detail

>Potongan Detail 3



Gambar III. 21. a. Potongan Detail 3



Gambar III. 21. b. Detail E

Potongan detail 3 menunjukkan ukuran dan detail pada ruang uji persepsi manusia, terutama terhadap fungsi sensorik (thermal dan visual) mereka terhadap sebuah ruangan. Potongan ruangan ini juga menunjukkan posisi dari vertikal landscaping.

Ruang uji sensorik dirancang untuk dapat dirubah secara fleksibel, baik untuk penutup lapisan dinding secara *knock down*, sirkulasi udara dalam ruangan, maupun intensitas cahaya yang masuk ke dalam ruangan, sehingga kesan dan persepsi dalam ruangan dapat dirubah sesuai dengan pengujian yang sedang berlangsung.

Alat-alat yang digunakan dalam pengujian (dalam seluruh fasilitas Pusat Studi dan Desain Arsitektur Bioklimatis) antara lain :

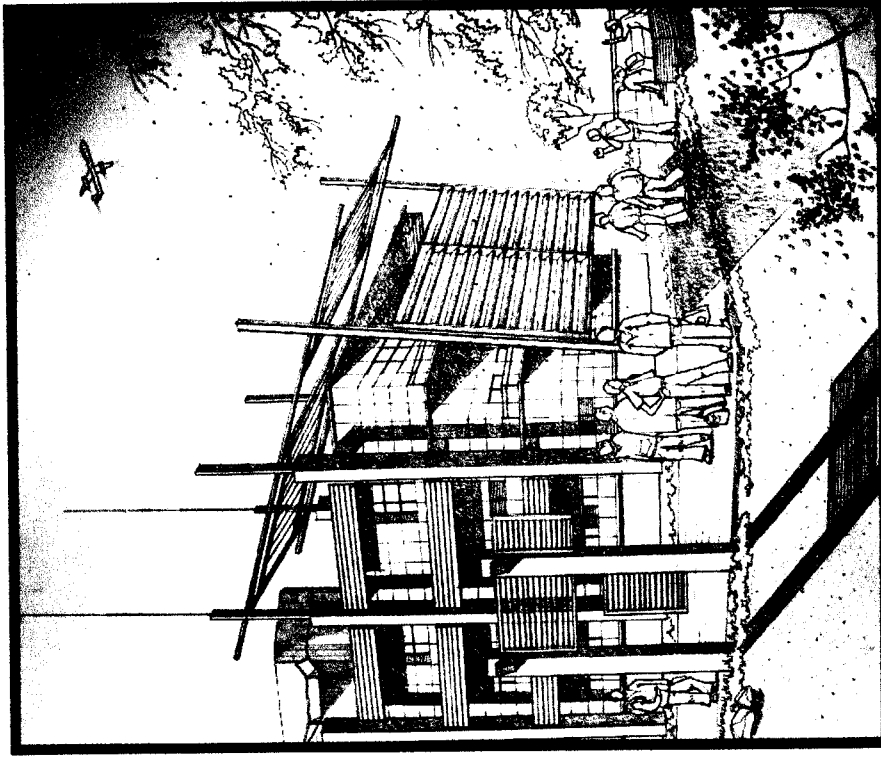
1. Data logger.
2. Air chamber.
3. Wind tunnel skala 1/400 - 1/50.
4. Higo meter.
5. Anemo meter.
6. Thermo meter.
7. Light meter.
8. Photo cell
9. Photo meter.
10. Lux meter.
11. Luminance meter.
12. Artificial Sky / Simulated Sky.

>III. 7. Suasana Ruang

>Suasana Ruang Eksterior

Pada ruang-ruang luar disediakan spot-spot atau titik pemberhentian bagi para pengguna / pengunjung untuk dapat beristirahat maupun berinteraksi dengan bangunan.

Screen shading yang terletak di muka bangunan disamping sebagai filter bagi radiasi matahari dan barrier bagi polusi suara juga sekaligus sebagai pembentuk bayangan yang jatuh ke jalur-jalur pedestrian.



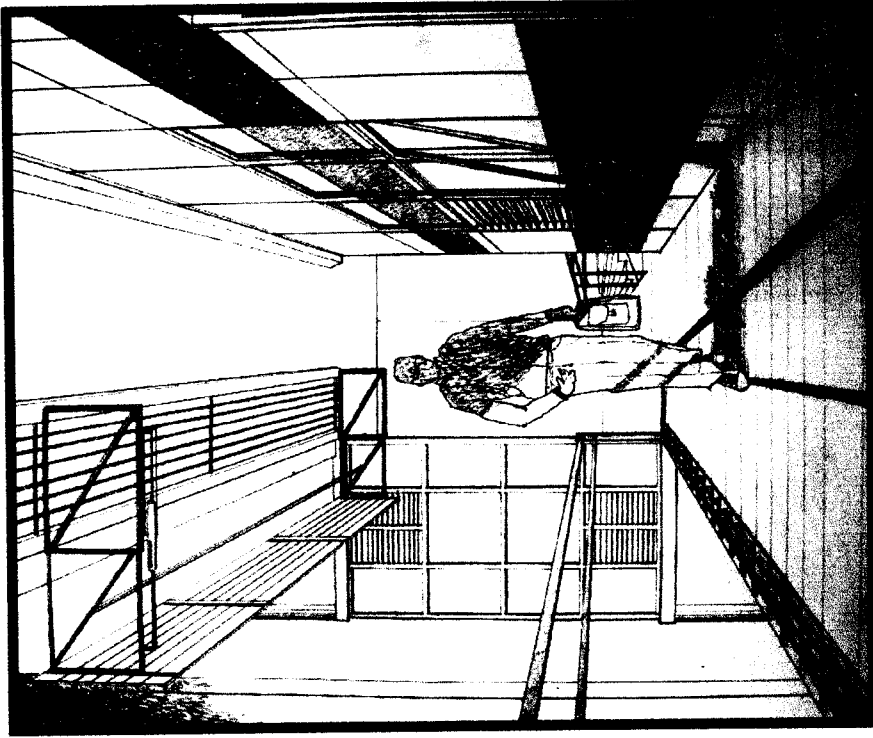
Gambar III. 22. Perspektif Eksterior

> Suasana Ruang

> Suasana Ruang Interior

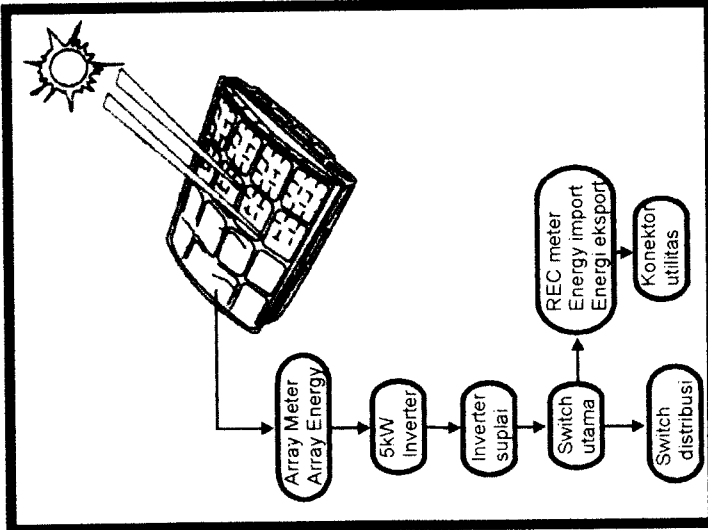
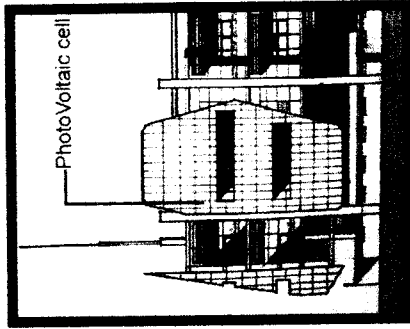
Selasar pada bangunan selain berfungsi sebagai area sirkulasi bagi pengguna bangunan juga berfungsi sebagai *crossing area* bagi aliran udara diantara massa bangunan.

Bayangan yang dibentuk oleh shading akan memberi kesan gelap terang yang jatuh, dan bergerak pada setiap jam pada lantai dan dinding, sehingga memberi kesan yang berbeda-beda bagi para pengguna di setiap waktu.



Gambar III. 23. Perspektif Interior

> III. 8. Skema Kerja



Gambar III. 24. Skema kerja Solar cell

> Estimasi Efisiensi Photovoltaic cell

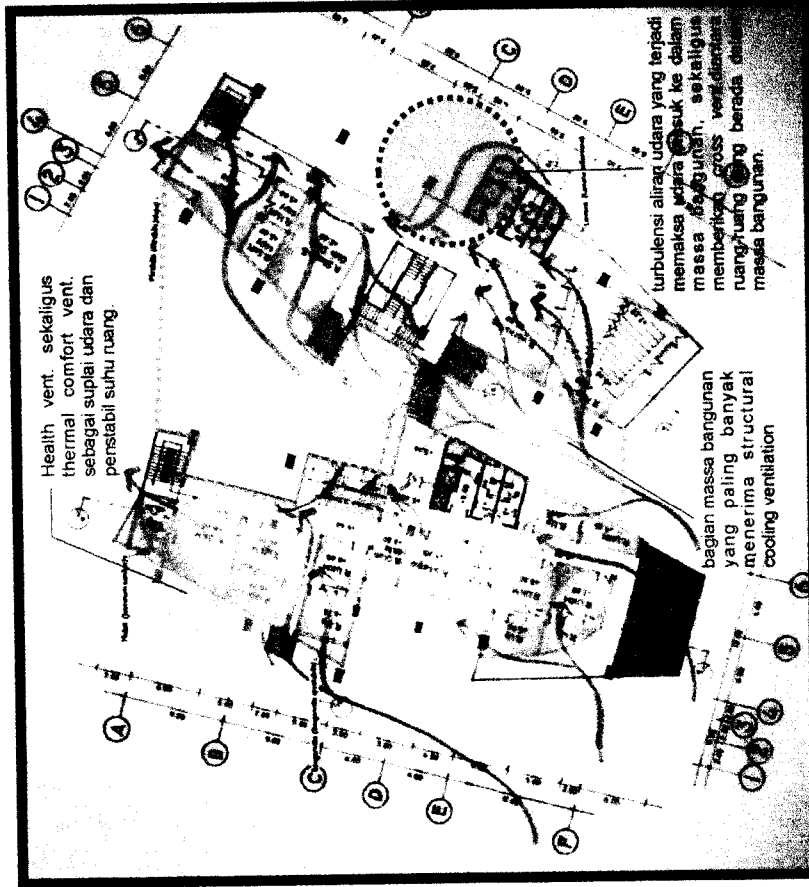
- > Output photovoltaic-cell rata-rata = $c \ 0.15 \text{ kWh/m}^2$
- > Total penyinaran matahari/hari = 8.5 jam/hari
- > Output harian = $0.15 \times 8.5 = 1.275 \text{ kWh/m}^2$
- > Total area solar panel/photovoltaic = 497.4 m^2
- total output/hari = 634.184 kWh
- > Estimasi konsumsi energi @ 0.067 kWh/m^2 (indoor) & 0.028 kWh/m^2 (outdoor) = $(0.067 \times 5747.75 \text{ m}^2) + (0.028 \times 3968) = 496.194 \text{ kWh}$
- > Estimasi konsumsi energi/hari = $9 \times 496.194 \text{ kWh} = 4465.746 \text{ kWh}$
- > % Efisiensi energi dengan solar panel = $634.184 : 4465.746 = 14.20\%$

> Jadi penghematan dalam pemakaian energi listrik/hari, kurang lebih mencapai 14,20%.

>III. 9. Analisis

>Analisis Sirkulasi Udara dan Ventilasi.

Health vent. sekaligus thermal comfort vent. sebagai suplai udara dan penstabil suhu ruang.



bagian massa bangunan yang paling banyak menerima structural cooling ventilation

turbulensi aliran udara yang terjadi memaksa udara masuk ke dalam massa bangunan, sekaligus memberikan gross ventilation ruang-ruang yang berada di dalam massa bangunan.

Analisis sirkulasi udara dan ventilasi menjelaskan mengenai pergerakan udara, baik secara mikro (di dalam bangunan/ruangan) maupun secara makro (antar massa bangunan).

>Ventilasi pada bangunan terbagi atas :

1. **Health ventilation**, yang merupakan ventilasi/pergerakan udara yang bergerak di dalam ruangan, yang berfungsi untuk mensuplai udara bersih yang selalu dibutuhkan pengguna yang melakukan aktifitas dalam ruangan.
2. **Thermal comfort ventilation**, yang merupakan pergerakan udara di dalam maupun diluar ruangan(interior /eksterior) yang berfungsi sebagai penstabil dan pengatur suhu/thermal, sehingga pengguna dapat merasakan kenyamanan thermal yang sesuai.
3. **Structural cooling ventilation**, merupakan pergerakan udara yang lebih banyak secara eksterior, yang berfungsi untuk melepaskan thermal mass pada bangunan, terutama pada kulit bangunan.

Gambar III. 25. Analisis sirkulasi udara dan ventilasi.

DAFTAR PUSTAKA

- D. K. Ching, Francis dan Hanoto Adjie, Paulus, *Arsitektur Bentuk Ruang Dan Susunannya*, Erlangga, Jakarta, 1999.
- Egan, M. David, *Concept In Architectural Lighting*, College of Architecture Clemson University, 1983.
- Contemporary American Architects*, Reproduction Thonessen, Cologne, 1993.
- Contemporary European Architects*, Reproduction Thonessen, Cologne, 1993
- Mangunwijaya, Y.B., *Pengantar Fisika Bangunan*, Penerbit Djambatan, Jakarta, 1997
- Mary Guzowski, *Daylighting For Sustainable Design*, McGraw-Hill Company Inc, 2000.
- M. C. Lam, William, *Sunlighting (As Formgivers For Architecture)*, Van Nostrand Reinhold Company Inc, USA, 1986.
- M. C. Lam, William, *Perception and Lighting as Formgivers for Architecture*, McGraw-Hill Book Company, 1977.
- Neufert, Ernst, *Data Arsitek Edisi Pertama (terjemahan)*, Erlangga, Jakarta, 1997.
- Neufert, Ernst, *Data Arsitek Edisi Kedua (terjemahan)*, Erlangga, Jakarta, 1999.
- Richards, Ivor, T. R. Hamzah & Ken Yeang : *Ecology of The Sky*, The Images Publishing Group Pty Ltd 2001.
- T. White, Edward, *Concept Source Book*, Architectural Media Ltd, Tuscon, Arizona, 1975.

www.bioclimaticarchitecture/technik.html

www.geocities.com/Research_Triangle/Facility/8776/paq031.html

www.greatbuildings.com/

www.rpfw.org

www.smartarch.nl/ruimtelab

LAMPIRAN

- I. Data Klimatologi Per. Januari – Desember 2002.
- II. Data klimatologi Per. Januari – Agustus 2003.
- III. Mahoney Table.

TENTARA NASIONAL INDONESIA - ANGGKATAN UDARA
DISBANGOPSAU
BAGIAN METEOROLOGI

DATA KLIMATOLOGI

BULAN: JANUARI TH.: 2002

Garis Lintang : 7° 47" L s
Garis Bujur : 110° 26" B t
Tinggi diatas permukaan laut : 350 Feet

STASION: ADISUTJIPTO

| TANGGAL | TEMPERATURE °C | | | | | | CURAH HUJAN (mm) | PENYINARAN MATAHARI % | PERISTIWA CUACA KHUSUS |
|-------------------|----------------|-----------|-----------|--------------------|------|------|--------------------|-----------------------|------------------------|
| | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RA-TA ² | MAX. | MIN. | DITAKSIR JAM 0000Z | 08.00 - 16.00 W.S. | |
| 1 | 24.2 | 28.2 | 25.4 | 25.5 | 28.2 | 24.0 | 10,0 | - | 95 |
| 2 | 24.2 | 29.8 | 27.2 | 26.4 | 29.8 | 23.8 | 48,2 | - | 60 |
| 3 | 24.8 | 30.0 | 27.0 | 26.7 | 30.0 | 24.2 | 09,0 | - | 61 |
| 4 | 25.8 | 30.8 | 28.4 | 27.7 | 30.8 | 24.8 | 02,0 | - | 95 |
| 5 | 24.8 | 30.2 | 25.4 | 26.3 | 31.0 | 23.6 | 04,2 | - | 95 |
| 6 | 24.6 | 30.0 | 26.6 | 26.5 | 30.4 | 24.0 | 26,8 | - | 95 |
| 7 | 24.6 | 29.6 | 27.2 | 26.5 | 30.0 | 24.2 | - | - | 95 |
| 8 | 24.0 | 30.6 | 28.6 | 26.8 | 30.6 | 23.0 | - | - | 95 |
| 9 | 25.0 | 31.6 | 26.0 | 26.9 | 31.8 | 24.0 | - | - | 60 |
| 10 | 25.2 | 31.6 | 29.0 | 27.8 | 31.6 | 24.2 | 56,4 | - | 21 |
| 11 | 25.2 | 32.0 | 29.0 | 27.9 | 32.0 | 24.4 | 05,6 | - | 95 |
| 12 | 25.2 | 31.2 | 26.8 | 27.6 | 31.6 | 24.0 | - | - | 95 |
| 13 | 24.4 | 31.6 | 28.2 | 27.2 | 31.6 | 23.8 | - | - | 17 |
| 14 | 25.8 | 28.4 | 25.6 | 26.4 | 30.6 | 24.4 | - | - | 95 |
| 15 | 24.0 | 30.6 | 26.4 | 26.3 | 30.6 | 23.4 | 38,6 | - | 95 |
| 16 | 24.6 | 28.4 | 27.6 | 26.3 | 31.4 | 24.0 | 03,2 | - | 60 |
| 17 | 25.6 | 25.6 | 24.8 | 25.4 | 30.6 | 24.6 | 29,2 | - | 95 |
| 18 | 24.6 | 29.8 | 25.4 | 26.1 | 30.4 | 24.2 | 12,4 | - | 95 |
| 19 | 24.6 | 31,4 | 26.6 | 26.8 | 32.4 | 23.8 | 14,8 | - | 95 |
| 20 | 24.2 | 30.0 | 26.8 | 26.3 | 31.2 | 23.6 | 52,2 | - | 95 |
| 21 | 24.4 | 25.8 | 25.0 | 24.9 | 30.6 | 24.2 | 05,6 | - | 95 |
| 22 | 24.6 | 30.4 | 23.8 | 25.9 | 31.0 | 23.6 | 09,0 | - | 95 |
| 23 | 24,2 | 31.0 | 27.8 | 26.8 | 31.4 | 23.6 | 69,0 | - | 61 |
| 24 | 24.0 | 28.6 | 27.6 | 26.1 | 29.4 | 23.8 | 01,6 | - | 95 |
| 25 | 25.0 | 25.6 | 25.6 | 25.3 | 30.0 | 24.0 | - | - | 95 |
| 26 | 24.6 | 31.8 | 25.6 | 26.7 | 31.8 | 24.4 | 70,4 | - | 61 |
| 27 | 25.0 | 32.8 | 26.2 | 27.3 | 32.8 | 24.2 | 07,6 | - | 95 |
| 28 | 25.4 | 31.4 | 27.0 | 27.3 | 32.4 | 24.8 | 04,0 | - | 60 |
| 29 | 24.8 | 30.2 | 24.4 | 26.1 | 32.2 | 24.0 | 04,2 | - | 61 |
| 30 | 24.2 | 28.2 | 24.4 | 25.3 | 28.2 | 23.4 | 42,2 | - | 95 |
| 31 | 23.4 | 29.6 | 27.0 | 25.9 | 31.2 | 23.2 | 04,2 | - | 95 |
| JUMLAH | 7650 | 9258 | 8244 | 8210 | 9576 | 7437 | 530,4 | | |
| RATA ² | 24.7 | 29.9 | 26.6 | 26.5 | 30.9 | 24.0 | 17,1 | | |

| TANGGAL | TEKANAN UDARA DALAM mb | KELEMBABAN NISBI | | | | ANGIN | | | | |
|-------------------|------------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------|---------|
| | | 0000Z | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RATA ² | KECEPATAN RATA ² | ARAH-TERBA-NYAK | KECEPATAN TERBESAR | A R A H |
| | | | | | | | | | | |
| 1 | 1012,1 | 97 | 93 | 93 | 94 | 03 | 240 | 14 | 240 | |
| 2 | 12,8 | 97 | 74 | 81 | 87 | 04 | 230 | 12 | 230 | |
| 3 | 12,5 | 95 | 74 | 86 | 88 | 03 | 240 | 10 | 240 | |
| 4 | 11,8 | 95 | 71 | 77 | 85 | 03 | 240 | 10 | 240 | |
| 5 | 10,8 | 93 | 73 | 92 | 88 | 02 | 240 | 10 | 240 | |
| 6 | 10,9 | 95 | 72 | 87 | 87 | 02 | 240 | 12 | 230 | |
| 7 | 12,8 | 95 | 68 | 78 | 84 | 02 | 240 | 12 | 240 | |
| 8 | 12,4 | 93 | 64 | 72 | 81 | 03 | 230 | 12 | 260 | |
| 9 | 11,3 | 90 | 61 | 92 | 83 | 01 | 180 | 12 | 270 | |
| 10 | 1011,7 | 90 | 64 | 70 | 79 | 02 | 210 | 10 | 210 | |
| 11 | 10,4 | 93 | 62 | 76 | 81 | 03 | 240 | 10 | 250 | |
| 12 | 09,8 | 93 | 62 | 76 | 81 | 04 | 230 | 12 | 240 | |
| 13 | 08,6 | 93 | 63 | 76 | 81 | 03 | 270 | 10 | 270 | |
| | 07,4 | 93 | 79 | 90 | 89 | 02 | 270 | 12 | 270 | |
| 15 | 09,4 | 95 | 63 | 86 | 85 | 01 | 130 | 05 | 090 | |
| 16 | 09,3 | 95 | 83 | 80 | 88 | 02 | 200 | 14 | 230 | |
| 17 | 07,7 | 95 | 93 | 95 | 95 | 01 | 230 | 10 | 230 | |
| 18 | 07,4 | 97 | 74 | 92 | 90 | 01 | 180 | 10 | 130 | |
| 19 | 08,6 | 95 | 70 | 92 | 88 | 01 | 150 | 05 | 150 | |
| 20 | 1008,9 | 95 | 77 | 87 | 89 | 01 | 280 | 10 | 240 | |
| 21 | 07,6 | 95 | 80 | 95 | 91 | 02 | 120 | 28 | 230 | |
| 22 | 08,6 | 95 | 70 | 95 | 89 | 02 | 230 | 10 | 230 | |
| 23 | 10,2 | 95 | 67 | 85 | 86 | 02 | 270 | 10 | 270 | |
| 24 | 09,7 | 95 | 77 | 81 | 87 | 02 | 230 | 06 | 240 | |
| 25 | 08,7 | 93 | 90 | 93 | 92 | 01 | 110 | 06 | 260 | |
| 26 | 07,7 | 95 | 66 | 92 | 87 | 01 | 110 | 06 | 110 | |
| 27 | 08,1 | 93 | 63 | 87 | 84 | 02 | 130 | 08 | 130 | |
| 28 | 08,4 | 93 | 70 | 87 | 86 | 01 | 090 | 06 | 090 | |
| 29 | 08,9 | 93 | 75 | 97 | 90 | 02 | 090 | 10 | 330 | |
| 30 | 1010,5 | 95 | 77 | 93 | 90 | 02 | 090 | 06 | 320 | |
| 31 | 10,5 | 95 | 69 | 81 | 85 | 02 | 060 | 06 | 050 | |
| JUMLAH | 31304,8 | 2921 | 2306 | 2664 | 2690 | 63 | | 312 | | |
| RATA ² | 1009,8 | 94 | 74 | 86 | 87 | 02 | 240 | 10 | 210 | |

CATATAN : Kolom 5 dan 15 = $2 \times 0700 + 1300 + 1800$

4

= RATA² dari 8 jam

PENGAMAT

SUGIYANTO

SERKA NRP 509681

TENTARA NASIONAL INDONESIA - ANGKATAN UDARA
DISBANGOPSAU
BAGIAN METEOROLOGI

DATA KLIMATOLOGI

BULAN: Februari..... TH.: 2002

Garis Lintang : 7° 47'LS.....

Garis Bujur : 110° 26'BT.....

Tinggi di atas permukaan laut : 350 Feet.....

STASION: Adisutjipto

| TANGGAL | TEMPERATURE °C | | | | | | CURAH HUJAN (mm) | PENYINARAN MATAHARI % | PERISTIWA CUACA KHUSUS |
|-------------------|----------------|-----------|-----------|--------------------|------|------|--------------------|-----------------------|------------------------|
| | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1900 W.S. | RA-TA ² | MAX. | MIN. | DITAKSIR JAM 0000Z | 08.00 - 16.00 W.S. | |
| 1 | 21.6 | 30.0 | 26.2 | 26.4 | 31.2 | 23.0 | - | - | 95 |
| 2 | 21.4 | 28.0 | 27.4 | 26.1 | 28.6 | 24.2 | 05,2 | - | 29 |
| 3 | 25.0 | 32.2 | 28.6 | 27.7 | 32.2 | 24.4 | - | - | 61 |
| 4 | 21.6 | 28.2 | 26.2 | 25.4 | 28.2 | 23.2 | 29,6 | - | 61 |
| 5 | 24.6 | 31.4 | 24.0 | 26.2 | 31.4 | 23.6 | 03,1 | - | 95 |
| 6 | 24.0 | 31.2 | 26.0 | 26.3 | 31.2 | 23.6 | 54,4 | - | 95 |
| 7 | 24.0 | 28.8 | 25.0 | 25.5 | 30.2 | 23.6 | 09,8 | - | 95 |
| 8 | 24.0 | 30.8 | 27.2 | 26.5 | 31.0 | 23.6 | 23,0 | - | 95 |
| 9 | 24.2 | 28.8 | 24.4 | 25.4 | 29.6 | 24.0 | 40,0 | - | 95 |
| 10 | 23.8 | 29.0 | 25.8 | 25.6 | 30.0 | 23.4 | 29,9 | - | 95 |
| 11 | 24.2 | 30.4 | 25.4 | 26.1 | 31.6 | 24.0 | 18,6 | - | 60 |
| 12 | 23.8 | 31.4 | 25.2 | 26.1 | 31.4 | 23.2 | 13,2 | - | 95 |
| 13 | 24.2 | 31.4 | 27.2 | 26.7 | 31.4 | 23.2 | 17,0 | - | 95 |
| 14 | 23.8 | 28.6 | 24.8 | 25.3 | 28.8 | 23.6 | 16,8 | - | 95 |
| 15 | 23.6 | 30.6 | 27.2 | 26.3 | 30.6 | 23.4 | 21,7 | - | 05 |
| 16 | 25.0 | 30.4 | 28.2 | 27.2 | 31.0 | 24.0 | - | - | 61 |
| 17 | 24.4 | 29.2 | 23.6 | 25.4 | 30.0 | 23.0 | 10,3 | - | 95 |
| 18 | 23.0 | 31.2 | 25.2 | 25.6 | 31.2 | 22.4 | 32,0 | - | 29 |
| 19 | 23.4 | 30.6 | 25.0 | 25.6 | 31.4 | 22.8 | - | - | 61 |
| 20 | 23.8 | 31.8 | 24.0 | 25.9 | 31.8 | 23.4 | 18,6 | - | 95 |
| 21 | 24.2 | 28.2 | 27.6 | 26.1 | 30.0 | 23.6 | 78,0 | - | 95 |
| 22 | 24.0 | 31.0 | 24.8 | 26.0 | 31.0 | 24.0 | 00,4 | - | 95 |
| 23 | 23.6 | 30.2 | 27.2 | 26.2 | 30.6 | 23.4 | 14,4 | - | 60 |
| 24 | 24.2 | 30.6 | 27.8 | 26.7 | 30.8 | 23.4 | 06,0 | - | 60 |
| 25 | 24.6 | 30.8 | 27.4 | 26.9 | 30.8 | 24.2 | 02,0 | - | 05 |
| 26 | 23.8 | 31.2 | 28.2 | 26.8 | 31.4 | 23.6 | - | - | 05 |
| 27 | 23.4 | 31.2 | 26.8 | 26.2 | 31.2 | 23.2 | - | - | 60 |
| 28 | 25.0 | 31.6 | 25.0 | 26.7 | 31.6 | 23.4 | 12,2 | - | 95 |
| 29 | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | |
| JUMLAH | 6742 | 8486 | 7314 | 7329 | 8602 | 6586 | 456,2 | | |
| RATA ² | 24.1 | 30.3 | 26.1 | 26.2 | 30.7 | 23.5 | 16,3 | | |

| TANGGAL | TEKANAN UDA- RA DALAM mb | KELEMBABAN NISBI | | | | ANGIN | | | |
|-------------------|-----------------------------|------------------|--------------|--------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------|
| | 0000Z | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RATA ² | KECE- PATAN RATA ² | ARAH- TERBA- NYAK | KECEPATAN TERBESAR | A R A H |
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 1 | 1010,9 | 93 | 74 | 89 | 87 | 02 | 090 | 06 | 310 |
| 2 | 10,5 | 95 | 78 | 86 | 89 | 01 | 060 | 05 | 060 |
| 3 | 08,8 | 95 | 58 | 79 | 82 | 03 | 270 | 10 | 240 |
| 4 | 09,8 | 97 | 78 | 92 | 91 | 01 | 240 | 10 | 240 |
| 5 | 09,3 | 95 | 64 | 97 | 88 | 02 | 120 | 06 | 120 |
| 6 | 08,1 | 95 | 70 | 87 | 87 | 02 | 090 | 10 | 240 |
| 7 | 09,7 | 93 | 77 | 93 | 89 | 02 | 090 | 08 | 100 |
| 8 | 09,2 | 95 | 68 | 83 | 85 | 01 | 240 | 08 | 230 |
| 9 | 08,6 | 95 | 83 | 92 | 91 | 01 | 240 | 10 | 210 |
| 10 | 1007,8 | 95 | 77 | 90 | 89 | 02 | 330 | 08 | 210 |
| 11 | 10,2 | 95 | 70 | 90 | 88 | 03 | 090 | 10 | 090 |
| 12 | 10,2 | 93 | 63 | 92 | 85 | 02 | 090 | 07 | 060 |
| 13 | 09,8 | 95 | 68 | 87 | 86 | 01 | 220 | 08 | 240 |
| 14 | 11,0 | 97 | 79 | 85 | 90 | 01 | 210 | 10 | 210 |
| 15 | 09,8 | 97 | 69 | 81 | 86 | 03 | 240 | 15 | 270 |
| 16 | 09,8 | 92 | 90 | 81 | 84 | 03 | 240 | 12 | 210 |
| 17 | 10,1 | 97 | 76 | 95 | 91 | 01 | 080 | 10 | 300 |
| 18 | 12,0 | 95 | 65 | 92 | 87 | 01 | 220 | 06 | 300 |
| 19 | 11,8 | 93 | 68 | 95 | 87 | 01 | 120 | 10 | 350 |
| 20 | 1011,6 | 95 | 63 | 93 | 82 | 02 | 120 | 10 | 300 |
| 21 | 11,6 | 95 | 78 | 81 | 87 | 03 | 240 | 12 | 240 |
| 22 | 12,8 | 95 | 71 | 90 | 88 | 02 | 090 | 06 | 100 |
| 23 | 12,2 | 95 | 69 | 81 | 85 | 04 | 240 | 12 | 240 |
| 24 | 11,7 | 95 | 65 | 80 | 84 | 03 | 270 | 10 | 270 |
| 25 | 11,3 | 92 | 69 | 81 | 84 | 03 | 240 | 12 | 240 |
| 26 | 10,8 | 95 | 63 | 76 | 82 | 03 | 240 | 12 | 230 |
| 27 | 10,1 | 93 | 67 | 86 | 85 | 01 | 270 | 08 | 270 |
| 28 | 10,0 | 95 | 67 | 93 | 88 | 02 | 240 | 07 | 210 |
| 29 | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | |
| JUMLAH | 28289,5 | 2652 | 1987 | 2447 | 2427 | 56 | | 258 | |
| RATA ² | 1010,3 | 95 | 70 | 87 | 87 | 02 | 240 | 09 | 240 |

CATATAN: Kolom 5 dan 15 = $\frac{2 \times 0700 + 1300 + 1800}{4}$

= RATA² dari 8 jam

PENGAMAT

[Signature]
SUGIYANTO

SERKA NRP 509681

TENTARA NASIONAL INDONESIA - PANGKATAN UDARA
 JAWATAN NAVIGASI UDARA
 BAGIAN METEOROLOGI

DATA KLIMATOLOGI

BULAN: MARET TH.: 2002

Garis Lintang: 07° 47" L S

Garis Bujur : 110° 26" B T

STASION : ADISUTJIPTO

Tinggi diatas permukaan laut: 350 Feet

| TANGGAL | TEMPERATUR °C | | | | | | CURAH HUJAN (mm) | PENYINARAN MATAHARI % | PERISTIWA CUACA KHUSUS |
|-------------------|---------------|-----------|-----------|--------------------|------|------|-------------------|-----------------------|------------------------|
| | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RA-TA ² | MAX. | MIN. | DITAKAR JAM 0000Z | 0800-1600 W.S. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 24.8 | 30.4 | 27.4 | 28.2 | 30.8 | 24.2 | 43,2 | - | 60 |
| 2 | 25.0 | 31.6 | 27.8 | 27.4 | 31.8 | 24.2 | 07,3 | - | 05 |
| 3 | 24.0 | 31.0 | 28.0 | 26.8 | 31.6 | 23.8 | - | - | 05 |
| 4 | 23.4 | 31.6 | 28.2 | 26.7 | 31.6 | 22.4 | - | - | 05 |
| 5 | 24.2 | 31.2 | 28.0 | 26.9 | 31.4 | 23.2 | - | - | 05 |
| 6 | 24.6 | 30.2 | 27.0 | 26.6 | 31.0 | 24.2 | - | - | 05 |
| 7 | 25.0 | 29.4 | 27.4 | 26.7 | 29.4 | 24.6 | 03,0 | - | 16 |
| 8 | 24.4 | 30.0 | 24.4 | 25.8 | 30.6 | 23.6 | - | - | 61 |
| 9 | 23.4 | 31.0 | 28.0 | 26.4 | 31.2 | 23.2 | 05,6 | - | 29 |
| 10 | 24.6 | 28.8 | 26.6 | 26.2 | 31.4 | 23.4 | - | - | 95 |
| 11 | 24.4 | 32.6 | 25.8 | 26.8 | 32.6 | 24.2 | 09,0 | - | 95 |
| 12 | 24.0 | 32.4 | 26.0 | 26.6 | 32.6 | 23.6 | 12,8 | - | 29 |
| 13 | 25.0 | 32.8 | 29.2 | 28.0 | 34.0 | 24.8 | - | - | 05 |
| 14 | 25.2 | 32.4 | 27.6 | 27.6 | 32.4 | 25.0 | - | - | 29 |
| 15 | 24.8 | 33.0 | 26.2 | 27.2 | 34.2 | 24.2 | - | - | 29 |
| 16 | 24.6 | 33.0 | 29.4 | 27.9 | 33.6 | 24.2 | - | - | 60 |
| 17 | 25.0 | 32.6 | 27.2 | 27.5 | 32.6 | 24.6 | 01,0 | - | 60 |
| 18 | 25.0 | 27.8 | 24.4 | 25.5 | 30.8 | 23.8 | 06,4 | - | 95 |
| 19 | 25.0 | 32.2 | 26.6 | 27.2 | 33.0 | 24.8 | 47,0 | - | 95 |
| 20 | 25.2 | 29.8 | 27.2 | 26.9 | 31.4 | 25.0 | 00,5 | - | 61 |
| 21 | 24.8 | 33.2 | 30.0 | 28.2 | 33.4 | 24.2 | 04,8 | - | 05 |
| 22 | 25.4 | 31.8 | 29.0 | 27.9 | 32.2 | 24.8 | - | - | 05 |
| 23 | 26.0 | 33.0 | 29.8 | 28.7 | 33.6 | 25.4 | - | - | 29 |
| 24 | 26.0 | 33.0 | 26.0 | 27.7 | 33.0 | 25.0 | - | - | 29 |
| 25 | 25.0 | 31.6 | 28.0 | 27.4 | 32.6 | 24.6 | - | - | 29 |
| 26 | 26.0 | 31.8 | 26.2 | 27.5 | 31.8 | 25.0 | - | - | 60 |
| 27 | 25.2 | 30.6 | 25.4 | 26.6 | 31.2 | 24.8 | 03,6 | - | 60 |
| 28 | 24.2 | 32.0 | 27.2 | 26.9 | 32.0 | 24.0 | 02,2 | - | 05 |
| 29 | 24.6 | 33.0 | 24.2 | 26.6 | 33.0 | 24.0 | - | - | 95 |
| 30 | 24.2 | 30.0 | 26.6 | 26.3 | 31.6 | 24.0 | 19,1 | - | 29 |
| 31 | 25.4 | 29.4 | 25.4 | 26.4 | 30.2 | 24.2 | - | - | 61 |
| JUMLAH | 7684 | 9732 | 8402 | 8391 | 9928 | 7510 | 165,6 | | |
| RATA ² | 24.8 | 31.4 | 27.1 | 27.1 | 32.0 | 24.2 | 05,3 | | |

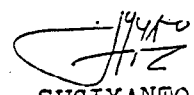
14 Hari

| TANGGAL | TEKANAN UDARA DALAM mb | KELEMBABAN NISBI | | | | A N G I N | | | |
|-------------------|------------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------|
| | | 0000Z | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RATA ² | KECEPATAN RATA ² | ARAH-TERBA-NYAK | KECEPATAN TERBESAR |
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 1 | 1010,4 | 95 | 71 | 86 | 87 | 01 | 210 | 08 | 270 |
| 2 | 09,4 | 95 | 64 | 80 | 84 | 02 | 240 | 08 | 240 |
| 3 | 08,6 | 93 | 82 | 73 | 80 | 03 | 240 | 08 | 270 |
| 4 | 08,4 | 93 | 58 | 70 | 79 | 03 | 260 | 08 | 270 |
| 5 | 09,8 | 91 | 63 | 77 | 81 | 03 | 240 | 10 | 240 |
| 6 | 09,3 | 93 | 69 | 86 | 85 | 02 | 240 | 10 | 240 |
| 7 | 09,8 | 95 | 76 | 80 | 87 | 02 | 240 | 08 | 220 |
| 8 | 10,4 | 93 | 70 | 91 | 87 | 03 | 240 | 12 | 270 |
| 9 | 12,0 | 95 | 62 | 76 | 82 | 02 | 240 | 10 | 230 |
| 10 | 1010,6 | 91 | 68 | 90 | 85 | 01 | 240 | 08 | 240 |
| 11 | 10,4 | 95 | 61 | 92 | 86 | 01 | 230 | 06 | 220 |
| 12 | 11,3 | 95 | 60 | 82 | 83 | 03 | 120 | 10 | 300 |
| 13 | 11,8 | 92 | 57 | 76 | 79 | 03 | 120 | 10 | 120 |
| 14 | 11,6 | 92 | 58 | 80 | 81 | 02 | 120 | 08 | 140 |
| 15 | 10,0 | 92 | 57 | 84 | 81 | 04 | 110 | 10 | 120 |
| 16 | 10,0 | 93 | 57 | 80 | 81 | 02 | 180 | 10 | 220 |
| 17 | 09,4 | 92 | 61 | 77 | 80 | 02 | 180 | 06 | 200 |
| 18 | 10,1 | 92 | 78 | 93 | 89 | 01 | 130 | 08 | 180 |
| 19 | 10,2 | 93 | 58 | 90 | 83 | 03 | 090 | 10 | 120 |
| 20 | 1010,2 | 93 | 74 | 87 | 87 | 01 | 260 | 07 | 260 |
| 21 | 09,8 | 95 | 55 | 71 | 79 | 03 | 160 | 10 | 180 |
| 22 | 09,2 | 92 | 62 | 77 | 81 | 02 | 160 | 10 | 180 |
| 23 | 08,4 | 92 | 55 | 76 | 79 | 02 | 300 | 10 | 170 |
| 24 | 08,4 | 92 | 62 | 87 | 83 | 02 | 150 | 10 | 250 |
| 25 | 07,0 | 93 | 64 | 82 | 83 | 03 | 120 | 08 | 110 |
| 26 | 07,7 | 92 | 66 | 90 | 85 | 01 | 120 | 05 | 120 |
| 27 | 09,6 | 93 | 73 | 89 | 87 | 03 | 240 | 10 | 230 |
| 28 | 09,0 | 95 | 62 | 84 | 84 | 01 | 120 | 06 | 120 |
| 29 | 09,0 | 92 | 61 | 91 | 84 | 01 | 120 | 08 | 120 |
| 30 | 1009,2 | 95 | 67 | 86 | 86 | 01 | 090 | 06 | 080 |
| 31 | 08,9 | 93 | 73 | 89 | 87 | 02 | 090 | 08 | 090 |
| JUMLAH | 31297,9 | 2887 | 1984 | 2575 | 2585 | 64 | | 266 | |
| RATA ² | 1009,6 | 93 | 64 | 83 | 83 | 02 | 240 | 09 | 120 |

CATATAN: Kolom 5 dan 15 = $\frac{2 \times 0700 + 1300 + 1800}{4}$

= RATA² dari 8 jam.

PENGAMAT



SUGIYANTO

FMAJ 0308

SERKA NRP 509681

TENTARA NASIONAL INDONESIA - ANGKATAN UDARA
DISBANGOPSAU
BAGIAN METEOROLOGI

DATA KLIMATOLOGI

BULAN: APRIL TH: 2002

Garis Lintang : 07° 47" L s
Garis Bujur : 110° 26" B t
Tinggi diatas permukaan laut : 350 Feet

STASION: ADISUTJIPTO

| TANGGAL | TEMPERATURE °C | | | | | | CURAH HUJAN (mm) | PENYINARAN MATAHARI % | PERISTIWA |
|-------------------|----------------|-----------|-----------|--------------------|------|------|---------------------|-----------------------|--------------|
| | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RA-TA ² | MAX. | MIN. | DITAKSIR JAM. 0000Z | 08.00 - 16.00 W.S. | CUACA KHUSUS |
| 1 | 24.2 | 31.6 | 26.0 | 26.5 | 32.0 | 24.0 | 00,8 | - | 05 |
| 2 | 25.0 | 28.2 | 25.0 | 25.8 | 29.4 | 24.2 | 02,0 | - | 61 |
| 3 | 23.7 | 31.4 | 27.2 | 26.5 | 32.0 | 23.4 | 14,5 | - | 21 |
| 4 | 24.8 | 28.0 | 26.6 | 26.1 | 28.8 | 23.6 | 01,2 | - | 60 |
| 5 | 24.4 | 31.4 | 28.2 | 27.1 | 31.8 | 24.2 | 04,8 | - | 05 |
| 6 | 26.2 | 32.6 | 26.2 | 27.8 | 33.0 | 24.0 | - | - | 05 |
| 7 | 24.6 | 30.8 | 29.4 | 27.4 | 32.2 | 24.0 | 02,0 | - | 05 |
| 8 | 24.8 | 33.6 | 29.2 | 28.1 | 33.6 | 24.4 | - | - | 05 |
| 9 | 25.8 | 33.0 | 26.8 | 27.9 | 33.0 | 24.8 | - | - | 05 |
| 10 | 24.0 | 32.4 | 26.2 | 26.7 | 32.6 | 23.8 | 02,2 | - | 29 |
| 11 | 24.4 | 31.4 | 29.4 | 27.4 | 31.4 | 24.2 | 02,0 | - | 40 |
| 12 | 24.4 | 31.0 | 28.4 | 27.0 | 31.2 | 24.4 | - | - | 60 |
| 13 | 24.6 | 26.6 | 26.4 | 25.5 | 29.6 | 22.4 | 03,2 | - | 60 |
| 14 | 22.8 | 31.8 | 28.6 | 26.5 | 32.0 | 22.4 | 03,2 | - | 05 |
| 15 | 24.4 | 32.8 | 26.6 | 27.1 | 32.8 | 24.0 | - | - | 40 |
| 16 | 25.0 | 32.4 | 25.4 | 27.0 | 32.8 | 24.8 | 02,2 | - | 05 |
| 17 | 25.0 | 26.0 | 23.8 | 25.0 | 30.4 | 24.4 | 38,2 | - | 05 |
| 18 | 23.6 | 28.4 | 26.4 | 25.5 | 30.2 | 23.0 | 08,4 | - | 60 |
| 19 | 24.0 | 31.8 | 24.8 | 26.2 | 32.6 | 23.6 | 03,0 | - | 05 |
| 20 | 25.0 | 32.6 | 27.0 | 27.4 | 32.6 | 24.0 | 07,2 | - | 05 |
| 21 | 25.0 | 31.2 | 25.2 | 26.6 | 31.6 | 25.0 | 07,4 | - | 05 |
| 22 | 24.6 | 31.8 | 28.6 | 27.4 | 31.8 | 24.2 | 17,6 | - | 05 |
| 23 | 24.6 | 32.8 | 28.6 | 27.7 | 33.2 | 23.8 | - | - | 05 |
| 24 | 26.4 | 33.0 | 29.0 | 28.7 | 33.2 | 24.6 | - | - | 05 |
| 25 | 25.0 | 32.8 | 29.4 | 28.1 | 33.4 | 24.8 | - | - | 05 |
| 26 | 25.8 | 32.0 | 29.4 | 28.3 | 32.6 | 25.0 | - | - | 05 |
| 27 | 24.0 | 32.0 | 28.8 | 27.2 | 33.0 | 24.0 | - | - | 05 |
| 28 | 24.6 | 32.8 | 29.0 | 27.8 | 32.2 | 24.0 | - | - | 05 |
| 29 | 23.2 | 33.2 | 29.8 | 27.4 | 34.0 | 23.0 | - | - | 05 |
| 30 | 24.6 | 32.4 | 29.4 | 27.8 | 33.6 | 23.2 | - | - | 05 |
| 31 | | | | | | | | | |
| JUMLAH | 7384 | 9418 | 8248 | 8115 | 9626 | 7192 | 119,9 | | |
| RATA ² | 24.6 | 31.4 | 27.5 | 27.1 | 32.1 | 24.0 | 04,0 | | |

| TANGGAL | TEKANAN UDARA DALAM mb | KELEMBABAN NISBI | | | | ANGIN | | | |
|-------------------|------------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------|
| | | 0000Z | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RATA ² | KECEPATAN RATA ² | ARAH-TERBA-NYAK | KECEPATAN TERBESAR |
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 1 | 1010,5 | 93 | 66 | 92 | 86 | 02 | 120 | 06 | 120 |
| 2 | 11,8 | 95 | 81 | 93 | 91 | 01 | 240 | 05 | 240 |
| 3 | 11,3 | 95 | 58 | 83 | 83 | 02 | 240 | 10 | 250 |
| 4 | 08,5 | 93 | 78 | 90 | 89 | 03 | 240 | 10 | 270 |
| 5 | 09,3 | 93 | 63 | 76 | 81 | 02 | 140 | 06 | 120 |
| 6 | 09,8 | 82 | 53 | 92 | 77 | 02 | 100 | 10 | 100 |
| 7 | 12,4 | 95 | 69 | 73 | 83 | 02 | 240 | 08 | 220 |
| 8 | 11,2 | 92 | 54 | 76 | 79 | 02 | 120 | 10 | 170 |
| 9 | 09,8 | 90 | 57 | 81 | 80 | 02 | 210 | 08 | 210 |
| 10 | 1009,6 | 93 | 60 | 87 | 83 | 02 | 240 | 06 | 270 |
| 11 | 09,8 | 93 | 71 | 79 | 84 | 02 | 180 | 12 | 220 |
| 12 | 09,3 | 95 | 73 | 80 | 86 | 02 | 230 | 10 | 210 |
| 13 | 08,6 | 93 | 84 | 81 | 88 | 02 | 240 | 10 | 240 |
| 14 | 09,2 | 95 | 60 | 65 | 79 | 02 | 170 | 10 | 150 |
| 15 | 10,6 | 90 | 66 | 87 | 83 | 02 | 180 | 10 | 240 |
| 16 | 10,5 | 95 | 58 | 95 | 86 | 02 | 120 | 10 | 110 |
| 17 | 09,6 | 92 | 89 | 90 | 91 | 01 | 340 | 06 | 120 |
| 18 | 09,3 | 95 | 77 | 86 | 88 | 01 | 180 | 07 | 180 |
| 19 | 10,0 | 95 | 65 | 90 | 86 | 03 | 150 | 10 | 110 |
| 20 | 1008,6 | 93 | 58 | 87 | 83 | 04 | 120 | 10 | 120 |
| 21 | 08,8 | 95 | 65 | 93 | 87 | 02 | 160 | 08 | 300 |
| 22 | 08,1 | 95 | 61 | 76 | 82 | 03 | 090 | 08 | 080 |
| 23 | 09,2 | 88 | 57 | 82 | 79 | 03 | 120 | 08 | 120 |
| 24 | 07,7 | 86 | 51 | 80 | 76 | 03 | 130 | 10 | 110 |
| 25 | 07,8 | 92 | 55 | 77 | 79 | 02 | 170 | 06 | 180 |
| 26 | 08,2 | 90 | 62 | 72 | 79 | 01 | 210 | 08 | 180 |
| 27 | 08,9 | 91 | 58 | 72 | 78 | 01 | 170 | 10 | 170 |
| 28 | 08,6 | 92 | 58 | 66 | 77 | 03 | 160 | 10 | 200 |
| 29 | 07,6 | 90 | 54 | 68 | 76 | 03 | 160 | 10 | 160 |
| 30 | 1007,2 | 91 | 57 | 70 | 77 | 02 | 180 | 06 | 180 |
| 31 | | | | | | | | | |
| JUMLAH | 30281,8 | 2767 | 1918 | 2419 | 2476 | 64 | | 258 | |
| RATA ² | 1009,4 | 92 | 64 | 81 | 83 | 02 | 240 | 09 | 120 |

CATATAN : Kolom 5 dan 15 = $\frac{2 \times 0700 + 1300 + 1800}{4}$

4

PENGAMAT

= RATA² dari 8 jam



SUGIYANTO

SERKA NRP 509281

TENTARA NASIONAL INDONESIA - ANGKATAN UDARA
DISBANGOPSAU
BAGIAN METEOROLOGI

DATA KLIMATOLOGI

BULAN: MEI..... TH.: 2002

Garis Lintang : 07° 47" L s

Garis Bujur : 110° 26" B t

STASION: ADISUTJIPTO

Tinggi diatas permukaan laut : 350..... Feet

| TANGGAL | TEMPERATURE °C | | | | | | CURAH HUJAN (mm) | PENYINARAN MATAHARI % | PERISTIWA CUACA KHUSUS |
|-------------------|----------------|-----------|-----------|--------------------|-------|------|--------------------|-----------------------|------------------------|
| | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RA-TA ² | MAX. | MIN. | DITAKSIR JAM 0000Z | 08.00 - 16.00 W.S. | |
| 1 | 24.0 | 33.2 | 29.2 | 27.6 | 33.6 | 23.8 | - | - | 05 |
| 2 | 24.2 | 33.0 | 29.2 | 27.7 | 33.2 | 24.0 | - | - | 05 |
| 3 | 25.8 | 33.2 | 29.0 | 28.5 | 33.4 | 25.8 | - | - | 05 |
| 4 | 25.6 | 32.2 | 28.2 | 27.9 | 32.6 | 24.2 | - | - | 05 |
| 5 | 26.0 | 31.6 | 28.0 | 27.9 | 32.2 | 25.0 | - | - | 05 |
| 6 | 26.0 | 32.0 | 28.2 | 28.1 | 32.2 | 25.8 | - | - | 21 |
| 7 | 25.6 | 32.2 | 30.2 | 28.1 | 32.2 | 25.4 | 00,4 | - | 05 |
| 8 | 26.0 | 32.2 | 30.2 | 28.6 | 33.6 | 25.6 | - | - | 05 |
| 9 | 25.6 | 32.4 | 29.8 | 28,4 | 33.2 | 25.0 | - | - | 05 |
| 10 | 25.8 | 29.6 | 24.0 | 26,3 | 29.6 | 25.6 | - | - | 95 |
| 11 | 23.8 | 29.4 | 25.0 | 25,5 | 30.2 | 23.4 | 31,5 | - | 95 |
| 12 | 25.0 | 31.4 | 25.6 | 26,8 | 31.6 | 23.8 | 34,0 | - | 95 |
| 13 | 24.4 | 32.0 | 29.2 | 27.5 | 33.0 | 24.2 | 31,2 | - | 05 |
| 14 | 25.2 | 32.2 | 29.4 | 28.0 | 32.4 | 24.4 | - | - | 05 |
| 15 | 23.6 | 32.0 | 29.0 | 27.1 | 32.2 | 23.6 | - | - | 05 |
| 16 | 23.8 | 31.8 | 29.6 | 27.3 | 32.6 | 22.8 | - | - | 05 |
| 17 | 24.0 | 31.8 | 28.2 | 27.0 | 31.8 | 23.6 | - | - | 05 |
| 18 | 21.6 | 31.4 | 27.4 | 25.5 | 31.4 | 21.8 | - | - | 05 |
| 19 | 22.4 | 31.8 | 28.8 | 26.4 | 32.2 | 22.0 | - | - | 05 |
| 20 | 23.0 | 31.8 | 29.4 | 26.8 | 32.4 | 22.4 | - | - | 05 |
| 21 | 23.4 | 32.2 | 28.6 | 26.9 | 32.2 | 23.0 | - | - | 05 |
| 22 | 22.4 | 31.4 | 29.0 | 26.3 | 32.6 | 22.4 | - | - | 05 |
| 23 | 23.0 | 32.0 | 28.4 | 26.6 | 32.0 | 22.4 | - | - | 05 |
| 24 | 23.4 | 31.2 | 27.8 | 26.5 | 31.8 | 23.0 | - | - | 05 |
| 25 | 22.0 | 31.6 | 28.0 | 25.9 | 32.2 | 21.6 | - | - | 05 |
| 26 | 23.4 | 31.0 | 28.0 | 26.5 | 32.2 | 22.0 | - | - | 05 |
| 27 | 24.2 | 32.4 | 29.0 | 27.5 | 32.4 | 23.4 | - | - | 05 |
| 28 | 24.6 | 33.0 | 29.4 | 27.9 | 33.2 | 23.0 | - | - | 05 |
| 29 | 23.8 | 32.4 | 28.6 | 27.2 | 33.0 | 23.4 | - | - | 05 |
| 30 | 24.4 | 31.6 | 29.2 | 27.4 | 32.0 | 23.8 | - | - | 05 |
| 31 | 24.8 | 31.8 | 29.0 | 27.6 | 32.6 | 24.4 | - | - | 05 |
| JUMLAH | 7508 | 9876 | 8814 | 8433 | 10013 | 7346 | 97,1 | | |
| RATA ² | 24.3 | 31.9 | 28.5 | 27.2 | 32.3 | 23.7 | 03,2 | | |

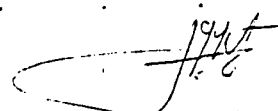
MEI II

| TANGGAL | TEKANAN UDA- RA DALAM mb | KELEMBABAN NISBI | | | | ANGIN | | | |
|-------------------|-----------------------------|------------------|--------------|--------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------|
| | 0000Z | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RATA ² | KECE- PATAN RATA ² | ARAH- TERBA- NYAK | KECEPATAN TERBESAR | A R A H |
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 1 | 1007,2 | 93 | 54 | 72 | 78 | 01 | 180 | 06 | 130 |
| 2 | 07,8 | 93 | 59 | 76 | 80 | 01 | 210 | 08 | 270 |
| 3 | 06,9 | 89 | 58 | 76 | 78 | 03 | 170 | 08 | 150 |
| 4 | 06,9 | 93 | 68 | 76 | 83 | 03 | 150 | 08 | 170 |
| 5 | 06,8 | 90 | 67 | 80 | 82 | 02 | 180 | 07 | 180 |
| 6 | 06,2 | 92 | 67 | 76 | 82 | 02 | 200 | 10 | 240 |
| 7 | 06,6 | 92 | 58 | 77 | 80 | 01 | 240 | 06 | 260 |
| 8 | 08,8 | 92 | 64 | 71 | 80 | 03 | 170 | 10 | 110 |
| 9 | 09,4 | 92 | 57 | 76 | 79 | 01 | 220 | 07 | 220 |
| 10 | 1009,8 | 93 | 73 | 93 | 88 | 01 | 210 | 05 | 270 |
| 11 | 08,9 | 93 | 76 | 92 | 89 | 02 | 160 | 08 | 170 |
| 12 | 10,5 | 95 | 65 | 92 | 87 | 02 | 340 | 08 | 240 |
| 13 | 11,3 | 97 | 65 | 80 | 85 | 03 | 150 | 10 | 150 |
| 14 | 11,3 | 92 | 66 | 76 | 82 | 02 | 180 | 06 | 200 |
| 15 | 10,9 | 91 | 62 | 77 | 80 | 03 | 120 | 08 | 250 |
| 16 | 11,8 | 93 | 55 | 76 | 79 | 02 | 180 | 10 | 260 |
| 17 | 11,2 | 93 | 62 | 73 | 80 | 01 | 240 | 07 | 240 |
| 18 | 11,7 | 93 | 52 | 78 | 79 | 01 | 240 | 08 | 240 |
| 19 | 11,2 | 89 | 56 | 73 | 77 | 02 | 180 | 10 | 180 |
| 20 | 1010,6 | 89 | 60 | 77 | 79 | 03 | 180 | 12 | 240 |
| 21 | 11,4 | 93 | 50 | 70 | 77 | 02 | 240 | 08 | 240 |
| 22 | 12,4 | 93 | 57 | 76 | 80 | 01 | 240 | 06 | 170 |
| 23 | 13,0 | 91 | 58 | 72 | 78 | 02 | 270 | 10 | 270 |
| 24 | 13,2 | 93 | 53 | 66 | 76 | 02 | 200 | 08 | 180 |
| 25 | 13,4 | 91 | 57 | 73 | 78 | 02 | 240 | 06 | 160 |
| 26 | 12,6 | 91 | 62 | 77 | 80 | 01 | 240 | 06 | 120 |
| 27 | 11,3 | 89 | 53 | 68 | 75 | 05 | 090 | 10 | 090 |
| 28 | 12,2 | 87 | 46 | 70 | 73 | 05 | 060 | 10 | 040 |
| 29 | 12,2 | 86 | 58 | 77 | 77 | 04 | 160 | 08 | 190 |
| 30 | 1011,3 | 90 | 58 | 70 | 77 | 04 | 170 | 10 | 130 |
| 31 | 11,7 | 90 | 61 | 69 | 78 | 02 | 120 | 06 | 180 |
| JUMLAH | 31320,5 | 2838 | 1857 | 2355 | 2476 | 69 | | 250 | |
| RATA ² | 1010,4 | 92 | 60 | 76 | 80 | 02 | 240 | 08 | 240 |

CATATAN : Kolom 5 dan 15 = $\frac{2 \times 0700 + 1300 + 1800}{4}$

= RATA² dari 8 jam

PENGAMAT



SUGIYANTO

TENTARA NASIONAL INDONESIA - ANGKATAN UDARA
JAWATAN NAVIGASI UDARA
-BAGIAN METEOROLOGI

DATA KLIMATOLOGI

BULAN: JUNI TH.: 2002

Garis Lintang: 07° 47" IS

Garis Bujur : 110° 26" BT

STASION: Adisutjinto

Tinggi diatas permukaan laut: 350 Feet

| TANGGAL | TEMPERATUR °C | | | | | | CURAH HUJAN (mm) | PENYINARAN MATAHARI % | PERISTIWA CUACA KHUSUS |
|-------------------|---------------|-----------|-----------|--------------------|------|------|------------------|-----------------------|------------------------|
| | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | BA-TA ² | MAX. | MIN. | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 25.2 | 31.8 | 27.8 | 27.5 | 31.8 | 24.8 | - | - | 05 |
| 2 | 24.2 | 31.6 | 29.8 | 27.5 | 32.6 | 24.0 | - | - | 05 |
| 3 | 24.8 | 32.2 | 28.6 | 27.6 | 33.0 | 24.2 | - | - | 05 |
| 4 | 24.8 | 32.0 | 28.6 | 27.6 | 32.8 | 24.8 | - | - | 05 |
| 5 | 24.4 | 31.8 | 28.2 | 27.3 | 32.2 | 24.0 | - | - | 05 |
| 6 | 24.0 | 31.8 | 29.4 | 27.3 | 32.8 | 23.0 | - | - | 05 |
| 7 | 24.6 | 32.8 | 28.6 | 27.7 | 33.2 | 24.0 | - | - | 05 |
| 8 | 25.4 | 30.8 | 28.2 | 27.5 | 32.0 | 24.6 | - | - | 05 |
| 9 | 22.2 | 31.6 | 28.8 | 26.2 | 32.2 | 22.0 | - | - | 05 |
| 10 | 22.8 | 31.2 | 28.4 | 26.3 | 32.2 | 22.2 | - | - | 05 |
| 11 | 24.4 | 32.2 | 28.4 | 27.4 | 32.4 | 22.8 | - | - | 05 |
| 12 | 22.8 | 31.6 | 27.6 | 26.2 | 31.8 | 22.6 | - | - | 05 |
| 13 | 25.2 | 30.8 | 28.0 | 27.3 | 31.0 | 24.4 | - | - | 05 |
| 14 | 23.2 | 30.8 | 27.4 | 26.2 | 31.2 | 23.0 | - | - | 05 |
| 15 | 22.2 | 29.8 | 26.6 | 25.2 | 30.0 | 22.3 | - | - | 05 |
| 16 | 22.2 | 30.4 | 27.2 | 25.5 | 31.0 | 22.0 | - | - | 05 |
| 17 | 24.4 | 30.2 | 27.4 | 26.6 | 31.0 | 22.2 | - | - | 05 |
| 18 | 22.8 | 31.0 | 27.2 | 26.0 | 31.2 | 22.2 | - | - | 05 |
| 19 | 21.0 | 30.2 | 27.8 | 25.0 | 31.4 | 21.0 | - | - | 05 |
| 20 | 23.2 | 31.4 | 27.0 | 26.2 | 31.4 | 21.0 | - | - | 05 |
| 21 | 23.2 | 31.0 | 27.2 | 26.2 | 31.6 | 23.0 | - | - | 05 |
| 22 | 22.8 | 31.2 | 26.2 | 25.8 | 31.2 | 21.4 | - | - | 05 |
| 23 | 20.6 | 31.6 | 27.2 | 26.0 | 31.6 | 20.4 | - | - | 05 |
| 24 | 21.8 | 30.0 | 27.2 | 25.2 | 31.0 | 21.2 | - | - | 05 |
| 25 | 23.0 | 30.6 | 27.6 | 26.1 | 30.6 | 21.8 | - | - | 05 |
| 26 | 22.6 | 29.2 | 26.8 | 25.3 | 30.4 | 22.0 | - | - | 05 |
| 27 | 21.8 | 30.2 | 27.0 | 25.2 | 30.6 | 21.8 | - | - | 05 |
| 28 | 23.0 | 30.2 | 25.6 | 25.5 | 30.2 | 21.8 | - | - | 05 |
| 29 | 20.2 | 28.6 | 25.8 | 23.7 | 29.8 | 20.2 | - | - | 05 |
| 30 | 19.8 | 30.4 | 27.2 | 24.3 | 30.4 | 20.0 | - | - | 05 |
| 31 | | | | | | | | | |
| JUMLAH | 6026 | 9290 | 8288 | 7864 | 9450 | 6747 | | | |
| RATA ² | 23.1 | 31.0 | 27.6 | 26.2 | 31.4 | 22.5 | | | |

| TANGGAL | TEKANAN UDARA DALAM mb | KELEMBABAN NISBI | | | | A N G I N | | | |
|-------------------|------------------------|------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------|---------|
| | 0000Z | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RATA ² | KECEPATAN RATA ² | ARAH-TERBA-NYAK | KECEPATAN TERBESAR | A R A H |
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 1 | 1011,4 | 90 | 60 | 77 | 80 | 02 | 150 | 08 | 150 |
| 2 | 11,2 | 91 | 62 | 76 | 80 | 03 | 120 | 06 | 100 |
| 3 | 10,0 | 90 | 58 | 79 | 80 | 02 | 120 | 08 | 120 |
| 4 | 10,2 | 92 | 58 | 80 | 81 | 02 | 090 | 10 | 240 |
| 5 | 10,5 | 91 | 60 | 76 | 80 | 02 | 160 | 06 | 160 |
| 6 | 10,2 | 91 | 59 | 72 | 79 | 03 | 090 | 12 | 110 |
| 7 | 09,6 | 91 | 61 | 79 | 81 | 01 | 180 | 10 | 180 |
| 8 | 09,7 | 87 | 55 | 80 | 78 | 04 | 180 | 10 | 160 |
| 9 | 09,3 | 89 | 46 | 68 | 73 | 02 | 090 | 07 | 180 |
| 10 | 1008,9 | 91 | 53 | 72 | 77 | 02 | 160 | 08 | 200 |
| 11 | 09,4 | 91 | 55 | 65 | 76 | 03 | 180 | 10 | 180 |
| 12 | 10,2 | 90 | 60 | 78 | 80 | 01 | 210 | 07 | 220 |
| 13 | 09,3 | 87 | 62 | 71 | 77 | 03 | 180 | 10 | 180 |
| 14 | 09,0 | 93 | 56 | 74 | 79 | 03 | 210 | 07 | 210 |
| 15 | 09,8 | 95 | 59 | 73 | 81 | 03 | 210 | 08 | 220 |
| 16 | 10,4 | 91 | 62 | 77 | 80 | 03 | 270 | 10 | 230 |
| 17 | 11,4 | 90 | 60 | 74 | 79 | 03 | 210 | 08 | 240 |
| 18 | 12,1 | 89 | 52 | 69 | 75 | 01 | 210 | 08 | 210 |
| 19 | 11,2 | 90 | 63 | 74 | 79 | 03 | 190 | 06 | 270 |
| 20 | 1011,3 | 91 | 57 | 77 | 79 | 03 | 180 | 08 | 200 |
| 21 | 11,0 | 91 | 53 | 68 | 76 | 03 | 210 | 10 | 210 |
| 22 | 12,1 | 83 | 37 | 68 | 73 | 03 | 160 | 12 | 110 |
| 23 | 13,2 | 91 | 44 | 64 | 73 | 03 | 220 | 07 | 210 |
| 24 | 13,8 | 89 | 63 | 71 | 78 | 02 | 210 | 08 | 220 |
| 25 | 13,8 | 91 | 57 | 65 | 76 | 03 | 220 | 03 | 200 |
| 26 | 13,6 | 89 | 58 | 66 | 76 | 03 | 220 | 08 | 200 |
| 27 | 14,0 | 90 | 54 | 65 | 75 | 02 | 270 | 10 | 210 |
| 28 | 13,6 | 90 | 48 | 68 | 74 | 02 | 240 | 12 | 240 |
| 29 | 14,2 | 91 | 54 | 76 | 78 | 02 | 240 | 08 | 250 |
| 30 | 1012,4 | 92 | 52 | 69 | 76 | 02 | 210 | 10 | 240 |
| 31 | | | | | | | | | |
| JUMLAH | 30336,8 | 2714 | 1678 | 2171 | 2329 | 74 | | 260 | |
| RATA ² | 1011,2 | 90 | 56 | 72 | 78 | 02 | 210 | 09 | 240 |

CATATAN: Kolom 5 dan 15 = $\frac{2 \times 0700 + 1300 + 1800}{4}$

= RATA² dari 8 jam.

PENGAMAT

1941
JHC

SUGIYANTO

(SERKA NRP 509681)

TENTARA NASIONAL INDONESIA - ANGGKATAN UDARA
DISBANGOPSAU
BAGIAN METEOROLOGI

DATA KLIMATOLOGI

BULAN: ..JULI..... TH.: 2002

Garis Lintang : 07° 47" LS
Garis Bujur : 110° 26" BT
Tinggi diatas permukaan laut : 350 Feet

STASION: ADISUTJIPTO

| TANGGAL | TEMPERATURE °C | | | | | | CURAH HUJAN (mm) | PENYINARAN MATAHARI % | PERISTIWA CUACA KHUSUS |
|---------|----------------|-----------|-----------|--------|------|------|--------------------|-----------------------|------------------------|
| | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RA-TA² | MAX. | MIN. | DITAKSIR JAM 0000Z | 08.00 - 16.00 W.S. | |
| 1 | 21.6 | 31.0 | 28.0 | 25.6 | 31.0 | 21.4 | - | - | 05 |
| 2 | 20.4 | 32.4 | 27.6 | 25.2 | 32.4 | 20.4 | - | - | 05 |
| 3 | 21.0 | 30.8 | 26.6 | 24.9 | 31.0 | 20.4 | - | - | 05 |
| 4 | 22.0 | 30.8 | 27.0 | 25.5 | 31.0 | 21.0 | - | - | 05 |
| 5 | 21.2 | 30.2 | 27.6 | 25.1 | 30.6 | 20.8 | - | - | 05 |
| 6 | 20.4 | 32.0 | 28.2 | 25.3 | 33.2 | 20.0 | - | - | 05 |
| 7 | 22.0 | 31.6 | 27.8 | 25.9 | 32.0 | 20.4 | - | - | 05 |
| 8 | 21.6 | 31.0 | 27.2 | 25.4 | 31.6 | 21.4 | - | - | 05 |
| 9 | 23.8 | 30.6 | 26.6 | 26.2 | 31.4 | 21.6 | - | - | 05 |
| 10 | 22.6 | 29.2 | 27.0 | 25.4 | 31.2 | 22.4 | - | - | 05 |
| 11 | 22.2 | 32.2 | 27.2 | 26.0 | 32.6 | 22.0 | - | - | 05 |
| 12 | 24.0 | 30.6 | 27.4 | 26.5 | 31.0 | 22.2 | - | - | 05 |
| 13 | 24.0 | 29.6 | 26.6 | 26.1 | 30.2 | 24.0 | 00,3 | - | 05 |
| 14 | 23.8 | 28.8 | 26.0 | 25.6 | 29.0 | 23.8 | - | - | 05 |
| 15 | 21.8 | 30.8 | 28.2 | 25.7 | 32.0 | 22.0 | - | - | 05 |
| 16 | 22.8 | 31.8 | 28.4 | 26.5 | 32.6 | 21.8 | - | - | 05 |
| 17 | 23.0 | 31.4 | 27.8 | 26.3 | 31.4 | 22.8 | - | - | 05 |
| 18 | 22.6 | 31.8 | 28.0 | 26.3 | 32.4 | 22.6 | - | - | 05 |
| 19 | 23.0 | 31.8 | 28.2 | 26.5 | 32.0 | 22.6 | - | - | 05 |
| 20 | 22.8 | 28.2 | 27.2 | 25.3 | 29.2 | 22.8 | - | - | 05 |
| 21 | 22.6 | 30.6 | 26.6 | 25.6 | 31.0 | 21.6 | - | - | 05 |
| 22 | 21.8 | 31.8 | 27.0 | 25.6 | 32.4 | 21.8 | - | - | 21 |
| 23 | 22.6 | 32.8 | 28.4 | 26.6 | 33.2 | 21.8 | 00,7 | - | 05 |
| 24 | 23.8 | 32.6 | 27.2 | 26.9 | 32.6 | 22.6 | - | - | 05 |
| 25 | 23.8 | 31.0 | 26.6 | 26.3 | 31.0 | 23.8 | - | - | 05 |
| 26 | 21.2 | 30.4 | 27.0 | 25.0 | 31.2 | 21.2 | - | - | 05 |
| 27 | 22.4 | 31.2 | 27.6 | 25.9 | 32.0 | 21.0 | - | - | 05 |
| 28 | 22.6 | 31.0 | 27.4 | 25.9 | 31.0 | 22.4 | - | - | 05 |
| 29 | 22.8 | 31.6 | 28.0 | 26.3 | 33.0 | 22.6 | - | - | 05 |
| 30 | 23.6 | 32.0 | 27.6 | 26.7 | 32.8 | 22.8 | - | - | 05 |
| 31 | 24.2 | 33.0 | 29.6 | 27.8 | 33.2 | 23.7 | - | - | 05 |
| JUMLAH | 6980 | 9646 | 8516 | 8039 | 9812 | 6816 | 01,0 | - | |
| RATA² | 22.5 | 31.1 | 27.5 | 25.9 | 31.7 | 22.0 | | | |

| TANGGAL | TEKANAN UDARA DALAM mb | KELEMBABAN NISBI | | | | ANGIN | | | |
|-------------------|------------------------|------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------|---------|
| | 0000Z | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RATA ² | KECEPATAN RATA ² | ARAH-TERBA-NYAK | KECEPATAN TERBESAR | A R A H |
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 1 | 1011,6 | 89 | 52 | 61 | 73 | 01 | 190 | 08 | 210 |
| 2 | 13,6 | 92 | 37 | 68 | 72 | 01 | 210 | 08 | 200 |
| 3 | 14,1 | 89 | 50 | 69 | 74 | 02 | 210 | 10 | 210 |
| 4 | 14,1 | 87 | 48 | 61 | 71 | 02 | 180 | 10 | 190 |
| 5 | 13,0 | 89 | 53 | 68 | 75 | 01 | 210 | 06 | 230 |
| 6 | 12,9 | 89 | 44 | 66 | 72 | 01 | 270 | 08 | 270 |
| 7 | 11,7 | 89 | 56 | 69 | 76 | 02 | 230 | 08 | 220 |
| 8 | 12,0 | 91 | 53 | 69 | 76 | 01 | 270 | 08 | 250 |
| 9 | 11,6 | 86 | 57 | 77 | 77 | 02 | 220 | 07 | 200 |
| 10 | 1012,4 | 91 | 70 | 65 | 79 | 02 | 220 | 08 | 200 |
| 11 | 11,4 | 89 | 49 | 71 | 75 | 02 | 220 | 12 | 260 |
| 12 | 12,5 | 88 | 56 | 68 | 75 | 03 | 230 | 10 | 130 |
| 13 | 12,2 | 91 | 62 | 73 | 79 | 03 | 180 | 06 | 160 |
| 14 | 11,6 | 86 | 68 | 73 | 78 | 02 | 210 | 06 | 240 |
| 15 | 13,0 | 89 | 57 | 65 | 75 | 01 | 270 | 05 | 270 |
| 16 | 12,4 | 89 | 51 | 70 | 75 | 02 | 130 | 08 | 090 |
| 17 | 12,2 | 91 | 54 | 69 | 76 | 02 | 120 | 10 | 120 |
| 18 | 12,1 | 93 | 53 | 66 | 76 | 02 | 240 | 10 | 240 |
| 19 | 13,2 | 93 | 51 | 66 | 78 | 03 | 240 | 10 | 240 |
| 20 | 1014,4 | 91 | 68 | 72 | 81 | 01 | 200 | 06 | 230 |
| 21 | 13,4 | 89 | 48 | 67 | 73 | 02 | 220 | 12 | 220 |
| 22 | 12,8 | 96 | 44 | 75 | 78 | 01 | 090 | 10 | 240 |
| 23 | 13,4 | 89 | 44 | 76 | 75 | 03 | 090 | 10 | 090 |
| 24 | 14,4 | 90 | 53 | 73 | 77 | 02 | 180 | 08 | 220 |
| 25 | 13,4 | 86 | 49 | 65 | 72 | 03 | 200 | 10 | 200 |
| 26 | 12,5 | 91 | 54 | 69 | 76 | 02 | 220 | 10 | 200 |
| 27 | 12,7 | 89 | 50 | 65 | 73 | 04 | 180 | 12 | 080 |
| 28 | 11,8 | 89 | 53 | 71 | 76 | 03 | 180 | 15 | 170 |
| 29 | 11,7 | 90 | 51 | 73 | 76 | 01 | 100 | 06 | 180 |
| 30 | 1010,1 | 91 | 53 | 74 | 77 | 03 | 120 | 10 | 200 |
| 31 | 10,0 | 88 | 54 | 67 | 74 | 02 | 120 | 06 | 080 |
| JUMLAH | 31388,2 | 2780 | 1643 | 2141 | 2340 | 52 | | 273 | |
| RATA ² | 1012,5 | 90 | 53 | 69 | 75 | 02 | 220 | 09 | 200 |

CATATAN: Kolom 5 dan 15 = $2 \times 0700 + 1300 + 1800$

4

= RATA² dari 8 jam

PENGAMAT



SUGIYANTO
(SERKA NRP 509681)

TENTARA NASIONAL INDONESIA - ANGKATAN UDARA
DISBANGOPSAU
BAGIAN METEOROLOGI

DATA KLIMATOLOGI

BULAN: AGUSTUS..... TH.: 2002

Garis Lintang : 07° 47" LS
Garis Bujur : 110° 26" BT
Tinggi diatas permukaan laut : 350 Feet

STASION: ADISUTJIPTO

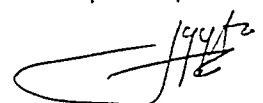
| TANGGAL | TEMPERATURE °C | | | | | | CURAH HUJAN (mm) | PENYINARAN MATAHARI % | PERISTIWA |
|-------------------|----------------|-----------|-----------|--------------------|------|------|--------------------|-----------------------|--------------|
| | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RA-TA ² | MAX. | MIN. | DITAKSIR JAM 0000Z | 08.00 - 16.00 W.S. | CUACA KHUSUS |
| 1 | 25.2 | 31.6 | 27.6 | 27.4 | 32.4 | 25.0 | - | - | 05 |
| 2 | 23.0 | 30.0 | 26.8 | 25.7 | 30.6 | 22.6 | - | - | 05 |
| 3 | 21.6 | 30.6 | 26.8 | 25.2 | 31.2 | 21.0 | - | - | 05 |
| 4 | 22.8 | 30.8 | 26.6 | 25.8 | 30.8 | 22.8 | - | - | 05 |
| 5 | 21.0 | 30.0 | 26.0 | 24.5 | 30.4 | 20.0 | - | - | 05 |
| 6 | 19.8 | 30.4 | 27.2 | 24.3 | 32.4 | 19.6 | - | - | 05 |
| 7 | 22.4 | 31.6 | 28.8 | 26.3 | 31.8 | 19.8 | - | - | 05 |
| 8 | 23.2 | 31.0 | 28.0 | 26.4 | 31.4 | 22.4 | - | - | 05 |
| 9 | 23.2 | 31.0 | 26.8 | 26.1 | 31.4 | 23.4 | - | - | 05 |
| 10 | 22.8 | 30.0 | 26.6 | 25.6 | 31.4 | 22.2 | - | - | 05 |
| 11 | 20.8 | 30.4 | 26.4 | 24.6 | 30.6 | 20.4 | - | - | 05 |
| 12 | 20.8 | 29.6 | 25.0 | 24.1 | 29.6 | 19.4 | - | - | 05 |
| 13 | 20.2 | 29.4 | 25.4 | 23.8 | 30.0 | 19.8 | - | - | 05 |
| 14 | 19.8 | 28.4 | 25.0 | 23.3 | 29.0 | 19.6 | - | - | 60 |
| 15 | 22.0 | 29.6 | 26.0 | 24.9 | 29.6 | 21.8 | 00,0 | - | 05 |
| 16 | 20.0 | 29.0 | 26.6 | 23.9 | 30.4 | 19.4 | - | - | 05 |
| 17 | 21.6 | 31.4 | 27.2 | 25.5 | 32.2 | 20.0 | - | - | 05 |
| 18 | 23.6 | 30.2 | 26.4 | 26.0 | 31.0 | 21.6 | - | - | 05 |
| 19 | 21.8 | 31.0 | 26.2 | 25.2 | 31.0 | 21.4 | - | - | 05 |
| 20 | 22.0 | 31.2 | 27.0 | 25.6 | 31.2 | 21.8 | - | - | 05 |
| 21 | 21.0 | 32.0 | 27.0 | 25.3 | 32.8 | 20.8 | - | - | 05 |
| 22 | 21.8 | 31.0 | 27.0 | 25.4 | 31.0 | 21.0 | - | - | 05 |
| 23 | 22.4 | 31.6 | 27.4 | 26.0 | 33.0 | 21.8 | - | - | 05 |
| 24 | 23.4 | 32.0 | 26.6 | 26.4 | 32.2 | 22.4 | - | - | 05 |
| 25 | 21.6 | 31.0 | 29.0 | 25.8 | 31.0 | 19.2 | - | - | 05 |
| 26 | 20.2 | 28.8 | 26.0 | 23.8 | 29.4 | 20.0 | - | - | 05 |
| 27 | 20.0 | 30.8 | 27.0 | 24.5 | 31.4 | 19.8 | - | - | 05 |
| 28 | 19.8 | 31.6 | 27.2 | 24.6 | 31.6 | 19.2 | - | - | 05 |
| 29 | 19.8 | 30.6 | 27.0 | 24.3 | 31.6 | 19.8 | - | - | 05 |
| 30 | 21.4 | 31.0 | 26.0 | 25.0 | 31.4 | 20.6 | - | - | 05 |
| 31 | 19.4 | 31.2 | 26.6 | 24.2 | 31.8 | 19.8 | - | - | 05 |
| JUMLAH | 6916 | 9488 | 8292 | 7795 | 9656 | 6484 | | | |
| RATA ² | 22.3 | 30.6 | 26.7 | 25.1 | 31.1 | 20.9 | | | |

| TANGGAL | TEKANAN UDARA DALAM mb | KELEMBABAN NISBI | | | | ANGIN | | | |
|-------------------|------------------------|------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------|------|
| | 0000Z | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RATA ² | KECEPATAN RATA ² | ARAH TERBAHAYAK | KECEPATAN TERBESAR | ARAH |
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 1 | 1010,5 | 90 | 51 | 63 | 74 | 03 | 180 | 10 | 170 |
| 2 | 11,3 | 86 | 55 | 64 | 73 | 04 | 180 | 16 | 180 |
| 3 | 11,8 | 91 | 54 | 69 | 76 | 03 | 220 | 08 | 220 |
| 4 | 12,6 | 90 | 54 | 67 | 75 | 02 | 240 | 06 | 240 |
| 5 | 13,0 | 91 | 47 | 63 | 73 | 04 | 240 | 12 | 210 |
| 6 | 12,9 | 89 | 47 | 67 | 73 | 01 | 150 | 08 | 150 |
| 7 | 13,4 | 91 | 54 | 69 | 76 | 01 | 210 | 06 | 220 |
| 8 | 11,7 | 91 | 60 | 71 | 78 | 02 | 240 | 07 | 240 |
| 9 | 11,7 | 93 | 59 | 71 | 79 | 02 | 270 | 10 | 270 |
| 10 | 1014,1 | 89 | 52 | 64 | 74 | 03 | 200 | 12 | 200 |
| 11 | 15,6 | 91 | 50 | 68 | 75 | 03 | 200 | 12 | 220 |
| 12 | 15,0 | 89 | 48 | 68 | 74 | 02 | 240 | 10 | 240 |
| 13 | 14,4 | 90 | 44 | 65 | 72 | 04 | 220 | 10 | 190 |
| 14 | 14,6 | 89 | 53 | 68 | 75 | 04 | 240 | 15 | 240 |
| 15 | 13,0 | 91 | 49 | 62 | 73 | 04 | 220 | 15 | 220 |
| 16 | 11,8 | 91 | 60 | 65 | 77 | 03 | 230 | 10 | 230 |
| 17 | 11,8 | 86 | 37 | 61 | 68 | 04 | 210 | 12 | 230 |
| 18 | 12,5 | 80 | 52 | 67 | 70 | 03 | 180 | 10 | 170 |
| 19 | 13,0 | 87 | 48 | 64 | 72 | 03 | 200 | 10 | 200 |
| 20 | 1013,2 | 89 | 43 | 61 | 71 | 01 | 180 | 06 | 180 |
| 21 | 12,2 | 91 | 40 | 68 | 73 | 01 | 210 | 08 | 210 |
| 22 | 11,7 | 91 | 55 | 72 | 77 | 02 | 240 | 09 | 230 |
| 23 | 13,2 | 88 | 54 | 69 | 75 | 02 | 200 | 08 | 200 |
| 24 | 14,2 | 85 | 54 | 71 | 74 | 03 | 200 | 10 | 240 |
| 25 | 13,6 | 89 | 46 | 53 | 69 | 03 | 200 | 08 | 270 |
| 26 | 13,6 | 91 | 54 | 70 | 77 | 02 | 240 | 08 | 240 |
| 27 | 13,3 | 91 | 40 | 63 | 71 | 03 | 240 | 10 | 240 |
| 28 | 13,2 | 91 | 43 | 67 | 73 | 02 | 210 | 10 | 240 |
| 29 | 14,0 | 87 | 50 | 57 | 70 | 02 | 240 | 10 | 280 |
| 30 | 1014,2 | 87 | 42 | 62 | 70 | 02 | 240 | 10 | 250 |
| 31 | 13,6 | 91 | 33 | 66 | 70 | 04 | 230 | 12 | 230 |
| JUMLAH | 31404,7 | 2766 | 1528 | 2035 | 2277 | 83 | | 298 | |
| RATA ² | 1013,1 | 89 | 49 | 66 | 73 | 03 | 240 | 10 | 240 |

CATATAN: Kolom 5 dan 15 = $\frac{2 \times 0700 + 1300 + 1800}{4}$

= RATA² dari 8 jam

PENGAMAT



(SUGIYANTO)
SERKA NRP 509681

TENTARA NASIONAL INDONESIA - ANGKATAN UDARA
DISBANGOPSAU
BAGIAN METEOROLOGI

DATA KLIMATOLOGI

BULAN: September..... TH.: 2002

Garis Lintang : 07° 47" L s

Garis Bujur : 110° 26" B. t

STASION: Adisutjipto

Tinggi diatas permukaan laut : 350 Feet

| TANGGAL | TEMPERATURE °C | | | | | | CURAH HUJAN (mm) | PENYINARAN MATAHARI % | PERISTIWA CUACA KHUSUS |
|-------------------|----------------|-----------|-----------|--------------------|------|------|--------------------|-----------------------|------------------------|
| | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RA-TA ² | MAX. | MIN. | DITAKSIR JAM 0000Z | 08.00 - 16.00 W.S. | |
| 1 | 23.0 | 30.8 | 27.2 | 26.0 | 31.2 | 19.8 | - | - | 05 |
| 2 | 21.6 | 31.8 | 27.4 | 25.6 | 32.0 | 21.4 | - | - | 05 |
| 3 | 23.2 | 31.8 | 26.6 | 26.2 | 31.8 | 21.6 | - | - | 05 |
| 4 | 24.2 | 30.2 | 26.4 | 26.3 | 30.4 | 23.6 | - | - | 05 |
| 5 | 23.0 | 30.2 | 26.6 | 25.7 | 30.4 | 22.2 | - | - | 05 |
| 6 | 22.2 | 31.4 | 26.2 | 25.5 | 31.8 | 21.6 | - | - | 05 |
| 7 | 22.8 | 29.2 | 25.2 | 25.0 | 29.8 | 21.8 | - | - | 05 |
| 8 | 22.8 | 29.8 | 25.8 | 25.3 | 30.2 | 22.0 | - | - | 05 |
| 9 | 20.0 | 30.0 | 25.2 | 23.8 | 30.6 | 19.8 | - | - | 05 |
| 10 | 20.4 | 30.8 | 25.8 | 24.4 | 30.8 | 20.0 | - | - | 05 |
| 11 | 22.6 | 31.2 | 26.4 | 25.7 | 32.2 | 20.4 | - | - | 05 |
| 12 | 22.6 | 32.0 | 27.8 | 26.3 | 32.8 | 22.4 | - | - | 05 |
| 13 | 23.8 | 32.4 | 27.0 | 26.8 | 32.8 | 22.6 | - | - | 05 |
| 14 | 24.8 | 32.0 | 28.6 | 27.6 | 33.0 | 23.8 | - | - | 05 |
| 15 | 21.2 | 32.0 | 28.0 | 25.6 | 32.0 | 20.2 | - | - | 05 |
| 16 | 23.8 | 31.6 | 26.2 | 26.4 | 32.0 | 21.2 | - | - | 05 |
| 17 | 22.8 | 30.0 | 25.8 | 25.4 | 31.6 | 22.2 | - | - | 05 |
| 18 | 23.8 | 32.4 | 27.0 | 26.8 | 32.4 | 22.8 | - | - | 05 |
| 19 | 24.4 | 31.8 | 27.4 | 27.0 | 33.0 | 24.0 | - | - | 05 |
| 20 | 24.2 | 31.8 | 26.6 | 26.7 | 31.8 | 23.4 | - | - | 05 |
| 21 | 24.8 | 31.6 | 26.6 | 27.0 | 31.8 | 24.2 | - | - | 05 |
| 22 | 24.8 | 31.6 | 25.6 | 26.7 | 31.6 | 23.8 | - | - | 05 |
| 23 | 24.8 | 30.8 | 26.6 | 26.8 | 31.2 | 24.0 | - | - | 05 |
| 24 | 24.6 | 30.6 | 26.8 | 26.7 | 30.6 | 24.2 | - | - | 05 |
| 25 | 24.2 | 32.4 | 27.6 | 27.1 | 32.4 | 23.4 | - | - | 05 |
| 26 | 23.8 | 32.6 | 27.4 | 26.9 | 32.6 | 23.0 | - | - | 05 |
| 27 | 23.8 | 32.2 | 26.6 | 26.6 | 32.2 | 23.4 | - | - | 05 |
| 28 | 22.4 | 31.0 | 26.6 | 25.6 | 31.0 | 22.0 | - | - | 05 |
| 29 | 24.0 | 31.2 | 27.0 | 26.6 | 31.6 | 23.4 | - | - | 05 |
| 30 | 23.8 | 31.8 | 26.6 | 26.5 | 31.8 | 22.6 | - | - | 05 |
| 31 | | | | | | | | | |
| JUMLAH | 6982 | 9390 | 8006 | 7846 | 9494 | 6708 | | | |
| RATA ² | 23.3 | 31.3 | 26.7 | 26.2 | 31.6 | 22.4 | | | |

| TANGGAL | TEKANAN UDARA DALAM mb | KELEMBABAN NISBI | | | | ANGIN | | | |
|-------------------|------------------------|------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------------------------|----------------|--------------------|---------|
| | 0000Z | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RATA ² | KECEPATAN RATA ² | ARAH-TERBANYAK | KECEPATAN TERBESAR | A R A H |
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 1 | 1013,8 | 90 | 53 | 61 | 74 | 03 | 230 | 08 | 250 |
| 2 | 14,0 | 91 | 47 | 65 | 74 | 03 | 230 | 10 | 210 |
| 3 | 13,4 | 85 | 47 | 69 | 72 | 02 | 220 | 08 | 230 |
| 4 | 13,4 | 83 | 56 | 68 | 73 | 02 | 200 | 10 | 220 |
| 5 | 13,2 | 88 | 52 | 60 | 72 | 02 | 240 | 13 | 240 |
| 6 | 14,0 | 88 | 40 | 62 | 70 | 02 | 240 | 10 | 240 |
| 7 | 12,6 | 81 | 55 | 67 | 71 | 03 | 210 | 10 | 230 |
| 8 | 13,3 | 85 | 49 | 63 | 71 | 03 | 210 | 10 | 240 |
| 9 | 13,2 | 91 | 49 | 68 | 75 | 02 | 240 | 12 | 240 |
| 10 | 1012,8 | 91 | 52 | 67 | 75 | 03 | 270 | 12 | 250 |
| 11 | 14,0 | 81 | 46 | 68 | 69 | 02 | 230 | 10 | 210 |
| 12 | 14,5 | 88 | 46 | 65 | 72 | 02 | 210 | 08 | 240 |
| 13 | 14,5 | 85 | 52 | 72 | 74 | 04 | 240 | 10 | 240 |
| 14 | 15,7 | 82 | 51 | 59 | 69 | 02 | 210 | 10 | 250 |
| 15 | 16,2 | 89 | 43 | 58 | 70 | 04 | 220 | 10 | 270 |
| 16 | 16,1 | 83 | 43 | 66 | 74 | 03 | 210 | 10 | 200 |
| 17 | 15,3 | 85 | 55 | 71 | 74 | 03 | 240 | 10 | 240 |
| 18 | 14,5 | 85 | 51 | 72 | 73 | 02 | 200 | 10 | 250 |
| 19 | 14,2 | 83 | 52 | 67 | 71 | 03 | 200 | 10 | 210 |
| 20 | 1013,6 | 82 | 50 | 66 | 70 | 05 | 260 | 12 | 210 |
| 21 | 13,6 | 85 | 52 | 72 | 74 | 03 | 210 | 12 | 230 |
| 22 | 13,4 | 82 | 52 | 75 | 73 | 04 | 210 | 10 | 240 |
| 23 | 13,0 | 77 | 50 | 67 | 68 | 03 | 200 | 08 | 230 |
| 24 | 13,8 | 82 | 56 | 65 | 71 | 03 | 240 | 08 | 250 |
| 25 | 13,6 | 83 | 53 | 66 | 71 | 02 | 240 | 10 | 240 |
| 26 | 13,0 | 82 | 53 | 65 | 71 | 03 | 240 | 08 | 260 |
| 27 | 13,7 | 82 | 54 | 73 | 73 | 03 | 230 | 10 | 230 |
| 28 | 13,2 | 89 | 53 | 72 | 76 | 03 | 240 | 10 | 240 |
| 29 | 13,8 | 88 | 52 | 69 | 74 | 04 | 240 | 12 | 230 |
| 30 | 1014,0 | 88 | 50 | 69 | 74 | 03 | 250 | 12 | 250 |
| 31 | | | | | | | | | |
| JUMLAH | 30418,2 | 2554 | 1514 | 2007 | 2168 | 86 | | 303 | |
| RATA ² | 1013,9 | 85 | 50 | 67 | 72 | 03 | 240 | 10 | 240 |

CATATAN : Kolom 5 dan 15 = $\frac{2 \times 0700 + 1300 + 1800}{4}$

= RATA² dari 8 jam

PENGAMAT



SUGIYANTO

SERKA NRP 509681

TENTARA NASIONAL INDONESIA - ANGKATAN UDARA
DISBANGOPSAU
BAGIAN METEOROLOGI

DATA KLIMATOLOGI

BULAN: OKTOBER TH: 2002

Garis Lintang : 07° 47" LS

Garis Bujur : 110° 26" BT

STASION: ADISUTJIPTO

Tinggi diatas permukaan laut : 350 Feet

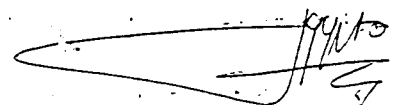
| TANGGAL | TEMPERATURE °C | | | | | | CURAH HUJAN (mm) | PENYINARAN MATAHARI % | PEPISTIWA CUACA KHUSUS |
|-------------------|----------------|-----------|-----------|--------------------|-------|------|------------------|-----------------------|------------------------|
| | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RA-TA ² | MAX. | MIN. | | | |
| 1 | 23.0 | 31.4 | 26.8 | 26.1 | 32.0 | 22.8 | - | - | 05 |
| 2 | 22.8 | 33.2 | 27.8 | 26.7 | 33.2 | 22.0 | - | - | 05 |
| 3 | 25.0 | 35.0 | 28.6 | 28.4 | 35.0 | 22.8 | - | - | 05 |
| 4 | 25.0 | 33.2 | 28.2 | 27.9 | 34.0 | 24.2 | - | - | 05 |
| 5 | 25.0 | 32.6 | 27.4 | 27.5 | 32.6 | 24.6 | - | - | 05 |
| 6 | 25.0 | 31.6 | 27.0 | 27.2 | 31.8 | 24.0 | - | - | 05 |
| 7 | 24.4 | 32.2 | 26.4 | 27.1 | 32.2 | 23.4 | - | - | 05 |
| 8 | 23.0 | 32.8 | 27.4 | 26.6 | 32.8 | 22.2 | - | - | 05 |
| 9 | 24.2 | 33.4 | 27.4 | 27.3 | 33.4 | 23.4 | - | - | 05 |
| 10 | 25.2 | 31.6 | 27.0 | 27.3 | 32.0 | 24.6 | - | - | 05 |
| 11 | 25.0 | 31.4 | 27.0 | 27.1 | 31.4 | 23.8 | - | - | 05 |
| 12 | 25.4 | 32.0 | 26.4 | 27.3 | 32.0 | 24.4 | - | - | 05 |
| 13 | 23.6 | 32.8 | 27.6 | 26.9 | 32.8 | 23.2 | - | - | 05 |
| 14 | 24.0 | 34.2 | 28.8 | 27.8 | 34.2 | 23.0 | - | - | 05 |
| 15 | 24.8 | 34.0 | 28.6 | 28.1 | 34.0 | 24.4 | - | - | 05 |
| 16 | 25.4 | 36.6 | 29.4 | 29.2 | 36.6 | 24.8 | - | - | 05 |
| 17 | 25.0 | 34.4 | 28.4 | 28.2 | 34.4 | 24.4 | - | - | 05 |
| 18 | 23.8 | 33.2 | 27.0 | 27.0 | 33.2 | 23.2 | - | - | 05 |
| 19 | 24.4 | 33.8 | 27.8 | 27.6 | 33.8 | 23.2 | - | - | 05 |
| 20 | 24.8 | 33.6 | 27.6 | 27.7 | 33.6 | 24.0 | - | - | 05 |
| 21 | 24.8 | 33.4 | 28.0 | 27.8 | 34.0 | 23.4 | - | - | 05 |
| 22 | 24.6 | 32.0 | 26.4 | 26.9 | 32.0 | 23.8 | - | - | 05 |
| 23 | 23.8 | 32.0 | 26.4 | 26.5 | 32.6 | 22.8 | - | - | 05 |
| 24 | 24.0 | 32.6 | 26.8 | 26.9 | 32.0 | 23.2 | - | - | 05 |
| 25 | 24.8 | 34.0 | 28.4 | 28.0 | 34.0 | 24.2 | - | - | 05 |
| 26 | 25.6 | 33.0 | 27.8 | 28.0 | 33.0 | 24.0 | - | - | 05 |
| 27 | 26.6 | 33.8 | 27.4 | 28.6 | 33.8 | 25.6 | - | - | 05 |
| 28 | 26.2 | 33.4 | 28.8 | 28.7 | 33.4 | 25.6 | - | - | 05 |
| 29 | 25.0 | 33.4 | 27.6 | 27.8 | 33.4 | 24.4 | - | - | 60 |
| 30 | 25.4 | 33.0 | 28.0 | 28.0 | 33.0 | 24.8 | 01,5 | - | 15 |
| 31 | 26.4 | 32.2 | 24.2 | 27.3 | 33.0 | 25.4 | - | - | 60 |
| JUMLAH | 7660 | 10258 | 8524 | 8535 | 10292 | 7396 | | | |
| RATA ² | 24.7 | 33.1 | 27.5 | 27.5 | 33.2 | 23.9 | 01,5 | | |

| TANGGAL | TEKANAN UDARA DALAM mb | KELEMBABAN NISBI | | | | ANGIN | | | |
|-------------------|------------------------|------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------|------|
| | 0000Z | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RATA ² | KECEPATAN RATA ² | ARAH-TERBA-NYAK | KECEPATAN TERBESAR | ARAH |
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 1 | 1013,3 | 85 | 51 | 69 | 73 | 03 | 220 | 08 | 210 |
| 2 | 12,1 | 89 | 45 | 70 | 73 | 03 | 090 | 10 | 130 |
| 3 | 10,8 | 86 | 33 | 68 | 68 | 03 | 240 | 12 | 270 |
| 4 | 11,2 | 82 | 50 | 65 | 70 | 03 | 240 | 13 | 250 |
| 5 | 11,4 | 85 | 55 | 73 | 75 | 03 | 220 | 10 | 260 |
| 6 | 11,6 | 79 | 51 | 72 | 70 | 03 | 210 | 10 | 220 |
| 7 | 12,9 | 79 | 50 | 75 | 71 | 04 | 240 | 10 | 200 |
| 8 | 13,2 | 86 | 44 | 67 | 71 | 03 | 240 | 08 | 220 |
| 9 | 13,7 | 85 | 46 | 69 | 71 | 02 | 210 | 08 | 270 |
| 10 | 1013,8 | 84 | 52 | 71 | 73 | 04 | 190 | 14 | 220 |
| 11 | 13,7 | 80 | 52 | 71 | 71 | 03 | 200 | 10 | 250 |
| 12 | 12,9 | 82 | 54 | 78 | 74 | 05 | 270 | 12 | 240 |
| 13 | 11,6 | 91 | 54 | 71 | 77 | 04 | 240 | 12 | 270 |
| 14 | 12,4 | 90 | 46 | 64 | 73 | 03 | 220 | 10 | 220 |
| 15 | 14,2 | 87 | 33 | 72 | 70 | 03 | 270 | 10 | 300 |
| 16 | 13,2 | 87 | 37 | 68 | 70 | 03 | 180 | 08 | 240 |
| 17 | 12,9 | 92 | 49 | 65 | 75 | 03 | 240 | 08 | 250 |
| 18 | 12,0 | 88 | 39 | 67 | 71 | 03 | 240 | 10 | 260 |
| 19 | 11,6 | 83 | 46 | 71 | 71 | 04 | 260 | 10 | 250 |
| 20 | 1013,4 | 87 | 46 | 67 | 72 | 04 | 230 | 14 | 220 |
| 21 | 12,6 | 84 | 51 | 80 | 75 | 02 | 240 | 09 | 270 |
| 22 | 11,8 | 87 | 55 | 80 | 77 | 04 | 240 | 10 | 240 |
| 23 | 10,9 | 91 | 53 | 75 | 78 | 04 | 240 | 10 | 330 |
| 24 | 10,9 | 88 | 53 | 73 | 76 | 03 | 240 | 12 | 250 |
| 25 | 11,8 | 90 | 51 | 69 | 75 | 02 | 240 | 12 | 260 |
| 26 | 11,4 | 82 | 59 | 74 | 74 | 04 | 270 | 12 | 270 |
| 27 | 10,9 | 86 | 52 | 76 | 75 | 04 | 240 | 10 | 240 |
| 28 | 10,6 | 82 | 54 | 68 | 72 | 04 | 270 | 12 | 240 |
| 29 | 11,2 | 90 | 55 | 77 | 78 | 03 | 270 | 10 | 260 |
| 30 | 1011,3 | 90 | 59 | 70 | 77 | 03 | 240 | 10 | 240 |
| 31 | 11,0 | 87 | 60 | 90 | 81 | 02 | 270 | 10 | 250 |
| JUMLAH | 313.376,3 | 2664 | 1535 | 2225 | 2277 | 101 | | 324 | |
| RATA ² | 1012,1 | 86 | 50 | 72 | 73 | 03 | 240 | 10 | 250 |

CATATAN: Kolom 5 dan 15 = $\frac{2 \times 0700 + 1300 + 1800}{4}$

= RATA² dari 8 jam

PENGAMAT



SUGIYANTO

TENTARA NASIONAL INDONESIA - ANGKATAN UDARA
DISBANGOPSAU
BAGIAN METEOROLOGI

DATA KLIMATOLOGI

BULAN: NOVEMBER TH. 2002

Garis Lintang : 7° 47' LS
Garis Bujur : 110° 26' BT
Tinggi diatas permukaan laut : 350 Feet

STASION: Adisutjipto

| TANGGAL | TEMPERATURE °C | | | | | | CURAH HUJAN (mm) | PENYINARAN MATAHARI % | PERISTIWA CUACA KHUSUS |
|---------|----------------|-----------|-----------|-------|------|------|--------------------|-----------------------|------------------------|
| | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RATA² | MAX. | MIN. | DITAKSIR JAM 0000Z | 08.00 - 16.00 W.S. | |
| 1 | 25.2 | 26.4 | 25.4 | 25.5 | 31.4 | 24.2 | 25.6 | - | 95 |
| 2 | 24.8 | 32.0 | 27.6 | 27.3 | 32.2 | 23.2 | 54.6 | - | 05 |
| 3 | 26.4 | 32.0 | 27.6 | 28.1 | 32.2 | 24.4 | - | - | 05 |
| 4 | 25.6 | 30.8 | 27.4 | 27.3 | 31.0 | 25.0 | - | - | 05 |
| 5 | 25.8 | 32.6 | 28.4 | 28.1 | 32.6 | 25.0 | - | - | 05 |
| 6 | 26.4 | 31.8 | 29.2 | 28.4 | 33.0 | 25.8 | - | - | 05 |
| 7 | 27.0 | 36.2 | 29.6 | 29.9 | 36.2 | 26.4 | - | - | 29 |
| 8 | 26.2 | 34.6 | 30.8 | 29.4 | 35.4 | 25.2 | - | - | 05 |
| 9 | 27.2 | 36.2 | 29.8 | 30.1 | 36.2 | 25.4 | - | - | 29 |
| 10 | 27.2 | 34.0 | 30.0 | 29.6 | 34.0 | 26.2 | 02.4 | - | 05 |
| 11 | 26.8 | 31.2 | 29.2 | 28.5 | 33.2 | 26.2 | - | - | 05 |
| 12 | 26.4 | 33.8 | 29.0 | 28.9 | 34.0 | 25.0 | - | - | 05 |
| 13 | 27.8 | 33.0 | 29.0 | 29.4 | 34.0 | 24.4 | - | - | 05 |
| 14 | 27.0 | 33.0 | 29.0 | 29.0 | 33.0 | 25.4 | - | - | 05 |
| 15 | 27.0 | 31.6 | 28.6 | 28.5 | 33.0 | 26.0 | - | - | 05 |
| 16 | 27.4 | 34.0 | 27.8 | 29.1 | 34.6 | 26.2 | - | - | 95 |
| 17 | 25.0 | 33.0 | 29.2 | 28.0 | 33.4 | 24.2 | 33.0 | - | 29 |
| 18 | 24.2 | 27.4 | 27.8 | 25.9 | 30.4 | 23.6 | 50.6 | - | 50 |
| 19 | 25.6 | 32.0 | 26.4 | 27.4 | 32.0 | 25.0 | 01.6 | - | 60 |
| 20 | 25.4 | 27.0 | 27.2 | 26.2 | 30.0 | 25.0 | 13.3 | - | 29 |
| 21 | 25.8 | 31.6 | 27.4 | 27.6 | 31.6 | 25.4 | 03.0 | - | 05 |
| 22 | 25.6 | 31.2 | 27.2 | 27.4 | 31.4 | 24.8 | - | - | 05 |
| 23 | 25.6 | 31.4 | 27.6 | 27.6 | 31.4 | 25.2 | 03.3 | - | 60 |
| 24 | 26.4 | 27.2 | 27.4 | 26.9 | 28.2 | 25.4 | 30.1 | - | 60 |
| 25 | 24.8 | 30.2 | 27.8 | 26.9 | 30.4 | 24.2 | 43.6 | - | 05 |
| 26 | 25.4 | 30.4 | 27.2 | 27.1 | 30.4 | 24.8 | - | - | 05 |
| 27 | 24.8 | 29.0 | 27.0 | 26.4 | 29.4 | 24.4 | - | - | 05 |
| 28 | 25.2 | 31.0 | 27.0 | 27.1 | 31.0 | 24.4 | - | - | 05 |
| 29 | 25.0 | 29.4 | 26.6 | 26.5 | 29.4 | 24.6 | 01.2 | - | 60 |
| 30 | 24.8 | 25.4 | 26.0 | 25.2 | 27.2 | 24.8 | - | - | 60 |
| 31 | | | | | | | | | |
| JUMLAH | 7778 | 9394 | 8403 | 8340 | 9622 | 7498 | 262.3 | - | |
| RATA² | 25.9 | 31.3 | 28.0 | 27.8 | 32.1 | 25.0 | 08.7 | | |

| TANGGAL | TEKANAN UDA- RA DALAM mb | KELEMBABAN NISBI | | | | ANGIN | | | |
|-------------------|-----------------------------|------------------|--------------|--------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------|
| | 0000Z | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RATA ² | KECE- PATAN RATA ² | ARAH- TERBA- NYAK | KECEPATAN TERBESAR | A R A H |
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 1 | 1011.4 | 93 | 82 | 93 | 90 | 01 | 240 | 12 | 270 |
| 2 | 11.2 | 95 | 61 | 80 | 83 | 04 | 270 | 12 | 270 |
| 3 | 12.5 | 87 | 62 | 71 | 77 | 04 | 240 | 12 | 270 |
| 4 | 10.9 | 90 | 67 | 77 | 81 | 03 | 270 | 12 | 270 |
| 5 | 10.1 | 90 | 62 | 78 | 80 | 03 | 270 | 10 | 270 |
| 6 | 09.8 | 87 | 61 | 74 | 77 | 03 | 210 | 10 | 210 |
| 7 | 10.4 | 87 | 41 | 73 | 72 | 02 | 180 | 10 | 250 |
| 8 | 10.9 | 84 | 51 | 65 | 71 | 03 | 180 | 08 | 180 |
| 9 | 10.9 | 83 | 30 | 71 | 67 | 02 | 200 | 10 | 180 |
| 10 | 1011.2 | 87 | 55 | 71 | 65 | 01 | 180 | 10 | 200 |
| 11 | 10.8 | 89 | 63 | 76 | 79 | 03 | 240 | 10 | 240 |
| 12 | 10.1 | 84 | 54 | 76 | 74 | 03 | 230 | 10 | 210 |
| 13 | 09.7 | 80 | 54 | 66 | 70 | 03 | 210 | 10 | 220 |
| 14 | 09.8 | 89 | 57 | 69 | 76 | 04 | 240 | 14 | 260 |
| 15 | 09.7 | 86 | 63 | 76 | 78 | 04 | 250 | 10 | 250 |
| 16 | 10.4 | 81 | 55 | 76 | 73 | 03 | 200 | 10 | 160 |
| 17 | 10.4 | 90 | 63 | 76 | 79 | 04 | 200 | 08 | 200 |
| 18 | 09.4 | 95 | 87 | 87 | 91 | 01 | 250 | 10 | 250 |
| 19 | 09.3 | 92 | 67 | 89 | 55 | 07 | 240 | 10 | 240 |
| 20 | 1009.7 | 93 | 84 | 84 | 88 | 02 | 240 | 08 | 240 |
| 21 | 09.8 | 93 | 68 | 83 | 84 | 03 | 270 | 14 | 240 |
| 22 | 10.4 | 90 | 71 | 86 | 84 | 04 | 240 | 10 | 240 |
| 23 | 10.6 | 93 | 72 | 85 | 86 | 03 | 240 | 10 | 220 |
| 24 | 11.3 | 90 | 87 | 78 | 86 | 01 | 250 | 07 | 250 |
| 25 | 11.2 | 90 | 75 | 80 | 84 | 03 | 270 | 12 | 230 |
| 26 | 11.8 | 93 | 64 | 77 | 82 | 04 | 240 | 12 | 240 |
| 27 | 12.8 | 90 | 70 | 73 | 80 | 03 | 240 | 10 | 240 |
| 28 | 13.8 | 87 | 62 | 75 | 78 | 03 | 220 | 10 | 210 |
| 29 | 13.8 | 92 | 64 | 87 | 83 | 04 | 210 | 10 | 210 |
| 30 | 1012.9 | 92 | 66 | 81 | 88 | 03 | 230 | 12 | 240 |
| 31 | | | | | | | | | |
| JUMLAH | 30327.0 | 2672 | 1938 | 2333 | 23.91 | 88 | | 301 | |
| RATA ² | 1010.9 | 89 | 65 | 78 | 80 | 03 | 240 | | 240 |

CATATAN : Kolom 5 dan 15 = $\frac{2 \times 0700 + 1300 + 1800}{4}$

= RATA² dari 3 jam

PENGAMAT

SUPRIYONO

SERKA NRP.516092

TENTARA NASIONAL INDONESIA - ANGKATAN UDARA
DISBANGOPSAU
BAGIAN METEOROLOGI

DATA KLIMATOLOGI

BULAN: DESEMBER TH.: 2002

Garis Lintang : 07° 47° LS
Garis Bujur : 110° 26° BT
Tinggi diatas permukaan laut : 350 FEET

STASION: Adisutjipto

| TANGGAL | TEMPERATURE °C | | | | | | CURAH HUJAN (mm) | PENYINARAN MATAHARI % | PERISTIWA CUACA KHUSUS |
|-------------------|----------------|-----------|-----------|--------------------|------|------|--------------------|-----------------------|------------------------|
| | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RA-TA ² | MAX. | MIN. | DITAKSIR JAM 0000Z | 08.00 - 16.00 W.S. | |
| 1 | 23.8 | 29.8 | 26.8 | 26.0 | 29.8 | 22.8 | - | - | 05 |
| 2 | 25.2 | 29.4 | 27.2 | 26.8 | 29.6 | 23.8 | - | - | 05 |
| 3 | 25.6 | 31.2 | 28.0 | 27.6 | 31.2 | 23.8 | - | - | 05 |
| 4 | 25.6 | 30.4 | 27.4 | 27.3 | 30.8 | 24.6 | - | - | 05 |
| 5 | 25.8 | 31.6 | 28.4 | 27.9 | 32.0 | 24.8 | - | - | 05 |
| 6 | 24.8 | 31.2 | 26.0 | 26.7 | 31.2 | 24.2 | 04.0 | - | 60 |
| 7 | 25.8 | 31.2 | 28.0 | 27.7 | 31.8 | 24.6 | - | - | 05 |
| 8 | 26.0 | 31.6 | 27.6 | 27.8 | 32.6 | 25.0 | 00.6 | - | 60 |
| 9 | 26.0 | 30.8 | 28.6 | 27.9 | 31.2 | 25.0 | 01.0 | - | 05 |
| 10 | 25.6 | 32.6 | 27.2 | 27.8 | 32.6 | 25.2 | - | - | 05 |
| 11 | 25.6 | 33.2 | 26.2 | 27.6 | 33.2 | 24.6 | 68.0 | - | 95 |
| 12 | 26.2 | 32.0 | 28.0 | 28.1 | 32.0 | 24.8 | - | - | 05 |
| 13 | 26.2 | 30.0 | 25.6 | 27.0 | 32.0 | 25.0 | 01.2 | - | 61 |
| 14 | 25.0 | 32.6 | 25.6 | 27.1 | 32.6 | 24.0 | 05.6 | - | 95 |
| 15 | 25.2 | 33.4 | 29.0 | 28.2 | 33.4 | 24.2 | 12.7 | - | 60 |
| 16 | 25.4 | 34.0 | 28.2 | 28.3 | 34.0 | 24.8 | - | - | 05 |
| 17 | 25.0 | 33.4 | 29.8 | 28.3 | 34.0 | 24.0 | - | - | 05 |
| 18 | 26.4 | 34.4 | 31.0 | 29.5 | 34.4 | 24.8 | - | - | 05 |
| 19 | 26.4 | 34.8 | 28.2 | 28.9 | 34.8 | 25.4 | - | - | 05 |
| 20 | 26.6 | 34.0 | 29.2 | 29.1 | 34.0 | 25.8 | - | - | 29 |
| 21 | 26.2 | 34.0 | 26.6 | 28.3 | 34.0 | 25.8 | 13.6 | - | 95 |
| 22 | 26.0 | 32.4 | 25.4 | 27.5 | 32.4 | 25.6 | 33.5 | - | 95 |
| 23 | 25.0 | 30.2 | 25.6 | 26.5 | 31.8 | 24.6 | 19.8 | - | 95 |
| 24 | 25.2 | 28.2 | 25.8 | 26.1 | 30.4 | 25.0 | 11.5 | - | 61 |
| 25 | 25.2 | 29.4 | 24.2 | 26.0 | 29.8 | 24.2 | 39.5 | - | 95 |
| 26 | 24.6 | 31.2 | 27.2 | 26.9 | 31.2 | 24.4 | 01.4 | - | 95 |
| 27 | 25.2 | 28.8 | 24.4 | 25.9 | 28.8 | 24.6 | 10.8 | - | 61 |
| 28 | 23.8 | 25.8 | 23.0 | 24.1 | 25.8 | 23.6 | 10.6 | - | 60 |
| 29 | 23.0 | 27.4 | 25.8 | 24.8 | 27.4 | 22.4 | - | - | 05 |
| 30 | 24.2 | 27.4 | 27.2 | 25.8 | 27.8 | 23.0 | 00.8 | - | 60 |
| 31 | 24.2 | 31.2 | 25.0 | 26.2 | 31.2 | 24.4 | 01.2 | - | 95 |
| JUMLAH | 7348 | 9676 | 8362 | 8437 | 9778 | 7588 | 235.8 | - | |
| RATA ² | 25.3 | 31.2 | 27.0 | 27.2 | 31.5 | 24.5 | 07.7 | | |

| TANGGAL | TEKANAN UDARA DALAM mb | KELEMBABAN NISBI | | | | ANGIN | | | |
|-------------------|------------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------|
| | | 0000Z | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RATA ² | KECEPATAN RATA ² | ARAH-TERBA-NYAK | KECEPATAN TERBESAR |
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 13 |
| 1 | 1011.7 | 93 | 64 | 78 | 82 | 02 | 240 | 10 | 240 |
| 2 | 11.3 | 87 | 67 | 77 | 78 | 03 | 260 | 10 | 260 |
| 3 | 11.3 | 91 | 62 | 73 | 79 | 03 | 250 | 10 | 250 |
| 4 | 10.9 | 90 | 68 | 80 | 82 | 02 | 240 | 12 | 210 |
| 5 | 11.6 | 90 | 64 | 77 | 78 | 04 | 240 | 12 | 210 |
| 6 | 11.3 | 90 | 68 | 87 | 83 | 02 | 230 | 08 | 190 |
| 7 | 11.0 | 92 | 73 | 85 | 85 | 02 | 260 | 10 | 150 |
| 8 | 11.2 | 92 | 74 | 86 | 86 | 02 | 190 | 12 | 240 |
| 9 | 11.6 | 92 | 70 | 73 | 82 | 03 | 230 | 10 | 220 |
| 10 | 1011.3 | 93 | 69 | 80 | 84 | 01 | 230 | 08 | 190 |
| 11 | 12.4 | 90 | 62 | 90 | 83 | 01 | 240 | 10 | 220 |
| 12 | 14.8 | 93 | 66 | 80 | 83 | 03 | 240 | 10 | 240 |
| 13 | 13.6 | 92 | 73 | 92 | 87 | 02 | 090 | 12 | 080 |
| 14 | 13.6 | 93 | 63 | 90 | 85 | 02 | 180 | 10 | 180 |
| 15 | 12.4 | 92 | 59 | 82 | 81 | 01 | 090 | 08 | 190 |
| 16 | 11.6 | 92 | 57 | 80 | 80 | 01 | 190 | 10 | 140 |
| 17 | 12.1 | 90 | 61 | 80 | 80 | 01 | 220 | 08 | 150 |
| 18 | 09.3 | 92 | 53 | 72 | 77 | 02 | 230 | 10 | 150 |
| 19 | 09.0 | 89 | 49 | 76 | 75 | 02 | 230 | 07 | 230 |
| 20 | 1007.4 | 89 | 58 | 80 | 79 | 02 | 180 | 15 | 180 |
| 21 | 07.4 | 92 | 61 | 87 | 83 | 02 | 180 | 10 | 220 |
| 22 | 07.8 | 93 | 63 | 93 | 86 | 02 | 150 | 10 | 030 |
| 23 | 08.6 | 95 | 74 | 93 | 89 | 01 | 150 | 05 | 150 |
| 24 | 08.5 | 95 | 86 | 93 | 92 | 01 | 180 | 08 | 180 |
| 25 | 08.4 | 95 | 76 | 95 | 90 | 02 | 190 | 12 | 180 |
| 26 | 09.3 | 95 | 71 | 90 | 88 | 01 | 240 | 10 | 180 |
| 27 | 08.9 | 95 | 77 | 93 | 90 | 02 | 250 | 10 | 240 |
| 28 | 10.4 | 97 | 89 | 91 | 94 | 01 | 290 | 06 | 280 |
| 29 | 11.0 | 95 | 78 | 86 | 89 | 02 | 240 | 10 | 240 |
| 30 | 1011.3 | 95 | 86 | 84 | 90 | 02 | 240 | 08 | 240 |
| 31 | 10.2 | 93 | 61 | 93 | 85 | 01 | 230 | 08 | 230 |
| JUMLAH | 31331.8 | 2862 | 2102 | 2616 | 2605 | 58 | | 309 | |
| RATA ² | 1010.7 | 92 | 68 | 84 | 84 | 02 | 240 | 10 | 240 |

CATATAN : Kolom 5 dan 15 = $2 \times 0700 + 1300 + 1800$

= RATA² dari 8 jam

PENGAMAT

(.....
 SUPRIYONO
 SERKA NRP 516092

TENTARA NASIONAL INDONESIA - ANGGARAN UDARA
DISBANGPNSAU
BAGIAN METEOROLOGI

DATA KLIMATOLOGI

BULAN: JANUARI TH.: 2003

Garis Lintang : 07° 47' LS

Garis Bujur : 110° 26' BT

STASION: Adisutjipto

Tinggi diatas permukaan laut : 350 FEET

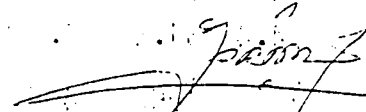
| TANGGAL | TEMPERATURE °C | | | | | | CURAH HUJAN (mm) | PENYINARAN MATAHARI % | PERISTIWA |
|-------------------|----------------|-----------|-----------|--------------------|------|------|---------------------|-----------------------|--------------|
| | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RA-TA ² | MAX. | MIN. | DITAKSIR JAM 0000Z. | 08.00 - 16.00 W.S. | CUACA KHUSUS |
| 1 | 24.8 | 28.0 | 27.0 | 26.1 | 28.6 | 24.2 | 19.4 | - | 61 |
| | 24.0 | 28.0 | 26.2 | 25.5 | 29.0 | 24.0 | 05.4 | - | 60 |
| | 24.4 | 24.8 | 24.2 | 24.5 | 25.4 | 24.0 | 38.8 | - | 61 |
| | 23.4 | 23.2 | 25.6 | 23.9 | 25.6 | 23.2 | 02.6 | - | 61 |
| | 24.0 | 29.4 | 27.4 | 26.2 | 30.2 | 23.0 | 02.0 | - | 60 |
| 6 | 24.6 | 29.8 | 27.8 | 26.7 | 29.8 | 24.0 | 10.4 | - | 60 |
| 7 | 24.4 | 30.4 | 28.4 | 26.9 | 30.6 | 23.6 | - | - | 05 |
| 8 | 24.2 | 30.2 | 27.6 | 26.5 | 30.2 | 23.6 | - | - | 05 |
| 9 | 25.4 | 31.4 | 27.8 | 27.5 | 31.4 | 24.2 | - | - | 05 |
| 10 | 25.8 | 31.4 | 28.0 | 27.8 | 31.6 | 25.4 | 00.2 | - | 21 |
| 11 | 25.8 | 30.6 | 28.4 | 27.7 | 31.2 | 25.0 | 00.4 | - | 21 |
| 12 | 25.8 | 30.4 | 28.0 | 27.5 | 30.4 | 25.4 | 01.2 | - | 60 |
| 13 | 25.0 | 31.4 | 27.6 | 27.2 | 31.4 | 24.2 | - | - | 05 |
| 14 | 25.2 | 31.2 | 26.6 | 27.0 | 31.2 | 24.6 | - | - | 05 |
| 15 | 25.0 | 31.0 | 28.2 | 27.3 | 31.0 | 24.0 | - | - | 05 |
| 16 | 24.8 | 30.6 | 27.8 | 27.0 | 30.8 | 24.6 | 01.1 | - | 60 |
| 17 | 24.8 | 31.0 | 28.2 | 27.2 | 31.6 | 24.2 | - | - | 05 |
| 18 | 23.8 | 32.1 | 28.2 | 27.0 | 32.2 | 23.2 | - | - | 05 |
| 19 | 23.0 | 31.0 | 27.6 | 26.1 | 31.6 | 22.6 | - | - | 05 |
| 20 | 25.2 | 32.2 | 28.4 | 27.7 | 32.2 | 23.2 | 13.2 | - | 95 |
| 21 | 24.6 | 30.6 | 27.6 | 26.9 | 30.8 | 24.6 | 03.4 | - | 61 |
| 22 | 25.2 | 32.0 | 26.2 | 27.1 | 32.0 | 24.6 | 03.1 | - | 95 |
| 23 | 24.4 | 29.8 | 26.8 | 26.3 | 30.8 | 23.8 | 00.2 | - | 60 |
| 24 | 25.0 | 29.6 | 27.6 | 26.8 | 30.0 | 24.4 | 00.3 | - | 21 |
| 25 | 25.0 | 30.4 | 27.6 | 27.0 | 30.4 | 24.8 | 04.7 | - | 61 |
| 26 | 24.8 | 29.6 | 24.8 | 26.0 | 29.6 | 24.2 | 19.9 | - | 95 |
| 27 | 24.4 | 30.4 | 27.0 | 26.5 | 30.6 | 24.0 | - | - | 05 |
| 28 | 25.0 | 30.6 | 27.0 | 26.9 | 30.6 | 24.4 | 24.5 | - | 60 |
| 29 | 24.3 | 28.8 | 25.2 | 25.9 | 30.0 | 24.8 | 01.8 | - | 21 |
| 30 | 24.2 | 30.0 | 26.8 | 26.3 | 30.0 | 23.8 | - | - | 29 |
| 31 | 24.4 | 31.4 | 25.0 | 26.3 | 31.4 | 23.8 | 18.0 | - | 95 |
| JUMLAH | 7652 | 9048 | 8406 | 8253 | 9422 | 7474 | 173.6 | - | |
| RATA ² | 24.7 | 29.2 | 27.1 | 26.6 | 30.4 | 24.1 | 05.6 | | |

| TANGGAL | TEKANAN UDA- RA DALAM mb | KELEMBABAN NISBI | | | | ANGIN | | | |
|-------------------|-----------------------------|------------------|--------------|--------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------|
| | 0000Z | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RATA ² | KECE- PATAN RATA ² | ARAH- TERBA- NYAK | KECEPATAN TERBESAR | A R A H |
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 1 | 10.8 | 95 | 78 | 83 | 87 | 02 | 260 | 10 | 250 |
| 2 | 11.0 | 97 | 81 | 90 | 91 | 02 | 210 | 12 | 210 |
| 3 | 12.5 | 95 | 95 | 93 | 95 | 01 | 230 | 08 | 230 |
| 4 | 11.4 | 95 | 97 | 93 | 95 | 01 | 340 | 05 | 340 |
| 5 | 11.4 | 96 | 76 | 84 | 88 | 03 | 220 | 10 | 240 |
| 6 | 12.9 | 95 | 68 | 81 | 85 | 03 | 240 | 10 | 240 |
| 7 | 13.2 | 95 | 69 | 76 | 83 | 04 | 240 | 12 | 240 |
| 8 | 12.1 | 91 | 70 | 78 | 82 | 04 | 230 | 15 | 250 |
| 9 | 10.1 | 87 | 65 | 80 | 80 | 05 | 240 | 10 | 210 |
| 10 | 10.4 | 87 | 58 | 76 | 77 | 04 | 270 | 12 | 250 |
| 11 | 10.4 | 84 | 67 | 69 | 76 | 04 | 260 | 15 | 250 |
| 12 | 11.6 | 90 | 72 | 76 | 82 | 05 | 250 | 15 | 250 |
| 13 | 11.3 | 92 | 67 | 80 | 83 | 05 | 230 | 16 | 230 |
| 14 | 11.3 | 87 | 57 | 76 | 76 | 05 | 240 | 15 | 240 |
| 15 | 11.0 | 85 | 67 | 71 | 77 | 04 | 240 | 15 | 250 |
| 16 | 10.5 | 92 | 65 | 77 | 72 | 04 | 240 | 12 | 240 |
| 17 | 11.2 | 92 | 67 | 76 | 82 | 04 | 210 | 12 | 230 |
| 18 | 11.2 | 83 | 47 | 71 | 76 | 05 | 210 | 15 | 210 |
| 19 | 11.2 | 91 | 54 | 74 | 77 | 05 | 260 | 12 | 260 |
| 20 | 10.1 | 85 | 60 | 77 | 76 | 04 | 240 | 08 | 250 |
| 21 | 10.2 | 95 | 68 | 81 | 85 | 03 | 240 | 12 | 240 |
| 22 | 09.4 | 90 | 66 | 84 | 82 | 04 | 250 | 12 | 250 |
| 23 | 08.6 | 93 | 74 | 90 | 87 | 02 | 260 | 12 | 260 |
| 24 | 08.1 | 95 | 77 | 86 | 88 | 01 | 210 | 05 | 210 |
| 25 | 09.0 | 93 | 68 | 83 | 84 | 03 | 230 | 12 | 280 |
| 26 | 09.4 | 95 | 70 | 95 | 88 | 02 | 240 | 10 | 260 |
| 27 | 10.6 | 97 | 70 | 84 | 87 | 02 | 240 | 08 | 240 |
| 28 | 10.0 | 93 | 70 | 89 | 86 | 02 | 220 | 08 | 230 |
| 29 | 10.6 | 95 | 77 | 90 | 89 | 02 | 230 | 07 | 190 |
| 30 | 11.2 | 97 | 73 | 87 | 88 | 02 | 240 | 10 | 240 |
| 31 | 10.1 | 95 | 65 | 89 | 86 | 01 | 190 | 10 | 190 |
| JUMLAH | 3133.7 | 2862 | 2158 | 2539 | 2600 | 97 | | 350 | |
| RATA ² | 1010.8 | 92 | 70 | 82 | 84 | 03 | 240 | 11 | 240 |

CATATAN : Kolom 5 dan 15 = $\frac{2 \times 0700 + 1300 + 1800}{4}$

= RATA² dari 8 jam

PENGAMAT



SUPRIYONO

(SERKA.....NRP.....516092

TENTARA NASIONAL INDONESIA - ANGKATAN UDARA
DISBANGOPSAU
BAGIAN METEOROLOGI

DATA KLIMATOLOGI

BULAN: FEBRUARI TH.: 2003

Garis Lintang : 07° 47° LS

Garis Bujur : 110° 26° BT

STASION: Adisutjipto

Tinggi diatas permukaan laut : 350 PEET

| TANGGAL | TEMPERATURE °C | | | | | | CUJRAH HUJAN (mm) DITAKSIR JAM 0000Z | PENYINARAN MATAHARI % 08.00 - 16.00 W.S. | PEPISTIWA CUACA KHUSUS |
|---------|----------------|-----------|-----------|--------|------|------|---|---|---------------------------|
| | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RA-TA² | MAX. | MIN. | | | |
| 1 | 24.0 | 31.2 | 26.6 | 26.4 | 31.2 | 23.6 | 07.2 | - | 61 |
| 2 | 23.8 | 29.8 | 28.0 | 26.3 | 30.4 | 23.6 | - | - | 05 |
| 3 | 25.4 | 30.0 | 27.6 | 27.1 | 30.6 | 23.8 | - | - | 15 |
| 4 | 24.8 | 31.4 | 25.8 | 26.7 | 31.4 | 24.2 | 16.9 | - | 63 |
| 5 | 23.8 | 28.0 | 26.8 | 25.6 | 28.2 | 23.6 | - | - | 10 |
| 6 | 25.0 | 30.0 | 25.0 | 26.3 | 31.0 | 23.8 | 57.6 | - | 95 |
| 7 | 24.4 | 30.2 | 29.0 | 27.0 | 30.4 | 23.6 | - | - | 13 |
| 8 | 25.0 | 28.4 | 24.2 | 25.7 | 32.8 | 24.4 | 26.6 | - | 21 |
| 9 | 24.8 | 31.6 | 28.0 | 27.3 | 31.6 | 24.2 | 26.2 | - | 21 |
| 10 | 24.0 | 27.6 | 27.4 | 25.8 | 28.4 | 23.8 | 04.4 | - | 51 |
| 11 | 24.0 | 30.6 | 27.6 | 26.6 | 31.4 | 23.4 | 01.2 | - | 95 |
| 12 | 25.0 | 26.4 | 27.4 | 26.0 | 31.2 | 24.0 | 30.8 | - | 95 |
| 13 | 25.4 | 31.6 | 25.0 | 26.8 | 32.6 | 24.8 | 14.6 | - | 95 |
| 14 | 24.4 | 31.2 | 28.4 | 27.1 | 31.4 | 24.0 | 19.2 | - | 60 |
| 15 | 24.6 | 30.4 | 27.6 | 26.8 | 31.6 | 24.4 | 08.8 | - | 61 |
| 16 | 24.6 | 30.6 | 26.6 | 26.6 | 30.8 | 24.2 | - | - | 15 |
| 17 | 24.8 | 29.6 | 25.2 | 26.2 | 30.8 | 24.2 | 20.8 | - | 61 |
| 18 | 24.0 | 29.6 | 25.4 | 25.7 | 29.6 | 24.2 | 03.9 | - | 60 |
| 19 | 24.8 | 31.2 | 24.2 | 26.2 | 31.2 | 24.0 | 05.6 | - | 61 |
| 20 | 24.2 | 29.4 | 24.8 | 25.7 | 30.4 | 23.8 | 01.4 | - | 95 |
| 21 | 24.4 | 29.6 | 24.0 | 25.6 | 29.6 | 24.2 | 32.3 | - | 95 |
| 22 | 24.0 | 29.6 | 27.4 | 26.3 | 30.8 | 23.8 | - | - | 05 |
| 23 | 25.0 | 31.2 | 27.4 | 27.2 | 31.2 | 24.0 | 00.2 | - | 60 |
| 24 | 25.0 | 30.4 | 28.0 | 27.1 | 31.2 | 24.6 | 12.2 | - | 95 |
| 25 | 23.6 | 31.6 | 29.0 | 27.0 | 31.6 | 23.2 | - | - | 05 |
| 26 | 25.4 | 31.4 | 26.6 | 27.2 | 31.6 | 23.8 | 171.3 | - | 95 |
| 27 | 23.8 | 28.6 | 27.0 | 25.8 | 30.4 | 23.8 | 38.8 | - | 91 |
| 28 | 24.2 | 26.6 | 26.2 | 25.3 | 26.6 | 23.8 | 01.1 | - | 61 |
| 29 | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | |
| JUMLAH | 6862 | 8382 | 7462 | 7334 | 8600 | 6708 | 4651 | | |
| RATA² | 24.5 | 29.9 | 26.7 | 26.4 | 30.7 | 24.0 | 16.6 | | |

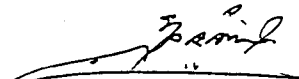
| TANGGAL | TEKANAN UDARA DALAM mb | KELEMBABAN NISBI | | | | ANGIN | | | |
|-------------------|------------------------|------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------|---------|
| | 0000Z | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RATA ² | KECEPATAN RATA ² | ARAH TERBAHAYAK | KECEPATAN TERBESAR | A R A H |
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 1 | 1011.6 | 95 | 67 | 84 | 85 | 02 | 200 | 12 | 200 |
| 2 | 11.7 | 97 | 71 | 78 | 85 | 03 | 240 | 10 | 240 |
| 3 | 09.8 | 92 | 69 | 74 | 82 | 03 | 230 | 08 | 230 |
| 4 | 09.6 | 93 | 62 | 92 | 85 | 04 | 230 | 12 | 230 |
| 5 | 09.7 | 97 | 80 | 90 | 91 | 02 | 240 | 10 | 240 |
| 6 | 08.8 | 93 | 73 | 92 | 88 | 02 | 090 | 08 | 080 |
| 7 | 08.1 | 93 | 70 | 79 | 84 | 02 | 090 | 10 | 060 |
| 8 | 08.4 | 93 | 61 | 93 | 85 | 02 | 080 | 10 | 340 |
| 9 | 08.8 | 93 | 70 | 82 | 86 | 01 | 230 | 10 | 230 |
| 10 | 1010.1 | 95 | 83 | 84 | 89 | 01 | 260 | 06 | 270 |
| 11 | 08.8 | 93 | 69 | 81 | 84 | 02 | 240 | 12 | 240 |
| 12 | 08.2 | 95 | 87 | 87 | 91 | 01 | 090 | 06 | 090 |
| 13 | 08.2 | 93 | 70 | 92 | 87 | 01 | 220 | 09 | 220 |
| 14 | 09.8 | 95 | 70 | 80 | 85 | 03 | 240 | 12 | 240 |
| 15 | 10.0 | 95 | 71 | 77 | 84 | 04 | 240 | 12 | 240 |
| 16 | 10.0 | 95 | 67 | 81 | 84 | 03 | 240 | 12 | 240 |
| 17 | 10.6 | 93 | 71 | 92 | 87 | 02 | 250 | 10 | 240 |
| 18 | 09.7 | 97 | 71 | 87 | 88 | 02 | 240 | 10 | 240 |
| 19 | 09.2 | 93 | 65 | 91 | 86 | 02 | 210 | 10 | 210 |
| 20 | 1009.2 | 95 | 76 | 92 | 90 | 02 | 230 | 10 | 260 |
| 21 | 09.7 | 95 | 74 | 93 | 89 | 02 | 260 | 10 | 360 |
| 22 | 10.6 | 95 | 73 | 77 | 85 | 01 | 200 | 10 | 230 |
| 23 | 08.5 | 92 | 71 | 83 | 85 | 02 | 210 | 10 | 210 |
| 24 | 07.6 | 92 | 80 | 83 | 87 | 04 | 240 | 10 | 240 |
| 25 | 07.4 | 95 | 70 | 76 | 84 | 03 | 230 | 08 | 270 |
| 26 | 07.2 | 95 | 75 | 89 | 88 | 03 | 240 | 10 | 220 |
| 27 | 08.8 | 95 | 77 | 83 | 87 | 02 | 230 | 08 | 230 |
| 28 | 08.4 | 95 | 89 | 89 | 92 | 02 | 260 | 10 | 260 |
| 29 | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | |
| JUMLAH | 28258.5 | 2639 | 2032 | 2381 | 2423 | 63 | 240 | 235 | 240 |
| PATA ² | 1009.2 | 94 | 73 | 85 | 87 | 02 | | 10 | |

CATATAN: Kolom 5 dan 15 = $\frac{2 \times 0700 + 1300 + 1800}{4}$

4

= RATA² dari 8 jam

PENGAMAT



SUPRIYONO

SERKA NRP 516092

DATA KLIMATOLOGI

BULAN: MARET TH.: 2003

Garis Lintang : 07 47^o LS

Garis Bujur : 110 26^o BT

STASION: ADISUTJIPTO

Tinggi diatas permukaan laut : 350 FEET

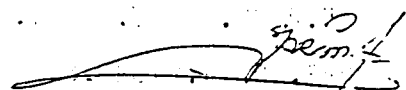
| TANGGAL | TEMPERATURE °C | | | | | | CURAH HUJAN (mm) | PENYINARAN MATAHARI % | PERISTIWA CUACA KHUSUS |
|-------------------|----------------|-----------|-----------|--------------------|-------|-------|--------------------|-----------------------|------------------------|
| | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RA-TA ² | MAX. | MIN. | DITAKSIR JAM 0000Z | 08.00 - 16.00 W.S. | |
| 1 | 24.8 | 32.4 | 28.0 | 27.5 | 32.4 | 24.2 | 04.4 | - | 60 |
| 2 | 24.6 | 31.0 | 26.6 | 26.7 | 31.6 | 24.4 | - | - | 17 |
| 3 | 24.8 | 30.4 | 25.4 | 26.4 | 32.0 | 24.8 | 08.1 | - | 91 |
| 4 | 23.8 | 30.6 | 28.4 | 26.7 | 32.0 | 23.6 | 38.0 | - | 95 |
| 5 | 24.2 | 31.0 | 25.6 | 26.2 | 31.0 | 23.8 | 19.4 | - | 95 |
| 6 | 23.4 | 30.6 | 28.2 | 26.4 | 30.8 | 23.4 | 06.0 | - | 60 |
| 7 | 24.0 | 30.8 | 27.8 | 26.7 | 31.0 | 23.4 | 03.0 | - | 29 |
| 8 | 24.6 | 26.2 | 24.2 | 24.9 | 27.2 | 23.4 | 23.0 | - | 61 |
| 9 | 23.8 | 30.8 | 28.2 | 26.7 | 31.0 | 23.6 | 03.8 | - | 60 |
| 10 | 24.6 | 32.0 | 27.0 | 27.1 | 32.0 | 23.8 | 03.4 | - | 21 |
| 11 | 24.2 | 31.4 | 28.8 | 27.2 | 31.8 | 23.6 | - | - | 05 |
| 12 | 24.6 | 32.0 | 26.0 | 26.8 | 32.0 | 24.2 | 31.0 | - | 60 |
| 13 | 24.4 | 31.6 | 28.4 | 27.2 | 31.6 | 23.8 | - | - | 05 |
| 14 | 23.8 | 32.6 | 25.8 | 26.5 | 32.6 | 23.4 | 01.9 | - | 95 |
| 15 | 25.4 | 25.2 | 24.4 | 25.1 | 29.8 | 23.8 | 03.9 | - | 95 |
| 16 | 23.4 | 29.8 | 27.0 | 25.9 | 31.4 | 23.2 | 02.0 | - | 29 |
| 17 | 23.6 | 32.6 | 24.6 | 26.1 | 32.6 | 23.2 | 30.0 | - | 95 |
| 18 | 24.2 | 31.4 | 28.2 | 27.0 | 32.2 | 23.4 | - | - | 05 |
| 19 | 24.6 | 31.6 | 29.0 | 27.4 | 31.8 | 24.4 | - | - | 05 |
| 20 | 25.4 | 31.6 | 28.4 | 27.7 | 31.8 | 24.8 | - | - | 05 |
| 21 | 25.6 | 31.0 | 27.8 | 27.5 | 31.8 | 25.0 | 24.4 | - | 95 |
| 22 | 24.0 | 31.2 | 26.0 | 26.3 | 31.6 | 23.8 | 02.0 | - | 60 |
| 23 | 24.0 | 33.0 | 28.4 | 27.3 | 33.6 | 24.0 | - | - | 17 |
| 24 | 25.0 | 33.4 | 26.0 | 27.8 | 33.4 | 24.4 | 28.2 | - | 95 |
| 25 | 25.0 | 33.2 | 28.8 | 28.0 | 33.8 | 24.0 | - | - | 05 |
| 26 | 26.2 | 32.6 | 30.2 | 28.8 | 33.6 | 25.0 | - | - | 05 |
| 27 | 25.8 | 32.4 | 28.8 | 28.2 | 32.6 | 25.4 | - | - | 05 |
| 28 | 24.6 | 32.2 | 28.0 | 27.4 | 32.8 | 24.4 | - | - | 05 |
| 29 | 25.0 | 32.4 | 29.4 | 28.0 | 33.4 | 24.8 | - | - | 05 |
| 30 | 25.4 | 32.6 | 29.2 | 28.2 | 32.8 | 25.2 | - | - | 05 |
| 31 | 25.4 | 32.6 | 27.2 | 27.7 | 32.6 | 25.0 | - | - | 05 |
| JUMLAH | 763.2 | 971.2 | 849.8 | 837.4 | 990.6 | 747.2 | 232.5 | | |
| RATA ² | 24.6 | 31.3 | 27.4 | 27.0 | 32.0 | 24.1 | 07.5 | | |

| TANGGAL | TEMPERATUR DALAM mb | KELEMBABAN NISBI | | | | ANGIN | | | |
|-------------------|------------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | 0000Z | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RATA ² | KECE- PATAN RATA ² | ARAH- TERBA- NYAK | KECEPATAN TERBESAR |
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 1 | 1005.9 | 93 | 64 | 82 | 83 | 02 | 340 | 08 | 090 |
| 2 | 07.4 | 93 | 68 | 87 | 85 | 01 | 240 | 06 | 240 |
| 3 | 08.1 | 95 | 77 | 93 | 90 | 01 | 090 | 12 | 220 |
| 4 | 07.4 | 95 | 73 | 77 | 85 | 03 | 230 | 12 | 230 |
| 5 | 06.9 | 97 | 71 | 90 | 88 | 02 | 180 | 07 | 230 |
| 6 | 08.5 | 95 | 65 | 80 | 84 | 02 | 230 | 10 | 240 |
| 7 | 08.8 | 93 | 69 | 89 | 86 | 01 | 250 | 10 | 250 |
| 8 | 08.8 | 95 | 90 | 97 | 94 | 01 | 250 | 08 | 250 |
| 9 | 10.5 | 97 | 63 | 73 | 83 | 02 | 210 | 08 | 210 |
| 10 | 1010.4 | 93 | 66 | 83 | 84 | 02 | 230 | 06 | 230 |
| 11 | 10.9 | 95 | 63 | 76 | 82 | 02 | 200 | 10 | 220 |
| 12 | 11.3 | 90 | 60 | 87 | 82 | 03 | 180 | 20 | 130 |
| 13 | 12.8 | 93 | 62 | 76 | 81 | 02 | 120 | 08 | 200 |
| | 12.1 | 93 | 53 | 86 | 81 | 01 | 180 | 10 | 180 |
| 15 | 11.0 | 92 | 84 | 91 | 89 | 01 | 260 | 06 | 260 |
| 16 | 11.0 | 95 | 77 | 83 | 87 | 01 | 120 | 06 | 120 |
| 17 | 11.6 | 95 | 71 | 93 | 88 | 01 | 120 | 10 | 110 |
| 18 | 11.8 | 97 | 63 | 77 | 83 | 02 | 160 | 10 | 160 |
| 19 | 11.6 | 92 | 54 | 73 | 77 | 02 | 120 | 08 | 120 |
| 20 | 1010.8 | 90 | 62 | 76 | 79 | 02 | 150 | 08 | 170 |
| 21 | 08.9 | 87 | 68 | 85 | 82 | 01 | 210 | 10 | 210 |
| 22 | 11.7 | 95 | 63 | 89 | 85 | 03 | 120 | 06 | 120 |
| 23 | 11.6 | 97 | 54 | 82 | 82 | 03 | 090 | 15 | 090 |
| 24 | 10.8 | 89 | 57 | 87 | 80 | 04 | 090 | 10 | 090 |
| 25 | 09.8 | 93 | 54 | 80 | 80 | 03 | 130 | 10 | 130 |
| 26 | 10.2 | 82 | 58 | 69 | 72 | 03 | 120 | 06 | 120 |
| 27 | 11.0 | 90 | 64 | 68 | 78 | 01 | 160 | 10 | 110 |
| 28 | 10.4 | 93 | 58 | 80 | 81 | 01 | 090 | 06 | 180 |
| 29 | 09.2 | 92 | 55 | 74 | 78 | 02 | 120 | 06 | 120 |
| 30 | 1010.1 | 89 | 63 | 76 | 79 | 01 | 120 | 06 | 120 |
| 31 | 10.2 | 90 | 63 | 81 | 81 | 02 | 100 | 08 | 250 |
| JUMLAH | 31311.5 | 2875 | 2012 | 2540 | 2569 | 58 | | 276 | |
| RATA ² | 1010.0 | 93 | 65 | 82 | 83 | 02 | 120 | 09 | 120 |

CATATAN : Kolom 5 dan 15 = $\frac{2 \times 0700 + 1300 + 1800}{4}$

= RATA² dari 8 jam

PENGAMAT



SUPRIYONO

(.....)
SERKA NRP. 516092

TENTARA NASIONAL INDONESIA - ANGKATAN UDARA
DISBANGOPSAU
BAGIAN METEOROLOGI

DATA KLIMATOLOGI

BULAN: APRIL TH.: 2003

Garis Lintang : 07° 47' LS

Garis Bujur : 110 26' BT

STASION: Adisutjipto

Tinggi diatas permukaan laut : 350 FEET

| TANGGAL | TEMPERATURE °C | | | | | | CURAH HUJAN (mm) | PENYINARAN MATAHARI % | PERISTIWA CUACA KHUSUS |
|-------------------|----------------|-----------|-----------|--------------------|-------|-------|--------------------|-----------------------|------------------------|
| | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RA-TA ² | MAX. | MIN. | DITAKSIR JAM 0000Z | 08.00 - 16.00 W.S. | |
| 1 | 24.4 | 32.6 | 26.6 | 27.0 | 32.6 | 24.2 | 14.1 | - | 60 |
| 2 | 25.6 | 31.8 | 28.6 | 27.9 | 32.4 | 24.4 | - | - | 05 |
| 3 | 25.0 | 31.6 | 28.0 | 27.4 | 31.6 | 24.6 | 03.0 | - | 21 |
| 4 | 25.0 | 31.2 | 27.2 | 27.1 | 31.2 | 25.0 | - | - | 05 |
| 5 | 24.0 | 31.6 | 28.0 | 26.9 | 31.6 | 23.6 | - | - | 05 |
| 6 | 24.4 | 31.0 | 28.0 | 27.0 | 31.4 | 24.0 | - | - | 05 |
| 7 | 25.2 | 31.6 | 27.6 | 27.4 | 31.8 | 24.4 | - | - | 05 |
| 8 | 24.8 | 32.0 | 28.2 | 27.4 | 32.0 | 24.8 | - | - | 05 |
| 9 | 25.6 | 30.6 | 28.0 | 27.4 | 31.0 | 25.4 | - | - | 05 |
| 10 | 25.6 | 33.0 | 29.0 | 28.3 | 33.2 | 25.0 | 00.7 | - | 21 |
| 11 | 26.6 | 32.6 | 26.6 | 28.1 | 32.6 | 25.6 | 03.7 | - | 61 |
| 12 | 24.6 | 32.8 | 29.6 | 27.9 | 33.4 | 24.2 | - | - | 05 |
| 13 | 25.2 | 32.4 | 29.8 | 28.2 | 33.2 | 24.6 | 19.0 | - | 21 |
| 14 | 25.4 | 32.8 | 28.8 | 28.1 | 33.4 | 25.2 | - | - | 05 |
| 15 | 25.2 | 33.2 | 30.4 | 28.5 | 33.8 | 24.8 | - | - | 05 |
| 16 | 25.6 | 32.8 | 28.6 | 28.2 | 33.2 | 25.0 | - | - | 05 |
| 17 | 25.6 | 33.6 | 29.8 | 28.6 | 34.0 | 25.2 | - | - | 05 |
| 18 | 25.6 | 28.4 | 29.2 | 27.2 | 33.6 | 25.4 | - | - | 05 |
| 19 | 25.8 | 34.0 | 29.0 | 28.6 | 34.2 | 25.4 | - | - | 05 |
| 20 | 26.2 | 32.6 | 29.4 | 28.6 | 33.0 | 25.6 | - | - | 05 |
| 21 | 24.0 | 32.8 | 30.0 | 27.7 | 32.8 | 24.0 | - | - | 05 |
| 22 | 25.6 | 33.0 | 29.0 | 28.3 | 34.2 | 24.0 | 01.4 | - | 60 |
| 23 | 26.0 | 32.8 | 28.6 | 28.3 | 32.8 | 25.6 | - | - | 05 |
| 24 | 23.8 | 32.6 | 29.0 | 27.3 | 32.8 | 23.6 | - | - | 05 |
| 25 | 24.2 | 31.0 | 28.4 | 26.9 | 32.0 | 23.8 | - | - | 05 |
| 26 | 25.4 | 32.8 | 28.0 | 27.9 | 32.8 | 24.2 | - | - | 05 |
| 27 | 24.2 | 32.0 | 29.0 | 27.3 | 32.0 | 24.2 | 00.8 | - | 60 |
| 28 | 25.4 | 31.8 | 29.0 | 27.9 | 32.0 | 25.0 | - | - | 05 |
| 29 | 25.6 | 33.2 | 28.2 | 28.2 | 33.2 | 25.6 | 00.6 | - | 60 |
| 30 | 25.0 | 32.8 | 29.0 | 28.0 | 33.2 | 25.0 | 00.4 | - | 21 |
| 31 | | | | | | | | | |
| JUMLAH | 754.6 | 967.0 | 858.6 | 833.6 | 982.2 | 741.2 | 43.7 | - | |
| RATA ² | 25.2 | 32.2 | 28.6 | 27.8 | 32.7 | 24.7 | 01.5 | | |

| TANGGAL | TEKANAN UDARA DALAM mb | KELEMBABAN NISBI | | | | ANGIN | | | | |
|-------------------|------------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------|---------|
| | | 0000Z | 0700 W.S. | 1300 W.S. | 1800 W.S. | RATA ² | KECEPATAN RATA ² | ARAH-TERBA-NYAK | KECEPATAN TERBESAR | A R A H |
| | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 1 | 1009.6 | 93 | 63 | 87 | 84 | 03 | 120 | 12 | 210 | |
| 2 | 09.4 | 90 | 63 | 76 | 80 | 03 | 180 | 08 | 130 | |
| 3 | 09.4 | 90 | 64 | 77 | 80 | 03 | 230 | 10 | 230 | |
| 4 | 08.0 | 93 | 67 | 77 | 83 | 03 | 240 | 10 | 230 | |
| 5 | 08.8 | 92 | 65 | 77 | 82 | 03 | 240 | 10 | 240 | |
| 6 | 10.0 | 92 | 64 | 78 | 82 | 03 | 240 | 10 | 240 | |
| 7 | 10.8 | 95 | 62 | 78 | 83 | 03 | 250 | 10 | 260 | |
| 8 | 10.5 | 93 | 62 | 76 | 81 | 02 | 230 | 08 | 240 | |
| 9 | 11.3 | 90 | 64 | 76 | 80 | 02 | 190 | 08 | 210 | |
| 10 | 10.9 | 92 | 61 | 77 | 81 | 03 | 210 | 08 | 210 | |
| 11 | 12.0 | 89 | 65 | 89 | 83 | 02 | 180 | 10 | 180 | |
| 12 | 11.7 | 95 | 59 | 68 | 79 | 01 | 120 | 06 | 140 | |
| 13 | 10.2 | 90 | 62 | 74 | 79 | 01 | 180 | 07 | 150 | |
| 14 | 10.1 | 92 | 54 | 76 | 78 | 03 | 140 | 10 | 140 | |
| 15 | 10.5 | 92 | 59 | 64 | 76 | 02 | 110 | 08 | 100 | |
| 16 | 12.4 | 90 | 62 | 82 | 81 | 03 | 230 | 10 | 230 | |
| 17 | 11.6 | 90 | 54 | 74 | 77 | 02 | 130 | 06 | 130 | |
| 18 | 10.4 | 92 | 58 | 77 | 79 | 02 | 100 | 08 | 100 | |
| 19 | 09.0 | 92 | 55 | 77 | 79 | 03 | 180 | 08 | 180 | |
| 20 | 1008.4 | 90 | 58 | 76 | 78 | 03 | 130 | 08 | 130 | |
| 21 | 10.0 | 85 | 51 | 68 | 72 | 02 | 060 | 10 | 060 | |
| 22 | 10.1 | 90 | 58 | 70 | 77 | 01 | 140 | 10 | 140 | |
| 23 | 10.2 | 92 | 61 | 70 | 78 | 01 | 120 | 08 | 110 | |
| 24 | 10.2 | 90 | 53 | 73 | 76 | 01 | 090 | 07 | 090 | |
| 25 | 09.6 | 91 | 65 | 80 | 81 | 01 | 210 | 06 | 210 | |
| 26 | 08.6 | 89 | 59 | 77 | 78 | 02 | 150 | 05 | 150 | |
| 27 | 08.6 | 91 | 56 | 73 | 77 | 01 | 200 | 06 | 240 | |
| 28 | 08.8 | 90 | 57 | 65 | 75 | 02 | 090 | 10 | 070 | |
| 29 | 09.4 | 86 | 52 | 65 | 72 | 02 | 180 | 06 | 180 | |
| 30 | 1008.6 | 90 | 66 | 76 | 81 | 01 | 280 | 06 | 280 | |
| 31 | | | | | | | | | | |
| JUMI.AH | 30299.1 | 2726 | 1799 | 2253 | 2372 | 63 | | 249 | | |
| RATA ² | 1010.0 | 91 | 60 | 75 | 79 | 02 | 180 | 08 | 180 | |

CATATAN : Kolom 5 dan 15 = $\frac{2 \times 0700 + 1300 + 1800}{4}$

= RATA² dari 8 jam

PENGAMAT



SUPRIYONO

(.....)

SERKA NRP 516092

DEPARTEMEN PERHUBUNGAN
BADAN METEOROLOGI DAN GEOFISIKA
JL. A. R. HAKIM No. 3 -- JAKARTA

GARIS LINTANG : 07, 47° LS
GARIS BUJUH : 110 26° BT
TINGGI DIATAS PERMUKAAN LAUT : 350 Feet

DATA-DATA KLIMATOLOGI

BULAN : M E I 2003

STASIUN : Adi-patjpto

| TANGGAL | TEMPERATURUH °C | | | | | | CURAH HUJAN (mm) | PENYINAHAN MATAHARI (%) | PERISTIWA CUACA KUDUS |
|---------|-----------------|------|------|-------|------|------|------------------|-------------------------|-----------------------|
| | 0700 | 1300 | 1800 | RATA2 | MAX | MIN | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| 1 | 25.0 | 32.2 | 24.2 | 26.6 | 32.4 | 24.8 | 80.5 | - | 95 |
| 2 | 24.7 | 31.4 | 28.4 | 27.0 | 32.0 | 23.4 | - | - | 10 |
| 3 | 27.8 | 32.4 | 30.0 | 28.0 | 33.4 | 24.0 | - | - | 05 |
| 4 | 25.0 | 32.0 | 26.6 | 27.2 | 32.0 | 24.6 | 01.0 | - | 60 |
| 5 | 25.6 | 33.0 | 28.2 | 28.1 | 33.0 | 25.0 | - | - | 05 |
| 6 | 25.4 | 33.0 | 28.8 | 28.1 | 33.0 | 24.8 | - | - | 13 |
| 7 | 26.6 | 33.4 | 30.4 | 29.2 | 33.4 | 25.4 | - | - | 05 |
| 8 | 25.8 | 32.0 | 25.2 | 26.9 | 31.0 | 25.6 | 37.2 | - | 61 |
| 9 | 23.3 | 28.0 | 27.6 | 25.8 | 30.0 | 24.0 | 01.2 | - | 21 |
| 10 | 25.4 | 32.4 | 29.4 | 28.1 | 33.2 | 23.8 | - | - | 05 |
| 11 | 26.0 | 31.0 | 26.6 | 27.4 | 31.2 | 25.4 | 03.0 | - | 50 |
| 12 | 24.8 | 30.0 | 27.8 | 26.8 | 31.4 | 24.6 | - | - | 05 |
| 13 | 25.0 | 31.4 | 27.8 | 27.3 | 32.2 | 24.4 | - | - | 05 |
| 14 | 25.2 | 30.8 | 28.4 | 27.4 | 31.0 | 25.0 | - | - | 10 |
| 15 | 26.0 | 31.2 | 28.0 | 27.8 | 31.2 | 25.2 | - | - | 05 |
| 16 | 24.3 | 30.2 | 27.4 | 26.8 | 30.8 | 24.6 | - | - | 05 |
| 17 | 24.0 | 30.8 | 27.2 | 26.5 | 31.0 | 23.4 | - | - | 05 |
| 18 | 21.8 | 31.0 | 28.2 | 25.7 | 32.0 | 21.6 | - | - | 05 |
| 19 | 24.0 | 31.6 | 27.2 | 26.7 | 31.6 | 21.8 | - | - | 05 |
| 20 | 22.8 | 31.0 | 28.0 | 26.2 | 31.0 | 22.6 | - | - | 05 |
| 21 | 22.3 | 31.8 | 27.8 | 26.3 | 31.8 | 22.6 | - | - | 05 |
| 22 | 22.2 | 31.6 | 27.6 | 25.9 | 31.6 | 21.8 | - | - | 05 |
| 23 | 24.4 | 31.0 | 27.6 | 26.8 | 31.0 | 22.2 | - | - | 05 |
| 24 | 24.8 | 32.0 | 27.0 | 27.2 | 32.0 | 24.4 | 07.0 | - | 60 |
| 25 | 24.6 | 32.4 | 28.4 | 27.5 | 32.4 | 24.4 | - | - | 05 |
| 26 | 23.6 | 31.6 | 27.8 | 26.7 | 31.6 | 23.6 | - | - | 05 |
| 27 | 24.4 | 32.0 | 27.8 | 27.2 | 32.0 | 24.2 | - | - | 05 |
| 28 | 23.2 | 31.6 | 27.6 | 26.4 | 31.6 | 22.4 | - | - | 05 |
| 29 | 23.2 | 31.0 | 28.4 | 26.5 | 32.0 | 23.2 | - | - | 05 |
| 30 | 22.8 | 30.4 | 27.0 | 25.8 | 30.6 | 22.4 | - | - | 05 |
| 31 | 21.4 | 31.4 | 28.4 | 25.7 | 31.8 | 20.8 | - | - | 05 |
| JUMILAH | 7532 | 9756 | 8608 | 8356 | 9862 | 7300 | - | - | 05 |
| RATA2 | 24.3 | 31.5 | 27.8 | 27.0 | 31.8 | 23.5 | 129,9 4,2 | - | - |

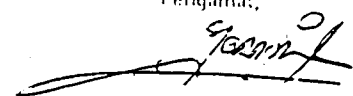
| TANGGAL | TEKANAN UDARA DLM mb | LEMBAH NISBI DALAM % | | | | A N G I N | | | |
|---------|----------------------|----------------------|------|------|-------|---------------------|----------------|--------------------|------|
| | | 0700 | 1300 | 1800 | RATA2 | KECEPATAN RATA RATA | ARAH TERBANYAK | KECEPATAN TERBESAR | ARAH |
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 1 | 1008.6 | 92 | 65 | 93 | 86 | 01 | 270 | 06 | 270 |
| 2 | 09.3 | 95 | 63 | 72 | 81 | 01 | 140 | 06 | 140 |
| 3 | 09.4 | 90 | 64 | 71 | 79 | 02 | 080 | 08 | 080 |
| 4 | 09.4 | 93 | 64 | 86 | 84 | 01 | 250 | 06 | 250 |
| 5 | 08.1 | 90 | 61 | 80 | 80 | 04 | 080 | 10 | 080 |
| 6 | 07.6 | 84 | 57 | 80 | 76 | 04 | 130 | 10 | 090 |
| 7 | 08.2 | 87 | 58 | 68 | 75 | 03 | 090 | 10 | 090 |
| 8 | 07.6 | 92 | 72 | 95 | 87 | 02 | 210 | 12 | 210 |
| 9 | 10.5 | 97 | 80 | 85 | 89 | 01 | 090 | 08 | 090 |
| 10 | 1007.8 | 92 | 58 | 76 | 79 | 02 | 110 | 06 | 110 |
| 11 | 08.1 | 89 | 72 | 87 | 84 | 02 | 230 | 10 | 220 |
| 12 | 08.4 | 95 | 76 | 80 | 86 | 02 | 220 | 08 | 220 |
| 13 | 09.4 | 92 | 64 | 77 | 81 | 01 | 270 | 08 | 230 |
| 14 | 08.9 | 93 | 69 | 80 | 84 | 01 | 210 | 06 | 190 |
| 15 | 10.1 | 93 | 68 | 80 | 84 | 02 | 200 | 08 | 220 |
| 16 | 11.0 | 93 | 70 | 77 | 83 | 02 | 220 | 10 | 240 |
| 17 | 11.0 | 91 | 59 | 74 | 79 | 02 | 180 | 08 | 180 |
| 18 | 10.9 | 91 | 48 | 76 | 77 | 01 | 180 | 06 | 230 |
| 19 | 12.1 | 91 | 55 | 77 | 79 | 02 | 240 | 08 | 240 |
| 20 | 1013.2 | 91 | 63 | 76 | 80 | 01 | 210 | 10 | 220 |
| 21 | 13.6 | 91 | 57 | 69 | 77 | 02 | 160 | 07 | 160 |
| 22 | 12.9 | 93 | 52 | 73 | 78 | 02 | 180 | 06 | 180 |
| 23 | 12.4 | 85 | 66 | 80 | 79 | 02 | 180 | 06 | 180 |
| 24 | 11.3 | 93 | 65 | 92 | 86 | 01 | 110 | 06 | 110 |
| 25 | 13.4 | 95 | 58 | 76 | 81 | 02 | 160 | 06 | 160 |
| 26 | 13.8 | 91 | 60 | 73 | 79 | 02 | 130 | 10 | 130 |
| 27 | 11.7 | 88 | 57 | 70 | 76 | 02 | 130 | 10 | 150 |
| 28 | 10.4 | 90 | 52 | 74 | 77 | 02 | 150 | 08 | 150 |
| 29 | 10.4 | 90 | 60 | 70 | 78 | 02 | 090 | 05 | 090 |
| 30 | 1011.3 | 95 | 64 | 75 | 82 | 01 | 120 | 04 | 120 |
| 31 | 11.0 | 93 | 56 | 73 | 79 | 01 | 180 | 05 | 180 |
| JUMLAH | 31321.8 | 2835 | 1933 | 2415 | 2505 | 56 | | 237 | |
| RATA2 | 1010.4 | 91 | 62 | 78 | 81 | 02 | 180 | 08 | 180 |

CATATAN: Kolom A dan 14 $2 \times (0700 + 1300 + 1800)$

Kolom B

Rata-rata dari B dan

Pengamat,



SUPRIYONO

SERKA NPP 516092

DEPARTEMEN PERHUBUNGAN
BADAN METEOROLOGI DAN GEOFISIKA
Jl. HANGKASAJ No. 2, Kemayoran, Jakarta 10720

| GRS LINTANG: 7 derajat 47menit LS | | | | | | | DATA-DATA KLIMATOLOGI | | |
|---|---------------------------------|-------------|-------------|--------|--------------|---------------|---|---|-------------------------------|
| GRS BUJUR : 110 derajat 26 menit BT | | | | | | | BULAN | JUNI 2003 | |
| TINGGI: DIATAS PERMUKAAN LAUT: 350 FEET | | | | | | | STASIUN : ADISUTJIPTO(96893) | | |
| TGL | TEMPERATUR (Derajat Celsius) | | | | | | CRH HUJAN (mm) DITAKAR JAM 07.00 | PENYINARAN MATAHARI (%) 08.00-16.00 | PERISTIVWA CUACA KHUSUS |
| | 0.7.00 WIB | 1300 WIB | 1800 WIB | RATA2 | MAX 24JAM | MIN 24 JAM | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 23.0 | 32.0 | 29.2 | 28.6 | 32.2 | 21.4 | . | . | 05 |
| 2 | 21.8 | 31.4 | 27.4 | 25.8 | 31.4 | 21.8 | . | . | 05 |
| 3 | 23.2 | 31.8 | 28.8 | 28.8 | 32.8 | 21.8 | . | . | 05 |
| 4 | 24.2 | 33.0 | 29.0 | 27.8 | 33.0 | 23.2 | . | . | 05 |
| 5 | 24.6 | 32.4 | 27.4 | 27.3 | 33.0 | 24.2 | 0.9 | . | 21 |
| 6 | 23.4 | 32.4 | 29.0 | 27.1 | 32.8 | 22.8 | . | . | 05 |
| 7 | 23.8 | 32.8 | 28.6 | 27.3 | 33.0 | 23.6 | . | . | 05 |
| 8 | 24.4 | 31.8 | 29.2 | 27.2 | 32.4 | 23.8 | . | . | 05 |
| 9 | 21.0 | 31.2 | 27.8 | 25.3 | 31.8 | 20.6 | . | . | 05 |
| 10 | 20.8 | 31.2 | 27.8 | 25.2 | 31.8 | 20.8 | . | . | 05 |
| 11 | 21.0 | 31.4 | 28.4 | 25.5 | 32.6 | 20.8 | . | . | 05 |
| 12 | 23.4 | 30.8 | 27.8 | 28.3 | 31.8 | 21.0 | . | . | 05 |
| 13 | 24.4 | 30.6 | 27.8 | 26.8 | 30.6 | 23.4 | . | . | 05 |
| 14 | 22.8 | 31.6 | 27.2 | 26.1 | 31.6 | 22.6 | . | . | 05 |
| 15 | 21.2 | 30.6 | 28.2 | 25.3 | 31.4 | 21.0 | . | . | 05 |
| 16 | 21.8 | 32.0 | 29.0 | 28.1 | 32.8 | 21.2 | . | . | 05 |
| 17 | 21.8 | 32.0 | 28.6 | 26.1 | 32.6 | 21.8 | . | . | 05 |
| 18 | 23.4 | 31.6 | 28.8 | 26.8 | 32.2 | 21.8 | . | . | 05 |
| 19 | 26.2 | 32.2 | 28.4 | 28.3 | 32.8 | 23.4 | . | . | 05 |
| 20 | 25.0 | 31.2 | 25.4 | 28.7 | 32.2 | 24.8 | 9.2 | . | 21 |
| 21 | 23.2 | 32.2 | 27.0 | 26.4 | 32.2 | 23.0 | 3.1 | . | 60 |
| 22 | 24.0 | 31.6 | 28.8 | 27.1 | 31.6 | 23.6 | 0.2 | . | 21 |
| 23 | 24.0 | 31.4 | 28.2 | 26.9 | 32.6 | 24.0 | . | . | 05 |
| 24 | 23.0 | 31.8 | 29.8 | 26.7 | 32.2 | 23.0 | . | . | 05 |
| 25 | 22.0 | 31.2 | 27.8 | 25.8 | 31.6 | 22.0 | . | . | 05 |
| 26 | 23.0 | 30.4 | 26.2 | 25.7 | 30.6 | 22.8 | . | . | 10 |
| 27 | 22.1 | 30.2 | 25.8 | 25.1 | 30.2 | 20.8 | . | . | 60 |
| 28 | 22.4 | 30.0 | 28.2 | 25.3 | 31.0 | 21.0 | . | . | 05 |
| 29 | 22.4 | 28.2 | 25.4 | 24.6 | 29.6 | 21.8 | 0.6 | . | 60 |
| 30 | 19.4 | 30.0 | 26.6 | 23.9 | 30.8 | 19.4 | 0.4 | . | 21 |
| JUMLAH | 697 | 841 | 832 | 798.55 | 958.2 | 687 | 14.4 | | |
| RATA2 | 23.23 | 27.7 | 27.7 | 26.22 | 31.87 | 22.23 | 0.480 | | |
| MAX | 26.2 | 33.0 | 29.0 | 29.3 | 33.0 | 24.8 | 9.2 | | |
| MIN | 19.4 | 26.2 | 25.4 | 23.9 | 26.8 | 19.4 | 0.2 | | |
| JML HARI HUJAN | | | | | | | 7 | | |

| TANGGAL | TEKANAN UDARA DLM (mbs) | LEMBAB NISBI DALAM % | | | | A N G I N | | | |
|---------|----------------------------|----------------------|--------------|--------------|-------|---------------|-------------------|----------------------|------|
| | | 07.00 WIB | 13.00 WIB | 19.00 WIB | RATA2 | KEC. RATA2 | ARAH TERBANYAK | KEC MAKS. (knots) | APAH |
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 1 | 1011.0 | 91 | 47 | 73 | 76 | 1 | 100 | 5 | 100 |
| 2 | 1010.9 | 90 | 52 | 77 | 77 | 1 | 190 | 6 | 180 |
| 3 | 1010.4 | 91 | 56 | 72 | 78 | 3 | 70 | 12 | 90 |
| 4 | 1011.2 | 90 | 57 | 76 | 79 | 2 | 100 | 8 | 100 |
| 5 | 1011.8 | 90 | 58 | 81 | 80 | 1 | 120 | 8 | 180 |
| 6 | 1010.8 | 90 | 57 | 70 | 77 | 1 | 100 | 9 | 180 |
| 7 | 1010.9 | 95 | 51 | 70 | 78 | 2 | 90 | 8 | 90 |
| 8 | 1012.2 | 85 | 56 | 68 | 73 | 1 | 90 | 7 | 160 |
| 9 | 1011.6 | 87 | 51 | 66 | 73 | 2 | 90 | 6 | 120 |
| 10 | 1011.8 | 91 | 49 | 83 | 75 | 1 | 120 | 6 | 110 |
| 11 | 1011.8 | 91 | 58 | 73 | 78 | 2 | 130 | 8 | 160 |
| 12 | 1011.3 | 91 | 67 | 80 | 82 | 2 | 90 | 8 | 90 |
| 13 | 1012.4 | 86 | 64 | 73 | 73 | 1 | 150 | 6 | 140 |
| 14 | 1012.5 | 91 | 58 | 73 | 79 | 2 | 130 | 9 | 130 |
| 15 | 1011.3 | 91 | 56 | 73 | 78 | 1 | 220 | 5 | 220 |
| 16 | 1010.5 | 93 | 62 | 64 | 78 | 1 | 160 | 8 | 220 |
| 17 | 1011.0 | 91 | 53 | 69 | 78 | 1 | 150 | 6 | 150 |
| 18 | 1011.9 | 91 | 58 | 73 | 79 | 2 | 100 | 7 | 210 |
| 19 | 1010.5 | 81 | 54 | 76 | 73 | 4 | 90 | 12 | 90 |
| 20 | 1009.4 | 85 | 58 | 87 | 79 | 2 | 100 | 12 | 100 |
| 21 | 1009.3 | 93 | 54 | 81 | 80 | 2 | 100 | 10 | 240 |
| 22 | 1010.4 | 95 | 83 | 78 | 92 | 1 | 130 | 5 | 130 |
| 23 | 1009.7 | 93 | 62 | 78 | 82 | 2 | 90 | 8 | 240 |
| 24 | 1010.1 | 93 | 66 | 65 | 79 | 2 | 210 | 10 | 210 |
| 25 | 1010.9 | 93 | 60 | 71 | 79 | 2 | 210 | 6 | 210 |
| 26 | 1012.6 | 91 | 59 | 75 | 79 | 1 | 240 | 8 | 250 |
| 27 | 1012.9 | 94 | 63 | 72 | 81 | 1 | 230 | 8 | 230 |
| 28 | 1012.2 | 89 | 56 | 75 | 77 | 2 | 270 | 8 | 250 |
| 29 | 1012.0 | 89 | 71 | 79 | 82 | 2 | 240 | 8 | 240 |
| 30 | 1012.0 | 92 | 55 | 75 | 79 | 1 | 230 | 8 | 230 |
| JUMLAH | 30336.7 | 2714 | 1726 | 2208 | 2340 | 49 | | 231 | |
| RATA 2 | 1011.22 | 90.47 | 57.53 | 73.53 | 79.00 | 1.83 | | 7.70 | |
| MAX | 1012.0 | 95 | 71 | 87 | 92.25 | 4 | | 12 | |
| MIN | 1009.3 | 81 | 49 | 64 | 72.75 | 1 | | 5 | |

CATATAN : Kolom 4 dan 14 $2 \times 0700 + 1300 + 1800$

4

PENGAMAT

1 KNOT = 0,51 M/DETIK

SUPRIYONO
SERKA NRP 516092

| TGL | TEMPERATUR (Derajat Celsius) | | | | | | CRH HUJAN (mm) DITAKAR JAM 07.00 | PENYINARAN MATAHARI (%) 08.00-16.00 | PERISTIWA CUACA KHUSUS |
|--------------|---------------------------------|------|------|--------|--------|--------|---|---|------------------------------|
| | 07.00 | 1300 | 1800 | RATA2 | MAX | MIN | | | |
| | WID | WID | WID | | 24 JAM | 24 JAM | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 20.6 | 30.0 | 26.4 | 24.4 | 30.8 | 20.6 | — | . | 05 |
| 2 | 19.6 | 29.6 | 26.4 | 23.8 | 30.4 | 19.6 | — | . | 10 |
| 3 | 18.8 | 29.8 | 26.0 | 23.4 | 30.4 | 18.8 | — | . | 05 |
| 4 | 21.2 | 30.0 | 27.4 | 25.0 | 30.8 | 19.8 | — | . | 05 |
| 5 | 22.6 | 29.8 | 26.8 | 25.4 | 31.0 | 21.4 | — | . | 05 |
| 6 | 19.0 | 31.0 | 27.6 | 23.7 | 32.2 | 18.0 | — | . | 05 |
| 7 | 20.4 | 30.0 | 26.8 | 24.4 | 31.0 | 20.4 | — | . | 05 |
| 8 | 21.0 | 31.8 | 27.2 | 25.3 | 31.8 | 20.4 | — | . | 05 |
| 9 | 20.8 | 30.0 | 26.6 | 24.8 | 31.0 | 20.6 | — | . | 05 |
| 10 | 19.6 | 30.4 | 27.2 | 24.2 | 31.0 | 19.6 | — | . | 05 |
| 11 | 22.0 | 30.6 | 27.2 | 25.5 | 30.8 | 21.0 | — | . | 05 |
| 12 | 21.0 | 30.6 | 27.2 | 26.0 | 30.6 | 22.8 | — | . | 05 |
| 13 | 21.8 | 29.8 | 26.6 | 24.9 | 31.0 | 21.2 | — | . | 05 |
| 14 | 19.8 | 30.0 | 27.0 | 24.2 | 31.0 | 19.8 | — | . | 05 |
| 15 | 21.4 | 30.4 | 26.0 | 24.8 | 30.4 | 19.8 | — | . | 05 |
| 16 | 20.2 | 30.8 | 28.4 | 24.4 | 31.2 | 20.0 | — | . | 05 |
| 17 | 20.0 | 30.8 | 26.8 | 24.4 | 31.0 | 19.8 | — | . | 05 |
| 18 | 22.4 | 30.8 | 26.4 | 25.5 | 31.2 | 20.0 | — | . | 05 |
| 19 | 18.8 | 30.4 | 25.8 | 23.5 | 30.8 | 18.8 | — | . | 05 |
| 20 | 19.0 | 31.4 | 27.4 | 24.2 | 32.4 | 19.8 | — | . | 05 |
| 21 | 20.8 | 30.8 | 27.0 | 24.9 | 31.2 | 20.6 | — | . | 05 |
| 22 | 20.6 | 31.4 | 27.0 | 24.9 | 31.6 | 20.6 | — | . | 05 |
| 23 | 22.4 | 31.0 | 27.2 | 25.8 | 32.0 | 20.6 | — | . | 05 |
| 24 | 23.4 | 30.6 | 27.0 | 26.1 | 31.2 | 21.4 | — | . | 05 |
| 25 | 23.2 | 32.8 | 27.8 | 26.8 | 33.4 | 22.8 | — | . | 05 |
| 26 | 22.8 | 30.6 | 27.8 | 25.9 | 31.0 | 22.4 | — | . | 10 |
| 27 | 21.4 | 31.4 | 28.2 | 25.6 | 32.4 | 21.2 | — | . | 40 |
| 28 | 22.8 | 24.2 | 27.0 | 25.0 | 31.8 | 21.4 | — | . | 10 |
| 29 | 21.0 | 30.2 | 26.0 | 25.3 | 30.8 | 21.2 | — | . | 10 |
| 30 | 20.0 | 31.4 | 26.8 | 24.6 | 32.0 | 19.2 | — | . | 40 |
| 31 | 19.0 | 30.0 | 24.6 | 23.2 | 30.8 | 19.0 | — | . | 40 |
| JUML | 649 | 649 | 633 | 769.7 | 989.8 | 830.2 | — | . | |
| RATA2 | 20.94 | 30.6 | 26.9 | 24.939 | 31.245 | 20.329 | — | . | |
| MAX | 23.4 | 32.8 | 28.2 | 26.8 | 33.4 | 22.8 | — | . | |
| MIN | 18.0 | 29.6 | 24.6 | 23.2 | 30.4 | 18.0 | — | . | |
| JML HR HUJAN | | | | | | | — | . | |

| TANGGAL | TEKANAN UDARA DLM (mbs) | LEMBAB NISEI DALAM % | | | | A N G I N | | | |
|---------|-------------------------|----------------------|-----------|-----------|-------|------------|----------------|-------------------|------|
| | | 0.70 WIS | 13.00 WIS | 18.00 WIS | RATA2 | KEC. RATA2 | ARAH TERBANYAK | KEC. MAKS.(knots) | ARAH |
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 1 | 1012.1 | 93 | 57 | 88 | 77 | 1 | 210 | 8 | 240 |
| 2 | 1012.6 | 94 | 59 | 62 | 77 | 2 | 270 | 8 | 250 |
| 3 | 1013.0 | 94 | 57 | 78 | 80 | 1 | 210 | 10 | 250 |
| 4 | 1012.2 | 96 | 60 | 75 | 92 | 2 | 240 | 10 | 240 |
| 5 | 1012.6 | 93 | 62 | 58 | 77 | 1 | 240 | 6 | 080 |
| 6 | 1013.7 | 90 | 52 | 60 | 73 | 1 | 200 | 8 | 200 |
| 7 | 1014.0 | 91 | 58 | 77 | 79 | 2 | 290 | 8 | 290 |
| 8 | 1013.7 | 94 | 49 | 88 | 78 | 2 | 180 | 8 | 180 |
| 9 | 1012.8 | 93 | 55 | 65 | 77 | 1 | 240 | 6 | 240 |
| 10 | 1012.5 | 94 | 63 | 81 | 78 | 1 | 180 | 8 | 200 |
| 11 | 1012.4 | 93 | 57 | 75 | 80 | 1 | 210 | 8 | 240 |
| 12 | 1011.7 | 91 | 62 | 88 | 78 | 1 | 270 | 10 | 270 |
| 13 | 1012.6 | 91 | 60 | 73 | 79 | 1 | 220 | 10 | 270 |
| 14 | 1012.5 | 92 | 58 | 69 | 77 | 2 | 240 | 10 | 240 |
| 15 | 1013.3 | 91 | 49 | 67 | 75 | 2 | 210 | 8 | 210 |
| 16 | 1014.1 | 94 | 50 | 67 | 78 | 3 | 230 | 10 | 230 |
| 17 | 1013.7 | 92 | 49 | 63 | 74 | 2 | 180 | 15 | 180 |
| 18 | 1013.3 | 95 | 39 | 60 | 67 | 4 | 240 | 10 | 200 |
| 19 | 1013.2 | 92 | 47 | 60 | 73 | 1 | 210 | 10 | 210 |
| 20 | 1013.7 | 90 | 43 | 63 | 72 | 2 | 180 | 10 | 180 |
| 21 | 1012.4 | 91 | 49 | 67 | 75 | 1 | 240 | 6 | 210 |
| 22 | 1014.1 | 91 | 52 | 68 | 76 | 2 | 240 | 15 | 200 |
| 23 | 1013.0 | 98 | 53 | 68 | 74 | 2 | 180 | 12 | 180 |
| 24 | 1013.3 | 98 | 59 | 75 | 78 | 2 | 180 | 10 | 180 |
| 25 | 1012.4 | 90 | 48 | 69 | 74 | 3 | 270 | 10 | 270 |
| 26 | 1014.8 | 96 | 62 | 71 | 81 | 2 | 250 | 7 | 240 |
| 27 | 1014.4 | 95 | 59 | 69 | 79 | 2 | 270 | 10 | 250 |
| 28 | 1013.7 | 91 | 57 | 69 | 77 | 2 | 280 | 10 | 250 |
| 29 | 1015.0 | 95 | 59 | 88 | 79 | 2 | 270 | 8 | 310 |
| 30 | 1014.5 | 94 | 37 | 65 | 73 | 3 | 210 | 10 | 210 |
| 31 | 1014.5 | 98 | 48 | 68 | 77 | 2 | 210 | 10 | 220 |
| JUMLAH | 31412 | 2858 | 1665 | 2087 | 2367 | 58 | | 287 | |
| RATA 2 | 1013.29 | 92.19 | 53.71 | 67.32 | 76.35 | 1.81 | | 9.57 | |
| MAX | 1015.0 | 98 | 63 | 77 | 81.75 | 4 | | 15 | |
| MIN | 1011.7 | 85 | 37 | 58 | 67.25 | 1 | | 8 | |

CATATAN : Kolom 4 dan 14 $2 \times 0700 + 1300 + 1800$

4

1 KNOT = 0,51 M.DETIK

PENGAMAT
[Signature]

SUPRIYONO

SERKA NRP 516092

DEPARTEMEN PERHUBUNGAN
BADAN METEOROLOGI DAN GEOFISIKA
Jl. ANGKASA I No. 2, Kemayoran, Jakarta 10720

| GRS LINTANG: 7 derajat 47menit LS | | | | | | | DATA-DATA KLIMATOLOGI | | |
|--|---------------------------------|-------------|-------------|--------|---------------|---------------|---|---|-------------------------------|
| GRS BUJUR: 110 derajat 26 menit ET | | | | | | | BULAN: AGUSTUS 2003 | | |
| TINGGI DIATAS PERMUKAAN LAUT: 350 FEET | | | | | | | STASIUN: ADISUTJIPTO(98553) | | |
| TGL | TEMPERATUR (Derajat Celsius) | | | | | | CRH HUJAN (mm) DITAKAR JAM 07.00 | PENYINARAN MATAHARI (%) 08.00-16.00 | PERISITWA CUACA KPL SUS |
| | 07.00 WIB | 1300 WIB | 1800 WIB | RATA2 | MAX 24 JAM | MIN 24 JAM | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 21.6 | 31.0 | 26.4 | 25.2 | 31.4 | 21.4 | - | . | 03 |
| 2 | 21.8 | 30.4 | 26.8 | 25.2 | 31.4 | 21.6 | - | . | 05 |
| 3 | 20.2 | 31.8 | 27.0 | 24.8 | 31.8 | 20.2 | - | . | 05 |
| 4 | 21.0 | 30.6 | 26.0 | 24.7 | 31.0 | 19.6 | - | . | 05 |
| 5 | 20.8 | 30.0 | 24.4 | 23.9 | 31.0 | 20.2 | - | . | 03 |
| 6 | 21.8 | 30.6 | 28.4 | 25.7 | 32.4 | 21.2 | - | . | 40 |
| 7 | 20.8 | 31.0 | 27.0 | 24.8 | 31.0 | 19.8 | - | . | 10 |
| 8 | 21.6 | 31.0 | 27.2 | 25.4 | 32.2 | 19.6 | - | . | 10 |
| 9 | 20.8 | 31.0 | 28.2 | 24.7 | 31.4 | 20.4 | - | . | 05 |
| 10 | 22.8 | 29.8 | 25.8 | 25.2 | 30.8 | 20.8 | - | . | 03 |
| 11 | 21.0 | 30.0 | 25.4 | 24.4 | 30.0 | 21.0 | - | . | 05 |
| 12 | 19.8 | 29.8 | 25.6 | 23.8 | 30.2 | 19.8 | - | . | 07 |
| 13 | 20.2 | 30.6 | 25.8 | 24.2 | 30.8 | 19.2 | - | . | 05 |
| 14 | 22.4 | 31.4 | 26.2 | 25.6 | 31.6 | 21.2 | - | . | 05 |
| 15 | 22.4 | 31.8 | 27.4 | 26.0 | 31.8 | 21.8 | - | . | 05 |
| 16 | 22.8 | 30.8 | 26.6 | 25.8 | 31.8 | 22.4 | - | . | 05 |
| 17 | 23.0 | 29.0 | 26.0 | 25.3 | 30.6 | 22.6 | - | . | 05 |
| 18 | 21.6 | 30.6 | 28.2 | 25.5 | 32.2 | 21.0 | - | . | 05 |
| 19 | 22.8 | 31.2 | 28.8 | 26.0 | 31.8 | 22.2 | - | . | 05 |
| 20 | 21.6 | 31.6 | 29.0 | 25.7 | 32.8 | 21.0 | - | . | 05 |
| 21 | 22.6 | 31.8 | 27.8 | 26.2 | 33.0 | 21.4 | - | . | 05 |
| 22 | 22.0 | 32.6 | 27.0 | 25.9 | 32.6 | 21.8 | - | . | 05 |
| 23 | 23.2 | 29.8 | 25.4 | 25.2 | 29.8 | 21.8 | - | . | 05 |
| 24 | 21.4 | 26.4 | 25.0 | 24.3 | 28.8 | 21.0 | - | . | 05 |
| 25 | 21.2 | 30.0 | 25.6 | 24.5 | 31.2 | 20.2 | - | . | 05 |
| 26 | 21.4 | 30.8 | 26.2 | 24.9 | 31.2 | 21.0 | - | . | 10 |
| 27 | 21.4 | 31.0 | 27.0 | 25.4 | 32.4 | 21.2 | - | . | 40 |
| 28 | 20.0 | 31.2 | 27.8 | 26.3 | 33.0 | 20.8 | - | . | 10 |
| 29 | 23.2 | 32.2 | 29.2 | 26.7 | 33.0 | 22.2 | - | . | 10 |
| 30 | 23.2 | 32.2 | 28.0 | 26.7 | 32.8 | 22.4 | - | . | 40 |
| 31 | 22.0 | 31.2 | 27.4 | 25.7 | 32.4 | 21.8 | - | . | 40 |
| Jumlah | 874 | 958 | 827 | 783 | 978.8 | 852 | - | . | |
| RATA2 | 21.74 | 30.9 | 26.7 | 25.258 | 31.574 | 21.0323 | - | . | |
| MAX | 23.2 | 33.2 | 29.4 | 26.7 | 33.2 | 22.6 | - | . | |
| MIN | 19.8 | 29.8 | 24.4 | 23.9 | 29.8 | 19.2 | - | . | |
| JML HR HUJAN | | | | | | | - | . | |

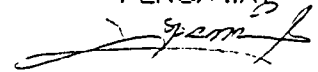
| TANGGAL | TEKANAN UDARA DLM (mbs) | LEMBEAP NISBI DALAM % | | | | ANGLI | | | |
|---------|-------------------------|-----------------------|-----------|-----------|-------|------------|----------------|-------------------|------|
| | | 0.70 WME | 13.00 WME | 18.00 WME | RATA2 | KEC. RATA2 | ARAH TERBANYAK | KEC. MAKS.(knots) | ARAH |
| | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 1 | 1014.4 | 97 | 43 | 60 | 71 | 2 | 200 | 10 | 240 |
| 2 | 1013.2 | 89 | 48 | 57 | 71 | 2 | 250 | 8 | 250 |
| 3 | 1013.7 | 92 | 53 | 60 | 74 | 2 | 210 | 8 | 250 |
| 4 | 1014.5 | 95 | 43 | 63 | 69 | 3 | 180 | 10 | 240 |
| 5 | 1013.8 | 91 | 52 | 79 | 78 | 2 | 270 | 10 | 080 |
| 6 | 1013.6 | 89 | 53 | 63 | 74 | 1 | 260 | 8 | 200 |
| 7 | 1012.8 | 95 | 58 | 85 | 78 | 1 | 270 | 10 | 290 |
| 8 | 1013.2 | 91 | 58 | 66 | 77 | 1 | 210 | 10 | 160 |
| 9 | 1013 | 93 | 52 | 68 | 77 | 2 | 270 | 8 | 240 |
| 10 | 1012.1 | 91 | 55 | 70 | 77 | 2 | 240 | 10 | 200 |
| 11 | 1013.6 | 91 | 52 | 67 | 75 | 2 | 270 | 12 | 240 |
| 12 | 1014.4 | 91 | 42 | 62 | 72 | 2 | 200 | 10 | 270 |
| 13 | 1014 | 97 | 45 | 65 | 71 | 2 | 210 | 10 | 270 |
| 14 | 1012.8 | 88 | 48 | 68 | 72 | 2 | 230 | 8 | 240 |
| 15 | 1012.4 | 96 | 56 | 67 | 74 | 2 | 270 | 10 | 210 |
| 16 | 1012.1 | 83 | 58 | 77 | 77 | 3 | 250 | 10 | 230 |
| 17 | 1013.3 | 90 | 52 | 62 | 79 | 2 | 270 | 6 | 190 |
| 18 | 1013.4 | 93 | 59 | 71 | 79 | 2 | 240 | 8 | 200 |
| 19 | 1012.1 | 93 | 60 | 69 | 79 | 2 | 240 | 8 | 210 |
| 20 | 1010.6 | 93 | 52 | 63 | 75 | 1 | 270 | 8 | 180 |
| 21 | 1012.4 | 89 | 55 | 65 | 75 | 1 | 280 | 10 | 210 |
| 22 | 1014.9 | 89 | 44 | 74 | 74 | 3 | 190 | 12 | 200 |
| 23 | 1014.5 | 95 | 53 | 70 | 73 | 1 | 220 | 8 | 180 |
| 24 | 1014 | 96 | 55 | 65 | 73 | 3 | 210 | 10 | 180 |
| 25 | 1014.5 | 83 | 52 | 62 | 70 | 2 | 210 | 6 | 270 |
| 26 | 1013.6 | 89 | 53 | 68 | 76 | 1 | 220 | 10 | 240 |
| 27 | 1014.5 | 91 | 53 | 69 | 78 | 2 | 220 | 8 | 250 |
| 28 | 1014.0 | 91 | 54 | 71 | 78 | 2 | 180 | 7 | 250 |
| 29 | 1014.5 | 93 | 55 | 63 | 73 | 2 | 220 | 10 | 310 |
| 30 | 1015.4 | 88 | 47 | 63 | 72 | 2 | 200 | 8 | 210 |
| 31 | 1014.9 | 89 | 52 | 68 | 75 | 2 | 220 | 10 | 220 |
| JUMLAH | 31419.3 | 2772 | 1815 | 2080 | 2310 | 62 | | 265 | |
| RATA2 | 1013.55 | 89.42 | 52.10 | 67.10 | 74.51 | 2.00 | | 9.50 | |
| MAX | 1015.4 | 95 | 60 | 82 | 79 | 4 | | 12 | |
| MIN | 1010.6 | 83 | 42 | 57 | 69 | 1 | | 7 | |

CATATAN : Kolom 4 dan 14 $2 \times 0700 + 1300 + 1800$

4

1 KNOT = 0.51 M/DETIK

PENGAMAT



SUPRIYONO

SERKA NRP 516092

| | | |
|-----------|-------------------|--|
| Location | Jogjakarta | |
| Longitude | 110° | |
| Latitude | -7° | |
| Altitude | 117 m | |

You have to fill out temperature, humidity and rainfall data for all months before you can make the evaluation!

| ir temperature °C | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | High | AMT | (annual mean temp) |
|--------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|---------------------|
| Monthly mean max. | 30,4 | 30,7 | 32 | 32,7 | 31,8 | 31,87 | 31,24 | 31,57 | 31,6 | 33,2 | 32,1 | 31,5 | 33,2 | 29,1 | |
| Monthly mean min. | 24,1 | 24 | 24,1 | 24,7 | 23,5 | 22,23 | 20,32 | 21 | 22,4 | 23,9 | 25 | 24,5 | 25 | ##### | |
| Monthly mean range | 6,3 | 6,7 | 7,9 | 8 | 8,3 | 9,64 | 10,92 | 10,57 | 9,2 | 9,3 | 7,1 | 7 | Low | AMR | (annual mean range) |

| relative humidity % | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | | |
|---------------------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|--|--|
| Monthly mean max am | 97 | 97 | 97 | 95 | 95 | 97 | 95 | 95 | 97 | 91 | 95 | 97 | | |
| Monthly mean min pm | 69 | 74 | 69 | 64 | 51 | 52 | 71 | 60 | 43 | 33 | 41 | 53 | | |
| Average | 83 | 85,5 | 83 | 79,5 | 73 | 74,5 | 83 | 77,5 | 70 | 62 | 68 | 75 | | |
| Humidity group | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | | |

1 <30%
2 30-50%
3 50-70%
4 >70%

| Rain and wind | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Total |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Rainfall mm | 173 | 465 | 236 | 243 | 129 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1 | 262 | 235 | 1759 |

| Wind, prevailing | SW | SW | S | S | SW | SW | SW | SW | SW | SW | SW | SW | |
|------------------|----|----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------------------------|
| Wind, secondary | SW | SW | S | S | SW | SW | S | SW | SW | SW | SW | SW | N, NE, E, SE, S, SW, W, NW |

| Diagnosis °C | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | AMT |
|-----------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| Monthly mean max | 30,4 | 30,7 | 32 | 32,7 | 31,8 | 31,87 | 31,24 | 31,57 | 31,6 | 33,2 | 32,1 | 31,5 | 29,1 |
| Day comfort, upper | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 29 | 29 | 29 | 27 | |
| Day comfort, lower | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 23 | 23 | 23 | 22 | |
| Thermal stress, day | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | H | |
| Monthly mean min | 24,1 | 24 | 24,1 | 24,7 | 23,5 | 22,23 | 20,32 | 21 | 22,4 | 23,9 | 25 | 24,5 | |
| Night comfort, upper | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 23 | 23 | 23 | 21 | |
| Night comfort, lower | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | |
| Thermal stress, night | H | H | H | H | H | H | O | O | O | H | H | H | |

H = Hot
O = Comfort
C = Cold

| Comfort limits | AMT >20°C | | | | AMT 15-20°C | | | | AMT <15°C | | | | For AMT = 29,1 | | | |
|------------------|-----------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|----------------|----|-------|----|
| | Day | | Night | | Day | | Night | | Day | | Night | | Day | | Night | |
| | Lower | Upper | Lower | Upper | Lower | Upper | Lower | Upper | Lower | Upper | Lower | Upper | L | U | L | U |
| Humidity group 1 | 26 | 34 | 17 | 25 | 23 | 32 | 14 | 23 | 21 | 30 | 12 | 21 | 26 | 34 | 17 | 25 |
| 2 | 25 | 31 | 17 | 24 | 22 | 30 | 14 | 22 | 20 | 27 | 12 | 20 | 25 | 31 | 17 | 24 |
| 3 | 23 | 29 | 17 | 23 | 21 | 28 | 14 | 21 | 19 | 26 | 12 | 19 | 23 | 29 | 17 | 23 |
| 4 | 22 | 27 | 17 | 21 | 20 | 25 | 14 | 20 | 18 | 24 | 12 | 18 | 22 | 27 | 17 | 21 |

| Meaning | Indicator | Thermal stress | | Rainfall | Humidity group | Monthly mean range |
|----------------------------|-----------|----------------|-------|----------|----------------|--------------------|
| | | Day | Night | | | |
| Air movement essential | H1 | H | | | 4 | |
| | | H | | | | |
| Air movement desirable | H2 | O | | | 4 | <10°C |
| | | O | | | | |
| Rain protection necessary | H3 | | | >200mm | | |
| Thermal capacity necessary | A1 | | | | 1-3 | >10°C |
| Outdoor sleeping desirable | A2 | H | | | 1-2 | >10°C |
| | | H | O | | | |
| Protection from cold | A3 | C | | | | |

| Indicators | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Total |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| H1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| H2 | | | | | | | | | | | | | 0 |
| H3 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | 5 |
| A1 | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 2 |
| A2 | | | | | | | | | | | | | 0 |
| A3 | | | | | | | | | | | | | 0 |

You have to fill out temperature, humidity and rainfall data for all months before you can make the evaluation!