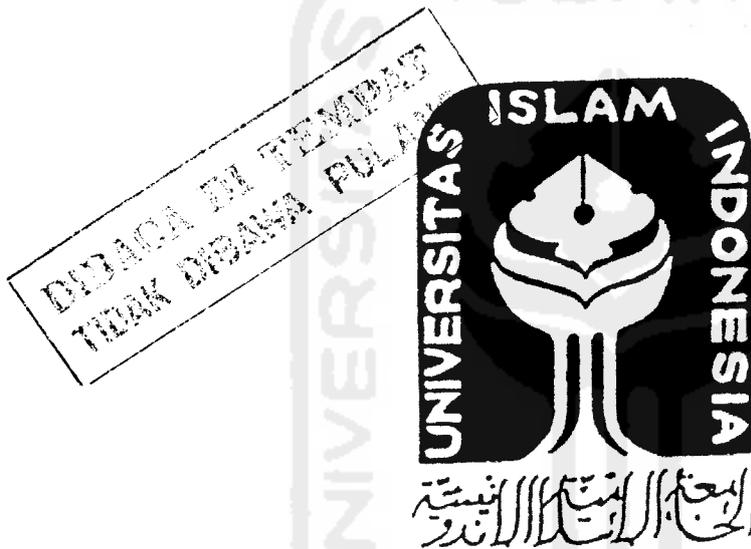


TUGAS AKHIR
GEDUNG OLAH RAGA SASANA KRIDA RAGA Satria
DI PURWOKERTO

*Penekanan pada penerapan kenyamanan thermal dan pencahayaan pada bangunan guna
meningkatkan prestasi olah raga*

FINAL PROJECT
SASANA KRIDA RAGA Satria SPORT HALL
IN PURWOKERTO

*thermal comfort and building illumination as determinat factor to improve the sport
achievement*



Oleh :

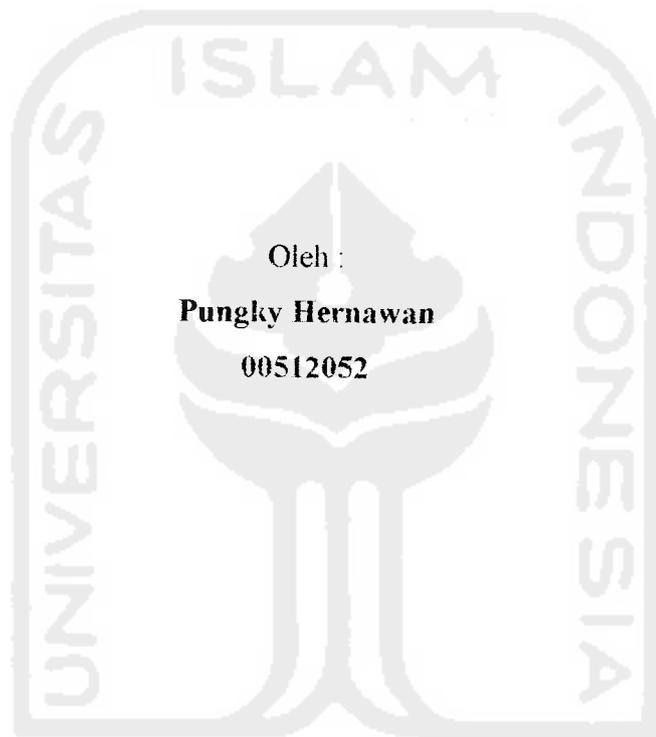
Pungky Hernawan

00512052

Universitas Islam Indonesia
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Jurusan Arsitektur
2004-2005

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PERANCANGAN
TUGAS AKHIR
GEDUNG OLAH RAGA SASANA KRIDA RAGA SATRIA
DI PURWOKERTO**

Penekanan pada penerapan kenyamanan thermal dan pencahayaan pada bangunan guna meningkatkan prestasi olah raga

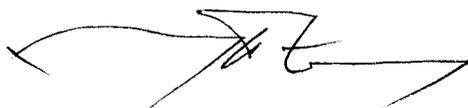


Oleh :
Pungky Hernawan
00512052

Jogyakarta, Maret 2005

Disetujui dan disahkan oleh :

Dosen Pembimbing
Tugas Akhir



(Ir . Fajriyanto, MTP)

Ketua Jurusan
Teknik Arsitektur



(Ir.H. Reviyanto Budi Santoso, M.Arch)

*Hadapi Semua Beban Dengan Senyuman
Hadapi Semua Beban Dengan Ketenangan Hati
Semua Yang Terjadi Biarlah Terjadi
Pahami Hikmah Yang Tersirat di Dalamnya
Itu Membuat Kita Mengerti Akan Arti Hidup Sebenarnya
Dan Bekerjalah dengan Cinta
Bagai Sang Pencipta
Yang Mengerti Akan Citra Insaninya
Thanks For you love.....*



*For My All Family in Purbalingga
Specially For My Parent*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur ke hadirat Allah SWT, yang telah menurunkan petunjuk yang maha agung, yaitu Al-Quran dan mengutus duta-Nya, nabi besar Muhammad SAW.

Alhamdulillahirobbil'alamin, sampai saat ini Allah SWT masing ingat kepada kita, ingat mengerakan jantung kita, ingat memberi kita oksigen, ingat memutar bumi dan masih banyak lagi hal yang tidak akan selesai kita menghitungnya.

Alhamdulillahirobbil'alamin, Allah SWT telah meluaskan pikiran dan memberi kesempatan saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini selama saya menuntut ilmu di Universitas Islam Indonesia.

Tugas Akhir ini berjudul Gedung Olah Raga Sasana Krida Raga Satria Di Purwokerto Penekanan pada penerapan kenyamanan thermal dan pencahayaan pada bangunan guna meningkatkan prestasi olah raga .

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, hampir semua hal yang saya dapatkan dalam menuntut ilmu di Universitas ini, saya terapkan kedalamnya.

Pada kesempatan kali ini saya juga akan menghaturkan banyak terima kasih kepada orang-orang terdekat saya, yang telah banyak mambantu dalam penulisan tugas Akhir ini. Pihak-pihak tersebut antara lain adalah :

1. Nabi besar Muhammad SAW, yang telah menyebarkan Islam sampai pada telinga dan hati saya .
2. Bapak Ir.H.Revianto Budi Santosa,M.Arch,selaku ketua Jurusan Arsitektur .
3. Bapak Ir.Fajriyanto ,MTP,selaku dosen pembimbing tugas akhir ini dan yang telah membantu saya dan membimbing saya . Terimakasih atas ilmunya semoga bisa bermanfaat bagi saya dan semua .
4. Bapak Ir.Handoyotomo,MSA.selaku dosen penguji yang banyak memberikan kritikan dan masukan untuk tugas akhir ini .
5. Seluruh dosen jurusan Arsitektur,terimakasih atas transfer ilmunya .
6. Mamah dan Papah, yang siang malam sudah memanjatkan doa, hingga turun ridho-Nya.
7. Mas Bowo,Indah dan Oka , Bowo dan Mbak Pipit , my "big" brother Angga untuk semangat dan dukungannya .

8. Mas Udin “Lurah”, Mbak Sri,haqi dan Afa,terimakasih untuk semangat dan datanya .
9. Temen-temen di Purwokerto dan Purbalingga ,Hafid (The Big Nose),Adit, Daniel, Ragil, Fani, Andre dan Hektadi “Junkies”, Neni atas nasihatnya, thanks atas bantuan yang diberikan .
10. Para Plemburan Society dimulai dari Ucon “Baba”, Aji “Pak Man”, Andi “Kakek”, Khanif “Bajuri”, Maulana “Mbu-Rekso” dan Manik “Jati Ngantuk”,”Den mas” Bagas . Syafuil “sapiul” .
11. Para Maketers sejati, Yudha, Abu ,Donny (Maketers) , Riko (Computer Design) thanks banget dab for 3 days of Maket .
12. Legenda Arsitek 2000 Mashuri atas print-print-an-nya dan pohonnya .
13. Temen-temen studio,Dean atas masukan dan makanannya,Alam,Ubay dan Wieda(Gerombolan Si Berat),Rito yang selalu cuek gayanya,Dina,Si W,Keling,Syaifudin,Novi,Agus dan temen-temen lain yang tidak bisa kusebutkan namanya . Thanks For Anything .
14. Temen-temen Studio Arsitektur ,Tommy,Yudha,Kuncung.....thanks masukannya and we will survive .
15. Para pemain PS Winning Eleven Sejati,aku menunggu kalian .
16. Para musisi yang membantu dalam studio,Edane,Dewa,Peterpan, Van Halen,Ingwye,Static X,Jackpot,Funky Koprak,Aerosmith dan Dream Theater, keep Rock'in Guys .
17. *To all my friends, that I can't mention it one by one, keep the spirit alive, guys!*
18. Dan seluruh pendukung acara.....*matur nuwun*

Hormat Saya,

PUNGKY HERNAWAN

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persembahan.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Abstraksi.....	vi
Daftar Isi.....	viii

B A B I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang.....	1
	1.1.1 Tinjauan kegiatan olah raga.....	1
	1.1.2 Tinjauan Faktual GOR yang sudah ada.....	2
1.2	Lokasi dan site.....	5
	Tinjauan kondisi eksisting.....	5
	Pemanfaatan lahan.....	5
	Bangunan.....	6
	Jalan dan area parkir.....	6
	Gambar lokasi dan kondisi site.....	7
	Gambar site.....	8
	Analisa site.....	9
1.3	Permasalahan.....	10
	1.3.1 Permasalahan umum.....	10
	1.3.2 Permasalahan khusus.....	10
1.4	Tujuan dan Sasaran.....	10
	1.4.1 Tujuan.....	10
	1.4.2 Sasaran.....	10
1.5	Kerangka Pola Pikir.....	11

B A B II

TINJAUAN GEDUNG OLAH RAGA DAN KENYAMANAN THERMAL DAN PENCAHAYAAN

2.1	Tinjauan Gedung Olah raga	13
2.1.1	Pengertian GOR.....	13
2.1.2	Klarifikasi gedung olah raga.....	14
2.1.3	Persyaratan GOR yang baik.....	15
2.1.4	Persyaratan fasilitas ruang penunjang untuk gedung..... olah raga	21
2.1.5	Tinjauan Luasan Olah Raga.....	23
2.2	Kenyamanan Thermal dan Pencahayaan	-
2.2.1	Pengertian Kenyamanan thermal.....	25
2.2.2	Pengertian Pencahayaan.....	28
2.3	Studi banding.....	30

B A B III

SPESIFIKASI UMUM PROYEK DAN ANALISIS

3.1	Perilaku dan karakteristik kegiatan.....	31
3.2	Sirkulasi.....	32
3.3	Besaran ruang	34
3.4	Analisis.....	36
3.4.1	Analisis kegiatan Olah Raga.....	36
3.4.2	Analisis ruang Olah Raga.....	37
3.5	Analisis kenyamanan thermal.....	38
3.5.1	Tingkat Aktivitas.....	38
3.5.2	Analisis terhadap kalor yang menembus bangunan.....	39
3.5.3	Aliran udara yang diperlukan untuk mempertahankan suhu ruang	43
3.5.4	Atap.....	46
3.6	Analisis kenyamanan pencahayaan.....	49
3.6.1	Sumber Pencahayaan.....	49
3.6.2	Orientasi bangunan terhadap sinar matahari.....	56

BAB IV
DESAIN SKEMATIK

4.1	Konsep pembagian tata letak ruang bangunan.....	59
4.2	Konsep sirkulasi pada tapak	60
4.3	Tampak bangunan.....	61
4.4	Konsep Pencahayaan pada bangunan.....	62
4.5	Sirkulasi dan ruang.....	64

BAB V
PENGEMBANGAN DESAIN

5.1	Konsep pembagian tata letak ruang bangunan.....	66
5.2	Konsep sirkulasi pada tapak	67
5.3	Situasi.....	68
5.4	Bentuk bangunan.....	69
5.5	Denah bangunan.....	70
5.6	Konsep kenyamanan thermal dan Pencahayaan.....	74
	5.6.1 Proses kenyamanan thermal.....	74
	5.6.2 Proses perancangan pencahayaan.....	76
	5.6.3 Atap.....	77
5.7	Interior dan Eksterior Bangunan.....	79
	DAFTAR PUSTAKA.....	81
	LAMPIRAN.....	

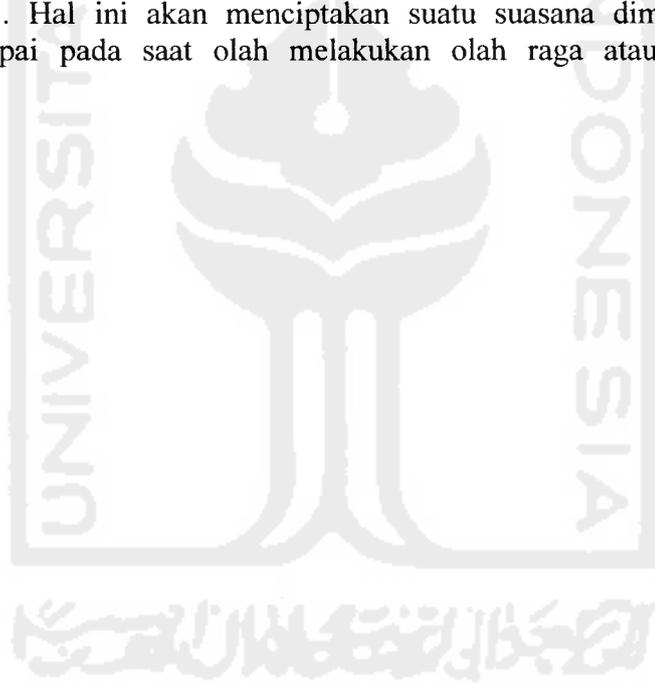
ABSTRAKSI

Kegiatan olahraga merupakan kegiatan yang dapat meningkatkan kebugaran dan kesegaran jasmani juga meningkatkan hubungan sosial dalam bermasyarakat . Selain itu dapat menjadi sesuatu kegiatan yang berprestatif sekaligus rekreatif . Minat masyarakat di kota Purwokerto cukup tinggi . Selain itu potensi olah raga juga cukup baik itu dibuktikan dengan banyak penghargaan yang diperoleh di tingkat propinsi maupun nasional .

Prestasi olah raga di Purwokerto menjadi menurun disebabkan banyak faktor . Salah satunya adalah kurangnya prasarana dan ketidaknyamanan ruang olah raga . Ketidaknyamanan dapat mengubah psikologis para atlit dalam melakukan aktivitas olah raga itu sendiri .

Oleh karena itu perlunya perencanaan sebuah bangunan fasilitas olah raga yang mampu mendukung aktivitas olah raga yang ada sehingga mampu mendapatkan prestasi yang baik . Selain itu juga dapat mencapai kenyamanan secara psikologis baik secara thermal maupun pencahayaan dalam bangunan fasilitas gedung olah raga itu sendiri

Konsep yang digunakan dalam bangunan ini adalah kenyamanan thermal dan pencahayaan alami . Hal ini akan menciptakan suatu suasana dimana kenyamanan thermal dapat tercapai pada saat olah melakukan olah raga ataupun pada waktu menontonnya .



Bab I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

1.1.1 Tinjauan Kegiatan Olahraga

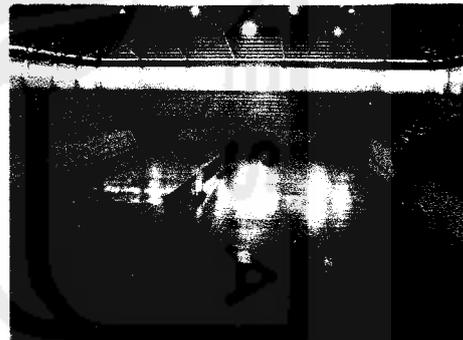
Kegiatan olahraga merupakan kegiatan yang dapat meningkatkan kebugaran dan kesegaran jasmani juga meningkatkan hubungan social dalam bermasyarakat . Selain itu dapat menjadi sesuatu kegiatan yang berprestatif sekaligus rekreatif . Dengan adanya pembinaan yang baik kegiatan olahraga akan menjadi sesuatu yang dapat membanggakan karena adanya prestasi yang baik yang dapat mengangkat suatu daerah tersebut . Oleh karena itu perlu adanya sarana dan prasarana yang representatif untuk mewadahi semua kegiatan olahraga tersebut dan diharapkan guna meningkatkan prestasi olahraga tersebut setiap tahunnya . GOR Satria merupakan salah satu sarana dan prasarana olahraga yang terletak di Purwokerto tepatnya di Kabupaten Banyumas . GOR Satria ini merupakan fasilitas untuk menampung semua kegiatan olahraga yang ada di Purwokerto . Terkadang juga digunakan untuk pertunjukan-pertunjukan musik atau kesenian yang lain . Minat olahraga masyarakat cukup tinggi, ini dibuktikan cukup sering diadakannya lomba-lomba olahraga seperti basket, voli, bulu tangkis dan sebagainya baik tingkat sekolah, universitas maupun umum . Pada Pekan Olahraga Nasional (PON) XV di Surabaya, atlet Kabupaten Banyumas yang bergabung dengan kontingen Jawa Tengah berhasil menyumbangkan medali. Demikian pula pada PORDA di Semarang pada tahun 2001, kabupaten Banyumas berhasil mencapai juara II dengan mengumpulkan 63 medali emas, 31 medali perak, 28 medali perunggu . Program Pembangunan Daerah Kabupaten Banyumas Tahun 2002-2006 telah mengamanatkan arah kebijakan pembinaan olah raga sebagai upaya untuk menumbuhkan budaya olah raga guna meningkatkan kualitas SDM daerah yang memiliki tingkat kesehatan dan kebugaran yang cukup, yang dimulai sejak usia dini melalui pendidikan olah raga di sekolah dan masyarakat. Strategi yang harus dilakukan guna mencapai arah tersebut adalah,

- Menegakan panji olah raga yaitu memasyarakatkan olah raga dan mengolahragakan masyarakat sehingga masyarakat memiliki kecintaan terhadap olah raga yang akhirnya olah raga dapat dijadikan kebutuhan hidup bagi keluarga dan masyarakat.
- Mengembangkan olah raga secara berjenjang dimulai dari usia dini sehingga menghasilkan atlet berprestasi maksimal yang akhirnya menciptakan duta-duta olah raga regional, nasional, maupun internasional.

GOR Satria untuk saat ini kondisinya kurang memadai dan kurang mendukung untuk meningkatkan prestasi para atlet karena kurangnya fasilitas olahraga dan area-area tertentu yang kurang layak untuk olahraga . Oleh karena itu perlu adanya sarana-prasarana yang representatif dan pembinaan yang mendukung kegiatan olah raga guna meningkatkan prestasi dan kebanggaan daerah, yang selama ini telah relatif diperhitungkan dalam kancah olah raga regional maupun nasional .

1.1.2 Tinjauan Faktual GOR Satria

Dalam hal ini GOR Satria dapat dipandang sebagai fasilitas penunjang prestasi olah raga atlet setempat, namun juga dapat dipandang sebagai ruang public kota yang harus dapat diakses oleh segala lapisan warga kota. Dengan demikian, GOR Satria dapat menjadi sarana kota bagi kegiatan olah raga yang bersifat rekreatif maupun ajang pembinaan olah raga prestatif .



Akan tetapi, GOR Satria telah mengalami perubahan terutama pada fungsi ruangnya sendiri . Sasana Krida Satria yang di dalamnya terdapat lapangan indoor olahraga untuk bola basket dan bulu tangkis . Dalam lapangan indoor kurang terasa nyaman terutama pada penghawaannya terasa panas dan pengap akibat dari kurangnya bukaan dan pemakaian material yang kurang tepat sehingga terjadi hal seperti ini . Hal ini dapat mempengaruhi psikologis para

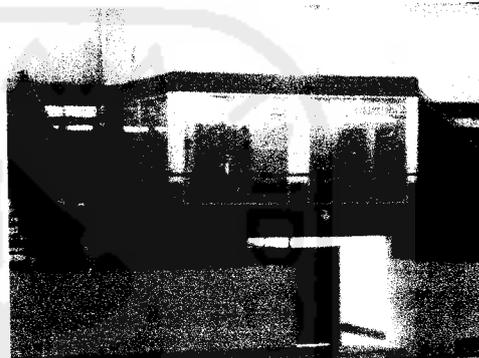
atlet pada waktu latihan maupun saat bertanding diakibatkan kurang nyamannya ruang yang terasa panas sehingga dapat mempengaruhi peningkatan prestasi para atlet . Selain terdapat sejumlah ruang untuk kantor KONI, kantor pengelola dan kegiatan pendukung lainnya . Banyak terdapat kantor atau ruang yang terpakai sehingga tidak efisien . Kantor pengelola yang kurang memadai dapat mempengaruhi kinerja para pengelola yang mengelola GOR Satria ini . Pada waktu tertentu gedung ini digunakan untuk pertunjukan,pameran dan sebagainya sehingga sifatnya lebih multifungsi . Hal ini menunjukkan bahwa fungsi dari gedung Sasana Krida Satria tidak khusus untuk area kegiatan olahraga tetapi cenderung digunakan untuk kegiatan yang lain diluar konteks olahraga . Fenomena yang terjadi ini dapat mempengaruhi peningkatan prestasi yang akan diraih oleh para atlet ,karena fasilitas olahraga yang prestatif tidak akan dicapai .



Pada bagian tribun penonton terlalu dekat dengan lapangan sehingga dapat mengganggu konsentrasi dan keamanan para atlet pada waktu bermain pada suatu pertandingan . Sirkulasi pada area tribun juga kurang baik,akibatnya sering terjadi desak-desakan pada saat pengunjung GOR banyak sehingga mempengaruhi keamanan para pengunjung . Selain itu juga ada ruang untuk mengamati pertandingan atau semacam ruang kontrol . Terkadang juga digunakan sebagai ruang VIP bagi para pengunjung .



Setiap tahun pada GOR Satria ini digunakan untuk seri perlombaan balap yaitu Road Race . Sirkuit dibuat secara tidak permanen dan itu berada pada area terbuka juga area jogging track . Road Race dan jogging trak merupakan salah satu olahraga dan juga dapat dilakukan pada area terbuka, tetapi Road Race sudah tidak pada areanya lagi sehingga fasilitas yang ada sudah berkurang fungsinya . Pada area terbuka dan area jogging track merupakan fasilitas area olahraga yang rekreatif . Pada bentuk atau tampak bangunan,pada bagian atap menggunakan atap joglo seperti ciri khas pada rumah Jawa . Selain itu GOR Satria diharapkan tidak hanya mewadahi olahraga yang prestatif tetapi sekaligus olahraga rekreatif . Olahraga yang rekreatif adalah olahraga yang sering dilakukan oleh masyarakat pada umumnya guna untuk mendapatkan rasa santai, senang dan nyaman juga untuk penyegaran badan tentunya . Olahraga rekreatif ini dilakukan pada area yang terbuka, pada daerah yang



hijau dan mendapatkan penghawaan yang nyaman . Salah satu area pada ruang terbuka adalah area parkir . Area parkir terdiri dari area parkir mobil dan area parkir motor . Area parkir ini kurang luas sehingga tidak bisa menampung kendaraan jumlah pengunjung . Keamanan untuk area parkir ini kurang baik karena tidak adanya pos penjagaan khusus untuk area parkir ini .



Oleh karena itu GOR Satria ini perlu dirancang ulang untuk mendapatkan kebutuhan ruang baik secara fungsi maupun secara kenyamanan dan fasilitas penunjang yang lain guna meningkatkan prestasi olahraga yang



dapat dicapai oleh masyarakat Banyumas itu sendiri .



1.2 Lokasi Dan Site

Tinjauan Kondisi Eksiting

Lingkup wilayah GOR Satria Purwokerto Kabupaten Banyumas ini adalah area GOR beserta lahan yang telah dibebaskan dan direncanakan sebagai kemungkinan perluasannya. Batas-batas wilayah adalah sebagai berikut,

- Utara : Kelurahan Grendeng, Kecamatan Purwokerto Utara
 - Timur : Kelurahan Arcawinangun, Kecamatan Purwokerto Timur
 - Selatan : jalan Prof. Dr Soeharso
 - Barat : Kelurahan Bancarkembar, Kecamatan Purwokerto Utara
-
- Profil Umum Kawasan
 - Profil fisik, yang meliputi profil tata bangunan, tata ruang dan transportasi,
 - Profil nonfisik, yang meliputi profil demografi dan sosial budaya,
 - Prospek Pengembangan Kawasan
 - Prospek pengembangan kegiatan/fasilitas yang dapat diwadahi
 - Prospek pengembangan ruang (*policy and prospect of site development*)

Pemanfaatan Lahan

Gor Satria saat ini menempati lahan seluas 18500 m² dengan presentase pemanfaatan kurang lebih sebagai berikut :

No	Fasilitas	presentase
1.	Bangunan	30%
2.	Parkir	30%
3.	Area Hijau	40%

Bangunan

Fasilitas yang sudah ada sebagai berikut :

- Sasana Krida Raga Satria yang di dalamnya terdapat lapangan indoor olahraga untuk bola basket dan bulu tangkis . Pada periferinya terdapat sejumlah ruang untuk kantor KONI, kantor pengelola dan kegiatan pendukung lainnya . Pada waktu tertentu gedung ini digunakan untuk pertunjukan,pameran dan sebagainya sehingga sifatnya lebih multifungsi .

No .	Fasilitas	Bentuk	luas(m2)
1.	Sasana Krida	Arena tertutup	5100

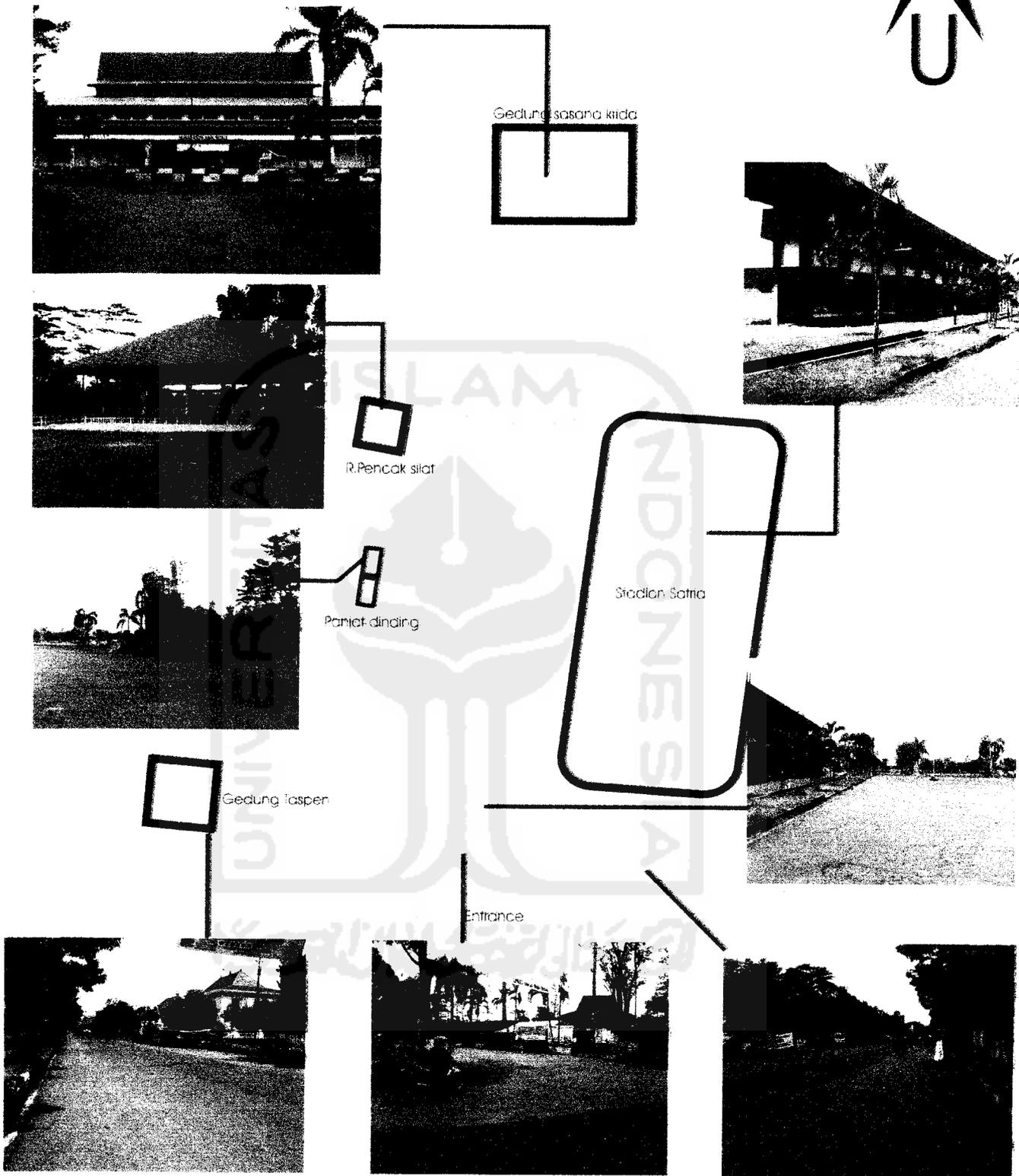
Jalan Dan Area Parkir .

Akses masuk dan keluar pada kompleks GOR Satria berada pada sisi selatan,persis di tepi jalan Prof.Dr.Soeharso.Diantara kedua pintu masuk ini, pada tepi jalan, terdapat kios pedagang kaki lima yang menempati area trotoar di atas roil kota . Terentang dari jalan masuk tersebut menuju gedung sasana krida sepenggal boulevard yang terdiri atas 2 jalur dengan lebar masing-masing 9 meter, dipisahkan oleh median jalan selebar 6 meter . Menjelang ujung boulevard terdapat ceruk yang berfungsi sbg kantong parkir . Boulevard berakhir pada jalan melingkari Gedung Sasana Krida. Seluruh badan jalan pada kompleks ini dilapisi aspal . Sedangkan media jalan ditutup . rumput, sedang pelataran panjat tebing adalah plester semen yang dikelilingi halaman rumput .

Area Parkir pada sejumlah tempat berikut :

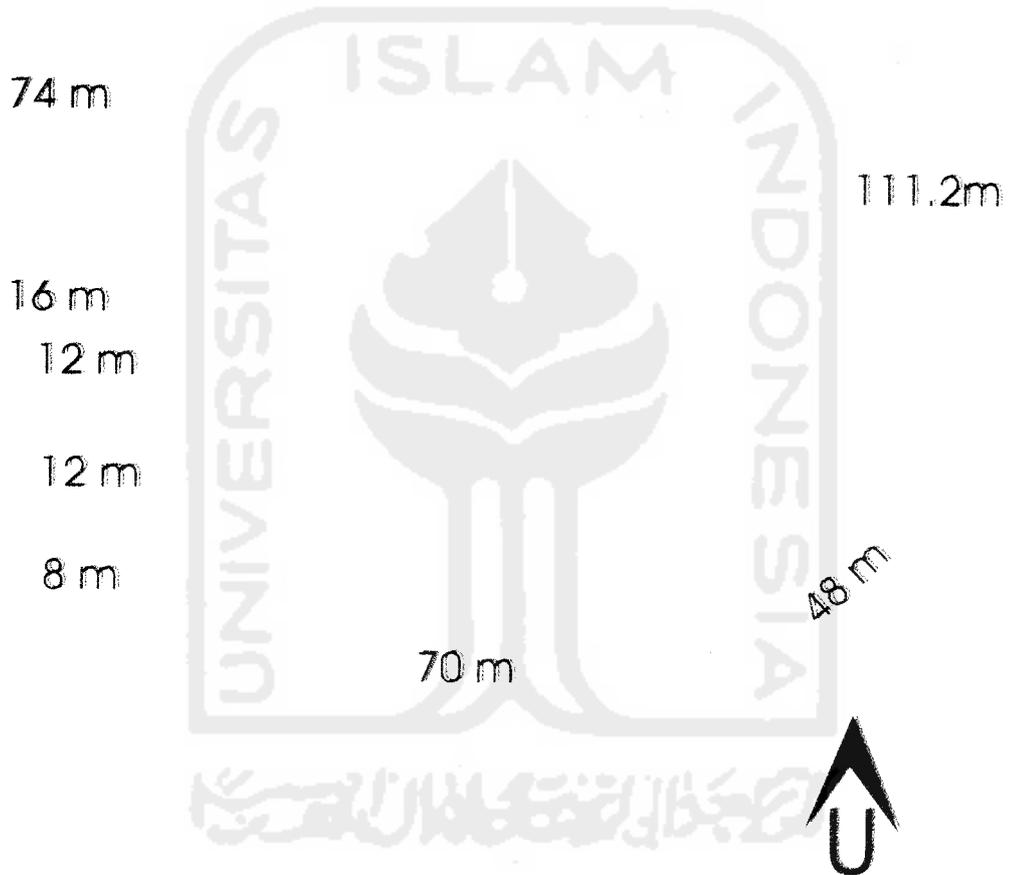
- Pelataran depan gedung sasana krida raga satria
 - Pelataran sisi timur Gedung Sasana Krida Raga Satria
- Pelataran sisi utara Gedung Sasana Krida Raga Satria

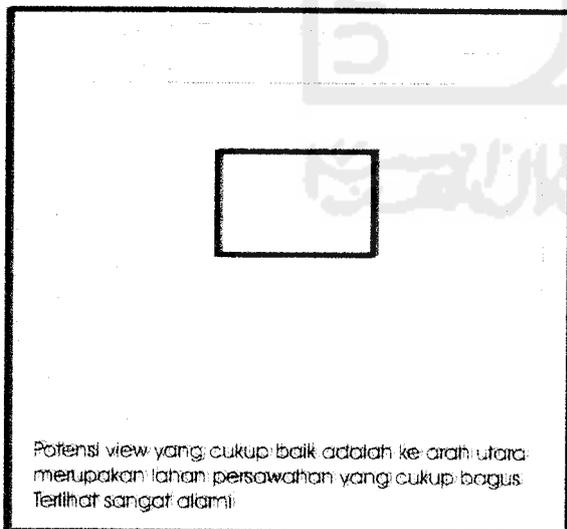
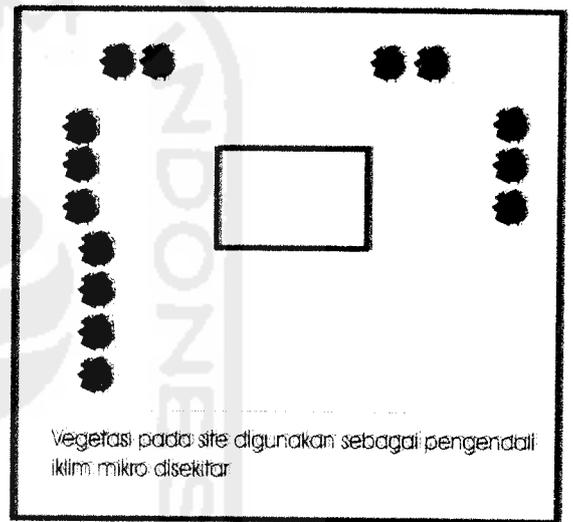
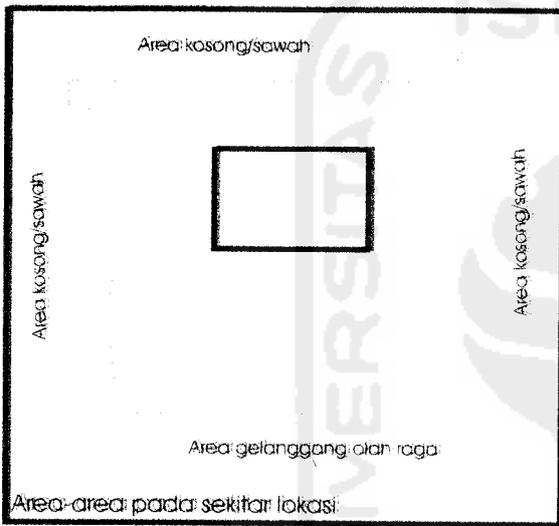
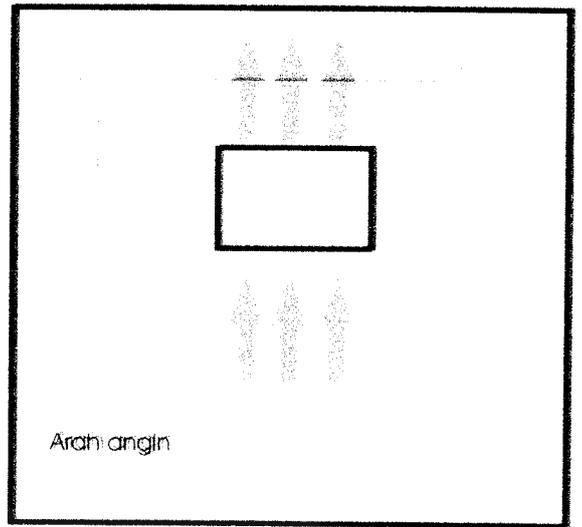
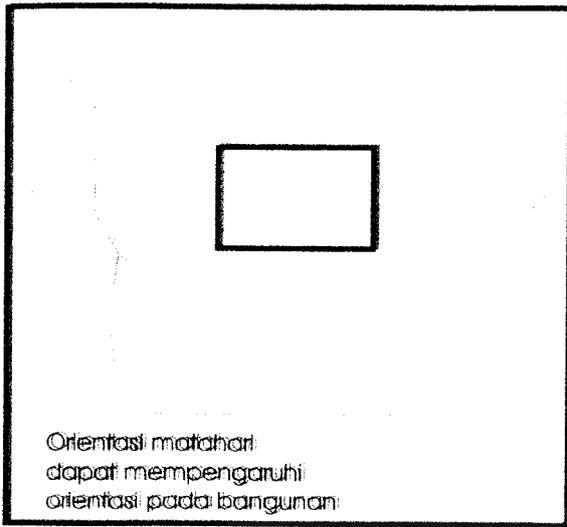
Lokasi dan kondisi site



SITE

134 m





ANALISA SITE



1.3 Permasalahan

1.3.1. *Permasalahan umum*

- Bagaimana merancang GOR yang dapat memwadahi kegiatan olahraga guna meningkatkan prestasi . .

1.3.2. *Permasalahan khusus*

Permasalahan dari Gedung Sasana Krida GOR Satria pada penekanan suatu desain yaitu :

- *Bagaimana merancang sebuah gedung olahraga yang menciptakan tata ruang yang memberikan kenyamanan thermal dan pencahayaan sehingga dapat meningkatkan prestasi atlet di Banyumas .*

1.4 Tujuan Dan Sasaran

1.4.1. Tujuan

- Merancang GOR satria sebagai sarana olah raga yang representative dan mudah dijangkau guna mendukung peningkatan prestasi olah raga para atlet di Kota Purwokerto, Kabupaten Banyumas .
- Merancang GOR Satria sebagai ruang bangunan publik guna memwadahi aktifitas sosial-budaya masyarakat dan warga kota Purwokerto, serta memberikan kontribusi bagi pembentukan jatidiri kota Purwokerto.

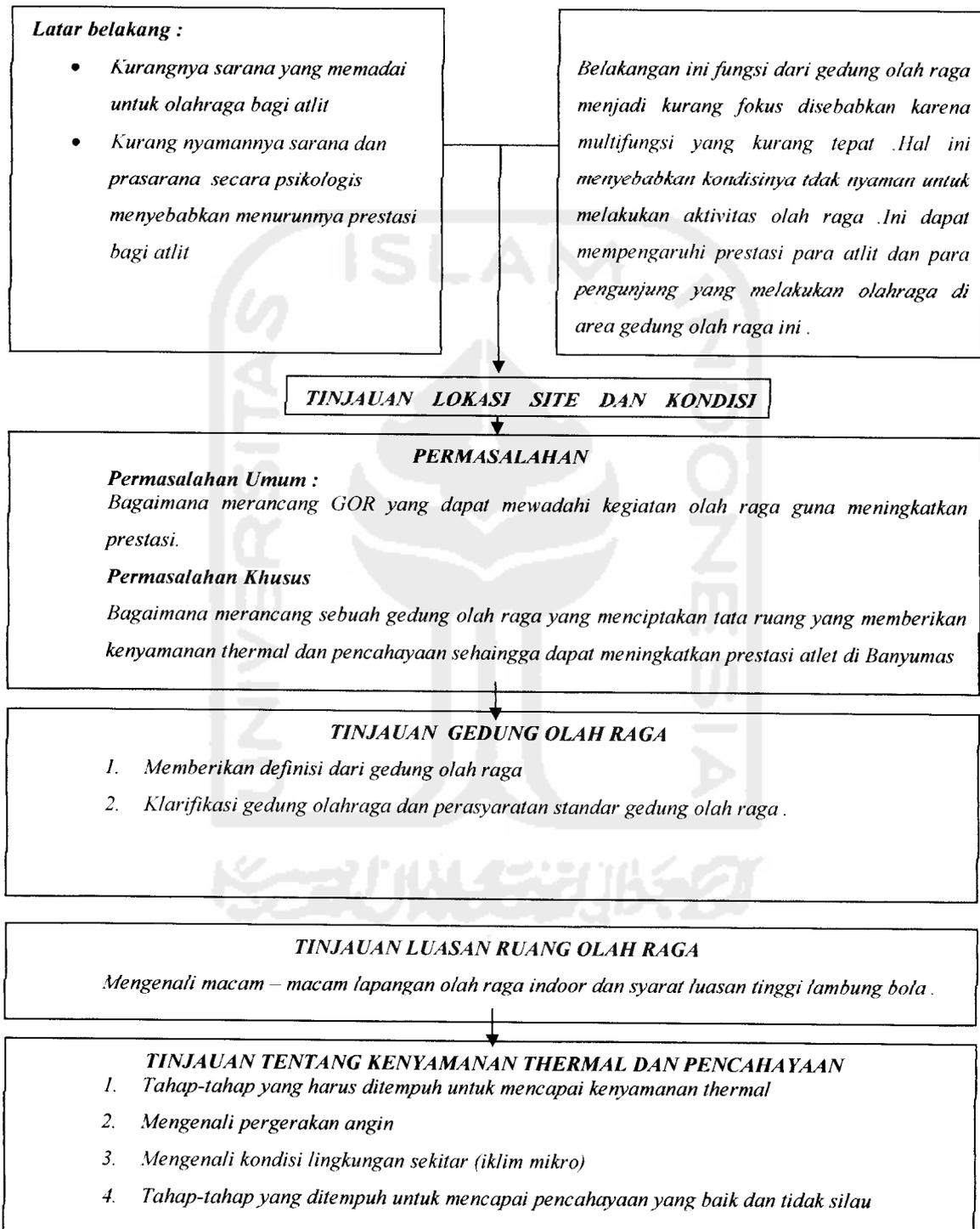
1.4.2. Sasaran

Sasaran yang akan dicapai Gedung Olah Raga Sasana Krida Raga satria ini adalah :

- Merancang lapangan indoor yang baik sesuai dengan kebutuhan para atlet .
- Kenyamanan dalam ruang yang diharapkan oleh para atlet dalam melakukan kegiatan olah raga .
- Terciptanya pencahayaan dan penghawaan yang alami yang dapat mempengaruhi psikologis para atlet sehingga dapat meningkatkan prestasinya .
- Menciptakan ruang-ruang pendukung yang sesuai dengan fungsinya sehingga mencegah ruang-ruang yang tidak terpakai .
- Terciptanya suasana yang rekreatif pada area terbuka sehingga masyarakat dapat menikmati dengan nyaman .

- Menciptakan sistem sirkulasi pada ruang dalam dan ruang luar juga area parkir guna mengatasi banyaknya jumlah pengunjung yang ada .

1.4 KERANGKA POLA PIKIR



↓

STUDI BANDING

Membandingkan GOR yang sudah ada guna mengetahui keunggulan dan kekurangan dari masing-masing GOR tersebut guna mencapai rancangan GOR yang baik .

↓

ANALISIS DAN SPESIFIKASI PROYEK

1. *Jumlah kebutuhan ruang yang dibutuhkan .*
2. *Menganalisa aktivitas olah raga*
3. *Menganalisa jumlah kalor yang dikeluarkan oleh para pemakai dan pengunjung pada saat dalam bangunan*
4. *Menganalisa dengan memperhitungkan penghawaan alami yang dibutuhkan guna mencapai kenyamanan thermal .*
5. *Mengenali material-material yang dapat membantu dalam pencapaian kenyamanan thermal .*
6. *Memperhitungkan lux yang dihasilkan dalam arena olahraga indoor dalam pencapaian kenyamanan pencahayaan*

↓

Desain Skematik :

- *Konsep pembagian area ruang*
- *Konsep sirkulasi pada tapak*
- *Tampak bangunan*
- *Konsep Pencahayaan*
- *Sirkulasi dan ruang*

↓

Pengembangan Desain :

- *Konsep pembagian area ruang*
- *Konsep sirkulasi*
- *Situasi*
- *Bentuk bangunan*
- *Denah bangunan*
- *Konsep kenyamanan thermal dan pencahayaan*
- *Interior dan eksterior*

BAB II
TINJAUAN GEDUNG OLAH RAGA
DAN
KENYAMANAN THERMAL DAN PENCAHAYAAN

2.1 Tinjauan Gedung Olah Raga

2.1.1 Pengertian .

Gedung dapat diartikan sebagai wadah,tempat,ruang tempat berlindung dari cuaca . Sedangkan olahraga diartikan sebagai kegiatan manusia dalam mengembangkan dan membina potensi,mental dan rohaniah manusia demi kebahagiaan dan kesejahteraan pribadi serta masyarakat . Kata “olah” artinya mengolah ,meramu,mengurus, memasak atau mematangkan,menyusun serta membina potensi . Kata “raga” artinya fisik-tubuh manusia . Dari pengertian tersebut maka dapat dijabarkan bahwa kegiatan tersebut dapat berupa : jalan,lari,lompat,lempar,berguling,berputar,memukul, mendorong,menarik dan sebagainya yang sesuai kodrat alami manusia yang telah dikaruniakan Tuhan (*Gedung Olahraga Di Bantul, Palupi*)

Sebenarnya ada banyak jenis tempat untuk mewadahi kegiatan-kegiatan olahraga, antara lain adalah : fitness center,sport club dan sebagainya . Akan tetapi tiap tempat memiliki karakteristik sendiri . Ada perbedaan GOR dengan fitness center maupun sportclub,yang paling mendasar adalah kegiatan olahraga yang ada di GOR lebih kepada kegiatan olahraga yang prestatif daripada rekreatif,tetapi pada fitness center maupun sport club lebih kearah sesuatu yang rekreatif . Walau terkadang tidak menutup kemungkinan fitness center juga dapat menghasilkan olahraga yang prestatif misalnya binaraga . Setiap bangunan memiliki karakteristik sendiri-sendiri . GOR memiliki karakter bangunan yang cenderung tinggi dan mempunyai bentang yang cukup lebar . Setiap ruang harus memiliki fungsi yang maksimal,meski tidak menutup kemungkinan ada banyak pemanfaatan ruang sehingga dinding ada yang tidak permanen .(*Data Arsitek,Jilid 2 Neufert*) .

2.1.2 Klarifikasi Gedung Olah Raga

**)Jenis-jenis gedung olah raga berdasarkan pada typenya :*

1. Tipe A

- Jumlah minimal cabang olah raga ada 4,yaitu :
 - *Tenis lapangan*
 - *Bola basket*
 - *Voly*
 - *Bulu tangkis*
- Jumlah lapangan untuk pertandingan :
 - Untuk pertandingan nasional/internasional tiap cabang olah raga adalah 1 lapangan tetapi untuk bulu tangkis ada 4 lapangan .
 - Untuk latihan mempunyai jumlah lapangan yang berbeda-beda .
Misal : Basket (3 buah),voli (4 buah),bulu tangkis(6-7 buah) .
- *Jumlah penonton antara 3000-5000 orang .*
- *Panjang termasuk daerah bebas 50 m,lebar termasuk daerah bebas 30 m*
- *Tinggi langit-langit permainan 12.50 m .*
- *Langit-langit daerah bebas 5.50 m .*

2 . Type B

- Jumlah minimal cabang olah raga ada 3,yaitu :
 - *Bola basket*
 - *Voly*
 - *Bulu tangkis*
- *Jumlah lapangan untuk pertandingan :*
 - Untuk pertandingan nasional/internasional tiap cabang olah raga adalah 1 lapangan .
 - *Untuk latihan mempunyai jumlah lapangan yang berbeda-beda .*
Misal : Basket (1 buah),voli (2 buah),bulu tangkis(3 buah) .
- *Jumlah penonton antara 1000-3000 orang .*
- *Panjang termasuk daerah bebas 32 m,lebar termasuk daerah bebas 22 m*
- *Tinggi langit-langit permainan 12.50 m .*
- *Langit-langit daerah bebas 5.50 m .*

3 . Type C

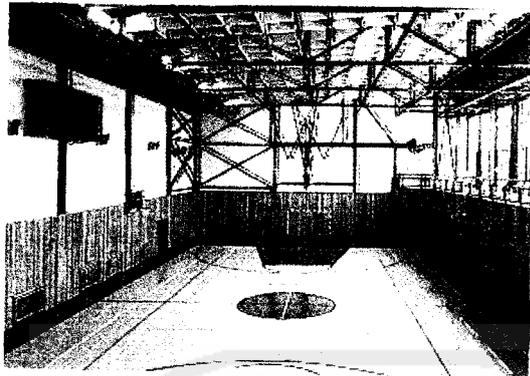
- *Jumlah minimal cabang olah raga ada 2,yaitu :*
 - Voly
 - Bulu tangkis
- *Jumlah lapangan untuk pertandingan :*
 - Untuk pertandingan nasional/internasional tiap cabang olah raga adalah 1 lapangan .
 - Untuk latihan mempunyai jumlah lapangan yang berbeda-beda .
Misal : Voly (1 buah),bulu tangkis(1 buah) .
- Jumlah penonton maksimal 1000 orang .
- Panjang termasuk daerah bebas 24 m,lebar termasuk daerah bebas 16 m
- Tinggi langit-langit permainan 9 m .
- Langit-langit daerah bebas 5.50 m .

2.1.3 Persyaratan GOR yang Baik

*)GOR merupakan salah satu fasilitas olahraga yang tertutup . Dalam merancang GOR kita harus melihat persyaratan-persyaratan yang ada,antara lain :

- ❖ Bentuk fisik bangunan yang bebas kolom, diselesaikan dengan penggunaan struktur rangka maupun dengan konstruksi rangka baja .
- ❖ Permasalahan penghawaan memerlukan suhu yang konstan sehingga diperlukan alat pengatur suhu.
- ❖ Penerangan,kebutuhan tersebut ditentukan oleh :
 - Letak bangunan terhadap peredaran matahari
 - Besaran ruang
 - Jenis kegiatan yang dilakukan
- ❖ Tingkat penerangan,pencegahan terhadap silau serta sumber cahaya lampu harus memenuhi kebutuhan berikut :
 - Tingkat penerangan horizontal pada arena 1 m di atas permukaan lantai untuk 3 kelas,sebesar :
 - Untuk latihan dibutuhkan minimal 200 lux
 - Untuk pertandingan dibutuhkan minimal 300 lux .
 - Untuk pengambilan video dokumentasi dibutuhkan minimal 1000 lux .

- Penerangan buatan dan penerangan alami tidak boleh menimbulkan penyilauan bagi para pemain .
- Sumber cahaya atau bukaan harus diletakkan dalam satu area pada langit-langit sedemikian rupa sehingga sudut yang terjadi antara garis yang menghubungkan sumber cahaya tersebut dengan titik terjauh dari



arena setinggi 1.5 m garis horisontalnya minimal 30°.

- ❖ *)Penggunaan sound system yang digunakan untuk :
 - Sbg informasi audio bagi penonton
 - Pada saat pertandingan diperlukan loudspeaker yang menyebar
 - Utk menghindari gaung,loudspeaker diletakkan pada tepi plafon sehingga jarak pantulan suara berkurang .
 - Tingkat kebisingan lingkungan maksimal yang diijinkan adalah 25 db .
- ❖ Penghawaan dapat menggunakan ventilasi alami dan ventilasi mekanis.
 - Apabila menggunakan ventilasi alami,maka harus :
 - Luas bukaan minimum adalah 6% dari luas lantai efektif .
 - Perletakan ventilasi alami harus diatur mengikuti pengaturan udara silang .
 - Apabila menggunakan ventilasi buatan,maka harus :
 - Volume pergantian udara minimum sebesar 10-15 m³/jam/orang .
 - Alat ventilasi tidak menimbulkan kebisingan di dalam arena dan tempat penonton .
- ❖ Lantai,harus memenuhi kentuan sebagai berikut :
 - Lantai harus stabil,kuat dan kaku,serta tidak mengalami perubahan bentuk atau lendutan selama dipakai .
 - Lantai harus mampu menerima beban kejut dan bebna gravitasi minimal 400 kg/m² .
 - Permukaan lantai harus terbuat dari bahan yang bersifat elastis .

- Bila lantai menggunakan konstruksi panggung ,harus ada peredaran udara yang baik antara penutup lantai dan lantai .
- Permukaan lantai harus rata tanpa ada celah sambungan .
- Permukaan lantai tidak licin .
- Permukaan lantai tidak mudah aus .
- Permukaan lantai harus dapat memberikan pantulan bola yang merata.
- ❖ Dinding arena olah raga berupa dinding pengisi dan atau dinding pemikul beban,serta harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :
 - Konstruksi dinding harus kuat menahan benturan dari pemain ataupun bola.
 - Permukaan dinding pada arena harus rata,tidak boleh ada tonjolan dan tidak boleh kasar .
 - Bukaan-bukaan pada dinding kecuali pintu,minimal 2 m diatas lantai .
 - Sampai pada ketinggian 2 m,tidak boleh ada perubahan bidang,tonjolan atau bukaan yang tetap .
 - Harus dihindari adanya elemen-elemen atau garis-garis yang tidak vertikal atau tidak horisontal,agar tidak menyesatkan jarak,lintasan dan kecepatan bola,bagi para atlet .
- ❖ Main entrance (pintu masuk) yang jelas dan pintu khusus yang mudah untuk dilihat .
- ❖ Entrance dan area penerima yang mengundang .
- ❖ Pintu,penerangan dan ventilasi gedung olah raga harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :
 - Lebar bukaan pintu minimal 1,10 m .
 - Jumlah lebar pintu dihitung atas : mampu sebagai jalan ke luar untuk jumlah pengunjung GOR maksimal dalam waktu 3 menit,dengan perhitungan setiap lebar 55 m untuk 40 orang/menit .
 - Jarak pintu satu dengan yang lainnya maksimal 25 m
 - Jarak antara pintu dengan setiap tempat duduk maksimal 18 m .
 - Pintu harus membuka ke luar,pintu dorong tidak boleh digunakan .
 - Bukaan pintu pada dinding arena tidak boleh mempunyai sisi atau sudut yang tajam dan harus dipasang rata dengan permukaan dinding atau lebih ke dalam .

- Letak bukaan dan ukuran bukaan ventilasi dan atau penerangan harus diatur tidak menyilaukan pemain .

❖ Sirkulasi yang sederhana,jelas dan mudah .

Untuk menentukan lebar tangga guna mengeluarkan sejumlah penonton dari gedung dalam waktu tertentu :*

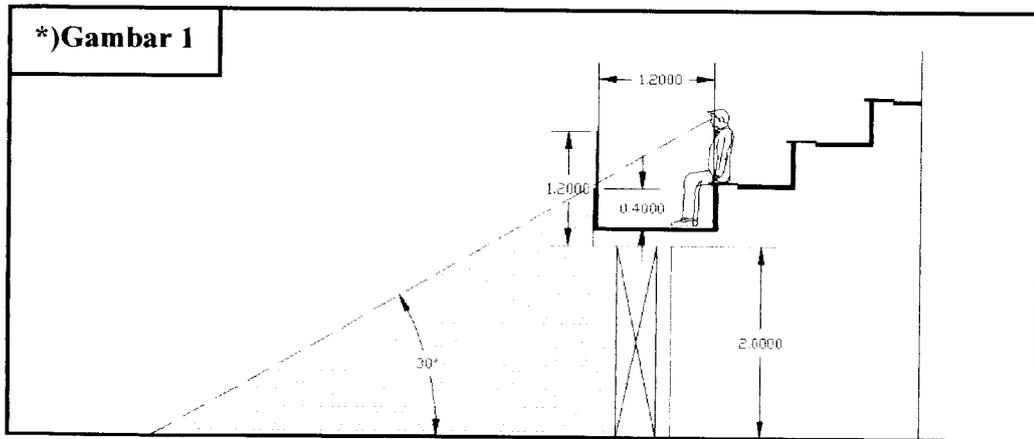
$$\text{Lebar tangga} = \frac{\text{Jumlah Penonton}}{\text{Waktu yang dibutuhkan utk Meninggalkan gedung} \times 1.25}$$

❖ Kenyamanan dan privasi yang perlu dijaga .

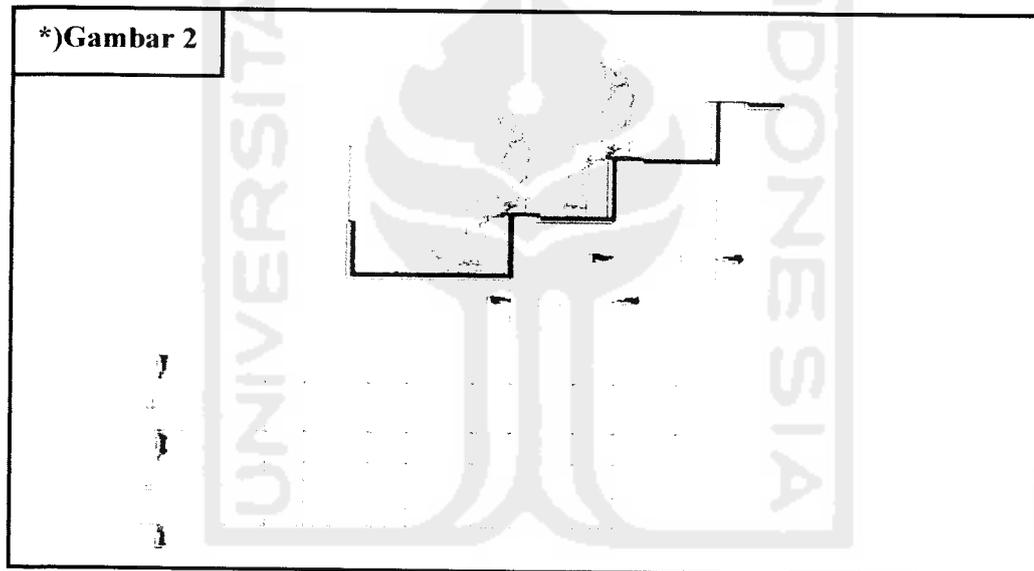
❖ *Tribun terdiri dari 2 type yaitu type tetap dan type lipat . Persyaratan tribun untuk gedung olah raga harus memenuhi ketentuan berikut :*

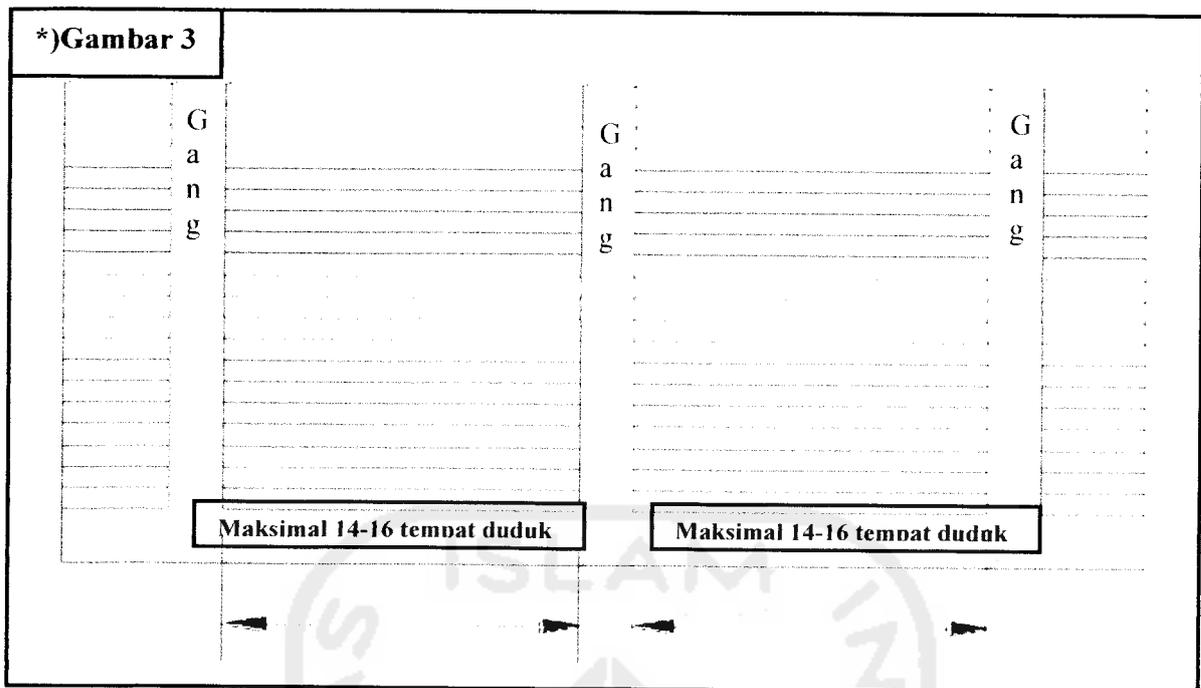
- Pemisahan antara tribun dan arena dipergunakan pagar transparan dengan *tinggi minimal 1.00 m,maksimal 1.20 .(Gmbr 1)*
- Tribun yang berupa balkon dipergunakan pagar dengan tinggi bagian massif minimal 0.40 m dan tinggi keseluruhan antara 1.00-1.20 m .
- *Tribun khusus penyandang cacat diletakkan di bagian depan atau paling belakang dari tribun penonton .*
- Lebar tribun untuk kursi roda minimal 1.40 m ditambah selasar minimal *lebar 0.90 m*
- Ukuran letak tempat duduk dibagi menjadi 2 yaitu untuk VIP dan biasa.(Gmbr 2)
 - *VIP,dibutuhkan lebar minimal 0.50 m dan maksimal 0.60 m dengan ukuran panjang minimal 0.80 m,maksimal 0.90 m .*
 - *Biasa,dibutuhkan lebar minimal 0.40,maksimal 0,50 m dengan panjang panjang minimal 0.80 m,maksimal 0.90 m .*
 - *Tata letak letak tempat duduk VIP,diantara 2 gang,maksimal 14 kursi,bila 1 sisi berupa dinding maka maksimal 7 kursi .*
 - *Tata letak tempat duduk biasa,diantara 2 gang,maksimal 16 kursi ,bila satu sisi berupa dinding maka maksimal 8 kursi.*
 - *Setiap 8-10 deret tempat duduk terdapat koridor .*
 - *Lokasi penempatan gang harus dihindarkan terbentuknya perempatan .*

- Lokasi penempatan gang harus dihindarkan terbentuknya perempatan .



- Kapasitas tempat duduk disesuaikan dengan daya tampung penonton dalam 1 kompartemennisasi .
- ❖ Penonton pada tribun dapat menonton pertandingan dengan nyaman dan aman,tanpa terhalangan apapun dan dapat melihat focus ke lapangan .





❖ Kemiringan dan ketinggian tempat duduk, faktor yang mempengaruhi :

- Pandangan penonton harus jelas keseluruhan arena
- Tempat duduk dan sirkulasi gerak harus nyaman .
- Perbedaan ketinggian pada mata antara penonton dan penonton di depan adalah 15 cm .
- Jarak antar baris 75 cm .
- Jarak kursi minimal 90 cm dan lebar kursi 30 cm .
- Garis pandang ke tepi lapangan minimum 15 cm di atas penonton depan .

❖ *)Tata warna .

Koefisien refleksi dan tingkat warna dari langit-langit, dinding dan lantai arena harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

Komponen	Koefisien refleksi	Tingkat warna
Langit-langit	0.5 - 0.75	Cerah
Dinding dalam arena	0.4 - 0.6	Sedang
Lantai arena	0.1 - 0.4	Agak gelap

***2.1.4 Persyaratan fasilitas ruang penunjang untuk kegiatan pada gedung olah raga .**

1. . Ruang ganti atlit
 - Ruang ganti atlit direncanakan untuk tipe A dan B minimal 2 unit dan type C minimal 1 unit dengan ketentuan sebagai berikut :
 - Lokasi ruang ganti harus dapat langsung menuju lapangan melalui koridor yang berada di bawah tempat duduk penonton.
2. Ruang ganti pelatih dan wasit .
 - Ruang ganti pelatih dan wasit direncanakan untuk tipe A dan B minimal 1 unit untuk wasit dan 2 unit untuk pelatih dengan ketentuan sebagai berikut :
 - Lokasi ruang ganti harus dapat langsung menuju lapangan melalui koridor yang berada di bawah .
3. Ruang pijat
 - Ruang pijat direncanakan untuk tipe A,B dan C minimal 12 m² dan type C diperbolehkan tanpa ruang pijat . Kelengkapan minimal 1 buah tempat tidur,1 buah wastafel dan 1 buah kakus .
4. Ruang P3K
 - Lokasi ruang P3K harus berada didekat dengan ruang ganti atau ruang bilas dan direncanakan untuk tipe A , B dan C minimal 1 unit yang dapat melayani 20.000 penonton dengan luas minimal 15 m² . Kelengkapan minimal 1 buah tempat tidur untuk pemeriksaan,dapat menampung 2 orang untuk kegiatan pemeriksaan doping .
- 5 . Ruang pemanasan
 - Ruang pemanasan direncanakan untuk tipe minimal 300 m²,tipe B minimal 81 m² dan maksimal 196 m² , sedangkan tipe C minimal 81 m² .
- 6 . Ruang Latihan beban
 - Ruang latihan beban direncanakan mempunyai luas yang disesuaikan dengan alat latihan yang digunakan minimal 150 m² untuk tipe A . 80 m² untuk tipe B dan tipe C diperbolehkan tanpa ruang latihan beban .
7. Ruang KM/WC penonton .

- Ruang KM/WC direncanakan untuk tipe A , B dan C dengan *perbandingan penonton pria dan wanita adalah 1 : 4 yang penempatannya dipisahkan .*
- 8 . Kantor pengelola
- *Dapat menampung minimal 10 orang,maksimal 15 orang dan tipe C minimal 5 orang dengan luas yang dibutuhkan minimal 5 m2 untuk tiap orang .*
 - Tipe A dan B harus dilengkapi dengan ruang untuk petugas keamanan,petugas kebakaran dan polisi yang masing-masing membutuhkan luas minimal 15 m2,dan untuk tipe C diperbolehkan tanpa ruang-ruang tersebut .
- 9 . Gudang .
- Tipe A,gudang alat olahraga yang dibutuhkan minimal 120 m2 dan 20 m2 untuk gudang alat kebersihan .
 - Tipe B,gudang alat olahraga yang dibutuhkan minimal 50 m2 dan 20 m2 *untuk gudang alat kebersihan .*
 - Tipe C , gudang alat olahraga yang dibutuhkan 20 m2 dan 9 m2 untuk gudang alat kebersihan .
- 10 . Ruang panel direncanakan untuk tipe A , B dan C harus diletakkan dengan ruang staf teknik .
- 11 . Ruang mesin direncanakan untuk tipe A , B dan C dengan luas ruang sesuai kapasitas mesin yang dibutuhkan dan lokasi mesin tidak menimbulkan bunyi bising yang mengganggu ruang arena dan penonton .
- 12 . Ruang kantin direncanakan untuk tipe A,untuk tipe B dan C diperbolehkan tanpa ruang kantin .
- 13 . Ruang pos keamanan direncanakan untuk tipe A dan B,untuk tipe C diperbolehkan tanpa ruang pos keamanan .
- 14 . Tiket box direncanakan untuk tipe A dan B sesuai kapasitas penonton .
- 15 . Ruang pers
- Harus disediakan kabin untuk awak TV dan film .
 - Tipe A dan B harus disediakan ruang telepon dan telex,sementara untuk tipe C boleh tidak disediakan ruang telepon dan telex .
- 16 . Ruang VIP

- Ruang VIP direncanakan untuk tipe A dan B yang digunakan untuk tempat wawancara khusus atau menerima tamu khusus .

17 . Tempat parkir . (Tipe A dan B)

- Jarak maksimal dari tempat parkir, pool atau tempat pemberhentian kendaraan umum menuju pintu masuk gedung olah raga adalah 1500 m
- 1 ruang parkir mobil dibutuhkan minimal untuk 4 orang pengunjung pada saat jam sibuk .

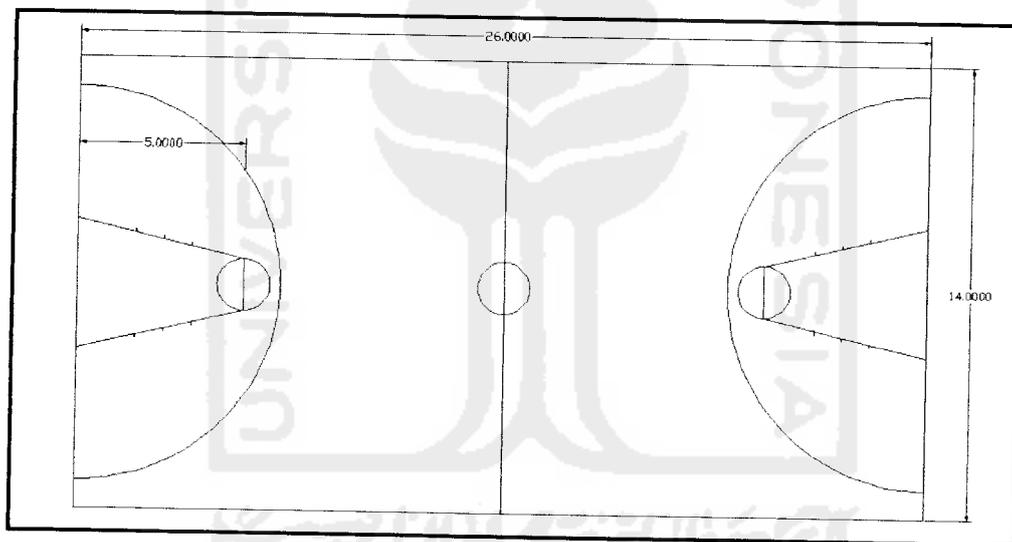
18 . Kompartemenisasi Penonton .

- Daerah penonton harus dibagi dalam kompartemen yang masing-masing menampung penonton minimal 2000 orang atau maksimal 3000 orang .
- Antar 2 kompartemen yang bersebelahan harus dipisahkan dengan pagar permanen transparan minimal setinggi 1.2 m , maksimal 2 m .

2.1.5 Tinjauan Luasan Ruang Olah raga

*Macam kegiatan olah raga yang ada :

❖ **Basket**



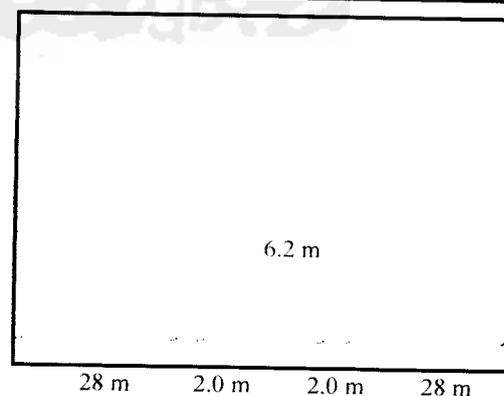
Luasan lapangan basket : 26 x 14 m

Jumlah pemain dalam 1 team : 5 orang .

Pola lintasan bola basket : 6.2 m .

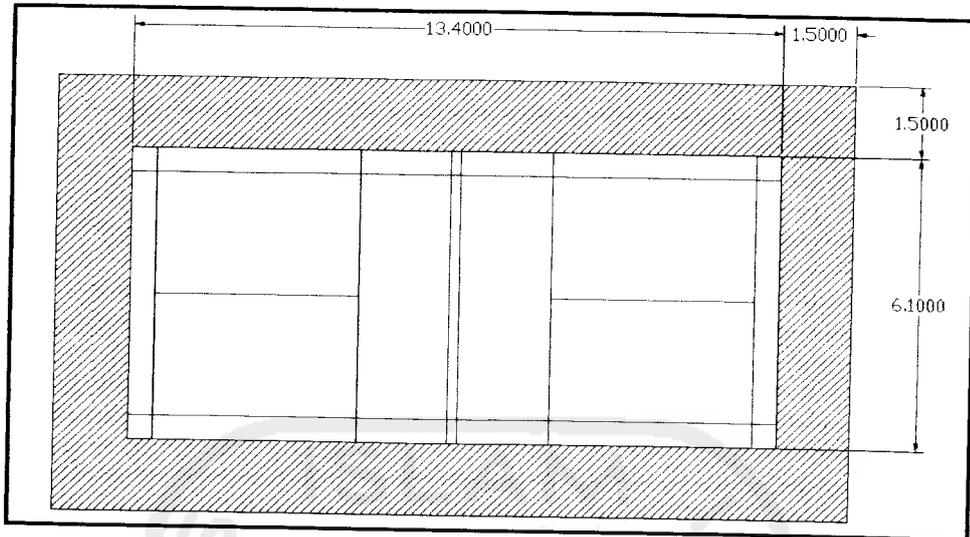
Arena dipakai tinggi > 6.2 m

Untuk audience tinggi > 6.2 m



*Sumber: Data Arsitek, Neufert

❖ **Bulutangkis**



Luas Lapangan bulutangkis : 13.4 x 6.1 m

Jarak antar lapangan : 1.5 m

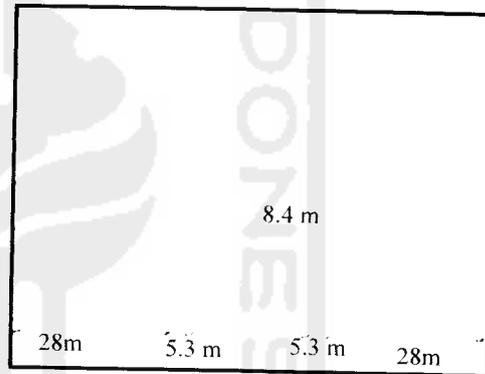
Jumlah pemain : 1-2 orang

Pola lintasan bola dalam

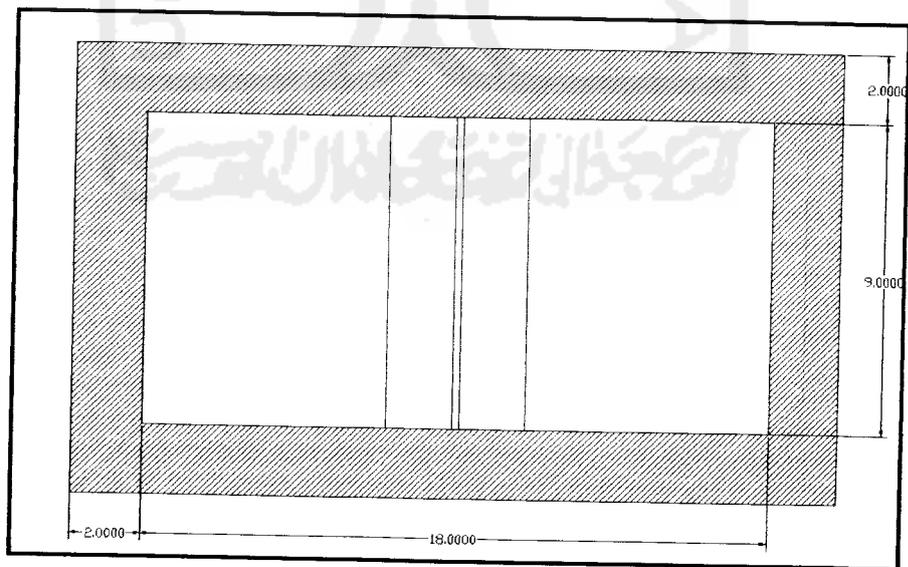
bulu tangkis : 8.4 m

Untuk arena dipakai tinggi > 8.4 m

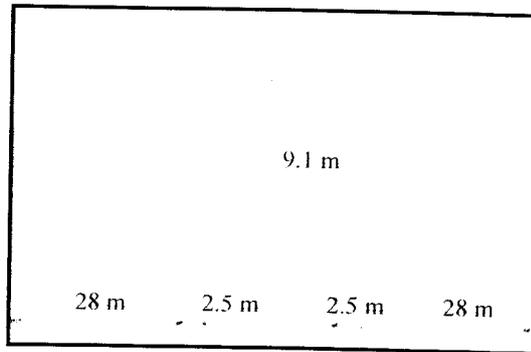
Untuk audience dipakai tinggi < 8.4 m



❖ **Bola volley**



Luas lapangan volley : 18 x 9 m
Jarak antar lapangan : 2 m
Jumlah pemain : 5 orang
Pola lintasan bola dalam volley : 9.1 m
Untuk arena dipakai tinggi > 9.1 m
Untuk audience dipakai < 9.1 m



2.2 Kenyamanan Thermal dan Pencahayaan

2.2.1 Pengertian Kenyamanan Thermal

Nyaman dapat diartikan segar, sehat, aman sedangkan kenyamanan dapat diartikan sebagai suasana dimana seseorang merasakan secara psikologis sesuatu menyegarkan dan menyehatkan. Thermal dapat diartikan sesuatu yang berkenaan dengan panas, penghawaan di dalam suatu ruang. Jadi, kenyamanan thermal adalah keadaan dimana seseorang dalam suatu ruang dapat merasakan secara psikologis penghawaan yang baik. Untuk memperoleh kenyamanan thermal dalam suatu bangunan dapat melalui penghawaan yang alami maupun penghawaan buatan. Penghawaan alami dapat dicapai dengan ventilasi alami yaitu dengan bukaan-bukaan untuk memberikan keleluasan angin bergerak di dalam ruang sehingga dapat menghasilkan udara yang segar.

***) Persyaratan penghawaan alami dalam suatu rancangan adalah :

- Tersedianya udara luar yang sehat (bebas dari bau, debu dan polusi lainnya)
- Suhu udara luar tidak terlalu tinggi (maksimal 28°C)
- Tidak banyak bangunan yang disekitar yang akan menghalangi aliran udara horizontal (sehingga angin berhembus lancar)
- Lingkungan tidak bising

Adapun dalam menggunakan penghawaan alami juga terdapat beberapa nilai negatif yaitu :

- Suhu tidak mudah diatur
- Kecepatan angin tidak mudah diatur
- Kualitas udara tidak mudah diatur
- Gangguan lingkungan (kebisingan) sulit dicegah

Penghawaan buatan adalah penghawaan yang dihasilkan melalui peralatan mekanisme agar kenyamanan thermal dalam bangunan dapat dicapai, (misalnya seperti AC) . Penghawaan secara buatan ini cukup baik karena suhu yang dihasilkan cukup stabil dan dapat diatur . Akan tetapi, biaya operasional cukup tinggi sehingga penghawaan buatan tidak digunakan di semua ruang, hanya ruang tertentu saja .

Penilaian terhadap kualitas penghawaan diukur dengan standar kenyamanan thermal . Dalam standar kenyamanan thermal ada 6 hal yang harus diperhatikan.

Faktor lingkungan

- Suhu Udara, T (Temperatur), $^{\circ}\text{C}$
- Kecepatan Angin, V (Velocity), m/s
- Kelembaban udara, RH (Relative Humidity), %
- Rata-rata suhu permukaan ruang, MRT

Faktor Manusia

- Aktivitas Manusia, met (Metabolism), W/m^2
- Pakaian, clo (clothing), $\text{m}^2\text{K/W}$

Standar kenyamanan thermal digunakan untuk merancang ruang yang baik dan nyaman . Dalam hal ini, GOR diperlukan sistem kenyamanan thermal yang baik karena banyak aktivitas-aktivitas di dalamnya yang memerlukan penghawaan yang baik dan lancar .

❖ **)Faktor pendukung kenyamanan thermal

1. Posisi atau letak bukaan

Posisi dan letak bukaan pada bangunan mempengaruhi sirkulasi udara di dalam ruang dan memberi efek tertentu pada ruangan dan ketinggian lantai dapat menentukan sirkulasi udara dalam ruang .

3 sistem bukaan dalam ruang :

- Bukaan atas

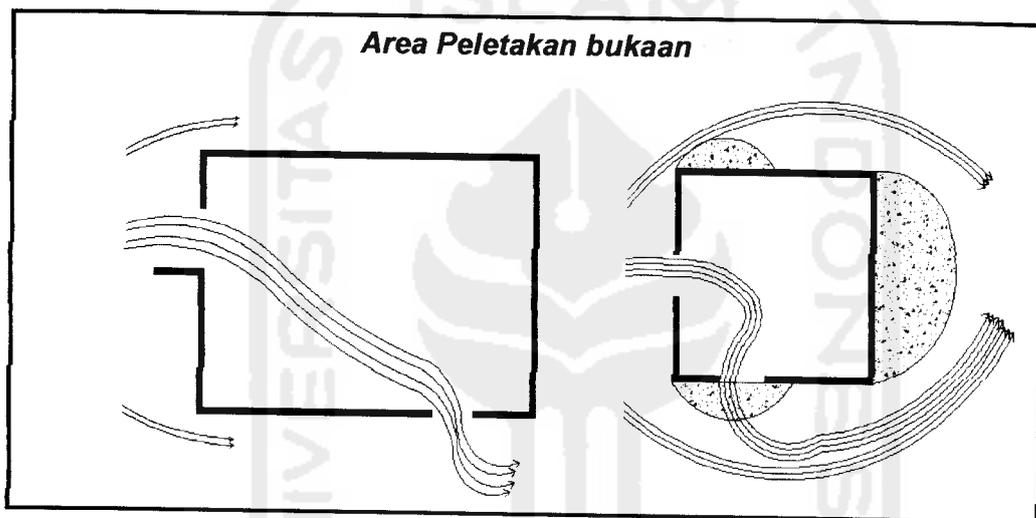
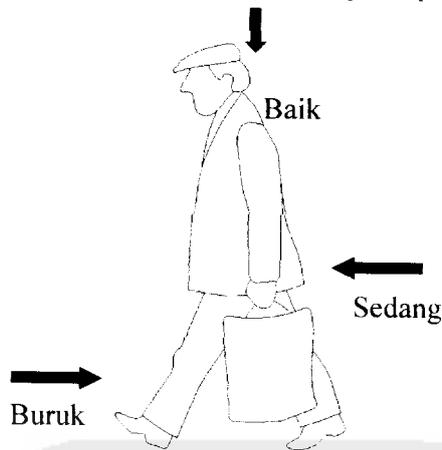
Arah pergerakan angin dari atas kualitasnya bagus . Angin bergerak dari permukaan yang tinggi ke permukaan yang lebih rendah, sehingga angin mengenai keseluruhan tubuh .

- Bukaan tengah

Kualitas pergerakan angin pada bukaan tengah dikategorikan sedang . Angin tengah mengenai tubuh bagian bawah, yaitu bagian kaki .

- Bukaan bawah

Kualitas pergerakan angin buruk karena angin mengenai permukaan bawah ruangan .



Kondisi pergerakan angin pada bukaan bangunan.

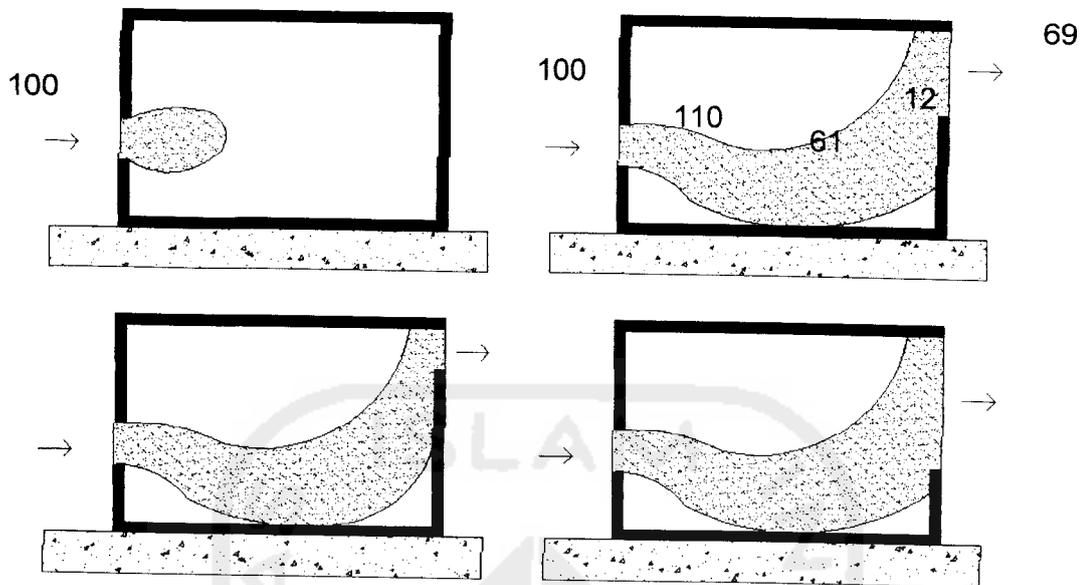
2. ***)Ukuran bukaan

Bukaan pada dinding mempunyai ukuran bukaan yaitu 20% dari luas bangunan . Pengaturan bukaan pada dinding akan memberikan efek getaran angin yang berbeda-beda, yaitu :

- Kecepatan angin akan bertambah apabila lubang masuk lebih kecil dibanding dengan lubang keluar .

- Ukuran lubang keluar terhadap lubang masuk menentukan kecepatan angin di depan bangunan .

Ukuran bukaan



3. Pengaturan vegetasi .

Vegetasi dapat juga menghasilkan pengaruh yang berbeda-beda pada daerah lembab dan pada daerah kering . Pada daerah lembab didinginkan adanya gerakan udara maksimum, semak dan pepohonan dapat menghambat gerakan udara . Sebaliknya pada daerah kering angin dan debu yang tidak diinginkan masuk ke dalam bangunan dapat terhalang oleh vegetasi di sekitarnya . Penguapan daun menambah kelembaban udara sehingga temperatur akan turun . Pengaturan vegetasi yang baik dapat :

- Mempengaruhi arah kekuatan angin
- Menyimpan air
- Menurunkan temperatur
- Menyamakan perbedaan temperatur

2.2.2 Pengertian Pencahayaan

**) Pencahayaan merupakan sesuatu yang penting dalam suatu bangunan . Fungsi pencahayaan dalam bangunan akan berbeda-beda satu sama lain tergantung pada karakter bangunan itu sendiri. Pencahayaan dalam suatu bangunan dibagi menjadi 2 : pencahayaan alami dan pencahayaan buatan . Pencahayaan alami itu berupa sinar matahari, sedangkan pencahayaan buatan merupakan suatu pencahayaan yang dibuat oleh manusia, misalnya lampu dan sebagainya .

Dalam suatu rancangan desain bangunan harus dapat memanfaatkan 2 jenis *pencahayaan tersebut* . Apabila kita hanya menggunakan *pencahayaan alami saja* maka waktu malam hari bangunan itu tidak bisa digunakan . Apabila kita hanya menggunakan *pencahayaan buatan saja* maka biaya operasional untuk bangunan akan *sangat besar* . **)Berikut merupakan kelebihan dan kekurangan apabila menggunakan cahaya matahari :

Kelebihan

- Bersifat alami (natural) .
- Tersedia berlimpah
- Terbaru
- Memiliki spectrum cahaya lengkap
- Memiliki daya panas dan kimiawi yang diperlukan oleh manusia
- Dinamis. Arah sinar matahari selalu berubah oleh rotasi bumi yang berubah-ubah oleh adanya halangan awan yang melintas akan memberikan efek gelap terang yang menambah kesan dinamis .

Kekurangan

- Pada bangunan berlantai banyak dan besar (berdenah rumit) sulit untuk memanfaatkan cahaya alami matahari (walau ada teknologi serat kaca yang dapat menyalurkan cahaya jauh ke dalam ruang)
- Intensitas tidak mudah diatur, dapat sangat menyilaukan atau sangat redup .
- Pada malam hari tidak tersedia .
- Sering membawa serta panas masuk ke dalam ruangan .
- Dapat memudarkan warna .

Karena sinar matahari langsung membawa serta panas, maka cahaya yang dimanfaatkan untuk pencahayaan ruang adalah cahaya bola langit. Sinar matahari langsung hanya diperkenankan masuk ke dalam ruangan untuk keperluan tertentu atau bila hendak dicapai efek tertentu . Oleh karena itu hal-hal yang harus diperhatikan adalah :

- Pembayangan; untuk menjaga agar sinar langsung matahari tidak masuk ke dalam ruangan melalui bukaan . Teknik pembayangan antara lain dengan memakai tritisan dan tirai .
- Pengaturan letak dan dimensi bukaan untuk mengatur agar cahaya bola langit dapat dimanfaatkan dengan baik .

- Pemilihan warna dan tekstur permukaan dalam ruangan dan luar untuk memperoleh pemantulan yang baik (agar pemerataan cahaya yang efisien) tanpa menyilaukan mata .

2.3 Studi Banding

Pada saat merancang sebuah GOR perlu adanya perbandingan antara GOR yang sudah ada. Berikut adalah perbandingan GOR yang ada di Kota Yogyakarta yaitu Sport Hall Kridosono dan GOR Amongrogo :

No	Jenis Perbandingan	Sport Hall	GOR Amongrogo
1	Kapasitas penonton	3000 orang (-)	5000 orang (+)
2	Struktur Bangunan	Kolom berbentuk lebar dan rangka atap baja (+)	Kolom berbentuk lebar dan rangka atap baja (+)
3	Pencapaian bangunan	Dekat dan mudah (+)	Agak jauh (-)
4	Tribun penonton	Cukup landai (+)	Lebih curam (-)
5	Prosentase pengguna	75 % olahraga dan 25 % non olahraga	60 % olahraga dan 40 % non olahraga
6	Akustik	Suara cukup (+)	Suara kabur(-)
7	Penghawaan	Tidak terlalu berangin (+)	Terlalu berangin (+)
8	Pencahayaan	Siang : alami (+) Malam : buatan (+)	Siang : alami (+) Malam : buatan (+)
9	Fasilitas penunjang		
	@ Area parkir	Kurang memadai(-)	Memadahi (+)
	@ Fasilitas kesehatan	Belum ada (-)	Belum ada (-)

Sumber : (Gedung Olahraga Bantul, Palupi)

BAB III
SPEKIFIKASI UMUM PROYEK DAN ANALISIS

3.1 Karakteristik Pelaku dan Kegiatan

Dalam sebuah gedung olahraga terdapat bermacam-macam jenis kegiatan dan pelaku yang melakukan kegiatan tersebut. Karakteristik pelaku dan macam kegiatannya akan berbeda-beda. Berikut ini merupakan karakteristik pelaku dan jenis kegiatan yang dilakukan juga ruang-ruang yang digunakan.

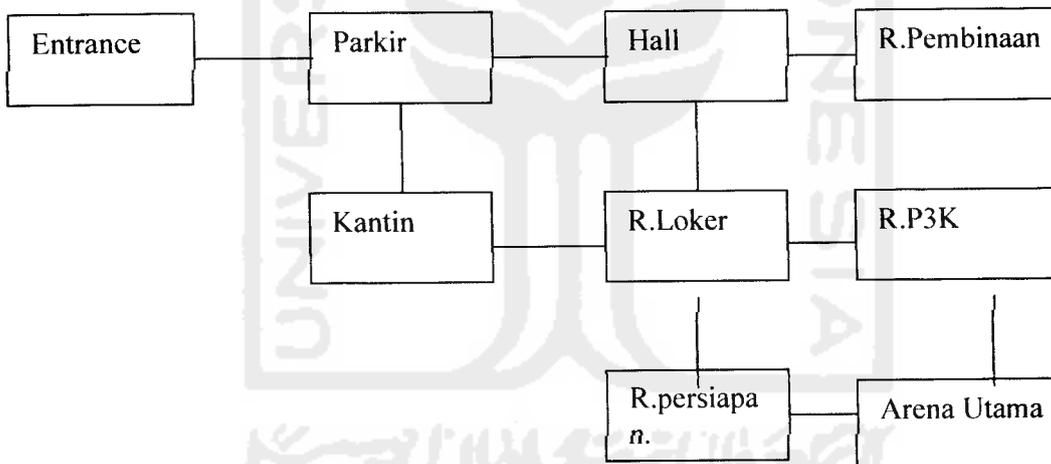
Pelaku	Macam kegiatan	Ruang	
1. Atlit	• Persiapan	• R.Atlit	
	• Ganti pakaian	• R.Loker	
	• Latihan fisik	• Arena utama	
	• Latihan teori	• Arena utama	
	• Bertanding	• Arena utama	
	• Makan\minum	• R.Kantin	
	• Menyimpan peralatan	• R.Alat Olahraga	
	• Buang air kecil\besar	• Lavatory	
	• Parkir	• R.Parkir	
	2. Pengelola	• Mengurus administrasi	• R.Administrasi
		• Memberikan informasi	• R.Penerima
		• Mengatur Jadwal	• R.Kantor
		• Perawatan peralatan	• R.Perawatan
		• Menyimpan keperluan olahraga lain-lain	• Gudang
• Menjual tiket		• R.Loket	
• Menjaga keamanan		• R.Keamanan	
• Memberikan bantuan atlit yang mengalami cedera		• R.P3K	
• Kontrol bangunan			
• Makan\minum		• R.MEE	
• Buang air kecil\besar		• R.Kantin	

3. Penonton
- Parkir
 - Menonton
 - Meliput pertandingan
 - Makan/minum
 - Buang air kecil/besar
 - Parkir
 - Berjalan/Menunggu
 - Lavatory
 - R.Parkir
 - R.Tribun
 - R.Tribun/arena utama
 - R.Kantin
 - Lavatory
 - R.Parkir
 - R.Hall

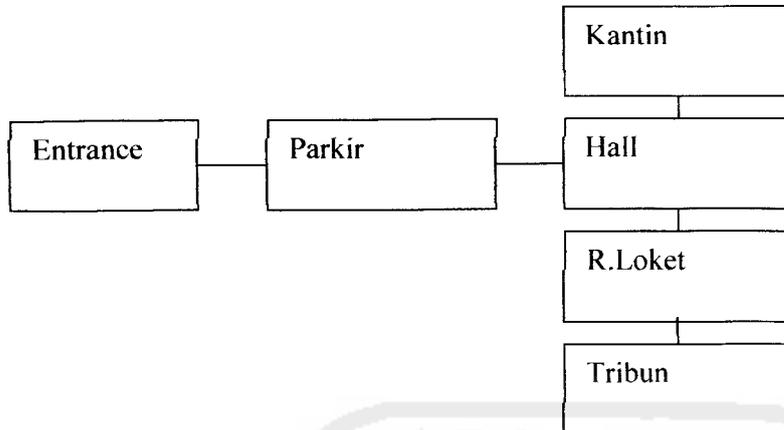
3.2 Sirkulasi

Sirkulasi merupakan hal yang harus diperhatikan dalam merancang bangunan . Hal ini digunakan untuk mengantisipasi terjadinya pengunjung yang datang terlalu ramai atau perbedaan karakteristik kegiatan sehingga sirkulasi yang digunakan juga berbeda . Berikut merupakan hubungan sirkulasi yang terjadi sesuai dengan karakteristik kegiatannya :

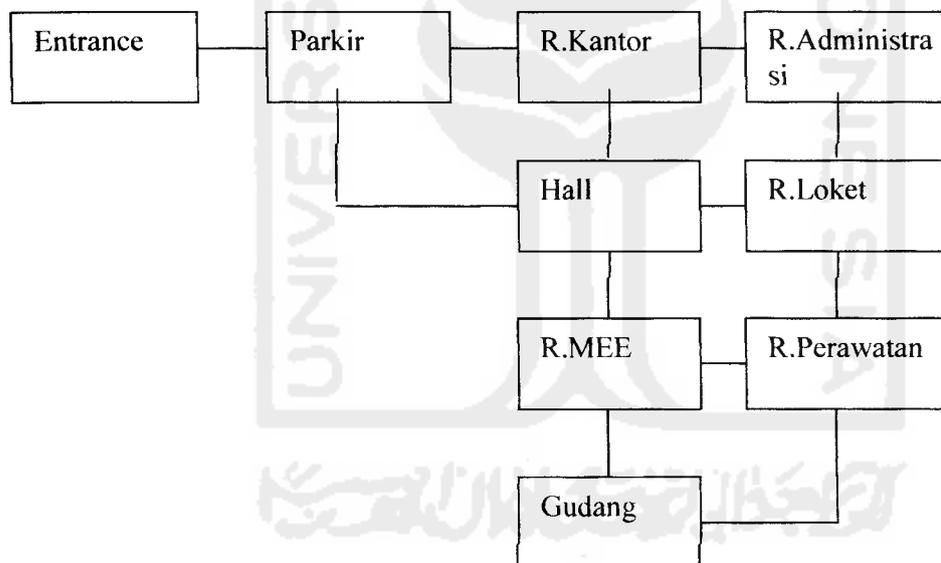
❖ Penonton\Atlit\Pelatih



❖ Penonton



❖ Pengelola



Besaran ruang Gedung Sasana Krida Raga Satria

No	Jenis Ruang	Jmlh	Kapasitas	Bsr/satuan (m2)	Luas (m2)	Sirkulasi (%)	Luas Total (m2)	Jmlh Total per satuan	Jmlh total (m2)
1	Hall Penonton	1	300	1.2	360	30	468		
								468	468
2	R.Atlit								
	R.Pembinaan	2							
	Atlit		60	1.2	72	30	93.6		
	Pelatih		10	1.2	12	30	15.6		
								109.2	218.4
	R.Persiapan	2							
	Atlit		20	1.2	24	30	31.2		
	Pelatih		5	1.2	6	30	7.8		
								39	78
	R.Loker	2							
	Atlit		20	1.2	24	30	31.2		
	Loker		4	1.8	7.2	30	9.36		
								40.56	81.12
	Km/WC	2							
	Atlit		6	1.2	7.2	30	9.36		
	Kamar mandi		2	4	8	30	10.4		
								19.76	39.52
3	R.Pelatih	2							
	Pelatih		10	1.2	12	30	15.6		
								15.6	31.2
4	R.Wasit	1							
	Wasit		6	1.2	7.2	30	9.36		
								9.36	9.36
5	R.Pengelola								
	R.Administrasi	1							
	Karyawan		4	1.2	4.8	30	6.24		
								6.24	6.24
	R.Kantor	1							
	Karyawan		10	1.2	12	30	15.6		
								15.6	15.6
	R.Penerima	1							
	Karyawan		2	1.2	2.4	30	3.12		
								3.12	3.12
	R.Loket	1							
	Karyawan		3	1.2	3.6	30	4.68		
								4.68	4.68
	R.Perawatan Alat	1							
	Karyawan		4	1.2	4.8	30	6.24		
								6.24	6.24

	Pengunjung	10	1.2	12	30	15.6		
	Wanita							
	Pengunjung	10	1.2	12	30	15.6		
							31.2	62.4
16	Parkir	1						
	Parkir Pengunjung							
	Karyawan	2	1.2	2.4	30	3.12		
	Mobil	500	15	7500	30	9750		
	Motor	200	1.5	300	30	390		
							10143.12	10143.12
17	Parkir Karyawan	1						
	Karyawan	2	1.2	2.4	30	3.12		
	Mobil	5	15	75	30	97.5		
	Motor	10	1.5	15	30	19.5		
							120.12	120.12
18	Parkir atlet + Pelatih	1						
	Karyawan	2	1.2	2.4	30	3.12		
	Mobil	5	15	75	30	97.5		
	Motor	20	1.5	30	30	39		
							139.62	139.62
	Jumlah Total (m2)							
	Bangunan							6631.82
	Area Luar							10402.86
	Jumlah keseluruhan (m2)							17034.68

3.4 Analisis

3.4.1 Analisis Kegiatan Olah Raga

Aktivitas olah raga yang ada pada gedung olah raga :

- Basket
- Bola Voli
- Bulu tangkis

Karakter tiap jenis olah raga akan mempengaruhi jenis ruang yang digunakan untuk aktivitas olah raga tersebut .

❖ Basket .

Pada olah raga basket merupakan perpaduan olah raga yang memadukan antara lari dengan kecepatan tangan dalam mengontrol bola . Cara memainkannya dengan memantulkan bola ke lantai,melempar bola ke dalam keranjang dengan melompat . Pada olah raga ini dibutuhkan jenis lantai yang rata dan tahan terhadap pantulan bola . Pencahayaan dapat alami dan buatan sedangkan untuk penghawaan rata-rata alami . Diperlukan ruang yang luas dan bebas kolom . Jarak pola lintasan bola tertinggi pada

lebar raga basket adalah 6.2 m sehingga tinggi langit-langit harus lebih tinggi minimal 9 m . Untuk para penonton dalam melihat pertandingan basket melalui tribun .

❖ Bola Voli

Pada olah raga basket merupakan perpaduan olah raga yang memadukan antara lari dengan kerasnya tidaknya pukulan tangan dalam memukul bola . Cara memainkannya dengan memantulkan bola ke lantai,memukul bola ke dalam area lapangan lawan dengan melompat . Pada olah raga ini dibutuhkan jenis lantai yang rata dan tahan terhadap pantulan bola . Pencahayaan dapat alami dan buatan sedangkan untuk penghawaan rata-rata alami . Diperlukan ruang yang luas dan bebas kolom . Jarak pola lintasan bola tertinggi pada olah raga basket adalah 9.1 m sehingga tinggi langit-langit harus lebih tinggi minimal 12.50 m . Untuk para penonton dalam melihat pertandingan bola voli melalui tribun .

❖ Bulu tangkis

Pada olah raga basket merupakan perpaduan olah raga yang memadukan antara ketangkasan dan kecepatan dalam menerima bola . Cara memainkannya dengan,memukul bola ke dalam area lapangan lawan dengan melompat atau tidak . Pada olah raga ini dibutuhkan jenis lantai yang rata dan tidak licin . Pencahayaan dapat alami dan buatan sedangkan untuk penghawaan rata-rata buatan karena olah raga ini sangat peka terhadap angin yang masuk ke dalam ruang . Penghawaan buatan pada olahraga ini adalah menggunakan AC Diperlukan ruang yang luas dan bebas kolom . Jarak pola lintasan bola tertinggi pada olah raga basket adalah 8.4 m sehingga tinggi langit-langit harus lebih tinggi minimal 9 m . Untuk para penonton dalam melihat pertandingan bulu tangkis melalui tribun .

3.4.2 Analisis Ruang Olah raga

Dinding dan lantai	Harus rata dan tahan terhadap pantulan bola	Harus rata dan tahan terhadap pantulan bola	Tidak licin pada lantai
Penghawaan	Alami	Alami	Buatan
Besaran ruang	Luas dan bebas kolom	Luas dan bebas kolom	Luas dan bebas kolom
Visualisasi	Dari tribun	Dari tribun	Dari tribun
Langit-langit	Tinggi min : 9 m	Tinggi min : 12 m	Tinggi min : 9 m

3.5 Analisis kenyamanan Thermal

3.5.1 Tingkat aktivitas

Tingkat aktivitas manusia bermacam-macam sehingga metabolisme yang dikeluarkan oleh setiap manusia akan berbeda-beda . Oleh karena itu perlu mengetahui tentang aktivitas dan metabolisme yang dikeluarkan oleh setiap manusia .

No	Aktivitas	Met	Watt/m ²
1	Duduk tenang	1.0	58
2	Berdiri santai	1.2	70
3	Aktivitas biasa	1.2	70
4	Aktivitas sedang	2.0	116
5	Berjalan 5 km/jam	3.4	200
6	Olah raga lari 15 km/jam	9.5	550

Sumber : Prasasto Satwiko, Fisika bangunan I

- **Analisis jumlah kalor yang dikeluarkan oleh manusia dalam melakukan aktivitas di ruang olahraga .**

Penonton duduk tenang = 1000 orang .

Penonton sorak sorai = 2000 orang .

Atlit olah raga = 10 orang .

Aktivitas lain-lain = 70 orang .

- Penonton duduk tenang diasumsikan dengan aktivitas duduk tenang yaitu 58 Watt/m²
- Penonton sorak sorai diasumsikan dengan aktivitas sedang yaitu 116 Watt/m²
- Atlit olah raga diasumsikan dengan aktivitas Olah raga lari 15 km/jam yaitu 550 Watt/m²
- Aktivitas lain-lain diasumsikan dengan aktivitas biasa yaitu 70 Watt/m²

$$\begin{aligned} \text{Jadi } H &= (1000)(58) + (2000)(116) + (10)(550) + (70)(70) \\ &= 58000 + 232000 + 5500 + 4900 \\ &= 300400 \text{ Watt} . \end{aligned}$$

Jadi jumlah kalor yang dikeluarkan dalam melakukan aktivitas adalah sebanyak 300400 Watt/m² .

3.5.2 Analisis perhitungan terhadap kalor yang menembus ke dalam bangunan

1. Panas yang menembus ke dalam bangunan

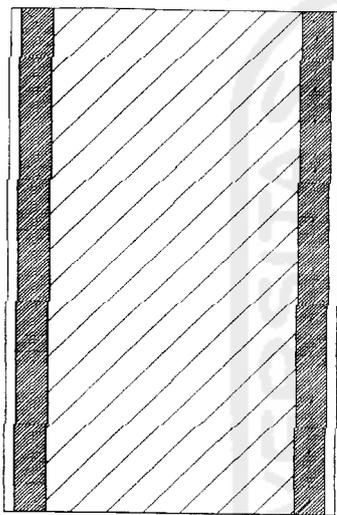
2. Panas yang menembus kaca

- **Panas yang menembus ke dalam bangunan**

Dinding yang panas dapat mengakibatkan penyaluran panas ke dalam ruangan sehingga volume kalor dalam ruang dapat meningkat. Dinding harus diantisipasi agar tidak langsung terkena sinar matahari. Dinding tidak hanya dapat panas apabila terkena sinar matahari langsung akan tetapi juga karena pengaruh suhu dari luar bangunan.

Perhitungan panas yang menembus ke dalam bangunan.

Transmitan dinding.



Lapisan plester luar = 1.5 cm

Lapisan plester dalam = 1.5 cm

Batu bata = 12 cm

Konduktivitas plester = 0.9 W/m²degC

Konduktivitas batu bata = 1.2 W/m²degC

Konduktan plester = 0.9/lap.plester

$$= 0.9/0.015$$

$$= 60 \text{ W/m}^2\text{degC}$$

Resistan plester = 1/konduktan plester

$$= 1/60 = 0.017 \text{ m}^2\text{degC/W}$$

Konduktan batu bata = 1.2/tebal batu bata

$$= 1.2/0.12$$

$$= 10 \text{ W/m}^2\text{degC}$$

Resistan batu bata = 1/konduktan batu bata

$$= 1/10$$

$$= 0.1 \text{ W m}^2\text{degC/W}$$

Letak permukaan	Elemen	Konduktan
Permukaan dalam	Dinding	8.12
	Lantai, langit-langit mengalir ke atas	9.48
	Lantai, langit-langit mengalir ke bawah	6.70
	Sisi bawah atap	9.48

Permukaan luar	Dinding selatan terlindungi	7.78
	Dinding barat laut normal	18.90
	Dinding utara,timur laut, dan timur,normal .	18.90

Sumber : O.H.Koenigsberger.

Konduktan permukaan dalam dinding = 8.12 W/m²degC

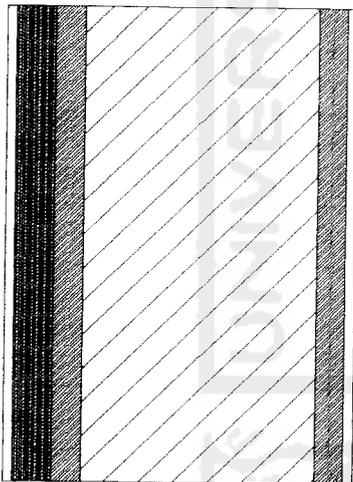
Konduktan permukaan luar dinding menghadap ke timur,kondisi normal 18.90 W/m²degC

Resistan dinding

$$\begin{aligned}
 &= 1/\text{konduktan permukaan dalam dinding} + R' \text{plester dalam} + R' \text{batu bata} + \\
 &R' \text{plester luar} + 1/\text{konduktan permukaan luar dinding} \\
 &= 1/8.12 + 0.017 + 0.1 + 0.017 + 1/18.9 \\
 &= 0.12 + 0.017 + 0.1 + 0.017 + 0.05 \\
 &= 0.304 \text{ m}^2\text{degC/W}
 \end{aligned}$$

jadi transmittan dinding = 1/resistan dinding = 1/0.304 = 3.29 W/m²degC

Apabila lapisan dalam ditambahkan lapisan kayu setebal 2 cm,maka :



Konduktivitas kayu = 0.16 Wm/m²degC

Konduktan kayu = 0.16/0.02 W/m²degC
= 8 W/m²degC

Resistan kayu = 1/8
= 0.125 W/m²degC

Resistan dinding

= 1/permukaan dalam dinding + R' kayu + R' plester dalam + R' Batu bata + R' plester luar + 1/permukaan luar dinding

$$= 1/8.12 + 0.125 + 0.017 + 0.1 + 0.017 + 1/18.9$$

$$= 0.429 \text{ W/m}^2\text{degC}$$

Transmittan dinding = 1/R' dinding = 1/0.429 = 2.33 W/m²degC

Penambahan kayu akan memperkecil nilai transmittan. Hal ini akan mempengaruhi jumlah kalor yang menembus ke dalam ruang .



$$\text{Luas dinding ruang olah raga} = (2 \times (49.5 \times 8)) + (2 \times (39 \times 8)) = 1416 \text{ m}^2$$

Suhu luar = 25°

Suhu dalam ruang = 27°

$$\Delta T = (27-25) = 2$$

Panas yang menembus dinding $Q_c = A.U.\Delta T$

$$= (1416)(3.29)(2)$$

$$= 4192.776 \text{ W}$$

Dengan penambahan lapisan kayu, panas yang menembus dinding adalah $Q_c = A.U.\Delta T$

$$= (1416)(2.33)(2)$$

$$= 2969.352 \text{ W}$$

❖ Bahan material dan dinding

Peningkatan suhu pada ruang dipengaruhi oleh jenis material yang digunakan serta tekstur permukaan pada dinding . Berikut ini merupakan serapan kalor yang dihasilkan pada jenis material/warna yang digunakan serta permukaan teksturnya .

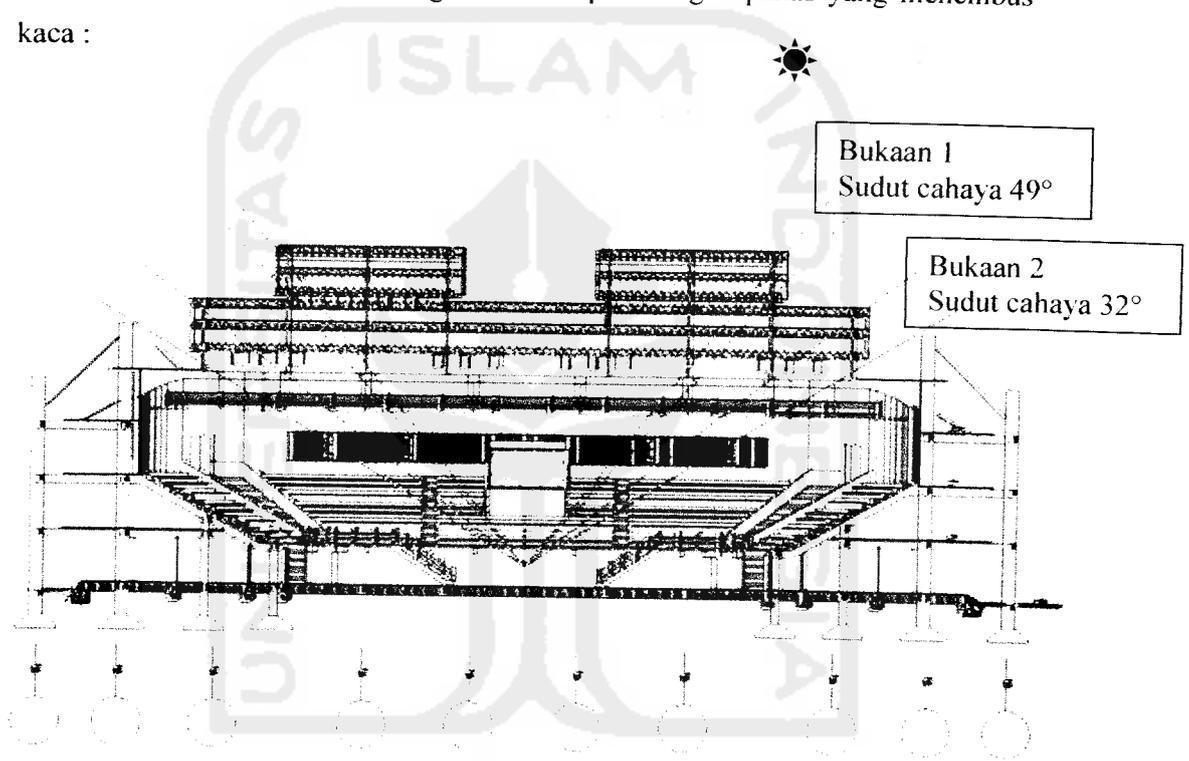
No	Jenis Material/warna	Serap Kalor (%)
1	Kapur putih baru	10-15
2	Dicat minyak baru	20-30
3	Marmar/pualam putih	40-50
4	Kelabu madya	60-70
5	Batu bata beton	70-75
6	Hitam mengkilat	80-85
7	Hitam kasar	90-95

No	Permukaan bahan	Serap Kalor (%)
1	Asbes semen baru	42-49
2	Asbes semen sangat kotor	83
3	Kulit Bitumen/aspal	86
4	Kulit bitumen bila dicat aluminium	40
5	Genting keramik merah	62-66
6	Seng (baru)	64
7	Seng kotor sekali	92

8	Selulose cat putih	18
9	Selulose cat hijau tua	88
10	Selulose cat merah tua	57
11	Selulose cat hitam	94
12	Selulose Kelabu hitam	90

- **Panas yang menembus kaca**

Pada gedung olahraga ini menggunakan pencahayaan secara alami sehingga pada bagian atap menggunakan kaca serat tembus cahaya guna memasukkan cahaya. Kaca ini langsung terkena cahaya matahari sehingga menimbulkan panas yang dapat tersalurkan ke dalam ruang . Analisis perhitungan panas yang menembus kaca :



*)Jenis Kaca. *(Sumber : Prasasto Satwiko,Fisika bangunan I

Jenis kaca	Koefisien(θ)
Kaca berkawat	0.95
Kaca baur	0.9-0.95
Kaca berpenyerap panas	0.6-0.75
Kaca serat tembus cahaya atau plastic akrilik	0.65-0.90

$$\text{Luas Bukaannya} = (4 \times 2.5) + (2(4 \times 2.2)) + (2(2 \times 2)) + (2(2 \times 2.4)) = 45.2 \text{ m}^2$$

Asumsi radiasi matahari ; 700 W/m²

Sinar langsung matahari sudut : 49°

$$\beta = 90 - 49 = 41^\circ$$

Panas yang menembus kaca $Q_s = A \cdot I \cdot \theta$

$$= (45.2)(700)(\cos 41)(0.9)$$

$$= (45.2)(528)(0.9)$$

$$= 21479.04 \text{ W}$$

$$\text{Luas bukaan 2} = (4 \times 4) + (2(6 \times 3)) + (2 \times (3 \times 3)) + (2 \times (3 \times 2))$$

$$= 82 \text{ m}^2$$

Asumsi radiasi matahari ; 700 W/m²

Sinar langsung matahari sudut : 32°

$$\beta = 90 - 32 = 58^\circ$$

Panas yang menembus kaca $Q_s = A \cdot I \cdot \theta$

$$= (82)(700)(\cos 58)(0.9)$$

$$= (82)(370)(0.9)$$

$$= 15051.6 \text{ W}$$

$$\text{Jumlah total keseluruhan} = 21479.04 + 15051.6 = 36530.64 \text{ m}^2$$

3.5.3 ALIRAN UDARA YANG DIPERLUKAN GUNA MEMPERTAHANKAN SUHU RUANG

Setelah kita analisis tentang jumlah volume kalor yang ada di dalam ruang olah raga sehingga kita dapat memperhitungkan banyaknya volume udara yang dibutuhkan untuk mendapatkan suhu ruang yang cukup nyaman .

Perhitungan :

Jumlah volume kalor :

Volume kalor aktivitas : 300400 W

Volume Kalor panas menembus bangunan : 2969.352 W

Volume Kalor panas menembus kaca : 36530.64 W

$$\text{Jumlah total volume kalor} = 300400 + 2969.352 + 36530.64 = 339899.992 \text{ W}$$

Volume ruang olah raga : $P = 49.5 \text{ m}$ $L = 39$ $T = 16$

$$= 49.5 \times 39 \times 16 = 30888 \text{ m}^3$$

Asumsikan suhu luar = 25° (to)

Kita ingin mendapatkan suhu dalam sebesar 27° (ti)

$$N = H/0.33V(t_i - t_o)$$

N = Pergantian udara perjam

V = Volume ruang

H = jumlah Kalor

$$N = (339899.992)/0.33(30888)(27-25)$$

$$= 339899.992/20386.08$$

$$= 16.67$$

$$Q = VN/3600$$

$$= (38610)(16.67)/3600$$

$$= 143 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Jadi volume aliran udara yang dibutuhkan untuk mempertahankan suhu 27° adalah 143 m³/dtk .

Untuk mendapatkan kesejukan secara fisiologis dibutuhkan angin sebesar 0.5-1 m/dtk Oleh karena itu untuk dapat mendapatkan keefektifan pada bukaan, perlu mengetahui jumlah kecepatan angin pada ketinggian tertentu sehingga peletakan bukaan akan efektif untuk mendapatkan debit aliran udara yang dibutuhkan .

Kategori permukaan tanah	Deskripsi permukaan tanah	Ketinggian boundary layer, m	Ekspone kecepatan angin rata-rata(φ)
1	Laut terbuka, padang es, padang pasir	250	0.11
2	Daerah terbuka dengan perdu pendek dan pohon jarang	300	0.15
3	Daerah pinggiran kota, kota kecil, hutan	400	0.25
4	Pusat kota dengan bangunan tinggi, daerah perindustrian	500	0.36

Sumber : S.Aynsley .

Apabila diasumsikan kecepatan angin di tempat terbuka (lapangan udara) pada ketinggian 10 m adalah 10 m/dtk (sesuai dengan perhitungan skala gaya angin beaufort), kita mempermudah perbandingan dengan kondisi site sekitar pada ketinggian tertentu .

Lapangan udara



Kategori 2, $\phi = 0.15$

$V_{10} = 10 \text{ m/dtk}$

$H_1 = 10 \text{ m}$

$H_{b1} = 300 \text{ m}$

$V_{b1} = ?$

Kondisi site sesuai dengan kategori 2

Ketinggian yang diinginkan 11,12,13 m

$V_{11} = ?$

$H_2 = 11 \text{ m}$

$H_{b2} = 300 \text{ m}$

$V_{b2} = V_{b1}$

$V_h = V_{b1}(h/h_{b1})^\phi$

$V_{b1} = V_h/(h_1/h_{b1})^\phi$

$$= 10/(10/300)^{0.15}$$

$$= 16.7 \text{ m/dtk}$$

$V_{11} = V_{b2} (h_2/h_{b2})^\phi$

$$= 16.7(11/300)^{0.15}$$

$$= 10.18 \text{ m/dtk}$$

$V_{12} = V_{b2} (h_2/h_{b2})^\phi$

$$= 16.7(12/300)^{0.15}$$

$$= 10.30 \text{ m/dtk}$$

$V_{13} = V_{b2} (h_2/h_{b2})^\phi$

$$= 16.7(13/300)^{0.15}$$

$$= 10.42 \text{ m/dtk}$$

Jadi semakin tinggi kecepatan angin juga semakin besar .

- Analisis perhitungan debit aliran udara melalui bukaan akibat angin luar

Desain jendela inlet luas = 188 m²

Desain jendela outlet luas = 60 m² .

Letak bukaan inlet pada ketinggian 10 m maka diasumsikan kecepatan angin 10 m/dtk

1 : 2	1.27	2 : 1	0.63
1 : 3	1.35	3 : 1	0.35
1 : 4	1.38	4 : 3	0.86
1 : 1	1.00	1 : 5	1.40

Perbandingan jendela inlet dan outlet = $188 : 60 = 3 : 1$

Apabila inlet dan outlet $A_i > A_o$

$$Q = C_v A V$$

$$= (0.55)(0.35)(188)(10)$$

$$= 361.9 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

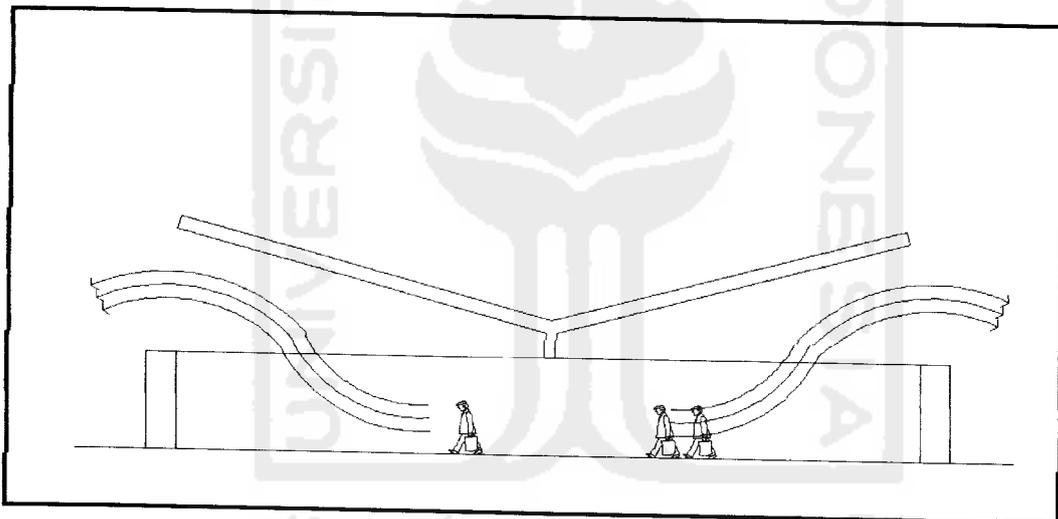
Hal ini menunjukkan bahwa debit aliran udara yang dibutuhkan untuk mempertahankan suhu 27° tercapai karena aliran udara minimal yang dibutuhkan dalam perhitungan diatas adalah $143 \text{ m}^3/\text{dtk}$.

3.5.4 ATAP

** (Beberapa cara pencapaian kenyamanan esensial pada bangunan/gedung olah raga adalah dengan :

1. Penggunaan atap ringan dan reflektif .

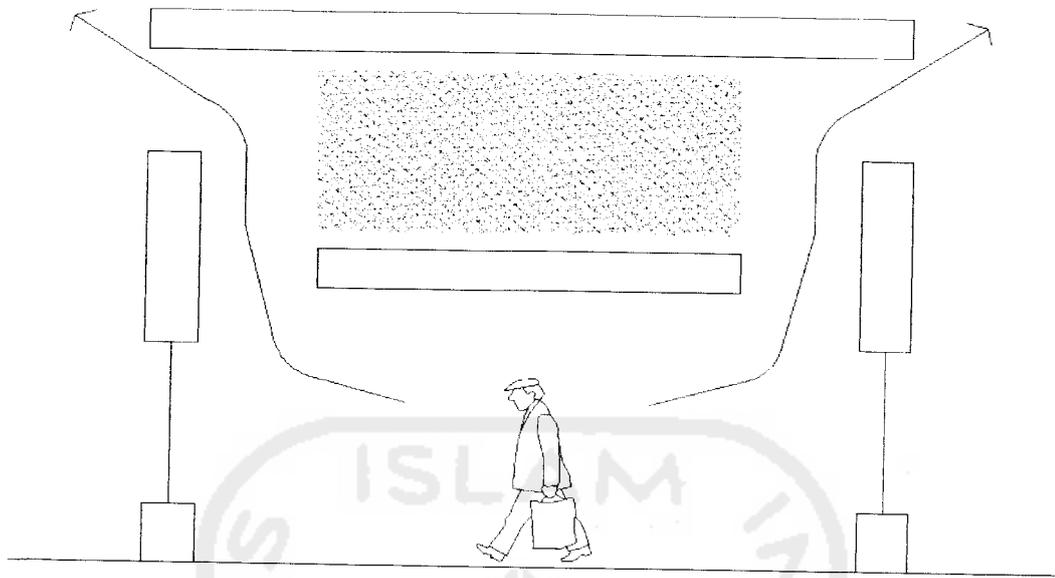
Penggunaan ini akan mengurangi perolehan panas matahari dan menghindari penyimpanan panas yang akan memberikan ketidaknyamanan di malam hari



2. Reflektivitas di insulasi harus diseleksi suhu-suhu langit tidak boleh mengalami kenaikan 4°C . Atap yang akan memperoleh solar heat gain dibawah 4°C adalah atap dengan komposisi :

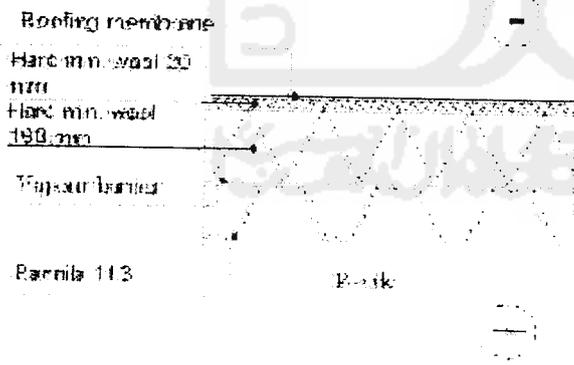
- Lembaran aluminium; rongga atap; langit-langit .

- Lembaran asbes atau genting;rongga atap;aluminium foil;insulasi seperti fiber glass 25 mm;langit-langit .



*) **Ranilla 70A/70B**

Top span length	2.5 to 4.5 m
Effective width	4.50 mm
Total width	9.00 mm
Height	70 mm
Sheet thickness	0.60 - 1.00 mm
Span length	1.50 m
Min. length	1.0 m



Atap juga harus dapat mengendalikan akustik sehingga ruang dapat mengendalikan noise yang terkadang disebabkan oleh hujan .

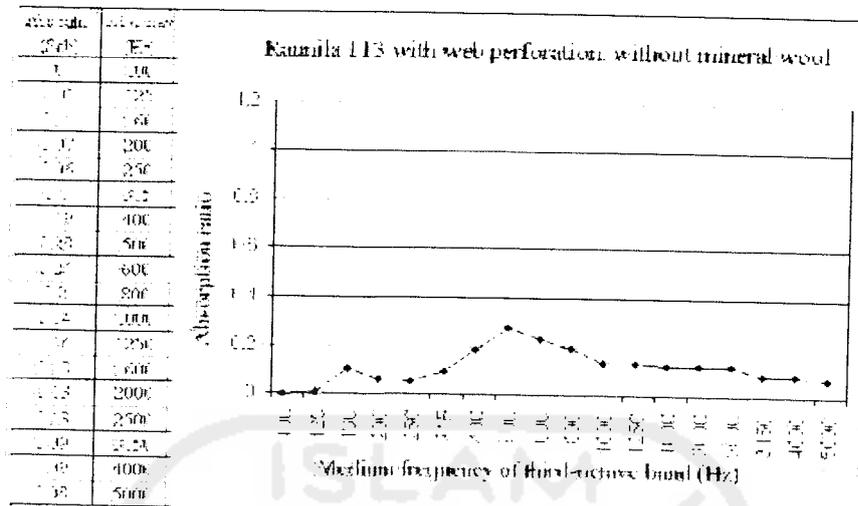


Figure 38 Raurala 113 sheet with web perforation without mineral wool, and absorption coefficient of third-octave band

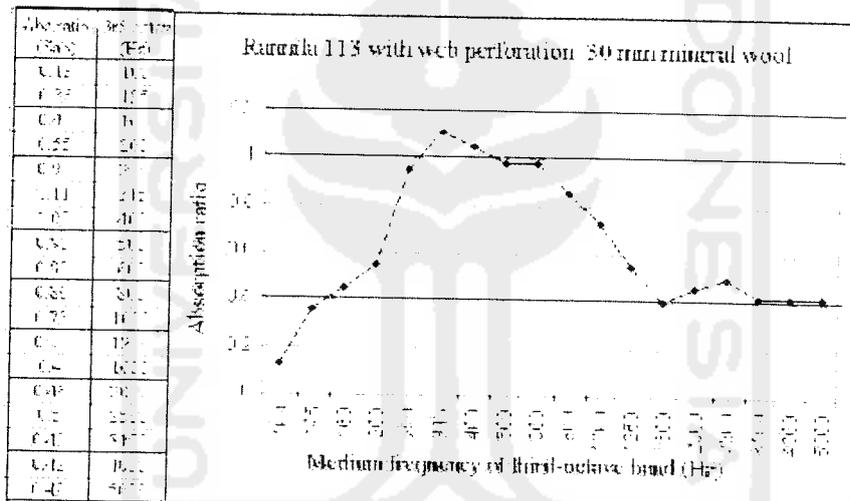
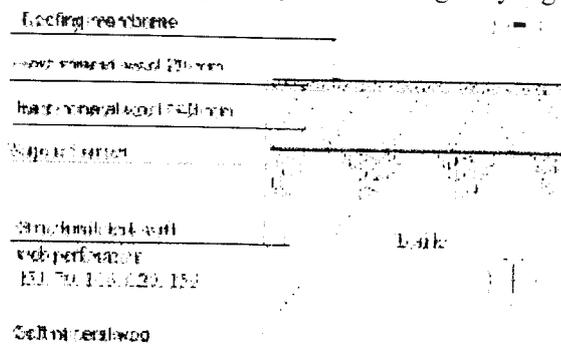


Figure 39 Raurala 113 sheet with web perforation 30 mm mineral wool, and absorption coefficient of third-octave band

Atap dilapisi mineral dapat mengantisipasi kebisingan yang ada pada atap bangunan .



3.6 Analisis Kenyamanan Pencahayaan

*)Kenyamanan Pencahayaan berdasarkan pada :

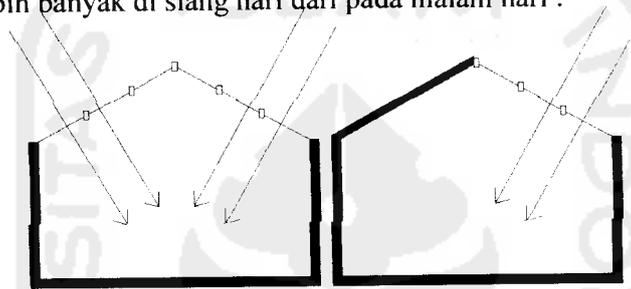
3.6.1 Sumber Pencahayaan

Sumber cahaya ada 2 yaitu :

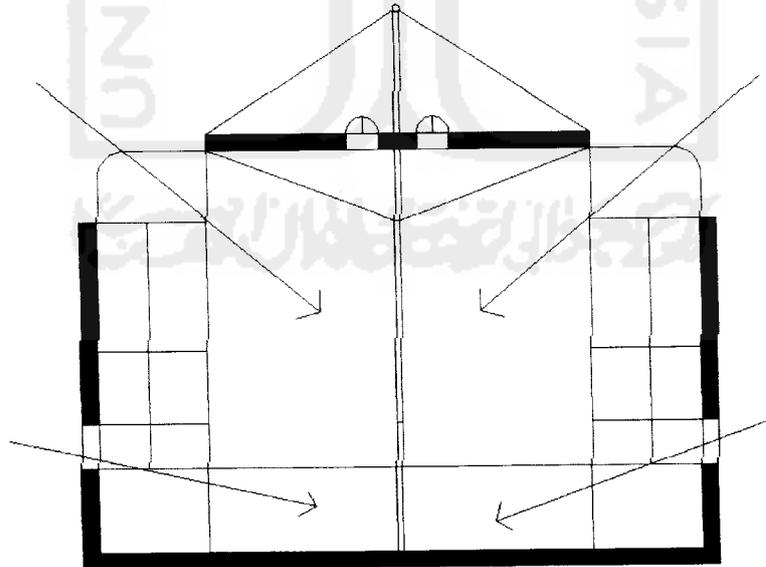
▫ **Cahaya yang berasal dari matahari :**

- Cahaya matahari secara langsung masuk ke ruangan .
- Cahaya matahari secara tidak langsung masuk ke bangunan melainkan pantulan sinar dari awan-awan serta benda-benda yang berada di sekeliling bangunan tersebut .

Sumber pencahayaan yang ada pada bangunan akan lebih banyak digunakan pencahayaan alami dibanding dengan pencahayaan buatan karena pemakaian bangunan akan lebih banyak di siang hari dari pada malam hari .



Pencahayaan alami pada bangunan dapat langsung masuk ke ruangan melalui atap atau dengan skylight sehingga cahaya yang masuk akan lebih banyak . Tetapi apabila cahaya yang masuk ke dalam bangunan terlalu banyak juga akan menimbulkan silau sehingga kenyamanan tersebut tidak akan tercapai .



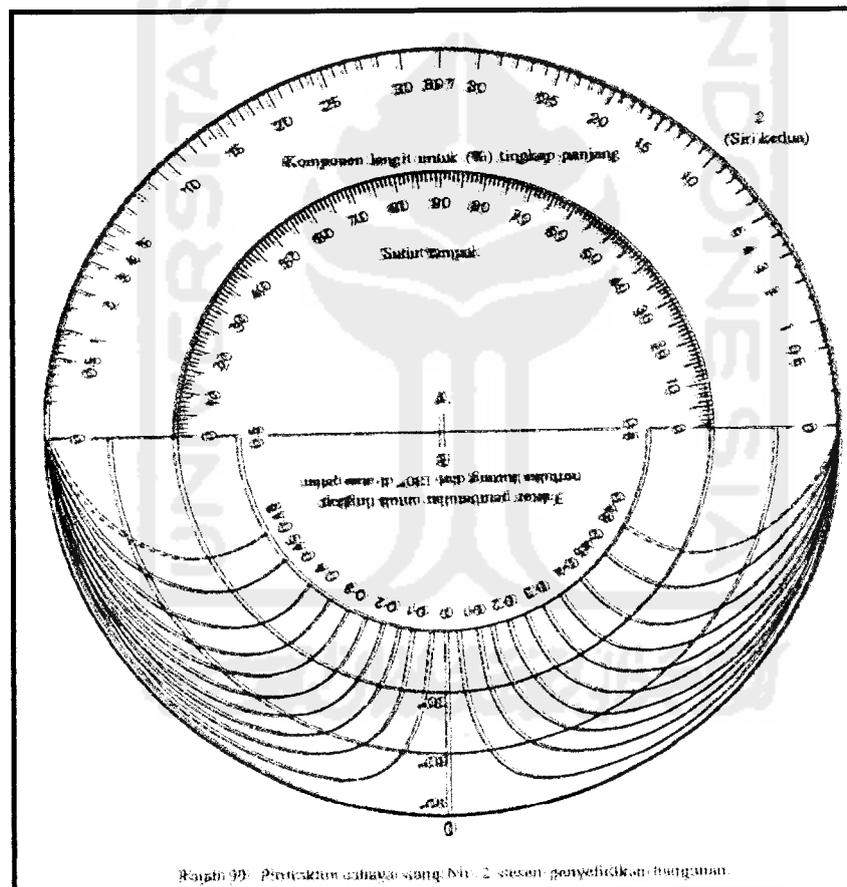
Untuk mengantisipasi hal tersebut maka cahaya-cahaya yang masuk dapat melalui bukaan atau melalui pemantulan melalui warna cat bangunan sehingga cahaya yang masuk tidak silau . Selain cahaya yang masuk ke dalam bangunan tidak menimbulkan panas sehingga kenyamanan thermal dapat tercapai .

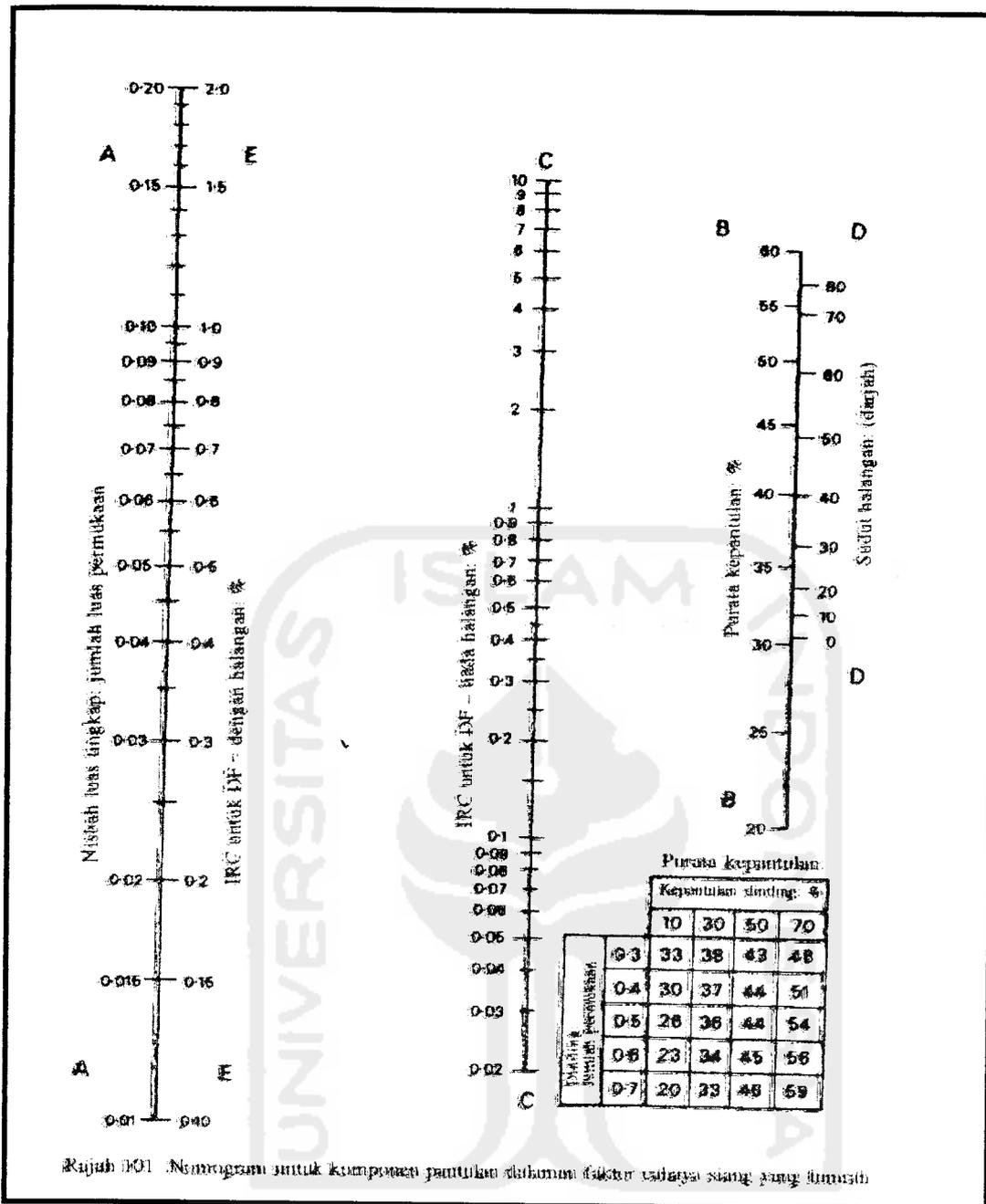
Analisis perhitungan cahaya yang masuk ke dalam .

Dalam hal ini perhitungan menggunakan dua diagram :

- ❖ Chart matahari .
- ❖ Nomogram .

*) Chart matahari





Rajah 101. Nomogram untuk komponen pantulan dalaman faktor cahaya yang sangat mudah

*) Nomogram .

*)Perhitungan harus disesuaikan dengan kondisi bangunan serta posisi bukaan yang digunakan untuk memasukkan cahaya .

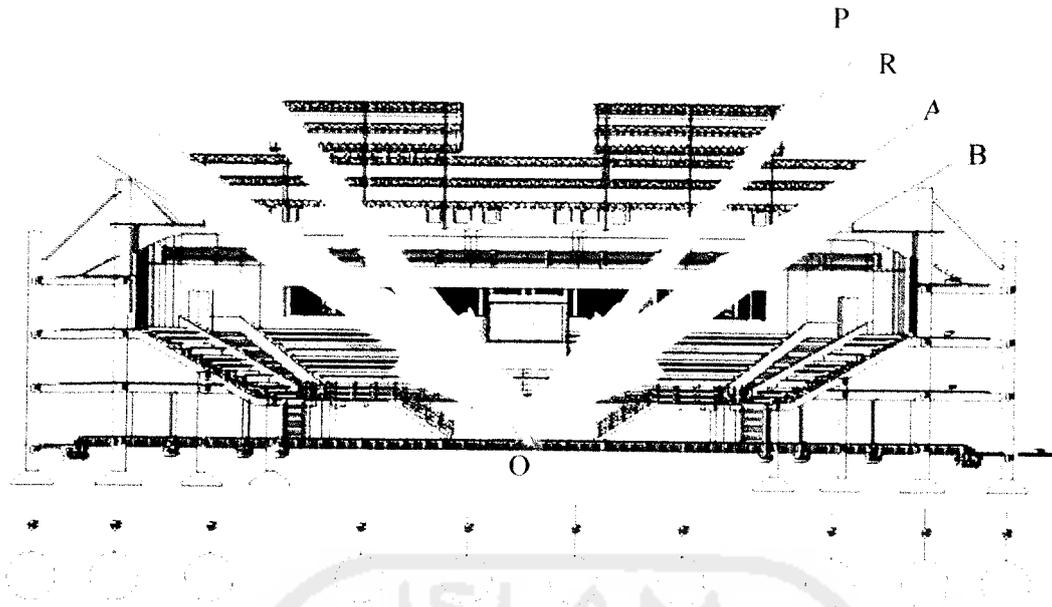
$$DF = SC + ERC + IRC$$

DF = Daylight Factor

SC = Komponen langit

ERC = Komponen pantulan permukaan luar

IRC = Komponen pantulan permukaan dalam



- Menghitung SC

Bidang kerja tepat di tengah .

Dengan menggunakan chart matahari,AO memotong skala lingkaran luar dibusur pada titik 7% dan BO memotong pada titik 4%. $SC = 7-4. = 3 \%$.

PO memotong skala lingkaran dalam busur pada titik 70° sedangkan RO pada titik 56° .
 Nilai rata-rata = $(39+32)/2 = 35.5^\circ$

Dengan menggunakan ini dibuat garis imajiner 63° ditemukan Faktor Koreksi (CF) yaitu $0.25 + 0.25 = 0.5$.

Maka $SC = (3 \times 0.5) = 1.5$

- Menghitung IRC

Luas bukaan : $(4 \times 4) + (2 \times 6 \times 3) + (2 \times 3 \times 3) + (2 \times 3 \times 2) = .82 \text{ m}^2$

Luas Dinding I = $2 \times (49.5 \times 16) = 1584 \text{ m}^2$

Luas dinding II = $2 \times (39 \times 16) = 1284 \text{ m}^2$

Jumlah total = $1584 + 1284 = 2832 \text{ m}^2$

Luas lantai = $22.5 \times 33 = 742.5 \text{ m}^2$

Luas langit = $36 \times 50 = 1800 \text{ m}^2$

Luas total permukaan = $(2832 + 742.5 + 1800) = 5374.5 \text{ m}^2$

Perbandingan :

Bukaan = Luas bukaan : Luas permukaan = $82 : 5374.5$

= 0.015

$$\begin{aligned} \text{Dinding} &= \text{Luas dinding} : \text{Luas permukaan} = 2832 : 5374.5 \\ &= 0.526 \end{aligned}$$

Menggunakan monogram

Dinding pantulan dinding 70 %

Dinding Pantulan rata-rata 54.5 %

Dengan monogram maka akan ditemukan nilai sebesar 0.58

Jenis lokasi	Jenis Pekerjaan	Faktor perawatan
Bersih	Bersih	0.9
Kotor	Bersih	0.8
Bersih	Kotor	0.7
Kotor	Kotor	0.6

*)Faktor perawatan (MF) = 0.9,dilihat dari jenis kegiatan yang ada dalam bangunan.

Pantulan rata-rata	Faktor Konversi
0.3	0.54
0.4	0.67
0.5	0.78
0.6	0.85

*)Pantulan rata-rata dari nilai 54.5% sekitar 0.81

$$\text{IRC} = (0.58 \times 0.9 \times 0.81) = 0.42$$

$$\begin{aligned} \text{DF} &= \text{SC} + \text{ERC} + \text{IRC} \\ &= (1.5 + 0 + 0.42) \\ &= 1.92 \end{aligned}$$

$$\text{Lux matahari} = 10000 \text{ lux .}$$

$$\text{DF} \times 10.000 = 1.92\% \times 10.000 = 192 \text{ lux .}$$

Apabila menggunakan kaca baur : 0.95

Menggunakan rangka = 1 utuh=1.25

Posisi bukaan vertikal = 0.9

$$\text{Jadi DF} = (1.92 \times 0.95 \times 1 \times 0.9) = 1.64$$

$$\text{DF} = 164 \text{ lux.}$$

Untuk yang Posisi PO dan RO,perhitungan sama

Menghitung SC

$$\text{PO} = 14 \%$$

$$\text{RO} = 12 \%$$

$$ISC = 14 - 12 = 2 \%$$

$$PO = 54^\circ$$

$$RO = 50^\circ$$

$$\text{Nilai rata-rata} = (54 + 50) / 2 = 52^\circ$$

$$CF = 0.3 + 0.3 = 0.6$$

$$SC = 2 \times 0.6 = 1.2$$

- Menghitung IRC

$$\text{Luas bukaan} : (4 \times 2.5) + (2(4 \times 2.5)) + (2(2 \times 2)) + (2(2 \times 2.5)) = 45.2 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas Dinding I} = 2 \times (49.5 \times 16) = 1584 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas dinding II} = 2 \times (39 \times 16) = 1284 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah total} = 1584 + 1284 = 2832 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas lantai} = 22.5 \times 33 = 742.5 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas langit} = 36 \times 50 = 1800 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas total permukaan} = (2832 + 742.5 + 1800) = 5374.5 \text{ m}^2$$

Perbandingan :

$$\begin{aligned} \text{Bukaan} &= \text{Luas bukaan} : \text{Luas permukaan} = 45.2 : 5374.5 \\ &= 0.008 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dinding} &= \text{Luas dinding} : \text{Luas permukaan} = 2832 : 5374.5 \\ &= 0.526 \end{aligned}$$

Menggunakan monogram

Dinding pantulan dinding 70 %

Dinding Pantulan rata-rata 54.5 %

Dengan monogram maka akan ditemukan nilai sebesar 0.35

$$\begin{aligned} DF &= SC + ERC + IRC \\ &= (1.2 + 0 + 0.35) = 1.55 \%$$

$$DF = 155 \text{ lux}$$

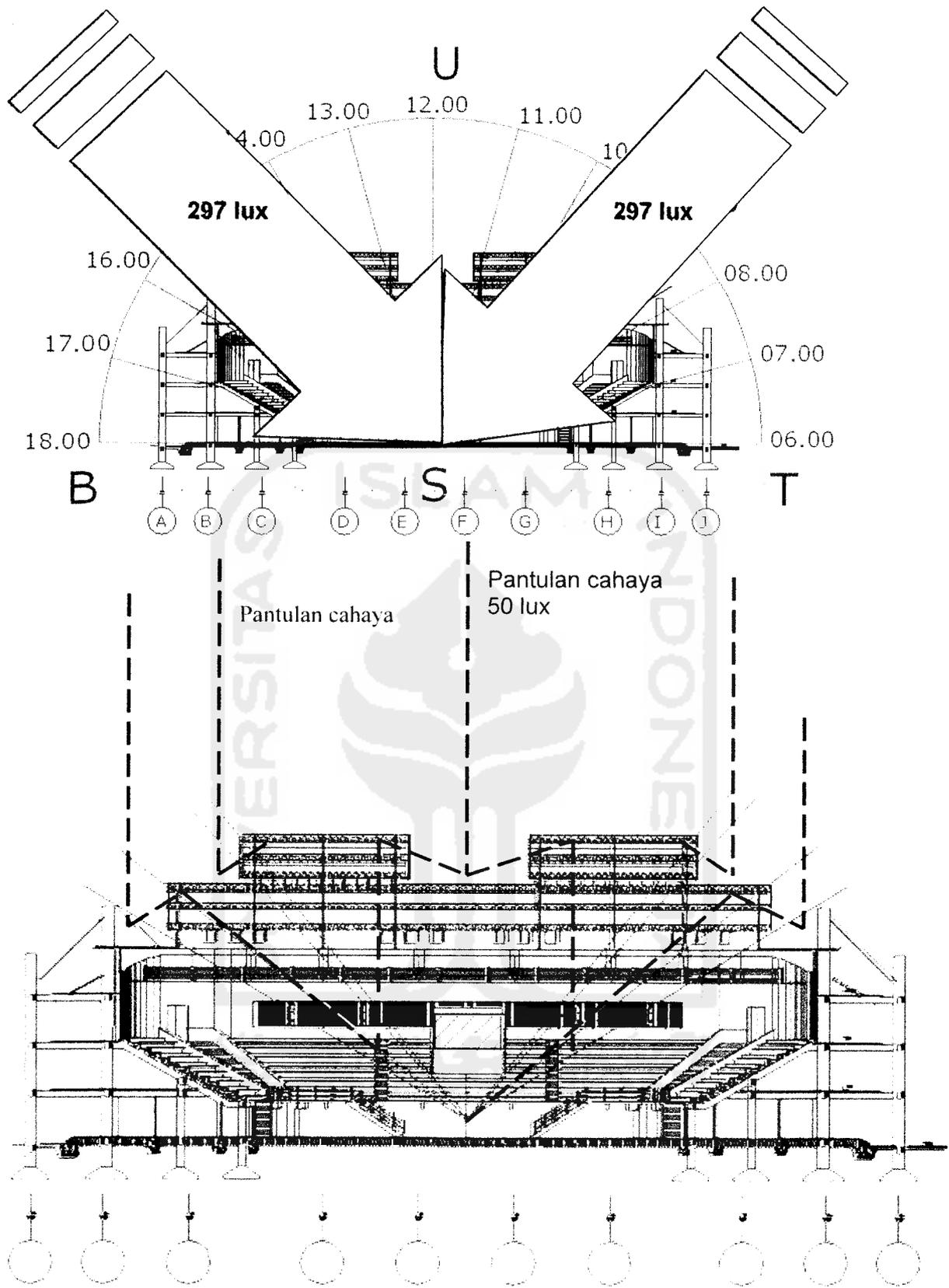
Dengan menggunakan bahan yang sama maka :

$$= (1.55 \times 0.95 \times 1 \times 0.9) = 1.325$$

$$= 133 \text{ lux}$$

$$\text{Jadi jumlah total} = 164 + 133 = 297 \text{ lux}$$

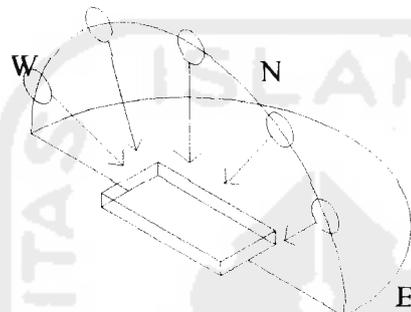
Penerangan untuk arena olahraga secara alami yang diperhitungkan berdasarkan jam-jam efektif adalah 297 lux. Dalam hal ini pencahayaan secara alami dapat tercapai karena standar yang diperlukan untuk arena olahraga berkisar antara 200-300 lux .



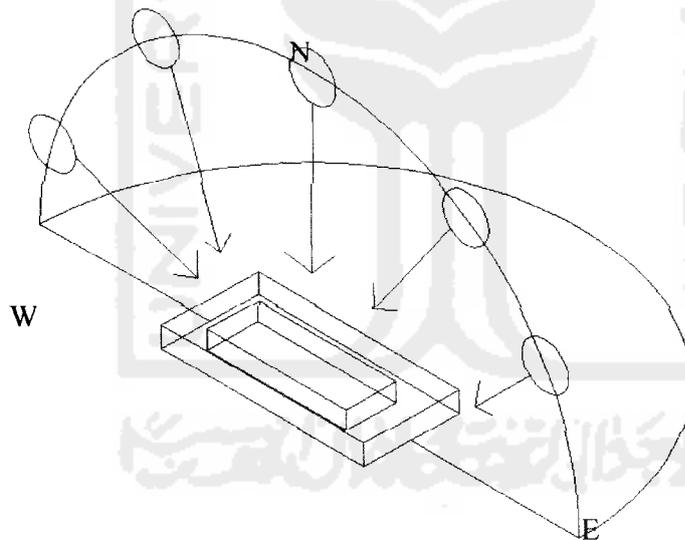
Pada jam 12.00 merupakan waktu dimana matahari berpijar dengan radiasi yang tinggi sehingga hal itu menyebabkan silau dan panas . Oleh karena untuk memperoleh cahaya alami digunakan pantulan dan tiap pantulan diasumsikan dapat menghasilkan cahaya 40 lux .

3.6.2 **)Orientasi bangunan terhadap sinar matahari .

Orientasi bangunan harus diarahkan sedemikian rupa sedemikian sehingga meminimalkan eksposing terhadap matahari di musim kemarau . Selain itu juga orientasi bangunan diarahkan untuk dapat mengendalikan hembusan angin sesuai terutama di musim kemarau .



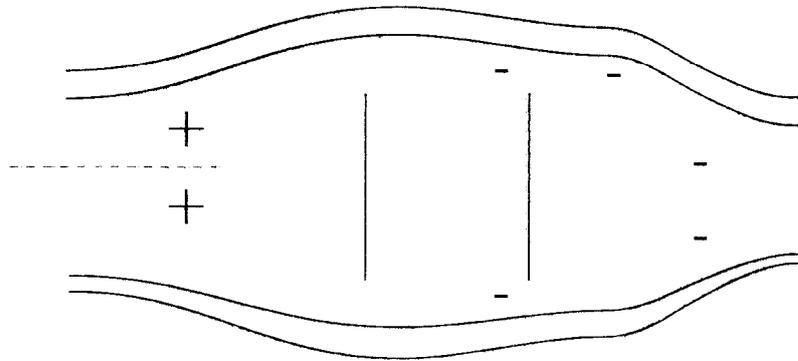
Pada gambar ini latitude bangunan di equator . Dinding timur,atap dan barat



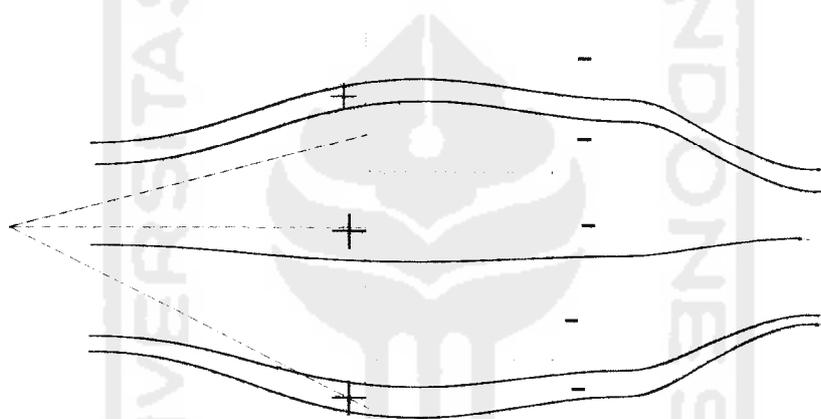
menerima paling banyak radiasi sehingga bangunan barat dan timur dibuat sesempit mungkin .

Pada gambar ini Latitude bangunan di utara/selatan equator . Sisi selatan/utara (tergantung latitude) akan menerima radiasi yang lebih banyak .

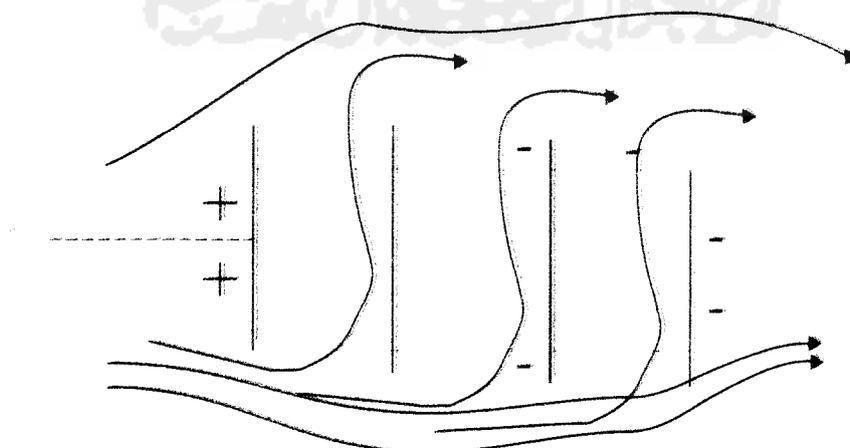
Dalam hal orientasi ada beberapa alternatif cara untuk mengantisipasi radiasi sinar matahari yang berlebihan :



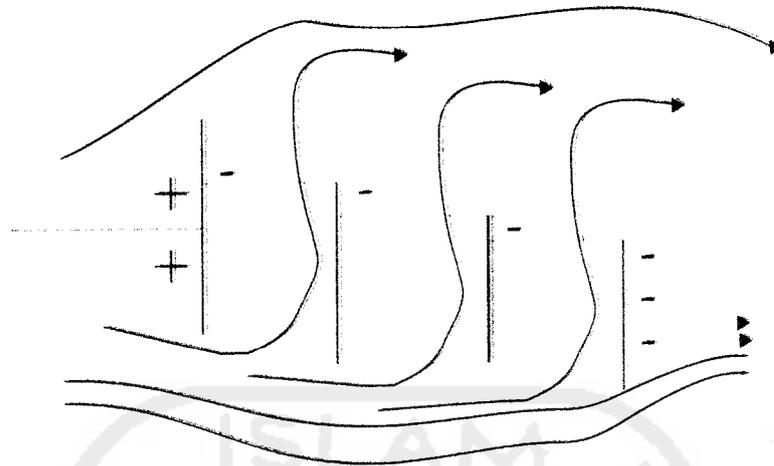
1 . Pada orientasi bangunan yang dihasilkan adalah radiasi rendah pergerakan udara kecil .



2. Pada orientasi bangunan ini radiasi tinggi, pergerakan angin juga tinggi, sehingga keduanya akan seimbang .



3. Penempatan dinding luar yang cermat untuk menciptakan area bertekanan rendah untuk membelokkan udara 90°.



4. Penempatan bergeser memberi keuntungan pada angin dan sinar radiasi matahari.

❖ **Pemilihan Vegetasi .**



Figure 3 Role of vegetation in solar radiation control

Vegetasi harus dapat digunakan mengatasi dan mengendalikan iklim mikro sehingga pada waktu udara masuk ke dalam bangunan akan bersih .



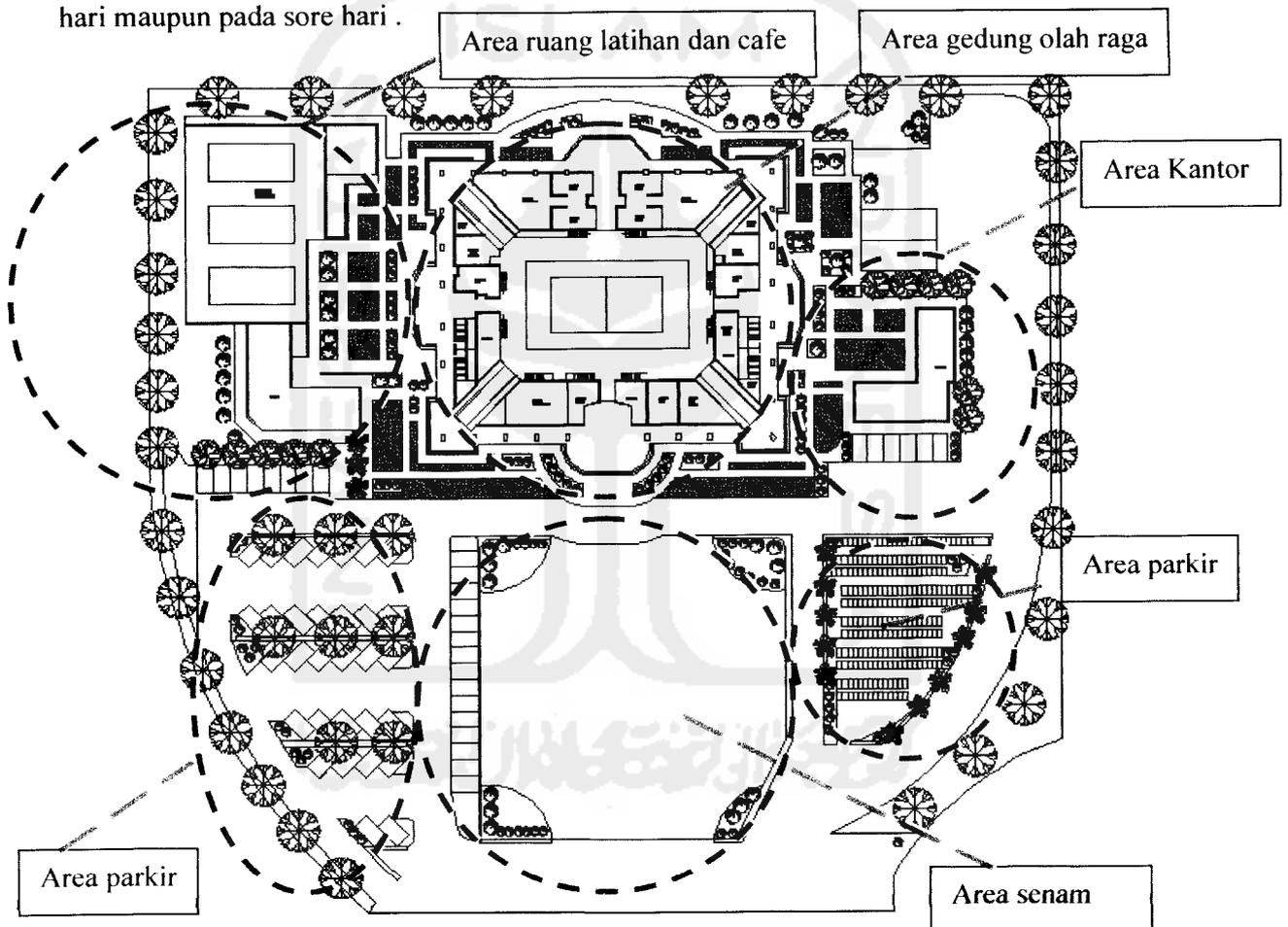
Figure 4 Role of vegetation in wind control

BAB IV

DESAIN SKEMATIK

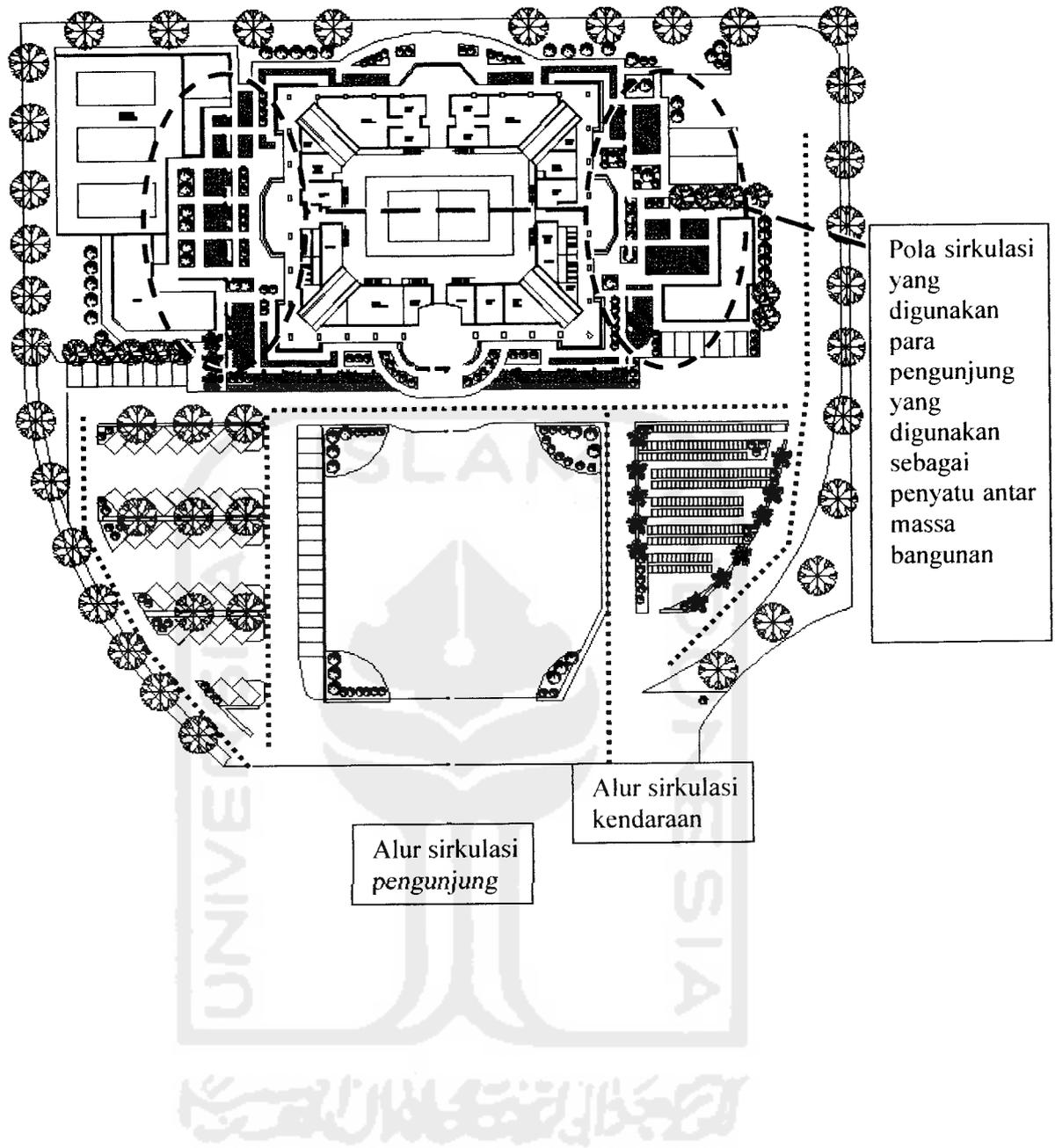
4.1 Konsep Pembagian Letak Ruang bangunan.

Ruang dibagi menjadi 4 karakter ruang yang ada pada 1 massa bangunan. Ruang-ruang tersebut terbagi atas ruang latihan, ruang service, ruang kantor, arena olah raga utama. Masing-masing ruang memiliki kegiatan yang berbeda-beda. Letak ruang ini berdasarkan pada arah matahari yang memiliki orientasi arah dari timur ke barat, sehingga pencahayaan yang masuk ke dalam ruang tidak terlalu tajam baik pada pagi hari maupun pada sore hari.

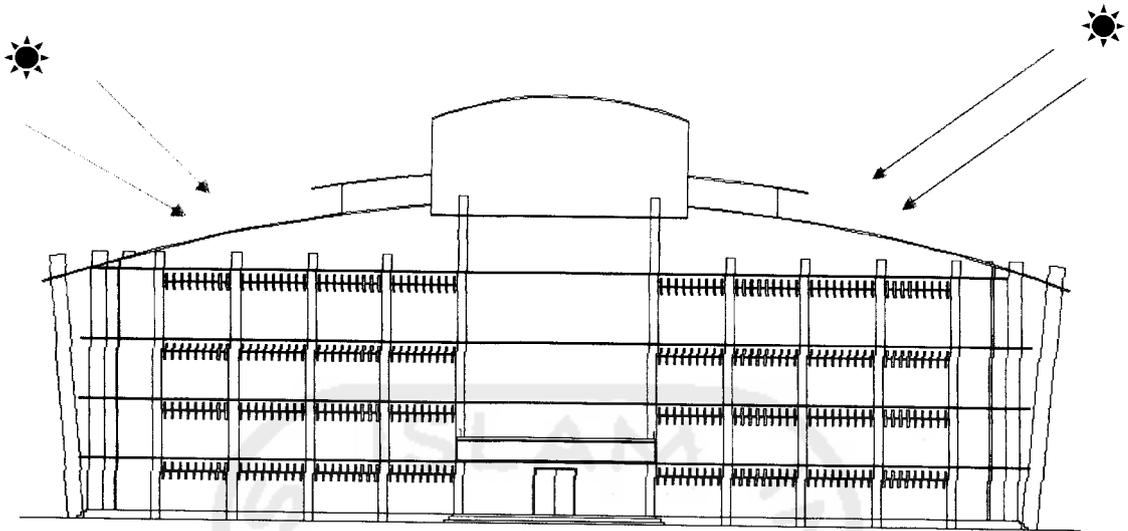


Vegetasi digunakan untuk menyaring cahaya yang masuk sehingga bagian bangunan yang terkena cahaya langsung tidak terlalu panas dan silau.

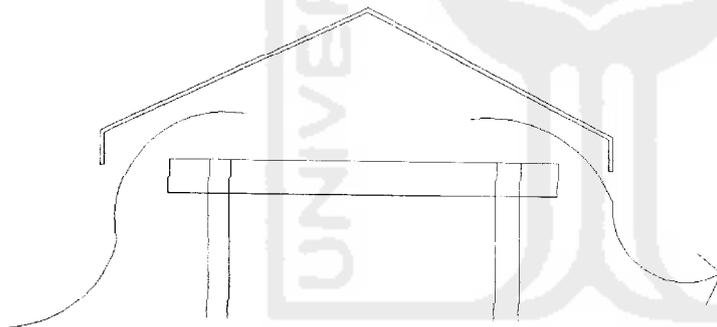
4.2 Konsep Sirkulasi pada tapak



4.3 Tampak bangunan

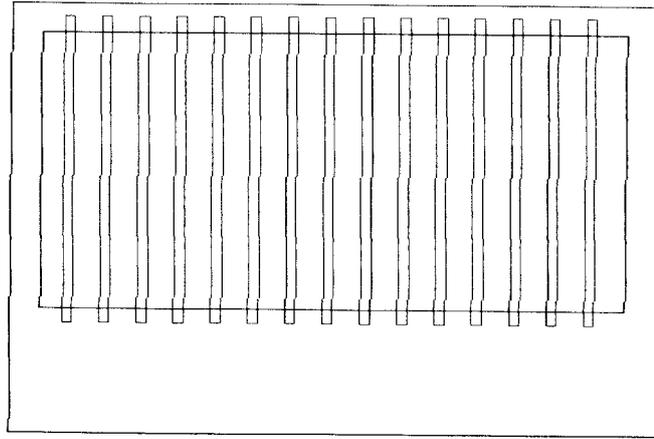


Pada tampak bangunan lebih banyak menggunakan shading sirip yang berfungsi sebagai pengantisipasi terhadap cahaya matahari . Atap pada bangunan menggunakan atap aluminium zinc guna untuk mengantisipasi panas dari matahari . Pada atap dibuat rangka kaca sehingga cahaya dapat masuk dalam bangunan .



Diantara atap ada bukaan untuk sirkulasi udara yang dialirkan melalui atap itu sehingga dibawah atap tidak menyimpan panas yang tinggi . Pada atap menggunakan bahan atap genteng yang berwarna

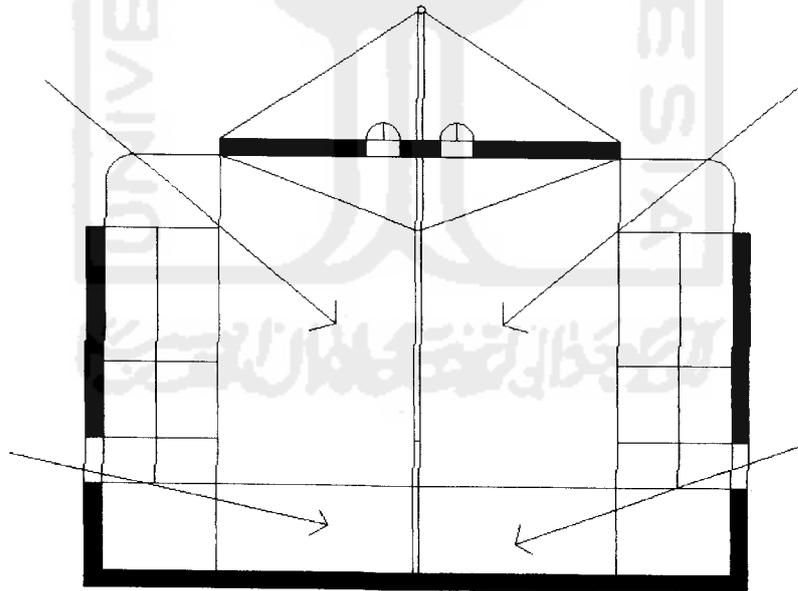
agak muda guna menghindari serap kalor yang tinggi Selain itu material pada bangunan bukanlah material yang menyerap panas, harus menggunakan material yang dapat membuang panas dengan cepat dan dapat merefleksikan cahaya , sehingga ruang yang digunakan akan nyaman dan terang .



Bukaan dibuat lebar guna mengeluarkan kalor yang di dalamnya dengan cepat . Pada jalusi bukaan dapat di setel sehingga apabila angin terlalu besar atau ditutup guna untuk aktivitas olah raga yang lain dapat dilakukan dengan mudah . Shading yang digunakan adalah shading yang vertikal . Shading ini dapat memecah kecepatan angin sehingga angin yang masuk ke dalam arena tidak terlalu kencang dan juga untuk mencegah sinar radiasi matahari yang langsung masuk ke dalam ruang .

4.4 Konsep Pencahayaan pada bangunan

Dalam suatu bangunan GOR diperlukan pencahayaan yang baik kegiatan olah raga didalamnya dapat dilakukan dengan baik . Tetapi juga harus memikirkan intensitas

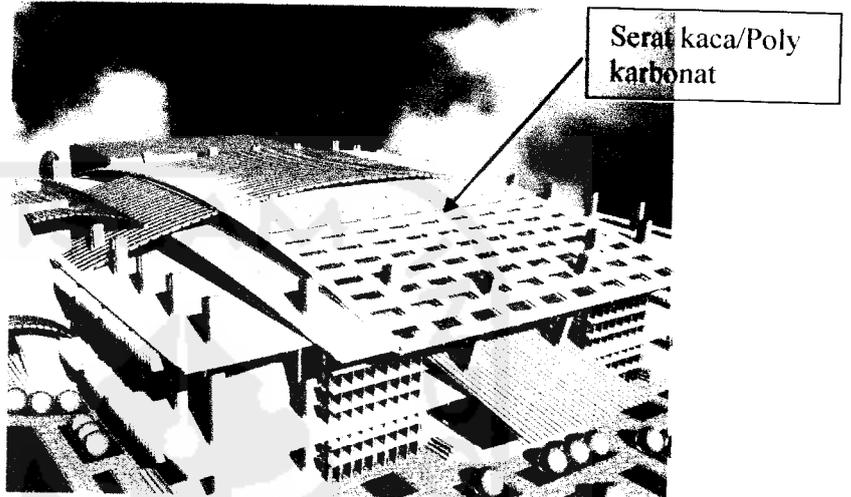


cahaya yang masuk ke dalamnya agar tidak terlalu silau dan panas yang diakibatkan pencahayaan tersebut .

Untuk memasukkan cahaya ke dalam arena pertandingan dapat melalui atap atau dengan skylight . Material yang digunakan pada skylight merupakan material yang transparan tetapi tidak silau, misal menggunakan atap polykarbonat atau menggunakan serat kaca .

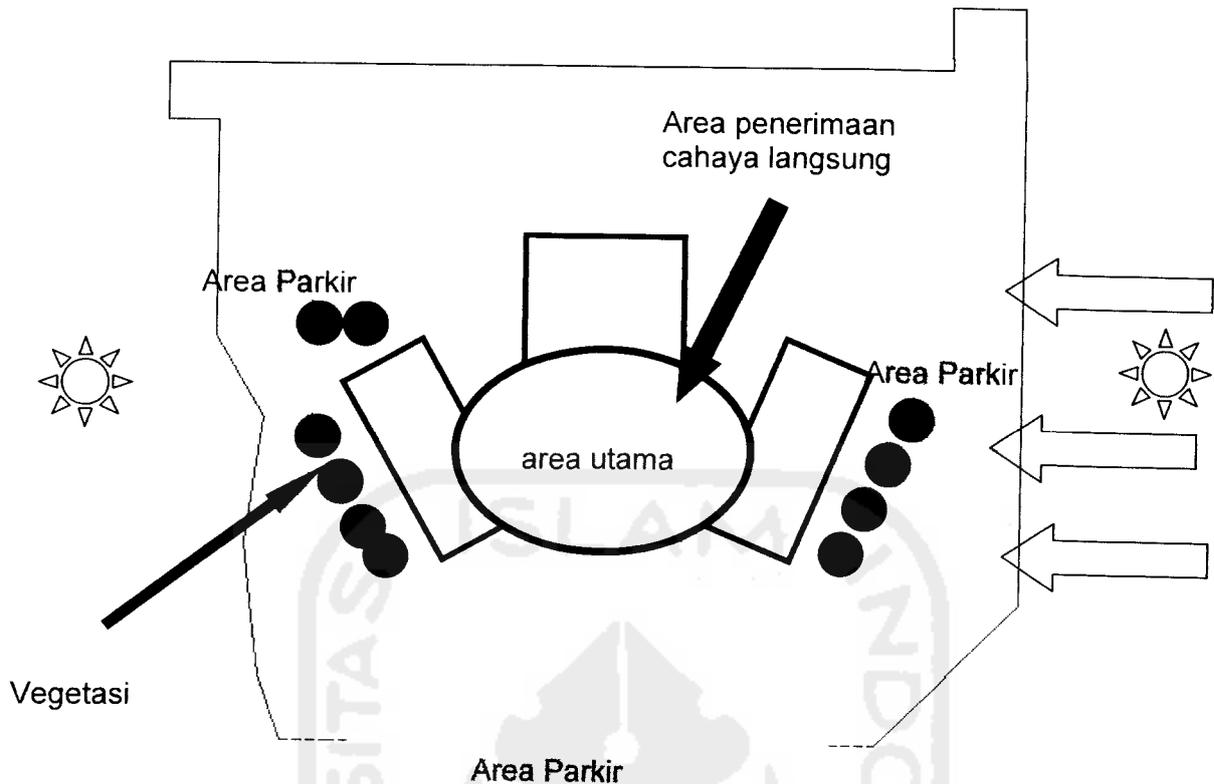
Atap tidak semua menggunakan skylight hanya sebagian saja atau bagian-bagian tertentu saja sehingga cahaya yang masuk ke dalam arena, intensitasnya tidak terlalu tinggi . Selain itu juga pemakaian warna-warna yang muda pada interior sehingga cahaya dapat dipantulkan dengan mudah .

Cahaya alami yang masuk ke dalam ruang dapat menimbulkan panas sehingga untuk mengantisipasi hal tersebut bukaan dan dimensinya diukur dan diperhitungkan dengan baik . Selain itu ada ruang-ruang



yang tidak langsung menerima cahaya langsung karena akan menyebabkan ruang-ruang tersebut pemakaiannya tidak maksimal . Ruang-ruang tersebut juga membutuhkan cahaya alami, oleh karena itu perlu dibuat tritisan dan bukaan serta dinding penghalang yang sesuai sehingga intensitas cahaya yang masuk tidak terlalu tinggi .

Bagian area yang menerima pencahayaan langsung .

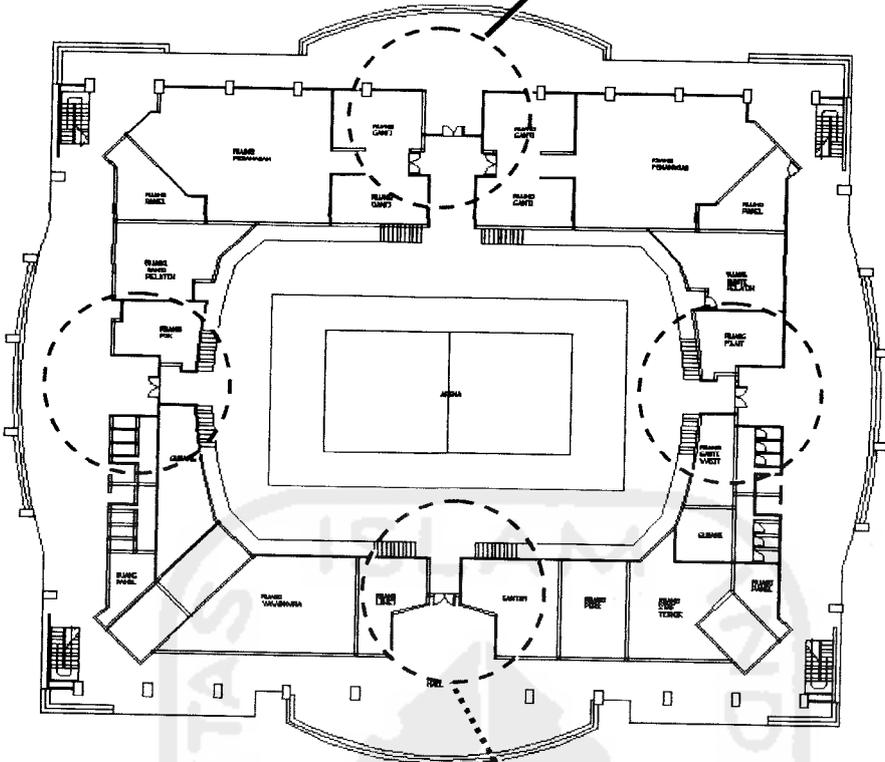


Vegetasi pada area ini berfungsi sebagai peneduh untuk ruang-ruang pengelola atau ruang P3K karena ruang-ruang ini membutuhkan temperature yang cukup sehingga tidak terganggu pada waktu menjalankan aktivitasnya .

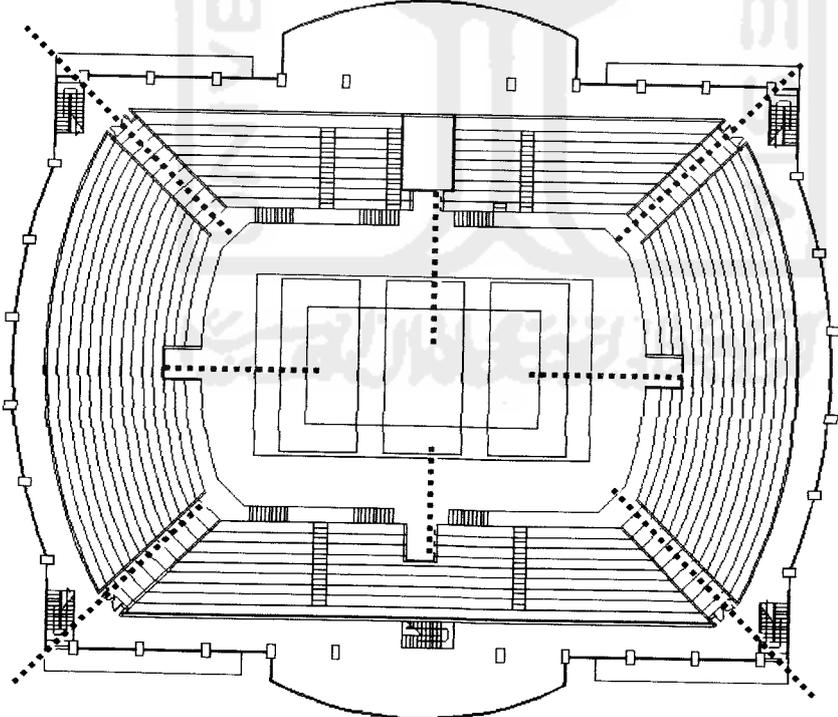
4.5 Sirkulasi dan ruang .

Ada banyaknya penonton didalam gedung olahraga harus diatur oleh sirkulasi yang baik agar tidak terjadi desak-desakan pada saat masuk maupun keluar bangunan . Pada Gedung olah raga ini mempunyai 5 pintu yang digunakan untuk masuk maupun keluar sehingga keamanan penonton aan terjaga .

Akses pintu masuk sirkulasi atlit



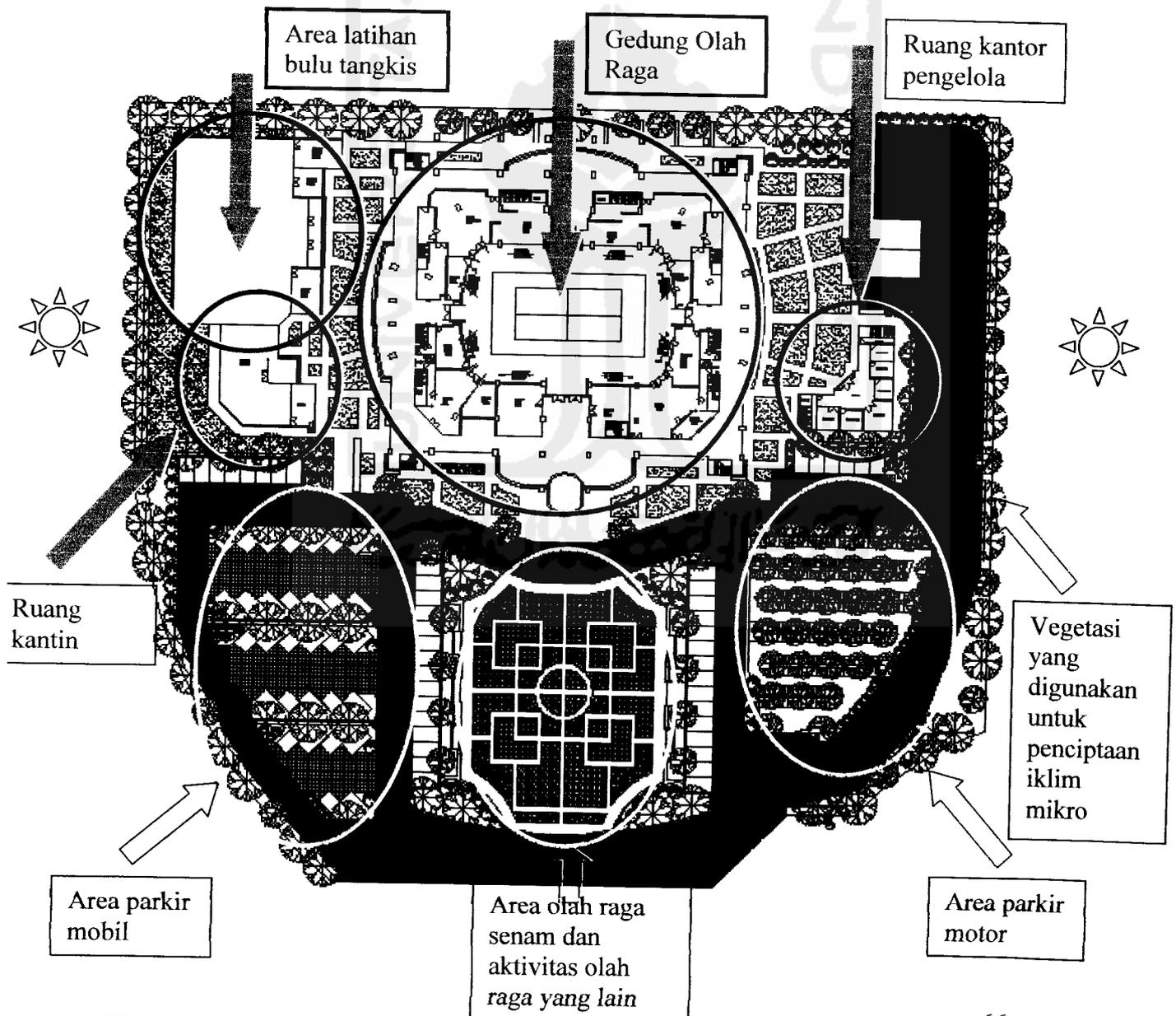
Akses pintu masuk sirkulasi pengunjung



BAB V PENGEMBANGAN DESAIN

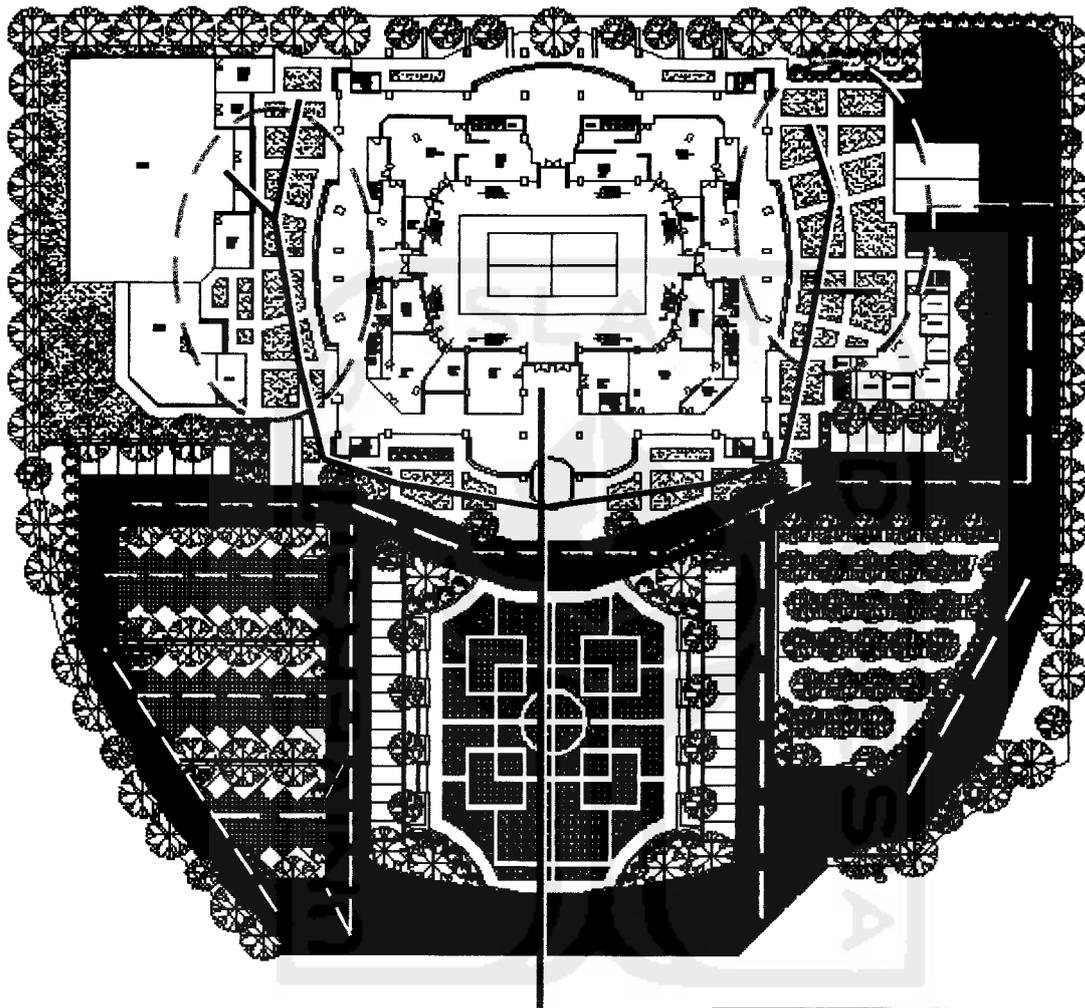
5.1 Konsep Pembagian Letak Ruang bangunan.

Pada pembagian letak ruang tidak banyak mengalami perubahan pasca desain skematik . Penambahan pada vegetasi karena sebagai pengendali iklim mikro pada area bangunan . Ruang dibagi menjadi 4 karakter ruang yang ada pada 1 massa bangunan .Ruang-ruang tersebut terbagi atas ruang latihan,cafe,ruang kantor,arena olah raga . Desain tidak mengalami banyak perubahan hanya saja terjadi perubahan pembentukan pola sirkulasi pada luar bangunan yang lebih dinamis dan dengan ditanami rumput guna mengatasi panas dari matahari melalui pantulan dan juga menimbulkan suasana yang sejuk .



Penanaman vegetasi yang cukup banyak dengan penataan pada area-area yang sering terkena matahari guna mengendalikan iklim mikro yang terjadi pada lingkungan sekitarnya .

5.2 Konsep sirkulasi pada tapak

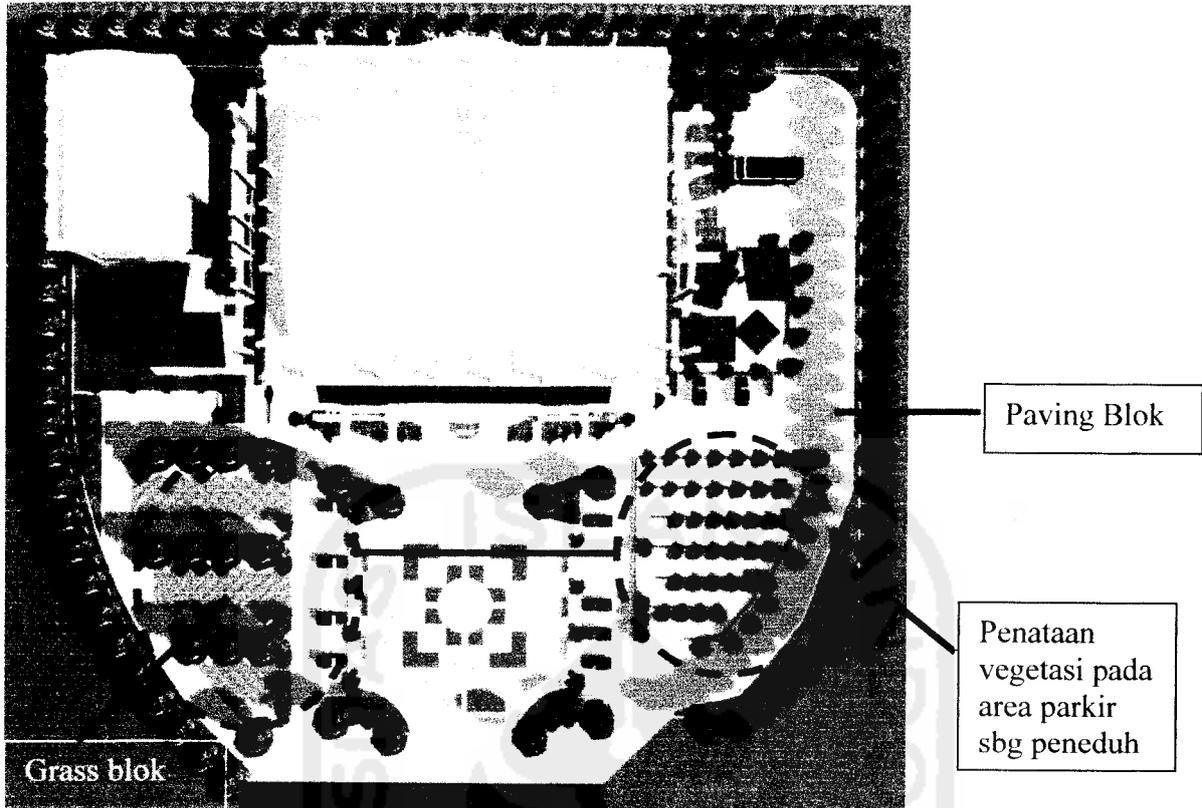


Pola sirkulasi yang dinamis untuk menciptakan sirkulasi yang tidak monoton bagi pemakai/pengunjung

Jalur sirkulasi pengunjung

Jalur sirkulasi kendaraan

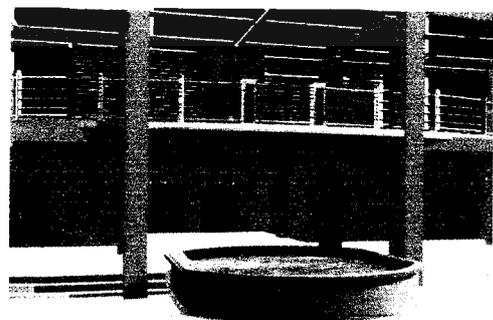
5.3 Situasi



Pada situasi menunjukkan pengendalian terhadap iklim mikro dengan menggunakan penataan vegetasi juga dengan elemen air . Pada saat skematik desain vegetasi terlalu minim sehingga menyebabkan lingkungan sekitar terasa panas . Penataan vegetasi pada area parkir guna sebagai peneduh bagi kendaraan para pengunjung . Elemen air pada area senam guna memberikan kesan sejuk . Selain juga penggunaan material pada sirkulasi pejalan kaki maupun kendaraan juga harus diperhatikan . Untuk kendaraan menggunakan paving blok karena pantulan cahaya matahari terhadap material paving lebih rendah dari pada aspal . Pada area parkir mobil juga menggunakan grass blok .

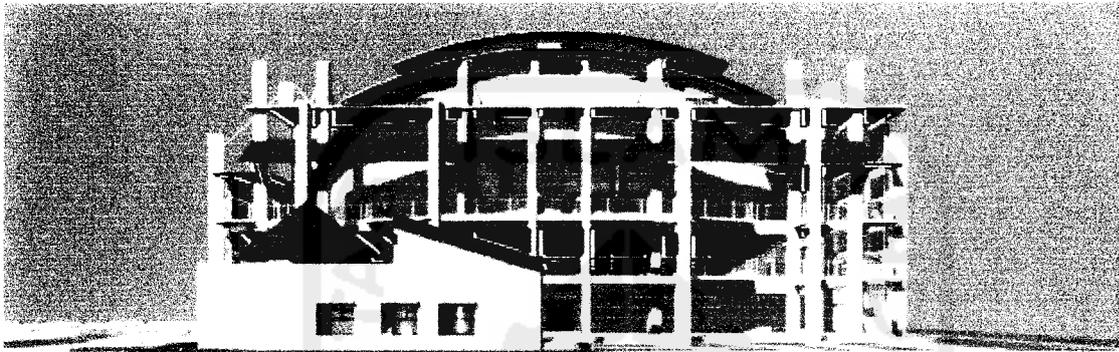
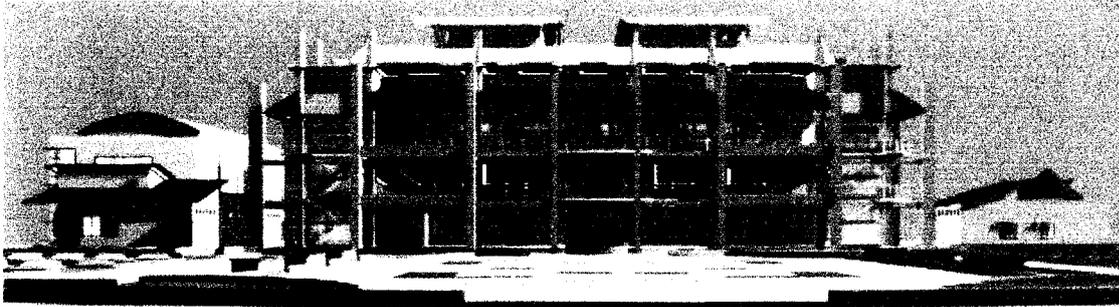


View pada elemen air

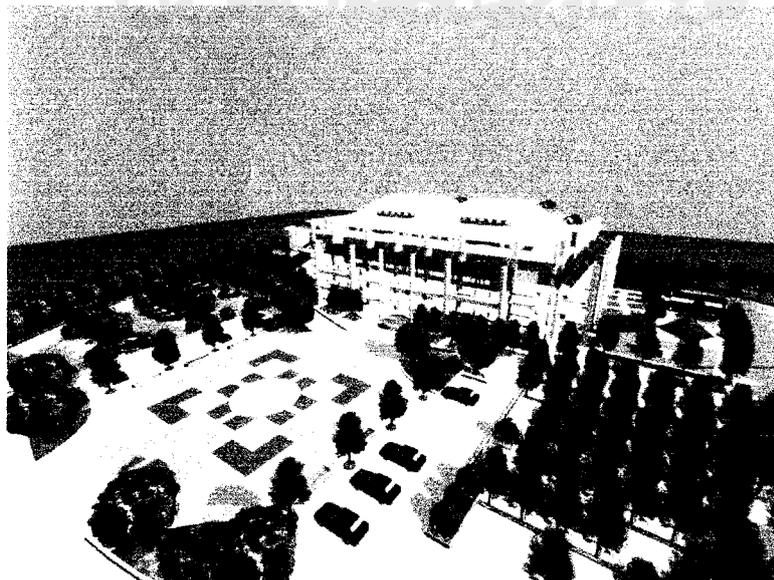


View pada elemen air di pintu masuk utama

5.4 Bentuk Bangunan



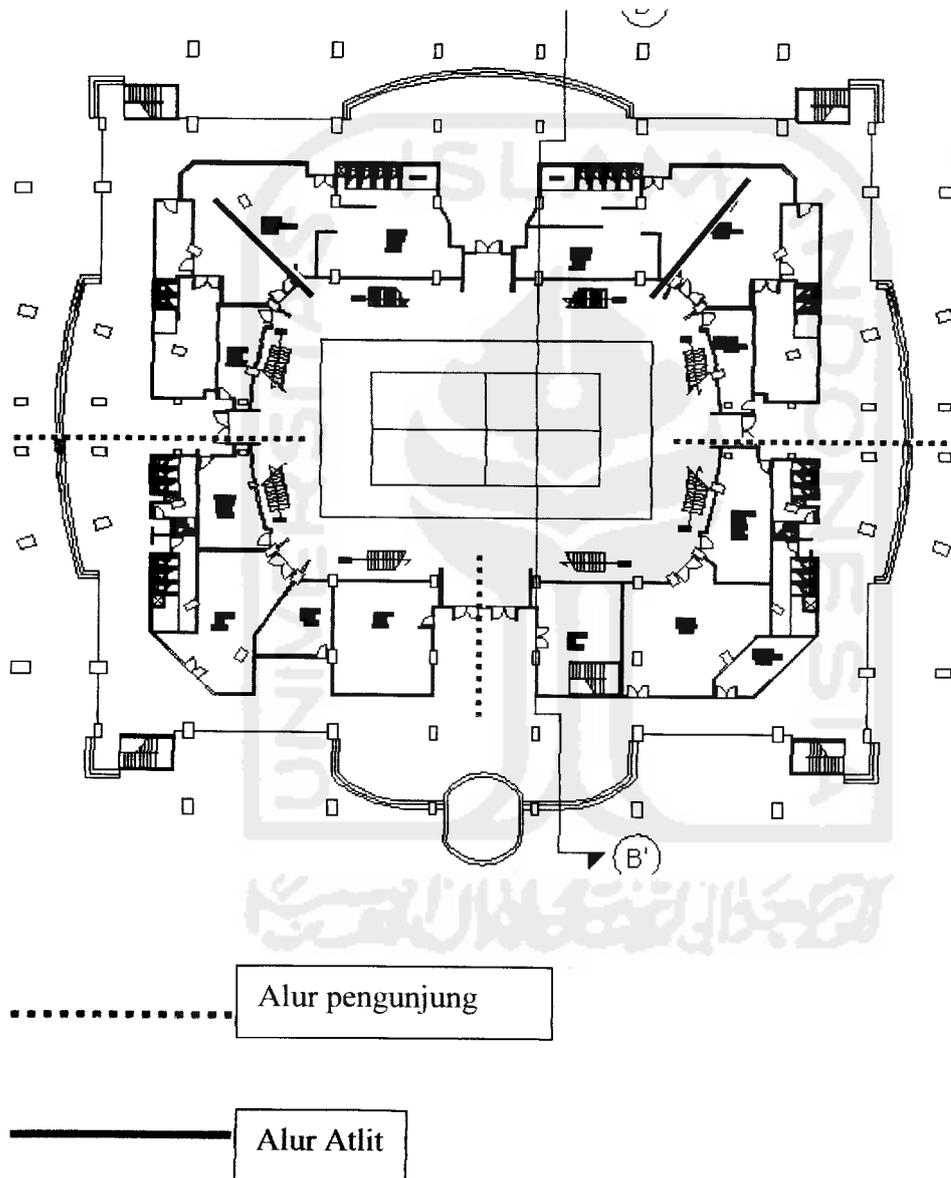
Tampak bangunan banyak mengalami banyak perubahan pasca desain skematik . Dasar pembentukan bangunan berdasarkan pada kenyamanan thermal pada bangunan serta pencahayaan alami . Pada saat skematik pengendalian terhadap cahaya yang tidak perlu menggunakan shading secara repetisi . Hal itu kurang efektif karena masih ada cahaya yang masuk ke dalam serta pengendalian terhadap air hujan kurang baik . Perubahan menggunakan atap miring cukup efektif untuk mengatasi kedua hal tersebut . Untuk bangunan pendukung lainnya juga menggunakan atap miring sebagai cirri kahs rumah tropis yang menggunakan atap miring . Kolom diekspos sebai penegas terhadap elemen yang lain .



5.5 Denah Bangunan

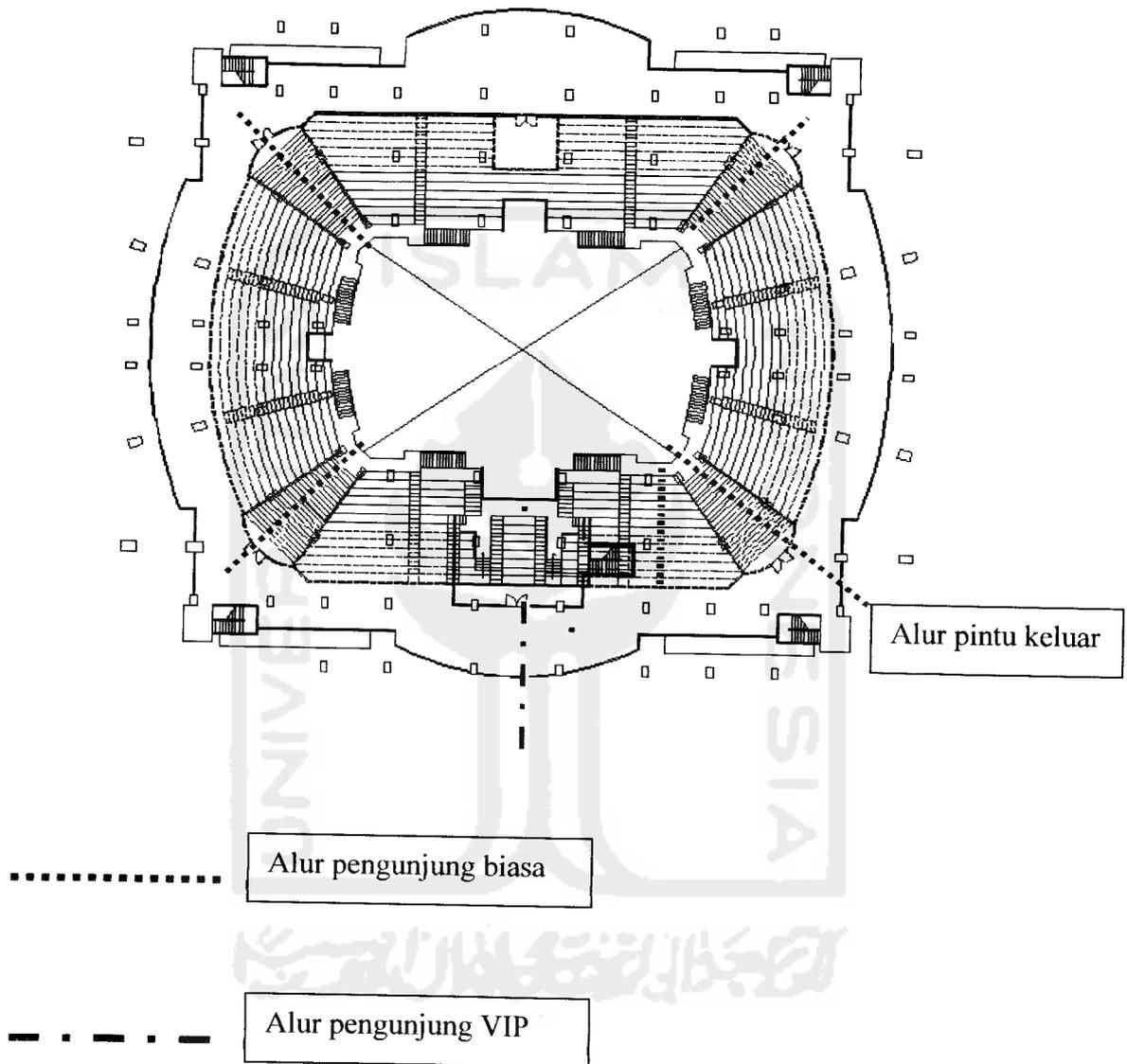
Denah bangunan mengalami sedikit perubahan pada tata ruang pada lantai 1 pada ruang tiket dan ada beberapa ruang yang lain . Bentuk dari bangunan pendukung juga agak berubah sedikit dari desain awal . Perubahan desain pengaruh sirkulasi juga keefektifan ruang . Untuk gedung olahraga sendiri terdiri dari 3 lantai dan bangunan pendukung lainnya masing-masing 1 lantai .

Sirkulasi

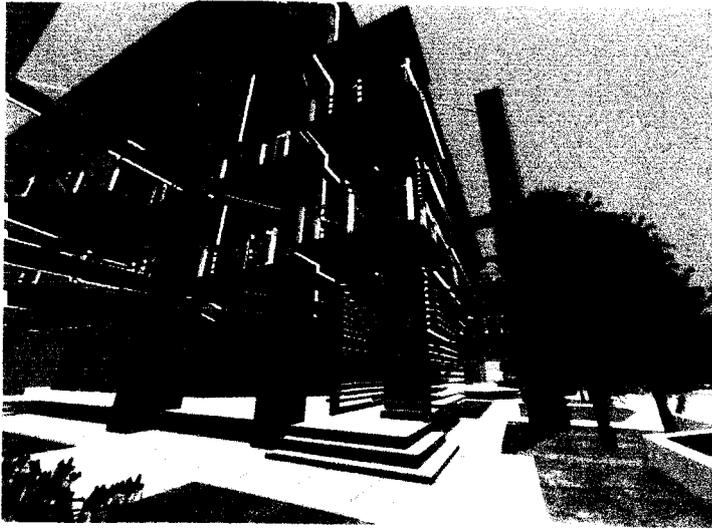


Pintu utama ada 4 untuk para penonton, sedangkan untuk atlit akses lewat belakang langsung ke ruang ganti . Dari ruang ganti langsung bisa menuju ke arena . Begitu juga wasit pertandingan untuk ruang ganti langsung dapat akses langsung ke arena

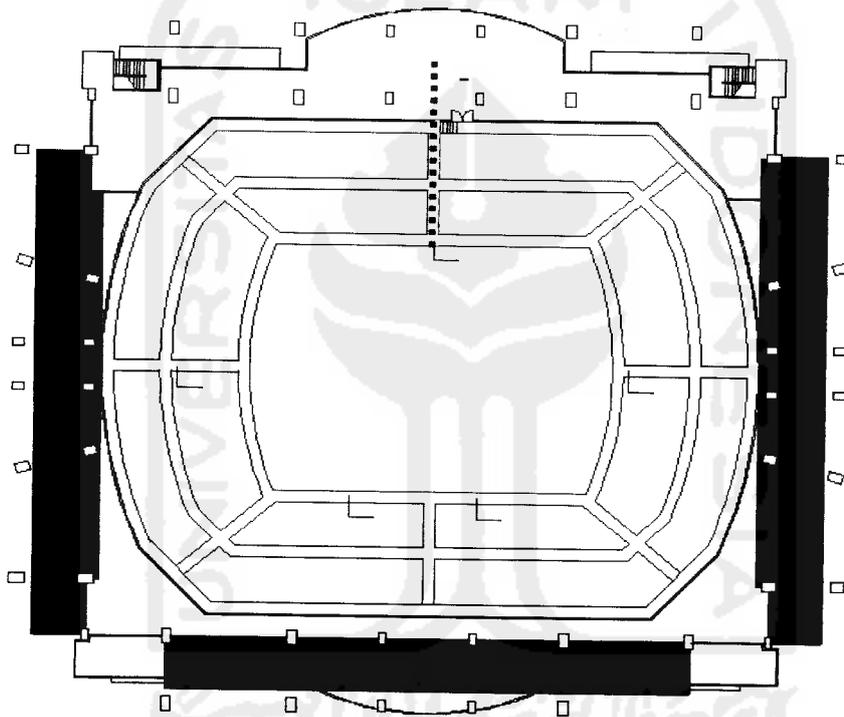
pertandingan . Ruang P3K dapat langsung menuju ke arena karena guna mengatasi adanya suatu kecelakaan .



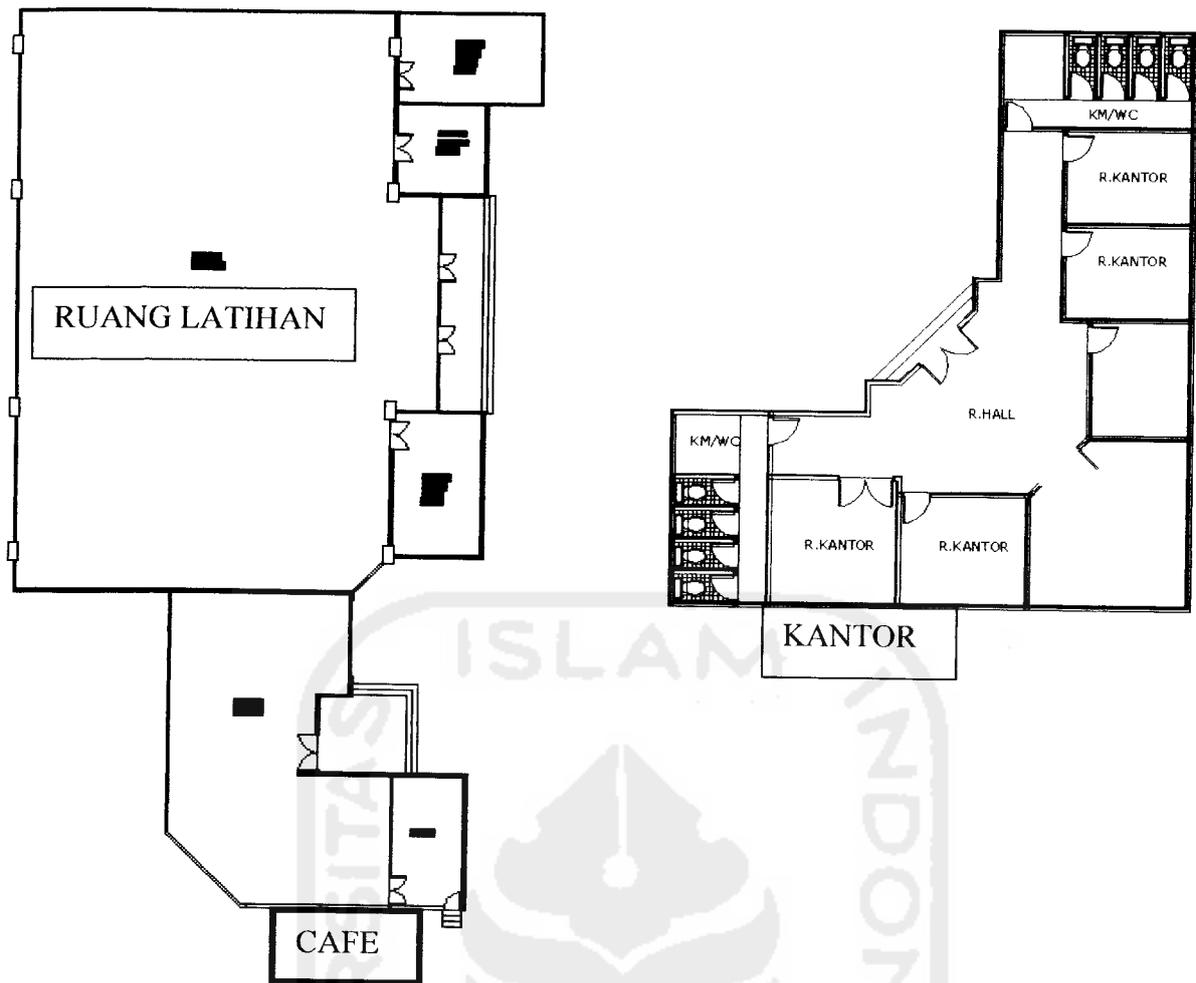
Pada ruang VIP dapat langsung menuju tribun VIP guna masalah kenyamanan dari penonton . Ada 7 pintu keluar (4 diatas dan 3 bawah yang sekaligus pintu masuk) sebagai akses untuk keluar guna mengatasi masalah kredit yang terjadi pada saat pertandingan selesai .



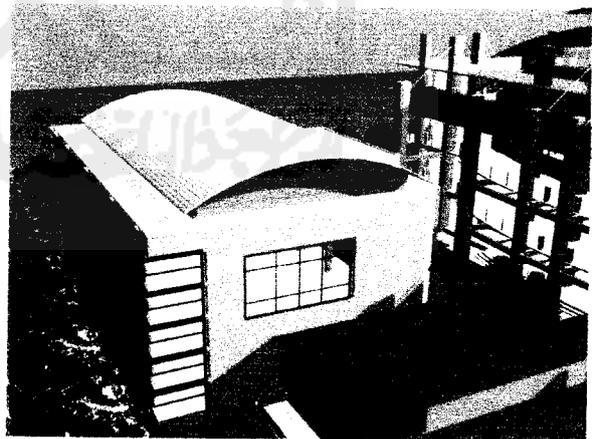
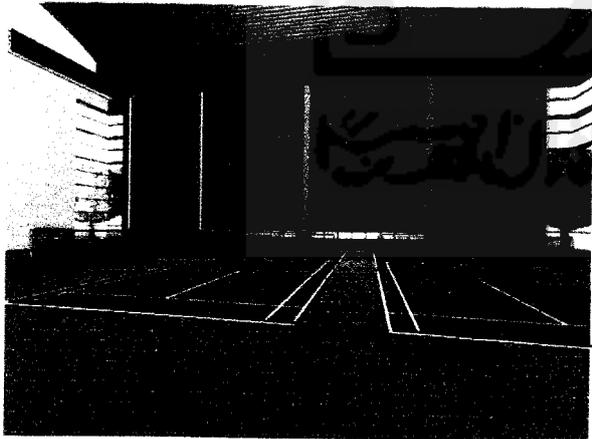
Akses tangga antar lantai



Denah lantai 3 digunakan akses catwalk dari lantai yang terbuat dari baja yang digunakan untuk memasang lampu pada saat pertandingan diadakan pada malam hari .Bangunan pendukung terdiri dari kantor,ruang latihan bulutangkis,café . Dari area parkir langsung dapat menuju ke ruang latihan dan café .



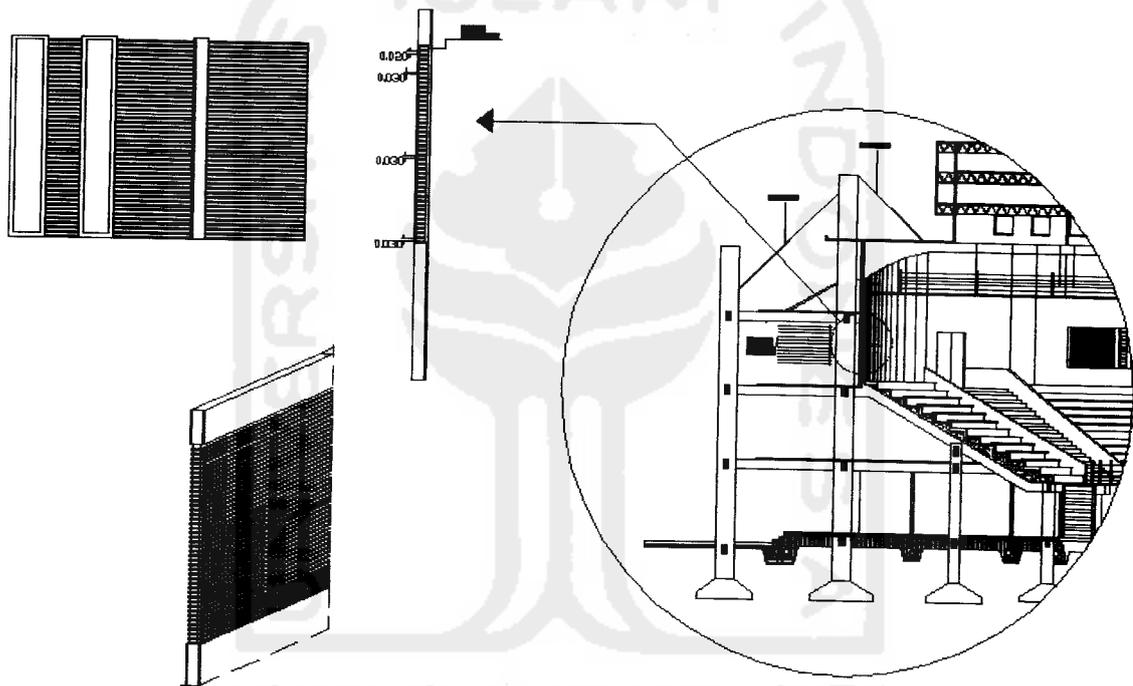
Pada ruang latihan terdapat 3 lapangan bulutangkis . Posisi bukaan pada bangunan terletak ke arah utara selatan guna mengantisipasi arah cahaya yang datang agar tidak silau . Pada interior bagian dinding dilapisi kayu agar bagian dinding yang terkena sinar matahari panasnya tidak masuk ke dalam bangunan .



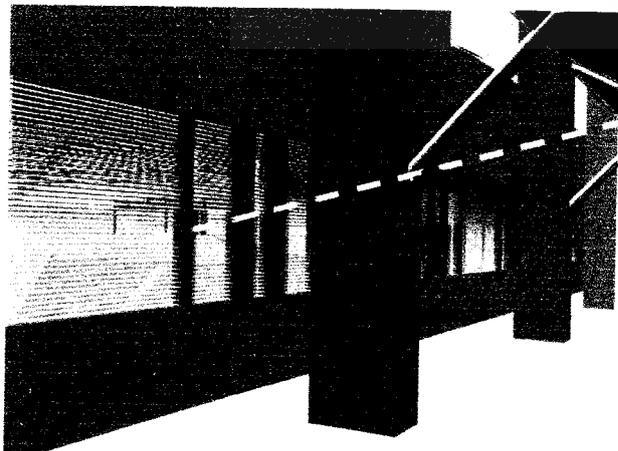
5.6 Konsep Kenyamanan Thermal dan pencahayaan

5.6.1 Proses perancangan kenyamanan thermal

Prinsip dari kenyamanan thermal pada sebuah gedung olah raga ini diterapkan untuk mengatasi rasa panas dan tidak nyaman pada saat melakukan olah raga maupun penonton yang menonton pertandingan . Pada intinya adalah untuk mengeluarkan hawa panas dengan cepat . Pada bangunan ini dibuat bukaan yang cukup lebar untuk memasukkan udara dari luar lebih banyak sehingga hawa panas akan cepat keluar . Bukaan dibagi 2 yaitu inlet dan outlet . Bukaan yang lebar dibuat seperti bentuk sunsceern guna mengantisipasi agar debu dari luar dan dapat memasukkan cahaya secara pantul agar silau dapat teratasi .

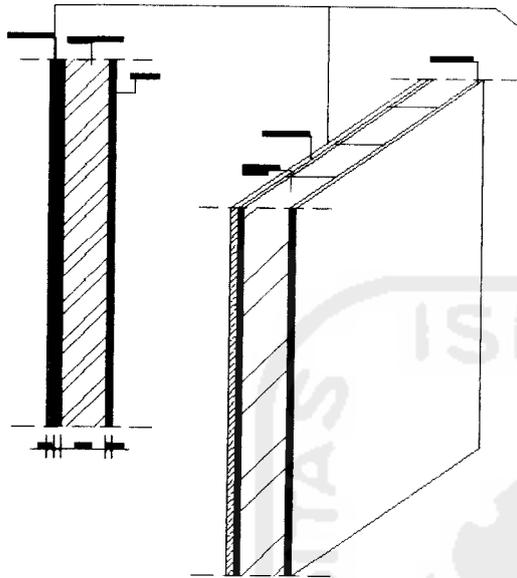


DETAIL BUKAAN AREA TRIBUN
1 : 10

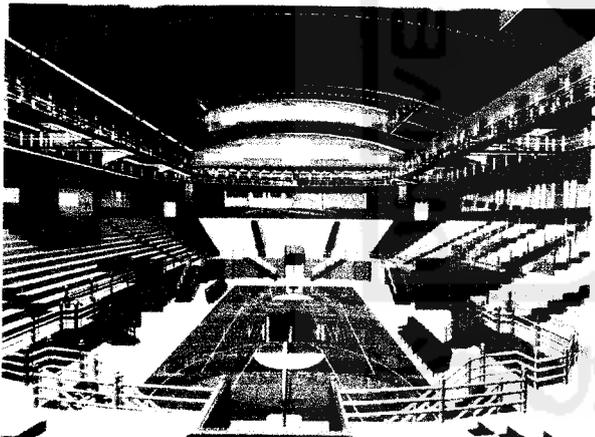
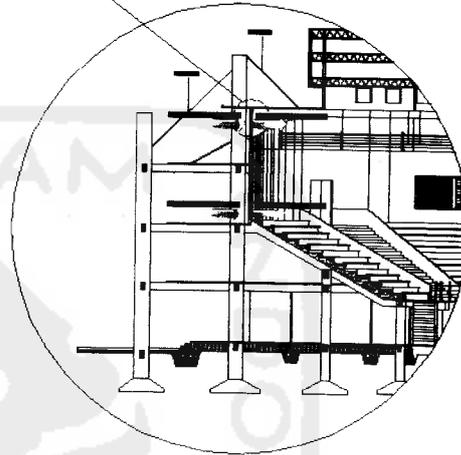
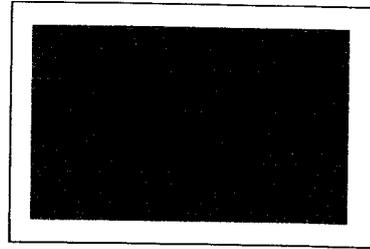


Bukaan yang dibuat seperti
sunsceern

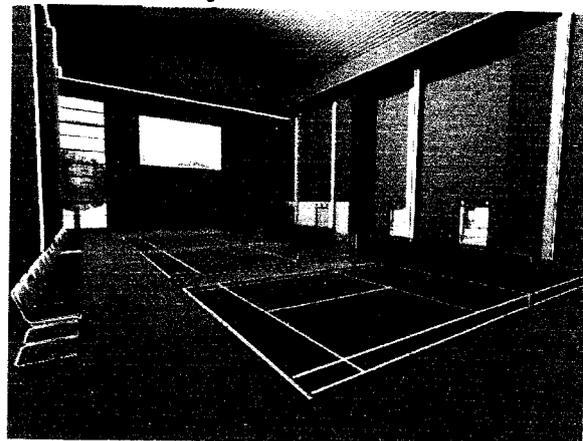
Panas matahari dapat menembus bangunan sehingga hal itu akan membuat bagian dalam bangunan menjadi panas . Oleh karena itu untuk mengurangi panas maka bagian dalam bangunan dilapisi dengan lapisan kayu setebal 2 cm . Ini akan mengurangi panas didalamnya .



DETAIL DINDING PADA AREA TRIBUN
1: 2

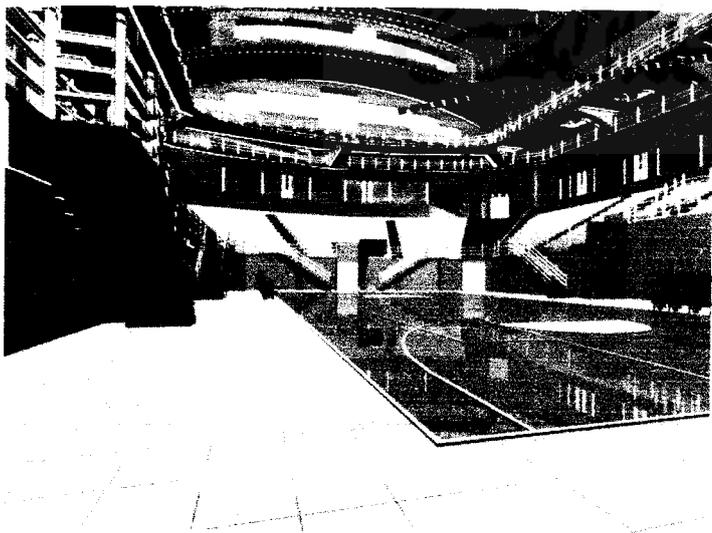
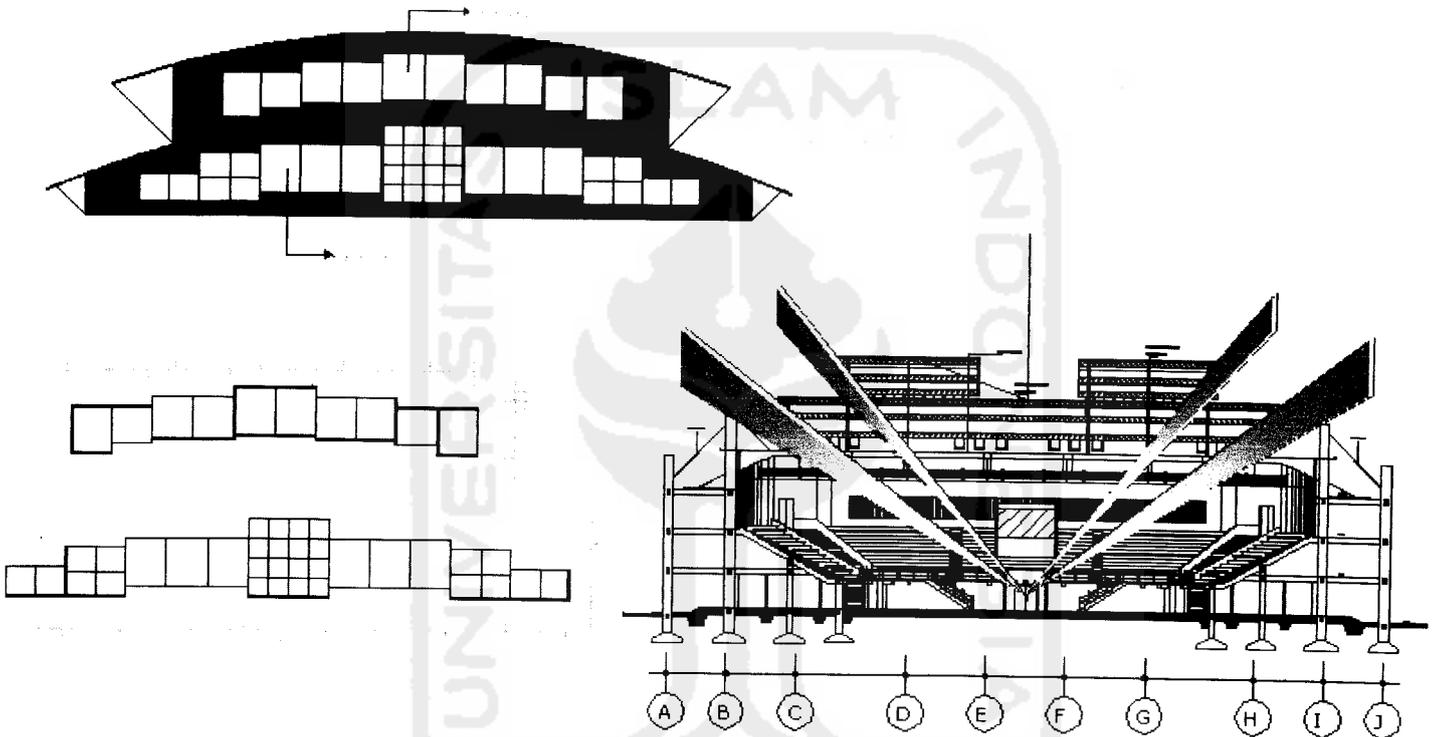


Lapisan kayu pada area dalam arena pertandingan dan area latihan badminton



5.6.2 Proses perancangan pencahayaan

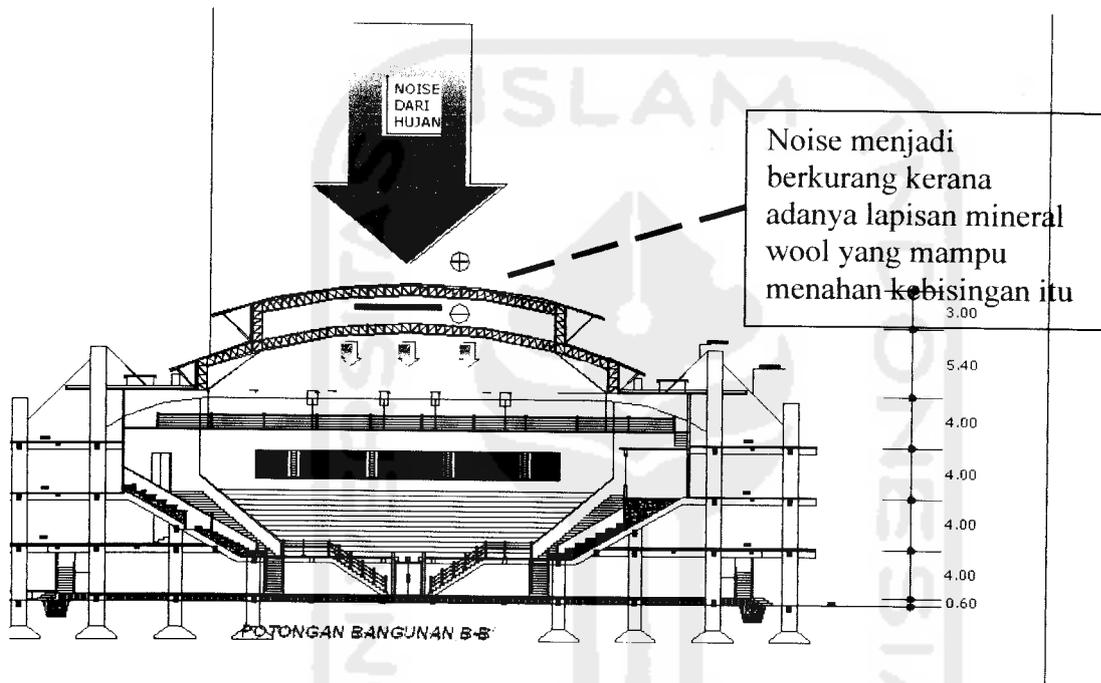
Pencahayaan alami dapat diperoleh dengan melalui sinar langsung ataupun pantulan .Pada gedung olah proses terhadap cahaya langsung pada jam tertentu yaitu jam 08.00-10.00 dan jam 14.00-16.00 . Pada jam 11.00-13.00 melalui cahaya pantul karena pada jam ini cahaya matahari cukup panas sehingga hal ini dapat mengganggu aktivitas yang didalamnya .



Kaca yang digunakan adalah kaca baur sehingga cahaya tidak terlalu langsung ke arena

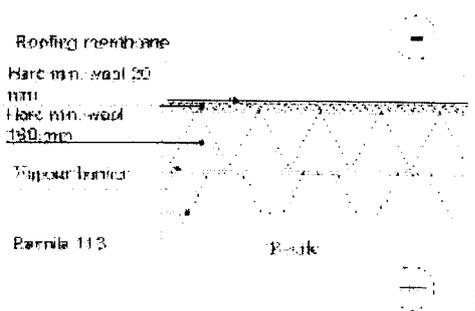
5.6.3 Atap

Noise atau bising pada atap yang disebabkan oleh hujan biasanya akan mengganggu aktivitas yang ada dalam bangunan ini . Oleh karena itu perlu menggunakan bahan atap yang mampu meredakan bising itu sehingga aktivitas yang didalam tetap berjalan dan tidak terganggu . Atap yang digunakan adalah atap rannila . Atap structural yang bagian dalam dilapisi dengan mineral wool . Atap ini mampu mengurangi kebisingan beberapa db . Atap juga tidak menyimpan panas karena terdapat rongga-rongga yang mampu menguapkan panas .

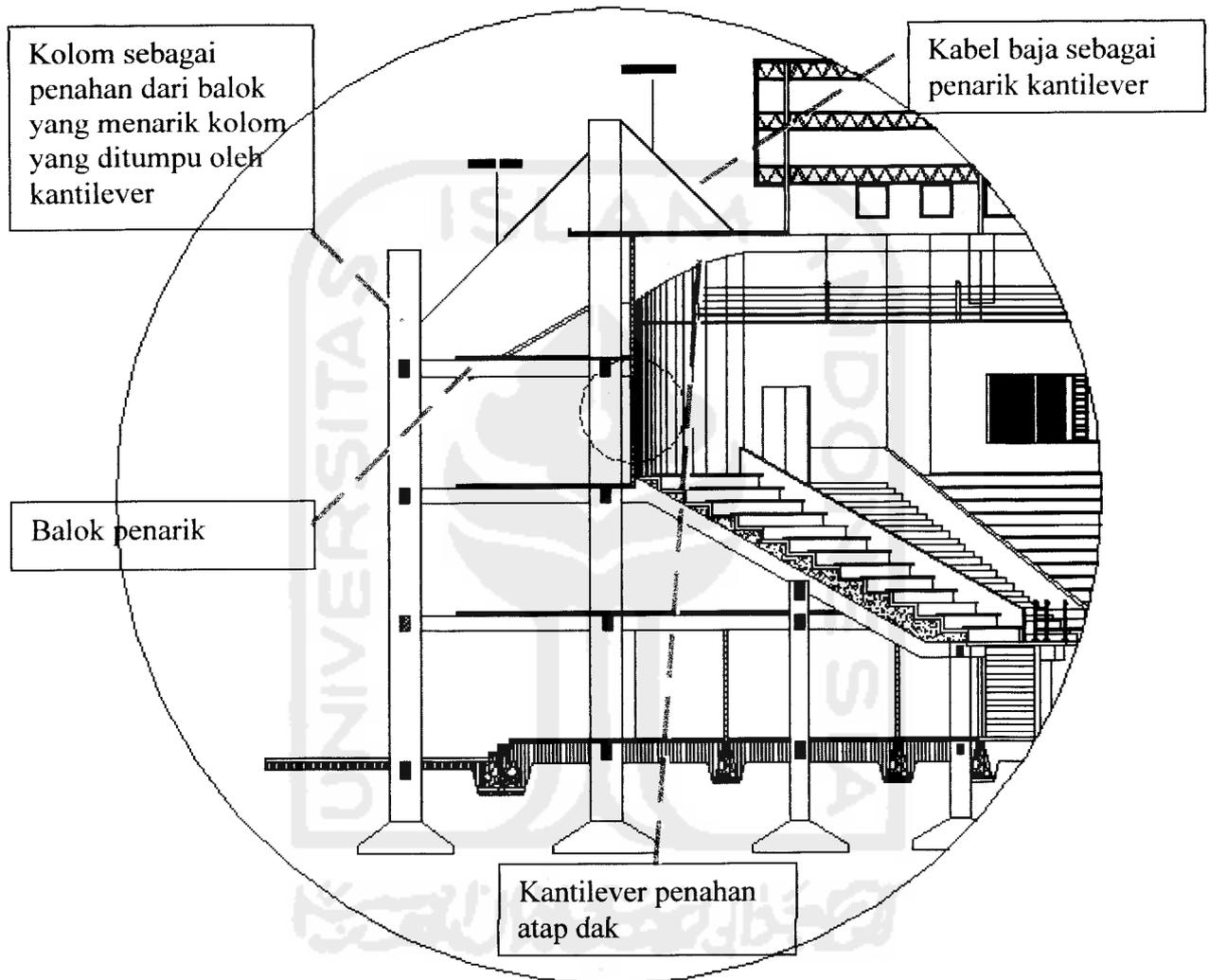


Ranula 120A/120B

Bar span length	5.0 to 6.5 m
Effective width	675mm
Total width	about 730mm
Height	117mm
Sheet thickness	0.6 to 1.2mm
Max. length	25.0m
Min. length	1.0m

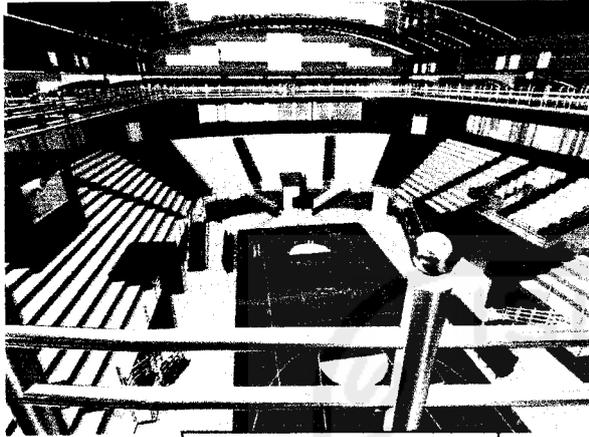


Pada struktur atap tidak semua menggunakan kuda-kuda baja . Pada atap dikombinasikan dengan atap dak . Atap dak tahan dengan kantilever sepanjang 8 m dan kantilever ditumpu oleh kolom seber 1 x 0.6 m . Untuk mengantisipasi agar kolom tidak patah maka kolom tersebut ditarik dengan balok yang ditumpu oleh kolom . Untuk penahan kantilever agar lebih aman lagi bagian atas ditarik juga dengan kabel baja .



5.7 Interior dan eksterior bangunan

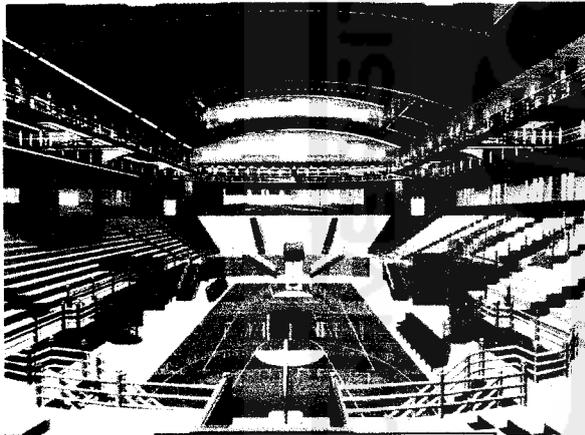
Pada interior bangunan beberapa mengalami penambahan elemen bangunan guna mencapai kenyamanan seperti penanda sirkulasi, tempat duduk, railing, pemasangan material interior dan pemasangan cahaya ruang.



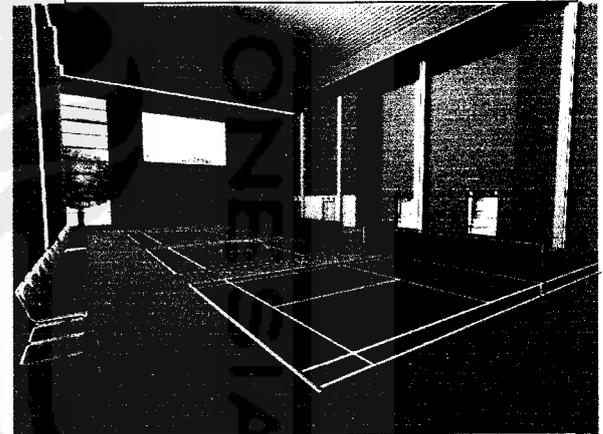
View dari catwalk



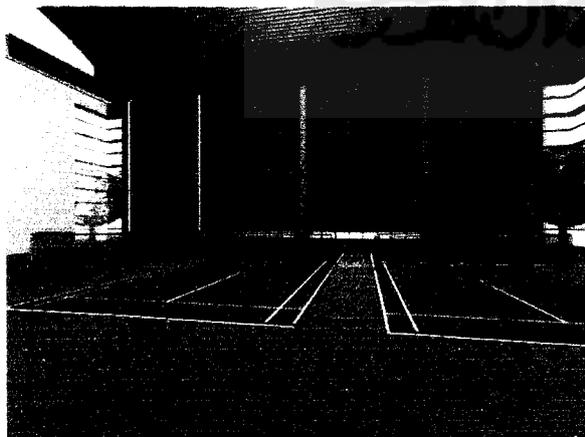
View dari pintu ruang ganti



View dari tribun



View dari ruang latihan badminton



View dari ruang latihan badminton pintu masuk

DAFTAR PUSTAKA

- B .Dawson and J.Gillow, *The Traditional Architecture of Indonesia*, London, Thames and Hudson, 1994.
- Ching, Francis D.K, *Arsitektur : Bentuk-Ruang dan Susunannya*, Erlangga, Jakarta, 1994
- Egan M. David, *Concepts in Architectural Lighting*, McGraw-Hill Book Company, New York, 1983
- Evans, Benjamin H, *Daylight in Architecture*, AIA, McGraw-Hill Book Company, New York, 1981
- Khoirun Nisa, No Mhs 99512140, TA UII 2004
Perusahaan Periklanan dan Rumah Produksi di Jogjakarta
(Representasi Konsep Iklan Produk ke dalam Citra Bangunan dengan Nuansa Galeri Kontemporer).
- Mangunwijaya , YB , *Pengantar Fisika Bangunan* , Djambatan, 2000
- Menpora, *Standar SNI T-26-1991-03 Tata Cara Perencanaan Teknik Bangunan Gedung Olahraga* , 1991.
- Neufert, Ernst, *Data Arsitek*, Erlangga, Jakarta, 2002
- Palupi, No. Mhs 98512044, TA UII 2004
Gedung Olahraga Bantul
- Satwiko, Prasasto , *Fisika Bangunan 1 Edisi 1*, ANDI, 2004
- Satwiko, Prasasto , *Fisika Bangunan 2 Edisi 1*, ANDI, 2004
- Sleeper & Ramsey, *Architectural Graphic Standards*, AIA, 1963
- Sugini, *Kuliah Fisika Bangunan Kenyamanan Thermal*, 2002
- Watson, Donald and Labs, Kenneth, Design, *Principles and Practices*, McGraw-Hill Book Company, New York, 1983
- Sport Hall Design in England, (www.sportdesign.com) , 2004
- Daylighting design topic, (www.lib.hsrkckc.edu.cn/Daylighting.html) 2004 .
- Rannila, (www.roofdesign.com). 2004

LAMPIRAN





TUGAS AKHIR

JURUSAN ARSITEKTUR

PERIODE I
SEMESTER GANJIL

GEDUNG OLAH RAGA SASANA
KRIDA RAGA SATRIA DI PURWOKERTO

DOSEN PEMBIMBING

IDENTITAS MAHASISWA

NAMA GAMBAR

SKALA

NO. LBR

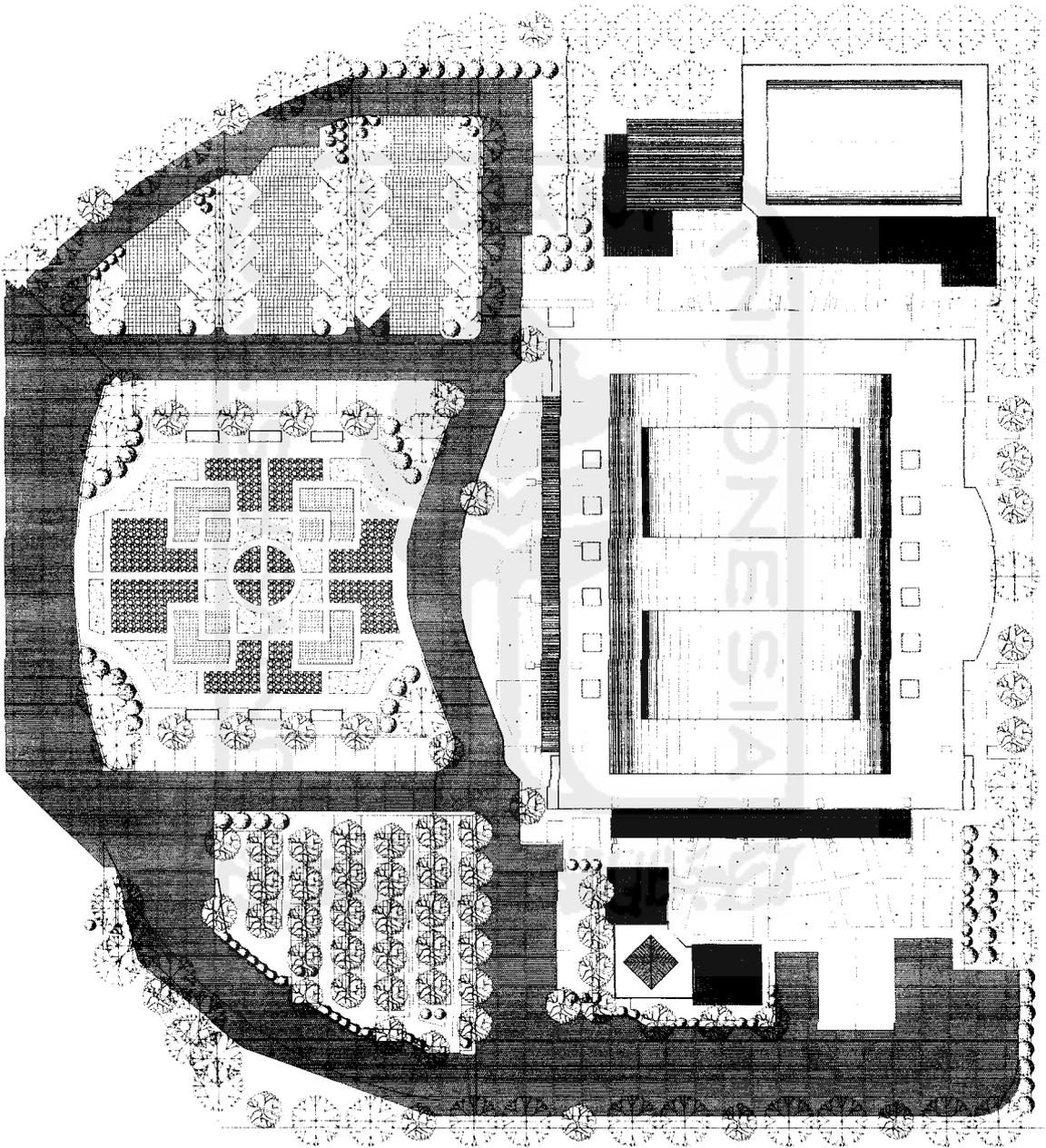
JML LBR

PENGESAHAN

NAMA	PUNGGUH
NO. MHS	

SITUASI

1 : 200



U



TUGAS AKHIR
JURUSAN ARSITEKTUR

PERIODE I
SEMESTER GANJIL
TAHUN 2013/2014

GEDUNG OLAH RAGA SASANA
KRIDA RAGA SATRIA DI PURWOKERTO

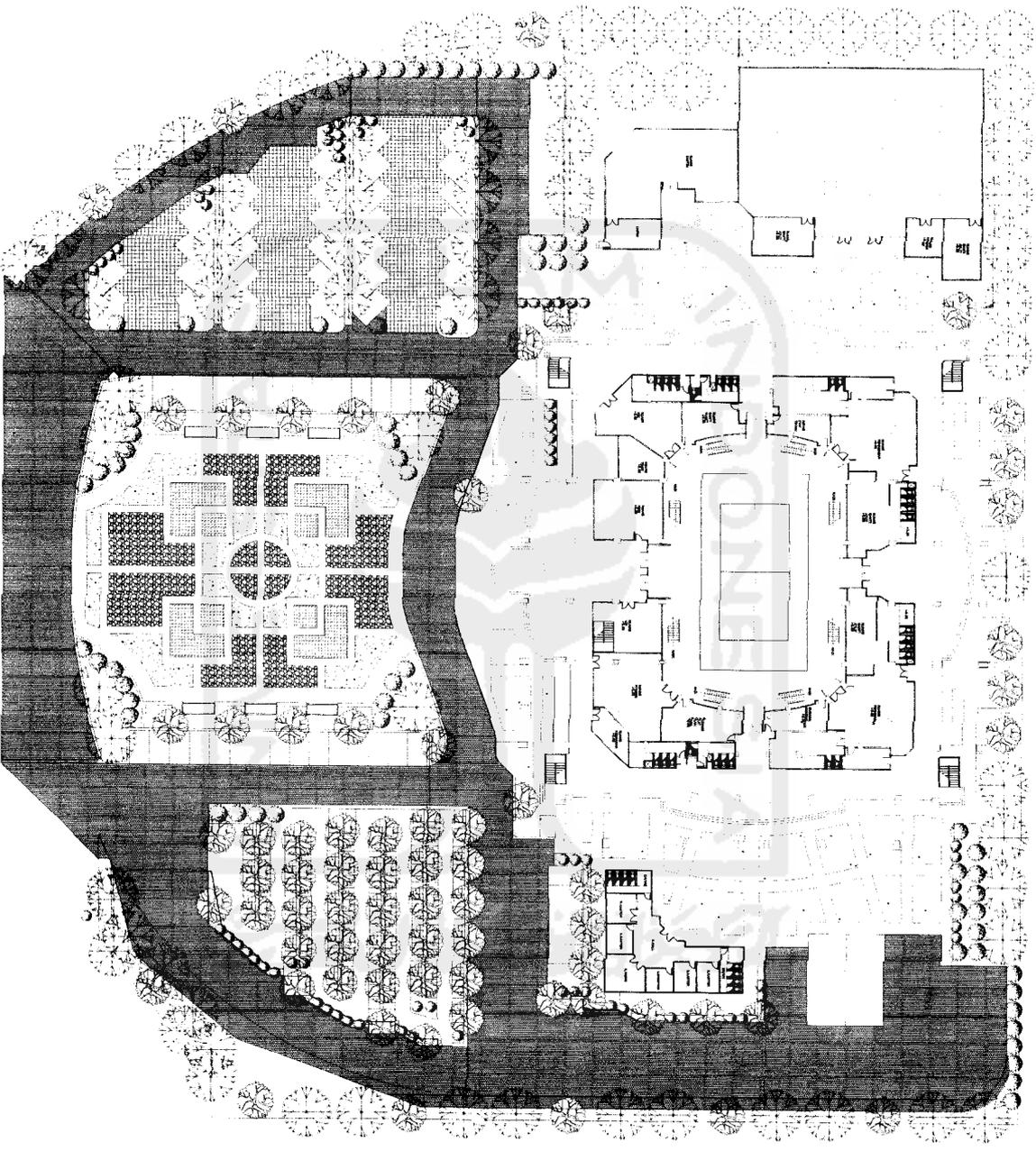
DOSEN PEMBIMBING

NAMA	IDENTITAS MAHASISWA
NO. MHS	PUNGGY H

NAMA GAMBAR
SITE PLAN

SKALA
1 : 200

NO. LBR	JML. LBR	PENGESAHAN



U



TUGAS AKHIR
 JURUSAN ARSITEKTUR
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

PERIODE 1
 SEMESTER GENAP
 TH. 2004/2005

GEDUNG OLAH RAGA SASANA KRIDA
 RAGA SATRIA DI PURWOKERTO

DOSEN PEMBIMBING
 IRI FAURIVANTO.MTP

IDENTITAS MAHASISWA	
NAMA	PUNGKITH
NO. MHS	00512032
TANDA TANGAN	

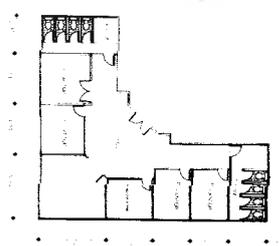
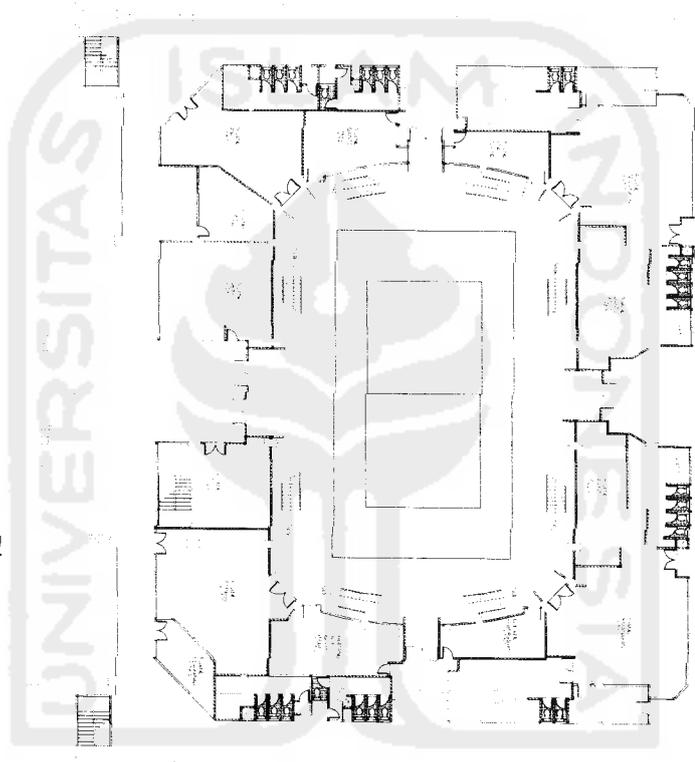
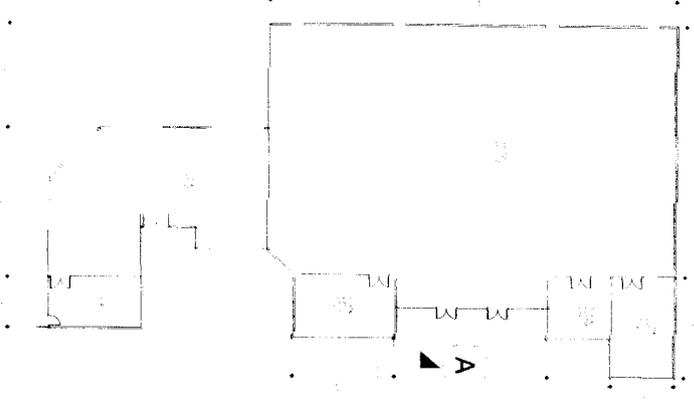
NAMA GAMBAR
 DENAH BANGUNAN LANTAI 1

SKALA
 1 : 200

NO. LBR

JML LBR

PENGESAHAN



- 5.00
 - 7.00
 - 11.00
 - 8.00
 - 8.00
 - 8.00
 - 8.00
 - 11.00
 - 7.00
 - 6.00
- A B C D E F G H I J

- 11
- 6.00
- 10
- 5.00
- 9
- 10.00
- 8
- 7.50
- 7
- 4.00
- 6
- 7.50
- 5
- 10.00
- 5.00
- 3
- 6.00
- 1

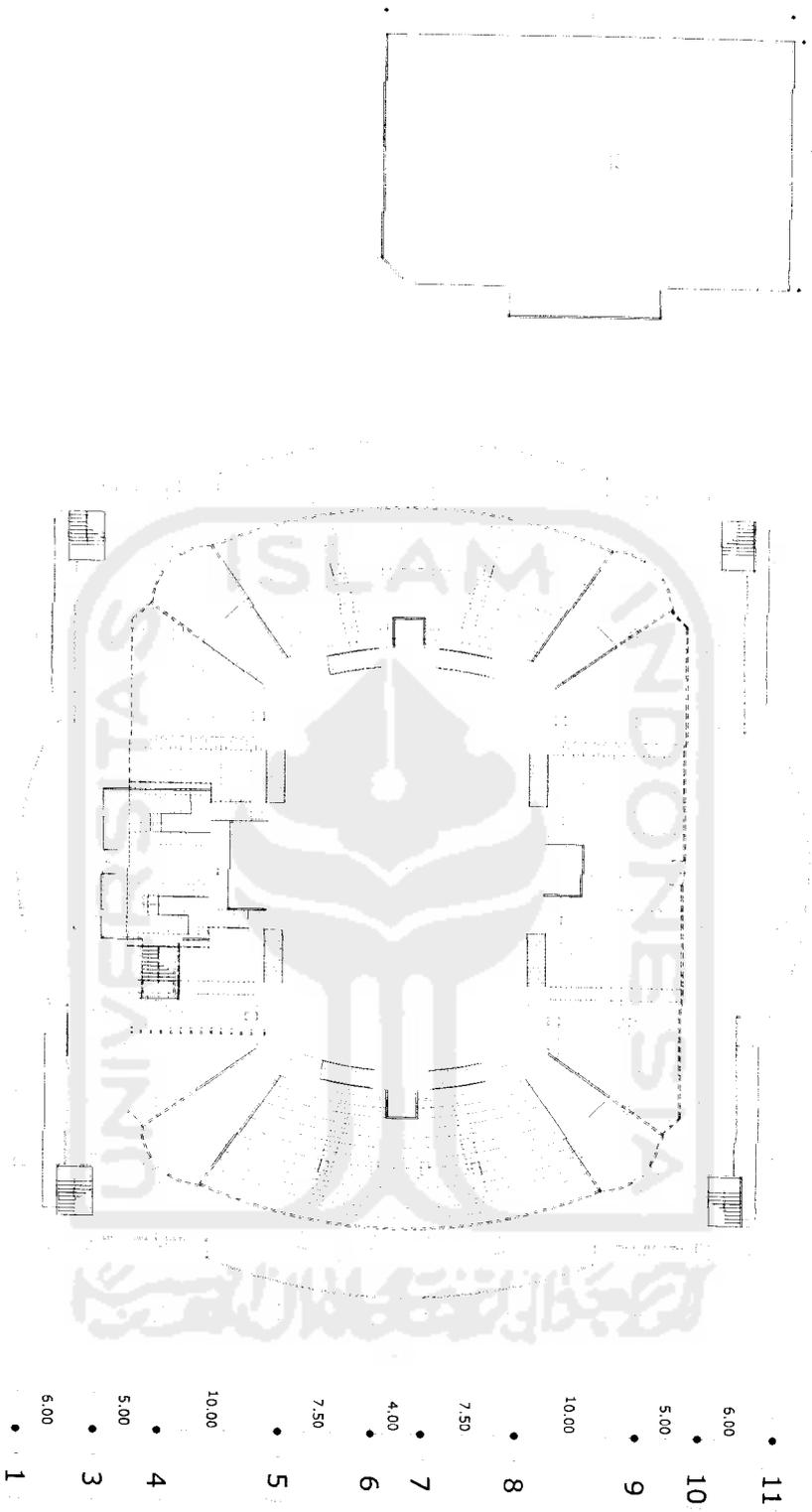


IDENTITAS MAHASISWA	
NAMA	PUNGKRYH
NO. MHS	00512052
TANDA TANGAN	

NAMA GAMBAR	SKALA
DENAH BANGUNAN	1 : 200
LANTAI 2	

NO. LBR	JML LBR	PENGESAHAN

- A • 6.00
- B • 7.00
- C • 11.00
- D • 8.00
- E • 8.00
- F • 8.00
- G • 11.00
- H • 7.00
- I • 6.00
- J • 6.00



- 11
- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 1



TUGAS AKHIR

PERIODE 1
 SEMESTER GENAP
 TH. 2004/2005

GEDUNG OLAH RAGA SASANA KRIDA
 RAGA SATRIA DI PURWOKERTO

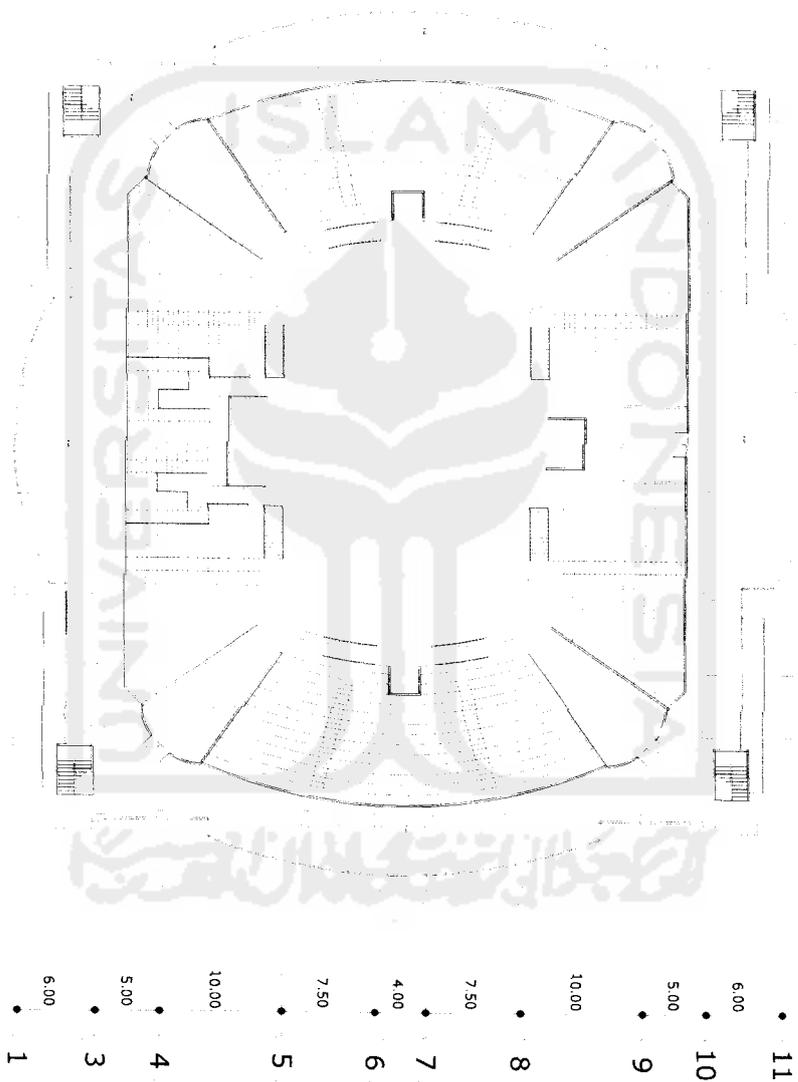
DOSEN PEMBIMBING
 IRI FAJRIYANTO MTP

IDENTITAS MAHASISWA	
NAMA	PUNGKYH
NO. MHS	00612052
TANDA TANGAN	

NAMA GAMBAR
 DENAH BANGUNAN LANTAI 3

SKALA	NO. LBR	JML LBR	PENGESAHAN
1 : 200			

- 6.00
 - 7.00
 - 11.00
 - 8.00
 - 8.00
 - 8.00
 - 8.00
 - 11.00
 - 7.00
 - 6.00
- A B C D E F G H I J





TUGAS AKHIR

PERIODE 1
 SEMESTER GENAP
 TH. 2004/2005

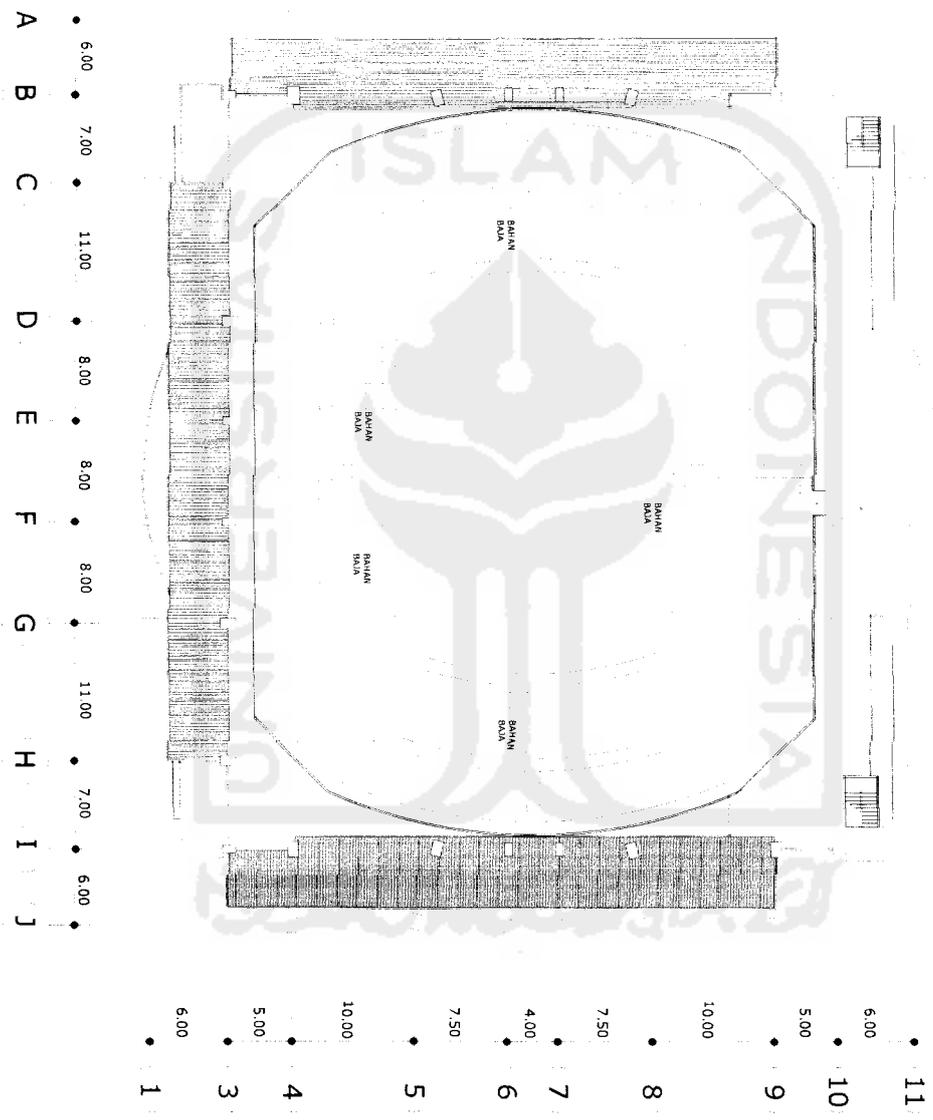
GEDUNG OLAH RAGA SASANA KRIDA
 RAGA SATRIA, DI PURWOKERTO

DOSEN PEMBIMBING
 IR. FAJRIYANTO, MTP

IDENTITAS MAHASISWA	
NAMA	PUNGGYH
NO. MHS	00512052
TANDA TANGAN	

NAMA GAMBAR
 DENAH BANGUNAN LANTAI 3

SKALA	NO. LBR	JML LBR	PENGESAHAN
1 : 200			





UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA

JURUSAN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

TUGAS AKHIR

PERIODE 1
SEMESTER GENAP
TH. 2004/2005

GEDUNG OLAH RAGA SASANA KRIDA
RAGA SATRIA DI PURWOKERTO

DOSEN PEMBIMBING
IR. FAJRIYANTO, MTP

IDENTITAS MAHASISWA	
NAMA	PUNSKYH
NO. MHS	00512052
TANDA TANGAN	

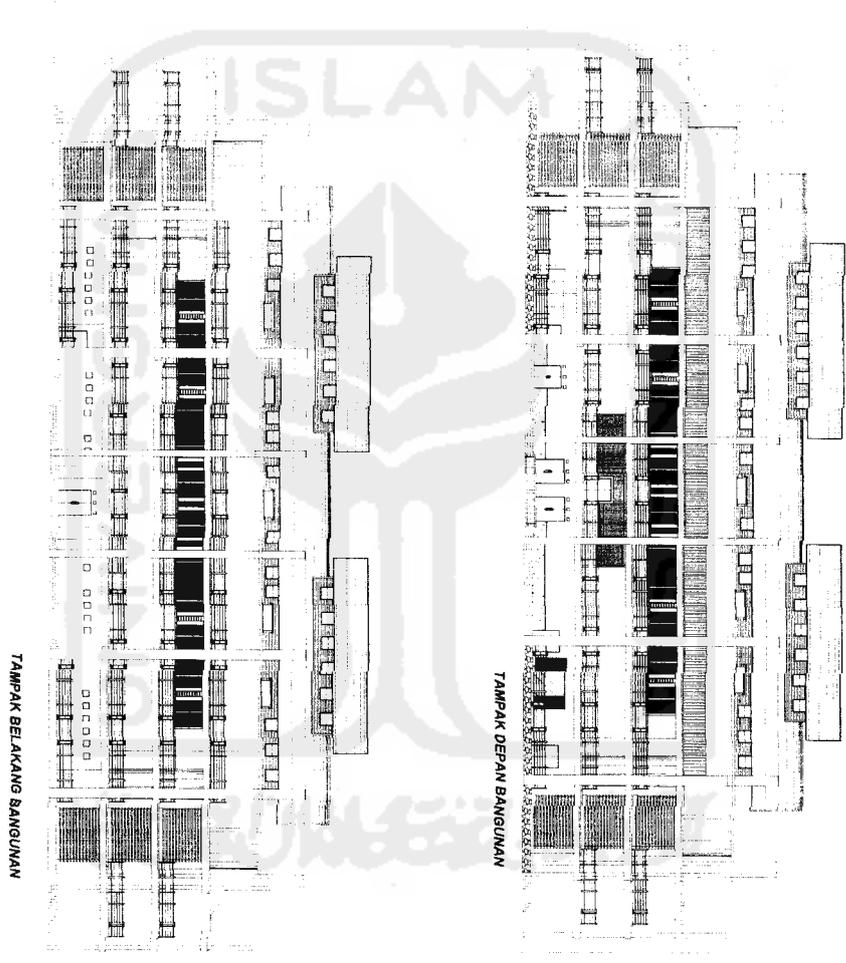
NAMA GAMBAR
TAMPAK BANGUNAN

SKALA
1 : 200

NO. LBR

JML LBR

PENGESAHAN



TAMPAK DEPAN BANGUNAN

TAMPAK BELAKANG BANGUNAN



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 JURUSAN ARSITEKTUR
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

TUGAS AKHIR

PERIODE 1
 SEMESTER GENAP
 TH. 2004/2005

GEDUNG OLAH RAGA SASANA KRIDA
 RAGA SATRIA DI PURWOKERTO

DOSEN PEMBIMBING
 IR. FAJRIYANTO, MTP

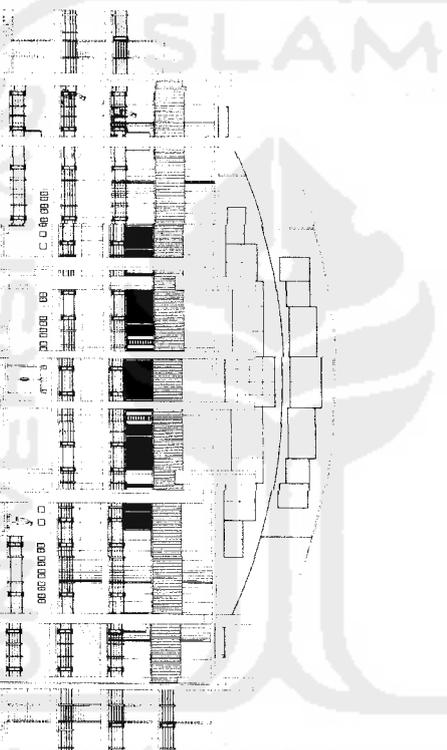
IDENTITAS MAHASISWA	
NAMA	PUNGKYH
NO. MHS	00512052
TANDA TANGAN	

NAMA GAMBAR
 TAMPAK BANGUNAN

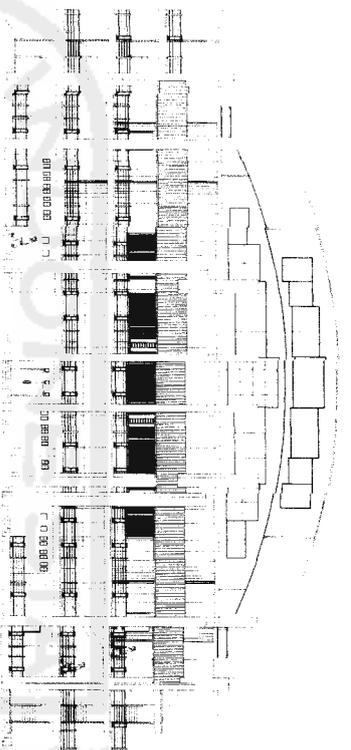
SKALA
 1 : 200

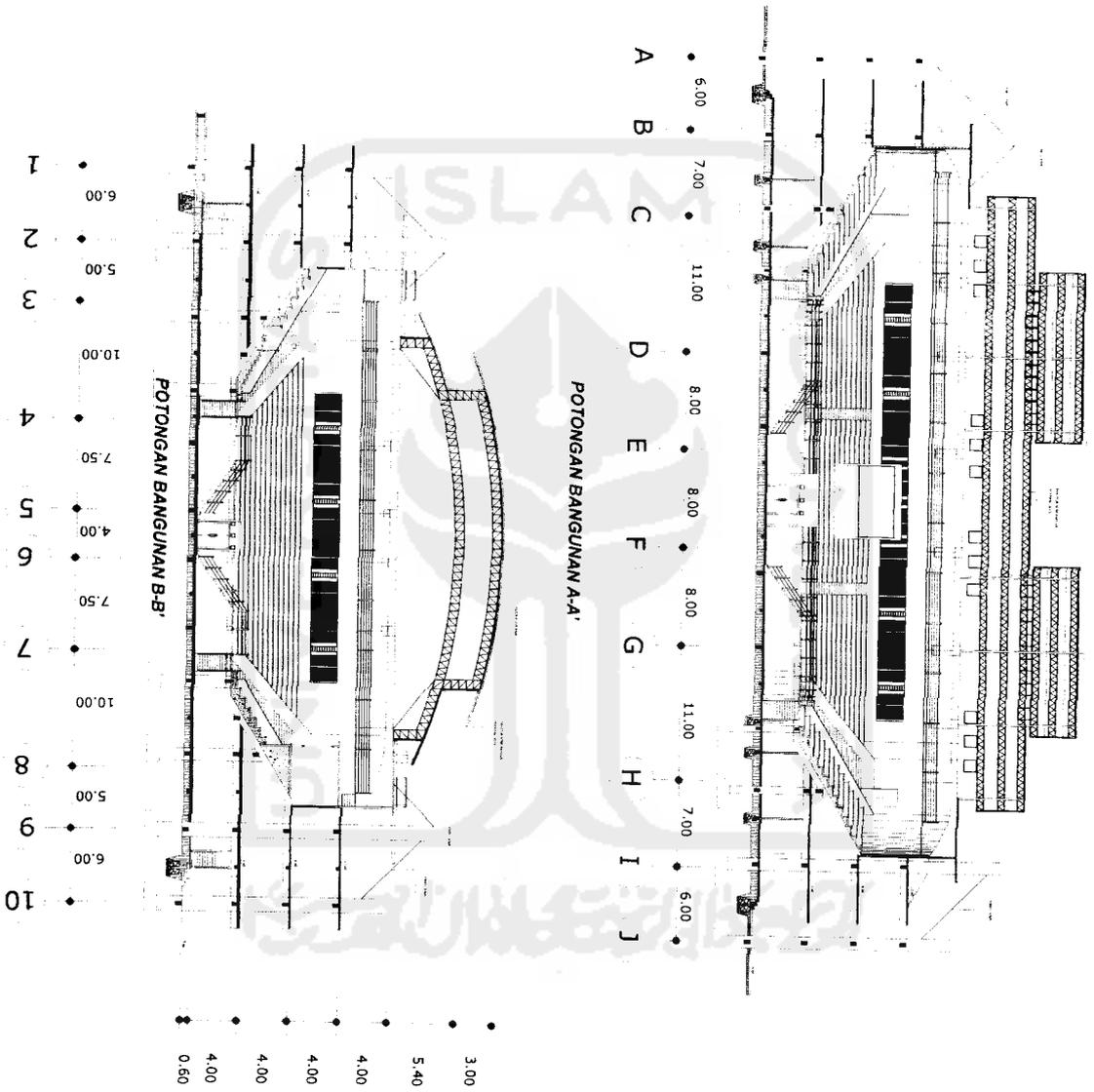
NO. LBR	JML LBR	PENGESAHAN

TAMPAK SAMPIING KANAN BANGUNAN



TAMPAK SAMPIING KIRI BANGUNAN

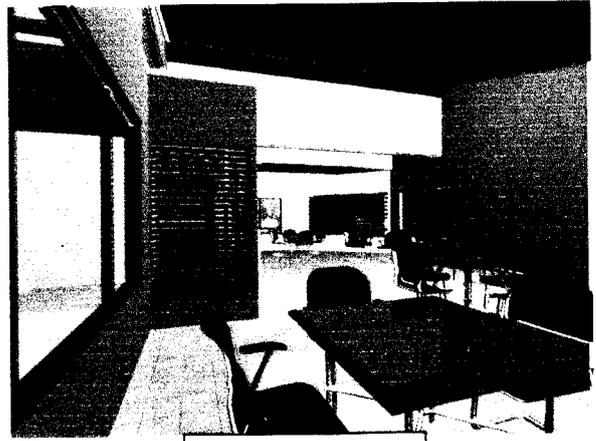




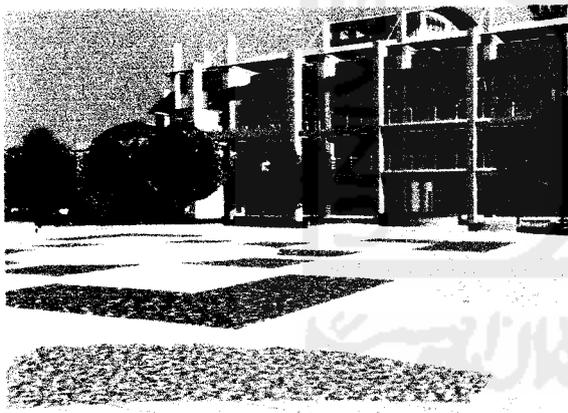
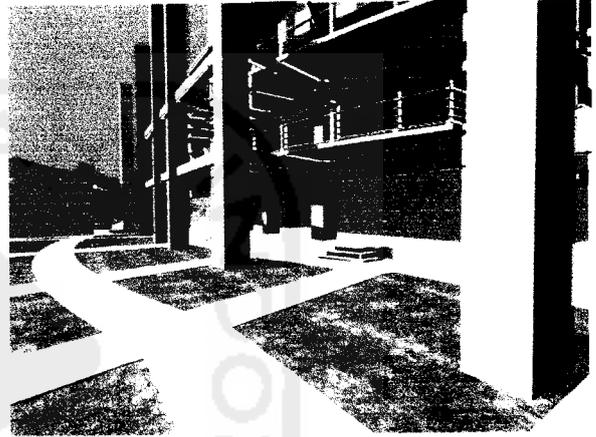
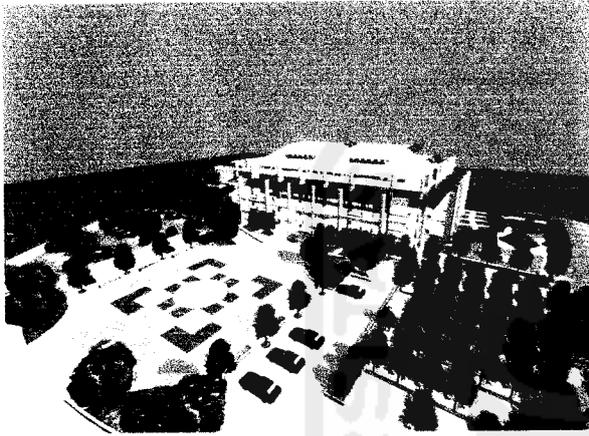
3.00
 5.40
 4.00
 4.00
 4.00
 4.00
 0.50



VIEW CAFE



VIEW CAFE





TUGAS AKHIR

PERIODE 1
 SEMESTER GENAP
 TH. 2004/2005

GEDUNG OLAH RAGA SASANA KRIDA
 RAGA SATRIA DI PURWOKERTO

DOSEN PEMBIMBING

IDENTITAS MAHASISWA

NAMA GAMBAR

SKALA

NO. LBR

JML LBR

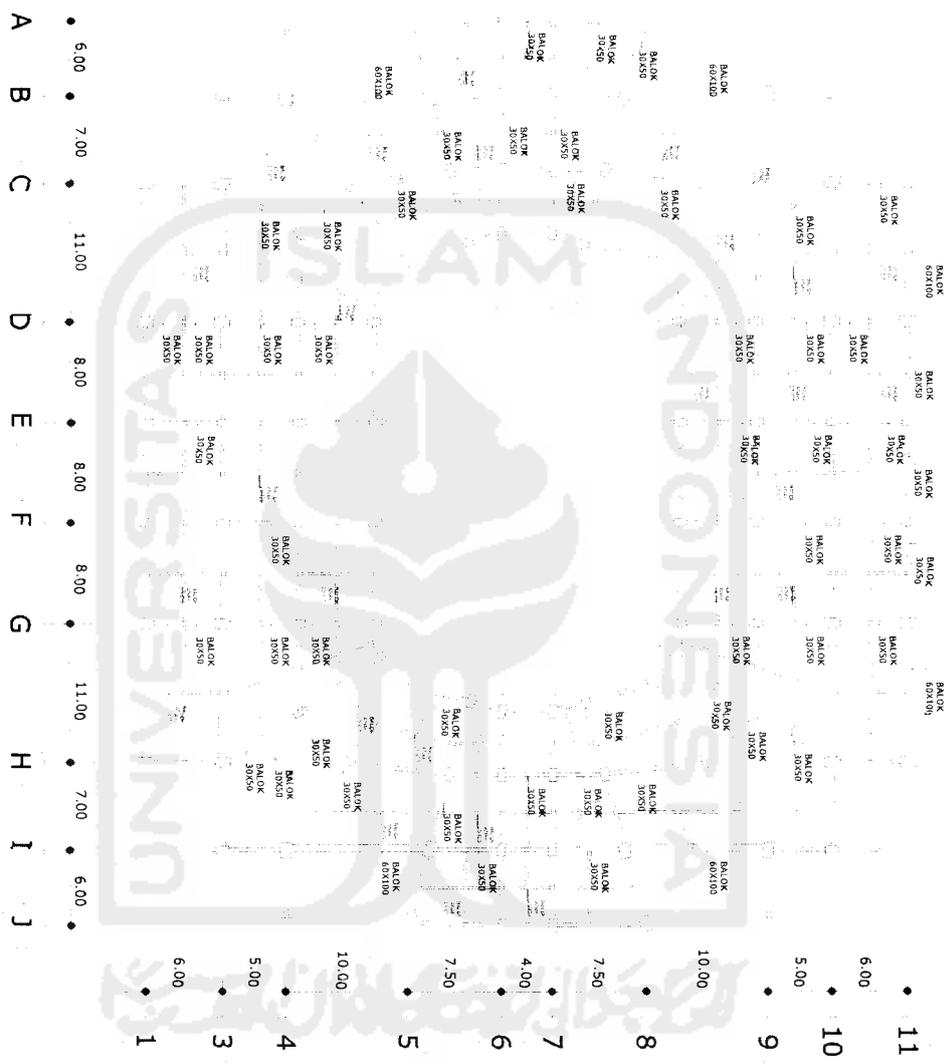
PENGESAHAN

IR. FAURIVANTO.MTP

NAMA	PUNGKYH
NO. MHS	00512052
TANDA TANGAN	

RENCANA BALOK LT 2

1 : 200



TUGAS AKHIR

PERIODE 1
 SEMESTER GENAP
 TH. 2004/2005

GEDUNG OLAH RAGA SASANA KRIDA
 RAGA SATRIA DI PURWOKERTO

DOSEN PEMBIMBING

IR. FAURİYANTO, MTP

IDENTITAS MAHASISWA

NAMA	PUNGKYH
NO. MHS	00512052
TANDA TANGAN	

NAMA GAMBAR

RENCANA BALOK LT 3

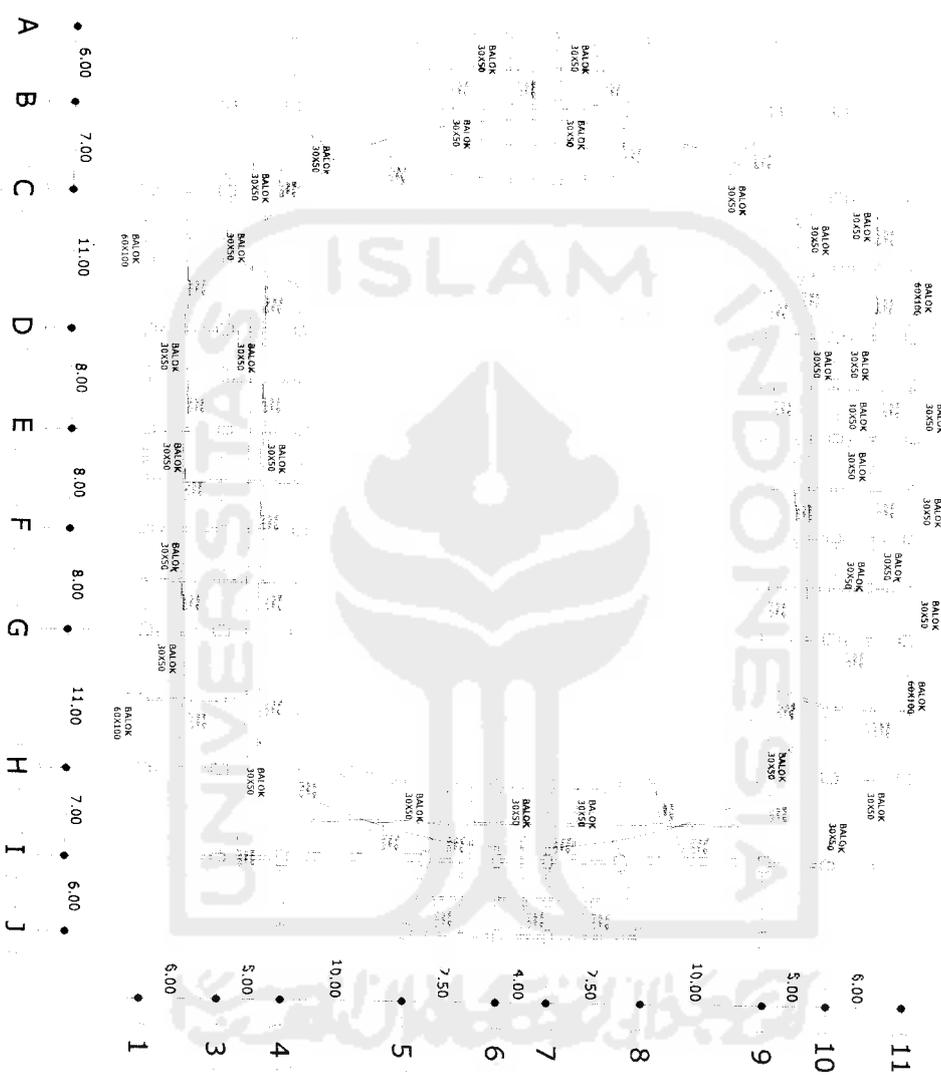
SKALA

1 : 200

NO. LBR

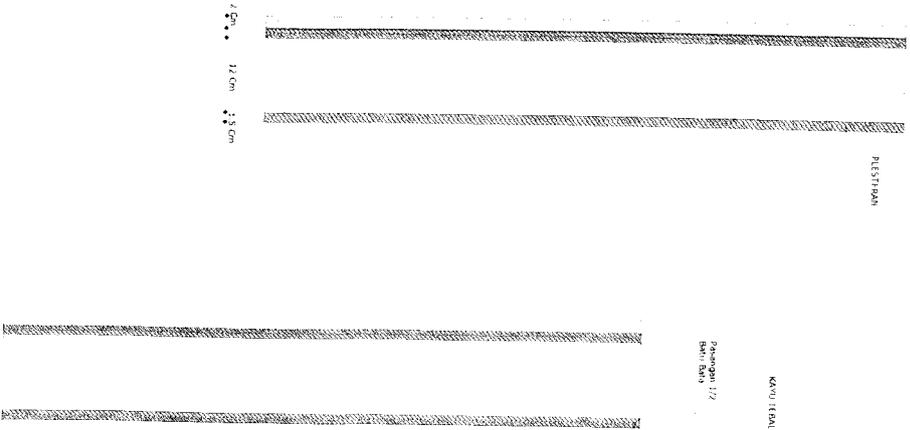
JML LBR

PENGESAHAN

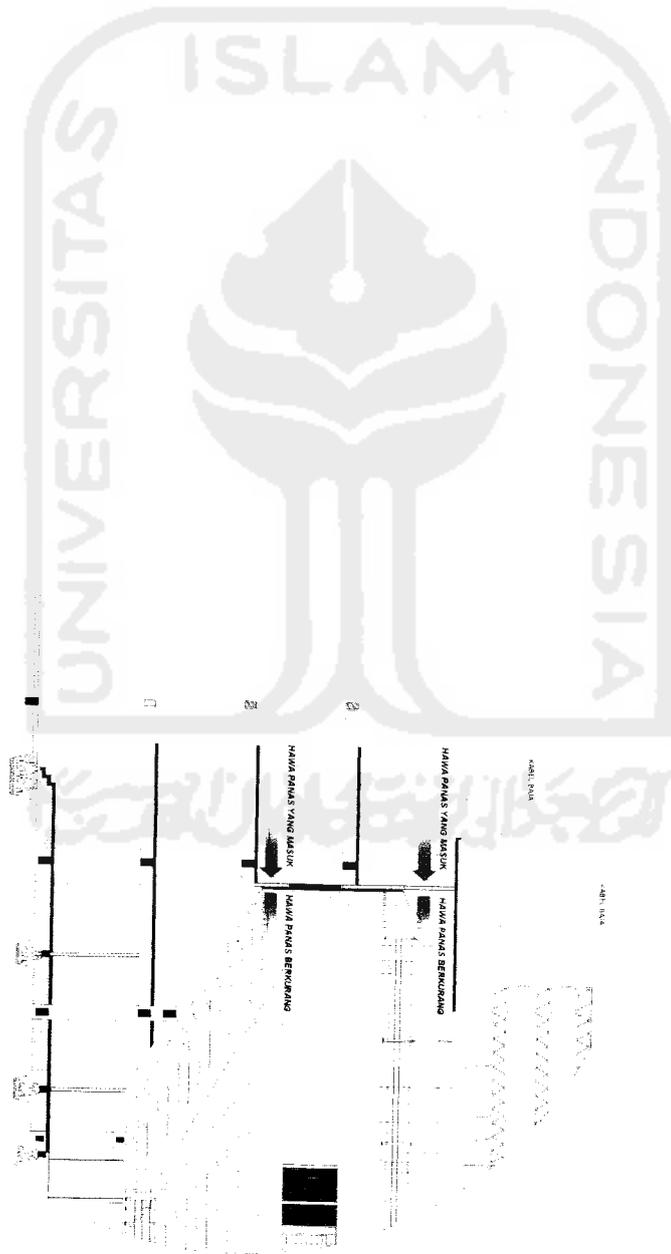


- A • 6.00
- B • 7.00
- C • 11.00
- D • 8.00
- E • 8.00
- F • 8.00
- G • 8.00
- H • 11.00
- I • 7.00
- J • 6.00

- 11
- 10
- 9
- 8
- 7
- 6
- 5
- 4
- 3
- 1



DETAIL DINDING PADA AREA TRIBUN 1 : 2





TUGAS AKHIR

PERIODE 1
 SEMESTER GENAP
 TH. 2004/2005

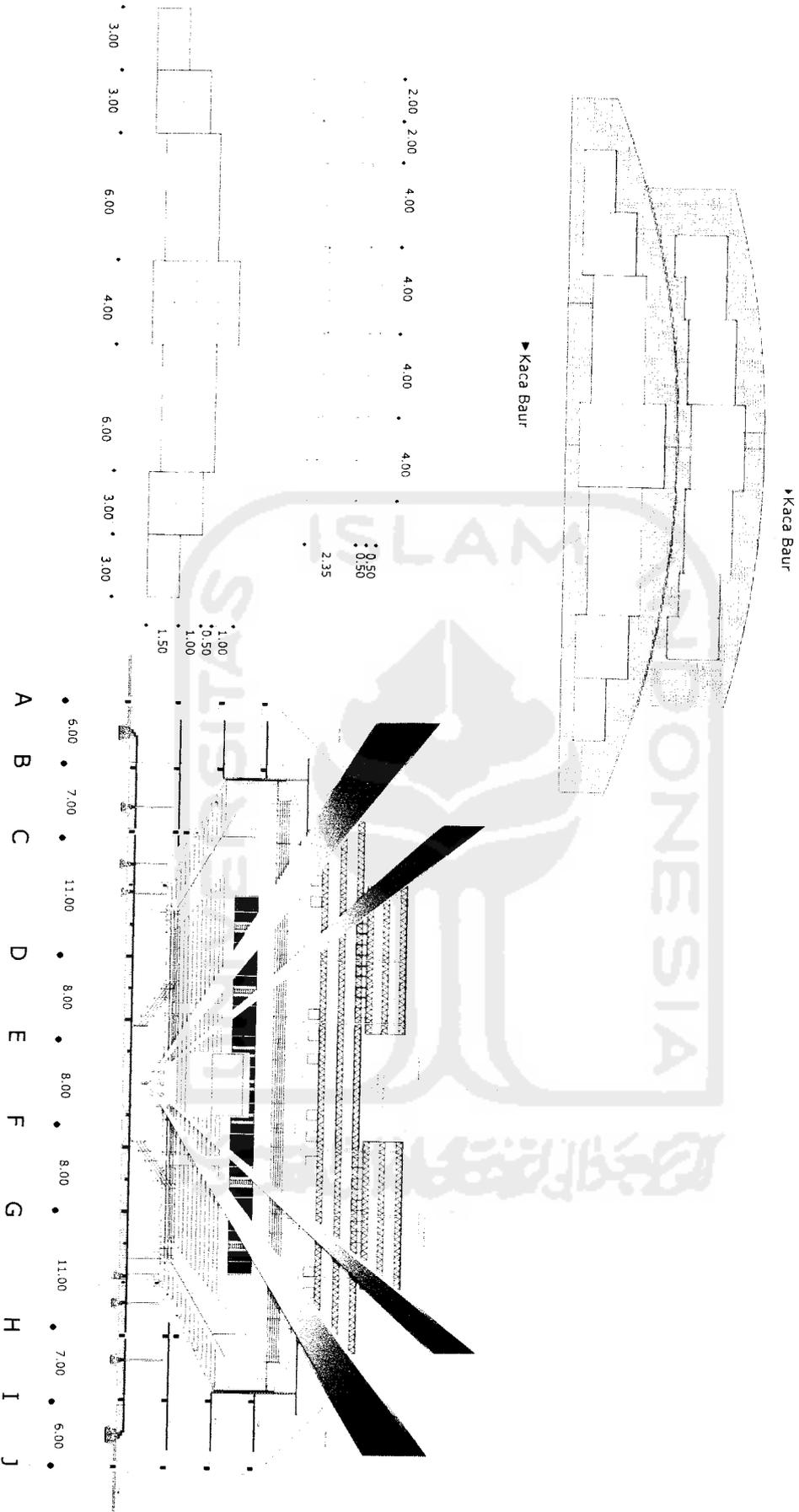
GEDUNG OLAH RAGA SASANA KRIDA
 RAGA SATRIA DI PURWOKERTO

DOSEN PEMBIMBING
 IR. FAURIVANTO MTP

IDENTITAS MAHASISWA
 NAMA: PUNGKYH
 NO. MHS: 00512052
 TANDA TANGAN

NAMA GAMBAR
 DETAIL

SKALA NO. LBR JML LBR PENGESAHAN
 1 : 200

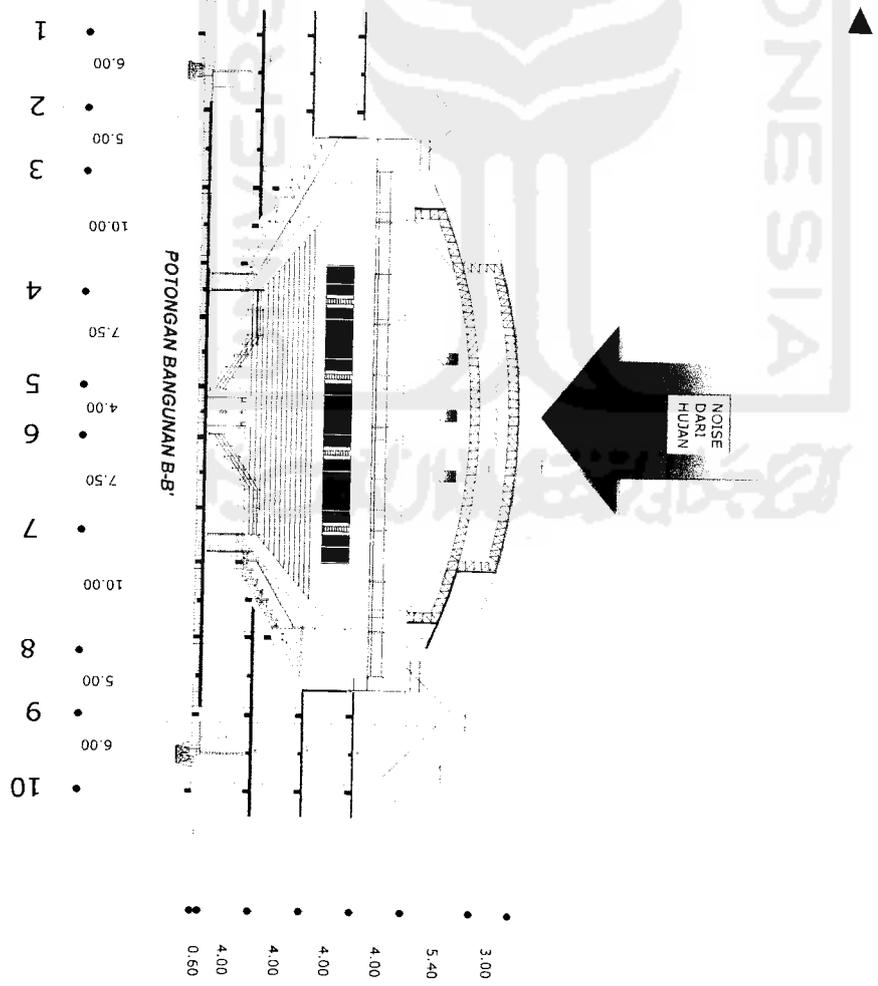




MINERAL
 WOOL
 KEMAS 20
 MINERAL
 WOOL
 KEMAS 140
 MM

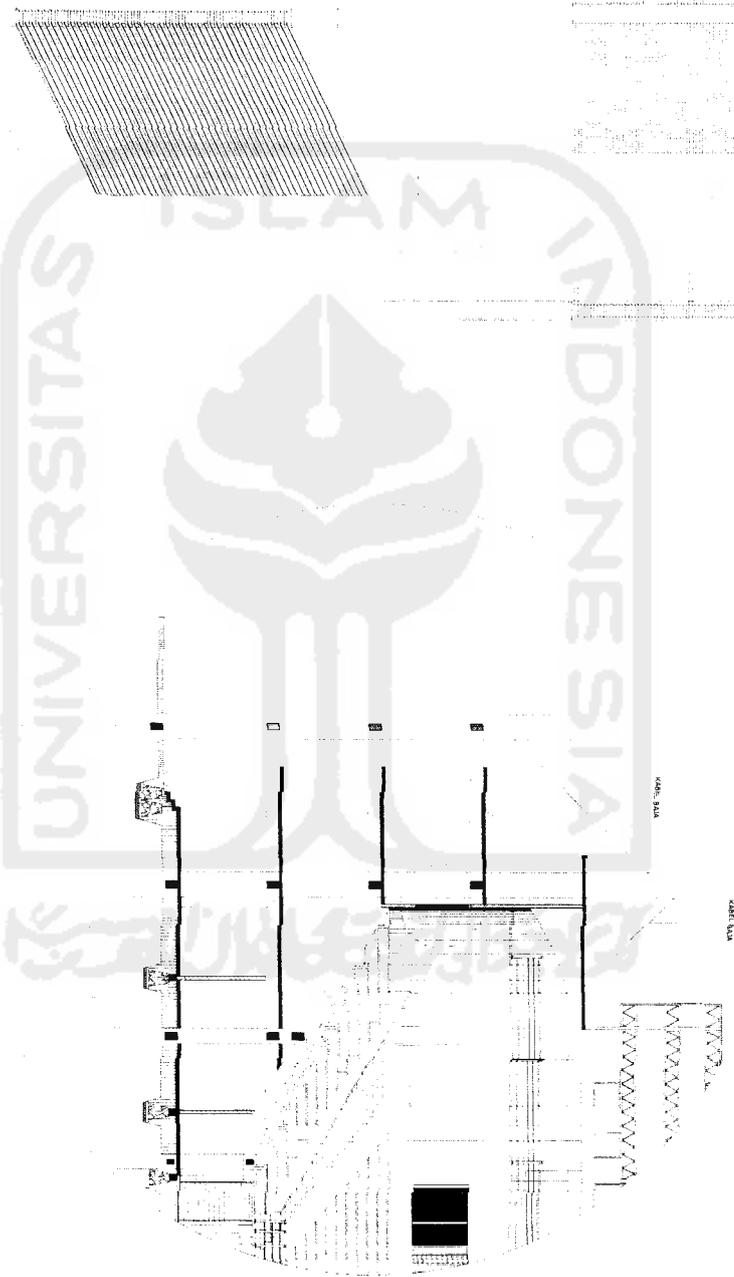
MINERAL
 WOOL
 KEMAS 20
 MM

METAL
 BEKAM
 PERMINDA
 1.3



1. Dinding
 2. Lantai
 3. Atap
 4. Kolom
 5. Balok
 6. Staircase
 7. Pintu
 8. Jendela
 9. Ventilasi
 10. Pagar

RUMAH
 1:100



DETAIL BUKAAN AREA TRIBUN
1 : 10



TUGAS AKHIR
 JURUSAN ARSITEKTUR
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
 UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

PERIODE 1
 SEMESTER GENAP
 TH. 2004/2005

GEDUNG OLAH RAGA SASANA KRIDA
 RAGA SATRIA DI PURNOKERTO

DOSEN PEMBIMBING
 IR. FAJRIYANTO.MTP

IDENTITAS MAHASISWA
 NAMA
 NO. MHS
 TANDA TANGAN

PUNGKYH
 00512052

NAMA GAMBAR
 DETAIL

SKALA NO. LBR JML LBR PENGESAHAN
 1 : 200