

7-8-03
600590
512000590001

TUGAS AKHIR
SEKOLAH OLAH RAGAWAN DI JOGJAKARTA
KENYAMANAN RUANG KELAS

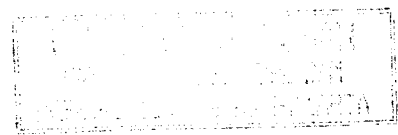


Disusun oleh :

MUCHAMMAD TAUFIQ

96 340 003

JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2002



LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

SEKOLAH OLAH RAGAWAN DI JOGJAKARTA
KENYAMANAN RUANG KELAS

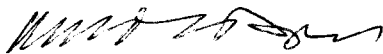
SPORTSMAN SCHOOL IN JOGJAKARTA
CLASSROOM COMFORT

Disusun Oleh :

MUCHAMMAD TAUFIQ
96340003

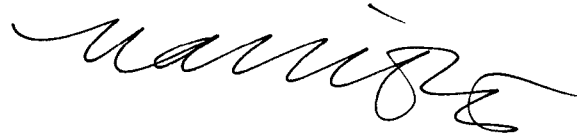
Laporan Tugas Akhir Ini Telah Diseminarkan Tanggal November 2002
Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



Ir. Amir Adenan

Dosen Pembimbing II



Ir. Hanif Budiman MSA

Mengetahui
Kepala Jurusan Arsitektur
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Jogjakarta



Ir. Revianto Budi Santoso, M. Arch

Kata Pengantar

Assalamualaikum wr.wb

Puji syukur kehadirat Allah Swt, atas limpahan rahmat, hidayah, kehidupan, kesempatan, kemampuan dan penggerakan hati sehingga pada akhirnya penyusun berhasil menyelesaikan Laporan Tugas Akhir sebagai syarat menuju Studio Perancangan dengan judul :

SEKOLAH OLAHRAGAWAN DI JOGJAKARTA KENYAMANAN RUANG KELAS

Dalam proses penulisan Tugas Akhir ini terdapat banyak sekali bantuan, dukungan dan dorongan yang sangat penting dalam penyelesaiannya. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis menghaturkan terima kasih kepada :

1. Ir. Revianto Budi Santoso March selaku Ketua Jurusan Arsitektur, FTSP Universitas Islam Indonesia.
2. Ir. Amir Adenan selaku Dosen Pembimbing I atas pengarahannya selama proses penulisan ini.
3. Ir. Hanif Budiman Msa selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan banyak arahan dan dorongan selama ini.
4. Para Dosen di Jurusan Arsitektur UII atas ilmu pengetahuan yang akan menjadi bekal saya kelak.
5. Bp. Mochammad Hasan dan Ibu Sri Suyatmi atas kasih sayang, dukungan dan doa yang menjadi peneguh hati.
6. Mas Haris, Mbak Nur, Aliya, Dede Sinta atas segala dukungannya. Juga terimakasih untuk Mbak Nia dan Bang Amrul. Selamat dan sukses buat semua.
7. Teman-teman karib di Degolan, Klidon dan Gentan : Ir. Dwi thanks berat bro, Benny, Ade, Ir. Akhid, Ir. Didik, lip, Wawan, Ir. Uut, Uki dan Adi. Benny Bex dan Fajar untuk printernya.

8. Teman-teman sepermainan Febri, Nina dan komunitas FPOK UNY, Riaty SPsi buat materi ergonomik. Juga buat Elin, Afandi, Ay lee Elina dan Nenek.
9. Teman-teman KKN Angkatan 22 GK 13 Ngampon : Inung, Murni, Yeni, Firman, Andi dan Ali. Terima kasih juga untuk Pak Bakat sakaluwargo.
10. Rekan-rekan penulisan Fitri, Selfi, Edwin, Rahmat S, Bernardi Boim, Ayik dan Agus. Terima kasih juga untuk rekan-rekan di studio.
11. Rekan rekan Arsitektur 96 dan sivitas akademika UII.
12. Yamaha YZR Alfa M1 teman diwaktu terik dan kuyub. Jangan suka sakit ya...
13. Pihak-pihak lain yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu-persatu. Aa Gym juga. Tiada kerendahan hati menambahkan pada sesuatu kecuali kemuliaan. Katon, Siti, Andrea juga Avril.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih banyak hal yang dapat diperbaiki dan disempurnakan. Oleh karena itu adanya kritik, saran dan koreksi dari pembaca sangat diperlukan.

Wassalamualaikum wr.wb

Jogjakarta, Desember 2002

Muchammad Taufiq

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	i
Kata Pengantar	ii
Abstraksi	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel.....	vii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.1.1 Tinjauan Umum Keolahragaan	1
1.1.2 Indonesia Dalam Kancah Olahraga Dunia	2
1.1.3 Potensi Jogjakarta Dalam Pengembangan Olahraga	3
1.1.4 Tinjauan Mengenai Pembinaan Atlet Muda	6
1.1.5 Tinjauan Sekolah Olahragawan Dari Proses Belajar	7
1.2 Permasalahan	9
1.2.1 Permasalahan Umum	9
1.2.2 Permasalahan Khusus	9
1.3 Tujuan dan Sasaran	9
1.3.1 Tujuan	9
1.3.2 Sasaran	9
1.4 Lingkup Pembahasan	9
1.5 Metode Studi	10
1.5.1 Metode Pengumpulan Data	10
1.5.2 Metode Analisis	10
1.6 Keaslian Penulisan	10
1.7 Sistematika Penulisan	11
1.8 Pola Pikir	12

BAB II TINJAUAN UMUM SEKOLAH OLAHRAGAWAN

2.1 Tinjauan Umum Sekolah Olahragawan	13
2.1.1 Pusat Pelatihan Atlet di Indonesia	13
2.1.2 Pusat Pelatihan Atlet di Luar Negeri	20
2.2 Tinjauan Daerah Istimewa Jogjakarta	23
2.2.1 Kondisi Wilayah	23
2.2.2 Kegiatan Olahraga di Daerah Istimewa Jogjakarta	23
2.2.2.1 Prestasi Daerah Istimewa Jogjakarta	24
2.2.2.2 Kegiatan Belajar dan Aktivitas Latihan	25
2.3 Tinjauan Pengaruh Aktivitas Fisik Terhadap Kemampuan Belajar	29
2.3.1 Aktivitas Fisik	29
2.3.2 Tinjauan Kenyamanan Dalam Proses Belajar	31
2.3.3 Tinjauan Kenyamanan Dalam Proses Belajar	34
2.4 Standard-standard	38
2.4.1 Bangunan	39
2.4.2 Asrama	45

BAB III ANALISIS SEKOLAH OLAHRAGAWAN

3.1	Tinjauan Sistim Belajar	53
3.2	Pola Pembibitan	55
3.3	Analisis Jumlah Olahraga	56
3.4	Analisis Jumlah Siswa	59
3.5	Analisis Aktivitas dan Keruangan	60
3.6	Analisis Bentuk Bangunan Berkaitan Dengan Kenyamanan	71
3.6.1	Kenyamanan Thermal	73
3.6.1.1	Orientasi Massa Terhadap Arah dan Gerakan Angin	73
3.6.1.2	Orientasi Massa Terhadap Matahari	77
3.6.2	Kenyamanan Spasial	80
3.6.3	Kenyamanan Visual	86
3.6.4	Kenyamanan Audial	87
3.7	Analisis Kriteria Lokasi	90

BAB IV PENDEKATAN KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

4.1	Kenyamanan Thermal	92
4.1.1	Arah dan Pergerakan Angin	92
4.1.2	Sinar Matahari	95
4.2	Kenyamanan Spasial	99
4.3	Kenyamanan Visual	103
4.4	Kenyamanan Audial	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.01	Struktur Organisasi PPLP	14
Gambar II.02	Pentahapan Latihan	19
Gambar II.03	Waktu Ketahanan	30
Gambar II.04	Detak Jantung Terhadap Kegiatan	31
Gambar II.05	Critical Signal Missed	32
Gambar II.06	Sensitifitas Mata Pada Panjang Gelombang	35
Gambar II.07	Perilaku Angin	37
Gambar II.08	Diagram Letak Matahari	38
Gambar II.09	Hubungan Ruang Olahraga	41
Gambar II.10	Pembagian Ruang Olahraga menggunakan partisi	41
GambarIII.01	Interaksi Pelaku	56
GambarIII.02	Ruang Transisi	57

SEKOLAH OLAHRAGAWAN DI JOGJAKARTA
KENYAMANAN RUANG KELAS

SPORTSMAN SCHOOL IN JOGJAKARTA
CLASSROOM COMFORT

Oleh :

Nama : Muchammad Taufiq
No.Mahasiswa : 96340003

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Amir Adenan

Ir. Hanif Budiman MSA

ABSTRAKSI

Prestasi olahraga di Indonesia saat ini tengah mengalami kelesuan. Hal ini dikarenakan kurang mantapnya proses pembibitan atlet-atlet muda sehingga belum terjadi kesinambungan prestasi yang baik dari waktu ke waktu.

Satu alternatif pembinaan atlet muda adalah dengan pendirian sekolah olahragawan. Sekolah olahragawan ini dapat membina atlet yang masih bersekolah dengan memberikan penekanan yang proporsional antara kegiatan belajar dan latihan olahraga untuk mencapai prestasi puncak.

Suatu permasalahan yang kerap timbul didalam sekolah olahraga adalah kurang maksimalnya proses belajar di kelas. Hal ini disebabkan karena siswa telah mendapatkan pembebanan fisik sebelum belajar sehingga mengurangi kemampuan mental siswa untuk menerima pelajaran.

Jalan keluar yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal ini secara arsitektural adalah dengan memberikan pendukung sebaik mungkin di dalam ruang belajar. Dukungan ini dapat dimunculkan dengan memberikan kenyamanan fisik agar siswa dapat lebih nyaman dan terfokus pada maateri belajar.

Berawal dari permasalahan tersebut laporan tugas akhir ini berisi tentang desain sekolah olahragawan yang berupaya untuk memaksimalkan daya tangkap siswa di kelas dengan memaksimalkan kenyamanan fisik di dalam ruang kelas.

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

1.1.1 Tinjauan Umum Keolahragaan

Saat ini olahraga telah menjadi bagian yang penting dari masyarakat. Olahraga telah dipercaya sebagai salah satu cara pendukung untuk mendapatkan kualitas hidup yang baik. Olahraga, pengaturan gizi dan manajemen mental sudah menjadi rahasia umum sebagai jalan untuk mendapatkan kebahagiaan diri secara umum. Secara harfiah olahraga berarti gerak badan untuk menguatkan dan menyehatkan tubuh¹.

Sebuah survey telah menunjukkan bahwa orang yang melakukan pergerakan badan merasa lebih tenang, kurang mengalami kelelahan, lebih berdisiplin, memiliki pandangan yang cerah, memiliki keyakinan diri yang tinggi, produktifitas dalam pekerjaan meningkat, dan pada umumnya memiliki kebersamaan dengan orang lain².



Olahraga telah membuktikan dirinya mampu memperbaiki dan menjaga kondisi fisik bahkan juga memberikan dampak psikologis yang baik seperti kepercayaan diri dan kerjasama dengan kelompok. Semua nilai tambah ini semakin menarik masyarakat untuk menggeluti olahraga secara mendalam.

Olah raga juga menawarkan gairah tersendiri bagi para pecintanya yaitu sebagai ajang kompetisi dan sportivitas. Salah satu sifat

¹ Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Kamus Besar Bahasa Indonesia

² David C.Nieman, Januari 1986, Gerak badan dapat meningkatkan kemampuan mental, Majalah Rumah-tangga dan Kesehatan, No 1 tahun ke 73, Yayasan Publising House, Jakarta

manusia adalah berusaha untuk menjadi yang terbaik. Timbul dorongan yang kuat untuk menjadi yang terkuat, tertinggi dan tercepat dalam cabang-cabang perlombaan. Olahraga dapat menjadi alat kompetisi yang sehat dan dapat mendorong pada kebaikan bersama.

Adanya nilai-nilai tersebut telah mendorong dilakukannya event-event olahraga secara rutin . Hal ini bahkan telah dimulai sejak jaman Romawi , dan kembali dilakukan pada masa kini dengan kegiatan Olimpiade modern dan kegiatan lain yang sejenis dengannya.

1.1.2 Indonesia Dalam Kancah Olahraga Dunia

Indonesia sebagai salah satu negara di dunia telah ikut aktif dalam kompetisi olah raga antar negara. Keikutsertaan Indonesia telah menghasilkan beberapa prestasi yang gemilang pada sebagian cabang olahraga. Indonesia mampu menjadi salah satu yang terbaik dalam cabang tertentu seperti bulu tangkis. Namun dalam sebagian besar cabang olah raga lain Indonesia masih belum diperhatikan. Karenanya masih belum banyak orang yang menggantungkan diri sepenuhnya dari olahraga. Kenyataan ini merupakan sebuah pertanda dan tantangan untuk mengelola olahraga secara lebih baik.

Demikian juga dalam kawasan Asia , Indonesia belum menjadi salah satu negara dominan seperti Jepang dan Korea. Bahkan di kawasan Asia Tenggara pun dominasi Indonesia mulai tergoyahkan oleh negara lain seperti Thailand dan Malaysia. Padahal pada masa lalu Indonesia yang merupakan negara terbesar di Asia Tenggara , merupakan raksasa olahraga.

Kemunduran ini disebabkan oleh makin baiknya proses penanganan masalah olahraga di negara-negara tersebut. Dilain pihak, mereka telah memandang olahraga sebagai satu kesatuan utuh mulai dari penemuan bakat, pembibitan, pelatihan dan pemeliharaan kondisi. Mereka tidak lagi memandang olahraga sebagai satu kegiatan temporer yang bisa dipanggil dan dipakai setiap waktu.

Pada negara-negara yang telah maju dalam bidang olahraga, masalah pembibitan atlet muda telah ditangani secara serius. Di Jepang, Kementerian Olahraga telah menentukan semacam strategi dasar bagi

pengembangan olahraga³. Di negara maju terdapat beberapa macam kegiatan yang bisa dijadikan ajang pengenalan dan pembibitan atlet muda. Secara umum kegiatan tersebut dibagi menjadi kegiatan non-formal dan kegiatan formal.

Kegiatan non-formal biasanya dilakukan dalam bentuk pelatihan atau kursus tertentu. Kegiatan itu biasanya dilakukan untuk mengisi waktu luang seperti disaat liburan musim panas. Jenis olahraga yang ditampung juga relatif terbatas⁴.

Kegiatan formal biasanya berupa lembaga pendidikan yang memfokuskan pada pengembangan olahraga, baik yang bersifat profit maupun non-profit. Yang bersifat non-profit biasanya mendapatkan bantuan pemerintah untuk menjalankan kegiatan yang bersifat *schoolarship*. Jenis olahraga yang ditampung disesuaikan olahraga yang berkembang di masyarakat tersebut⁵.

Dari gambaran diatas nampak bahwa masih banyak langkah yang harus dilakukan oleh masyarakat olahraga dan pemerintah Indonesia untuk mencapai kualitas pembinaan atlet yang dapat diandalkan. Pembinaan jangka panjang mutlak diperhatikan agar dapat menyamai prestasi negara-negara lain dalam kancah dunia. Hal ini dapat dilakukan dengan meniru model pembinaan yang telah dilakukan oleh negara-negara yang berprestasi dunia seperti yang telah diuraikan diatas.

1.1.3 Potensi Jogjakarta Dalam Pengembangan Olahraga

Jogjakarta merupakan salah satu kota yang telah dikenal luas sebagai kota pusat pendidikan. Kota Jogjakarta dapat dikenal sebagai kota pendidikan, tidak hanya karena memiliki Universitas Gadjah Mada yang memiliki fakultas terbanyak, tetapi juga karena di kota ini terdapat berbagai jalur pendidikan. Terdapat begitu banyak universitas swasta yang menawarkan berbagai program. Demikian juga dengan pendidikan tingkat SLTA yang memiliki beragam jenis sekolah kejurusan.

³ www.mext.go.jp

⁴ www.baysa.net

⁵ www.unisa.edu.au

Pada jenjang pendidikan SLTA terdapat 7736 siswa di SMU negeri, 16614 di SMU swasta. Di sekolah menengah kejuruan terdapat 16302 siswa.

Sedangkan pada tingkat pendidikan tinggi terdapat 182919 mahasiswa yang belajar di universitas negeri dan 73762 mahasiswa di universitas swasta⁶.

Ketenaran Jogjakarta sebagai kota pendidikan memancingnya menjadi ajang bertemunya para pelajar dari seluruh penjuru negeri . Bahkan semasa hidupnya Sri Sultan Hamengkubuwono IX menyatakan ,”Yogyakarta itu Indonesia kecil”. Di Jogjakarta ini bermuara berbagai suku untuk mengembangkan diri di bangku-bangku pendidikan⁷.

Mayoritas pelajar di Jogjakarta berada pada usia muda. Mereka menjelang atau tepat berada pada usia emas dimana prestasi puncak seorang olahragawan biasanya dapat tercapai. Pada usia ini hendaknya perlu mendapat penekanan pembinaan khususnya pada jenis olahraga prestasi. Para olahragawan muda membutuhkan dukungan agar mampu berprestasi dengan baik namun tanpa mengabaikan tuntutan pendidikan formal sebagai bekal kehidupannya kelak.

Jogjakarta juga telah membuktikan dirinya sebagai kota yang memiliki perhatian besar pada olah raga. Di Jogjakarta sendiri telah terdapat banyak prasarana olah raga yang mewadahi aktifitas tiap olah raga.

⁶ BPS DIJ, DIJ dalam angka, 2001

⁷ Buku panduan Mahasiswa, PT DjarumKudus, 1990

Jenis olahraga	Jumlah Prasarana	Pewadahan
Sepak Bola	161 tempat	Arena Luas
Renang	8 tempat	Khusus
Volly	70 tempat	Umum
Basket	60 tempat	Umum
Funbike	1 tempat	Umum
Tennis	16 tempat	Khusus
Tenis Meja	7 tempat	Umum
Bela Diri	49 tempat	Umum
Bilyard	10 tempat	Khusus
Bulu Tangkis	20 tempat	Khusus
Senam	7 tempat	Khusus
Fitness	6 tempat	Khusus

Tabel 1.1 Jumlah Prasarana Olahraga di Jogjakarta

Sumber : Pusat Olahraga dan Kesehatan Jogjakarta, Inna W, TA UII, 1996

Sedangkan dari segi atlet olahraga sendiri, terdapat 35 cabang olahraga yang dipertandingkan, dan paling tidak 29 cabang diikuti pada tiap PON.³ Kenyataan ini menunjukkan bahwa penduduk Jogja merupakan masyarakat yang kondusif bagi perkembangan olah raga.

Dari hal diatas perlu kiranya untuk memikirkan suatu tempat khusus berupa sekolah olahragawan dan asrama atlet bagi bibit-bibit olahragawan unggul Indonesia. Sarana ini memungkinkan pelatihan secara baik tanpa melupakan kebutuhan pendidikan formal sebagaimana siswa-siswa di sekolah lain.

Dengan adanya sekolah olahragawan di Jogjakarta ini, maka atlet-atlet muda dari seluruh penjuru Indonesia dapat tetap belajar secara

³ M.Iqbal, Gedung Olahraga di DIY, TA UII, 1993

Saat ini Pelatnas Ragunan tengah menghadapi isu kurangnya kualitas siswa dan juga masalah penggunaan narkoba. Perlu adanya penekanan pada kedisiplinan siswa dan pengawasan yang lebih baik dari pihak pendidik.

Sebagai pembanding lain dapat dilihat pada asrama atlet Surakarta terdapat 2 buah yaitu di Jl.Bhayangkara dan Jl.Menteri Supeno

1.Luas keseluruhan kawasan Manahan 25 hektar dengan peruntukan :

- 1.Gedung wanita (7 hektar)
- 2.Stadion dan velodrome (10 hektar)
- 3.Sedang yang 8 hektar lainnya diperuntukkan untuk :
 - 4 lapangan volley
 - 2 lapangan basket
 - 7 lapangan tennis terbuka
 - 2 lapangan tennis tertutup
 - 2 lapangan bola gelinding
 - GOR (4 lapangan bulutangkis+ 1 lapangan volley)

Kawasan olahraga Jawa Tengah terletak di Semarang bagian selatan yaitu di Karangrejo, yang berada disebelah utara jalan Jatingaleh-Krapyak. Fasilitas ini milik pemerintah yang kemudian diserahkan kepada pihak swasta dalam hal ini Yayasan Gelora Jatidiri agar pengelolaan dapat dilakukan sebaik-baiknya. Asrama Atlet dengan luas 8250 m² terdiri dari 3 unit bangunan 2 lantai , berkapasitas keseluruhan 796 orang dengan 119 ruang tidur. Dilengkapi dengan fasilitas penunjang termasuk pendopo yang dapat digunakan sebagai ruang pertemuan dan sebagainya¹¹.

1.1.5 Tinjauan Sekolah Olahragawan Dari Proses Belajar

Para siswa yang belajar di sekolah- sekolah olahragawan sebagaimana anak-anak sebayanya tengah menuju dewasa dengan melalui masa remaja.

Perkembangan sosial dan kepribadian mulai usia prasekolah sampai akhir masa sekolah ditandai oleh meluasnya lingkungan sosial. Anak-anak melepaskan diri dari keluarga, ia makin mendekatkan diri

pada orang-orang lain disamping anggota keluarga. Meluasnya lingkungan sosial bagi anak menyebabkan menjumpai pengaruh-pengaruh yang ada diluar pengawasan orangtua. Ia bergabung dengan teman-teman, ia mempunyai guru-guru yang mempunyai pengaruh yang sangat besar dalam proses emansipasi. Dalam proses emansipasi dan individu maka teman-teman sebaya mempunyai peranan yang besar. Maka dapat disimpulkan justru dalam periode ini anak-anak mendapatkan kemajuan yang esensial¹².

Dari situ dapat dipahami bahwa masa sekolah merupakan masa yang krusial bagi perkembangan anak. Sebagaimana kita ketahui bahwa di sekolah, tiap anak tidak hanya mendapatkan pengajaran namun juga pendidikan. Anak akan diajari tentang keterampilan mental agar mampu berinteraksi dengan lingkungannya sebagai bekal hidup selanjutnya dalam masyarakat.

Pada masa ini anak-anak akan mencari bentuk eksistensi dirinya. Beberapa anak mencari figur rule model dari orang-orang yang dikaguminya untuk kemudian menirunya. Peran pendidikan di sekolah sangat besar untuk memberikan gambaran yang objektif tentang jati diri. Terlebih lagi apabila anak tinggal dan belajar di lingkungan asrama didalam sekolah sehingga kesulitan untuk mendapatkan gambaran jati diri yang diinginkan secara seimbang. Untuk mampu berkembang secara baik maka siswa harus mampu menyerap pelajaran dengan baik.

Khususnya pada sekolah olahragawan terdapat hal yang spesifik. Para siswa telah mendapatkan pelatihan fisik diluar jam belajar. Perhatian khusus perlu diberikan pada efek latihan yang dilakukan sebelum belajar di sekolah.

Akan sangat disayangkan apabila seorang anak sampai kehilangan kemauan untuk belajar disekolah sehingga mengakibatkan ketertinggalan emosi yang disebabkan oleh kurang menyerap pendidikan.

Hal tersebutlah yang melatar-belakangi penulis untuk merencanakan sekolah olahragawan yang memiliki fasilitas memadai untuk pengembangan aspek-aspek dalam olahraga, yang juga

¹¹ Fitrissia Agustina, Asrama Atlet di Kawasan GOR Bumi Sriwijaya, TA UII, 2001

¹² F.J. Monks, et al., "psikologi Perkembangan", (Gadjah Mada University Press,1996)

formal dalam dunia pendidikan Jogjakarta yang relatif terjamin baik dari mutu maupun kelanjutan studinya.

1.1.4 Tinjauan Mengenai Pembinaan Atlet Muda

KONI sebagai induk olah raga di Indonesia saat ini telah menjalankan proses pembinaan atlet baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara umum pembinaan langsung diarahkan pada usaha untuk meningkatkan prestasi atlet dan peningkatan sarana pelatihan. Sedangkan pembinaan tidak langsung diarahkan pada pembinaan olah raga dan pemassalan dengan cara menyelenggarakan pertandingan-pertandingan olah raga⁹.

Dari berbagai event yang di selenggarakan tersebut, terdapat atlet-atlet bertalenta yang kemudian dibina pada tingkat yang lebih tinggi. Khususnya atlet usia dini, mereka dikumpulkan dalam Pelatnas Ragunan.

Atlet di sekolah olahragawan Ragunan merupakan atlet-atlet muda yang masih duduk di bangku SLTA. Siswa tersebut dikumpulkan dari berbagai daerah di Indonesia sehingga membutuhkan asrama tempat tinggal. Mereka juga mendapatkan kemudahan fasilitas agar mampu memusatkan perhatiannya pada proses pembinaannya.

Pada saat ini Indonesia tengah menghadapi kendala kurang kuatnya dasar pasokan atlet muda untuk memback-up olahragawan senior saat ini. Istilah dasar yang kuat memiliki pengertian bahwa sepanjang masa tidak terjadi kevakuman pemain pengganti di tingkat manapun¹⁰. Jadi tidak hanya jumlahnya saja tetapi juga pada kesinambungan pemain pengganti pada tiap tingkatan umur.

Sebagaimana halnya pesantren-pesantren yang tersebar luas diseluruh Indonesia, sekolah olahragawan juga menekankan pendidikan yang khusus - dalam hal ini adalah olahraga - bagi para siswanya selain dari pendidikan formal biasa. Sehingga diharapkan siswa tetap mampu bekerja sebagaimana siswa dari sekolah lain jikalau nantinya tidak bekerja di sektor yang berhubungan dengan olahraga.

⁹ Dwi Retnosari, Perkampungan Atlet di Kawasan GelanggangOlah Raga Sidoarjo, TA UII, 2000

¹⁰ Farida Hayati, Pusat Pelatihan Sepak bola Terpadu, TA UII, -

memberikan perhatian pada kenyamanan dan aspek mental siswa agar mampu menyerap pengajaran dan pendidikan baik di lapangan maupun di sekolah.

1.2 PERMASALAHAN

1.2.1 Permasalahan Umum

Bagaimanakah rumusan konsep perencanaan dan perancangan sekolah olahragawan yang menitik-beratkan pada penciptaan wadah yang memenuhi tuntutan kebutuhan fisik dan mental siswa sesuai dengan perkembangannya.

1.2.2 Permasalahan Khusus

Bagaimana menciptakan ruang yang memiliki karakteristik tertentu yang memenuhi tuntutan kenyamanan thermal, spasial, visual dan audial yang mendukung aktifitas keolahragaan siswa.

1.3 TUJUAN DAN SASARAN

1.3.1 Tujuan

Mendapatkan rumusan konsep dasar perencanaan dan perancangan yang dapat digunakan sebagai dasar dalam merancang penyediaan sarana dan prasarana yang memenuhi tuntutan kenyamanan dalam kegiatan belajar dan pelatihan teknik.

1.3.2 Sasaran

Terwujudnya suatu wadah bagi kegiatan pengajaran olahraga yang memberikan perhatian pada kenyamanan siswa.

1.4 LINGKUP PEMBAHASAN

- a. Pembahasan ditekankan pada disiplin ilmu Arsitektur. Hal-hal yang berkaitan dengan disiplin ilmu lainnya akan dibahas sejauh menunjang tujuan dan sasaran pembahasan.
- b. Pembahasan utama ditekankan pada permasalahan yang ada, penekanan pada tata ruang dilakukan dengan perhitungan

berdasarkan standard-stansard dan asumsi tanpa perhitungan yang mendetail.

1.5 METODE STUDI

1.5.1 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk mrnyusun pendekatan pemecahan masalah dan konsep perancangan adalah :

1. Pengumpulan data

a. Pengamatan dan wawancara

2. Studi Banding

a. Lapangan

b. Literatur

1.5.2 Metode Analisis

Metode pembahasan yang digunakan adalah dengan menggunakan metode penggabungan antara metode deduktif yaitu pengumpulan dasar-dasar teori dan metode komparatif yaitu membandingkan data maupun fakta yang terjadi di lapangan.

1.6 KEASLIAN PENULISAN

1. Perkampungan Atlet di Kawasan GOR Sidoarjo

Dwi Retnosari, Jurusan Teknik Arsitektur UII, 2000.

Permasalahan :

Bagaimana konsep perencanaan dan perancangan dalam kaitan dengan pengolahan tata ruang dalam dan luar melalui pendekatan konsep modern.

Bagaimana merancang penampilan bangunan perkampungan atlet yang modern

2. Fasilitas Olahraga dan Komunikasi Kebugaran di Jogjakarta
-, Teknik Arsitektur UGM, 1993.

Permasalahan :

Bagaimana menciptakan ruang yang dapat mewadahi kegiatan olahraga sekaligus wadah pelayanan komunikasi social yang berorientasi pada kesehatan dan kebugaran.

Bagaimana menciptakan ruang yang dapat memberikan suasana nyaman dan relaksasi sehingga tujuan kebugaran dapat tercapai.

3. Asrama Atlet di Kawasan GOR Bumi Sriwijaya
Fitrisia Agustina, Teknik Arsitektur UII, 2001

Permasalahan :

Bagaimana konsep asrama atlet yang mampu menampung kegiatan pembinaan berupa pelatihan teknik yang diperuntukkan untuk cabang olahraga tertentu , pemberian materi, kebutuhan tempat tinggal berupa asrama dan fasilitas pendukung lainnya.

1.7 SISTIMATIKA PENULISAN

Bab I Pendahuluan

Berupa pendahuluan yang membahas latar belakang, permasalahan, tujuan dan sasaran, lingkup pembahasan dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Umum Sekolah Olahragawan

Berisi tentang tinjauan umum tentang teori-teori yang berhubungan dengan sekolah olahragawan sebagai bahan analisis.

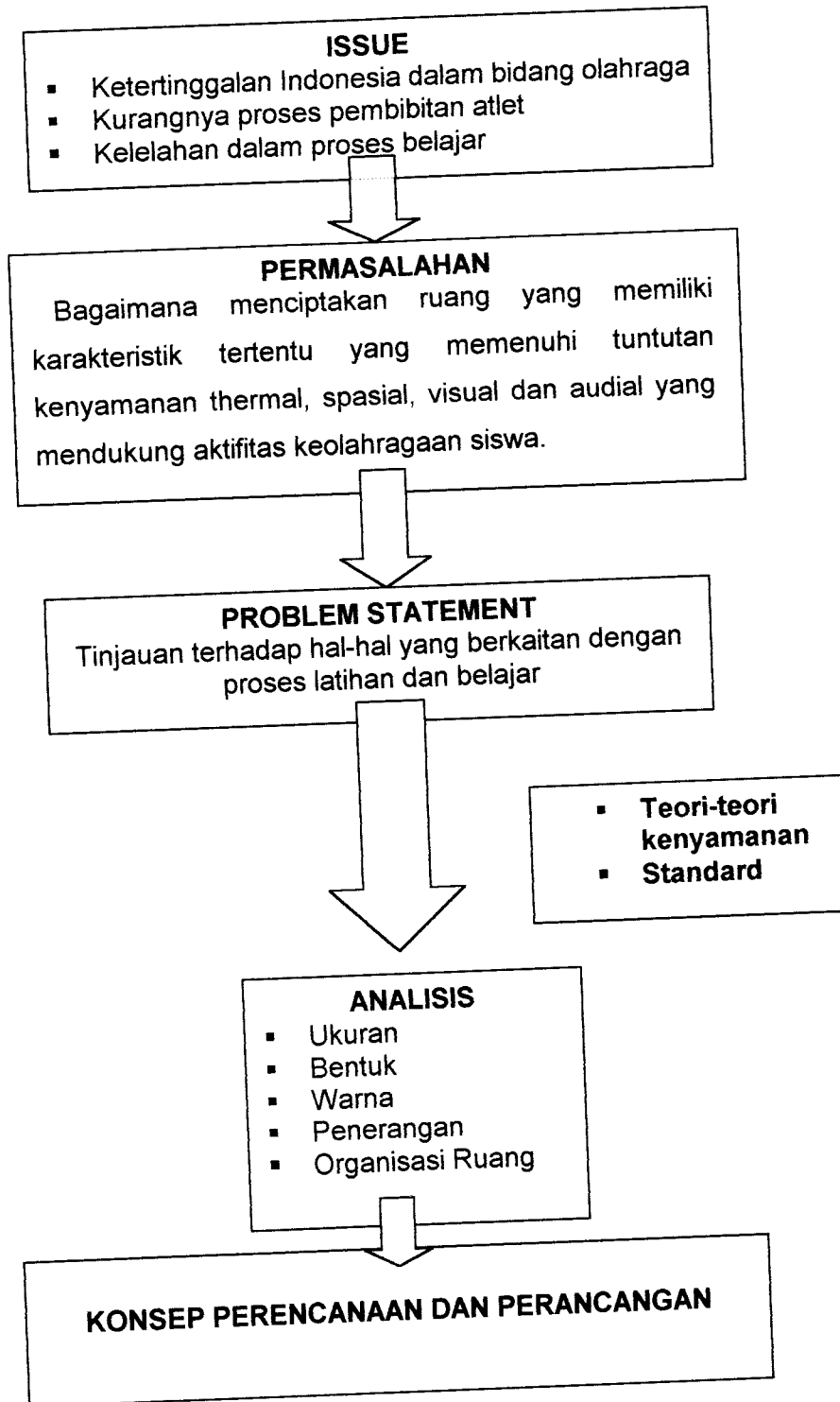
BAB III Analisis Sekolah Olahragawan

Merupakan tahap analisis dari perancangan berupa analisis kegiatan , analisis pola hubungan tata ruang luar dan dalam.

BAB IV Konsep Perencanaan dan Perancangan

Konsep berisi kesimpulan pembahasan yang meliputi konsep pemilihan lokasi site, konsep tata ruang, konsep sirkulasi dan citra bangunan.

1.8 POLA PIKIR



TINJAUAN UMUM SEKOLAH OLAHRAGAWAN

2.1 TINJAUAN UMUM SEKOLAH OLAHRAGAWAN

2.1.1 Pusat Pelatihan Atlet di Indonesia

Secara harfiah, sekolah olahragawan terdiri dari dua kata yaitu sekolah – yang berarti bangunan atau lembaga untuk belajar dan mengajar serta tempat menerima dan memberikan pelajaran – serta kata olahragawan yang berarti orang yang suka berolahraga atau banyak mengambil bagian dalam olahraga¹.

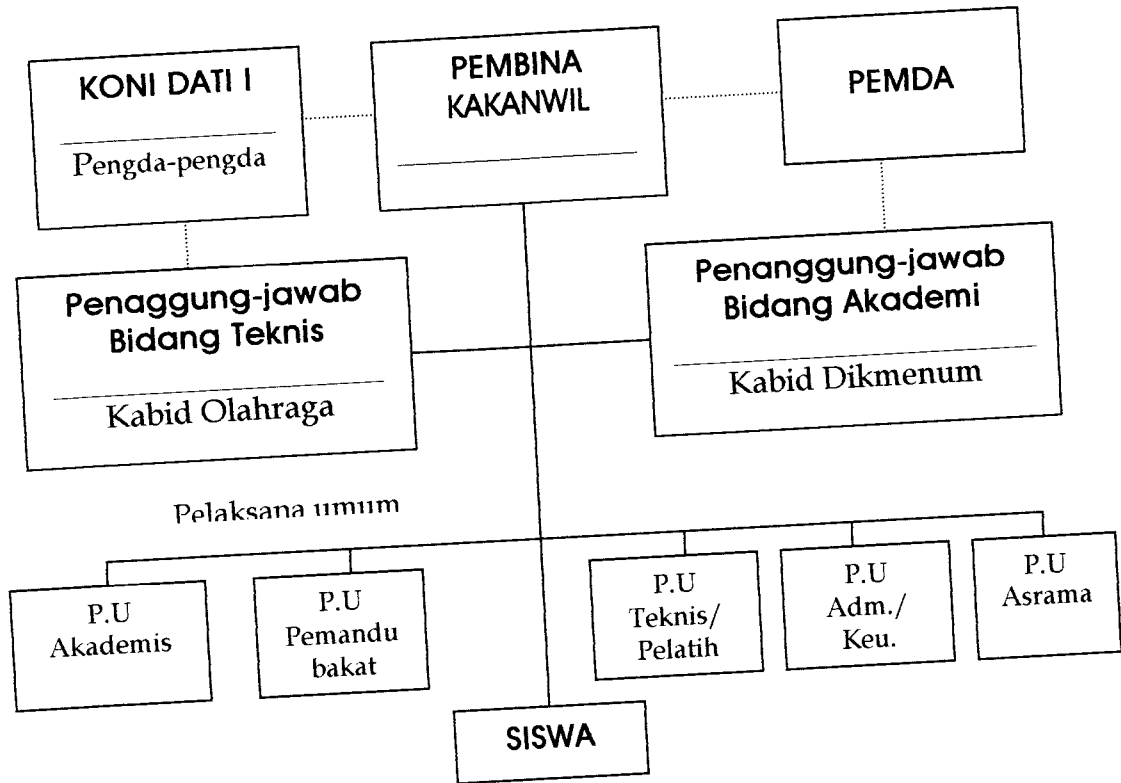
Jadi secara keseluruhan, sekolah olahraga adalah bangunan atau lembaga untuk belajar dan mengajar serta tempat menerima dan memberikan pelajaran bagi orang yang suka berolahraga dengan konsekwensi memberikan fasilitas belajar dan olahraga secara baik. Hal ini juga bisa berarti meminimalkan hal-hal yang dapat berpengaruh negatif dalam proses belajar, berolahraga dan efek yang terjadi oleh kombinasi kedua kegiatan tersebut.

Saat ini bentuk pelatihan bagi atlet pelajar yang ada di Indonesia adalah Pusat Pendidikan dan Latihan Pelajar (PPLP). PPLP sendiri merupakan wadah pembinaan olahraga pelajar yang berbakat dan berpotensi yang berorientasi terhadap pencapaian prestasi baik di bidang akademis maupun di bidang olahraga secara optimal (Depdikbud 1997:2).

Dalam usaha pembinaan usia dini , diadakanlah kerjasama dengan Depdiknas, Pemda tingkat I dan KONI daerah dengan dicetuskannya PPLP. Program PPLP adalah salah satu program peningkatan prestasi olahraga yang didasari oleh program Garuda Emas yang dicanangkan oleh pemerintah dengan sasaran masuk enam besar dalam Asian Games tahun 2006².

¹-, Kamus Besar Bahasa Indonesia, Balai Pustaka, 1989

² Syarif Hidayat, Sistim Pembinaan Pusat pendidikan Latihan Pelajar Bola Volly Putri DIY, Skripsi FIK UNY, 2001



Gambar II.1 Struktur organisasi PPLP

Sumber : Wawancara

Di seluruh Indonesia terdapat beberapa PPLP yang masing-masing membina cabang olahraga tertentu, sesuai dengan kondisi daerah itu sendiri. Cabang-cabang yang dibina PPLP berjumlah enambelas cabang olahraga, yaitu :

- Atletik
- Anggar
- Bulu tangkis
- Tinju
- Panahan
- Balap sepeda
- Sepak takraw
- Dayung

- Senam
- Tennis
- Gulat
- Loncat indah
- Tenis meja
- Bola volley
- Basket
- Sepak bola

Setiap daerah mempunyai kepentingan untuk menyelenggarakan pendidikan/pelatihan bagi atlet sesuai dengan kepentingan dan potensi kader di masing-masing daerah.

Olahraga prestasi sebagai suatu sistim kompetisi, membutuhkan penanganan yang maksimal. Seluruh usaha dilakukan untuk mendapatkan hasil terbaik. Atlet sebagai subjek olahraga memerlukan pembinaan yang baik untuk mendapat hasil yang maksimal. Dan di dalam pembinaannya , terdapat tiga penggolongan atlet menurut usia , yaitu :

KLASIFIKASI	UMUR
Pemula	< 15 tahun
Junior	15 - 18 tahun
Senior	> 18 tahun

Tabel II.1 Klasifikasi atlet menurut umur

Sumber : Wawancara

PPLP sendiri melatih atlet muda yang berada dalam golongan pemula dan junior. Atlet-atlet ini ditempatkan dalam asrama yang letaknya dekat dengan tempat latihan. Hal ini ditujukan agar mempermudah proses pelatihan dan pengawasan siswa baik disekolah mupun dalam kegiatan sehari-hari. Selama di PPLP para siswa melakukan aktifitas yang merupakan gabungan kegiatan belajar dan kegiatan pelatihan.

WAKTU	KEGIATAN	KETERANGAN
05.00-06.00	Latihan	Ringan
07.00-13.00	Belajar	
15.00-17.00	Latihan	Khusus

Tabel II.2 Kegiatan siswa

Sumber : Wawancara

Tabel diatas merupakan suatu gambaran umum tentang tata kala pelatihan. Adapun tiap-tiap lembaga pelatihan dapat menyesuaikan mengingat kebutuhan. Pemberian materi latihan teoritis biasanya diberikan langsung pada saat latihan fisik agar dapat langsung dipraktekkan.

Sedangkan untuk mengetahui hasil latihan selama di PPLP , diadakan try-out sebanyak dua kali setahun yang jadwalnya menyesuaikan dengan kalender pendidikan Depdiknas.

Tinjauan Teoritis Pencapaian Prestasi Olahraga di Indonesia

Didalam bidang olahraga terdapat beberapa hal yang merupakan faktor bawaan yang dapat mempengaruhi prestasi yaitu **lingkungan** alam dan **postur tubuh**. Faktor lingkungan dapat dapat mendorong prestasi atlet seperti dalam lomba lari jarak jauh diman pelari dari Afrika dapat menunjukkan prestasi yang baik. Demikian juga dengan faktor postur tubuh seperti Kaukasoid, Negroid dan Mongoloid dapat berpengaruh besar pada prestasi.. Atlet Indonesia memiliki peluang yang baik – ditinjau dari segi postur tubuh – didalam cabang olahraga yang tidak mempertandingkan faktor keunggulan fisik secara langsung seperti bulutangkis dan tennis meja ; dan juga jenis olahraga yang memberlakukan pengkelasan menurut berat badan.

Terdapat dua faktor yang mempengaruhi terhadap pencapaian prestasi secara umum , yaitu :

- 1.Faktor Endogen berupa kesehatan fisik, postur tubuh, kondisi dan kemampuan fisik, mental juara dan kepribadian

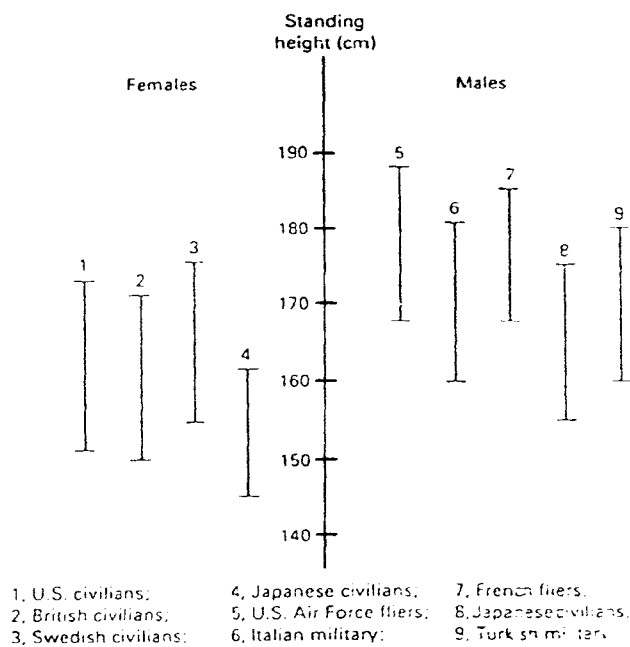
2.Faktor Eksogen berupa pelatih , lingkungan, tempat, dana, alat, organisasi dan pemerintah

Disini kita hanya akan meninjau faktor endogen saja, karena faktor eksogen memiliki variabel dari luar diri atlet.

Kesehatan fisik merupakan syarat utama dalam pencapaian prestasi. Semakin tinggi derajat kesehatan seorang atlet maka akan semakin siap tubuh seorang atlet untuk menerima latihan dan berkompetisi. Kesehatan tubuh ini terpengaruh oleh asupan gizi yang berkualitas, pola hidup yang baik dan istirahat yang cukup.

Sedangkan dilihat dari postur tubuh, atlet Indonesia cenderung memiliki perbedaan yang dalam cabang- cabang olahraga tertentu akan menjadi nilai negatif dalam pencapaian prestasi.

Rata - rata tinggi badan orang Indonesia - yang diasumsikan sama dengan tinggi penduduk Jepang – lebih pendek sekitar 10 cm dibandingkan dengan dengan penduduk Amerika, Inggris dan Swedia. Perbedaan ini pada beberapa cabang olahraga seperti bola basket dan bola volly akan menjadi sangat berpengaruh.



Tabel II.3 range variasi tinggi badan

Sumber : Sanders and McCormick, Human factors in Engineering and Design, -, 1982

Demikian pula halnya dengan dengan berat badan. Ras Kaukasoid memiliki keunggulan berat badan rata- rata kurang lebih 10 kg dibandingkan penduduk negara yang ber ras Mongoloid. Keunggulan ini dapat berguna pada cabang yang memungkinkan terjadinya kontak fisik seperti dalam olahraga sepak bola.

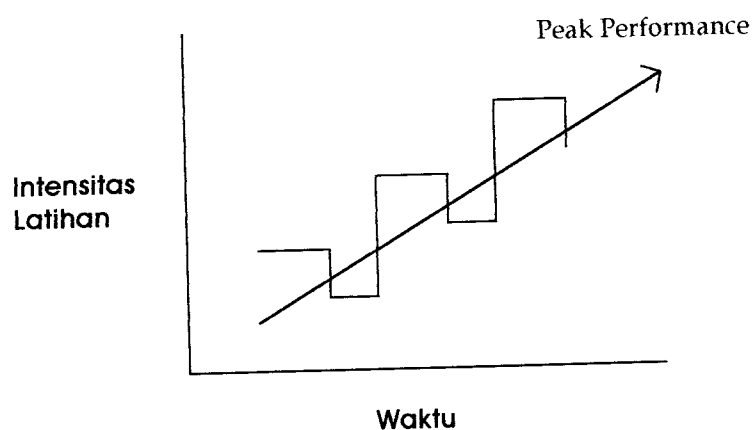
TABLE 5.2 WEIGHT CHARACTERISTICS (KG (LB))

Subjects	Percentile		
	5th	50th	95th
Females			
U.S. civilians	46 (101)	62.4 (137)	89.4 (197)
British civilians	46.6 (102)	60.4 (133)	79.4 (175)
Japanese civilians	39.8 (87)	51.3 (113)	62.8 (138)
Males			
U.S. civilians	58 (128)	75 (165)	98 (216)
Italian military	57.6 (127)	70.25 (155)	85.1 (187)
Japanese civilians	46.1 (101)	60.2 (132)	74.3 (163)
Turkish military	51 (112)	64.6 (142)	78.2 (172)

Tabel II.4 Karakteristik berat badan dalam kg

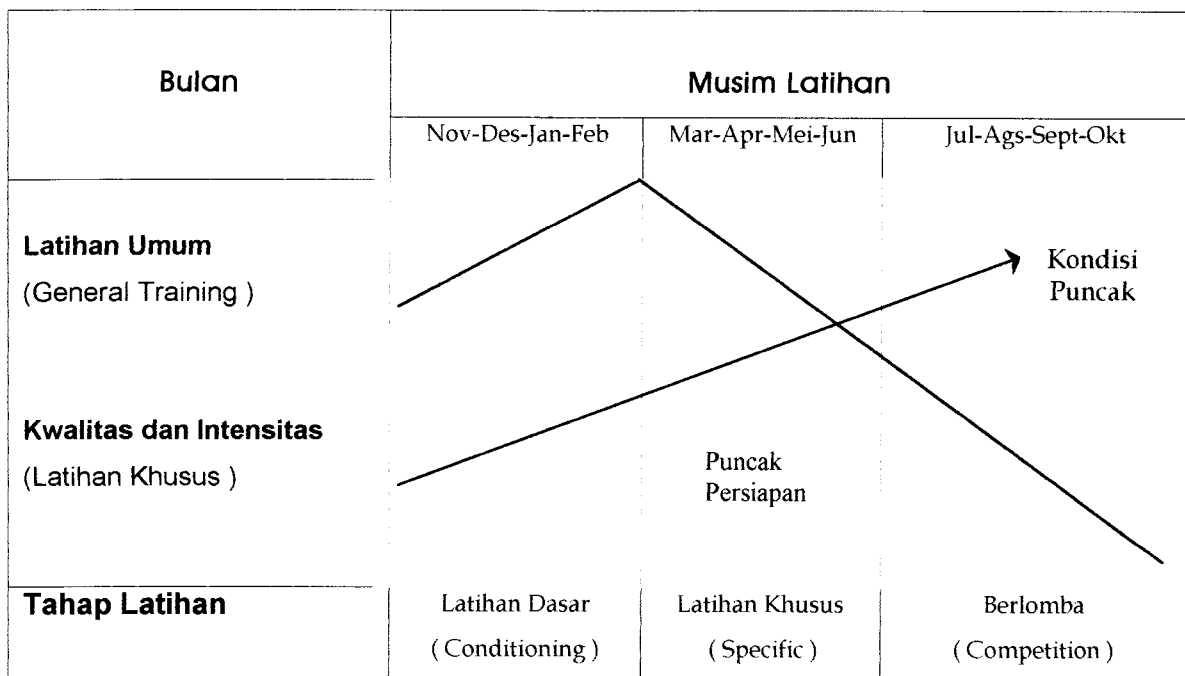
Sumber : Sanders and McCormick, Human factors in Engineering and Design, 1982

Oleh karenanya untuk mengimbangi adanya perbedaan tersebut, atlet harus dapat meningkatkan performa fisiknya secara maksimal. Untuk meningkatkan kondisi dan kemampuan fisik, atlet harus mengikuti program pelatihan yang teratur dan terarah. Terdapat sebuah pola pelatihan yang terus meningkat agar atlet dapat selalu meningkatkan kemampuan. Kemampuan puncak diharapkan didapat pada saat pertandingan / test.



Pada masa pelatihan terdapat tahap-tahap agar memperoleh hasil terbaik. Masa pelatihan dibagi tiga bagian yang sama besar. Masa sepertiga pertama ditujukan untuk melatih dasar fisik dan teknik atlet. Dasar kemampuan ini diharapkan dicapai pada akhir tahap pertama.

Sedangkan latihan khusus dimulai dari awal masa latihan dan diharapkan mencapai kondisi puncak pada akhir masa latihan yang bertepatan dengan perlombaan³. Berikut adalah contoh pentahapan latihan untuk jadwal latihan sepanjang satu tahun.



Gambar Pentahapan Latihan

Sumber : J.M Balesteros, Manual Didactico De Atletismo

³ J.M. Balesteros, Pedoman Latihan Dasar Atletik terjemahan dari Manual Didactico De Atletismo, PASI,-

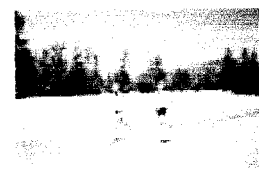
2.1.2 Pusat Pelatihan Atlet di Luar Negeri

Di luar negeri terdapat banyak jenis sarana pelatihan olahraga prestasi. Salah satu contohnya adalah HASTC di Northern Arizona University.

HASTC sendiri merupakan pusat latihan yang dikelola oleh pihak swasta. Oleh karena itu segala kegiatan yang ada didalamnya merupakan kegiatan yang berorientasi profit. Pemakaian tiap fasilitas menjadi dasar biaya yang harus dikeluarkan oleh para atlet.⁴

HASTC menyediakan berbagai macam fasilitas olahraga yaitu :

- Kolam renang
- Arena pejalan kaki
- Fasilitas latihan beban
- Track atletik
- Lapangan latihan sepakbola
- Fasilitas rekreasi
- Lapangan basket
- Lapangan Volly
- Arena gulat
- Hotel dan asrama
- Tes fisiologis dan darah
- Terapi massage
- Konsultasi gizi
- Medical service
- Internet



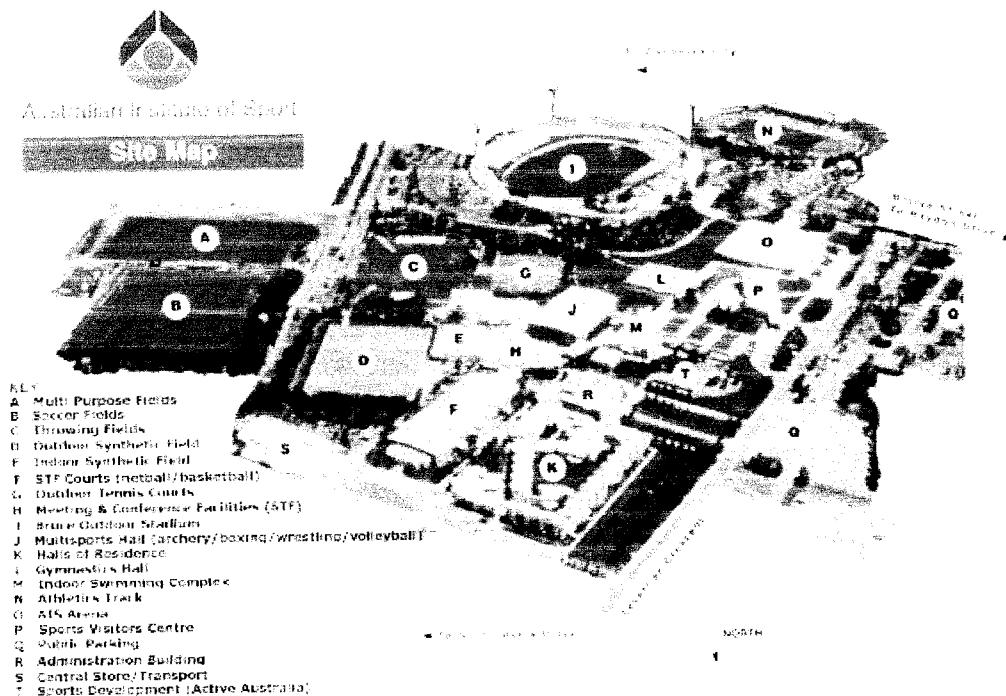
Fasilitas yang terdapat di HASTC dapat digolongkan menjadi tiga fungsi yaitu fasilitas pelatihan berupa tempat latihan, fasilitas pendukung prestasi berupa bantuan medis serta fasilitas tambahan berupa hotel, tempat rekreasi dan internet.

Contoh lain dari sarana pelatihan olahraga adalah program AIS (Australia Institute of Sport) yang diselenggarakan di Canberra,

⁴<http://www.nau.edu/~hastc>

Australia. Program ini disponsori oleh Australia Sport Commission untuk mendukung atlet-atlet yang berpotensi.⁵

Program AIS ini nampaknya merupakan jenis kegiatan yang paling mendekati kondisi ideal dalam pembibitan atlet. AIS menyediakan beasiswa bagi 600 siswa dari 32 program berbeda yang meliputi 26 cabang olahraga. AIS adalah instansi yang menyediakan fasilitas latihan tingkat dunia, pelatihan yang baik, peralatan terbaik, pengobatan olahraga dan fasilitas sains terbaik serta akomodasi untuk 350 orang. Dalam program AIS ini para atlet selain mendapatkan pelatihan untuk pencapaian prestasi, mereka juga berkesempatan mengikuti program Athlete Career Program (ACE). Program ACE menyediakan akses yang luas bagi atlet untuk mempersiapkan diri untuk bekerja setelah melewati masa-masa berprestasi dalam berolahraga. Program ACE ini selain mengasah kemampuan kerja atlet juga memberikan bantuan perencanaan dan pencarian pekerjaan serta perencanaan karir.



⁵ <http://www.ais.org.au>

Program lain yang ditawarkan AIS bagi atlet setelah berhenti berolahraga adalah Olympic Job Opportunities Program (OJOP), Business Referrals dan Speaker Bureau. Secara umum ketiganya memberikan kesempatan bagi mantan atlet mendapatkan pekerjaan dengan bantuan AIS setelah melalui pelatihan khusus dan proses penyeleksian.

AIS juga memperhatikan masalah kegiatan belajar siswa. Siswa dapat belajar di Study Hall yang ditujukan untuk membantu semua atlet usia sekolah agar mencapai potensial akademis mereka walaupun memiliki jadwal olahraga yang sibuk.

Dari kedua contoh diatas dapat dilihat adanya suatu karakteristik tertentu yang dimiliki suatu pusat pelatihan olahraga. Keduanya mencoba untuk menggabungkan fasilitas olahraga indoor dan outdoor secara terpadu sesuai kebutuhan dan menyatukan keseluruhan fasilitas latihan tadi dengan fasilitas pendukung lainnya, baik yang berhubungan dengan olahraga maupun hal lain yang berkaitan dengan pengguna seperti hotel, tempat rekreasi dan administrasi.

Namun dari keduanya juga dapat dilihat adanya perbedaan orientasi pembentukan pusat olahraga. Bagi fasilitas yang mengedepankan aspek komersial, selain memberikan sarana latihan yang lengkap juga memberikan sarana lain yang dapat memberikan kenyamanan pada pengguna sehingga lebih betah dan mempergunakan waktu sebanyak mungkin didalam kompleks fasilitas tersebut, seperti hotel dan tempat rekreasi. Sedangkan bagi pusat olahraga yang menmentingkan aspek pendidikan maka lebih banyak memberikan perhatian pada hubungan aktifitas olahraga dan belajar. Pusat olahraga jenis ini juga banyak memberikan kesempatan berinteraksi dengan publik dibandingkan pusat olahraga yang berorientasi profit yang banyak menonjolkan kenyamanan pengguna yang -dapat diartikan- memberikan batasan privasi dan eksklusifitas untuk mencapai prestasi tertinggi.

2.2 TINJAUAN DAERAH ISTIMEWA JOGJAKARTA

2.2.1 Kondisi Wilayah

Daerah Istimewa Jogjakarta memiliki luas wilayah sebesar 3186,80 km² yang meliputi empat kabupaten yaitu Kulon Progo, Bantul, Gunung Kidul dan Sleman serta satu kotamadya yaitu Jogjakarta. Posisinya terletak pada arah selatan dengan topografi yang cenderung berbukit-bukit.

Daerah ini sendiri merupakan daerah tropis basah panas. Temperatur tertinggi terjadi pada pukul 11.00 – 13.00 waktu setempat. Daerah Istimewa Jogjakarta terletak di ketinggian 100 – 499 dari permukaan laut.

Suhu rata-rata pada tahun 1999 menunjukkan angka 26,13 ° Celcius dengan temperatur maksimal sebesar 34,8°C dan minimal 19,8°C.

Kelembaban udara berkisar 22 – 98 % dengan kecepatan angin 0,10 – 30,00 knot dengan rata – rata 8,88 knot yang setara dengan 16,4 km/jam. Arah angin berhembus antara 1° – 240° dengan arah dominan 217°.

Dari segi jumlah penduduk terjadi kenaikan yang cukup besar yaitu dari 2.999.332 jiwa pada 1990 menjadi 3.178.481 jiwa pada tahun 1994. Kepadatan terbesar terjadi di kota Jogjakarta.

2.2.2 Kegiatan Olahraga di Daerah Istimewa Jogjakarta

2.2.2.1 Prestasi Daerah Istimewa Jogjakarta

Daerah Istimewa Jogjakarta telah secara rutin mengikuti PON yang diadakan setiap empat tahun sekali. Di kancah olahraga nasional, Daerah Istimewa Jogjakarta belum menjadi salah satu provinsi yang mendominasi.

No	Cabang Olahraga	Emas	Perak	Perunggu
1	Atletik	-	-	1
2	Balap Sepeda	2	3	3
3	Bridge	-	1	-
4	Judo	-	1	2
5	Karate	-	-	1
6	Kempo	-	1	4
7	Panahan	-	1	4
8	Panjat Tebing	4	4	2
9	Pencak Silat	-	-	1
10	Renang Indah	-	-	1
11	Tae Kwondo	-	-	4
12	Tenis Lapangan	-	-	1
13	Terbang Layang	-	1	1
		6	12	25

Tabel II.5 Medali PON XV / 2000

Sumber : KONI DIY

No	PON	Cabang Olahraga		Medali			Rangking
		PON	DIY	Ems	Prk	Prg	
1	XI/1985	44	29	8	11	22	XII
2	XII/1989	30	24	4	10	7	XVII
3	XIII/1993	30	24	9	10	15	XIII
4	XIV/1996	35	20	11	11	22	XIII
5	XV/2000	35	28	6	13	25	XVI

Tabel II.6 Perbandingan Medali PON

Sumber : KONI DIY

Dapat dilihat bahwa terdapat penurunan pencapaian prestasi sehingga Daerah Istimewa Jogjakarta yang biasanya berada di posisi 13 tidak dapat memperbaiki prestasinya tetapi sebaliknya pada PON XV tahun 2000 hanya dapat menempati posisi enambelas.

2.2.2.2 Kegiatan Belajar dan Aktifitas Latihan

Terdapat beberapa masalah fasilitas yang kurang mendukung keberhasilan kegiatan belajar di PPLP. Pada penelitian yang dilakukan Syarif Hidayat dari FIK UNY di PPLP Bola Volly Puteri DIY, terdapat dua masalah yang berhubungan dengan proses belajar yang dapat ditemui yaitu masalah asrama dan optimalisasi waktu belajar.

Pernyataan	Setuju	Tidak
Asrama disediakan dekat tempat latihan tapi suasana kurang kondusif untuk belajar dan istirahat	66,6%	33,3%
Waktu belajar cukup tapi masih kurang	77,8%	22,2%

Penelitian tersebut tidak meninjau tentang keefektifitasan kegiatan belajar – mengajar di kelas. Yang mungkin bisa dijadikan gambaran adalah penelitian pada mahasiswa Prodi PJKR di FIK UNY. Dalam Prodi PJKR, mahasiswa wajib mempelajari dan menguasai berbagai macam cabang olahraga . Mahasiswa harus menambah waktu untuk belajar (olahraga) diluar jam kuliah⁶. Jadi mahasiswa dalam Prodi PJKR ini memiliki aktifitas yang hampir sama dengan pelajar di PPLP.

Terjadi hambatan **komunikasi**

Sangat tinggi	18,42%
Tinggi	79,61%
Rendah	0,197%
Sangat rendah	0.000%

Hambatan komunikasi ditinjau dari faktor **fisik**

Sangat tinggi	18,42%
Tinggi	78,29%
Rendah	02,29%
Sangat rendah	0.000%

Hambatan komunikasi ditinjau dari faktor **psikologis**

Sangat tinggi	28,95%
Tinggi	66,45%
Rendah	04,60%
Sangat rendah	0.000%

Pada penelitian ini yang dimaksud dengan faktor fisik adalah faktor media pendidikan dan faktor lingkungan – berupa kebersihan , kedekatan kelas dengan arus lalu lintas, jarak kost, sirkulasi udara, sesaknya ruang kelas, pencahayaan dan hubungan ruang kelas dan taman. Sedangkan yang dimaksud dengan faktor psikologis adalah kesiapan dan motivasi siswa sendiri.

⁶ Sri Budi Astuti,Hambatan Komunikasi Mahasiswa Prodi PJKR Dalam Proses Pembelajaran Teori di FIK UNY,Skripsi FIK UNY,2001

Dari penelitian diatas dapat dilihat adanya pengaruh yang besar dari faktor lingkungan – yang mana berkaitan dengan bidang arsitektur-terhadap terbentuknya komunikasi yang baik di dalam proses belajar-mengajar.

Bahkan penelitian menyatakan bahwa lebih banyak responden yang menyatakan terjadinya hambatan komunikasi karena alasan fisik dibandingkan yang disebabkan oleh alasan psikologis. Hal ini mungkin dapat diterangkan bahwa siswa akan lebih mudah mensugestikan dirinya untuk belajar lebih baik jika mengetahui adanya fasilitas belajar yang nyaman secara fisik.

Dari tinjauan diatas dapat dilihat bahwa untuk menunjang proses belajar yang baik, perlu memberikan dukungan berupa ruang kelas yang memperhatikan faktor kebersihan, jarak ruang kelas dengan sumber gangguan (jalan raya), jarak ruang kelas dengan kost (asrama), sirkulasi udara yang baik untuk menghindarkan kesesakan bernafas, pencahayaan yang baik dan hubungan ruang kelas dan taman (ruang luar).

Dalam bahasa arsitektur, kesemua kriteria tersebut terangkum dalam aspek kenyamanan fisik yang terdiri dari kenyamanan thermal, spasial, visual dan audial. Kenyamanan thermal mencakup sirkulasi udara dan faktor lainnya yang juga banyak berpengaruh pada kenyamanan fisik berupa kondisi udara dan sinar matahari. Sedangkan kenyamanan spasial mencakup bentuk ruang dan juga hubungan antar ruang. Hubungan ini bisa juga berarti meliputi hubungan ruang dalam dan luar (taman). Kenyamanan visual mencakup kemudahan dan segi estetis yang dapat diindera oleh mata. Kenyamanan audial memberi perhatian pada tingkat suara yang diizinkan mencapai pengguna sehingga tidak menimbulkan gangguan aktifitas maupun kenyamanan pengguna. Salah satu cara yang bisa dipakai adalah penggunaan jarak tempat aktifitas terhadap sumber bunyi (yang didalam kriteria penelitian diatas merupakan arus lalu-lintas) walaupun masih terdapat beberapa cara lain untuk menurunkan intensitas bunyi pada tingkat yang nyaman.

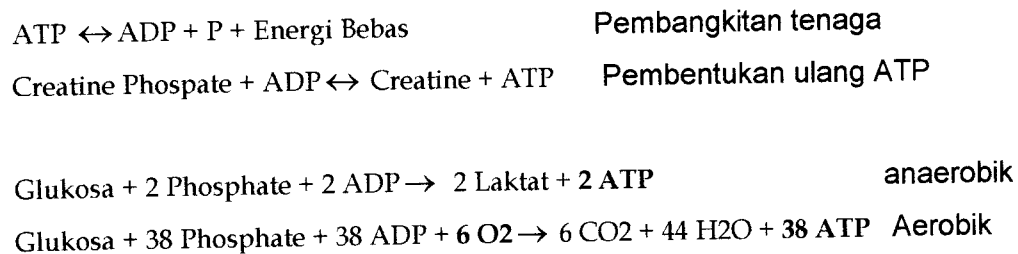
Hasil penelitian yang dapat dipergunakan dalam bidang arsitektur adalah perlunya ruang kelas yang memenuhi aspek kenyamanan fisik yang baik untuk menunjang proses belajar bagi siswa yang melakukan aktifitas fisik padat diluar jam belajar.

2.3 TINJAUAN PENGARUH AKTIFITAS FISIK TERHADAP KEMAMPUAN BELAJAR

2.3.1 Aktifitas fisik

Dalam proses metabolisme tubuh, Adenosin Tri Phosphate (ATP) akan dipecah menjadi Adenosin Di Phosphate (ADP) dan energi. ADP kemudian berubah bolak-balik menjadi ATP tergantung pada persediaan makanan dan oksigen. Pada kondisi aktifitas pasif, supply yang diperlukan kurang terpenuhi sehingga lebih cepat menghasilkan asam laktat yang menimbulkan kelelahan dan rasa sakit.

Perubahan Energi dalam Otot



Perubahan Energi Otot

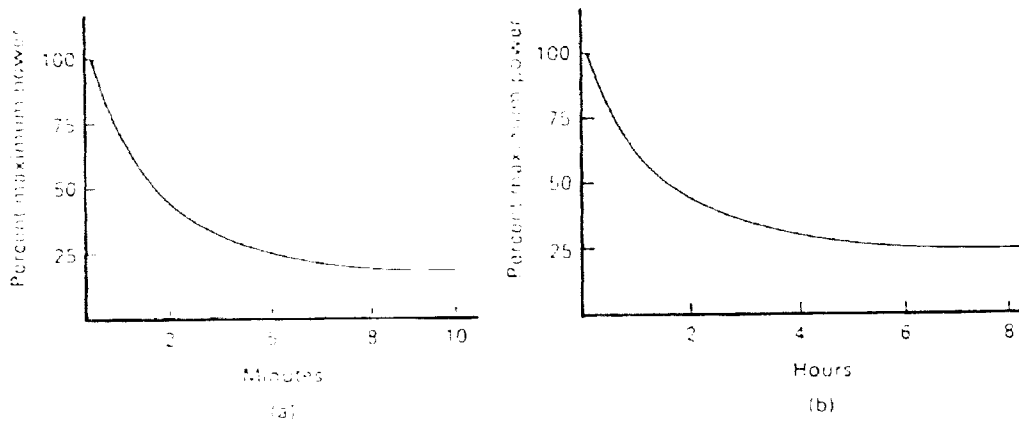
Sumber : -, Fundamental of Industrial Ergonomics, Prentice Hall, 1979

Pekerjaan Anaerobik adalah pekerjaan yang tidak menggunakan oksigen. Aktifitas ini menggunakan cadangan tenaga dalam tubuh dan biasanya berlangsung singkat seperti lari sprint. Sedangkan pekerjaan Aerobik adalah aktifitas yang menggunakan oksigen. Aktifitas ini berlangsung relative lebih lama. Contoh aktifitas ini adalah lari jarak jauh. Sebagai akibat dari kebutuhan oksigen maka nafas akan terengah-engah karena tubuh berusaha mendapatkan oksigen dalam jumlah yang banyak.

Dari aktifitas anaerobik tubuh mendapatkan hasil berupa ATP sebagai modal untuk membangkitkan tenaga lagi dan asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri dan kelelahan. Untuk menghindarinya tubuh akan membawa zat tersebut melalui darah untuk dikeluarkan.

Namun jika aliran darah terhambat – seperti pada waktu duduk – maka pengeluarannya akan terhambat.

Dalam ilmu Faal tubuh, pekerjaan statis seperti duduk di waktu belajar lebih melelahkan dari pada pekerjaan serupa yang dinamis. Hal ini disebabkan oleh kurangnya supply darah yang membawa zat makanan dan membuang zat sisa.



Endurance time as a function of maximum power. (a) static work, (b) dynamic work

Gambar 11.3 Waktu Ketahanan

Sebagai Fungsi Tenaga Maksimal : (a) Kerja Statis, (B) Kerja Dinamis

Sumber : The Human Factors Society, Human Factors, -, 1970

2.3.2 Tinjauan Kenyamanan Dalam Proses Belajar

Terdapat bukti bahwa. aktifitas belajar yang banyak menggunakan kekuatan otak ternyata tidak kalah melelahkan dibandingkan dengan melakukan aktifitas fisik.

Besarnya pengaruh suatu aktifitas dapat diukur oleh detak jantung. Semakin berat suatu pekerjaan, maka akan semakin tinggilah laju denyut jantung. Denyut jantung manusia normal pada waktu santai sekitar 60 denyut per detik.



Gambar II.4 Detak Jantung terhadap Kegiatan Manajemen

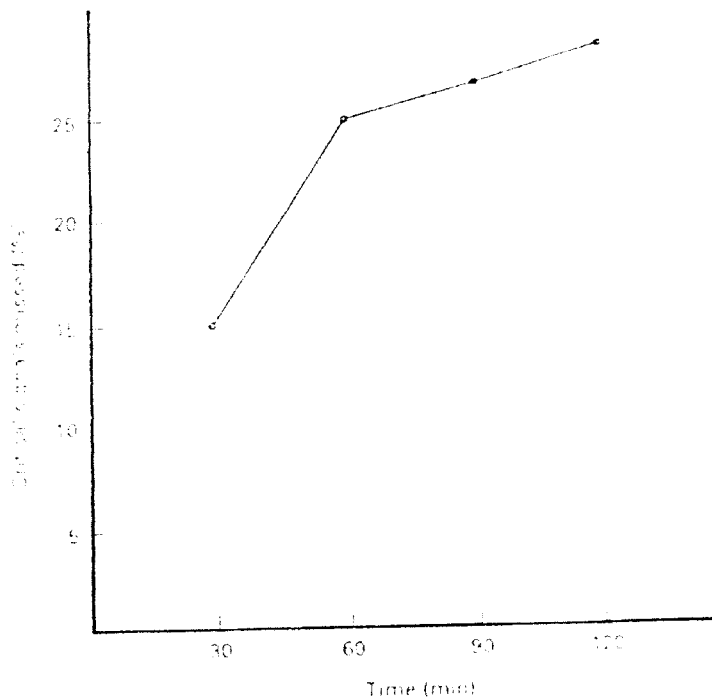
Sumber : K. Rodahl, *The Phisiology of Work*, -, 1979

Hal ini berarti bahwa siswa sekolah olahragawan mendapatkan beban besar secara terus-menerus sebagai akibat dari akumulasi latihan fisik di lapangan dan belajar di sekolah.

Akibatnya adalah jumlah kerja (fisik dan mental) siswa menjadi semakin besar. Besarnya fungsi mental akan semakin menurun sepanjang waktu kerja dan penurunannya akan semakin drastis dalam waktu kerja yang lama.

Olahraga sebelum belajar dapat digolongkan sebagai suatu bentuk tekanan/stress bagi siswa baik berupa tekanan fisik maupun mental. Hal ini dapat mempengaruhi performance siswa dalam kegiatan belajar di sekolah. Terlebih lagi kegiatan belajar juga adalah merupakan sebuah stress bagi anak.

Turunnya performa ini akan semakin memperbanyak jumlah sinyal - dalam proses belajar adalah identik dengan menyerap materi - yang hilang / tidak tertangkap. Sinyal hilang ini semakin lama semakin membesar jumlahnya.



Gambar II.5 Critical Signal Missed terhadap Waktu

Sumber : -. Fundamental of Industrial Ergonomics, Prentice Hall, 1979

Dari tinjauan pengaruh aktifitas terhadap tubuh dapat diambil kesimpulan bahwa untuk mencapai prestasi kegiatan berfikir yang baik perlu mendukung kegiatan yang bersifat aerobik karena lebih efisien, sehingga diharapkan pengaruh kelelahan dapat diminimalisir. Namun untuk melakukan aktifitas aerobik tubuh memerlukan pasokan oksigen yang cukup, sehingga sistim penghawaan yang baik perlu mendapat penekanan tersendiri.

Selain itu bisa terlihat perlu adanya jenis kegiatan yang lebih bersifat dinamis dibandingkan yang bersifat statis didalam kelas. Namun karena tidak semua mata pelajaran dapat memberikan peluang keaktifan siswa secara fisik, maka perlu adanya usaha untuk menggerakkan siswa secara tidak langsung. Tujuannya agar kegiatan statis dapat dipotong sesedikit mungkin dengan kegiatan dinamis.

Hal ini dapat dicapai dengan mengatur jam pelajaran dikelas dan ditempat lain seperti di laboratorium. Dengan adanya pengaturan secara

berselang antara kegiatan dikelas dan ditempat lain maka diharapkan siswa dapat melakukan perpindahan dari kegiatan statis menjadi kegiatan dinamis yaitu berjalan dari satu tempat belajar ke tempat lainnya.

Perlu juga memperhatikan waktu belajar disuatu tempat diusahakan agar tidak melebihi batasan waktu dimana kemampuan mental menurun dalam suatu pekerjaan, dalam hal ini sebesar 60 menit atau maksimal 90 menit untuk menghindari terlalu banyaknya kehilangan informasi yang telah diberikan.

2.3.3. Tinjauan Kenyamanan Dalam Proses Belajar

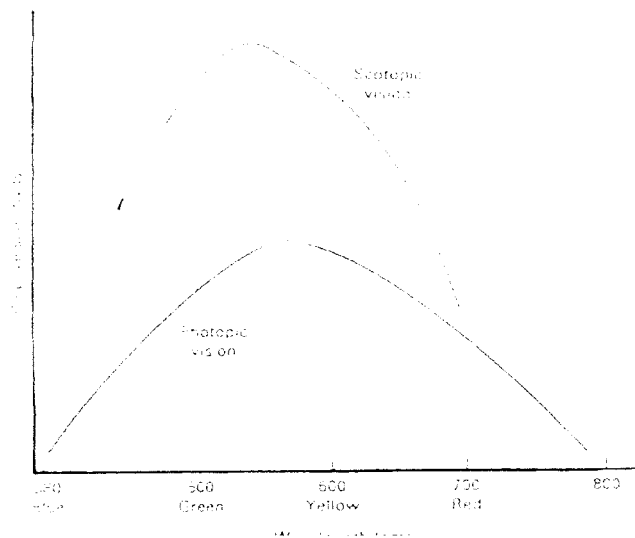
Terdapat dua jenis kenyamanan yang dapat dicapai dalam suatu karya arsitektur, yaitu kenyamanan psikis dan fisik. Kenyamanan psikis banyak terhubung dengan kepercayaan, agama, aturan adapt dan sebagainya. Aspek semacam ini bersifat personal, kualitatif, dan tidak terukur secara kuantitatif. Sedangkan kenyamanan fisik lebih bersifat universal dan dapat dikuantifisir.

Aspek kenyamanan fisik berupa kenyamanan indrawi terdiri dari kenyamanan ruang, kenyamanan penglihatan, kenyamanan suhu dan kenyamanan pendengaran .

Terdapat banyak cara untuk meningkatkan kenyamanan fisik berdasarkan dari perhatian terhadap elemen-elemen pembentuk kenyamanan fisik. Penggunaanya tergantung pada relevansi terhadap aktifitas spesifik yang ada dalam bangunan dan jenis kenyamanan yang diharapkan pelaku aktifitas di dalamnya.

Salah satu contohnya adalah cahaya yang merupakan bagian penting dari kenyamanan penglihatan. Cahaya memiliki pengaruh yang besar pada manusia. Diperkirakan bahwa manusia menerima 80 persen informasinya dari mata. Cahaya yang diterima oleh mata merupakan sebagian kecil dari gelombang elektromagnetik yang tersebar di jagat raya.

Warna sendiri diurutkan sesuai panjang gelombangnya. Dimulai dari violet kemudian bergradasi menjadi kuning untuk seterusnya menjadi magenta. Mata sendiri memiliki sensitifitas lebih tinggi pada bagian tengah spektrum, seperti warna hijau, kuning dan oranye; dibandingkan warna-warna di bagian ujung spektrum penglihatan.



Gambar II.6 Sensitifitas Mata Pada Panjang Gelombang

Sumber : -. Fundamental of Industrial Ergonomics, Prentice Hall, 1979

Warna juga dapat memberikan efek psikologis tertentu bagi manusia. Efek psikologis warna dapat dipergunakan sebagai pembentuk dan pendukung suasana yang diharapkan dapat membuat otak mempersepsikan suatu keadaan menjadi lebih baik.

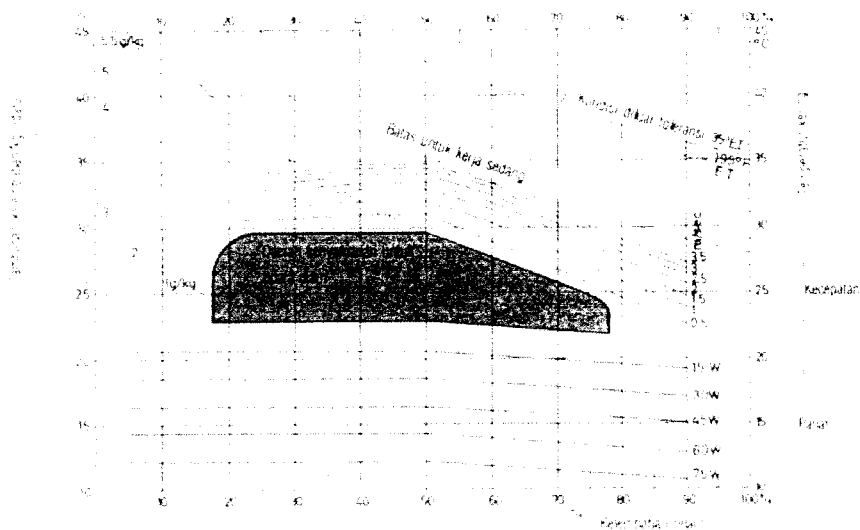
PSYCHOLOGICAL EFFECTS OF COLORS	
Color	Response
Yellow	Warm, cheerful, pleasing
Green	Cool, comfortable, calming
Blue	Cool, protective, calming, slightly depressing
Violet	Slightly warm, calming
Purple	Rich, protecting, may be depressing
Fluorescent red	Warm, stimulating, exciting
Brown	Warm, comfortable, rich, substantial
Gray	Neutral, calming, slightly hard
White	Neutral, sterile, clean, fresh, stark

Tabel II.7 Pengaruh Psikologis Warna

Sumber : -. Fundamental of Industrial Ergonomics, Prentice Hall, 1979

Selain kenyamanan visual, terdapat bentuk kenyamanan lain yang bias digunakan untuk mendukung kegiatan user. Kenyamanan thermal dapat menjadi salah satu prioritas kenyamanan yang diperlukan oleh pengguna bangunan, terlebih lagi di daerah tropis seperti di Indonesia.

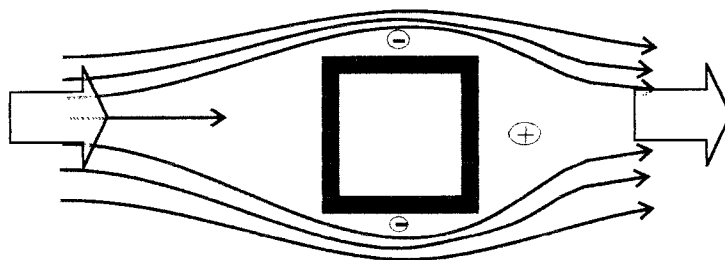
Udara dapat mempengaruhi kenyamanan pengguna terkait dengan sifat-sifat yang terkandung dalam udara yaitu suhu, kelembaban dan kecepatan angin. Salah satu rumusan mengenai kenyamanan adalah diagram kenyamanan Victor Pilyay. Rumusan ini sesuai dengan kondisi kenyamanan di daerah khatulistiwa.⁷



Tabel II.8 Daerah Kenyamanan

Sumber : Georg Lippsmeier, Bangunan tropis, 1994

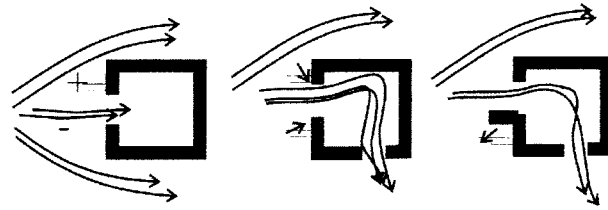
Terdapat beberapa usaha yang dapat dilakukan perancang untuk mengatur kecepatan angin agar sesuai dengan kebutuhan pengguna.⁸ Penggunaan angin dapat memanfaatkan sifat-sifat angin yaitu :



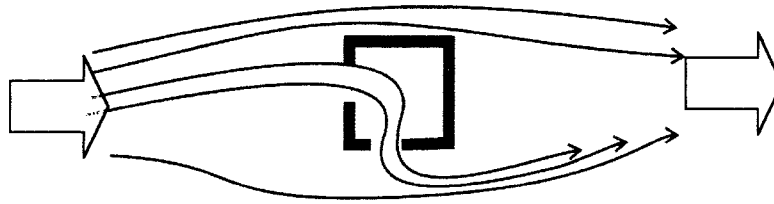
⁷ Georg Lippsmeier, Bangunan Tropis, Erlangga, 1994

⁸ Ibid 6

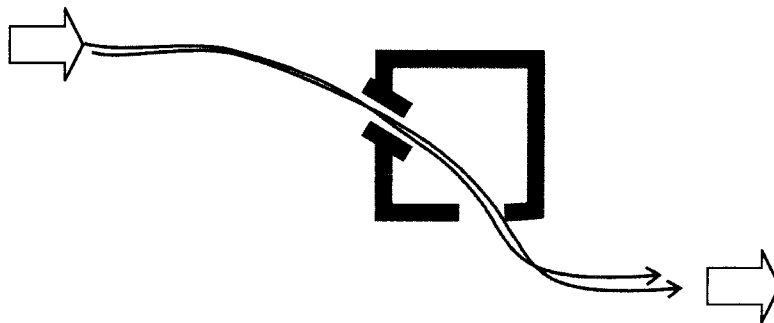
Angin akan terpengaruh bangunan atau elemen lain yang menghadangnya, dan akan kembali ke arah dominannya setelah terlepas dari efek benda tersebut.



Angin selalu melewati celah yang ada dalam bangunan.



Angin tidak memilih jalan terpendek

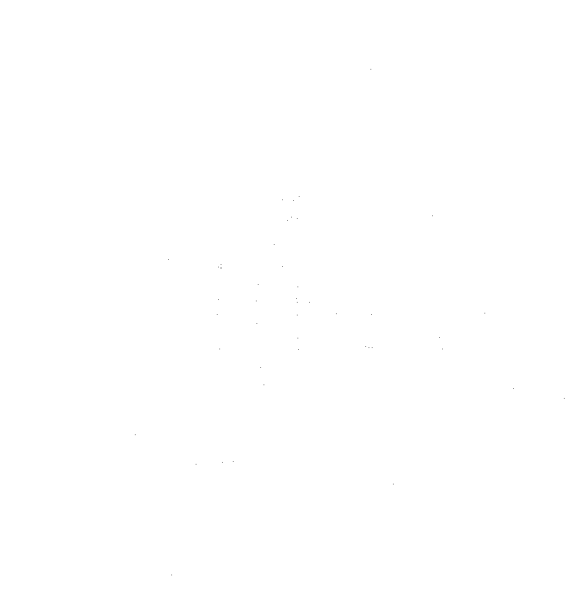


Arah angin dapat dibelokkan dengan penempatan pengarah angin pada lubang fasade

Gambar II.7 Perilaku Angin Terhadap Ruang

Sumber : Georg Lippsmeier, *Bangunan Tropis*, Erlangga, 1994

Kenyamanan thermal juga terkait dengan cahaya matahari. Intensitas cahaya matahari di daerah khatulistiwa sangat tinggi sehingga diperlukan penanganan khusus pada bangunan. Arah sinar matahari terkuat perlu diketahui agar dapat disusun bentuk dan ukuran sun shading yang memadai.



Gambar II.8 Diagram Letak Matahari

Sumber : Georg Lippsmeier, Bangunan tropis, 1994

2.4 Standard-standard

Terdapat beberapa standard keruangan yang perlu diperhatikan dalam perancangan sebuah sekolah olahragawan. Standard tersebut dapat mempengaruhi kelancaran dan kenyamanan aktifitas yang ada di dalamnya.

Standard yang dipakai adalah yang berhubungan dengan aktifitas di sekolah olahragawan atau yang paling mendekati dengan kebutuhan kegiatan.

2.4.1 Bangunan/ Indoor

Terdapat dua tipe ruang yaitu ruang program dan ruang service.⁹ Penjabaran ruang-ruang tersebut secara lebih lanjut adalah :

Ruang Program terdiri dari :

- Area Rekreasional

Ruang ini adalah ruang dimana setiap siswa dapat berpartisipasi .Ruang ini lebih disenangi untuk dibagi sesuai umur. Kebutuhan ruang berbeda setiap tingkat umur. Pembagiannya mulai dari yang paling muda adalah 20, 25 dan 30 sqf (1,8m²; 2,25 m² dan 2,7 m²)untuk siswa senior.

- Area Sosial

Ruang untuk aktifitas social sebaiknya memiliki partisi lipat untuk membentuk ruang-ruang yang lebih kecil secara fleksibel. Pilihan lain adalah sebuah ruang besar yang dapat mengakomodasi berbagai macam pertemuan dan kegiatan makan. Ukuran dasar untuk area sosial ini adalah 15 sqf (3x5 feet= 90x150 = 1,35 m²) Ruang ini sebaiknya berdekatan dengan dapur.

- Ruang Program Pendidikan

Terdiri dari ruang kelas dan perpustakaan.

Ruang kelas pada sebuah kompleks pendidikan fisik dirancang khusus untuk belajar, diskusi dan demonstrasi.Pada institusi yang menawarkan program pelatihan kesehatan , pendidikan fisik dan rekreasi dan keselamatan akan memerlukan ruang-ruang yang lebih terspesialisasi daripada institusi yang menekankan pada kursus instruksi dasar.

Ukuran kelas dapat bervariasi agar dapat menampung 10 sampai 150 orang. Ukuran ruang bagi tiap pelajar berkisar

dari 20 sqf ($1,2 \times 1,5 = 1,8 \text{ m}^2$) dalam ruangan kecil sampai 12 sqf ($0,9 \times 1,2 = 1,08 \text{ m}^2$) untuk 100 orang lebih.

Ruang standard pada umumnya menampung 40 orang. Ruang yang lebih kecil memungkinkan siswa untuk semunar dan diskusi informal. Sedangkan ruang yang lebih besar dapat menampung jumlah yang besar untuk pengajaran profesional, klinik dan demonstrasi.

Perpustakaan sendiri biasanya terletak sepanjang rute dimana banyak siswa melewatinya. Ruang tersebut haruslah menarik perhatian siswa untuk membaca atau mengerjakan pekerjaan rumah. Perpustakaan harus dapat menampung sekitar 10 persen dari kedatangan siswa setiap hari. Ukuran dasar yang bisa dipakai adalah 20-25 sqf (4×5 sampai 5×5 feet = $1,2 \times 1,5$ sampai $1,5 \times 1,5 \text{ m} = 1,8 - 2,25 \text{ m}^2$) tiap siswa.

- Ruang Program Fisik

Terdiri dari ruang olahraga, natatorium, ruang latihan khusus, ruang ganti dan shower.

Ruang olahraga / Gymnasium yang luas selain harus dapat dipergunakan sebagai tempat latihan indoor, juga dapat dipergunakan untuk keperluan lain. Oleh karenanya gymnasium selain dapat melayani kebutuhan internalnya setiap hari, juga bisa menampung kebutuhan publik lainnya sebagai bagian hubungannya dalam perencanaan secara keseluruhan.

⁹ Ernst Neufert, data Arsitek, Erlangga, 1993



Gambar II.9 Hubungan Ruang Olahraga

Sumber : Ernst Neufert, Data Arsitek, Erlangga, 1993

Beberapa hal yang perlu dimiliki oleh sebuah gymnasium adalah adanya hubungan langsung dengan tempat parkir dan lapangan olahraga, ruang umum dan ruang istirahat. Bagian gymnasium untuk laki-laki dan perempuan dapat dipisahkan dengan sebuah partisi lipat yang memungkinkan pemakaian ruang secara keseluruhan untuk keperluan pertandingan.

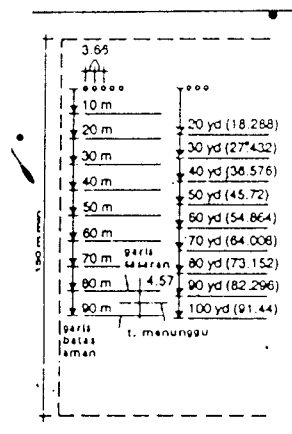


Gambar II.10 Pembagian Ruang Olahraga Menggunakan Partisi

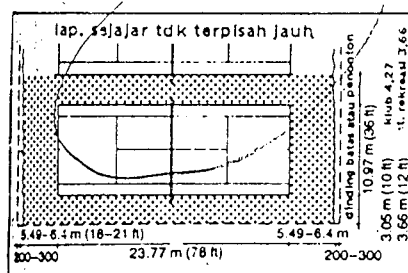
Sumber : Ernst Neufert, data Arsitek, Erlangga, 1993

Untuk ruang ganti, perletakkannya harus berdekatan dengan ruang olahraga dan kolam renang. Perlu juga disediakan toilet yang berdekatan dengan ruang ganti. Shower perlu disediakan didekat ruang olahraga dan kolam renang.

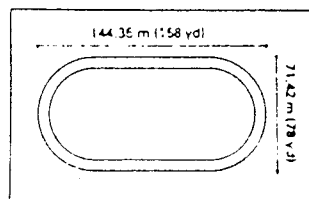
Setiap olahraga memiliki ukuran arena bertanding yang berbeda. Berikut adalah contoh-contoh arena olahraga



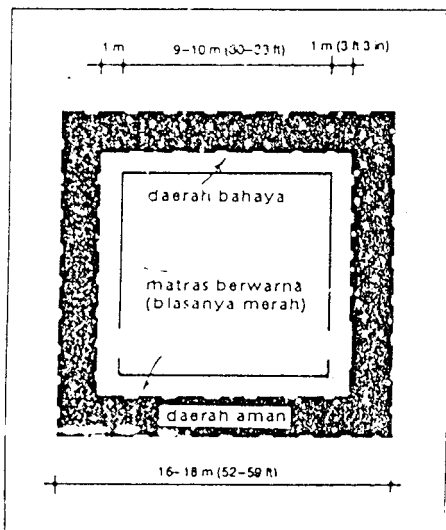
Sasaran, panahan



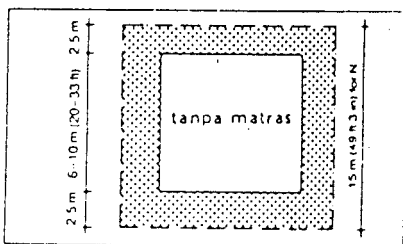
Tennis



13 Jalur balap sepeda



7 Judo



8 Karate

Ruang Service meliputi kantor ,toilet ,tangga ,koridor ,ruang penyimpanan dan ruang boiler.Lebih disukai untuk menyediakan ruang bagi pelayanan kesehatan. Juga terdapat beberapa fasilitas lain yang dapat ditambahkan.

Kantor untuk sekretaris dan pegawai harus berdekatan engan entrance agar dapat dicapai dengan mudah oleh siswa, orang tua murid dan tamu.

Untuk toilet, perletakkannya harus dengan mudah dicapai . Toilet ini dapat diletakkan dengan lobby ataupun koridor. Berikut ini adalah ukuran minimum jumlah toilet :

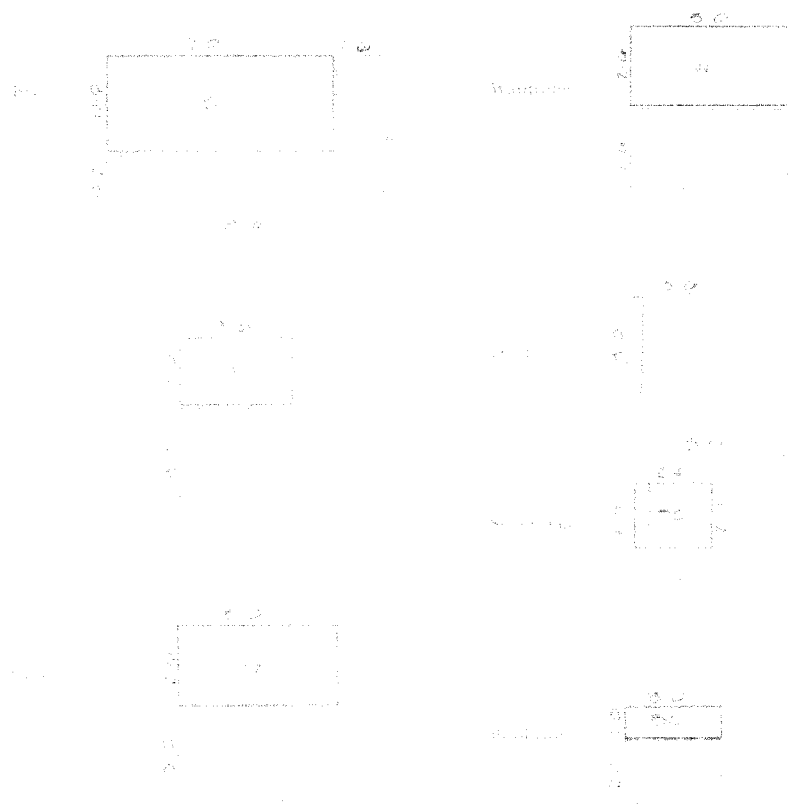
1 kloset per 50 anak

1 urinal per 50 anak

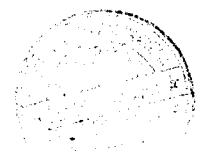
1 kamar mandi untuk 100 anak

2.4.2 Asrama

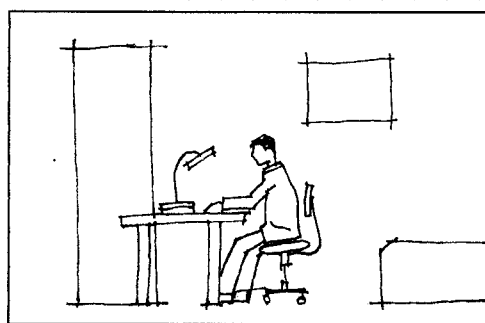
Penggunaan Ruang Penggunaan ruang dan ukuran furniture yang dipakai adalah ukuran rata-rata dari keadaan sesungguhnya dilapangan. Penggunaan ruang dari suatu furniture dapat saling berpotongan dengan pemakaian furniture lain, tetapi tidak boleh memotong furniture / benda lain didekatnya.



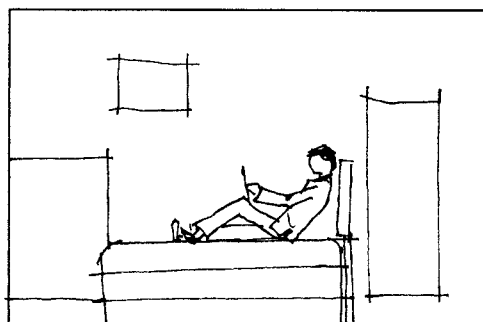
Ruang Untuk Siswa Ruang untuk siswa ini adalah elemen dasar dan terkecil dari fasilitas hunian di asrama. Didalamnya siswa melakukan banyak aktifitas hariannya (pelajar wanita 8 jam, pelajar laki-laki 6 jam).Aktifitas yang dilakukan adalah belajar, tidur, berpakaian dan bersosialisasi.



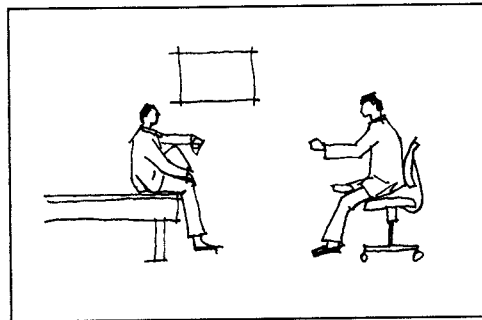
1. Belajar. Terdapat berbagai jenis tingkat dalam belajar. Ada sebagian siswa yang belajar dengan konsentrasi tinggi dalam waktu yang lama, ada juga yang diselingi dengan kegiatan sosial dan hiburan. Pelajar individual lebih senang untuk belajar dalam kamarnya sendiri, dan untuk belajar secara intensif ia ingin belajar sendirian tanpa orang lain. Untuk situasi seperti ini teman kamarnya harus berada di tempat lain.



2. Tidur. Pola kegiatan siswa jarang sekali berupa pola yang konsisten. Siswa dapat tidur pada siang atau malam hari. Ujian dan kegiatan sosial dapat mengubah pola tersebut lebih jauh lagi. Tempat tidur terkadang digunakan untuk membaca secara santai. Karenanya perlu beberapa penyesuaian untuk memberikan posisi yang baik untuk duduk.



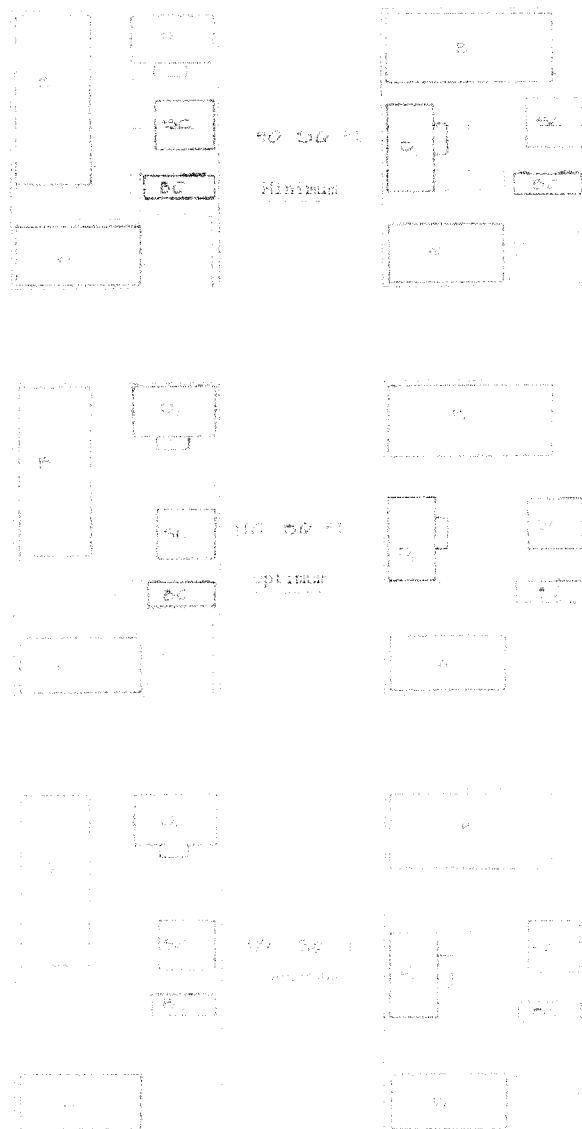
3. Bersosialisasi. Ruang tinggal siswa memiliki daya tarik untuk menjadi tempat berbincang-bincang. Hendaknya dapat diupayakan untuk menyediakan kamar siswa sebagai tempat berbincang yang pribadi ataupun berdiskusi dengan sejumlah orang selain pemilik kamar. Tempat tidur, kursi dan bahkan meja dapat dijadikan tempat duduk bagi kepentingan tersebut.



4. Berpakaian. Perhatian pada tempat penyimpanan pakaian pada ruang tinggal siswa tidak hanya bahwa tempat itu menghalangi ruang siswa tersebut sebagai tempat bersosialisasi namun juga membatasi fungsinya sebagai fasilitas berpakaian. Sebuah studi mengungkapkan bahwa sebuah lemari standard berukuran 4 feet (120 cm) hanya memuaskan bagi pelajar laki-laki, sedangkan pelajar wanita memerlukan dua kalinya. Kombinasi yang lebih kecil mungkin dapat mengakomodasi keinginan siswa sekaligus mengizinkan adanya pengaturan ruang yang fleksibel.

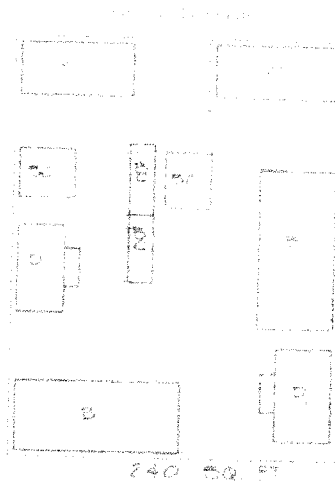
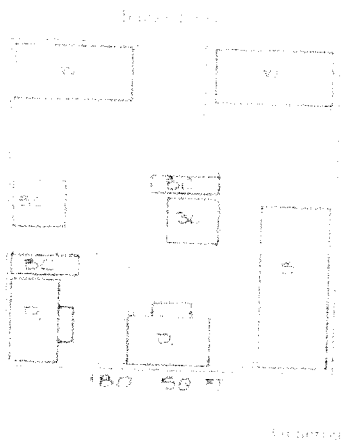
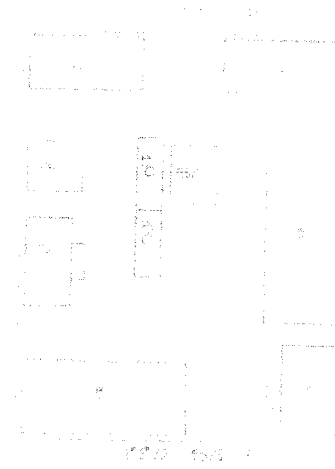
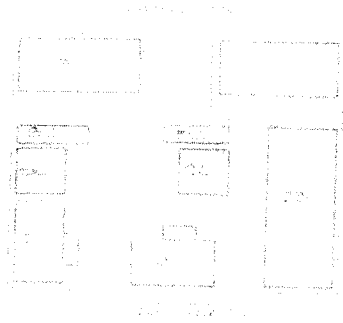
Tipe- tipe Ruang Terdapat beberapa tipe ruang yang dapat digunakan dalam asrama, yaitu :

1. Kamar tunggal. Kamar tunggal memberikan privasi yang terkontrol bagi pemakainya. Kamar ini dapat langsung terbuka pada sebuah koridor dan karenanya dapat memberikan privasi untuk datang dan pergi. Ruan tunggal haruslah diatur dengan baik agar dapat belajar dengan baik dengan orang selain pemakai kamar. Kamar tunggal sebaiknya lebih dari 120 sqf (3 x 3,6f = 10,8 m²).



2. Kamar ganda terpisah. Jenis ruang ini menyediakan kontak sosial yang diperoleh oleh dua siswa yang memakai ruang umum secara bersama namun pada saat yang sama memecahkan permasalahan conflict of interest dalam ruang belajar dan ruang sosial siswa. Kamar seperti ini terdiri dari dua ruang dengan sebuah bukaan penghubung. Ketika dihubungkan dengan sebuah pintu, terdapat suatu tingkat privasi akustik. Tanpa adanya pintu hanya akan terdapat privasi visual saja dan perlindungan dari sumber penyinaran.

3. Kamar ganda. Kamar jenis ini adalah bentuk standard dalam tempat pemukiman pelajar, disebabkan oleh tradisi dan sebab ekonomis. Namun ruangan ini kurang memuaskan penghuni disebabkan oleh karena kurangnya privasi dan keheningan. Hal ini disebabkan oleh kurangnya area belajar dan penyimpanan, karenanya perlu disediakan ruang menulis, tempat belajar tersendiri dan tempat untuk publik. Saat ini area untuk Kamar ganda berkisar antara 145 sampai 250 sqf (12 x 12 f = 16 m² sampai 15 x 16 f = 26.5 m²)



4. Kamar Bertiga. Bentuk ini populer pada beberapa kampus. Ketika bentuk ruang ini dikombinasikan dengan furniture yang bisa digeser, maka akan terdapat banyak kemungkinan area tambahan yang bisa didapat. Lay-out ruang yang bisa diubah menurut selera individual tampaknya merupakan alasan utama mengapa bentuk ini populer, selain karena ada beberapa siswa yang lebih menyukai ruang untuk tiga orang dari pada ruang yang diperuntukkan bagi dua orang.

5. Kamar Berempat. Kamar ini digunakan oleh empat orang yang secara umum memiliki keinginan yang berbeda. Kamar jenis ini mungkin saja dapat memuaskan penghuninya asalkan saja diberikan kesempatan untuk mengubah ruang dan penyediaan tabir yang memadai untuk beragam aktifitas. Sejumlah siswa dapat saja berbagi sebuah ruang tetapi jika jumlahnya sudah melebihi empat orang, diperlukan ruang-ruang terpisah untuk menghindari konflik aktifitas.

6. Suite. Suite adalah suatu tatanan dimana empat orang atau lebih berbagi ruang secara keseluruhan, sengan atau tanpa sebuah kamar mandi, dan setidaknya sebuah ruang umum.

7. Apartemen. Perbedaannya dari suites adalah tersedianya sebuah dapur. Apartemen dapat saja terdiri dari ruang tunggal atau ganda yang berada disekitar ruang umum. Sebuah pendapat mengatakan bahwa perlu adanya tiga sampai lima siswa untuk membentuk grup yang optimum dalam sebuah apartemen.

ANALISIS SEKOLAH OLAHKRAGAWAN

3.1 TINJAUAN SISTEM BELAJAR

Dengan adanya penurunan prestasi Indonesia di dalam ajang olahraga internasional, maka dapat dilihat adanya suatu penurunan kualitas pembinaan olahraga, karena munculnya bibit atlet cenerung bersifat stabil. Terlihatlah adanya kebutuhan fasilitas pembinaan seperti sekolah olahragawan.

Sekolah olahragawan ini antara lain akan menampung kegiatan latihan dan belajar siswa. Mulai dari tahun ajaran 2002/ 2003, Depdiknas merencanakan akan menggunakan kurikulum percobaan pada beberapa SMU. Kurikulum ini diterapkan dengan mendirikan SMU dengan beberapa penekanan wawasan¹. Pembagiannya adalah :

- SMU berwawasan olahraga prestasi
- SMU berwawasan seni
- SMU berwawasan informatika

Materi pelajaran pada kurikulum percobaan untuk SMU diatas nantinya akan diserahkan kepada pihak sekolah sesuai dengan alokasi pelajaran ideal yang dibutuhkan. Hal ini akan mempermudah perancangan sekolah olahragawan ini sehingga dapat menghadirkan proses pelajaran ideal tanpa harus berpatokan pada kegiatan SMU konvensional pada umumnya.

Dasar inilah yang akan dikembangkan untuk menjadi sekolah olahragawan. Karenanya sekolah ini akan menampung pelajar yang berada dalam jenjang pendidikan setingkat SMU selama tiga tahun.

Hasil didikan sekolah ini ditujukan agar dapat menjadi atlet yang siap dibina lebih lanjut secara serius dalam jenjang usia senior. Karenanya harus terdapat penekanan lebih banyak pada pelatihan olahraga pada tingkat akhir agar menjadi bekal didalam persaingan atlet senior.

¹ Wawancara dengan Drs Tugini Trihayati, Kasi Kurikulum Depdiknas Propinsi DIJ

Sebagai kompensasinya jumlah mata pelajaran akan semakin berkurang pada tingkat kelas yang semakin tinggi. Mata pelajaran yang tersisa adalah mata pelajaran yang penting yaitu matematika, bahasa, agama dan ilmu eksak. Jumlah jam pelajaran formal yang dihilangkan dapat dipakai untuk pemahaman materi yang berhubungan dengan keolahragaan seperti kesehatan, teknik berolahraga dan ilmu pelatihan.

Pelaksanaan pengelolaan sekolah olahragawan ini sebagaimana PPLP akan berada dibawah pembinaan Kakanwil Diknas. Namun secara langsung penanggung-jawab bidang teknis olahraga akan berada dibawah Kabid Olahraga KONI, sedangkan bidang akademi akan berada dalam tanggung-jawab Kabid Dikmenum.

Namun karena pembangunan sekolah olahragawan ini akan memakan banyak biaya maka Pemda sebaiknya dapat mencari patner dari usaha swasta sehingga dapat memperingan beban biaya yang harus dipikul. Sebagai kompensasinya maka pihak swasta dapat diberi hak untuk memperoleh tempat banner iklan dan fasilitas lain untuk mempromosikan dirinya.

Pembiayaan yang didapat sebagian dari pemerintah membawa dampak pada konsep bangunan secara keseluruhan. Untuk menghemat biaya pengelolaan maka bangunan harus sebisa mungkin mengurangi pemakaian energi dari luar dan biaya perawatan. Dari sisi ini maka konsep bangunan haruslah merupakan bangunan tropis yang mampu mewedahi aktifitas secara baik dan mempergunakan unsur-unsur alam sebnyak-banyaknya untuk mendapatkan kenyamanan penggunaanya.

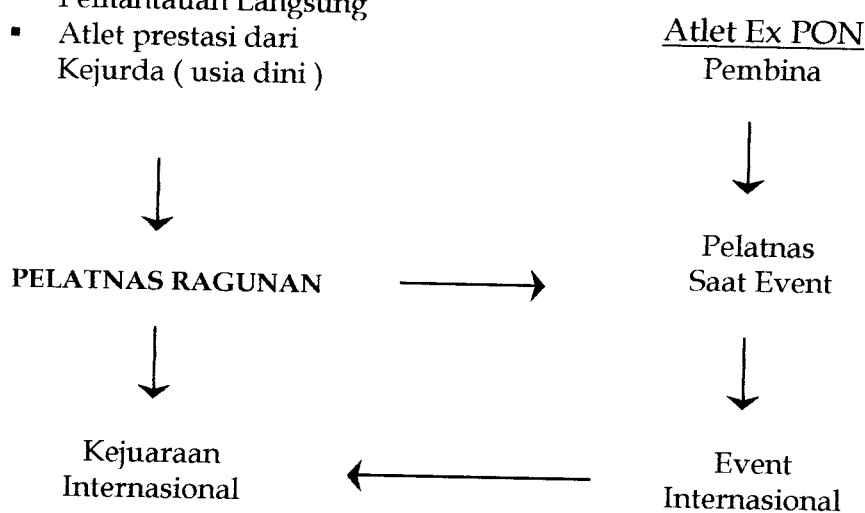
Selain itu pembangunan fasilitas olahraga yang banyak memakan biaya sebisa mungkin ditekan dengan pemakaian fasilitas olahraga yang sudah ada. Syarat ini memberikan batasan pada pemilihan site yang harus dekat dengan fasilitas olahraga atau kompleks fasilitas olahraga.

3.2 POLA PEMBIBITAN

Atlet-atlet muda yang berpotensi dijarah dari oleh induk olahraga untuk dilatih mendapatkan kemampuan terbaiknya. Secara umum atlet muda dijarah apabila menunjukkan kemampuan yang baik dan memiliki prospek yang baik untuk meningkatkan kemampuannya dimasa yang akan datang. Induk olahraga menyaring atlet- atlet muda yang berbakat melalui berbagai kesempatan.

Pengamatan Langsung

- Klub Olahraga
- Pemantauan Langsung
- Atlet prestasi dari Kejurda (usia dini)



Pada pola pembibitan yang telah dilakukan selama ini di Pelatnas Ragunan dapat dilihat terjadinya kekurangiapan dalam penetapan alur pembibitan. Sering terjadi seorang atlet muda dimasukkan hanya karena menunjukkan prestasi individual yang baik dalam suatu pengamatan. Hal ini tidak akan menjadi masalah bagi cabang olahraga perseorangan seperti tennis. Namun jika terjadi pada cabang olahraga beregu seperti sepakbola maka atlet akan terhambat perkembangannya karena jumlah siswa dari cabang olahraga tersebut tidak mencukupi untuk menjadi sebuah tim.

Untuk menanggulangnya maka dalam sebuah pelatihan olahraga maka proses pemasukan atlet disusun berdasarkan cabang olahraga. Bagi olahraga beregu setidaknya membentuk sebuah tim, sedangkan bagi olahraga perseorangan dapat dijadikan sparring partner.

Analisis diatas menunjukkan perkembangan prestasi olahraga DIJ dalam skala nasional. Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa terdapat 7 cabang olahraga yang memiliki kestabilan prestasi yang baik. Kestabilan ini menunjukkan banyaknya bibit olahragawan dan juga baiknya sistem pembinaan sehingga dapat mempertahankan prestasi secara terus-menerus. Tujuh cabang olahraga tersebut terdiri dari Judo, Kempo, Panahan, Pencak silat Tennis lapangan, yang mampu terus-menerus meraih medali dari PON tahun 1985 samai PON tahun 2000; dan cabang olahraga Atletik serta Taekwondo yang mampu meraih medali pada 4 dari 5 PON antara tahun 1985 sampai 2000.

Tabel diatas juga menunjukkan cabang Balap sepeda yang meraih point tertinggi walaupun baru mengikuti tiga PON yaitu tahun 1993, 1996 dan tahun 2000. Hal ini menunjukkan bahwa cabang tersebut memiliki prospek yang baik dalam peraihan medali di masa yang akan datang.

Cabang olahraga lain yang menunjukkan adanya potensi yang besar adalah panjat dinding. Dari sekali kesempatan PON yang menyelenggarakan cabang ini, panjat dinding mampu meraih 22 point. Terlebih pula atlet panjat dinding Jogjakarta telah memiliki reputasi baik sampai pada tingkat internasional.

Faktor lain yang dapat dipakai sebagai tolok ukur pemilihan cabang olahraga adalah pemahaman **fisiologis** bangsa Indonesia secara umum. Ditinjau dari postur tubuh, masyarakat Indonesia memiliki tubuh yang kecil sebagaimana umumnya ras Mongoloid jika dibandingkan dengan penduduk negara lain yang tergolong dalam ras Negroid ataupun Kaukasoid. Atlet Indonesia akan memiliki peluang prestasi yang lebih baik apabila bertanding dalam cabang olahraga yang tidak terpengaruh oleh postur tubuh ataupun cabang yang memberikan batasan kelas menurut ukuran fisik / berat badan.

Dari kedua tolok ukur pemilihan cabang olahraga tersebut diatas, bisa diperoleh sembilan cabang olahraga yang layak untuk dibina.

Kesembilan cabang olahraga tadi kesemuanya dipilih untuk dibina dalam sekolah olahragawan. Sehingga cabang-cabang olahraga yang ditampung dalam sekolah olahragawan ini adalah : Judo, Kempo,

mendapatkan medali dalam Olimpiade, sedangkan panjat tebing menjadi juara dalam kejuaraan dunia X-Games di Amerika Serikat.

3.4 ANALISIS JUMLAH SISWA

Jumlah siswa yang ditampung di sekolah olahragawan terkait dengan jumlah olahraga yang dibina. Semakin besar jumlah anggota yang aktif semakin besar persentase siswa dari cabang tersebut yang diterima.

Sebagai gambaran, PASI yang memiliki 1250 anggota ternyata mewadahi sekitar 40 orang atlet usia sekolah yang dibina secara khusus. Keempatpuluh orang siswa tadi terbagi atas sekitar 30 orang laki-laki dan 10 orang perempuan. Angka hanya berubah dalam skala kecil sehingga bisa dianggap stabil dari waktu ke waktu.

Dari hal diatas dapat dilihat bahwa terdapat sekitar 2,4% pelajar pria dan 0,8% pelajar wanita yang layak dibina lebih lanjut. Namun untuk sekolah olahragawan ini, pelajar wanita tidak diikutsertakan. Hal ini untuk mempermudah pengawasan pada siswa yang menginap di asrama, selain juga karena hanya sedikit olahraga yang memiliki atlet wanita yang memadai secara kualitas. Di Jogjakarta hanya cabang bola voli wanita yang dapat menunjukkan prestasi yang baik. Itupun telah memiliki wadah pembinaan sendiri berupa PPLP bola voli.

no	Cabang Olahraga	Jumlah anggota	Prediksi siswa (2,4 %)
1.	Atletik	1250	30
2.	Panahan	168	5 (4)
3.	Balap Sepeda	163	5 (4)
4.	Pencak silat	4987	120
5.	Karate	1930	50 (47)
6.	Judo	318	10 (8)
7.	Taekwondo	940	25 (23)
8.	Tenis	2750	70 (66)
9.	Panjat tebing	-	5

Tabel III.2 Perhitungan jumlah siswa

Sumber : Analisis

Dari hasil perhitungan jumlah siswa -berdasarkan persentase dari anggota klub olahraga sebagaimana terlihat pada tabel III.2 diatas- didapatkan jumlah atlet tiap cabang olahraga yang kemudian dibulatkan pada kelipatan lima diatasnya. Jumlah keseluruhan siswa yang ditampung adalah 230 orang.

3.5 ANALISIS AKTIVITAS DAN KERUANGAN

Didalam Sekolah olahragawan terdapat beragam aktivitas yang dilakukan oleh para pelajar, guru, pelatih dan staff. Secara umum aktivitas- aktivitas yang ada dapat digolongkan menjadi empat program aktivitas, yaitu :

- Belajar
- Latihan
- Administrasi
- Kerumah-tangga

Sedangkan bila dipilah secara lebih lanjut maka akan terdapat aktivitas-aktivitas berupa :

Atlet :

- Belajar di kelas
- Diskusi
- Ceramah
- Bimbingan teori olahraga
- Praktek olahraga (ganti baju, pemanasan, latihan, latihan beban dan pelepasan)
- Kegiatan sehari- hari (mandi, makan, bersosialisasi, hiburan, tidur)

Guru :

- Mempersiapkan materi
- Mengajar
- Konsultasi pelajaran
- Kegiatan sehari- hari (mandi, makan, bersosialisasi, hiburan, tidur)

Pelatih :

- Melatih
- Mempelajari teori gerakan olahraga, kesehatan, makanan dan mental atlet
- Mempelajari ilmu melatih
- Dokumentasi
- Kegiatan sehari- hari (mandi, makan, bersosialisasi, hiburan, tidur)

Staff :

- Menyiapkan sarana belajar di kelas
- Mengelola alat latihan
- Adminstrasi
- Humas
- Masak
- Servis
- Keamanan

Bagi para siswa terdapat semacam jadwal kegiatan sehari-hari agar dapat memampung seluruh kegiatan yang sangat beragam dari kegiatan rutin, belajar dan berlatih. Jika dituangkan dalam bentuk jadwal maka kegiatan siswa selama 24 jam adalah berupa :

04.45	bangun, kegiatan rutin (mandi, makan)
05.00	latihan ringan
06.00	kegiatan rutin (mandi, makan)
07.00	belajar di sekolah
13.00	kegiatan rutin (makan, istirahat, bersosialisasi, hiburan)
15.00	latihan khusus
17.00	kegiatan rutin (istirahat, mandi, makan, bersosialisasi, hiburan)
19.00	belajar
20.00	kegiatan rutin (istirahat, bersosialisasi, hiburan)
21.00	tidur

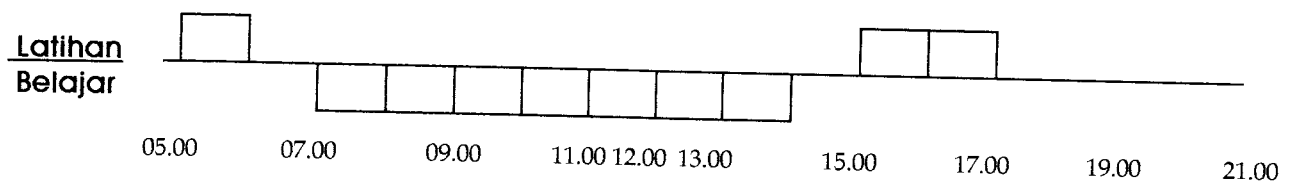
Sedangkan bagi aktifitas belajar yang menuntut adanya perpindahan antara pelajaran di kelas dan yang menggunakan tempat lain seperti laboratorium dan studio dapat disusun sebuah jadwal sebagaimana diasumsikan sebagai berikut :

Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
PPKN	Fisika	Ekonomi	B. Inggris	Seni suara	B. Indo
PPKN	Fisika	Ekonomi	B. Inggris	Agama	B. Indo
B. Inggris	Sejarah	Kimia	Matematika	Agama	Kimia
B. Inggris	Sejarah	Kimia	Matematika	Seni Rupa	Kimia
Matematika	Biologi	Geografi	Fisika		Akuntansi
Matematika	Biologi	Geografi	Fisika		Akuntansi

Tabel III.3 Contoh Jadwal Pelajaran

Pada kelas yang semakin tinggi maka jumlah mata pelajaran formal akan semakin menciut pada mata pelajaran tertentu saja, sedangkan sisa jam pelajaran yang terbuang dapat dipergunakan untuk mendapatkan pengetahuan yang mendukung aktifitas keolahragaan seperti ilmu gizi dan kepelatihan.

Dari aktivitas siswa dapat dilihat bahwa siswa hanya memiliki waktu luang untuk beristirahat dan bersosialisasi ketika sedang tidak melakukan aktifitas utamanya yaitu belajar dan berolahraga. Dengan pendekatan asumsi dapat dikonfigurasi sebagai berikut :

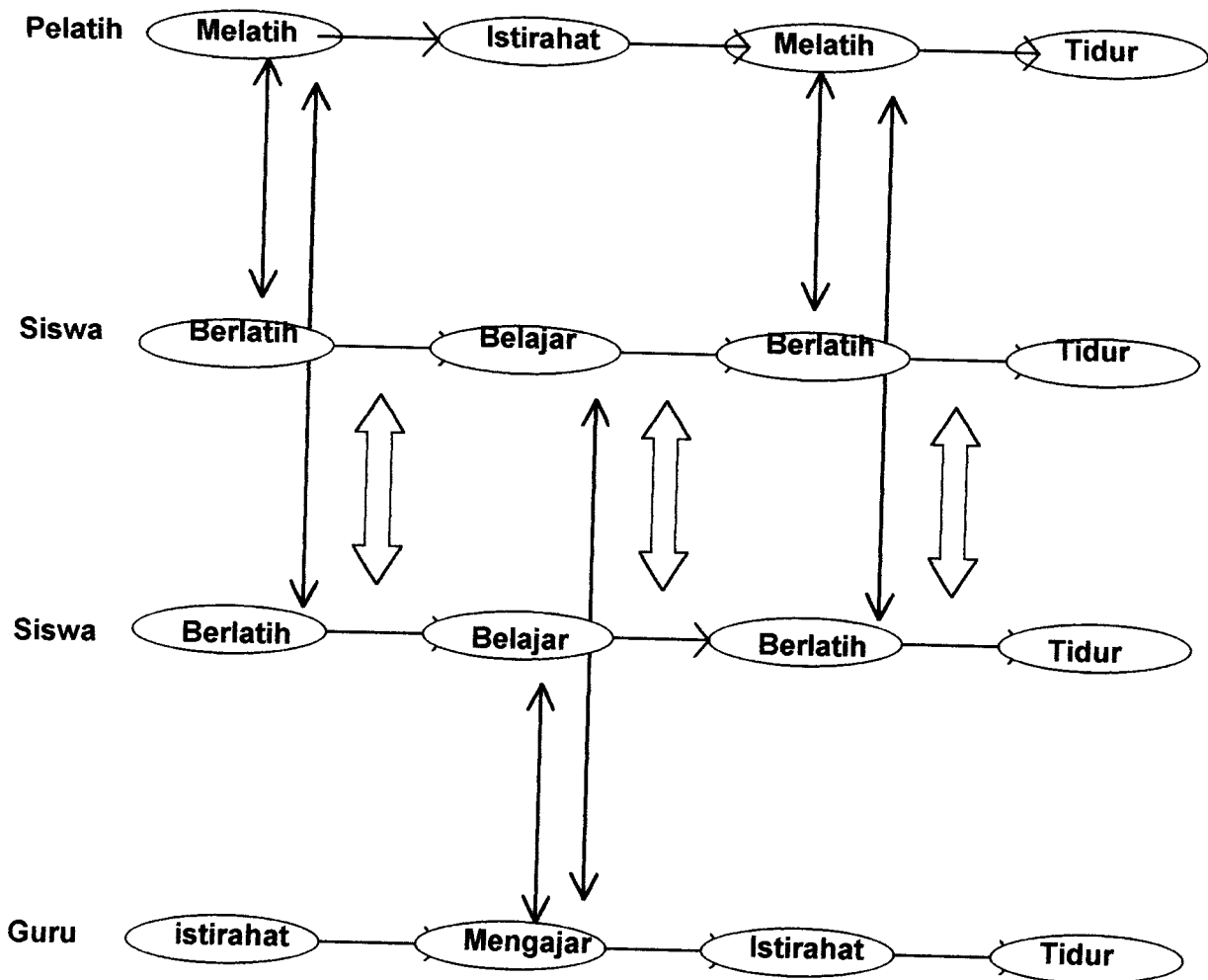


Tabel III.4 Aktivitas Siswa Dalam Sehari

Jika jumlah jam yang dipakai oleh siswa diperbandingkan secara matematis, maka jumlah jam latihan fisik adalah sebesar 18 % dan jam belajar

formal adalah 43 % dari seluruh jam siswa setelah dikurangi waktu tidur. Jika keseluruhan waktu aktivitas tersebut digabungkan akan menghabiskan 62,5 % waktu dan hanya akan menyisakan 37,5 % yang setara dengan 6 jam yang harus dibagi untuk bersosialisasi, refreshing dan kegiatan sehari-hari lainnya. Dari kepadatan tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa yang akan ditampung harus ditempatkan didalam asrama untuk menghemat waktu transportasi jika siswa tidak menginap di dalam asrama.

Selain itu dari pola aktivitas siswa dapat ditemukan bahwa siswa saling bertemu dan berinteraksi diantara waktu yang dipakai dalam kegiatan latihan dan belajar formal.

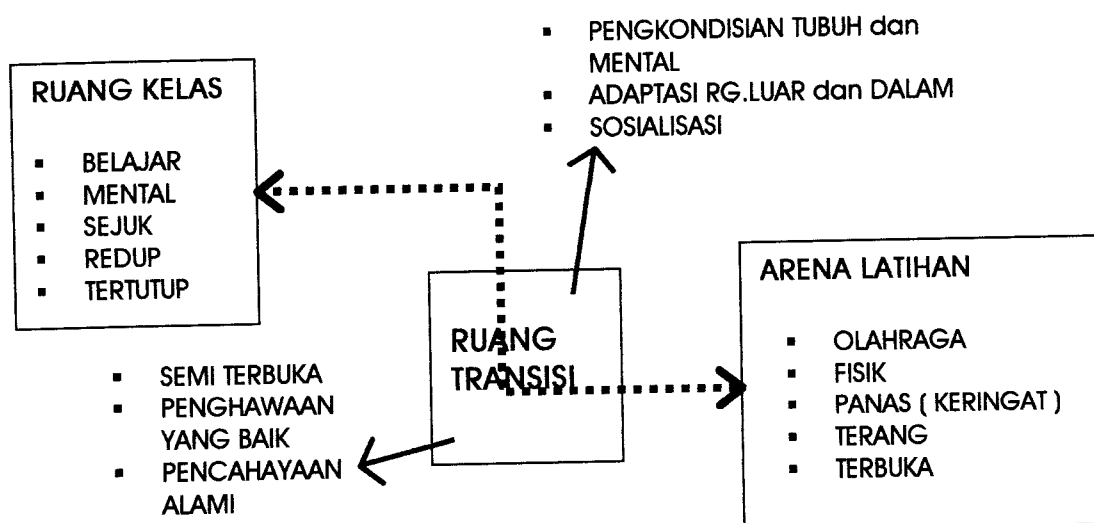


Gambar III.1 Interaksi Pelaku

Sumber : Analisa

Sempitnya waktu dan peluang untuk berkomunikasi sesama siswa harus dimanfaatkan sebaik mungkin. Dengan adanya suatu wadah yang menampung siswa pada saat dimana siswa berada diantara aktifitas olahraga dan belajar, maka kesempatan berkumpul dapat digunakan secara maksimal.

Ruang transisi semacam ini harus dapat menimbulkan kesan informal, akrab dan terjaga privacynya. Ruang ini juga selayaknya dapat menjadi tempat conditioning antara kegiatan olahraga yang banyak menggunakan kemampuan fisik dan kegiatan belajar yang banyak menggunakan kemampuan mental. Karenanya ruang ini harus memiliki penghawaan yang baik agar dapat memberikan peluang adaptasi fisik dari lapangan olahraga yang terasa terbuka, panas dan terang kedalam ruang kelas yang relatif lebih tertutup, sejuk dan redup.



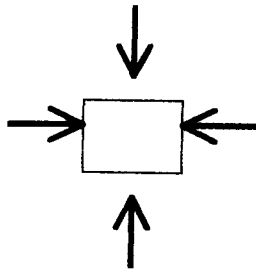
Gambar III.2 Ruang Transisi

Sebagai pengikat Ruang kelas dan Arena Latihan

Sumber : Analisis

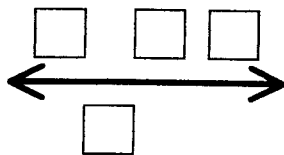
Dari kebutuhan semacam ini dapat timbul konsep tata massa bangunan yang menempatkan ruang transisi tersebut sebagai area pengikat dari berbagai fungsi area yang ada.

Terdapat berbagai macam sistem organisasi massa yang memiliki karakteristik tertentu yang spesifik.



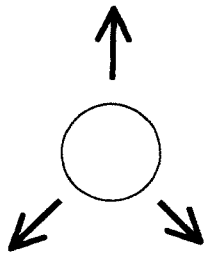
Terpusat

- Terdiri dari sejumlah bentuk sekunder yang mengitari bentuk dominan yang berada di tengah-tengah
- Pusat : suatu ruang dominan dimana pengelompokkan sejumlah ruang sekunder dihadapkan



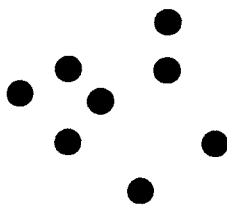
Linier

- Terdiri dari bentuk-bentuk yang diatur dalam suatu deret dan berulang
- Suatu urutan linier dari ruang-ruang yang berulang



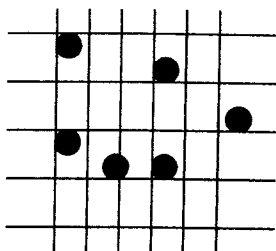
Radial

- Komposisi dari bentuk-bentuk linier yang berkembang keluar dari bentuk-bentuk berpusat searah dengan jari-jarinya
- Sebuah pusat yang menjadi acuan organisasi-organisasi yang linier yang berkembang menurut bentuk jari-jari



Cluster

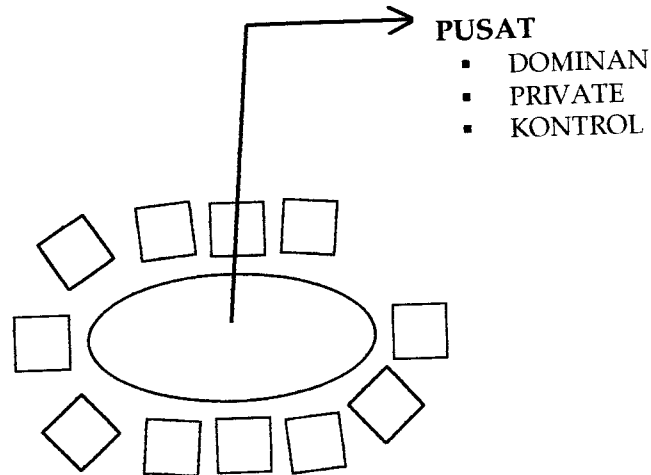
- Terdiri dari bentuk-bentuk yang saling berdekatan atau bersama-sama menerima kesamaan visual
- Ruang-ruang dikelompokkan berdasarkan adanya hubungan atau bersama-sama memanfaatkan ciri atau hubungan visual



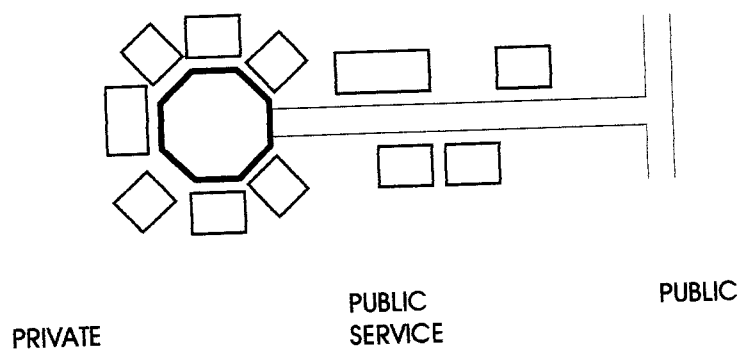
Grid

- Bentuk-bentuk modular dimana hubungannya satu sama lain diatur oleh grid-grid tiga dimensi
- Ruang-ruang diorganisir dalam kawasan grid struktural atau grid tiga dimensi

Sistem organisasi massa yang mendukung pemenuhan kebutuhan semacam ini adalah terpusat. Organisasi semacam ini dapat memberikan suatu kesan dominan suatu ruang terhadap ruang-ruang lainnya.



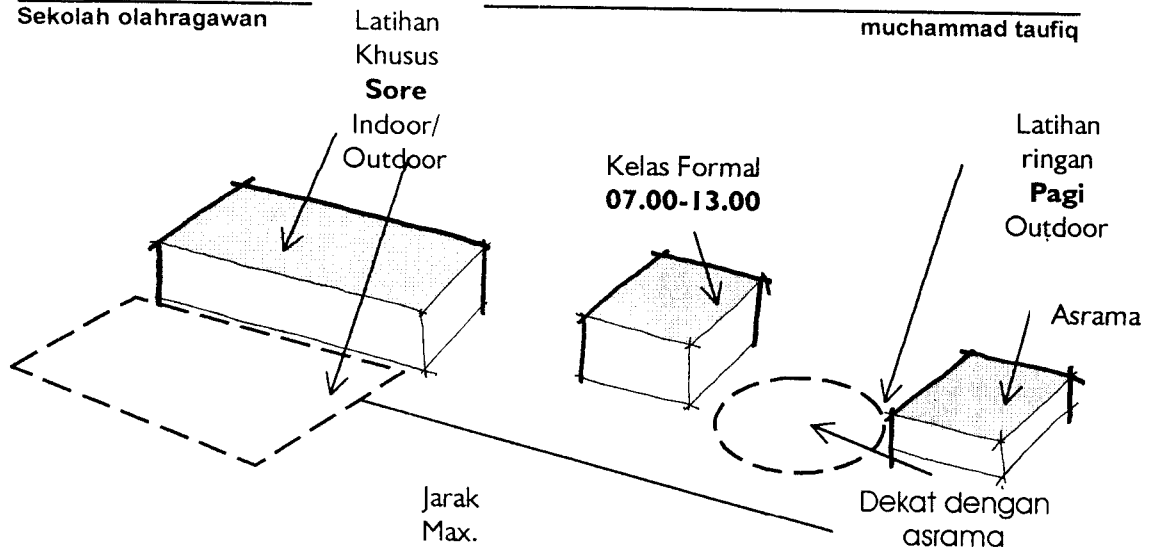
Pertimbangan lain adalah hubungan bangunan secara keseluruhan terhadap area diluarnya. Organisasi memusat memiliki kekurangan yaitu relatif tidak memiliki kejelasan orientasi. Sistem ini cenderung lebih tertutup sehingga tidak dapat memberi kejelasan bagi pemakai yang berada diluar massa. Dari contoh bangunan sejenis bisa dilihat adanya persamaan sehingga dapat diambil pemecahan dengan memakai konsep tata massa gabungan antara terpusat dan linier, dengan alternatif sebagai berikut :



Organisasi terpusat dapat memberikan kesan akrab dan pengawasan yang baik, sedangkan bentuk linier dapat menjadi 'jembatan' bagi bagian luar dan dalam. Bagian bangunan yang berbentuk linier dapat digunakan sebagai tempat pelayanan publik dan bagian lain yang berhubungan dengannya, seperti bagian administrasi.

Aktivitas latihan olahraga yang terbagi atas latihan ringan dan latihan khusus juga memberikan dampak lain bagi tata massa. Latihan ringan yang dilakukan di pagi hari dapat dilakukan berdekatan dengan tempat belajar sehingga mempermudah pencapaian tempat belajar setelah latihan ringan dan istirahat usai.

Sedangkan tempat latihan khusus yang dilakukan di sore hari dapat diletakkan lebih jauh karena pencapaiannya dari ruang belajar tidak perlu seperti tempat latihan ringan yang terkendala waktu mulai belajar yang telah terprogram.



Bagaimanapun tetap terdapat pembatasan jarak maksimal dengan tempat olahraga untuk tetap menjaga kenyamanan pencapaian. Berikut adalah standard bagi fasilitas pelatihan fisik dan olahraga.

Tipe A – Indoor Teaching Stations

- Persyaratan ruang : 8,5 sampai 9,5 sqf = 0,72-0,8 m² per siswa (total siswa yang belum lulus)
- Termasuk : lantai senam, mat area, kolam renang, lapangan/ court(berdekatan dengan loker dan shower dan berjarak 10 menit berjalan kaki dari kelas akademik)

Tipe B – Outdoor Teaching Stations

- Persyaratan ruang : 70 sampai 90 sqf = 6,3 – 8,1 m² per siswa (total siswa yang belum lulus)
- Termasuk: Lapangan olahraga dari seluruh tipe (berdekatan dengan loker dan shower dan berjarak **10 menit berjalan kaki ~ 830 m** dari kelas akademik)

Tipe C – Sport fields dan Bangunan

- Persyaratan ruang : 120 sampai 140 sqf = 10,8 – 12,6 m² per siswa (total siswa yang belum lulus)
- Termasuk: Lapangan bermain dan bangunan atletik dari seluruh tipe: softball diamonds, lapangan tennis, arena- arena, field house dan lain- lain. (Tipe semacam ini terlalu jauh terpisah dari loker, shower, tempat tinggal dan kelas akademik jika dipergunakan sebagai tempat pengajaran. Namun jaraknya tidak boleh lebih jauh dari **radius 1 mil = 1,6 km** dari area tinggal utama)

Tipe D – Area Rekreasi Informal

- Persyaratan ruang : sekitar 15 persen dari total luas tipe C
- Termasuk: Area piknik dalam kampus (jarak maksimum dari area pemukiman adalah 1,5 mil = 2,4 km)

Tipe E – Off Campus Outdoor Education,Camping and Recreation Area

- Termasuk: camping outdoor dan pusat pendidikan outdoor, off-campus golf course, country club universitas dan lain- lain (jarak maksimal dari pusat kampus adalah 25 mil = 40 km)
-

Dari berbagai aktifitas yang ada dapat ditentukan berbagai kebutuhan ruang yang diperlukan. Berikut adalah penjabaran beserta luasannya.

No.	Kebutuhan Ruang	Kapasitas	Standard	Jumlah	Luas
1.	Ruang Kelas	690	45	30	1350
2.	Laboratorium	690	45	30	1350
3.	Studio	690	45	30	1350
4.	Perpustakaan	40	125	1	125
5	Ruang Guru	30	4	1	120
6	Km. Sekolah	690	15	7	105
7	Ruang Tidur Siswa	2	12	345	4140
8	Ruang Tidur Guru	1	6	30	180
9	Ruang Tidur Pelatih	1	6	30	180
10	Km. Asrama	690	15	7	105
11	Dapur	690	-	1	30
12	Ruang Makan	690	-	1	50
13	Ruang Santai	690	-	1	75
14	Lobby	690	-	1	75
15	Gudang Olah Raga	-	-	1	140
16	Arena Bela Diri	615	225	10	2250
17	Poliklinik	690	36	1	36
					Total : 11661

Tabel III.5 Kebutuhan Ruang

Sumber : Analisis

Jumlah ini adalah jumlah luas lantai, sehingga belum mencakup luas lapangan luar maupun taman dan fasilitas luar ruangan lainnya seperti parkir.

Setelah mendapatkan kebutuhan ruang diatas, perlu memberikan penekanan pada fasilitas pelatihan baik yang berada didalam maupun diluar bangunan.

Pada akhir masa pelatihan yang dibagi dalam bagian-bagian sebesar 6 bulan, terdapat penekanan terhadap pelatihan khusus untuk menuju kondisi puncak. Pada kondisi semacam ini maka fasilitas pelatihan khusus tiap cabang olahraga akan mendapatkan penambahan pengguna.

Karenanya perlu memperhitungkan hal ini didalam perencanaan kapasitas tempat latihan. Diasumsikan bahwa siswa kelas tiga yang paling banyak mempergunakan fasilitas ini karena mereka perlu meningkatkan kemampuannya setelah lulus dan menjadi atlet senior. Kemudian berturut-turut penggunaannya mengecil pada kelas dua dan kelas satu.

Diasumsikan bahwa dikelas tiga terdapat peningkatan sebesar $\frac{2}{3}$, dikelas dua sebesar $\frac{1}{2}$ dan di kelas satu sebesar $\frac{1}{3}$ nya.

$$\text{Kelas tiga} : \frac{1}{3} \text{ (dari total) } \times \frac{2}{3} = \frac{2}{9}$$

$$\text{Kelas dua} : \frac{1}{3} \text{ (dari total) } \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$$

$$\text{Kelas satu} : \frac{1}{3} \text{ (dari total) } \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$$

$$\text{Total} = \frac{1}{2} \text{ dari kapasitas awal}$$

Sehingga dari awal perancangan sudah harus diperhitungkan bahwa fasilitas latihan khusus tiap olahraga mampu menampung 1,5 kali dari jumlah siswa.

Untuk fasilitas latihan indoor hanya terdapat cabang olahraga beladiri yang memerlukan luasan sebesar 2250 m². dengan adanya penambahan kapasitas maka jumlah luas total bangunan indoor bertambah 1125 m² menjadi 12.786 m².

3.6 ANALISIS BENTUK BANGUNAN BERKAITAN DENGAN KENYAMANAN

Salah satu kenyamanan utama secara psikologis dalam bangunan adalah adanya suatu kebutuhan akan rasa aman. Rasa aman dapat timbul apabila bangunan dapat dipercaya kekuatannya untuk menahan beban, sehingga mampu memberikan perlindungan pada penggunanya.

Secara umum bangunan harus dapat merespon beban vertikal - berupa berat bangunan beserta isinya - dan beban horizontal yaitu beban yang ditimbulkan oleh tiupan angin dan gempa. Kedua beban horizontal perlu mendapat perhatian serius terutama gempa, karena Indonesia termasuk daerah rawan gempa.

Beban-beban yang bekerja dalam bangunan ditopang oleh struktur bangunan untuk kemudian diteruskan ke tanah. **Sistem struktur** suatu bangunan terdiri dari sub-struktur, struktur utama dan penutup bangunan / atap.

Sub-struktur suatu bangunan berfungsi menahan beban di atasnya dan melanjutkannya ke tanah. Pada bangunan bertingkat yang memiliki beban besar, terdapat dua pendekatan penyaluran beban sub-struktur ke tanah. Beban dapat diteruskan ke tanah melalui tiang-tiang pancang yang mencapai lapisan tanah keras. Alternatif lain dengan menggunakan basement sebagai pondasi yang menyebarkan beban dalam luasan daerah pijakan yang .

Saat ini sistem struktur rangka banyak dipakai dalam struktur utama bangunan bertingkat. Sistem ini sering dipakai karena memiliki keunggulan dalam kekuatan, daya tahan dan pembangunannya. Bahan yang dipakai adalah baja, beton bertulang atau kombinasi keduanya.

Sedangkan bagi penutup bangunan, dianjurkan untuk memakai bentuk yang mudah mengalirkan air hujan. Bentuk atap datar dapat menimbulkan masalah penggenangan air.

Sistem lain yang berkaitan dengan kenyamanan dasar dalam bangunan adalah kelengkapan bangunan atau infrastruktur. Sistem infrastruktur biasa dikenal sebagai sistem utilitas.

Utilitas ini menyangkut pada masalah penyediaan sarana dasar bagi aktifitas yang ada dalam bangunan. Sistem ini terdiri dari penyediaan air bersih, pembuangan limbah dan air kotor, transportasi, penyegaran udara, penyediaan listrik, perangkat penangkal petir dan pemadam kebakaran.

Penyediaan air bersih diusahakan agar bekerja seefisien mungkin. Air bersih biasanya didapat dari perusahaan air ataupun dari sumur. Air dari sumur dapat ditampung terlebih dahulu pada suatu tempat yang tinggi untuk mengurangi pemakaian daya untuk menyediakan air. Untuk menaikkan air perlu adanya suatu pompa pendorong. Sedangkan pembuangan air kotor diarahkan pada fasilitas pengolah limbah agar air yang dikeluarkan sudah dalam kondisi yang baik.

Penyediaan sumber listrik paling mudah dilakukan dengan cara mengambil catu daya dari perusahaan listrik. Sebelum menggunakannya dalam ruangan perlu adanya perangkat trafo untuk menyesuaikan tegangan listrik. Dalam proses penyesuaian tegangan dapat terjadi dengungan yang mungkin mengganggu. Trafo ini juga memerlukan ruangan khusus yang bisa dikelompokkan dengan pompa air bersih. Dalam kelompok ruang utilitas ini, diperlukan adanya penanganan khusus terkait dengan gangguan suara yang ditimbulkannya.

Penangkal petir di seluruh bangunan dihubungkan dengan tanah untuk mengurangi risiko tersambar petir dengan cara menyamakan muatan listrik.

Sistem pemadam kebakaran terdiri dari sistem sprinkler yang terdapat pada ruangan yang akan memberi peringatan dan memperlambat penyebaran kebakaran. Sistem sprinkler terbagi dua yaitu sistem wet pipe dan dry pipe. Sistem wet pipe dapat dipilih karena responsnya yang cepat setelah mempertimbangkan berat air didalamnya yang akan membebani sistem struktur. Sebaliknya sistem dry pipe tidak terlalu membebani struktur namun relatif kurang responsif.

Sistem lain adalah penempatan pipa penyemprot air yang tersimpan dalam hose rack. Jangkauan pipa pada hose rack adalah 30 m, sehingga perlu adanya penempatan hose rack tiap jarak 30 m.

Kondisi iklim di suatu daerah dapat menjadi faktor yang mempengaruhi proses perancangan. Pengetahuan yang memadai tentang kondisi tersebut dapat dipakai untuk mendapatkan penanganan terbaik guna menyiasati iklim itu sendiri.

Kenyamanan secara fisik dapat dibagi menjadi empat aspek yaitu kenyamanan suhu (thermal), kenyamanan ruang (spatial), penglihatan (visual) dan pendengaran. Kenyamanan yang paling terpengaruh oleh kondisi iklim suatu daerah adalah kenyamanan thermal.

3.6.1 Kenyamanan Thermal

Terdapat dua aspek alam yang sangat mempengaruhi bangunan, yaitu gerakan angin dan pergerakan matahari. Kedua aspek inilah yang bertanggung-jawab atas kenyamanan – terutama secara thermal – didalam bangunan.

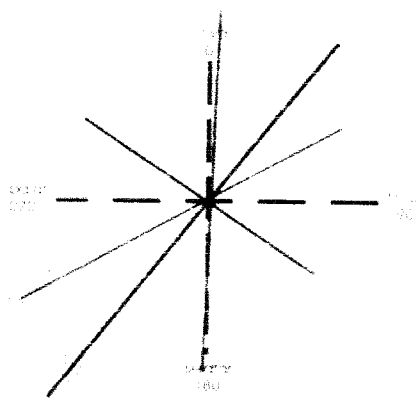
Dalam perancangan di daerah tropis basah seperti di Indonesia, orientasi bangunan yang memperhatikan arah angin lebih penting dibandingkan perlindungan bangunan terhadap radiasi matahari. Pergerakan angin lebih diutamakan karena arah angin cenderung lebih berubah-ubah dibandingkan arah gerakan radiasi matahari yang sama selalu bersiklus setiap satu tahun dan arah sinarnya yang tidak terpengaruh apapun.

Dalam perancangan, orientasi terbaik yang dapat dilakukan adalah situasi yang memungkinkan ventilasi silang selama mungkin, dengan perlindungan terhadap radiasi matahari dengan menggunakan massa (sun shading) sebagai pembentuk bayangan.

3.6.1.1 Orientasi massa terhadap arah dan gerakan angin

Di daerah tropis basah seperti di Indonesia, arah pergerakan angin sangat penting diperhitungkan karena perlunya sirkulasi udara yang terus-menerus. Oleh karenanya orientasi massa bangunan akan sangat terpengaruh oleh hasil perhitungan arah angin.

Optimalisasi penghawaan alami di dalam bangunan dapat dilakukan dengan mengatur agar orientasi massa bangunan tegak lurus terhadap arah angin. Karena arah angin utama selalu berubah sepanjang tahun, maka cara yang mungkin dilakukan adalah memilih sudut arah angin rata-rata. Angin di Jogjakarta bertiup dari arah 1°-240° dengan arah angin rata-rata 217°, dan kecepatan rata-rata 16,4 km/jam.



Dengan demikian maka orientasi massa bangunan sebaiknya mengarah pada sudut 217° dihitung dari arah utara. Namun untuk mempermudah perancangan maka dapat dipakai arah barat daya (225°) sebagai arah orientasi massa.

Hal ini menyesuaikan terhadap adanya fakta bahwa daerah tropis basah seperti Indonesia memiliki kelembaban tertinggi rata-rata di dunia. Sedangkan variasi kecepatan angin biasanya berbanding terbalik dengan angka kelembaban. Semakin tinggi kelembabannya, dijumpai angka rata-rata kecepatan anginnya semakin rendah. Angin di daerah tropis basah umumnya memiliki kecepatan relatif rendah dibandingkan dengan daerah Sub Tropis.²

Di Jogjakarta sendiri angin berhembus dengan kecepatan rata-rata sebesar 16,4 km/jam. Sehingga jika dijadikan satuan m/detik adalah:

$$= \frac{16,4 \times 1000 \text{ meter}}{3600 \text{ detik}}$$

² Tri H. Karyono, Kemapanan, Pendidikan, Kenyamanan dan Penghematan Energi, Catur Libra Optima, 1999

$$= 4,56 \text{ meter/detik}$$

Kecepatan angin sebesar itu terlalu besar untuk dinyatakan nyaman. Kecepatan angin yang digolongkan sebagai angin nikmat adalah 0,1 sampai 0,15 meter/detik. Karenanya perlu pengurangan kecepatan angin agar dapat menjadi 0,1 sampai 0,15 meter/detik tadi.

Kecepatan angin nikmat minimal (0,1 meter/detik)

$$= \frac{0,1 \text{ meter/detik}}{4,56 \text{ meter/detik}}$$

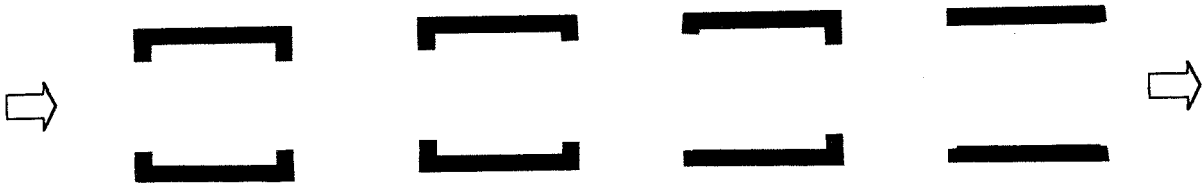
$$= 21,9\% \sim 22\%$$

Kecepatan angin nikmat maksimal (0,15 meter/detik)

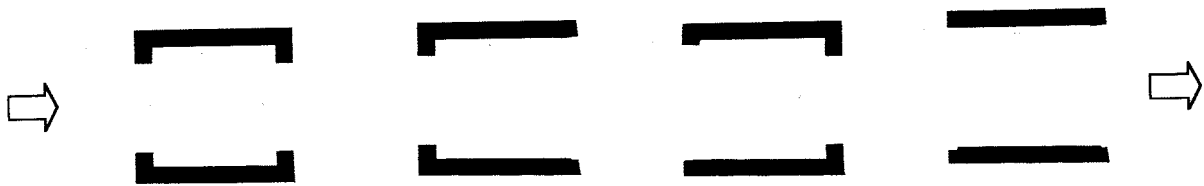
$$= \frac{0,15 \text{ meter/detik}}{4,56 \text{ meter/detik}}$$

$$= 32,9\% \sim 33\%$$

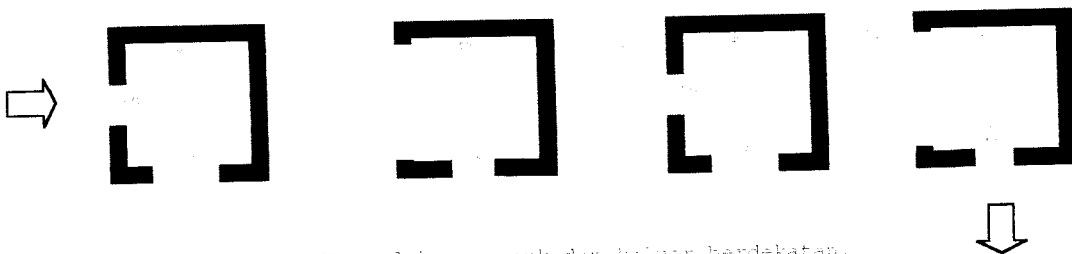
Dari perhitungan diatas dapat ditemukan perlunya pengurangan kecepatan angin rata-rata menjadi sebesar 22 sampai 33 % dari kecepatan awalnya.



A. Pengaruh ukuran lubang masuk dan keluar pada ventilasi silang. Arah angin tegak lurus terhadap lubang masuk.



B. Bukaan pada dinding arah, angin miring terhadap lubang masuk.



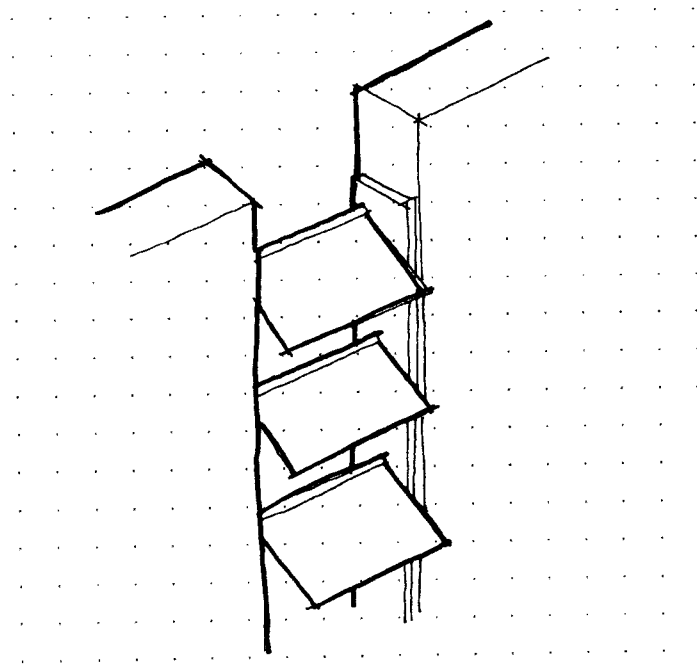
C. Lukaan pada dinding; lubang masuk dan keluar berdekatan.

Ventilasi sebagai pengurang kecepatan angin

Sumber : Michelle B Melagrno, Wind in Architectural Environmental Design, -, -

Dari jenis-jenis pengaturan kecepatan angin diatas melalui penentuan besaran lubang masuk angin belum ada bentuk bukaan yang mampu menurunkan kecepatan angin menjadi 22 sampai 33% kecepatan asalnya.

Karena pengurangan kecepatan angin dengan pengaturan ventilasi ruangan belum mampu mencapai kecepatan angin nikmat, maka perlu adanya tambahan sarana pengurangan kecepatan angin. Salah satu cara yang bisa dipakai adalah penggunaan jalusi “ V “ berporos, yang dapat mengurangi kecepatan angin sampai sebesar 50 %



3.6.1.2 Orientasi Massa Terhadap Matahari

Kota Jogjakarta terletak pada $7^{\circ}33'$ sampai $8^{\circ}12'$ lintang selatan dan $110^{\circ}00'$ sampai $110^{\circ}00'$ bujur timur. Seperti yang telah dirumuskan dalam orientasi massa bangunan terhadap angin yang memperhitungkan arah datangnya angin dominan, maka dasar masing-masing fasade adalah menghadap Barat Daya 225° , Barat Laut 315° , Timur Laut 45° dan Tenggara 135° .

Perencanaan sun shading ditujukan untuk menghalangi sinar matahari yang masuk kedalam bangunan. Sinar yang akan dihalangi adalah sinar matahari yang dipancarkan dari pukul 09.00 sampai 17.00. sinar matahari

yang dibiarkan masuk adalah sinar matahari 'baik' dari terbit matahari sampai jam 09.00 pagi.

Sebelum menentukan sudut bayangan vertikal dan horizontal, harus terlebih dahulu ditentukan waktu sebenarnya dimana matahari tepat berada pada posisi tertinggi.

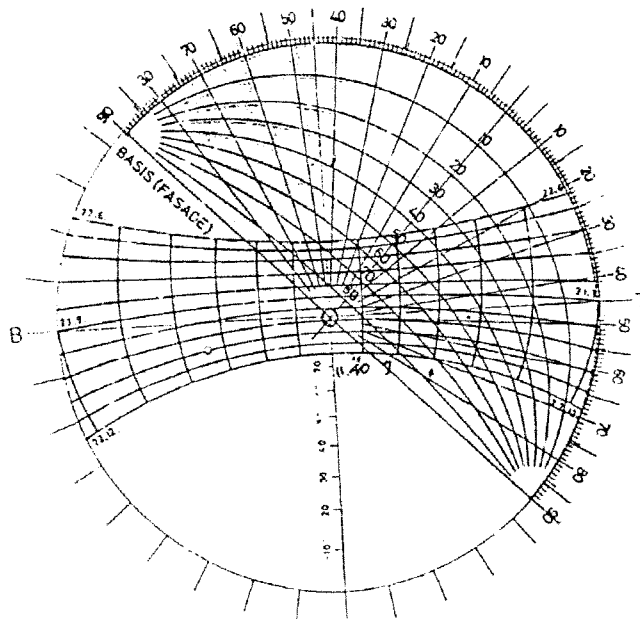
Tidak semua tempat mendapatkan sinar matahari dalam posisi tertinggi tepat pada jam 12.00 waktu setempat. Waktu tersebut dapat dihitung dengan memanfaatkan lokasi bujur daerah tersebut. Jogjakarta terletak pada lokasi 110° BT, maka waktu matahari tertinggi adalah :

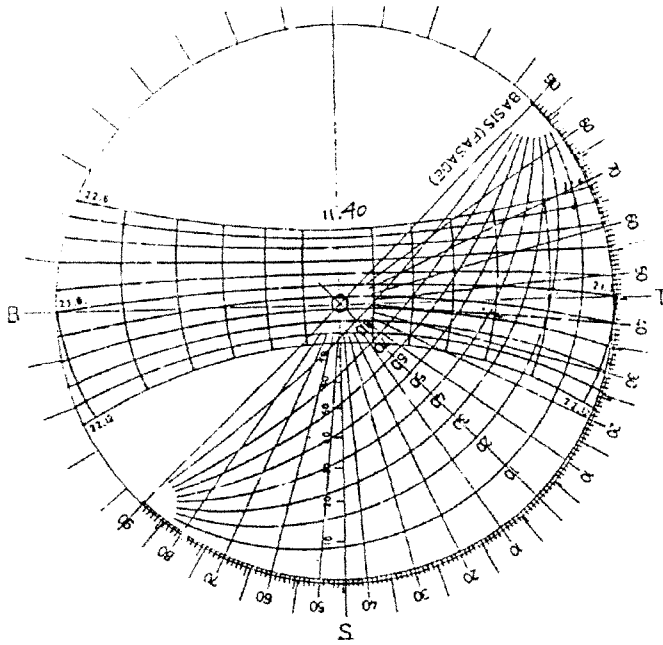
$$\begin{aligned} &= (\text{Meridian waktu Negara (WIB)} - \text{lokasi}) \times 4 \text{ menit} \\ &= (105^\circ - 110^\circ) \times 4 \text{ menit} \\ &= -20 \text{ menit} \end{aligned}$$

Sehingga waktu matahari tertinggi adalah 12.00 – 20 menit = 11.40 waktu setempat.

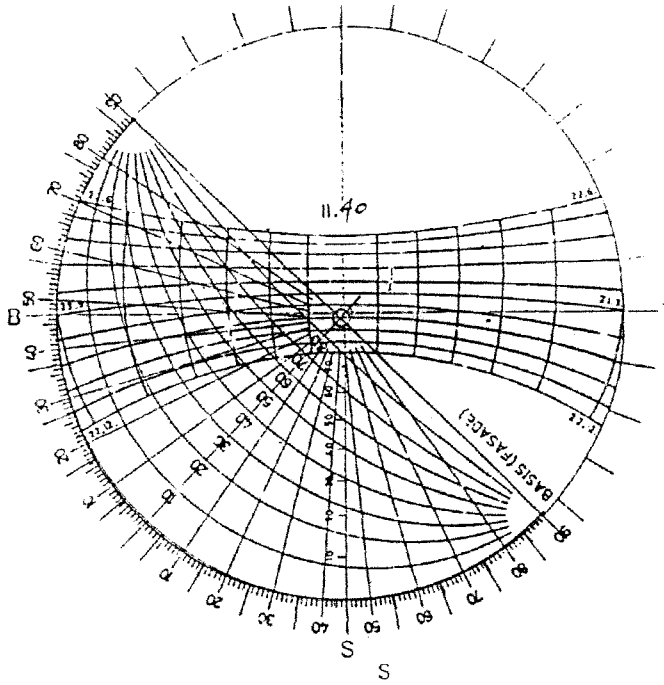
Berikut adalah perhitungan penentuan dimensi sun shading.

Fasade Timur laut

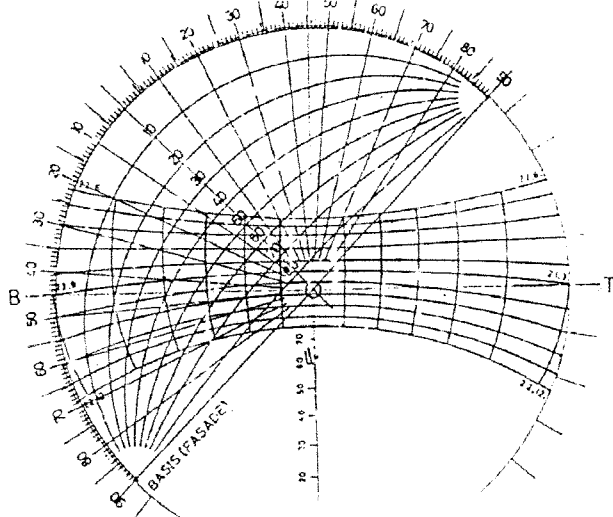




Fasade Tenggara



Fasade Barat Daya



Fasade Barat laut

Fasade Barat Daya dan Barat Laut membutuhkan perlindungan dari sinar matahari dari tengah hari sampai pukul 17.00.
Fasade Timur Laut dan Tenggara membutuhkan perlindungan dari sinar matahari dari pukul 09.00 sampai tengah hari. Resume :

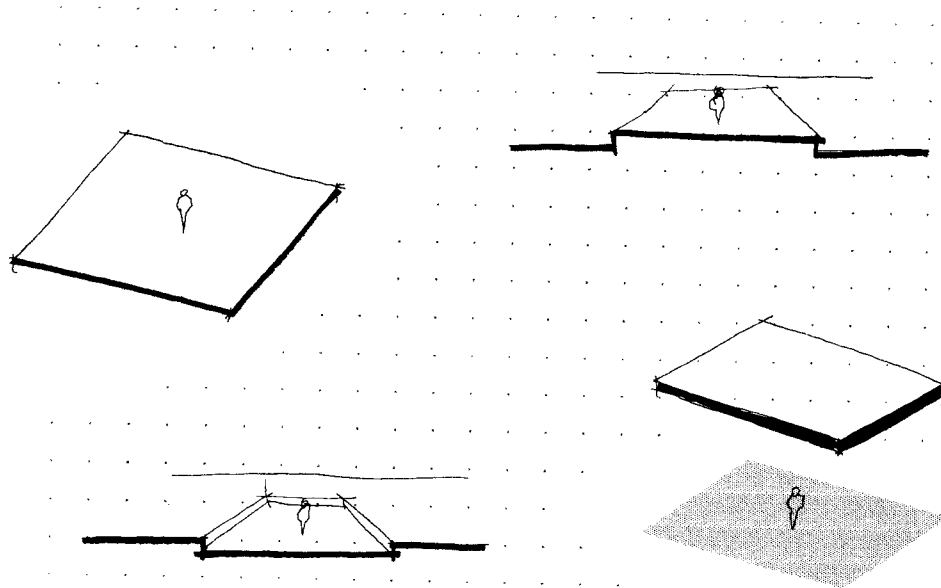
Fasade	Sudut bayangan vertical				Sudut bayangan horisontal			
	22.Juni	23.Sept	21 Mar.	22 Des	22 Juni	23 Sept	21 Mar	22 Des.
BARAT DAYA	30°	18°	-	12°	80°	55°	-	32°
BARAT LAUT	8°	12°	-	62°	13°	39°	-	62°
TIMUR LAUT	45°	-	68°	80°	8°	-	48°	76°
TENGGARA	80°	-	62°	55°	80°	-	41°	55°

3.6.2 Kenyamanan Spasial

Kenyamanan adalah kenyamanan yang berhubungan dengan aspek keruangan. Sedangkan definisi ruang dan kualitas gambarannya dapat dilihat dari tiga faktor yaitu bentuk, skala dan proporsi.³

Bentuk dapat menentukan wujud suatu ruang. Bentuk dapat menjadi penentu suatu ruang dengan adanya unsur-unsur horizontal maupun vertikal.

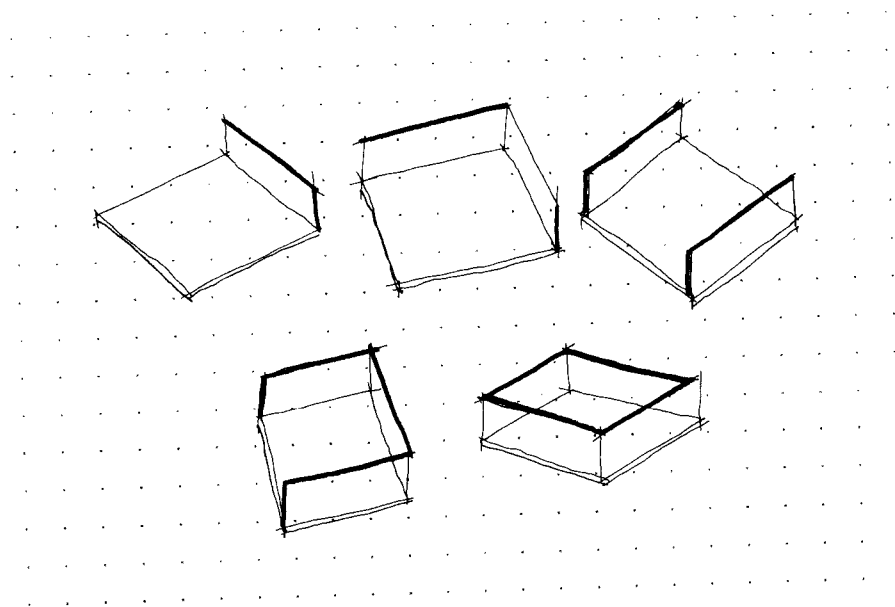
Unsur-unsur horizontal suatu bentuk dapat menyajikan berbagai macam pembentukan ruang dengan memakai bidang dasar, bidang dasar yang dipertinggi, bidang dasar yang diperendah dan bidang yang melayang.



Sedangkan unsur-unsur pembentuk ruang lain adalah unsur vertikal. Unsur ini secara umum lebih aktif dibandingkan dengan unsur horizontal didalam bidang pandangan manusia.

Unsur vertikal suatu bentuk dapat menjadi penyangga bidang lantai dan atap suatu bangunan. Unsur tersebut mengendalikan kontinuitas visual dan kontunuitas ruang antara ruang dalam dan ruang luar suatu bangunan. Unsur vertikal dapat membentuk suatu ruang dengan memakai kofigurasi seperti : unsur vertikal linier sebagai sisi vertikal ruang, sebuah bidang vertikal, konfigurasi 'L' bidang vertikal, konfigurasi bidang sejajar, susunan berbentuk 'U' serta empat buah bidang yang tertutup.

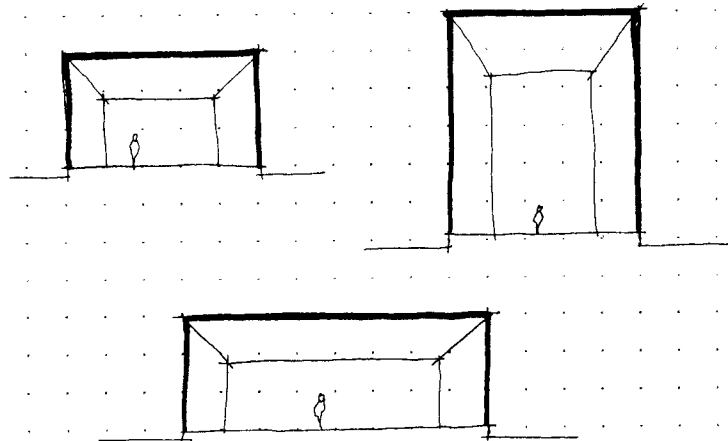
³ Francis D.K.Ching, *Arsitektur : Bentuk, Ruang dan Susunannya*, Erlangga, 1996



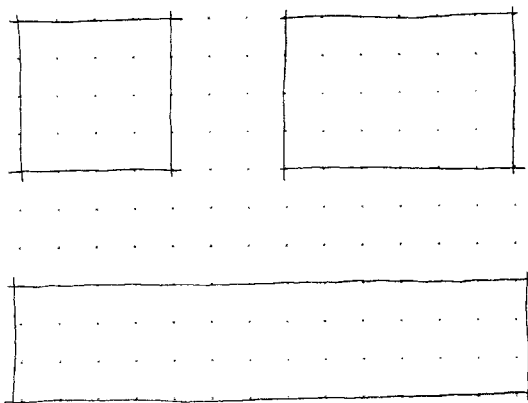
Skala manusia di dalam arsitektur didasarkan pada dimensi dan proporsi tubuh manusia. Manusia dapat mengukur besarnya suatu ruang dengan cara menjangkau dan meraba dindingnya.

Namun jika pada suatu keadaan manusia tidak dapat melakukan hal ini lagi, maka kita dapat berpedoman pada hal lain yang bersifat visual untuk mendapatkan suatu gambaran skala sebuah ruang.

Dari ketiga dimensi sebuah ruang, tingginya bangunan mempunyai pengaruh yang lebih besar daripada lebar dan panjangnya terhadap skala ruang. Memperbesar tinggi suatu ruang akan lebih terlihat dan berpengaruh pada skala daripada memperbesar ukuran lebar ataupun panjangnya.



Proporsi banyak berhubungan dengan kenyamanan keruangan melalui kualitas visual yang didapat dari sebuah ruang. Proporsi yang tepat sangat berbeda tergantung kondisi. Untuk sebuah ruang yang memiliki luas yang sama, perbandingan panjang dan lebarnya akan memiliki pengaruh yang besar. Jika suatu ruang berbentuk bujursangkar yang memiliki empat sisi yang sama besarnya, maka akan timbul kesan statis dalam ruang tersebut. Kesan ini dapat berubah menjadi dinamis manakala panjang diperbesar sehingga melebihi lebarnya. Sedangkan jika panjangnya terus diperlebar maka ruang tersebut akan menimbulkan pergerakan dan akan mudah dibagi-bagi menjadi beberapa bagian.



Sebagai intinya adalah bahwa proporsi diciptakan untuk menciptakan suasana teratur diantara unsur-unsur pembentuknya pada konstruksi visual.

Terdapat berbagai teori proporsi yang merumuskan tentang ukuran nilai proporsi yang baik. Teori tersebut adalah :

Golden section. Proporsi yang menyandarkan diri pada pembagian geometris yang terbagi sedemikian rupa dimana bagian yang lebih kecil dibandingkan bagian lebih besar sebagaimana bagian yang lebih besar terhadap keseluruhannya. Perbandingan ini dapat disederhanakan menjadi perbandingan 1:1,618.

Urutan. Pemakaian suatu garis pengatur berupa garis-garis diagonal dari dua segipanjang dapat menciptakan adanya suatu proporsi yang sama. Dengan penerapan aturan yang konsisten terhadap seluruh bangunan, maka akan didapatkan suatu irama pada sebuah karya.

Teori Renaissance. Teori ini mendasarkan dari suatu susunan yang terdapat pada sistem konsonan musik Yunani yang memiliki peningkatan angka sederhana 1:2:3:4, dan rasio-rasionya 1:2, 1:3, 2:3, 3:4. Perbandingan ini dipercaya merupakan suatu susunan yang mengatur seluruh alam, karenanya suatu karya arsitektur harus menjadi suatu bagian dari aturan yang lebih tinggi.

Modular. Sistem ini dikembangkan oleh Le Corbusier berdasarkan ukuran yang merupakan bagian dari matematika tubuh manusia. Ukuran dasar dari teori ini adalah 113,70 dan 43 cm. ukuran ini kemudian diproporsikan menurut aturan golden section menjadi

$$43+70 = 113 \text{ cm}$$

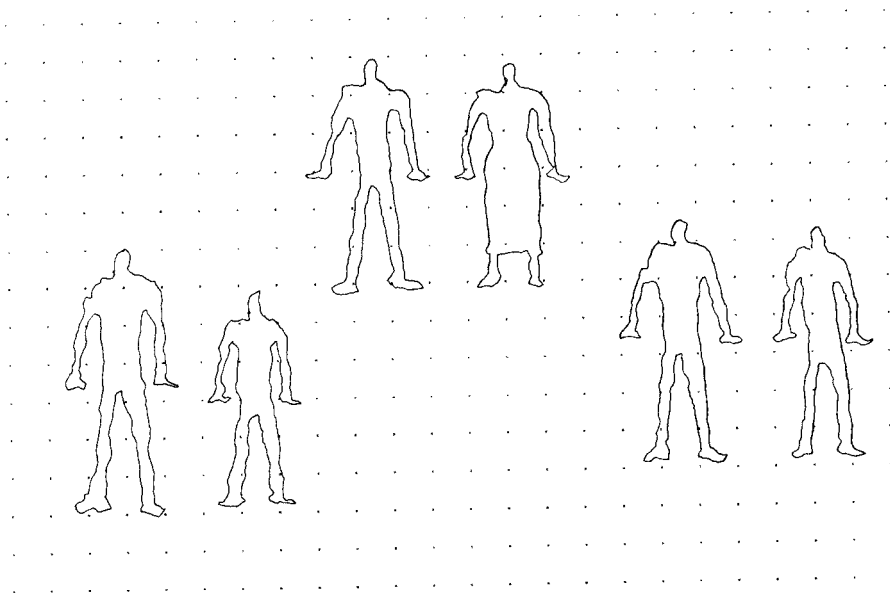
$$113+70 = 183 \text{ cm}$$

$$113+70+43 = 226 \text{ cm}$$

Antropomorfis. Sistem proporsi ini tercipta dari adanya kesadaran bahwa bentuk dan ruang didalam arsitektur adalah wadah atau perluasan tubuh manusia. Oleh karenanya ruang harus ditentukan menurut ukuran-ukuran tubuh manusia.

Hambatan dari teori proporsi ini adalah sifat data yang diperlukan dalam penggunaan. Ukuran yang ada hanya merupakan suatu rata-rata yang

memerlukan perhatian dengan adanya perbedaan menurut umur, jenis kelamin dan ras.



Dari berbagai teori proporsi yang ada, keseluruhannya berusaha mencari aturan yang akan dipakai dalam keseluruhan bangunan sehingga akan menghasilkan suatu keteraturan dan irama tertentu. Namun terdapat beberapa teori yang memakai skala dasar dari ukuran tubuh manusia. Hal ini dapat lebih dipertanggung jawabkan terhadap faktor kenyamanan fisik. Untuk pemakaian teori ini perlu adanya perhatian terhadap variasi ukuran tubuh manusia yang berbeda-beda. Ukuran-ukuran dasar yang dipakai di dalam standard umum adalah ukuran tubuh bangsa Eropa. Terhadap bangunan yang banyak dipakai oleh bangsa Asia perlu adanya penyesuaian ukuran.

Dari data yang telah didapatkan maka tinggi dan ukuran lain dari ras Mongoloid sekitar 94% dari ukuran ras Kaukasoid. Sehingga perlu penyesuaian dari ukuran dasar modul menjadi 6% lebih kecil.

$$113 \times 0,94 = 106 \text{ cm}$$

$$183 \times 0,94 = 172 \text{ cm}$$

$$226 \times 0,94 = 212 \text{ cm}$$

Ukuran inilah yang akan menjadi dasar proporsi dalam penentuan ukuran dan massa bangunan. Ukuran ini akan dikombinasi dengan sistem proporsi yang lain.

Selain dari pertimbangan estetis kenyamanan keruangan dapat juga ditinjau dari kenyamanan fisik. Ruang harus mampu memwadahi dan memberikan kenyamanan terhadap aktivitas di dalamnya. Ruang harus cukup lapang untuk menampung udara yang cukup bagi **pernafasan**. Udara mengandung 21% oksigen, 78% nitrogen, 0,035 CO₂ dan gas-gas lain⁴. Terdapat standard kecepatan arus udara bersih dan volume ruangan perorang pada berbagai wadah kegiatan.

Untuk sekolah orang dewasa arus udara bersih adalah 0,06 meter kubik perorang dan **volume ruangan sebesar 5,5 sampai 7 meter kubik perorang**. Hal ini bias dijadikan sebagai panduan penentuan ukuran ruang.

3.6.3 Kenyamanan Visual

Kenyamanan visual banyak didukung oleh adanya pencahayaan. Pencahayaan ruangan bisa didapatkan dari sumber cahaya alami dan buatan.

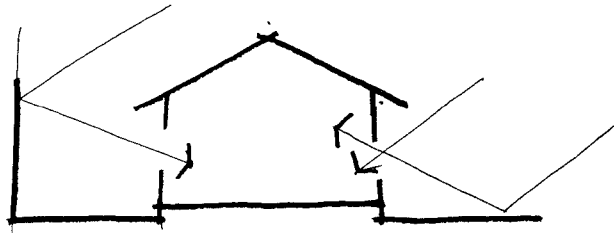
Sumber cahaya buatan dapat berupa bola lampu yang memanfaatkan tenaga listrik. Cahaya yang dihasilkan tidak dapat bersifat homogen karena sumber cahaya yang terletak relatif dekat terhadap objek penyinaran. Terdapat daerah-daerah yang secara teoritis memiliki derajat keterangan yang sama tetapi pada prakteknya berbeda kadarnya. Karenanya pada pemakaian sumber cahaya buatan perlu memperhatikan digram kekuatan cahaya. Selain itu sumber cahaya buatan relatif tidak ekonomis jika dibandingkan terhadap sumber cahaya alami yang tidak memerlukan pemakaian energi listrik.

Pencahayaan alami adalah pencahayaan yang didapatkan dari sumber-sumber cahaya alami. Sumber cahaya alami dapat berupa sinar matahari langsung maupun dari bola langit. Sumber cahaya matahari langsung tidak menguntungkan jika dipergunakan di daerah tropis karena intensitasnya yang besar. Dengan banyaknya sinar matahari langsung yang masuk kedalam bangunan, maka akan semakin banyak kalor yang

⁴ Y.B. Mangunwijaya, Pengantar Fisika Bangunan, Djambatan, 1994

masuk kedalam ruangan. Hal ini akan berpengaruh pada kenyamanan thermal.

Cahaya bola langit lebih akan lebih menguntungkan untuk dipakai karena tidak memasukkan kalor sebagaimana cahaya matahari langsung.



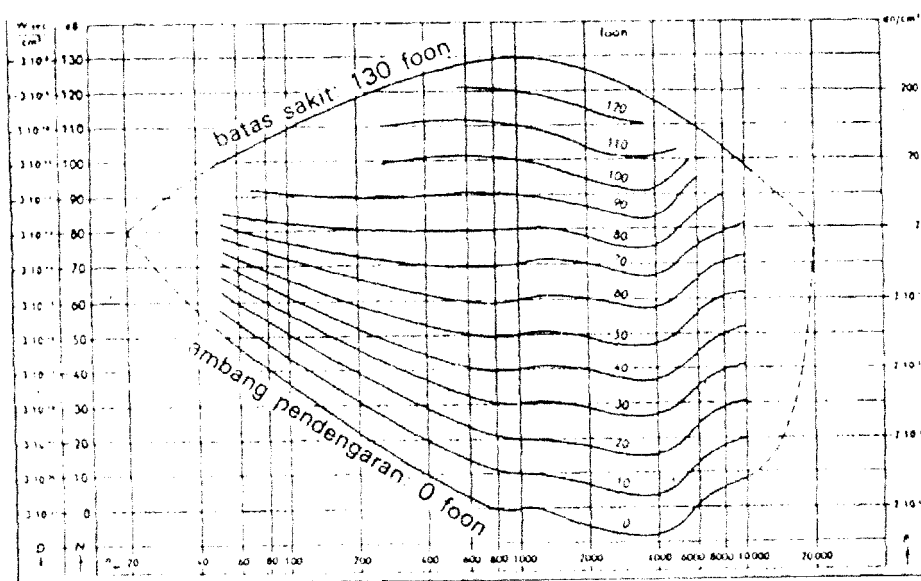
3.6.4 Kenyamanan Audial

Kenyamanan audial merupakan kenyamanan fisik yang berhubungan dengan bunyi. Bunyi adalah getaran-getaran mekanis dalam udara atau benda padat yang masih bisa ditangkap oleh telinga manusia umumnya, yakni dalam daerah frekuensi 16 sampai 20.000 Hz⁵.

Namun telinga manusia seperti halnya mata memiliki sensitivitas yang berbeda sepanjang spectrum yang dapat didengar. Telinga kita paling peka terhadap nada-nada antara 800 dan 6000 Hz.

Terdapat skala yang memperhatikan kemampuan auditif pendengaran manusia yang subjektif yaitu skala foon. Skala ini memuat ambang pendengaran sampai batas sakit pendengaran yang bervariasi intensitasnya pada tiap-tiap frekuensi.

⁵ ibid.



Terdapat berbagai tingkatan yang berbeda-beda pada tiap aktivitas dilihat dari skala foon.

Batas sakit pendengaran	130
Kamar mesin	100
Jalan raya, percakapan normal, bel sepeda	60
Suara biasa dalam rumah	50
Percakapan lembut, kantor dan rumah tenang	40
Ambang pendengaran	0

Ukuran foon

Sumber : Y.B. Mangunwijaya, Pengantar Fisika Bangunan, Djambatan, 1994

Dari data di atas dapat dilihat bahwa untuk menciptakan suasana yang sama dengan rumah yang tenang sebesar 40 foon, dimana di dekatnya terdapat jalan raya yang memiliki kenyaringan sebesar 60 foon perlu adanya pengurangan pengaruh suara sebesar 20 foon. Pengurangan ini pada frekuensi 1000 Hz setara dengan 20 desibel.

Terdapat tiga macam cara penanggulangan gangguan ini yaitu langsung pada sumber bunyi, pada jalan-jalan yang dilalui, pada ruang yang harus dilindungi.

Yang dapat dilakukan adalah dengan mengurangi gangguan bunyi pada jalan-jalan yang dilalui dan pada ruang yang harus dilindungi.

Pada jalan-jalan yang dilalui bunyi, adanya penghalang dapat menyerap bunyi yang ada. Tumbuh-tumbuhan berupa semak dan pohon memiliki penyerapan yang baik terutama terhadap suara berfrekuensi tinggi. Setiap satu meter semak atau dedaunan memperbaiki daya penyerapan suara sebesar 0,1 foon.

Lebar halaman muka	Pengurangan kebisingan daun jarang	Pengurangan kebisingan daun rapat
10 m	3%	8%
20 m	7%	11%
40 m	11%	13%

Tabel Penyerapan Bunyi oleh Tumbuhan

Sumber : Y.B. Mangunwijaya, Pengantar Fisika Bangunan, Djambatan, 1994

Dari pemanfaatan dedaunan rapat selebar 10 meter dari jalan dapat diperoleh pengurangan gangguan bunyi sebesar 8% yaitu sekitar 5 foon jika dibandingkan dari sumber bunyi sebesar 60 foon.

Cara lain yang dapat ditempuh adalah dengan memakai penghalang pada bangunan. Berbagai bahan memiliki bermacam-macam koefisien serapan. Koefisien serapan adalah jumlah daya kemampuan serapan suatu bahan. Jika suatu bahan menyerap seluruh bunyi yang diterima tanpa memantulkannya maka koefisiennya adalah 1.

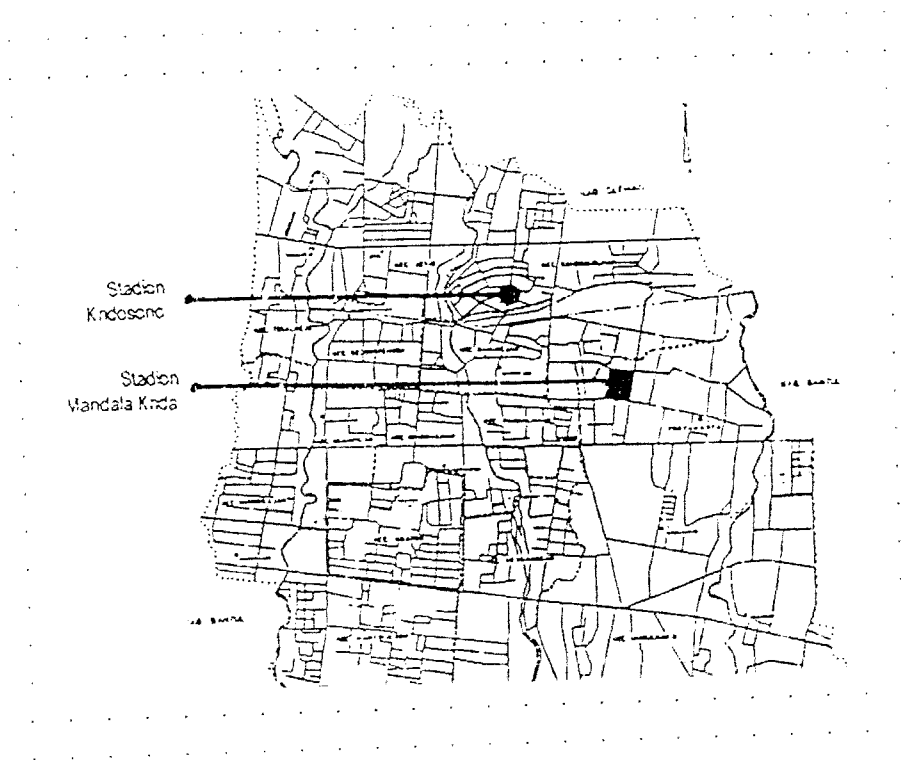
Dari pengurangan bunyi oleh dedaunan sebesar 5 foon maka bunyi asal akan menjadi 55 foon. Karena tujuan akhirnya adalah untuk menciptakan ruang dengan skala 40 foon, maka diperlukan penyerapan bunyi sebesar

$$1 - (40 \text{ foon} / 55 \text{ foon}) = 0,27 = 27\%$$

Dari berbagai bahan didapatkan bahwa kerawang dan krepyak memiliki koefisien serapan yang memenuhi yaitu 0,15 sampai 0,5 pada kisaran bunyi 500 Hz.

3.7 Analisis Kriteria Lokasi

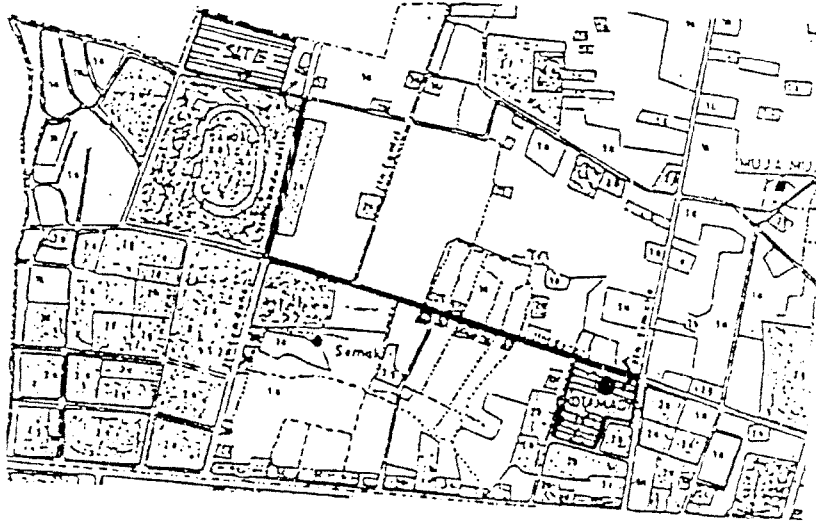
Kriteria lokasi bagi bangunan ini adalah berada pada daerah pengembangan sarana olah raga. Saat ini dalam rencana pengembangan olah raga di Jogjakarta, terdapat dua area yaitu Kridosono dan Mandala Krida.



Pengembangan di kawasan Kridosono tidak dapat dilakukan karena daerah tersebut sangat padat. Karenanya pengembangan sarana olah raga ini hanya dapat dilakukan di daerah sekitar Mandala Krida.

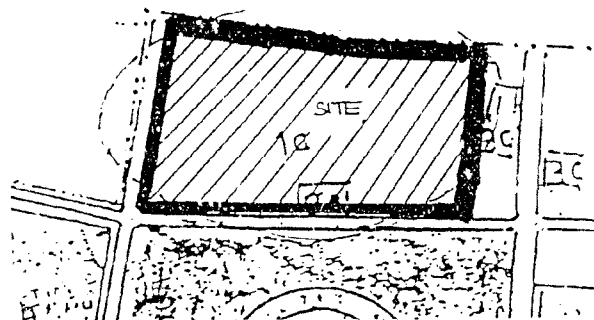
Pembangunan suatu sarana olah raga harus mempertimbangkan kemudahan pencapaian. Dalam istilah lain harus terletak pada daerah strategis.

Kriteria lain adalah kedekatannya dengan fasilitas olah raga yang telah ada. Diharapkan dengan adanya kedekatan ini akan membangun dan memperkuat kawasan tersebut menjadi sentra olah raga secara makro.



Terdapat beberapa alternatif pembangunan site yang memenuhi persyaratan yang berupa kedekatan dengan fasilitas olah raga dalam hal ini adalah Mandala Krida.

Dari ketiga alternatif tersebut ternyata alternatif site pertama adalah yang paling memenuhi kriteria-kriteria tadi. Site ini berbatasan dengan area Mandala Krida sehingga akan memperkuat kemanfaatan daerah tersebut sebagai sentra olah raga. Site ini memiliki sarana dan prasarana yang memadai seperti jaringan telepon, air, penerangan dan transportasi. Site ini terletak di daerah strategis sehingga mudah dicapai melalui beberapa entrance yakni dari jl. Dr. Sutomo, jl. Gayam, Jl. Timoho dan jl. Gondosuli dengan luas 19228 m²



PENDEKATAN KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

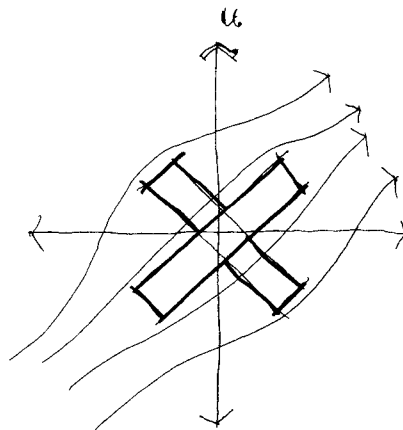
4.1 Konsep Perencanaan Terhadap Aspek Kenyamanan Fisik

Konsep perencanaan bangunan ini mempertimbangkan keempat elemen pembentuk kenyamanan fisik, yaitu : kenyamanan thermal, kenyamanan spasial , kenyamanan visual dan kenyamanan audial.

4.1.1 Kenyamanan thermal

4.1.1.1 Arah dan Pergerakan Angin

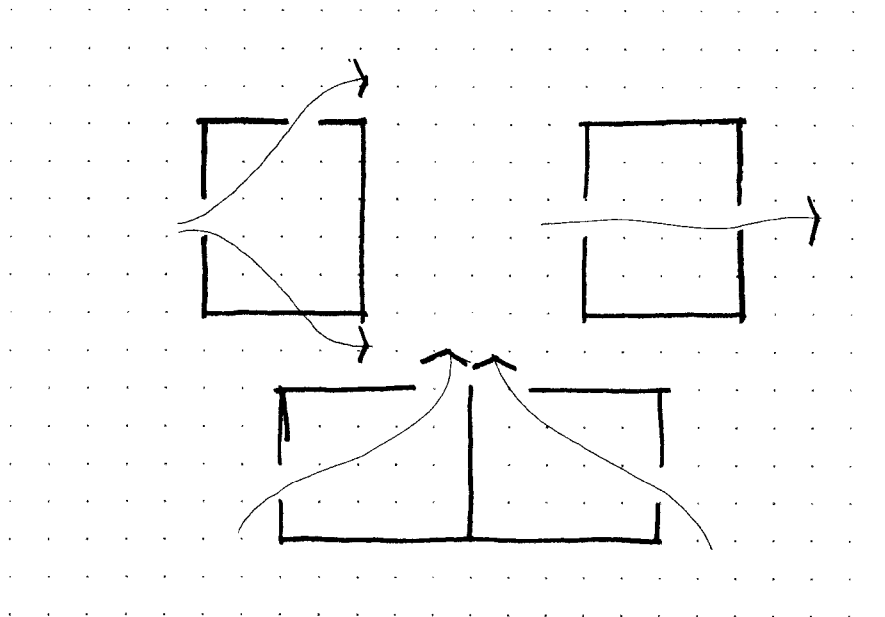
Massa bangunan diorientasikan mendekati pada arah datangnya angin dominan yaitu 217° . Untuk mempermudah proses perancangan, maka orientasi massa bangunan diarahkan pada mata angin terdekat yaitu barat daya (225°) yang hanya bergeser 8° dari arah semula.



Barat daya

Dengan orientasi massa bangunan yang tegak lurus terhadap angin dominan diharapkan dapat mendapatkan angin secara maksimal. Setelah mendapat angin secara maksimal, maka kecepatan angin dan gerakannya dapat diolah. Akan lebih mudah untuk memperlambat gerakan angin daripada untuk mempercepatnya.

Kecepatan angin yang terlalu besar dapat dikurangi dengan variasi penggunaan ventilasi silang dan sarana penurun kecepatan angin yang berupa jalusi berbentuk " V " .



Pada jenis denah bangunan yang memiliki jalan masuk udara yang frontal terhadap angin diperlukan bantuan jalusi 'v'

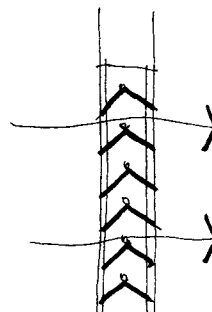
Pada jenis bangunan yang jalan masuk udaranya tidak frontal, tidak diperlukan pemakaian jalusi .

Jalusi berbentuk 'V' memiliki kelebihan dapat mengatur bukaan secara otomatis tergantung dari besarnya tiupan angin yang mengenainya.

Jalusi bentuk ini mempunyai poros yang dapat menggerakkan bilah-bilahnya.

Jika angin bertiup kencang maka bilah akan terdorong untuk menutupi jalan masuk, sehingga kecepatan angin berkurang.

Jika angin lemah, maka bilah akan berada dalam posisi setimbang dan akan menciptakan jalan masuk angin

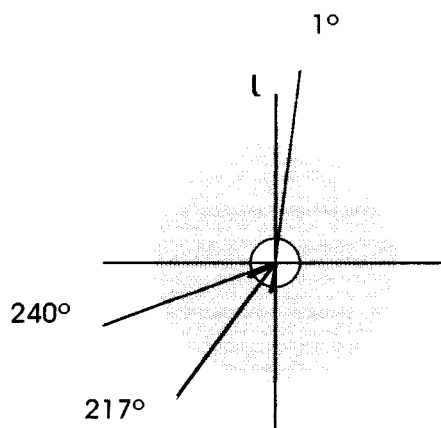


Kecepatan angin juga dapat dipergunakan untuk menghindarkan ruang dari pengaruh negatif kelembaban yang berlebihan. Kelembaban yang tinggi seperti di Indonesia dapat menimbulkan perasaan panas/gerah dan lengket.

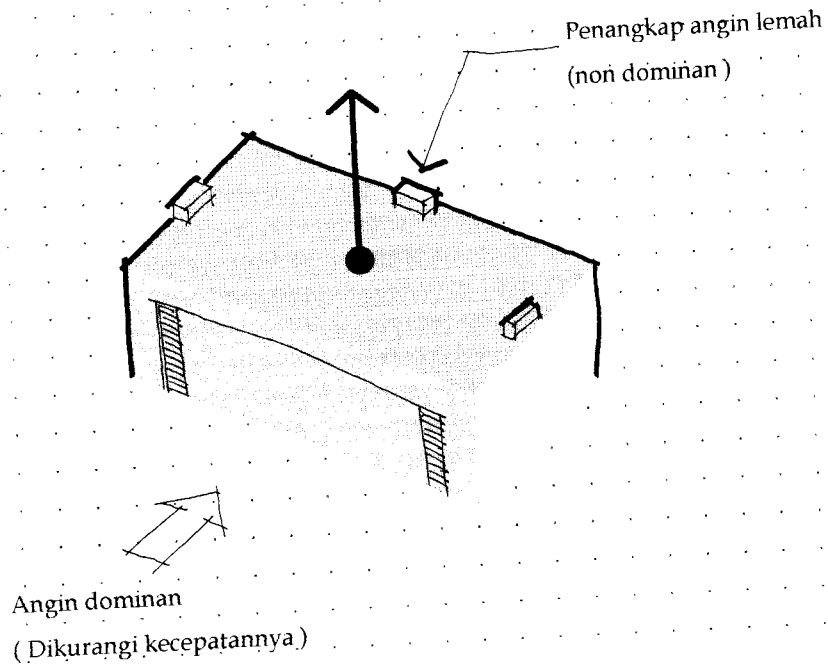
Kelembaban yang tinggi membatasi besarnya penguapan keringat yang merupakan proses alami tubuh untuk mendinginkan diri. Keringat tidak dapat menguap dalam udara yang telah jenuh. Sebagai akibatnya panas tubuh tidak dapat disalurkan keluar. Hal ini akan merugikan, terlebih lagi bagi para atlet yang melakukan aktifitas yang tinggi dan peredaran darah – sebagai penghantar panas tubuh – yang baik.

Kelembaban tinggi biasanya terdapat pada tempat-tempat yang memiliki sirkulasi udara rendah. Kadar air yang ada tidak dapat berpindah keluar karena kurangnya pergerakan udara sehingga tingkat kelembaban terus meningkat.

Karenanya pasokan angin perlu ditambahkan pada bagian-bagian yang berpeluang memiliki kecepatan angin rendah.



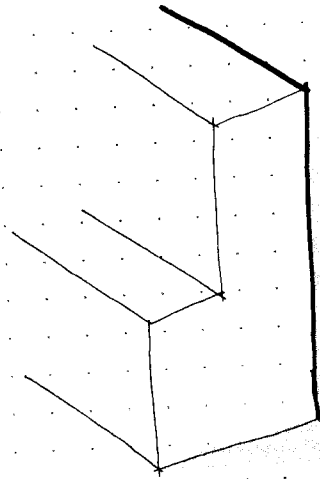
Di Jogjakarta angin bertiup mulai dari arah 1° sampai 240°. Sedangkan arah angin dominan datang dari sudut 217°. Bagian bangunan lebih berpeluang memiliki kelembaban tinggi apabila angin sedang bertiup dari jurusan selain dari arah dominan. Karenanya untuk menghindari hal tersebut, maka perlu adanya penangkap angin selain dari arah angin dominan.



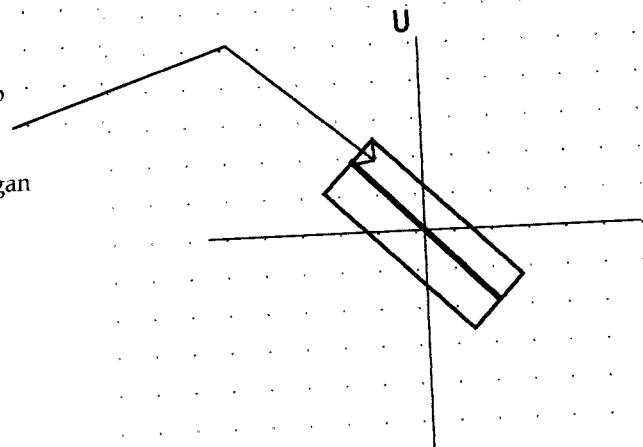
4.1.1.2 Sinar Matahari

Kenyamanan dari radiasi matahari diterjemahkan dengan pemanfaatan bayangan dan pemakaian sun- shading. Periode bayangan yang didapat adalah selama dalam matahari bersinar diatas jam 09.00 untuk fasade barat daya dan barat laut; dan bayangan sampai pukul 17.00 untuk fasade timur laut dan tenggara.

Waktu bayangan ini dapat dipergunakan untuk memasukkan sinar matahari sebelum jam 09.00 yang baik untuk kesehatan kedalam bangunan selain memberikan perlindungan bayangan bagi atlet yang berlatih di luar ruang pada sore hari.



Bagian bangunan yang menghadap
Kearah timur dibuat lebih tinggi
Agar menghasilkan daerah bayangan
Yang lebih besar



Dapat dilihat bahwa dalam upaya perlindungan terhadap radiasi matahari berupa penggunaan bayangan, perhitungan bayangan vertikal lebih diutamakan karena bayangan horizontal akan terbentuk secara sendirinya oleh massa bangunan yang sudah terbentuk.

Untuk fasade yang akan terpapar sinar matahari secara langsung, maka pemakaian sun-shading sebagai alat perlindungan merupakan hal yang mutlak. Pemakaian sun-shading dapat diterapkan berupa tritisan ataupun kanopi-kanopi yang menjorok keluar.

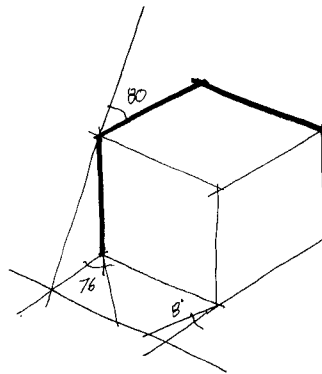
Berikut ini adalah panduan untuk menentukan besarnya dimensi sun-shading pada tiap-tiap fasade sesuai bentuk perlindungan yang diperlukan.

Fasade :
Timur Laut

Sudut bayangan
Vertikal terkecil :
 80°

Sudut bayangan
Horizontal 22 Jun :
 8°

Sudut bayangan
Horizontal 22 Des
: 76°

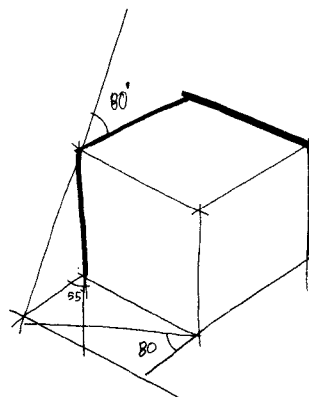


Fasade :
Tenggara

Sudut bayangan
Vertikal terkecil :
 80°

Sudut bayangan
Horizontal 22 Jun :
 80°

Sudut bayangan
Horizontal 22 Des
: 55°

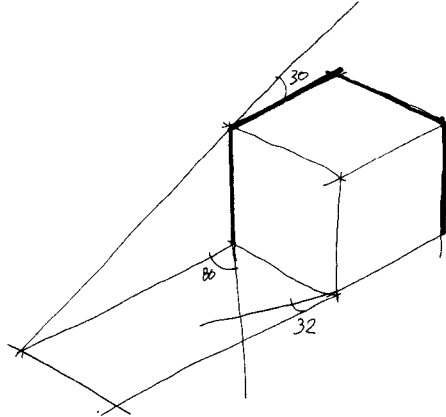


Fasade :
Barat Daya

Sudut bayangan
Vertikal terkecil :
30°

Sudut bayangan
Horizontal 22 Jun :
80°

Sudut bayangan
Horizontal 22 Des
: 32°

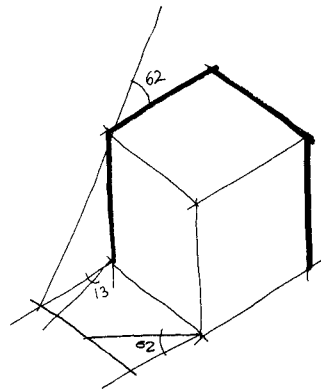


Fasade :
Barat Laut

Sudut bayangan
Vertikal terkecil :
62°

Sudut bayangan
Horizontal 22 Jun :
13°

Sudut bayangan
Horizontal 22 Des
: 62°

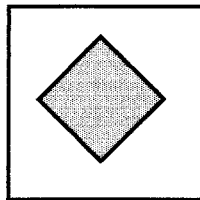


Jika terdapat sudut bayangan yang terlalu ekstrim, maka akan diperlukan kanopi yang terlalu panjang. Jika kebutuhan ini sudah diluar batas konstruksi, penggunaan elemen-elemen diluar bangunan seperti pohon akan dapat membantu.

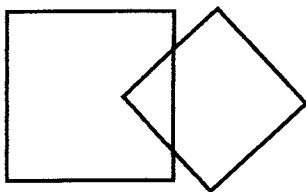
4.1.2 Kenyamanan Spasial

Kenyamanan spasial dinyatakan dengan adanya komposisi ruang luar dan ruang dalam. Terbentuknya model keruangan semacam ini diharapkan mampu untuk meningkatkan kenyamanan berkaitan dengan adanya kedekatan dengan alam.

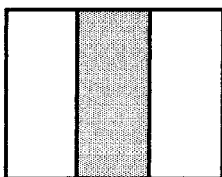
Untuk menghasilkan hubungan antar ruang yang erat terdapat berbagai macam hubungan ruang yang dapat diambil. Hubungan ruang biasanya tersusun menurut fungsi, kedekatan atau alur sirkulasi alternatif untuk hubungan ruang kelas dan ruang lainnya adalah :



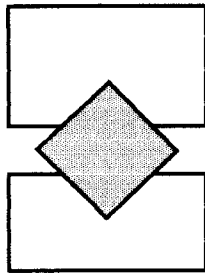
- Ruang dalam ruang
- Kontinuitas visual dan ruang dapat dengan mudah dipenuhi
 - Ruang yang lebih besar berfungsi sebagai suatu kawasan tiga dimensi untuk ruang didalamnya



- Ruang-ruang yang saling berkaitan
- Terdiri dari dua buah ruang yang kawasannya membentuk suatu daerah ruang bersama
 - Hasil konfigurasi kedua ruang akan tergantung kepada beberapa penafsiran
 - Bagian yang berkaitan dapat dipakai merata, melebur dengan salah satu ruang atau mengembangkan integritasnya sendiri



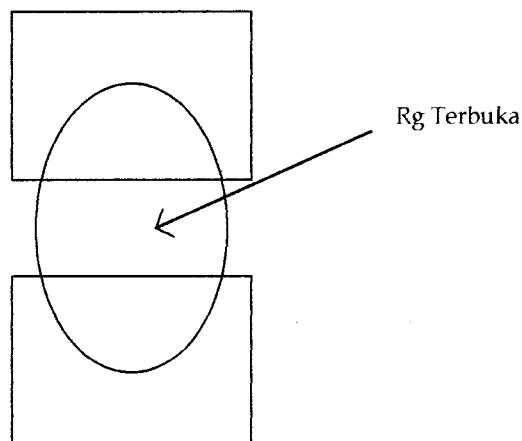
- Ruang-ruang yang bersebelahan
- Kontinuitas visual dan ruang tergantung pada sifat bidang yang memisahkan
 - Bidang yang memisahkan dapat membatasi pencapaian visual dan fisik, menjadi bidang tersendiri, membentuk tiang-tiang atau seolah terbentuk dengan sendirinya.



Ruang-ruang yang dihubungkan oleh sebuah ruang bersama

- Dua ruang yang terpisah dapat dihubungkan dengan sebuah ruang perantara.
- Ruang perantara dapat menjadi dominan jika ukurannya cukup besar.

Dari keempat alternatif tersebut yang dapat mawadahi hubungan ruang belajar dan ruang lain adalah hubungan yang menggunakan ruang bersama. Karenanya massa bangunan dipecah dua untuk memberikan tempat bagi adanya ruang terbuka di bagian tengah bangunan.



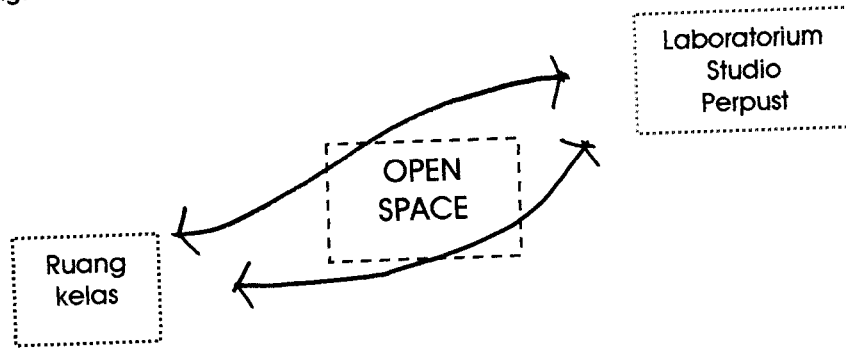
Massa dipecah dua untuk mendapatkan

Ruang terbuka ditengah yang intim dan mudah diawasi.

Terbentuknya ruang ini membentuk batasan

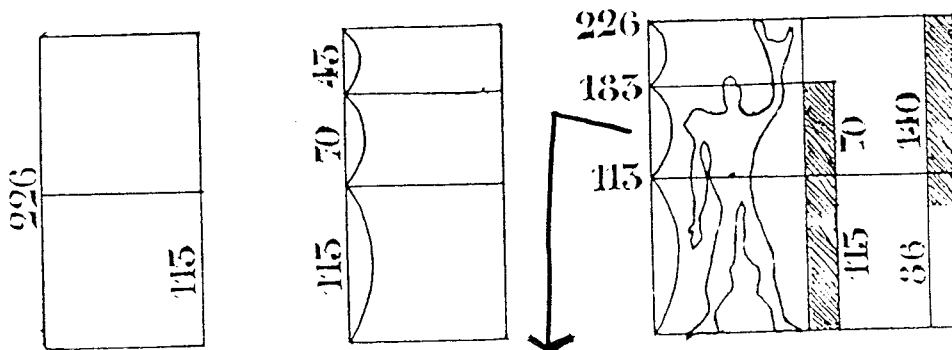
Hierarki privacy yang jelas.

Ruang terbuka ditengah dipakai untuk ruang transisi ketika akan memasuki bangunan. Open space ini membagi dua kelompok ruang siswa yaitu ruang kelas dan ruang belajar lain (laboratorium, studio dan perpustakaan)



Aktifitas belajar yang berselang-seling tempatnya antara ruang kelas dan laboratorium akan memaksa siswa melewati open space. Keuntungan dari susunan semacam ini diharapkan siswa dapat lebih aktif bergerak sehingga menimbulkan keadaan fisik dan mental yang lebih baik karena tubuh bekerja secara dinamis dan pikiran dapat beristirahat sejenak diantara waktu belajar. Hal lain yang bisa didapat adalah hubungan yang erat antara ruang belajar dan ruang penghubung/ taman.

Kerugiannya bahwa alur sirkulasi diluar ruangan dapat terpengaruh oleh kondisi alam seperti hujan. Hal ini dapat ditanggulangi dengan memberikan perlindungan seperti selasar.



UKURAN MODUL YANG TELAH DISESUAIKAN

(212, 172, 106)

UKURAN MODUL SEBAGAI PENGATUR

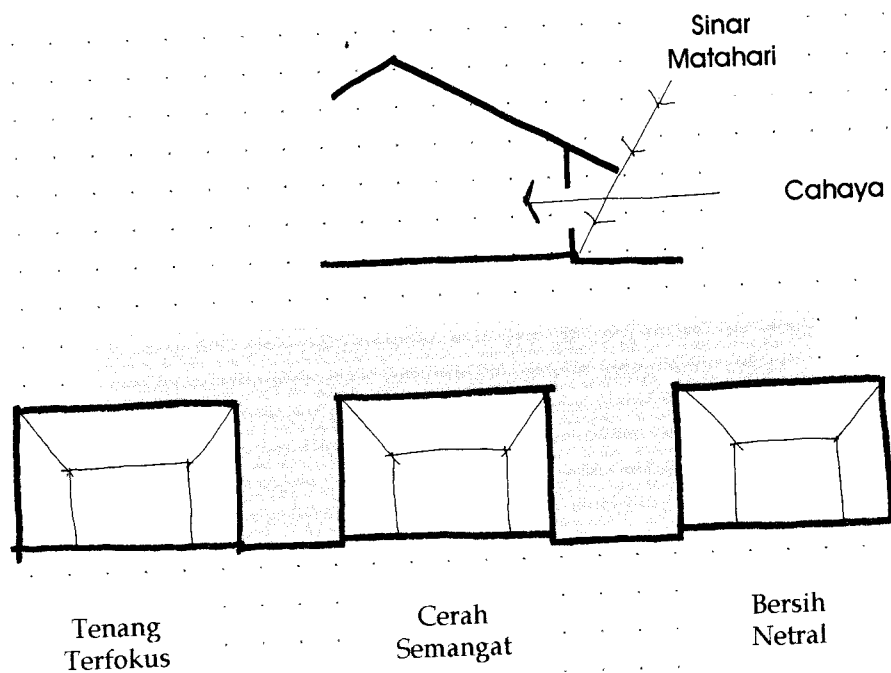
4.1.3 Kenyamanan Visual

Kenyamanan visual bisa didapatkan dengan pemasukan cahaya berspektrum luas (cahaya alami) kedalam ruangan. Namun harus dihindari cahaya matahari langsung yang membawa radiasi panas.

Tonjolan-tonjolan yang menutupi jalan masuk sinar langsung dapat menghindarkan masuknya panas ke dalam ruang. Dimensi dan perletakan tonjolan ini tergabung dalam elemen bangunan penunjang kenyamanan thermal.

Ruang kelas juga mempergunakan permainan warna sesuai karakter kegiatan yang ada di dalamnya. Untuk ruang kelas yang memiliki karakter kegiatan yang statis seperti matematika dan bahasa dapat dipergunakan warna biru yang bersifat menenangkan dengan aksen warna menyolok pada bagian depan untuk mengarahkan perhatian.

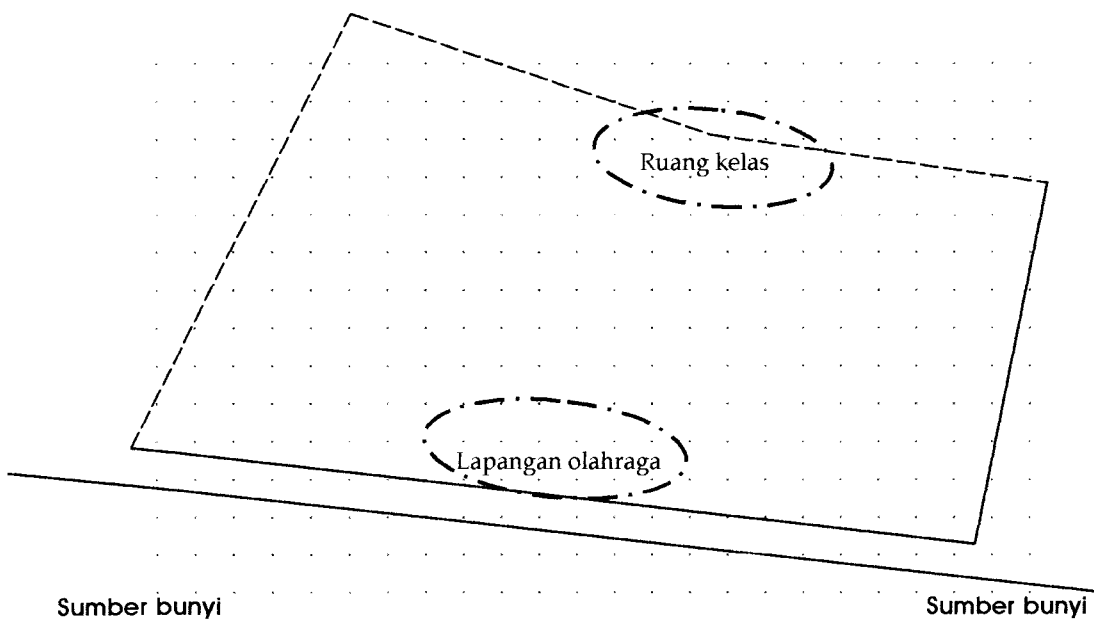
Pada ruang kelas yang mengharuskan suasana yang bersemangat dan ceria, dapat digunakan warna cerah seperti kuning. Sedangkan untuk ruang laboratorium, dapat dipakai warna putih untuk menimbulkan netral dan bersih.



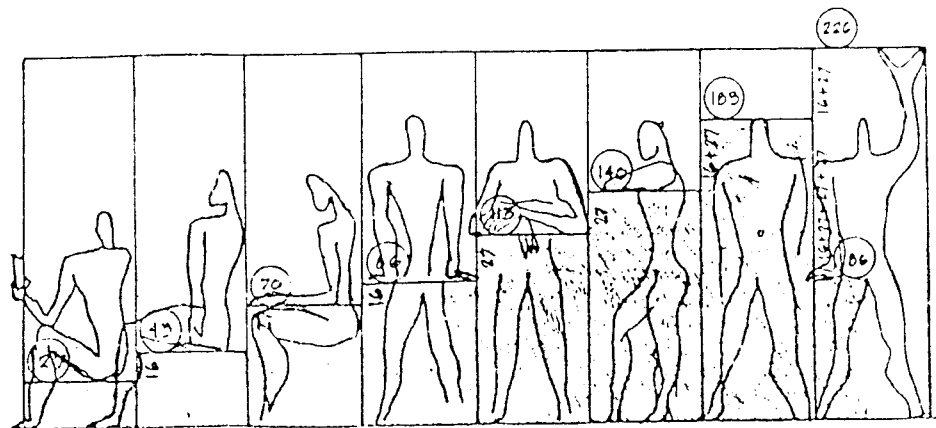
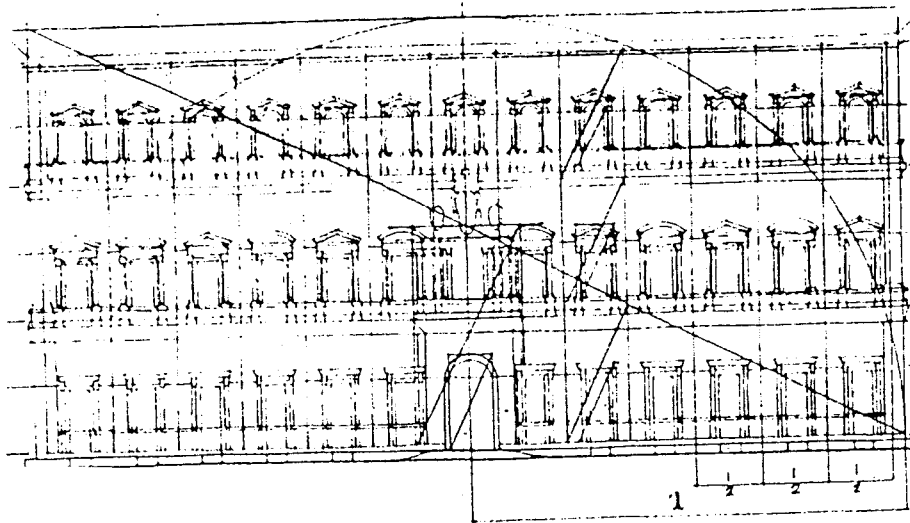
4.1.4 Kenyamanan Audial

Untuk mencapai kenyamanan audial, terdapat dua cara yang bisa dilakukan yaitu menjauhkan ruang dari sumber bunyi dan meredm bunyi yang masuk.

Bagian bangunan yang memerlukan ketenangan seperti ruang kelas diletakkan di bagian yang jauh dari sumber bunyi yaitu jalan raya. Pada bagian yang tidak terlalu membutuhkan kenyamanan suara seperti lapangan olahraga diletakkan menghadap kearah sumber bunyi.



Sedangkan pengurangan derajat kebisingan dapat dilakukan dengan cara memberikan elemen yang dapat menyerap ataupun memantulkan bunyi seperti penanaman tumbuhan dan barrier tanah.

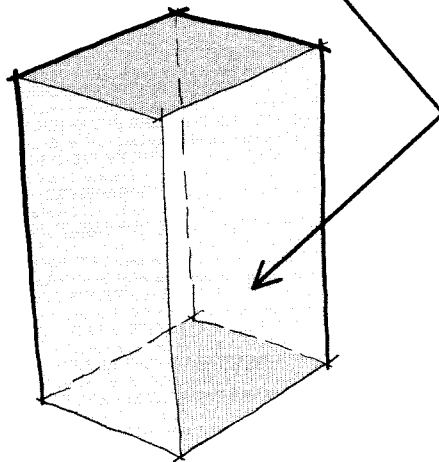


MODUL

106 cm

$106 + 106 = 212$ cm

$212 + 106 = 3,18$ cm

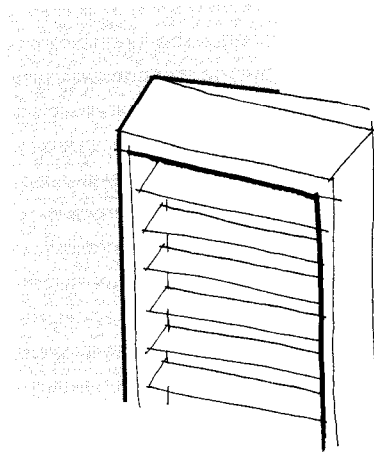
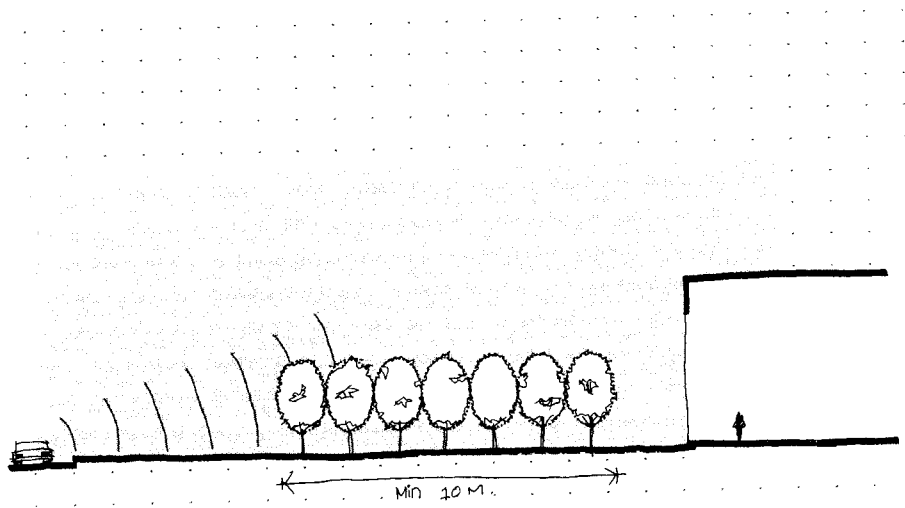


volume Modul =

$$1,06 \times 2,12 \times 3,18 = 7,4 \text{ m}^3$$

volume standard tiap orang tiap jam =

$5,5 - 7 \text{ m}^3 \sim$ dipenuhi



Dari keempat macam kenyamanan fisik tadi, penerapannya dalam bangunan merupakan suatu kesatuan yang utuh. Keempat aspek pendukung kenyamanan tersebut sebelumnya memiliki implikasi terhadap bangunan secara bersamaan. Karenanya akan menjadi berguna apabila penerapan konsep pada bangunan dilakukan pada bangunan - mulai dari penzoningan, komposisi tata ruang dan seterusnya – dilakukan secara serentak dengan mengikutsertakan sebanyak mungkin aspek kenyamanan yang dapat diterapkan.

Dalam **penzoningan**, terdapat suatu usaha untuk menentukan bagian-bagian site yang mana yang akan menampung suatu jenis kegiatan tertentu sesuai dengan pertimbangan dari analisa. Dasar pertimbangan untuk menentukan letak suatu fungsi aktifitas akan sangat bergantung pada apa dan bagaimana bangunan tersebut bertugas mewadahi aktivitas. Namun secara umum dapat dikatakan bahwa penzoningan setidaknya harus mempertimbangkan faktor sirkulasi dan pengelompokkan kegiatan-kegiatan yang serupa/ berkaitan.

Didalam proses perancangan sekolah olahragawan ini terdapat empat aspek kenyamanan yang menjadi pertimbangan, yang mana setiap aspek tersebut memiliki kondisi penzoningan ideal masing-masing. Dari keempatnya akan dibentuk suatu sistim penzoningan yang mempertimbangkan kenyamanan fisik keseluruhan secara berbobot dan dapat dipertanggung-jawabkan.

Kenyamanan Thermal

Pada penzoningan berdasarkan kenyamanan thermal, hal yang diutamakan adalah keleluasaan angin untuk mencapai kelas dan laboratorium yang merupakan area yang membutuhkan kenyamanan tinggi.

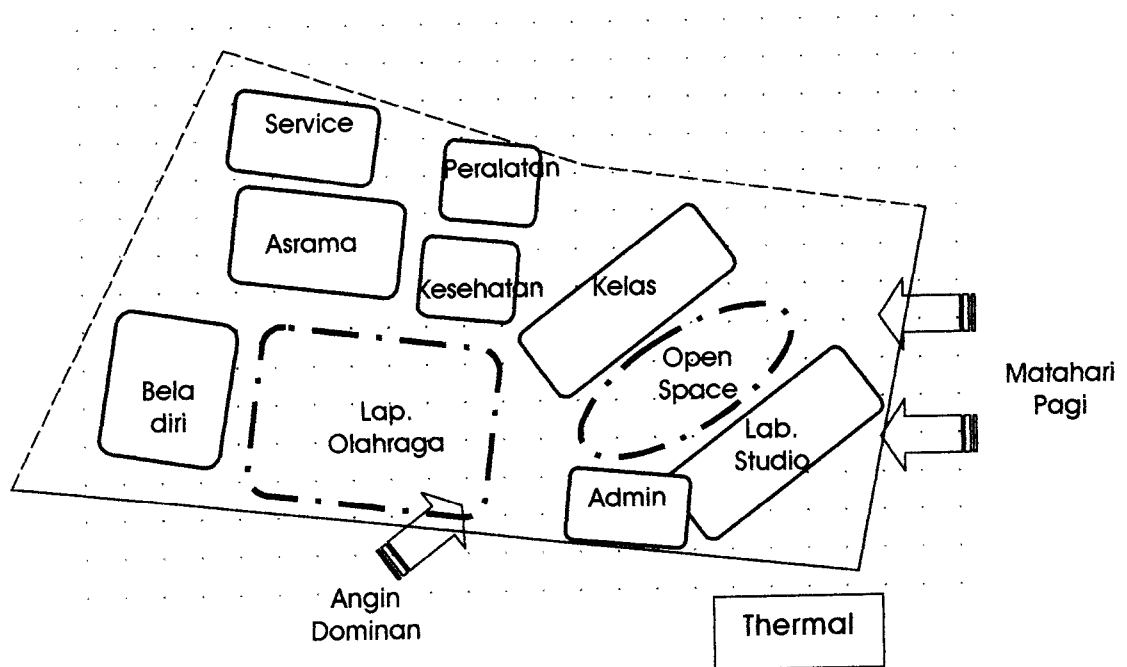
Zona belajar ini diposisikan searah dengan angin dominan untuk dapat memanfaatkan tiupan angin secara maksimal. Karenanya dibagian depan zona belajar menurut arah angin dominan perlu dihindari adanya bangunan besar yang dapat berpengaruh pada terpaan angin dominan.

Hal ini dapat dihindari dengan mendekatkan area belajar kepojok barat daya site atau dengan cara menempatkan zona lapang di depannya.

Jika zona belajar diletakkan didepan site menurut arah angin dominan, bisa didapatkan keuntungan berupa hembusan angin yang maksimal. Namun alternatif tersebut memiliki konsekuensi angin dari luar tidak sempat diolah karena jarak zona belajar dan batas site yang terlalu dekat. Dikhawatirkan udara yang langsung masuk ke zona tersebut dapat berpengaruh pada kenyamanan, terutama terkait dengan suhu dan partikel debu jalanan.

Sebaliknya jika zona belajar diletakkan dibelakang daerah tak terbangun (lapangan), maka terdapat jarak yang dapat digunakan untuk treatment udara treatment ini bisa berupa penanaman pohon yang dapat mengurangi kotoran dan pasokan oksigen.

Selain masalah udara, zona belajar juga harus mendapat perhatian terhadap masalah sinar matahari. Zona ini paling baik jika diletakkan dibagian timur site agar mendapatkan sinar matahari pagi secara baik.

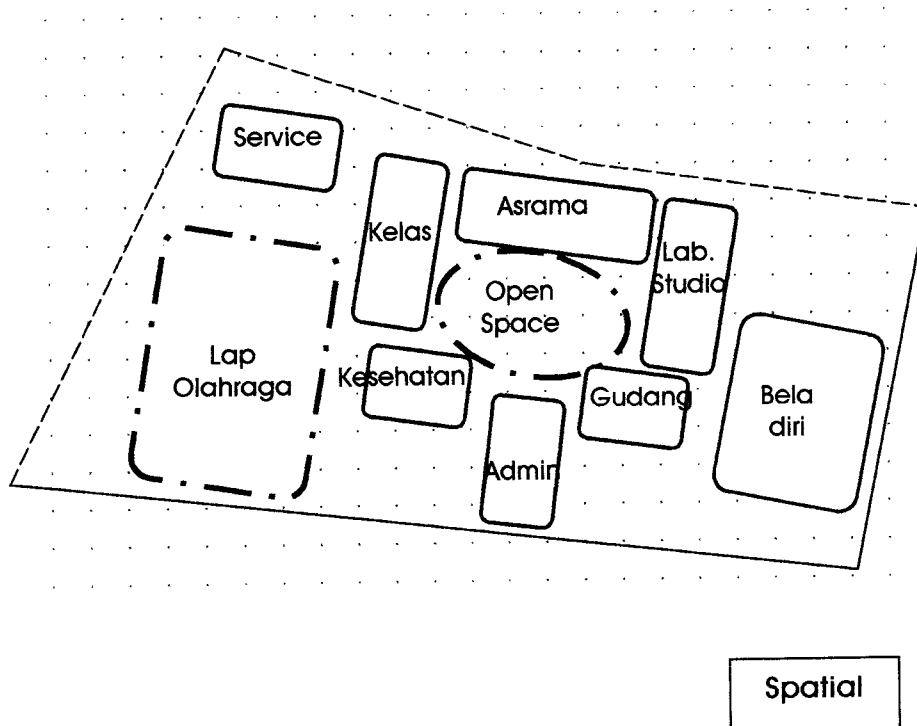


Kenyamanan Spatial

Konsep dasar kenyamanan spatial pada bangunan ini ditunjukkan dengan adanya pemisahan yang jelas antara daerah private, semi-private dan daerah publik.

Zona belajar, open space dan asrama menempati prioritas pertama kenyamanan spatial karena merupakan daerah private. Daerah-daerah ini dikelompokkan menjadi satu kawasan yang terletak ' paling terlindungi ' di bagian utara site. Daerah ini dilingkupi oleh daerah semi-private berupa lapangan olahraga, pendukung kesehatan, gudang peralatan dan arena beladiri.

Pada bagian selatan site diletakkan bangunan yang termasuk dalam zona publik yaitu yang berhubungan dengan administrasi.



Kenyamanan Visual

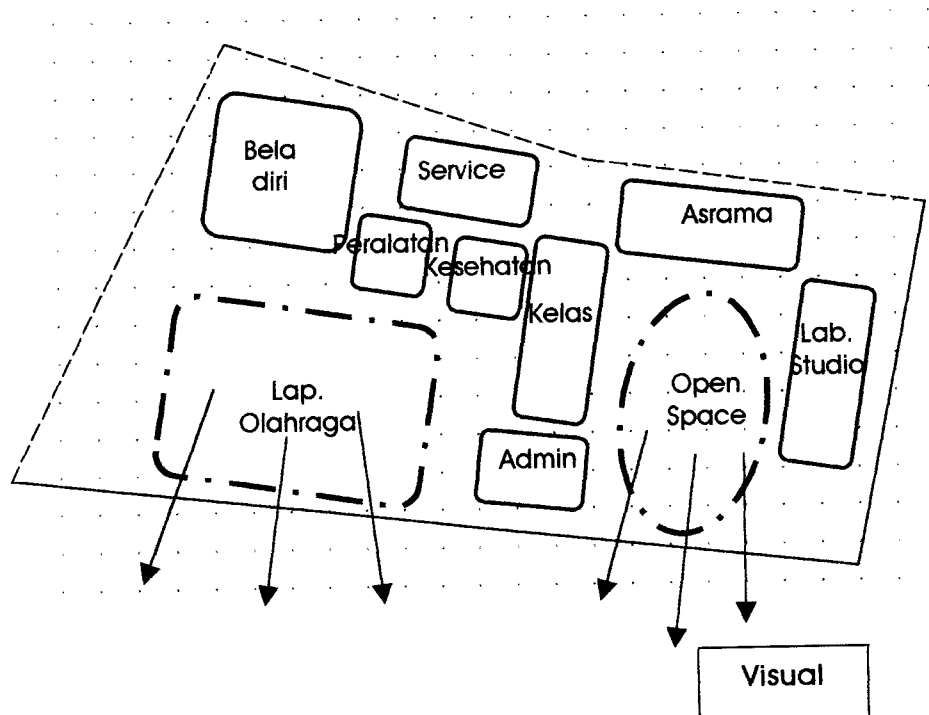
Dalam bentuk kenyamanan visual ini, tujuan utama penzoningan adalah untuk memberikan peluang bagi zona belajar untuk mendapatkan sinar matahari pagi dan pencahayaan alami dari bola langit.

Zona belajar dapat memperoleh cahaya matahari pagi dengan cara meletakkannya dibagian timur site. Dengan demikian maka terhalangnya sinar matahari oleh bangunan lain dapat dihindari.

Hal lain yang dapat dilakukan untuk memperbesar peluang cahaya pagi masuk adalah dengan memberikan jarak yang cukup antara masing-masing blok didalam zona belajar sehingga tidak ada bangunan yang tertutup oleh bayangan bangunan lainnya. Jarak antar bangunan zona belajar ini didalam penzoningan berupa open space yang menghubungkan kedua bagian.

Adanya jarak antar bangunan ini juga memberikan keuntungan mempermudah masuknya cahaya dari bola langit.

Konsep lain yang dirangkum dalam penzoningan ini adalah adanya suatu ruang terbuka yang menjadi fokus dari massa yang ada disekitarnya. Ruang terbuka ini kemudian mengarahkan pandangan kearah selatan yang memiliki view yang paling baik di dalam site ini. Dengan adanya ruang terbuka ini maka terdapat keseimbangan antara objek pandangan berjarak dekat, menengah dan jauh.

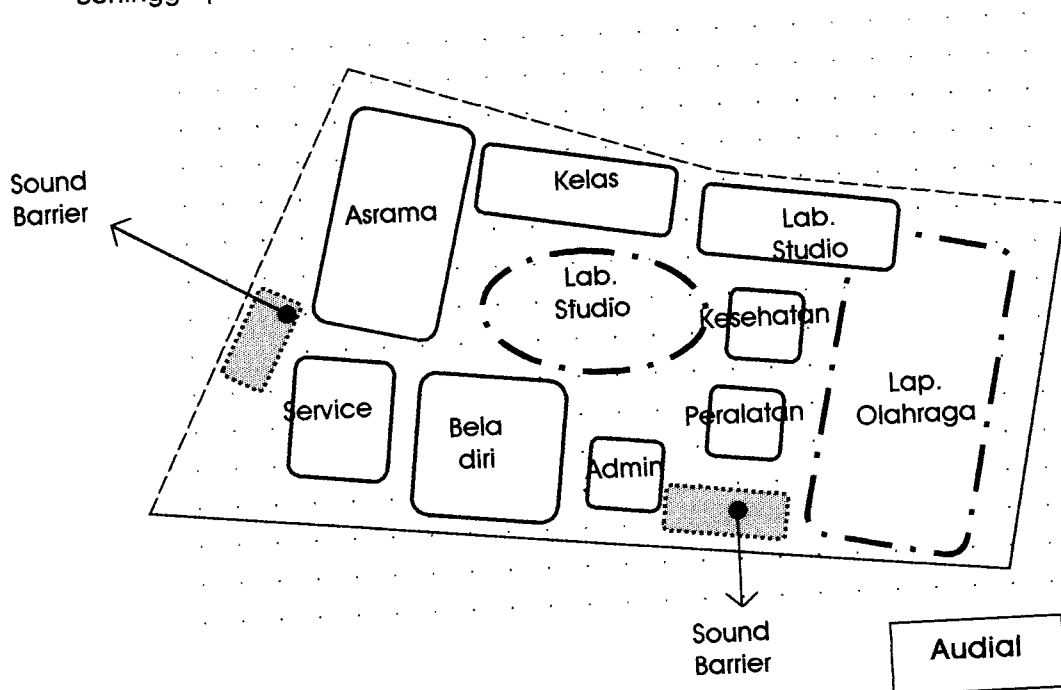


Kenyamanan audial

Kenyamanan audial zona belajar bisa didapatkan dengan cara menjauhkan ruang kelas dan laboratorium dari sumber bunyi. Sumber bunyi utama adalah dua buah persimpangan jalan yang terletak di bagian barat daya dan tenggara site. Oleh karenanya ruang kelas harus diletakkan dibagian utara site agar memiliki jarak sejauh mungkin dari sumber gangguan suara. Jarak yang terbentang dari sumber bunyi dan zone belajar dapat digunakan untuk dijadikan area bangunan massif (yang dapat memantulkan suara) dan area terbuka yang sudah ditanami (bisa menyerap bunyi). Gabungan kedua cara penurunan intensitas suara tersebut dapat mengurangi tingkat polusi suara baik yang memiliki frekuensi tinggi maupun rendah.

Perlu juga adanya penempatan daerah sound barrier berupa penanaman tumbuhan berdaun rapat dengan lebar minimal 10 m. Sound barrier seperti ini digunakan apabila jarak bangunan dan sumber suara relatif dekat.

Sumber suara lain yang perlu penanganan adalah daerah service. Suara yang ditimbulkan berasal dari suara peralatan utilitas. Karena tuntutan fungsional daerah ini tidak dapat dijauhkan dari zona hunian, sehingga perlu adanya penanaman tumbuhan disekitarnya.



DAFTAR PUSTAKA

1. Ernst Neufert, Data Arsitek, Erlangga, 1996
2. Y.B. Mangunwijaya, Pasal pasal Pengantar Fisika Bangunan, Gramedia, 1980
3. Georg Lippsmeier, bangunan Tropis, Erlangga, 1996
4. D.K Ching, Bentuk, Ruang dan Susunannya
5. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Kamus Besar Bahasa Indonesia, Balai Pustaka, 1990
6. David C. Nieman, Gerak Badan Dapat Meningkatkan Kemampuan Mental, Majalah Rumah-tangga dan Kesehatan, 1986
7. BPS DIJ, DIJ Dalam Angka, 2001
8. -, Buku panduan Mahasiswa, PT Djarum Kudus, 1990
9. F.J. Monks, Psikologi Perkembangan, Gadjah Mada University Press, 1996
10. Sanders and McCormick, Human Factors in Engineering and Design, -, 1982
11. J.M. Balesteros, Manual Didactico De Altitismo,-,-
- 12.
13. -, Fundamental of Industiral Ergonomics, Prentice Hall, 1979
14. www.mext.go.jp
15. www.baysa.net
16. www.unisa.edu.au
17. www.nau.edu/~hastc
18. www.ais.org.au

LAMPIRAN

Berisi lampiran he...he...

Training Facilities

Wall Aquatic Center

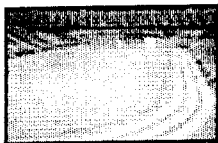


The Wall Aquatic Center is widely recognized as one of the finest altitude-base swimming facilities anywhere in the world. The aquatic center houses an Olympic size pool complete with eight 50-meter lanes, two 1-meter and two 3-meter diving boards, underwater viewing and filming windows, and state-of-the-art aquatics technology. The pool also features a modular bulkhead designed to effectively divide the pool into a 25-yard, 25-meter, and 50-meter facility all at one time. Swimming remains the single

most popular sport at HASTC with national teams from Canada, Germany, the Netherlands, Italy, Japan, Great Britain and many more utilizing the pool on a regular basis. Teams interested in exclusive lane use are encouraged to book lanes far in advance of desired training camp dates as our pool's capacity is limited and the demand continually high.

Facility Fee: \$14.00 per lane per hour for exclusive lanes (Fees subject to change without notice)

Walkup Skydome



The Walkup Skydome, the second-largest clear-span timber dome in the world, is a major multi-purpose facility at HASTC. In addition to being the home of NAU's football, basketball and indoor track and field programs, athletes visiting HASTC can utilize the Skydome for a wide variety of training objectives. New to the Skydome is a six-lane, 300-meter Mondo-surface track in 14, 10 and 6-millimeter sizes. The track consists of a non-banked loop (with eight sprinting lanes) made of 14-millimeter Mondo Super X,

the latest and most highly regarded surface in the world for competition. (It is the same surface that was used for the 2000 Summer Olympic Games in Sydney, Australia). The infield is a 10-millimeter surface containing enough area for six NCAA-standard basketball and volleyball courts, as well as two regular tennis courts. Track and field specific, the facility now has 12-month training capabilities. When covered for American football with artificial turf, the Skydome supports a practice pole vault pit and a long/triple jump runway, as well as a lane for sprinting and hurdles. When the turf is up, the facility can be used for intramural and camp sports, and has enough room for a varsity soccer practice.

Facility Fee: Dependent on sport, time of year, and requested usage

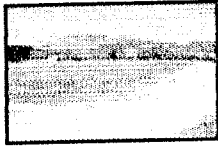


In addition to the above, the 15,000-person capacity Skydome also contains a Weightlifting Federation Regional Training Center for Olympic weightlifting. For more power and speed-oriented strength and conditioning, this Olympic Weightlifting Center has everything that you would expect from a world-class weightlifting facility. This weight room is entirely Olympic weightlifting-based and features a diverse complement of strength training equipment, along with the capacity to carry out advanced

plyometric and speed conditioning drills. Some of the notable features of this weight room include 11 Training Platforms, Hardwood Lifting Surfaces, Eleiko and Uesaka bumpers and bars, Stop-Frame V for Lifting Analysis, Vertec Vertical Jump Analyzers, Glute-Ham Benches, 24 Squat Racks and much more.

Facility Fee: \$5.00 per athlete per day (Fees subject to change without notice)

Lumberjack Stadium



Historic Lumberjack Stadium is home to our outdoor eight-lane 400-meter track world-class polyurethane all-weather track, perfect for year-round training in Flagstaff's ideal climate. This track facility also features long jump, high jump, tr jump, and pole vault runways and pits as well as a gravel-covered area for shot (hammer throw facilities are available at a nearby field). Lumberjack Stadium al contains the primary soccer training field at NAU, measuring approximately 98 meters x 60

meters. It is regulation size for NCAA soccer in the United States and provides an excellent training venue for international or domestic national teams.

Facility Fee: Dependent on sport, time of year, and requested usage

Recreation Center



Most teams and athletes, especially those whose primary sport is endurance-oriented, utilize the Recreation Center for their strength and conditioning needs. This facility's fitness center is equipped with the latest in strength and condition equipment, including two full lines of variable resistance machines, numerous k presses and hip sleds, two cable cross-overs, two squat racks (all by Cybex) ar dumbbells from three pounds to 75 pounds. There are also a wide variety of ae machines, racquetball

and squash courts, multi-purpose courts, and full locker rooms with showers and sauna.

Facility Fees: \$5.00 per athlete per day (Fees subject to change without notice)

Rolle Activity Center

Our Rolle Activity Center offers basketball courts, volleyball courts, and wrestling areas.

Facility Fee: Dependent on sport, time of year, and requested usage

Other Training Areas



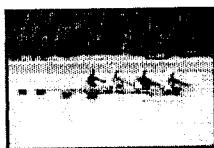
Many distance runners training in Flagstaff make use of a wide variety of area training trails and roadway systems including: the Flagstaff Urban Trails System city trail network that currently offers over 20 miles / 32 kilometers of dirt runnin and biking trails around Flagstaff with 65 miles / 105 more kilometers planned f the near future), a vast amount of additional U.S. Forest Service Trails (90 mile 145 kilometers) at a wide variety of elevations, and numerous easily accessible Forest Service roads.

Maps of these various trail and road systems are available through the HASTC office.



Road cycling rides in the Flagstaff area are readily accessible, involving beautif and challenging riding. Many rides, from the Mormon Lake Loop (102 kilometers: the Flintstone Loop (190 kilometers) are continuous in elevation, offering long ri at consistent altitudes of 2,130 to 2,430 meters. Others, like the Snowbowl Roar ride (55 kilometers), are shorter and more varied, presenting opportunities to experience elevation gains from 2,130 to 2,900 meters. Other lower elevation ri are also easily

accessible in areas like Sedona, a mere 40 minutes away by automobile at an average elevation of 1 meters.



Flagstaff's Lake Mary has proven to be an ideal training site for rowers, and sei as a regular training site for Olympic rowing teams from such countries as Norw Russia, Lithuania, and the United States. The long, narrow layout of the lake se rowers and kayakers from having to row short courses with frequent rotations, a the passage is shielded from harsh elements by the surrounding dense pine for The lake is also an excellent site for open water swimming and is used every ye as the

swimming site for the Mountain Man Series, Arizona's renowned series of triathlons.

T MATTER WHERE OUR CHILDREN LEARN?

Daniel L. Duke

Professor of Educational Leadership and

Director of the Thomas Jefferson Center for Educational Design
University of Virginia 1998.

Size and Capacity

The preceding paragraph introduced the issues of school size and capacity, aspects of PLEs that are attracting considerable attention in rapidly growing parts of the United States as well as localities where budget problems have compelled educators to increase school and class sizes. The issue of size turns out to be multi-dimensional and complex. Size, for instance, can refer to square footage as well as number of students. The focus of attention may be school size or classroom size. Actual size, in terms of either square footage or enrollment, may differ from perceived size. Most research related to size has concentrated on student enrollment rather than square footage. Interestingly, school enrollment and class enrollment, while obviously dependent to some extent on the physical capacity of the space (square footage), are not closely related to each other (Jones, 1995, p.83). Schools with relatively large numbers of students often are better able to offer small classes than small schools, which, because of staffing limitations, may be compelled to operate large classes. 15 A recent investigation of school size and student achievement found a curvilinear relationship between the two (Lee and Smith, 1997).

The researchers examined student performance in reading and mathematics using data from the National Educational Longitudinal Study of 1988. They found that student achievement over the high school years was related to school size, with the ideal high school ranging from 600 to 900 students. Students tended to learn less in smaller schools and considerably less in larger schools. The adverse effects of size were particularly great for poor and minority students. The greatest negative effects of school size were found in high schools enrolling more than 100 students. The discovery of an optimal size for high schools does not explain how size affects student learning. We need exists for research in the tradition of Barber and Gump's classic *Big School, Small School* (1964), which compared the experiences of being a student in a sample of large and small high schools in the Midwest. Do extremely small schools lack sufficient opportunities for student participation in enriching activities and specialties?

Do extremely large high schools foster feelings of anonymity and lead to greater instances of disruption? One of the largest studies ever conducted of American adolescents recently found that the strongest school-based correlate of delinquent adolescent behavior was close relationships with teachers (Resnick, et al., 1997).

Does the formation of such relationships become more difficult in very large high schools? In a recent review of 103 studies of the relationship of school size to various aspects of schooling,

Stanton (1996) found that in small schools academic achievement was at least comparable to—and often better than—that of large schools. In addition,

student views of school life in general and toward particular subjects were more positive.

Student behavior—including truancy, discipline problems, violence, theft, substance abuse, and gang participation—was more positive. 16

Levels of extra-curricular participation were higher, and students described their involvement as more fulfilling.

Attendance was better and drop-out rates were lower

Relationships among students, teachers, and administrators were more positive.

Students performed as well as those from large schools in such areas as college board scores, grade point averages, and college completion rates.

This set of issues concerns the overall design of a school and the extent to which the configuration of separate learning spaces contributes to its mission and supports its organizational philosophy. One elementary school, for example, may be organized around departmentalized classes for the intermediate grades, while another elementary school may embrace the notion of family-style organization, where students of varying ages remain within the same cluster of classrooms for the duration of their primary and intermediate instruction.

At the secondary level, some schools adopt term-based or interdisciplinary approaches in order to facilitate more integrated learning experiences. Schools designed to segregate different disciplines by department might be ill-suited to this purpose. As more PLEs are designed to advance particular missions, post-occupancy evaluations, environmental assessments, and 19 comparative case studies will be needed to determine whether particular designs are more effective than others.

A second set of issues concerns the purposes and designs of individual classrooms. The curriculum, intended learning outcomes, teaching methods, and resources of the reading teacher are not identical to those of the algebra teacher or the Spanish teacher.

Let each be compelled in many schools to work in the same type of space. Years ago only teachers of music, physical education, vocational education, home economics, and laboratory sciences were likely to be assigned to specially designed classrooms at the secondary level. As foreign language and mathematics teachers shift their instructional focus to "laboratory" activities and teachers of other subjects differentiate their approaches to accommodate new instructional methods and technology, the traditional one-size-fits-all classroom is becoming obsolete.

Desks for individual students are being replaced by work stations and furniture appropriate for cooperative learning groups. Space is needed to build, test, and store projects that have replaced paper-and-pencil tests in the wake of performance-based assessment. Classrooms are being redesigned to accommodate the needs of mainstreamed students with disabilities (Sydoriak, 1993).

Taking into account new thinking about how students learn, Halsted (1992, p. 47) envisioned the classroom of the future thusly:

Classrooms will be like studios. ?

Each student will have his or her own work station and research space.

In addition, there will need to be an array of spaces of various sizes, including: -central gathering places, -presentation arenas for the school community; -work spaces for cooperative learning by groups of different sizes; -quiet, private areas for one-to-one sessions with a teacher, mentor, or fellow student; -nooks where students can think and work independently; -offices for teachers where they can do individual testing and counseling, organize individualized study programs, phone parents, etc.

While teachers and students acknowledge the need for differentiated learning space, research to guide the customization of classrooms is scarce. Answers are needed to a variety of questions. For example—Are there better and worse ways to design classrooms to accommodate computers and other forms of technology? What designs are best suited to project or problem-based learning? Should classrooms have annexes where individual students can work while group instruction is taking place? Moore (1986) has paved the way to answering questions related to functional adequacy by developing and studying the concept of "architecturally well-defined behavior settings." Such settings contribute to longer student attention spans and decreased interruptions by providing clear boundaries and at least partial acoustic and visual separation.

A third set of issues relates to non-classroom space, including special areas like auditoriums and media centers. Educators and architects are rethinking designs for these areas in light of changing needs and technology. The advent of computer access to print media, for example, reduces the need for large libraries and increases the importance of immediate computer access in classrooms or satellite computer labs. The move to create full-service schools for at-risk students is necessitating the redesign of PLEs to accommodate offices for social services workers, clinics, and community centers. Community-minded educators want to open school-based libraries and computer labs to adults. Day-care centers, parent education facilities, and special reception areas are being added to schools in an effort to encourage parental involvement and volunteerism.

Some schools are even experimenting with creating museum-like exhibit areas and miniature neighborhoods with scaled-down versions of post offices, banks, and stores in order to simulate student engagement in learning. Unfortunately, the implementation of these innovative designs is rarely accompanied by the systematic collection of data to permit subsequent assessment of their impact on teaching and learning. Cutting across the various "domains" of functional adequacy are the issues of equity and expense. To what extent should educators be allowed to "customize" their PLEs?

Prototypes and standardized learning spaces not only are cheaper in many cases, but they limit between-school and inter-department disparities in the quality of facilities. Is the value added to teaching and learning as a result of customization of schools and classrooms sufficiently great to offset concerns for higher costs and minimize objections to inequities across sites? Some architects contend that it is possible to obtain the benefits of prototypes, including reduced costs and quicker completion times, without sacrificing customization (Ehrenkrantz and Eckstut, 1994).

Ultimately, the central issue concerns the importance of variation. Research is needed to determine how much variation in the design and organization of PLEs is necessary to produce a demonstrable difference in the achievement of desired student outcomes. Environmental Quality Environmental quality refers to the sensory and health-related conditions that exist within PLEs. Of these conditions, the ones that have been studied most extensively relate to air quality, thermal factors, lighting, and noise level.

Each has been found to affect the quality of teaching and learning. When the General Accounting Office (1996, pp. 39-42) surveyed the states regarding school conditions, it found that substantial percentages of schools in most states were reported to have inadequate HVAC systems and lighting. Perhaps no area of environmental quality has received greater attention recently than the quality of the air that students breathe in school. The problems range from respiratory infections and allergies to drowsiness and shorter attention spans (Omstein, 1994, pp. 121-122). The causes include energy conservation efforts that result in tightly-sealed buildings, use of allergy-promoting floor coverings, and toxic emissions from cleaning fluids, paint, and other frequently used substances. If students do not

The study hall located in the junior accommodation building is a modern, well equipped area. Computers are available in this area, with internet access.

Discipline issues related to study hall will be handled by the ACE program.

Local Schools

Aranda Primary School (years 3 to 6)

Aranda Primary School is located close to the AIS in a suburb whose streets are all named after Australian Aboriginal language groups.

The school's motto is the Aboriginal phrase Marima Ergurirai which means grasp the things that are good. Aranda Primary was established in 1965 and has a reputation for providing a rich and innovative curriculum. Athletes wear the school colour code and must purchase their own uniforms. A clothing pool is available at the school. The ACE advisers liaise regularly with the teachers at the school. Athletes must attend school every day, and are only exempted from participating in sporting and physical activity lessons. There is a separate AIS multi-age class.

Parents of non-residential athletes are responsible for liaison with the school on the educational progress of their child, and also for advising the school of all absences that are not related to sporting commitments.

For residential athletes ACE advisers, in conjunction with the house parents, advise the school of all absences. Educational progress is monitored by the ACE advisers.

All levies and financial contributions required are paid by the AIS up to the stated education allowance.

Canberra High School (years 7 to 10)

In 1998 Canberra High School celebrated its 60th anniversary. The present school building was opened in 1969. Canberra High School has a fine academic, cultural and sporting reputation.

The school aims to provide a curriculum which draws upon traditional academic knowledge but also takes account of advancing technology, and seeks to provide subjects which are relevant.

The school has a rich curriculum. It recognises the diversity of abilities, aptitudes and interests, and seeks to provide an environment that encourages the full development of individual abilities.

ACE advisers maintain regular contact with the school and any problems which arise will be discussed with the house parents, coaches and the athlete's parents. The wearing of a Canberra High School uniform (colour code) is strongly encouraged. It is the athlete's responsibility to provide his/her uniform. A clothing pool is available at the school. All levies and financial contributions required are paid by the AIS up to the stated education allowance.

Some general points about Canberra High School:

- athletes must attend school every day.
- AIS athletes in programs other than gymnastics attend mainstream classes, with a modified workload.
- a written report on each athlete's work will be issued at the end of each semester and sent directly to parents. Further information can be obtained from the Canberra High School Handbook or from the Education Adviser.
- a five day static timetable has been introduced to suit the gymnastic training schedule. Athletes will follow a designated program of a minimum of four subjects: English, Mathematics, Science and Social Science. All students will take a Wednesday activity each term from one of the areas of technology, arts and language.
- for residential athletes, absences are notified to the school by an ACE adviser or from the house parent. Academic progress is monitored by the ACE advisers who attend parent-teacher interviews and who liaise regularly with the teachers at the school.
- parents of non-residential athletes are responsible for liaison with the school on the educational progress of their child, and also for advising the school of all absences that are not related to sporting commitments.

Athlete Career Education (ACE) Program

The ACE program provides the athlete with access to a wide range of services which assist them in preparing for 'Life after sport' while they are still competing.

The services available include:

- career and education assessments
- career planning
- educational guidance
- training workshops to promote skill development in public speaking and media presentation, job search techniques, time management, financial planning and interpersonal development.
- employment and career referrals through the Australian Sports Commission and the Olympic Job Opportunities Program for eligible athletes.
- post sporting support
- debriefing and transition phase support from AIS into new program.

ACE personnel assist in planning your time at the AIS in relation to your career and education needs to fully maximise your sporting potential and the opportunities that exist for an athlete while at the AIS.

Many of the athletes who enter the AIS are students at primary, secondary or tertiary level. Those transferring from interstate may face upheavals in their education and AIS staff make a significant effort to help them adjust. School-age athletes are enrolled in local schools where AIS and school staff monitor and report on their academic progress. Because training and competition travel can disrupt school work, the Institute arranges tutoring to help athletes with their studies.

Young athletes live in AIS residences or rented accommodation under the care of house parents and athlete supervisors. Help is available on day-to-day problems, personal development issues and decisions about education and employment.

Older student athletes are given advice and assistance with enrolment in courses at universities and TAFE colleges. Course loads are negotiated to fit in with training and competition commitments.

For those athletes who are not students, the AIS provides a number of in-house traineeships, or ACE advisers can help with finding employment.

- [Employment Opportunities through ACE](#)
- [General Study Regulations](#)
- [Study in the Residence](#)
- [Local Schools](#)
- [Tertiary Study](#)
- [Term and Semester Dates for 2001](#)
- [Education Expenses](#)
- [ACE advisers and Tertiary admissions Centres](#)

ACE personnel will arrange to meet with you when you arrive at the AIS to discuss your career and education status. They will assist you in planning your year ahead in relation to your career and education needs in order to fully maximise your sporting potential and the opportunities that exist for you whilst at the AIS.

Employment Opportunities through ACE

Athlete employment within the ASC

Being located on the same site as the Australian Sports Commission provides AIS athletes with unique employment and career opportunities.

Athlete Trainee Scheme

The Athlete Trainee Scheme provides opportunities for athletes to develop vocational skills with terms and conditions of employment which are flexible enough for athletes to manage their sporting commitments. Athlete trainee positions are available in a number of divisions throughout the ASC and are in high demand. Athletes must apply for these positions through the ACE program. A current resume must accompany all applications and athletes are required to attend a selection interview. These part-time positions (normally 15 hours/week) are for a 12 month period.

Casual Positions

Casual positions within the ASC may also be available for athletes. The conditions of employment vary with each of these positions as does the term. Some may only be for a few hours at a particular time, others may extend over a period of weeks and months. Working hours are usually negotiable with the supervisor and, as with the

You must not absent yourself from school without going through this procedure.

All other reasons for missing school must be discussed with an ACE adviser prior to the absence. When sporting commitments necessitate absence from school, the ACE adviser will inform school administration formally. Each athlete must also personally contact each of his/her teachers to explain any absence and to obtain details of work to be completed.

Each school provides reports on athletes' progress to the ACE advisers. These reports are sent to the supervisors, the coaches, and the athletes' parents. Unsatisfactory reports will be discussed with the above-mentioned people and appropriate action will be taken.

Academic Performance

Athletes are expected to complete all their educational commitments to the highest standard possible.

Special consideration is always given to athletes who miss classes due to sporting commitments. However, this can never be used as an excuse for failing to complete assignments. The teachers at all places of study are aware of the challenges athletes face and will provide athletes with appropriate work to be done whilst absent from school.

Plan today and achieve tomorrow.

Tertiary and TAFE students

Attendance is compulsory and all course requirements must be met. If students find it difficult to attend or meet course requirements they should see an ACE adviser immediately to discuss their problem and also contact the lecturer concerned.

Your ACE adviser must also be notified of any change in the number of units taken.

Failure to meet the required academic standard in each unit of study will jeopardise an athlete's continuation in a course and the payment of the education allowance on behalf of the athlete.

ACE advisers and Tertiary admissions Centres

Canberra ACE Advisers can be contacted on (02) 6214 1393 or (02) 6214 1038. AIS regional ACE Advisers are contacted through the AIS

sport administration offices above. Scholarship applicants seeking admission to a university in the state where their AIS sport is located must apply through that state's Tertiary Admissions Centre. The closing date for applications for 2001 is as shown below, however applicants are advised to check with the relevant tertiary admissions centre. **Strict closing dates for applications usually apply.** Admissions centres may accept a late application on payment of a late fee. You should check late application cut-off dates with the relevant admissions centre or an ACE Adviser.

NSW & ACT	Universities Admissions Centre	(02) 9330 7200	26 September 2002
Queensland	Queensland Tertiary Admission Centre	(07) 3368 1166	26 September 2002
Victoria	Victorian Tertiary Admissions Centre	1300 364 133	26 September 2002
SA	Sth Australian Tertiary Admissions Centre	(08) 8223 5233	26 September 2002
WA	Tertiary Institutions Service Centre	(08) 9347 8000	26 September 2002
TAS	University of Tasmania	(03) 6226 2514	29 September 2002
NT	Northern Territory University	1800 061 963	27 February 2003

Scholarship applicants considering external or cross-institutional tertiary study, or enrolment in a TAFE diploma or certificate course should contact the relevant ACE Adviser as early as possible.

Study in the Residences

Study Hall - Rationale

Study Hall has been arranged to assist all school aged athletes to achieve their academic potential, despite a busy sporting schedule. In line with this aim, our objectives are to:

- Provide a quiet, comfortable working environment.
- Provide the most capable supervisory service available.
- Provide the most appropriate materials and equipment that are possible with the resources available.
- Ensure that athletes attend Study Hall for the maximum time that is consistent with their academic performance.

Arrangements

All students up to and including Year 12 will be allocated to a study hall group. Participation is compulsory and valuable. ACE Advisers and the Athlete Supervisors will oversee the study programs and general academic progress of the athletes.

Each weeknight Monday to Thursday, athlete supervisors will supervise and discuss work plans and general progress with athletes.

Details of nightly study will be recorded on tutorial rolls. It is the responsibility of each athlete to be available for individual discussion with athlete supervisors during evening tutorial times and to keep supervisors informed of work requirements and results of assessment.

Athlete supervisors are willing to help at most other times throughout the week at their convenience. If you require assistance other than at evening study hall times see a supervisor and/or ACE adviser as early as possible to organise an appointment.

The main study hall is warm, comfortable and is equipped with suitable furniture. The building consists of a larger main hall and three smaller rooms and one equipped with carrels. One room has been made into a resource centre with a small library of books and other reference materials.

Where necessary, tutorial groups are allocated to other sites for study hall.

TABLE 3.3 WORK CLASSIFICATION BY ENERGY COST

Work grade	Energy expenditure (kcal/min)	O ₂ consumption (liters/min)
Severe	12.5 <	2.5 <
Very heavy	10.0-12.5	2-2.5
Heavy	7.5-10.0	1.5-2
Moderate	5.0-7.5	1.0-1.5
Light	2.5-5.0	0.5-1.0

Source: Ref. [21].

0.83 liters/min, respectively. Data are also available with respect to categorization of work based on energy requirements [21]. Table 3.3 gives one such data set. More conservative (about 10% less) estimates also exist [22].

3.2.4 Fatigue

A natural result of work that is physically and mentally demanding is fatigue. Feelings of fatigue occur during or after work. Such feelings manifest themselves in forms ranging from slight tiredness to complete exhaustion. Fatigue due to mentally demanding tasks is discussed in Chapter 4. In this section we focus on fatigue due to physical stress. Many scientists have attempted to form a relationship between subjective feelings of fatigue and objective measures such as accumulation of lactate in the blood. Although such relationships have been well established for strenuous muscular effort such as athletic events, they are not clearly present in prolonged light or moderate work.

Volle et al. [23] examined the fatigue effects of a compressed workweek (40 hours in 4 days) compared with the usual schedule of 40 hours in 5 days. Two groups of subjects in industry participated in the study, working at two different plants engaged in making similar products: one group following the 40-hour 4-day schedule, and the other 40-hour 5-day schedule. Certain physiological data (heart rate, blood pressure, body temperature, oxygen consumption, CO₂ output, etc.) collected before and after the workweek did not reveal significant differences between the two groups. However, the critical flicker fusion frequency and right-hand strength showed significant deterioration in the 4-day group. Although this was the case, the extent of the higher level of fatigue indicated by these parameters can be questioned.

Astrand [24] observed a rise in heart rate in subjects who worked at loads corresponding to about 50% of the individual's maximum oxygen uptake during a period of about 8 hours. However, since the research was carried out throughout a workday, the elevation in heart rate may have been due to factors not controlled, such as the circadian rhythms and others.

Recent research with strenuous lifting tasks indicate that lactate production may be a good predictor of fatigue and exhaustion. Yates et al. [25] had three male subjects perform six progressive lifting tasks to exhaustion. Three tasks used a constant weight, increasing frequency format. The other three tasks used a constant frequency, increasing weight format. Blood lactate and heart rate were monitored throughout the experiment. Heart rate

increased monotonically with increase in work load. Lactate production was similar to that seen in treadmill or cycle ergometer tests. The results also indicated that the constant-weight, increasing-frequency format produced more consistent blood lactate than did the constant-frequency, increasing-weight format. Although Edwards [26] and Karlsson et al. [27] showed that fatigue is not due simply to depletion of energy store and accumulation of lactate, there is evidence that they collectively influence it to a great extent [28].

3.2.5 Work-Rest Cycles

Human beings cannot maintain an activity level that is physically demanding for long periods. They need rest periodically to recover from the effects of the task. Rest allowances due to physical activity may be evaluated through extensive time studies or physiological methods. Work measurement through time study leads to approximate results. An example is 15% allowance applied to the normal time in order to calculate the standard time on a stock-handling task. On the other hand, physiological methods aim at determining rest allowances based on changes in bioresponses due to work. These methods may be *strain based* or *metabolic energy expenditure based*. Rohmert [29,30] used the working heart rate (heart rate above the resting level) in order to propose rest allowances for static and dynamic muscular work.

An accepted norm in work-rest cycles due to physical activity, using the metabolic energy expenditure method, is that no work-related rest allowance is necessary for jobs that demand energy expenditure of less than the standard (4 or 5 kcal/min). However, it is a common practice to allow for rest when energy demands exceed accepted standards. Throughout the years, various researchers offered suggestions as to allowable rest periods [31,32]. Table 3.4 gives a composite suggestion. Here R_T is the allowed rest time (min), K the energy cost of work (kcal/min), S the accepted standard (4 kcal/min for females, 5 kcal/min for males), T the total expected duration of task (min), and BM is basal metabolism (kcal/min).

An example would be a shoveling task that requires 7.8 kcal/min performed over 100 minutes. Assume that a male of 40 years of age is performing the task. From line 2 in Table 3.4, R_T can be calculated as 51 minutes with $S = 5$ and $BM = 1.7$. This means that 51 minutes of rest must be allowed for each 100 minutes of work time. However, we are not

TABLE 3.4 REST-TIME REQUIREMENTS

$R_T = 0$	for $K < S$
$R_T = \frac{\left(\frac{K}{S} - 1\right) \times 100 + \frac{T(K - S)}{K - BM}}{2}$	for $S \leq K < 2S$
$R_T = \frac{T(K - S)}{K - BM} \times 1.11$	for $K \geq 2S$
	$BM_m = 1.4 \quad BM_w = 1.7$

Source: Adapted from Refs. [31] and [32].