

**TUGAS AKHIR**

***SPORT CENTER* SEBAGAI SARANA OLAHRAGA REKREATIF DI YOGYAKARTA**



**FEBRIE GOZALI RIYANTO**

**21.07.1206**

**FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN PROGRAM STUDI ARSITEKTUR**

**UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

**YOGYAKARTA**

**2013**

## LEMBAR PENGESAHAN

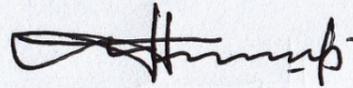
Judul : *Sport Center* Sebagai Sarana Olahraga Rekreatif Di Yogyakarta  
Nama Mahasiswa : Febrie Gozali Riyanto  
No. Mahasiswa : 21 07 1206  
Mata kuliah : Tugas Akhir  
Semester : Gasal  
Fakultas : Arsitektur Dan Desain  
Universitas : Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta

Kode : TA 8306  
Tahun : 2013/2014  
Prodi : Arsitektur

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir  
Fakultas Arsitektur dan Desain  
Univiersitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta  
dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana Teknik pada tanggal  
2 Agustus 2013

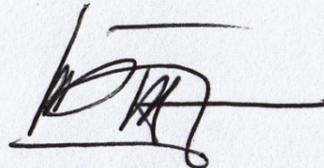
Yogyakarta, 28 Agustus 2013

Dosen Pembimbing I,



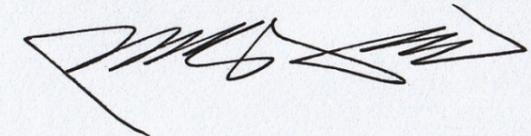
(Ir. Henry Feriadi, M.Sc., Ph.D.)

Dosen Penguji I,



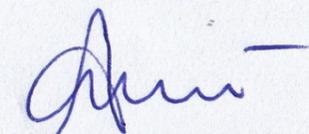
(Dr.-Ing. Ir. Winarna, M.A.)

Dosen Pembimbing II,

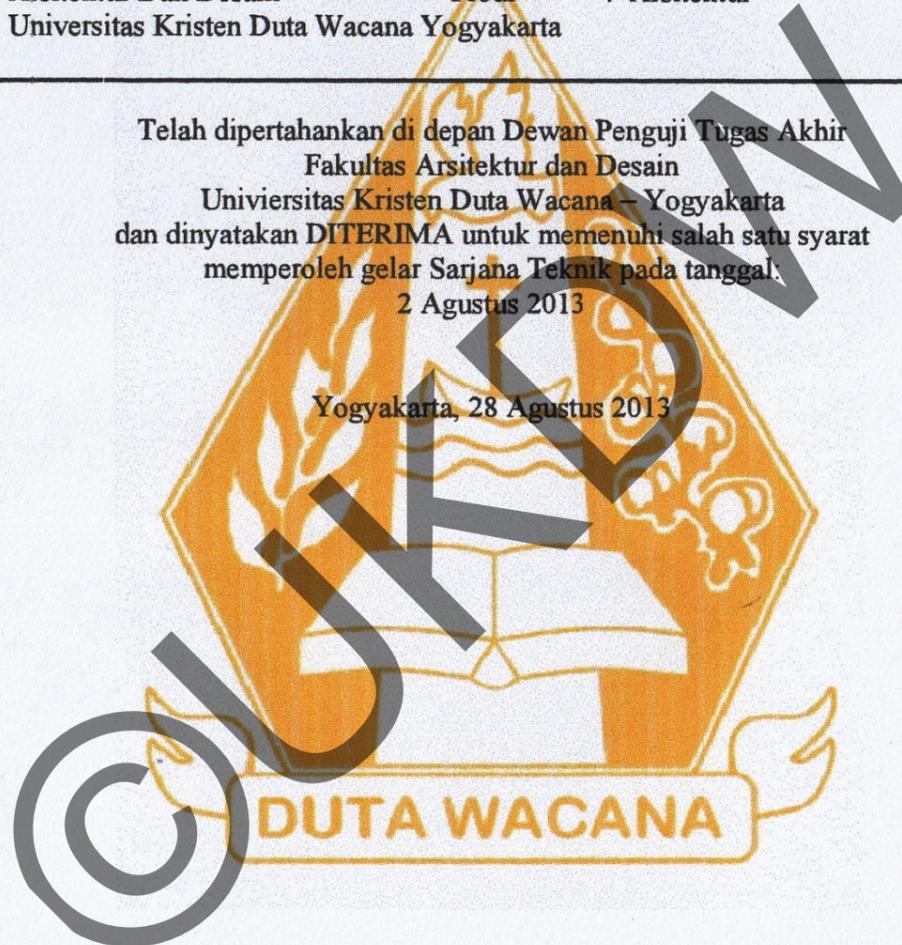


(Ir. Priyo Pratikno, M.T.)

Dosen Penguji II,



(Ir. Eddy Christianto, M.T.)



**TUGAS AKHIR**

**SPORT CENTER SEBAGAI SARANA OLAHRAGA REKREATIF DI YOGYAKARTA**

Diajukan kepada Fakultas Arsitektur dan Desain Program Studi Arsitektur  
Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta,  
sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar  
Sarjana Teknik

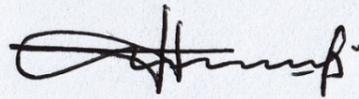
Disusun Oleh:

**FEBRIE GOZALI RIYANTO**

**21 07 1206**

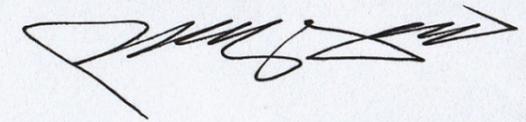
Diperiksa di : Yogyakarta  
Tanggal : 2 Agustus 2013

**Dosen Pembimbing I,**



(Ir. Henry Feriadi, M.Sc., Ph.D.)

**Dosen Pembimbing II,**



(Ir. Priyo Pratikno, M.T.)



**Mengetahui  
Ketua Program Studi**



(Ir. Eddy Christianto, M.T.)

## RESUME

### Sport Center As A Mean Of Sport Recreative In Yogyakarta

#### Sports In Yogyakarta

Development of sports in the Yogyakarta city is very advanced rapidly, because now sports has become part of the lifestyle for some people. Because the sports has now become a trend of a healthy lifestyle by most people in the Yogyakarta city. Many people in Yogyakarta spend their free time with sports, because the exercise is not only entertaining but also provide a positive impact to the body. These activities naturally take place on the sidelines of Yogyakarta society rutinity, where the majority of the main protagonists are young people (students). Density of the society rutinity, sports was used as a routine activity for the maintaining a body healthy in order to stay fit.

#### Issues

When viewed according to statistics data, the Yogyakarta city was dominated by young people. Many sports activities available, it makes a many emerging sporting venues such as futsal courts and fitness. However, the western part of Yogyakarta region yet there is a sports facility. See that in the region there are many educational institutions (schools and colleges), it's so potentially because very strategic.

Sports facilities will be made in the form of a sports center, where the buildings will be able to accommodate the various types of sports activities. As well as the design of the building will characterize the young people, so as to attract the interest of young people to visit the sports center.

#### Design Transformation

From the initial idea is to design a public building that functioned as a place to exercise for young people, as well as other public facilities that can be accessed by everyone. Then the design of the building made it interesting so it might not be able to attract young people to visit. Curved shape of the building was made on the facade, so that leaving the impression of stiffness in the building. Organizational concept space, between the main room, management, and support, which is bounded by a circulation path separator. Placement strategies in the design space, is placing the functions of commercial (retail and cafeteria) are in the front, making it easy to see from the main road.

#### Goals

Sport center is a strategic location, in because of being on a fairly busy commercial district and close to several educational institutions. So as to accommodate the sports activities in the western part of Yogyakarta.

With the sport center, is expected to become a new sports facility in Yogyakarta, as well as being a public facility that is able to meet the needs of the city of Yogyakarta. And to encourage the people of Yogyakarta to implement a healthy lifestyle is by exercising.

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir dengan judul:

### **SPORT CENTER SEBAGAI SARANA OLAHRAGA REKREATIF DI YOGYAKARTA**

Adalah benar-benar hasil karya sendiri. Pernyataan, ide, dan kutipan langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam tugas akhir ini pada lembar yang bersangkutan dan daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti saya melakukan duplikasi atau plagiasi sebagian atau seluruhnya dari tugas akhir ini, maka gelar dan ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta

Yogyakarta, 28 Agustus 2013

METERAI  
TEMPEL

PAJAK MEMBANGUN BANGSA  
TGL 20  
E5B00ABF70210450  
ENAM RIBU RUPIAH

6000

DJP

FEBRIE GOZALI RIYANTO

NIM : 21 07 1206

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus, karena dengan berkat dan rahmat-Nya yang sangat luar biasa sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul "*Sport Center Sebagai Sarana Olahraga Rekreatif DI Yogyakarta*" dari proses awal hingga akhir penyusunan/penyelesaian Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir merupakan proses akhir dalam perkuliahan yang wajib diambil oleh setiap mahasiswa/i Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan jenjang pendidikan Strata-1 (S-1).

Penulis melihat bahwa di kota Yogyakarta memiliki penduduk yang didominasi usia muda serta banyaknya pelajar dan mahasiswa ada di kota Yogyakarta. Maka, *sport center* dijadikan solusi untuk penyediaan sebuah fasilitas olahraga di kota Yogyakarta. Melihat bahwa olahraga telah menjadi tren gaya hidup sehat bagi masyarakat kota Yogyakarta, karena olahraga mampu memenuhi kebutuhan akan pola hidup sehat. Sport center ini juga tidak hanya menghadirkan sebuah fasilitas olahraga saja, tetapi juga terdapat fasilitas pendukung yang mampu mendukung kegiatan utama. Dan diharapkan sport center ini nantinya menjadi tempat berkumpulnya anak-anak muda dalam menghabiskan waktu luang dengan berolahraga.

Dalam proses penyelesaian laporan Tugas Akhir ini, tentu saja tidak lepas dari berbagai pihak yang telah membimbing, mendukung, dan memberi masukan dalam penyusunan laporan ini. Maka perkenankan saya untuk mengucapkan terima kasih kepada pihak/orang-orang yang telah memberikan dukungan kepada saya, secara khusus kepada:

1. Kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan berkat dan karunia-Nya yang luar biasa, sehingga proses penyelesaian tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik
2. Kedua orang tuaku yang tidak pernah berhenti-hentinya mendo'akan saya serta memberikan semangat dukungan yang sangat luar biasa
3. Untuk dosen pembimbing, bapak Ir. Henry Feriadi, M.Sc., Ph.D yang sulit untuk ditemui karena jam terbangnya yang sangat sybuk, dan pak Ir. Priyo Pratikno, MT terimakasih banyak untuk semua masukan dan ide-ide yang sangat luar biasa dalam penyusunan grafis dan transformasi desain

4. Untuk pak Dr.-Ing. Ir. Winarna, MA dan Ir. Eddy Christianto, MT selaku Dosen Penguji, terimakasih untuk kritik, saran dan ,masukan-masukan yang sangat istimewa seistimewa kota jogja tercinta
5. Untuk dosen-dosen Fakultas Arsitektur Dan Desain Universitas Kritis Duta Wacana, yang telah memberikan ilmu tentang bagaimana Arsitektur itu selama dalam perkuliahan, dan Bu Sita Amijaya selaku dosen wali terima kasih untuk dukungan semangatnya
6. Teman-teman Arsitektur angkatan 2007 yang *never the end* dan *never die*, untuk Yosi the barbarian thanks buat 3Dnya, sangat istimewa
7. BAPPEDA Kota Yogyakarta, mbak'e ayunee..., dan kantor BPS kota Yogyakarta
8. Teman-teman di studio bang amon, bang ramon, mas mimok, kaks bar, olan, harrison,...(orang-orang yang perpanjangan, tetapi hasilnya tetap istimewa)...
9. Untuk motor dekil hitam kepunyaan saya, yang telah mengirim saya mengelilingi kota Yogyakarta dan sekitarnya dalam pencapaian penyelesaian Tugas Akhir ini
10. Untuk semua pihak yang belum sempat disebutkan namanya jangan marah, dan saya minta maaf sebesar-besarnya...

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Akhir kata, semoga tulisan ini tidak menjadi sesuatu yang tidak berguna, tetapi penulis berharap dapat menjadi masukan atau sumbangan pemikiran bagi yang memerlukan. Dengan kerendahan hati, penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat.

Yogyakarta, 12 Agustus 2013

Penulis,

**FEBRIE GOZALI R.**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Sebuah karya yang sederhana ini saya persembahkan untuk:

Tuhan Yesus Kristus yang selalu menyertai dan memberkati saya, memberikan jawaban/jalan keluar untuk setiap permasalahan-permasalahan yang sering saya hadapi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini

*My beloved mother and father*, terima kasih atas semua doa, dukungan, dan semangat untuk anakmu ini. Dan untuk kakak dan adik saya terima kasih untuk semuanya

Untuk teman-teman arsitek terkhusus angkatan 2007, terima kasih untuk dukungan dan semangat yang kalian berikan. Semoga kita menjadi orang yang *succes* yaaa....(menyanyikan lagu *succes song*) hahahaaha

Untuk teman-teman arsitek, semoga karya yang sederhana ini dapat berguna menjadi masukan atau sumbangan pemikiran bagi para arsitek-arsitek muda berbakat yang berada diseluruh penjuru dunia

*Mother earth*, terima kasih atas semua keindahan dan kekayaan alam yang sangat luar biasa ini, yang mampu memberikan inspirasi serta ide-ide yang sangat istimewa.

## DAFTAR ISI

**i DAFTAR ISI**

**1 KERANGKA BERFIKIR**

**2 KONTEKS KOTA YOGYAKARTA**

Profil Kota Yogyakarta, Kota Yogyakarta Dalam Arsitektur, Latar Belakang, Fasilitas Olahraga Di Yogyakarta

**5 STUDI PRESEDEN**

Buchholz Sport Center, Sa Indioteria, Emu Sport Hall

**6 STUDI LITERATUR**

Satandar Tata Cara Perencanaan Bangunan Teknik Gedung Olahraga, Standar Ukuran Fasilitas Olahraga, Struktur Bangunan Bentang Lebar

**8 ANALISIS SITE**

Lokasi Site, Eksisting Site, Batasan Site, Fungsi Bangunan, Fasade Bagunan Sekitar, Ketinggian Bagunan, Kondisi Tapak

**11 PROGRAMMING**

Kelompok Kegiatan, Pelaku Kegiatan, Kebutuhan Ruang, Pola Sirkulasi Kegiatan, Pengelompokan Ruang Berdasarkan Sifat Dan Kebutuhan Pencahayaan, Hubungan Ruang, Besaran Ruang, Zoning

**16 KONSEP PERANCANGAN**

Konsep Fungsi Bangunan, Orientasi Bangunan, Sirkulasi, Penataan Lapangan Dan Kolam Renang, Guvahan Massa, Struktur Dan Material, Penataan Lansekap, Pencahayaan, Utilitas

**22 DAFTAR PUSTAKA**

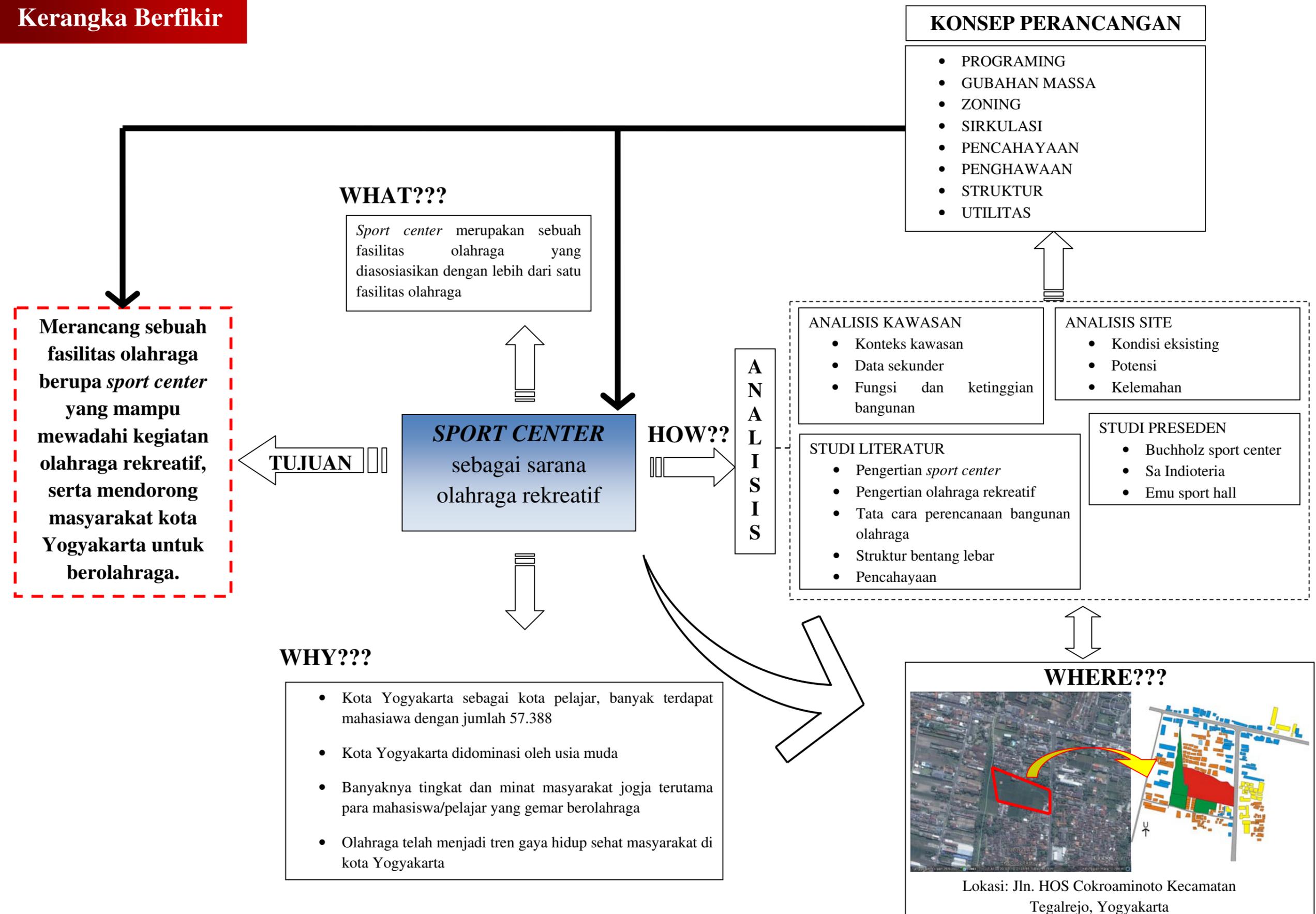
**LAPORAN PERANCANGAN**

**LAMPIRAN GAMBAR 3D**

**LAMPIRAN FOTO MAKET**

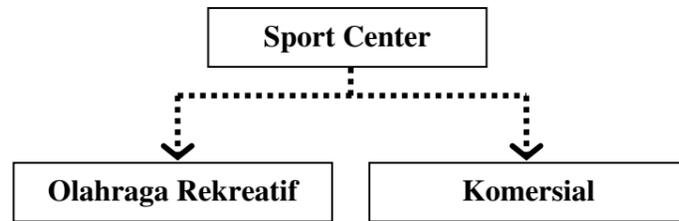
**LAMPIRAN GAMBAR KERJA**

# Kerangka Berfikir



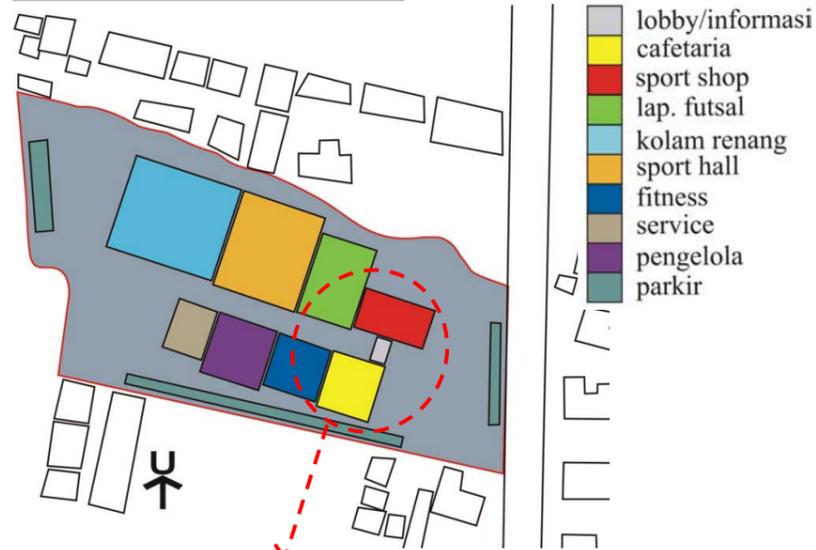
# Konsep Perancangan

## Konsep Fungsi Bangunan



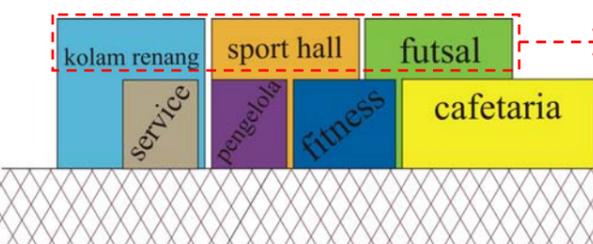
## Konsep Penzoningan

### Zoning Horizontal



Menempatkan fungsi komersial (cafeteria & sport shop) dibagian depan, sehingga mudah dilihat dari luar/jalan.

### Zoning Vertikal



Ruang lebih tinggi dengan ruang lain, dikarenakan tuntutan ruang tersebut yang membutuhkan ruang yang luas dan tinggi untuk beraktifitas.

Pada penzoningan vertikal, bangunan sport center ini direncanakan hanya menggunakan satu lantai saja. Parkir berada di luar ruangan, diletakkan di sisi selatan dan timur site.

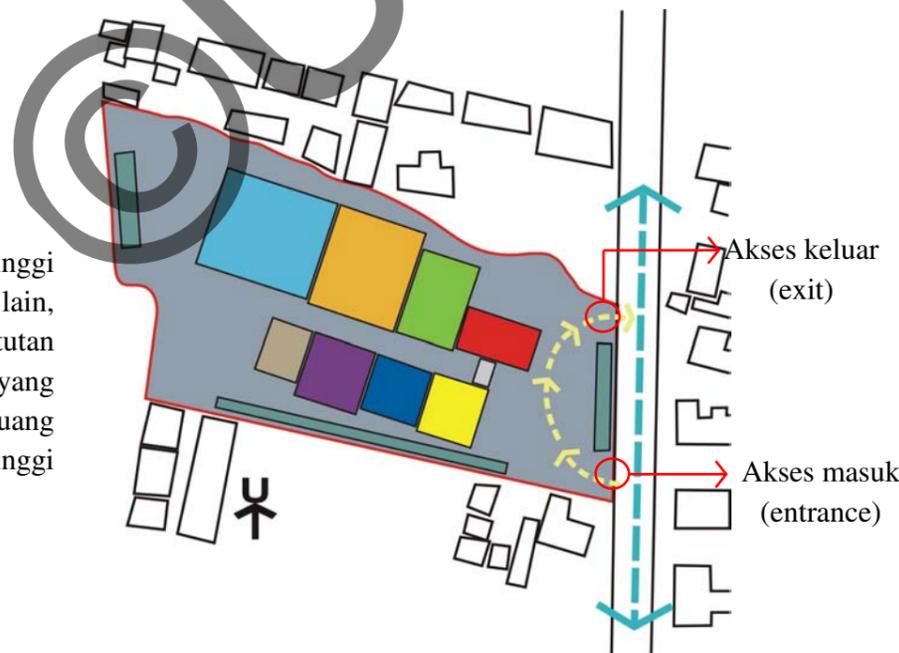
## Konsep Orientasi Bangunan



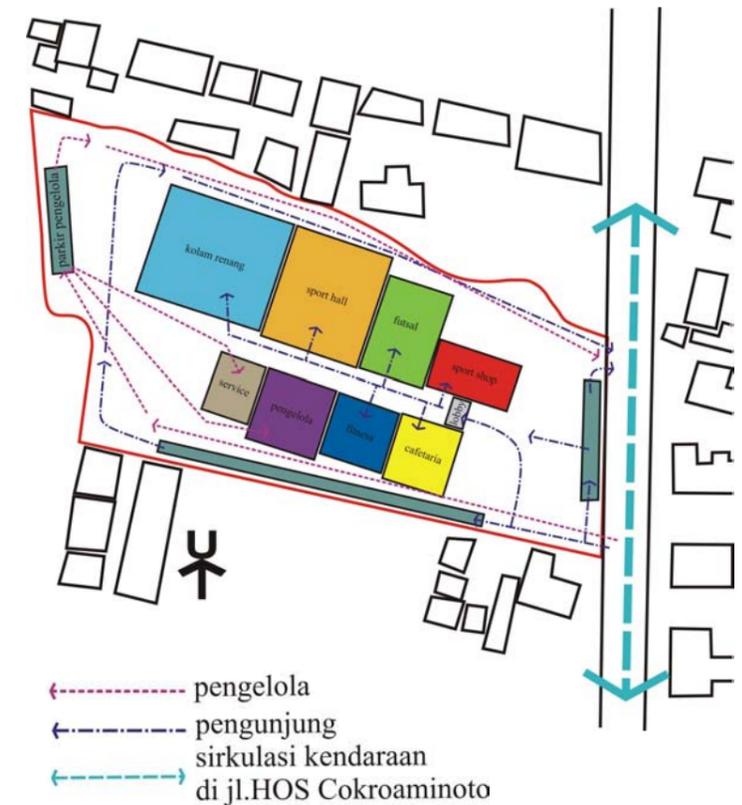
Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka orientasi bangunan sport center ini nantinya akan berorientasi pada Jl. HOS Cokroaminoto (arteri sekunder). Dimana jalan tersebut merupakan akses/jalan yang dilalui banyak orang, serta memiliki tingkat keramaian cukup tinggi. Penempatan *signboard* diletakkan di depan, dekat dengan jalan. Sehingga orang yang melintas dapat mengetahui keberadaan *sport center*.

## Konsep Sirkulasi

### Akses Ke dalam Site

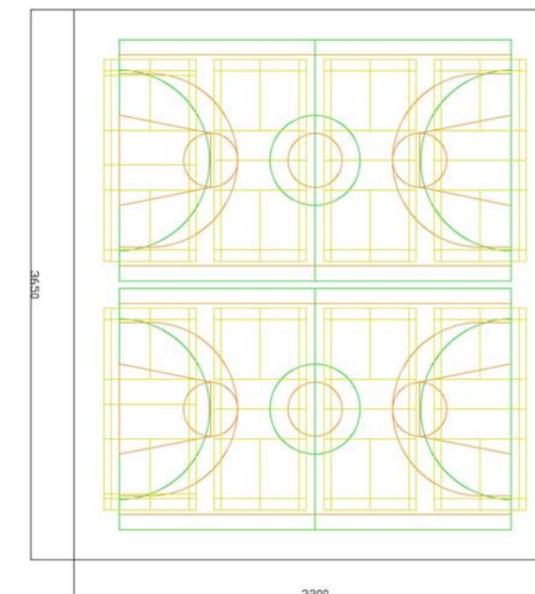


## Sirkulasi Dalam Tapak



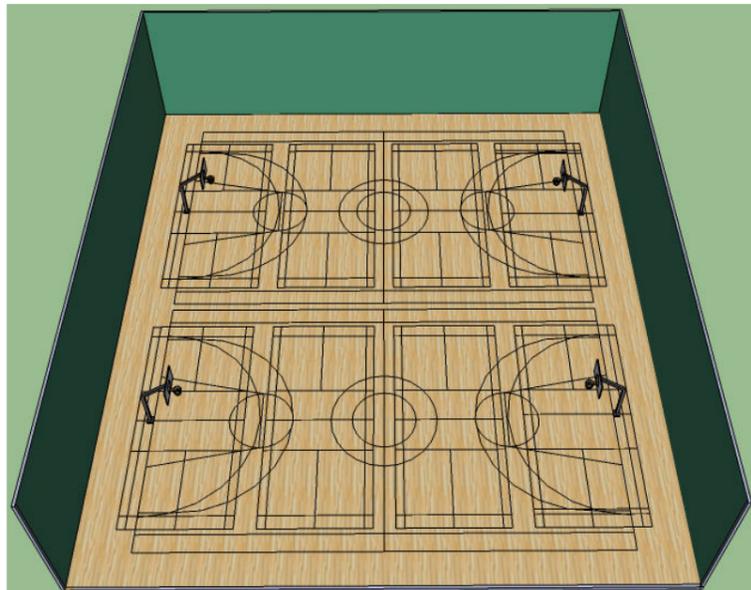
## Konsep Penataan Lapangan Dan Kolam Renang

### Sport Hall



Bentuk bangunan *sport hall*, berbentuk persegi. Menyesuaikan dari bentuk lapangan yang ada didalamnya. Dimana didalam *sport hall* ini menggunakan sistem *multicourt*, yaitu menggabungkan beberapa jenis lapangan menjadi satu

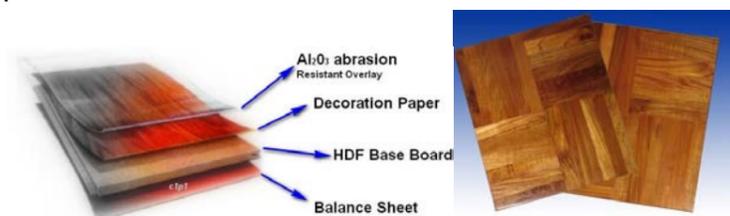
- Lap. Basket
- Lap. Badminton
- Lap. Futsal



Perlengkapan olahraga seperti ring basket, net badminton, dan gawang dapat dipindahkan. Jadi dapat dipakai sesuai dengan kebutuhan pengguna.

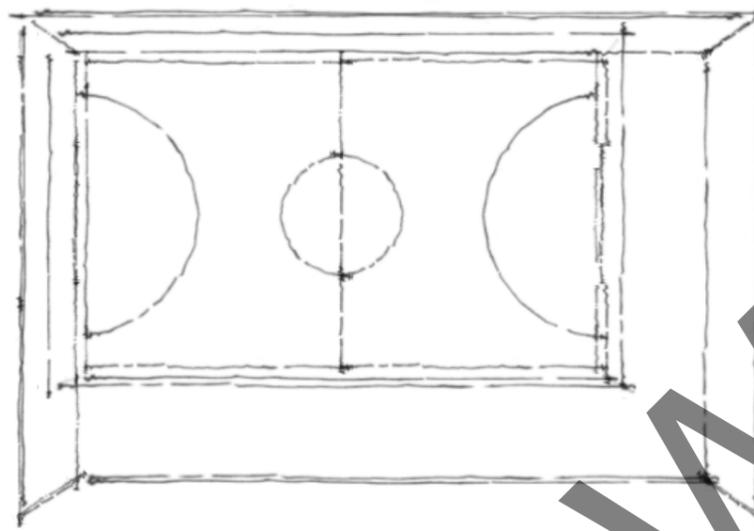
### Material Untuk Lantai Lapangan

Permukaan lantai lapangan harus mulus dan rata serta tidak kasar. Maka digunakan material untuk lantai lapangan menggunakan lantai parket/parket laminate yang terbuat dari kayu. Karena penggunaan bahan dari kayu atau bahan buatan lainnya sangat dianjurkan. Lantai beton sangat tidak dianjurkan, karena dapat mengakibatkan cedera bagi pemain.

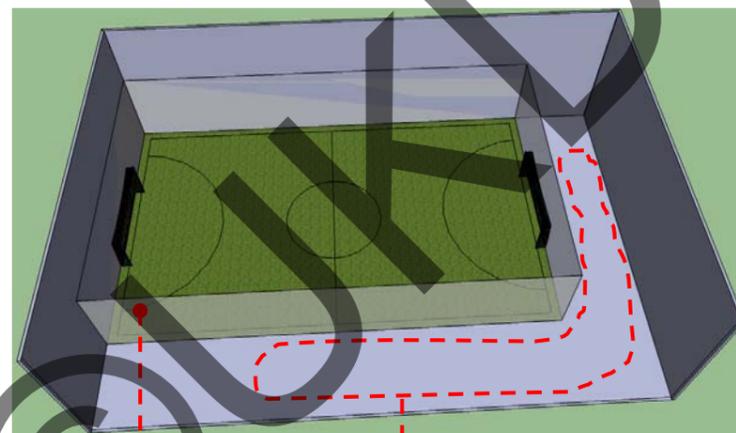


Beberapa jenis lantai parket dan aplikasinya pada lapangan

### Lapangan Futsal



Ruang untuk lapangan futsal dibuat persegi menyesuaikan bentuk lapangan, dimana pada sisi lapangan dipasang jaring pembatas antara luar dan dalam lapangan.



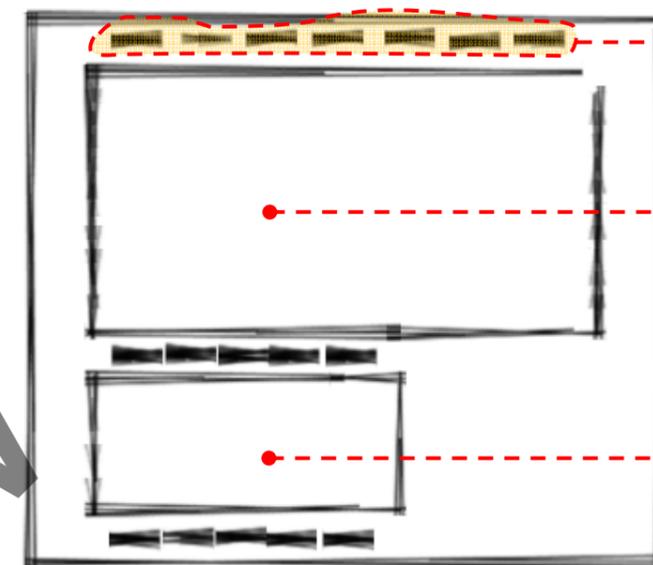
Jaring pembatas → Ruang bebas

### Material Lapangan



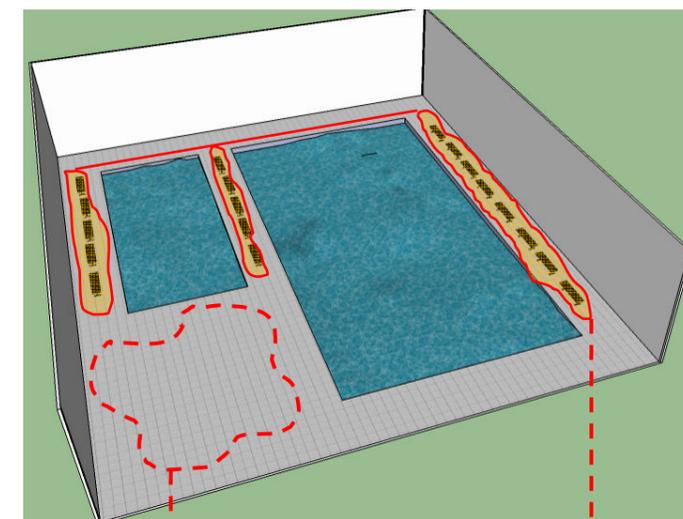
Material yang digunakan untuk lapangan yaitu menggunakan rumput sintetis, yang terbuat dari palstik.

### Kolam Renang

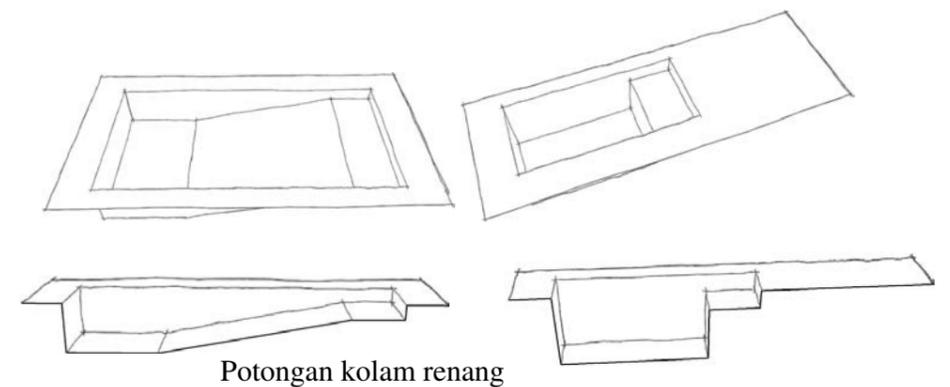


Kursi/bangku untuk beristirahat  
Kolam yang digunakan untuk berenang  
Kolam yang digunakan untuk latihan menyelam

Kolam dibuat/dibagi menjadi dua macam, yaitu kolam yang difungsikan untuk berenang dan kolam yang difungsikan untuk latihan menyelam.



Ruang bebas → Kursi/bangku untuk beristirahat

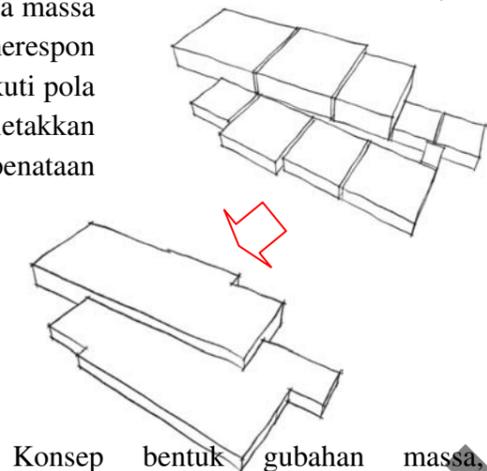
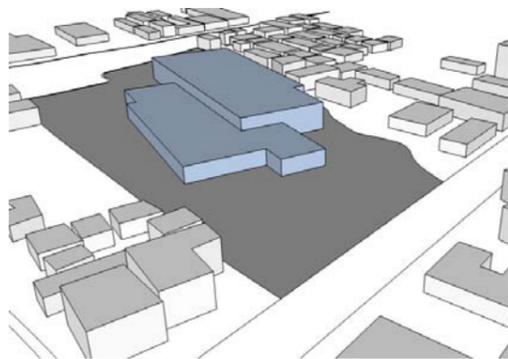


Potongan kolam renang

### Konsep Gubahan Massa



Bangunan *sport center* ini terdiri dari dua massa bangunan . Posisi/peletakan bangunan merespon bentuk site, serta bangunan akan mengikuti pola gubahan massa di sekitar kawasan. Diletakkan di tengah , agar mempermudah dalam penataan sirkulasi kendaraan.



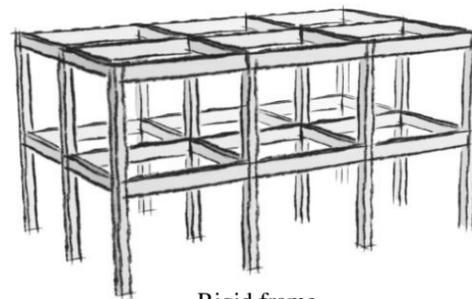
Konsep bentuk gubahan massa, menggunakan bentuk-bentuk kotak/box yang kemudian akan dilakukan penambahan ataupun pengurangan dengan garis ataupun bidang . Bentuk kotak, mengikuti dari bentukan ruang yang ada, sehingga ruang-ruang yang diciptakan berfungsi secara optimal, dan ruang berkesan luas.

### Konsep Organisasi Ruang

Fasilitas utama ,fasilitas pendukung, pengelola, dan service dipisahkan dengan ruang pemisah, yaitu berupa jalur sirkulasi.



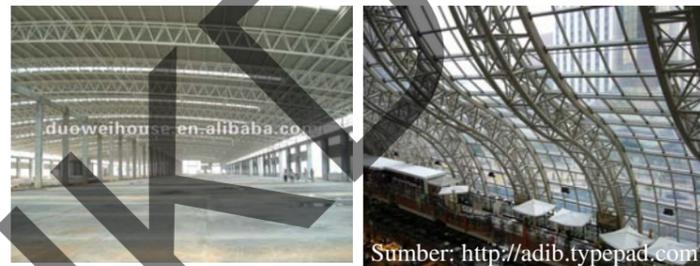
### Konsep Struktur Dan Material



Rigid frame

### Struktur Atap

Struktur atap, menggunakan struktur space frame. Dengan space frame, dapat membuat bentangan yang panjang tanpa menggunakan kolom yang dibutuhkan dalam ruang/lapangan olahraga.



Aplikasi struktur

### Material

#### Dinding

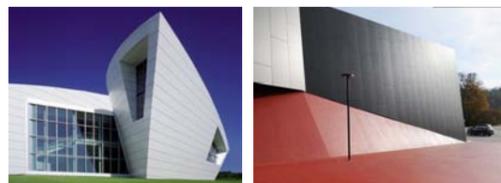
Material untuk dinding menggunakan beberapa material. Diantaranya menggunakan dinding 1/2 BT, rangka baja dengan panel aluminium komposit, dan dengan dinding penutup dengan kaca.



Panel aluminium komposit

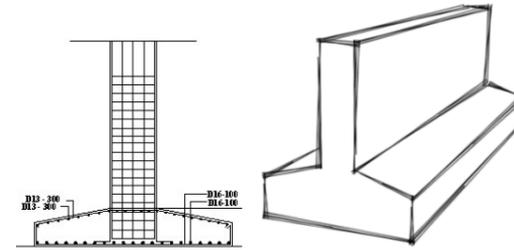


Dinding kaca

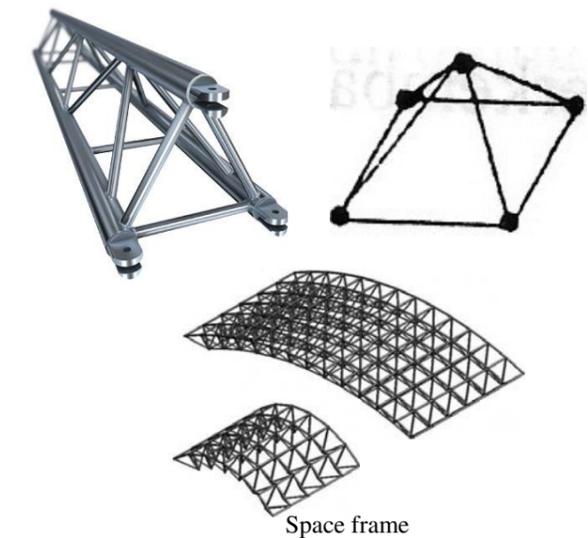


Aplikasi panel aluminium komposit

### Struktur Kolom, Balok, Dan Pondasi



Pondasi tapak menerus



Space frame

Untuk kolom dan balok, menggunakan struktur rigid frame, sehingga mampu menyokong bangunan dan struktur pendukung lain (atap).

Untuk struktur pondasi menggunakan pondasi gabunagn antara pondasi menerus dan pondasi foot plat.

### Lantai

Pada ruang/lapangan olahraga (*sport hall* dan *fitness*), menggunakan material lantai parket, dan pada lapangan futsal menggunakan rumput sintetis. Sedangkan pada kolam renang menggunakan lantai keramik yang memiliki permukaan kasar, sedangkan untuk ruang lainnya menggunakan lantai keramik yang permukaannya halus.



Lantai parket



Lantai keramik yang permukaannya kasar dan halus

## Konsep Penataan Lanskap

### Vegetasi

Vegetasi digunakan untuk penataan taman, pelindung, peneduh, sebagai filter udara, dan yang terpenting dapat menjaga kualitas udara agar tetap baik.



Tanaman perdu/semak, yang dipakai untuk taman.

Vegetasi yang berfungsi meredam kebisingan dari kendaraan.

Vegetasi yang berfungsi sebagai peneduh

Pohon peneduh biasanya diletakkan di area parkir



Pohon tanjung

Pohon kiara payung

Kedua jenis pohon ini yang akan digunakan dalam penataan lanskap, terutama digunakan untuk peneduh kendaraan di area parkir. Karena memiliki daun yang lebat/rimbun, sehingga dapat digunakan sebagai peneduh. Serta digunakan sebagai peredam suara dari kendaraan.

Tanaman perdu yang digunakan:



Lili paris

Lili paris berguna sebagai *groundcover*, tanaman pot gantung, tanaman pembatas pada taman dan sebagai tanaman pelengkap pada terarium.

### Perkerasan Tanah

Untuk perkerasan tanah menggunakan *conblock & grass block*. Sehingga apabila terjadi hujan, genangan air dapat langsung terserap ke dalam tanah.



Sumber: <http://i810.photobucket.com>



Sumber: <http://kkcdn-static.kaskus.co.id>

Grass block



Sumber: <http://gardenpatiodesigns.co.uk>



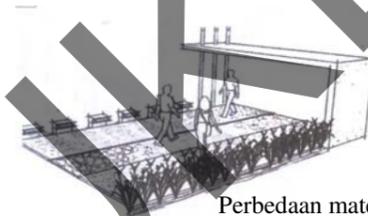
Sumber: <http://2.bp.blogspot.com>

Conblock

### Jalur Pedestrian



Vegetasi dalam jalur pedestrian



Perbedaan material



Jalur pedestrian di buat dengan menggunakan perbedaan material atau menggunakan vegetasi sebagai pembatas/pengarah yang mengarahkan pedestrian masuk/keluar bangunan.

### Penataan Parkir

Pada area parkir, menggunakan vegetasi sebagai peneduh untuk kendaraan yang terparkir.

Pembatas parkir tidak terlalu tinggi, agar pandangan tidak terhalang. Dan pohon yang digunakan, memiliki batang yang tinggi sehingga tidak menghalangi pandangan.

## Konsep Pencahayaan

### Pencahayaan Alami



Skylighting

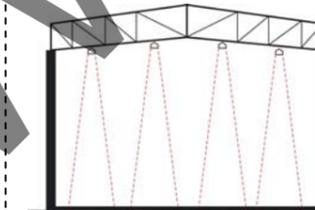
Bukaan yang dibuat, didasarkan dari analisis orientasi matahari. Arah bukaan yang baik adalah arah utara-selatan.



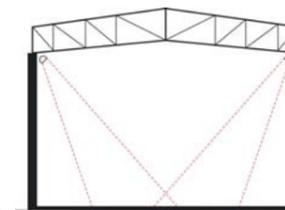
Side lighting



### Pencahayaan Buatan



Teknik penyinaran



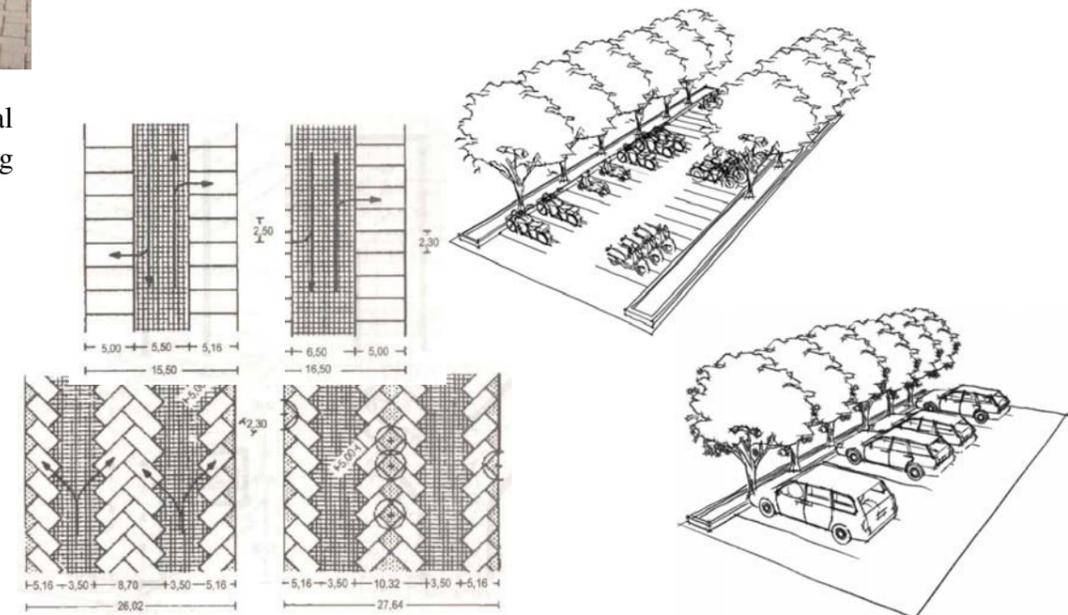
Aplikasi pencahayaan



Lampu flood light biasanya digunakan untuk pencahayaan lapangan olahraga indoor

Kriteria yang perlu diperhatikan dalam pencahayaan ruang/lapangan olahraga:

- Penyebaran cahaya yang merata
- Batas kesilauan, tidak terlalu silau
- Kuat penyinaran pada bidang datar dan tegak lurus

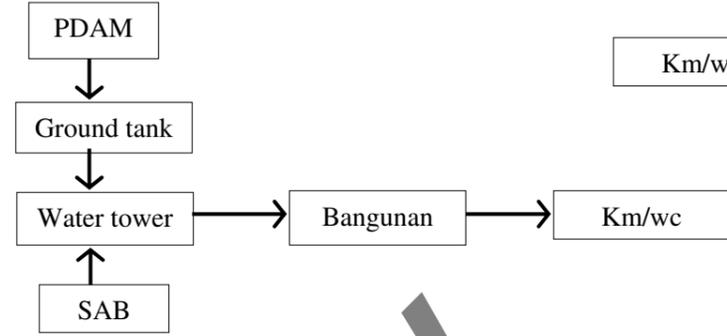


### Konsep Utilitas



- Keterangan:**
- Bak lemak
  - Bak air kotor
  - Septic tank
  - Sumur peresapan
  - Bak kontrol
  - Air bersih
  - Air kotor
  - Saluran tinja

### Sistem Jaringan Air Bersih



### Sistem Jaringan Limbah Padat (tinja)



### Sistem Jaringan Air Kotor

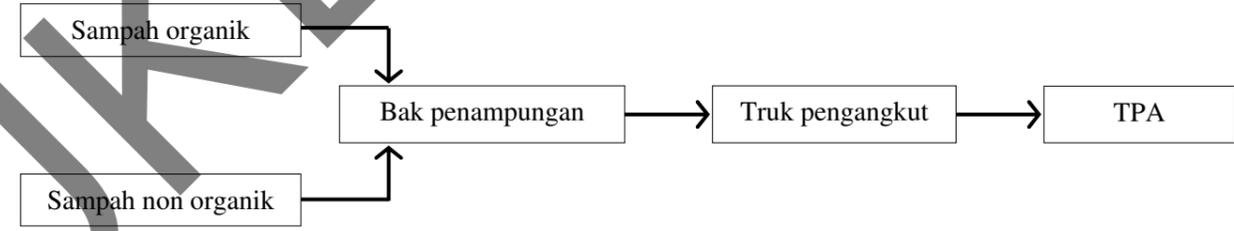


### Mekanikal Elektrikal



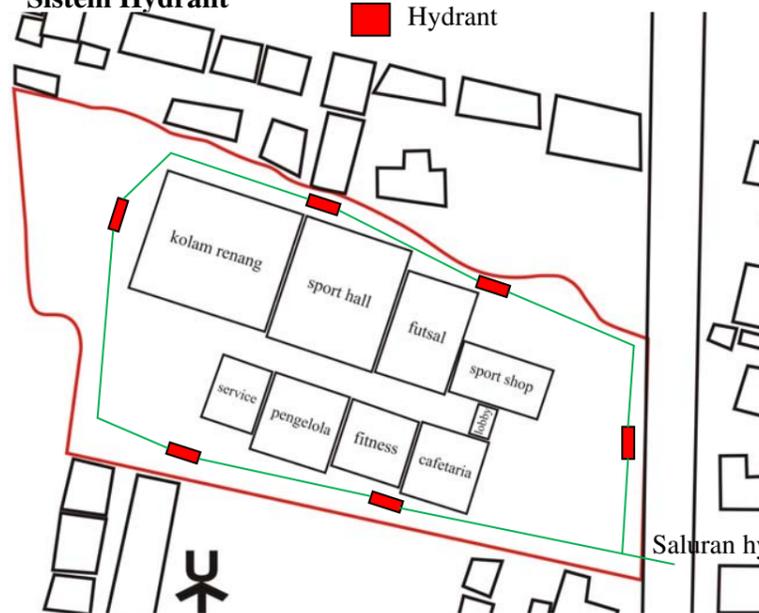
- Keterangan:**
- Sub Distribution panel
  - Main Distribution panel
  - Genset
  - PLN

### Sistem Persampahan



### Fire Safety

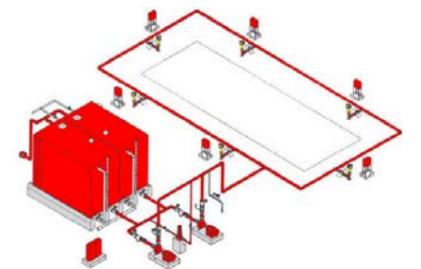
#### Luar Bangunan Sistem Hydrant



Hydrant merupakan sumber air yang digunakan apabila terjadi kebakaran. Hydrant pilar biasanya diletakkan diluar ruangan, dan supali airnya berasal dari PAM.

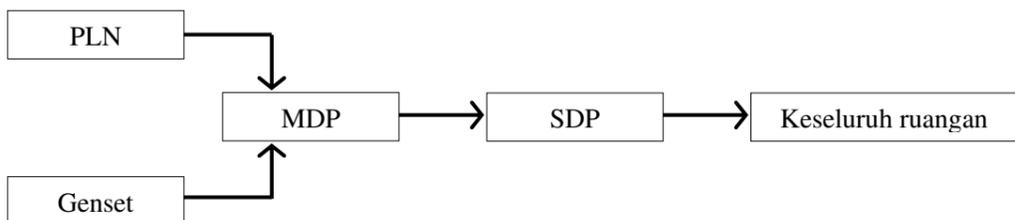


Hydrant pillar



System hydrant

### Sitem Jaringan Listrik



**Dalam Bangunan**

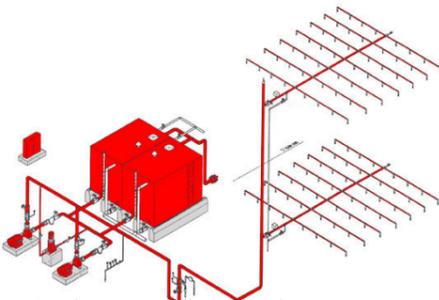
**Water Sprinkler Dan Fire Extinguisher**



Sprinkler

Menggunakan sprinkler yang bekerj secara otomatis, yaitu pada suhu tertentu tabung kaca pada sprinkler akan pecah dan langsung mengeluarkan air.

Sprinkler diletakkan di setiap bangunan dengan jarak tertentu pada setiap titiknya.



Sumber: www.firecontrol.com  
Instalasi sprinkler



Sumber: http://www.alhayacompany.com

Fire extinguisher

Fire extinguisher diletakkan di setiap bangunan, dan mudah untuk di jangkau dan tempatnya mudah dilihat/tidak tersembunyi.

**Jalur Mobil Pemadam Kebakaran**

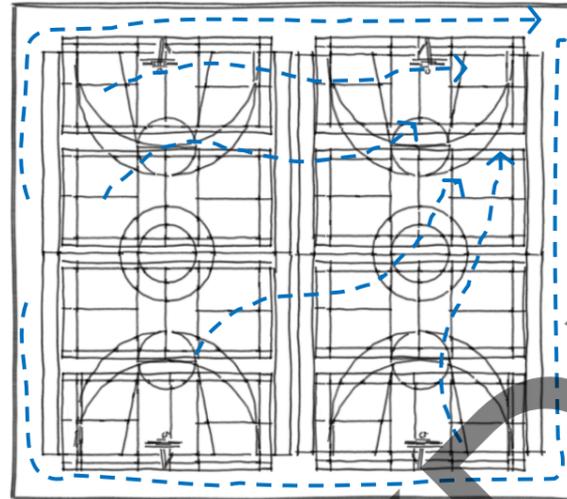


Mobil pemadam kebakaran harus memiliki jalur yang mampu mengakses keseluruhan sisi bangunan.

**Jalur Evakuasi/Emergency Exit**

Pintu darurat harus mudah diakses dan untuk keluar tidak membutuhkan waktu yang lama. Pintu dan jalur evakuasi harus menggunakan material yang tahan api.

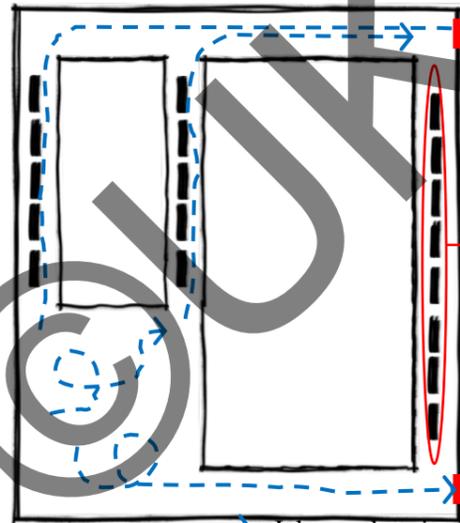
**Sport Hall**



Untuk jalur evakuasi pada sport hall, pintu darurat diletakkan di dinding bagian utara. Pintu darurat mengarah langsung keluar, sehingga proses

Jalur evakuasi Emergency exit

**Kolam Renang**

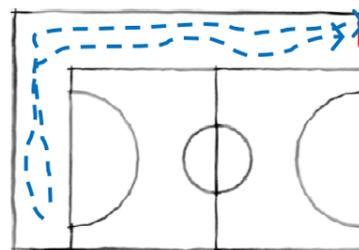


b  
a  
n  
g  
k  
u

Jalur evakuasi Emergency exit

Pintu darurat diletakkan di sisi utara, dan langsung mengarah keluar.

**Lapangan Futsal**

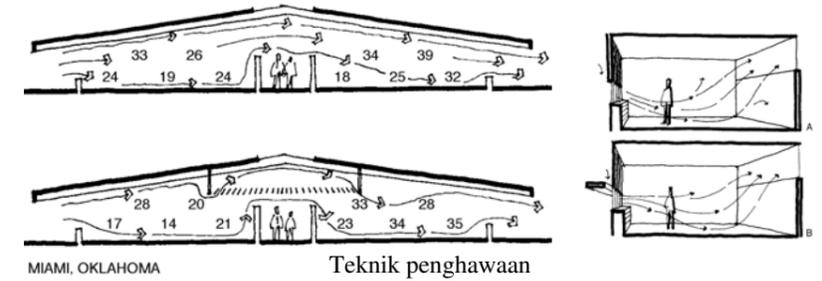


Jalur evakuasi Emergency exit

Pintu darurat diletakkan di sisi utara, dan langsung mengarah keluar.

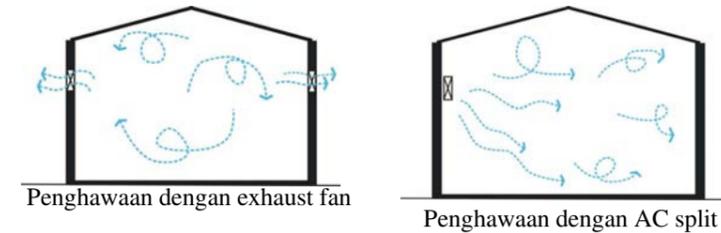
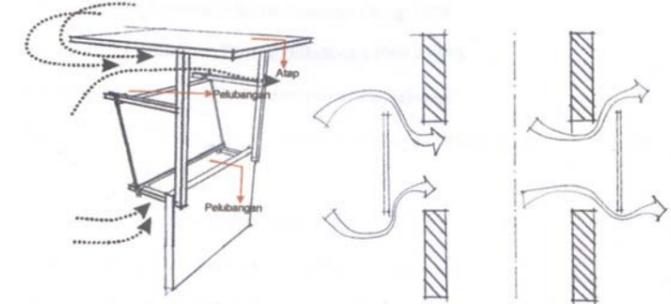
**Penghawaan**

**Alami**



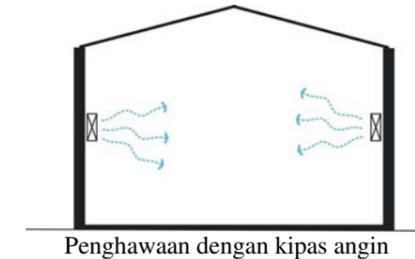
MIAMI, OKLAHOMA Teknik penghawaan

Perancangan untuk penghawaan alami, yaitu dengan membuat bukaan dari samping atau dari atas.



Penghawaan dengan exhaust fan

Penghawaan dengan AC split



Penghawaan dengan kipas angin



Sumber: http:// busytrade.com



Sumber: http://4.bp.blogspot.com



AC split

Exhaust fan digunakan untuk sirkulasi udara, membuang udara didalam keluar ruangan. Kipas berfungsi mengarahkan udara, kearah tertentu. Ac berfungsi untuk mendinginkan udara didalam ruangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atmasubrata, G. (2012). *Serba tahu dunia olahraga: kumpulan pengetahuan umum dunia olahraga*. Surabaya: Dafa Publishing.
- Chiara, J. D., & Callender, J. H. (1990). *Time-saver standart for building types*, third edition. Singapore: Hill Publishing Company.
- Lechner, N. (2007). *Heating, cooling, lighting: Metode desain untuk arsitektur*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Neufert, E. (1999). *Data arsitek jilid 2*, edisi 2. Jakarta: Erlangga.
- Neufert, E. (2002). *Data arsitek jilid 1*, edisi 33. Jakarta: Erlangga.
- Neufert, E. (2002). *Data arsitek jilid 2*, edisi 33. Jakarta: Erlangga.
- Panero, J., & Zelnik, M. (1979). *Dimensi manusia dan ruang interior*. Jakarta: Erlangga.
- Perrin, G. A. (1981). *Desing for sport*. London: Butterworths.
- SNI-03-3647-1994. *Standar tata cara perencanaan teknik gedung olahraga*. Jakarta: Dinas Pekerjaan Umum
- Tanggoro, D., Sukardi, K., & Somaatmadja, A. S. (2006). *Ilmu bangunan: Struktur bangunan tinggi dan bentang lebar*. Jakarta: Universitas Indonesia press.
- Watson, D., Crosbie, M. J., & Callender, J. H. (1999). *Time-saver standart for architectural design data, seventh edition. E-book*.