

BAB II

ANALISIS PENELUSURAN PERSOALAN DESAIN

2.1 Tinjauan Prestasi Basket Indonesia

2.1.1 Spesifikasi Umum Perancangan

1. Pengertian Arena Basket Indonesia

Pengertian arena menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah suatu gelanggang, tempat bersaing, berjuang. Pada dasarnya arena lebih diartikan sebagai tempat pertandingan, Sedangkan gelanggang merupakan ruang atau lapangan tempat menyabung ayam, bertinju, berpacu (kuda), berolahraga, dll⁶. Pada Arena Basket Indonesia ini, penulis mengartikannya sebagai suatu tempat yang mewadahi segala kegiatan yang hanya berhubungan dengan olahraga bola basket guna mendukung peningkatan prestasi basket Indonesia, seperti pertandingan, pemusatan pelatihan. Selain itu, Arena Basket Indonesia ini juga dilengkapi dengan fasilitas komersial dan fasilitas olahraga sebagai rekreasi.

2. Tujuan Arena Basket Indonesia

Tujuan perencanaan dan perancangan Arena Basket Indonesia antara lain :

- a. Menyediakan fasilitas pertandingan olahraga bola basket internasional sesuai standar yang ditentukan.
- b. Mewadahi dan memberikan pembinaan dalam pelatihan olahraga bola basket untuk mendukung pencapaian prestasi.
- c. Menyediakan fasilitas pelatihan dan fasilitas pendukung yang dapat mendukung dalam pengembangan prestasi bagi atlit, serta memberikan pelayanan bagi masyarakat umum.

⁶ kbbi.web.id/

-
- d. Meningkatkan apresiasi dan partisipasi masyarakat umum terhadap olahraga, khususnya dalam olahraga bola basket.

3. Manfaat Arena Basket Indonesia

Adapun beberapa manfaat yang dapat dihasilkan dengan adanya Arena Basket Indonesia ini, diantaranya :

- a. Bagi bangsa dan negara
- i. Membangun karakter atlit, pelatih, serta komponen yang berada pada basket Indonesia agar dapat mempunyai semangat juang dan rasa nasionalisme dalam mencapai prestasi.
 - ii. Menyediakan sarana dan prasarana sebagai tempat dalam menyelenggarakan berbagai acara yang bertujuan untuk mendukung peningkatan prestasi olahraga basket nasional, baik itu pertandingan, pembinaan, penataran, dll.
- b. Bagi Pemerintah
- i. Memberikan kontribusi dalam pendapatan pemerintah sebagai peran serta pihak swasta dalam meningkatkan olahraga nasional.
- c. Bagi daerah (Daerah Istimewa Yogyakarta)
- i. Dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas arena basket di Yogyakarta.
 - ii. Menyediakan sarana dan prasarana olahraga bola basket di D.I Yogyakarta.
 - iii. Meningkatkan pendapatan daerah.
- d. Bagi atlit
- i. Menyediakan fasilitas yang memadai untuk mendukung dalam peningkatan prestasi olahraga basket nasional.
 - ii. Menciptakan semangat, motivasi, jiwa juang dan sportivitas atlit untuk mencapai prestasi.
- e. Bagi masyarakat dan lingkungan sekitar

- i. Meningkatkan partisipasi dan apresiasi masyarakat terhadap olahraga bola basket dengan menyediakan fasilitas olahraga publik untuk masyarakat umum.
- ii. Sebagai sarana dalam pengetahuan masyarakat terhadap olahraga bola basket.
- iii. Menciptakan kualitas lingkungan sebagai kawasan pengembangan olahraga.

2.1.2 Faktor Penyebab Kegagalan Prestasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, Prestasi adalah hasil yang telah dicapai, baik yang telah dilakukan, dikerjakan, dan sebagainya. Olahraga adalah kegiatan yang sistematis untuk mendorong, membina, serta mengembangkan potensi jasmani, rohani, dan sosial. Terdapat berbagai jenis dalam lingkup olahraga yang meliputi kegiatan⁷, yaitu :

- a. Olahraga pendidikan : Pendidikan jasmani dan olahraga yang dilaksanakan sebagai bagian proses pendidikan yang teratur dan berkelanjutan untuk memperoleh pengetahuan, kepribadian, keterampilan, kesehatan, dan kebugaran jasmani. Olahraga pendidikan dapat dilaksanakan pada jalur formal, yaitu dapat dilalui di jenjang pendidikan ataupun jalur non formal yang terstruktur dan berjenjang melalui kegiatan intrakurikuler/ekstrakurikuler.
- b. Olahraga rekreasi : Olahraga yang dilakukan oleh masyarakat yang dilakukan melalui kegemaran dan kemampuan yang tumbuh dan berkembang sesuai dengan kondisi dan nilai budaya masyarakat setempat untuk kesehatan, kebugaran, dan kegembiraan.
- c. Olahraga prestasi : Olahraga yang bertujuan untuk membina dan mengembangkan olahragawan secara terencana, berjenjang, dan berkelanjutan melalui kompetisi untuk mencapai prestasi dengan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi keolahragaan.

⁷ UU RI No. 3 Tahun 2005 Tentang Sistem Keolahragaan Nasional

Prestasi olahraga Indonesia sedang berada di titik yang tidak diharapkan. Diakui atau tidak dewasa ini prestasi Indonesia semakin terpuruk, khususnya pada cabang olahraga bola basket. Bahkan kini Indonesia hanya berada di kisaran peringkat empat atau lima pada level asia tenggara (ASEAN). Hal ini sangat disayangkan, karena posisi Indonesia yang merupakan negara dengan penduduk terbanyak di wilayah asia tenggara.

Keterpurukan prestasi olahraga Indonesia belakangan ini antara lain disebabkan karena masih lemahnya sistem pembinaan olahraga prestasi serta belum terbentuknya sistem pembinaan yang meliputi permasalahan, pembibitan, dan peningkatan prestasi. Prestasi olahraga dapat dicapai apabila permasalahan, pembibitan, pemanduan dan pengembangan bakat dapat dilakukan dengan baik. Prestasi dapat diartikan sebagai pencapaian akhir yang memuaskan oleh seseorang atau tim, berdasarkan target awal yang dibebankan dalam lingkup dunia olahraga.

Selain itu, kurangnya frekuensi pertandingan yang diikuti atlet dan kurangnya fasilitas sarana dan prasarana olahraga yang memadai menjadi faktor utama dalam mengembangkan prestasi. Dengan adanya fasilitas olahraga yang baik, memadai, dan modern, maka pembinaan atlet dapat tercapai. Pada kenyataannya yang sering terjadi di Indonesia masih terjadi perebutan kepentingan terhadap fasilitas olahraga yang akhirnya melupakan fungsi utama area tersebut sebagai sebuah fasilitas olahraga. Namun dengan adanya fasilitas olahraga yang baik dan memadai juga dapat mempengaruhi masyarakat untuk ikut serta dalam partisipasinya dalam olahraga. Semakin baik sebuah fasilitas olahraga maka semakin tinggi pula minat masyarakat untuk berpartisipasi. Menurut sebuah indeks pembangunan olahraga di Indonesia terdapat 35% masyarakat yang turut berpartisipasi olahraga dan terdapat 65% masyarakat yang tidak turut berpartisipasi dalam olahraga (Soegiyanto, 2013). Hal ini menunjukkan sebuah kemunduran bagi dunia olahraga Indonesia.

Secara garis besar, ada 7 faktor yang harus ada untuk meningkatkan prestasi atau menciptakan prestasi olahraga, antara lain⁸ :

1. Sistem pembinaan
2. Rutinitas pelatihan
3. Faktor pelatih
4. Keterampilan teknik dan skill
5. Fisik atlet
6. Keadaan psikolog atlet (rasa aman, nyaman, percaya diri, motivasi, disiplin)
7. Keadaan sarana prasarana dan peralatan olahraga

Pencapaian prestasi bukan merupakan hal yang mudah, namun bukan berarti hal itu akan mustahil untuk diraih. Adanya fasilitas yang dapat mewadahi seluruh kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan pencapaian prestasi olahraga basket Indonesia sangat membantu pengembangan tersebut.

2.1.3 Kegiatan Dalam Arena Basket Indonesia

1. Kegiatan Olahraga Bola Basket

Terdapat berbagai macam kegiatan yang ada di dalam arena basket ini, diantaranya yaitu lingkup pertandingan dan pelatihan (pembinaan), namun juga terdapat kegiatan yang bersifat rekreatif, yaitu dengan bagaimana menciptakan suatu fasilitas outdoor yang dapat mengundang partisipasi masyarakat agar dapat berpartisipasi dalam kegiatan olahraga bola basket. Adanya kegiatan ini juga berguna untuk mengenalkan akan olahraga bola basket, yaitu :

- a. Olahraga basket sebagai gaya hidup (*lifestyle*)

Olahraga yang dapat memasyarakatkan sekaligus menjadi bagian dari kehidupan masyarakat (*lifestyle*), yaitu sesuai dengan panji olahraga "memasyarakatkan olahraga dan mengolahragakan masyarakat". Hal

⁸ <http://jurnalilmiaholahraga.blogspot.co.id/2009/07/prestasi-olahraga-indonesia-oleh-dr.html>

ini juga akan mempermudah lahirnya calon-calon pemain yang berpotensi dan berkualitas tinggi dari masyarakat tersebut.

b. Olahraga bola basket sebagai olahraga prestasi

Melalui fasilitas ini diharapkan dapat menjadi pintu awal untuk membuka prestasi bagi bola basket nasional. Prestasi tidak pernah didapat secara instan, prestasi didapat melalui proses yang panjang mulai dari pola pelatihan yang teratur, kedisiplinan, semangat pantang menyerah, dan lain-lain. Namun semua itu tidak akan tercapai tanpa adanya fasilitas yang memadai.

c. Olahraga basket salah satu pembangunan karakter bangsa

Mempunyai kebugaran fisik yang bagus sekaligus memiliki prestasi olahraga yang gemilang, bisa menjadi salah satu kebanggaan sekolah, keluarga, daerah, bahkan bisa menjadi kebanggaan nasional (Indonesia) yang akan memberikan efek positif terhadap masa depan dan kesuksesan prestasi bangsa dan negara, khususnya dalam bidang olahraga yang akan mengangkat nama dan mengharumkan nama negara di kancah internasional.

2. Kegiatan Pelatihan dan Pembinaan Atlet Bola Basket

Prestasi pemain/atlit dalam pertandingan dapat diraih melalui kemampuan individu maupun tim yang terus dilatih secara teratur dari sistem melatih yang ringan sampai dengan yang berat. Permainan olahraga bola basket merupakan olahraga yang membutuhkan kemampuan diri sendiri (*individual skill*) dan kemampuan bersama tim (*team work*). Sistem pelatihan *individual skill* meliputi kemampuan fisik dan teknik dasar permainan bola basket. Sedangkan sistem pelatihan *team work* meliputi strategi permainan dalam tim, sehingga dibutuhkan kerjasama dan kekompakan yang baik. Pembinaan dan pelatihan tersebut tentu saja membutuhkan fasilitas yang memadai untuk mendukung kegiatan tersebut, diantaranya : lapangan basket, *jogging track*, *gymnastic*, dan lain-lain.

⁸ <http://jurnalilmiaholahraga.blogspot.co.id/2009/07/prestasi-olahraga-indonesia-oleh-dr.html>

A. Pelaku Pelatihan Olahraga Bola Basket

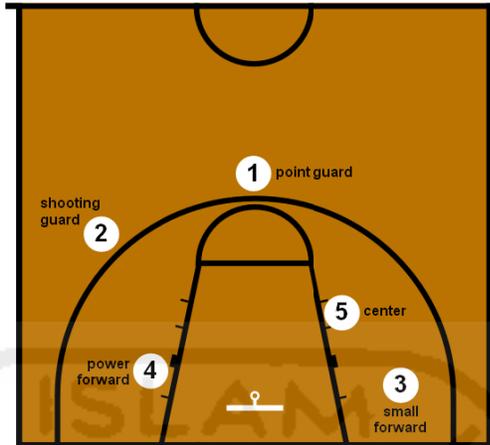
Dalam melakukan sistem pelatihan olahraga bola basket diperlukan seorang pelatih dan pemain/atlit.

a. Pelatih

Dengan semakin berkembangnya dunia bola basket di Indonesia, para pelatih sebagai salah satu komponen penting didalamnya perlu dipersiapkan dan diperlengkapi sehingga pada akhirnya dapat berperan besar terutama dalam pembinaan pemain yang akan berdampak langsung pada pencapaian prestasi bola basket nasional. Menurut kurikulum Nasional Kepelatihan Bolabasket Persatuan Bolabasket Seluruh Indonesia (PERBASI), sistem kepelatihan seorang pelatih dapat dibagi menjadi 2 menurut tugasnya, yaitu pelatih dengan lisensi C (Muda) yang memiliki tugas berat untuk mengenalkan dunia bola basket kepada para pemain yang baru pertama kali atau belum lama terjun di dalamnya dan mengajarkan teknik-teknik dasar yang benar untuk bermain bolabasket, dan seorang pelatih dengan lisensi B (Madya) memiliki level tugas untuk memoles lebih lanjut dan memberikan pemahaman lebih mendalam kepada para pemain yang seharusnya telah memiliki teknik-teknik fundamental bolabasket yang baik.

b. Pemain

Dalam permainan bola basket terdapat 5 posisi pemain, yaitu *center* (5 - C), *power forward* (4 - PF), *small forward* (3 - SF), *shooting guard* (2 - SG), dan *point guard* (1 - PG).



Gambar 15 Posisi Pemain Bolabasket

(Sumber : wikipedia, 20 Februari 2016)

Keterangan :

- *Point Guard* : Posisi ini diisi oleh seorang pemain yang memiliki kemampuan *passing* dan *dribble* yang baik. Selain itu, pemain ini bertugas mengatur pola serangan dalam suatu timnya.
- *Shooting Guard* : Posisi ini biasanya diisi oleh pemain yang memiliki kemampuan akurasi menembak yang jauh diatas dari rekan setimnya.
- *Small Forward* : Posisi ini biasanya diisi oleh pemain yang memiliki kemampuan teknik hebat dalam akurasi mencetak poin dari segala posisi.
- *Power Forward* : Posisi ini biasanya diisi oleh pemain yang memiliki kemampuan lompat yang tinggi dan memiliki badan yang cukup besar untuk beradu fisik.
- *Center* : Posisi ini biasanya diisi oleh pemain yang memiliki badan yang paling tinggi dan besar di suatu timnya.

B. Aspek-aspek Pelatihan Olahraga Bola Basket

Tujuan utama latihan adalah untuk meningkatkan keterampilan dan prestasi semaksimal mungkin. Untuk mencapai keberhasilan tersebut, terdapat 4 macam aspek materi yang harus diperhatikan⁹, yaitu :

- Latihan fisik

Latihan fisik sangat penting bagi seorang pemain karena kondisi fisik memegang peranan penting dalam suatu pertandingan basket. Latihan fisik untuk membentuk kondisi fisik yang prima meliputi daya tahan, kekuatan, kelincahan, kelentukan, dan kecepatan.

- Latihan teknik

Latihan teknik adalah latihan yang bertujuan untuk mempermahir penguasaan keterampilan gerak dalam suatu cabang olahraga, seperti misalnya teknik *shooting*, *passing*, *dribbling*, dan sebagainya. Penguasaan keterampilan dari teknik dasar amatlah penting karena menentukan kemahiran melakukan seluruh gerakan dalam olahraga bola basket.

- Latihan Taktik

Latihan taktik bertujuan untuk mengembangkan dan menumbuhkan kemampuan daya tangkap pada atlit ketika melaksanakan kegiatan olahraga yang bersangkutan. Terdapat berbagai macam pola yang dilatih, yaitu pola permainan, strategi, dan taktik pertahanan dan penyerangan. Latihan taktik akan bisa berjalan mulus apabila teknik dasar sudah dikuasai dengan baik dan atlit mempunyai kecerdasan yang baik pula.

- Latihan mental

Latihan mental tidak kalah penting dengan jenis latihan yang sudah dijelaskan diatas. Sebab, betapa sempurna perkembangan fisik, teknik, dan taktik atlit apabila mentalnya tidak turut berkembang,

⁹ <http://latihanbasket.co/tag/coacing/>

prestasi tinggi juga tidak akan tercapai. Latihan mental adalah latihan yang lebih banyak menekankan pada perkembangan kedewasaan, serta emosional atlit, seperti semangat bertanding, sikap pantang menyerah, keseimbangan emosi terutama bila dalam situasi stress, *fair play*, percaya diri, kejujuran, kerjasama, serta sifat-sifat lainnya. Kondisi mental ini juga akan berpengaruh dengan kondisi psikologis atlit.

C. Teknik Permainan Olahraga Bola Basket

Permainan olahraga bola basket dilakukan dengan teknik dasar, meliputi :

a. *Ball Handling*

Dalam mengendalikan bola basket, posisi menggenggam bola harus tepat dan posisi bola dalam penguasaan. Bola berada di antara kedua telapak tangan dengan jari-jari tangan terentang.



Gambar 16 Pelatihan *ball handling*

(Sumber : hoopzonebasketball, 2015)

b. *Dribbling*

Menggiring bola basket ke depan dilakukan dengan cara memantulkan-mantulkan bola ke lantai dengan satu tangan. Dalam menggiring bola perlu diperhatikan kecepatan men-*dribble*, pengendalian bola basket saat men-*dribble*, dan arah pandang mata ke depan (tidak ke bola basket).

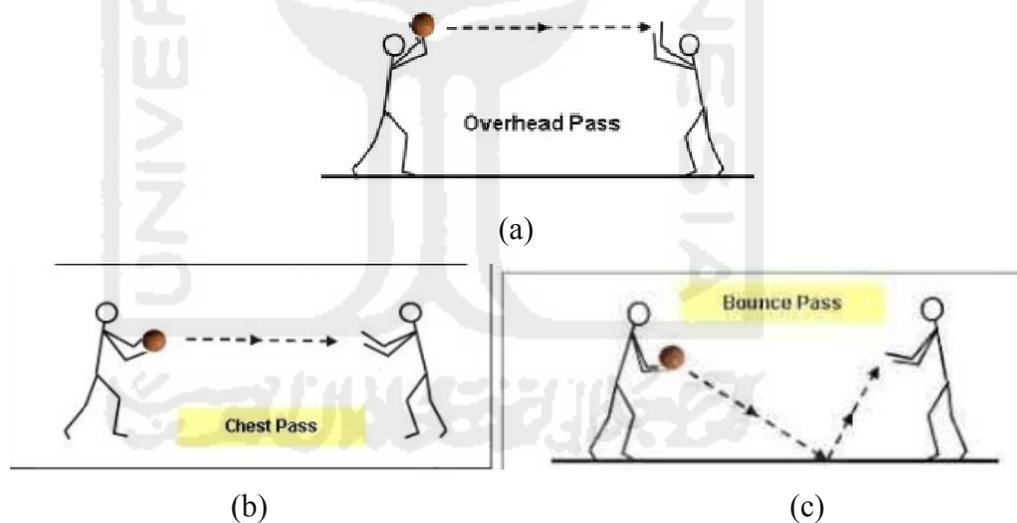


Gambar 17 *Dribbling drills*

(Sumber : onemorebasketballacademy, 2015)

c. *Passing*

Melempar/mengoper bola terdiri dari tiga jenis, yaitu melempar bola dari atas kepala (*over head pa*), melempar bola dari depan dada (*chest pass*), dan melempar bola dengan memantulkan ke lantai (*bounce pass*).

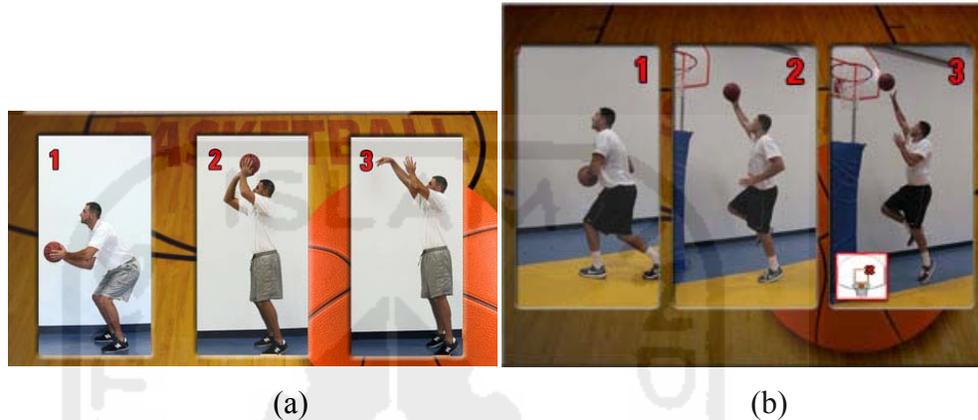


Gambar 18 (a) *overhead pass*, (b) *chest pass*, (c) *bounce pass*

(Sumber : sapranaargantara, 2015)

d. *Shooting*

Memasukkan bola ke dalam keranjang dapat dilakukan dengan satu tangan maupun dua tangan. *Lay up* juga dikenal sebagai teknik *shooting*, yaitu memasukkan bola ke ring dengan dua langkah dan meloncat.



Gambar 19 (a) Teknik *shooting*, (b) Teknik *lay up*

(Sumber : greatplay, 2015)

e. *Individual offense*

Setiap pemain harus mempunyai kemampuan dalam menyerang. Pemain yang menyerang harus mampu melewati orang yang menjaga dirinya menggunakan teknik ataupun gerakan tipuan.

f. *Defense*

Terdapat dua jenis pertahanan dalam bermain basket, yaitu setiap pemain menjaga satu orang (*man to man defense*) dan setiap pemain menjaga pemain di daerah meraka (*zone defense*).

D. Fasilitas-fasilitas Pendukung

Berdasarkan hasil survey yang penulis melalui kuisioner yang ditujukan kepada seluruh komponen basket nasional, baik pemain, pelatih, maupun pengurus PERBASI (Persatuan Bola Basket Seluruh Indonesia), bahwa masih sangat minim fasilitas yang ada saat ini untuk mewadahi kegiatan yang dapat mendukung prestasi basket nasional. Dari hasil tersebut, diperoleh beberapa

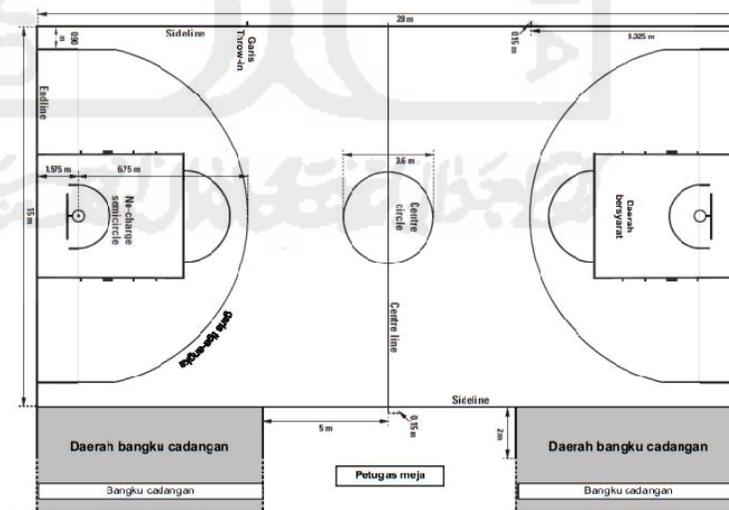
fasilitas-fasilitas yang diharapkan dapat menunjang fungsi utama dari Arena Basket Indonesia, yaitu :

- i. *Fitness Center*
- ii. Kafetaria
- iii. *Swimming pool*
- iv. *Jogging Track*
- v. Toilet
- vi. R. Perawatan
- vii. Ring basket portabel
- viii. Dan sebagainya (sesuai dengan kebutuhan)

E. Standar Kelengkapan Lapangan

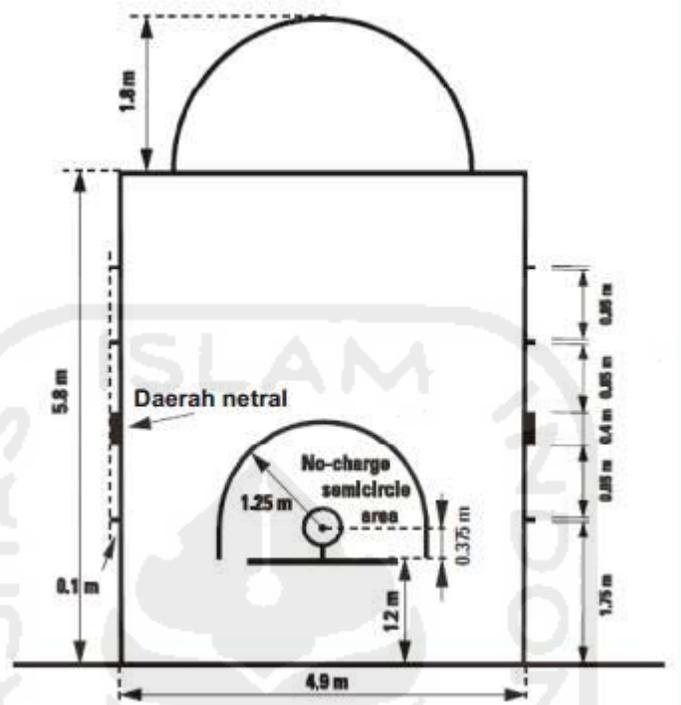
1. Lapangan

Lapangan bola basket harus memiliki bidang yang rata dan mempunyai permukaan keras yang bebas dari segala sesuatu yang menghalangi. Lapangan ini memiliki dimensi panjang 28 m dan lebar 15 m dengan menggunakan standar Internasional. Panjang garis tengah lingkaran yaitu 0,05 m. Panjang garis akhir lingkaran daerah serang yaitu 6 m. Sedangkan panjang garis tembakan hukuman yaitu 3,60 m.



Gambar 20 Ukuran Lengkap Lapangan Bola Basket

(Sumber : Peraturan Resmi Bola Basket FIBA, 2014)



Gambar 21 Ukuran Daerah *Free Throw*

(Sumber : Peraturan Resmi Bola Basket FIBA, 2014)

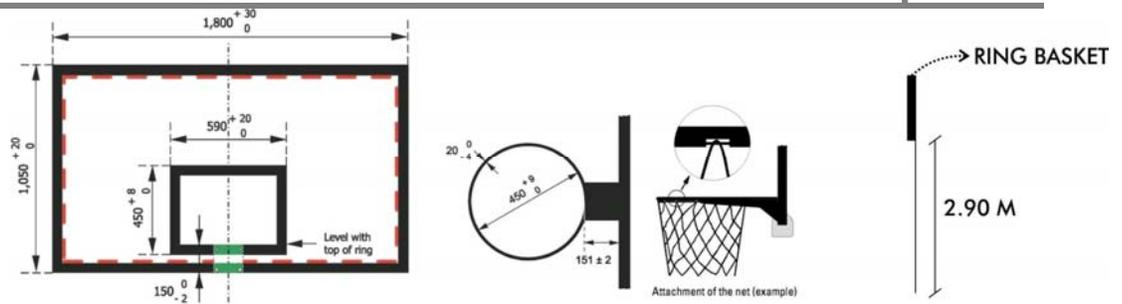
a. Ketinggian Atap Lapangan Basket

Pada lapangan basket, ketinggian standar kompetisi internasional dari permukaan lantai sampai atap langit adalah 9,1 meter. Secara umum lapangan basket harus memiliki tinggi *clearance* yaitu 7,7 meter.

2. Perlengkapan Papan Pantul

Perlengkapan papan pantul (Ring basket) terdiri dari :

- Papan pantul.
- Keranjang yang terdiri dari ring (tahan tekanan) dan jaring.
- Struktur penyangga papan pantul, termasuk lapisan pengamannya.



Gambar 22 Ukuran Papan Pantul dan Ring Basket

(Sumber : *Official Basketball Rules FIBA*, 2014)

3. Bola Basket

Bola yang digunakan mempunyai keliling 75 cm - 78 cm. Sedangkan berat bola adalah 600 g - 650 g. Bola harus dapat memantul dengan baik, jika bola dijatuhkan dari ketinggian 1,80 meter pada lantai papan, maka bola harus kembali pada ketinggian 1,20 - 1,40 meter.



Gambar 23 Bola Basket

(Sumber : [google.com/Bola Basket/](http://google.com/Bola%20Basket/), 2015)

4. Perlengkapan dan Peralatan Pendukung Permainan Bola Basket

Selain adanya perlengkapan lapangan, ring basket, dan bola, di samping itu juga terdapat perlengkapan pendukung lainnya, yaitu :

- Jam pertandingan
- Papan pencatat angka
- Jam *twenty four (24) seconds*
- Stopwatch*

- e. Dua sinyal suara secara terpisah yang berbeda dengan jelas dan keras
- f. *Scoresheet*
- g. Penunjuk *foul* pemain
- h. Penunjuk *Team foul*
- i. Tanda panah *alternating possession*
- j. Pencahayaan yang memadai

Kegiatan olahraga bola basket merupakan suatu aktivitas olahraga yang memiliki kecenderungan produksi kalor yang banyak, baik pada pelatihan maupun pertandingan.

Dalam merancang sebuah Arena Basket Indonesia yang dapat mendukung pengembangan prestasi, diharapkan dapat memenuhi standar kebutuhan fasilitas yang ada didalamnya, sehingga kegiatan kepelatihan dan pertandingan dapat berjalan dengan nyaman baik itu untuk pemain maupun penonton.

2.1.4 Fungsi dan Kebutuhan Ruang Yang Ingin Dicapai

1. Kapasitas

Arena Basket Indonesia difungsikan sebagai fasilitas yang hanya ditujukan untuk aktivitas olahraga bola basket saja, namun disamping itu juga harus melihat Gedung Olahraga (GOR) yang sudah ada di Yogyakarta yang biasanya dipakai untuk kegiatan olahraga bola basket. Di Yogyakarta sendiri, kurang lebih terdapat 6 gedung olahraga, yaitu GOR UII, GOR Klebengan, GOR Kridosono, GOR Amongrogo, GOR Pangukan, dan GOR UNY. Dengan memperhatikan gedung-gedung olahraga yang sudah ada tersebut, maka dapat menjadi tolak ukur sebagai penentuan standar ruang kapasitas dan fasilitas pada Arena Basket Indonesia ini. Melihat dari banyaknya peminat olahraga bola basket di Indonesia, khususnya di Yogyakarta, maka kapasitas yang dibutuhkan dalam arena basket ini adalah 1 lapangan utama indoor untuk menampung kompetisi bertaraf nasional maupun internasional, 3 lapangan penunjang latihan indoor, dan 1 lapangan outdoor sebagai tempat pelatihan, pembinaan, serta

sebagai sarana olahraga masyarakat. Semoga dengan adanya fasilitas ini dapat menjadikan dukungan untuk olahraga basket Indonesia dalam mencapai prestasi yang lebih baik.

Kapasitas dan jumlah lapangan untuk Arena Basket Indonesia ini mengacu pada standar Internasional, yaitu dengan kapasitas tempat duduk 3000-5000 orang dan jumlah lapangan pertandingan minimal 1 dan jumlah lapangan latihan minimal 3.

Dalam perancangan Arena Basket Indonesia ini, kapasitas lapangan yang akan dirancang nantinya berjumlah 1 lapangan utama dan 3 lapangan *multicourt* dengan kapasitas penonton 3000-5000 orang yang akan dibagi menjadi beberapa kelas, yaitu kelas umum, kelas VIP dan tribun dilengkapi dengan lavatory.

2. Fasilitas

Arena Basket Indonesia ini dirancang secara khusus untuk kegiatan olahraga bola basket saja yang memiliki fasilitas lengkap untuk bermain, bertanding, pelatihan, pembinaan dan sebagai tempat olahraga masyarakat. Untuk mendukung perkembangan prestasi basket Indonesia, maka akan dirancang arena basket yang bertaraf internasional yang dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas yang memadai, yaitu :

1. Arena Basket

Arena ini memiliki beberapa fungsi, yaitu :

- i. Sebagai arena yang dapat menampung pertandingan tingkat Daerah, Nasional, dan Internasional. Pertandingan-pertandingan di tingkat daerah meliputi Pekan Olahraga Pelajar Daerah (POPDA), kompetisi basket antar fakultas, ataupun jurusan yang diadakan oleh universitas setiap tahunnya, di tingkat Nasional meliputi Pekan Olahraga Nasional (PON), Liga Mahasiswa (LIMA), Liga bola basket nasional (IBL), dan di tingkat internasional meliputi SeaGames, Asean Basketball League (ABL), Kejuaraan dunia FIBA.
- ii. Sebagai tempat pemusatan latihan

Selain sebagai tempat bertanding, arena ini juga berfungsi sebagai tempat pemusatan latihan baik itu tim nasional maupun tim daerah. Karena untuk saat ini masih sangat minim sarana pemusatan latihan yang berada di Indonesia, walaupun ada fasilitas yang disediakan kurang memadai.

iii. Sarana rekreasi olahraga masyarakat

Disisi lain, dengan adanya Arena Basket Indonesia ini mampu membuat masyarakat juga dapat berpartisipasi dan sadar akan pentingnya olahraga dan juga dapat mengenalkan lebih luas tentang bola basket nasional.

2.2 Persyaratan dan Standar Bangunan Gedung Olahraga

Adapun persyaratan dan standar bangunan Gedung Olahraga menurut Departemen Pekerjaan Umum tentang tata cara perencanaan teknik bangunan gedung olahraga,

1. Fasilitas Penunjang

- Ruang ganti atlit

Lokasi ruang ganti harus dapat langsung menuju lapangan melalui koridor yang berada di bawah tempat duduk penonton. Tipe A dan tipe B minimal memiliki dua unit, dan tipe C minimal memiliki satu unit.

Tabel 8 Kelengkapan Fasilitas Tiap Unit Ruang Ganti Atlit

Fasilitas	Keberangkatan	Kebutuhan Jumlah Minimal	
		Pria	Wanita
Toilet	-Bak	2 buah	4 buah +
	cuci	4 buah	Cermin
	tangan	2 buah	-
	-Urinoar		4 buah
	-Kakus		

Fasilitas	Keberangkatan	Kebutuhan Jumlah Minimal	
		Pria	Wanita
Ruang bilas	Showder	9 buah	20 buah (tertutup)
Ruang ganti pakaian	-Rak penyimpanan -Bangku panjang	20 box Bangku Panjang 20 tempat duduk	20 box bangku panjang 20 tempat duduk

(Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 1994)

- Ruang ganti pelatih dan wasit

Lokasi ruang ganti harus dapat langsung menuju lapangan melalui koridor yang berada di bawah tempat duduk penonton. Tipe A dan tipe B minimal memiliki satu unit untuk wasit dan dua unit untuk pelatih.

Tabel 9 Kelengkapan Fasilitas Tiap Unit Ruang Ganti Pelatih dan Wasit

Kelengkapan	Kebutuhan Jumlah Minimal
Bak cuci tangan	1 buah
Kakus	1 buah
Ruang bilas tertutup	1 buah
Ruang simpan <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tempat simpan ▪ Bangku panjang 	2 buah 2 tempat duduk

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 1994)

c. Ruang pijat

Ruang pijat direncanakan untuk tipe A dan tipe B, sedangkan tipe C diperbolehkan tanpa ruang pijat.

Tabel 10 Kelengkapan Ruang Pijat

Kelengkapan	Kebutuhan Jumlah Minimal
Tempat tidur	1 buah
Bak cuci tangan	1 buah
Kakus	1 buah

(Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 1994)

d. Ruang P3K

Ruang P3K harus berada dekat dengan ruang ganti atau ruang bilas dan direncanakan untuk tipe A, B, dan C minimal 1 unit yang dapat melayani 20000 penonton dengan luas minimal 15 m².

Tabel 11 Kelengkapan Ruang P3K

Kelengkapan	Kebutuhan Jumlah Minimal
Tempat tidur	2 buah
Bak cuci tangan	1 buah
Kakus	2 buah

(Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 1994)

e. Ruang pemanasan

Ruang pemanasan direncanakan untuk tipe A minimal 300 m², tipe B minimal 81 m² dan maksimal 196 m², sedangkan tipe C minimal 81 m².

f. latihan beban

Direncanakan mempunyai luas yang disesuaikan dengan alat latihan yang disanakan minimal 150 m² untuk tipe A, 80 m² untuk tipe B, sedangkan tipe C diperbolehkan tanpa ruangan ini.

g. Toilet penonton

Toilet penonton direncanakan untuk tipe A, B, dan C dengan perbandingan penonton wanita dan pria 1:4 yang penempatannya dipisahkan.

Tabel 12 Kelengkapan Toilet Penonton

Kelengkapan	Kebutuhan Jumlah Minimal	
	Pria	Wanita
Kakus jongkok	1 buah/200 orang	1 buah/100 orang
Bak cuci tangan+cermin	1 buah/200 orang	1 buah/100 orang
Urinoar	1 buah/100 orang	-

(Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 1994)

h. Kantor pengelola

Dapat menampung minimal 10 orang, maksimal 15 orang dan tipe C minimal 5 orang dengan luas yang dibutuhkan minimal 5 m² untuk setiap orang. Tipe A dan B harus dilengkapi ruang untuk petugas keamanan, petugas kebakaran dan polisi yang masing-masing membutuhkan luas minimal 15 m². Untuk tipe C diperbolehkan tanpa ruang tersebut.

i. Gudang

Gudang direncanakan untuk menyimpan alat kebersihan dan alat olahraga dengan luas yang disesuaikan dengan alat kebersihan atau alat olahraga yang digunakan, antara lain :

Tabel 13 Kebutuhan luas minimal gudang

Kelengkapan	Kebutuhan Luas Minimal	
	Gudang alat olahraga	Gudang alat kebersihan
Tipe A	120 m ²	20 m ²
Tipe B	50 m ²	20 m ²
Tipe C	20 m ²	9 m ²

(Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 1994)

- j. Ruang panel
Ruang panel harus diletakkan dengan staf teknik.
- k. Ruang mesin
Luas ruang mesin sesuai kapasitas mesin yang dibutuhkan dan lokasi mesin tidak menimbulkan bunyi bising yang mengganggu ruang arena dan penonton.
- l. Ruang pos keamanan
- m. *Ticket box*
Ticket box direncanakan untuk tipe A dan B sesuai kapasitas penonton.
- n. Ruang pers
Ruang pers untuk tipe A, B, dan C direncanakan harus disediakan kabin untuk awak TV dan Film; Tipe A dan B harus disediakan ruang telepon dan telex, sedangkan C boleh tidak disediakan ruang telepon dan telex; toilet khusus untuk pria dan wanita masing-masing minimal 1 unit terdiri dari 1 kakus jongkok dan 1 bak cuci tangan.
- o. Ruang VIP
Ruang VIP direncanakan untuk tipe A dan tipe B yang digunakan untuk tempat wawancara khusus atau menerima tamu khusus.
- p. Tempat parkir

Jarak maksimal dari tempat parkir, pool atau tempat pemberhentian umum menuju pintu masuk gedung olahraga 1500 m. 1 ruang parkir mobil dibutuhkan minimal untuk 4 orang pengunjung.

q. Toilet penyandang cacat

Toilet penyandang cacat direncanakan untuk tipe A dan tipe B, sedangkan tipe C diperbolehkan tanpa ruangan ini.

r. Jalur sirkulasi umum dan jalur sirkulasi penyandang cacat

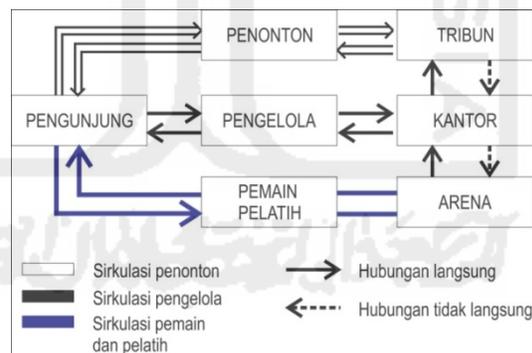
2. Kompartemensi Penonton

Kompartemensi penonton harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- Daerah penonton harus dibagi dalam kompartemen yang masing-masing menampung penonton minimal 2000 orang atau maksimal 3000 orang.
- Antar dua kompartemen bersebelahan harus dipisahkandengan pagar permanen transparan minimal setinggi 1,2 m, maksimal 2,0 m.

3. Sirkulasi Pengunjung

Sirkulasi gedung olahraga yang terdiri dari penonton pemain dan pengelola masing-masing harus disediakan pintu untuk masuk ke dalam gedung.



Gambar 24 Sirkulasi Pengunjung (Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 1994)

4. Tata Cahaya

Tingkat penerangan, pencegahan silau serta sumber cahaya lampu harus memenuhi ketentuan berikut :

- Kelas penerangan horizontal pada arena 1 m di atas permukaan lantai untuk ke-tiga tipe :
 - i. Latihan dibutuhkan minimal 200 lux.
 - ii. Pertandingan dibutuhkan minimal 300 lux.
 - iii. Pengambilan video dokumentasi minimal 1000 lux.
- Penerangan buatan maupun penerangan alami tidak boleh menyilaukan pemain.
 - i. Sumber cahaya lampu/bukaan harus diletakkan dalam satu area pada langit-langit sehingga sudut yang terjadi antara garis yang menghubungkan sumbercahaya tersebut dengan titik terjauh dari arena setinggi 1,5 m garis horizontalnya minimal 30°.

5. Tata Warna

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

Tabel 14 Ketentuan Refleksi dan Tingkat Warna Gedung Olahraga

Komponen	Koefisien Refleksi	Tingkat Warna
Langit-langit	0,5-0,75	Cerah
Dinding dalam arena	0,4-0,6	Sedang
Lantai arena	0,1-0,4	Agak gelap

(Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 1994)

6. Tata Udara

Ketentuan menggunakan ventilasi alami :

- a. Luas bukaan minimum adalah 6% dari luas lantai efektif.
- b. Perletakkan ventilasi alami harus diatur mengikuti pergerakan udara silang.

Ketentuan menggunakan ventilasi buatan :

- a. Volume pergantian udara minimum sebesar 10-15 m³/jam/orang.

- b. Alat ventilasi buatan tidak menimbulkan kebisingan di dalam arena dan tempat penonton.

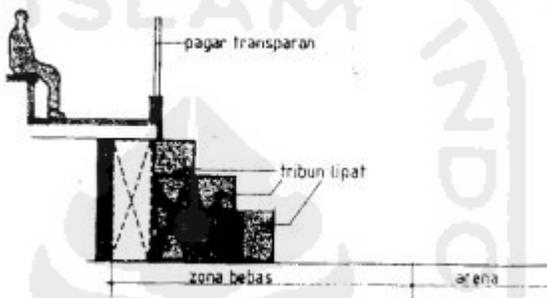
7. Tata Suara

Tingkat kebisingan lingkungan maksimum yang diijinkan adalah 25 dB.

8. Komponen Bangunan

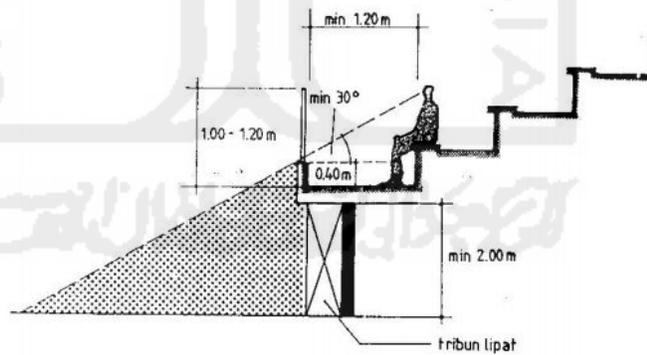
a. Tribun

Tipe tribun terbagi menjadi dua, yaitu tipe lipat dan tipe tetap.



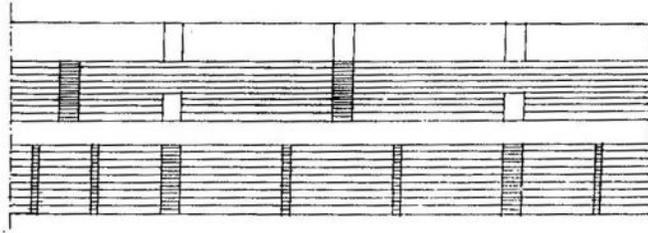
Gambar 25 Pemisah Arena dan Tribun

(Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 1994)



Gambar 26 Jarak Pandang Tribun ke Penonton

(Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 1994)

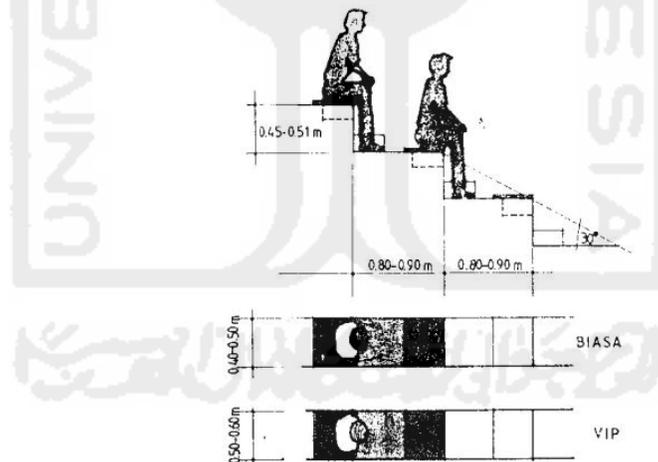


Gambar 27 Tribun Tipe Tetap (Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 1994)

Tribun khusus penyandang cacat diletakkan di bagian paling depan atau paling belakang dari tribun penonton dengan lebar tribun minimal 1.40 m untuk kursi roda ditambah selasar minimal lebar 0.90 m.

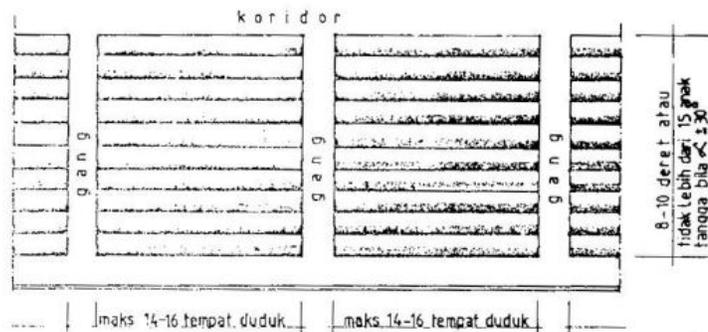
b. Tempat duduk

- i. Untuk tempat duduk VIP : lebar 0.50 m - 0.60 m, dan panjang 0.80 m - 0.90 m
- ii. Ukuran tempat duduk biasa : lebar 0.40 m - 0.50, dan panjang 0.80 m - 0.90



Gambar 28 Tribun Biasa dan VIP

(Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 1994)



Gambar 29 Deretan Tempat Duduk

(Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 1994)

c. Tangga

Tangga harus memiliki ketentuan sebagai berikut :

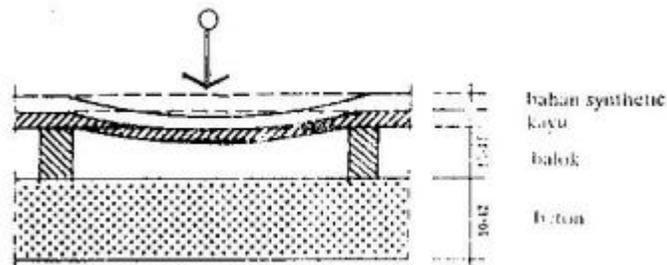
- i. Jumlah anak tangga minimal 3 buah, maksimal 16 buah; bila anak tangga diambil lebih besar dari 16, harus diberi bordes dan anak tangga berikutnya harus berbelok terhadap anak tangga dibawahnya.
- ii. Lebar tangga minimal 1.10 m, maksimal 1.80 m; bila lebar tangga diambil lebih besar dari 1.80 m, harus diberi pagar pemisah pada tengah bentang.
- iii. Tinggi tanjakan tangga minimal diambil 15 cm, maksimal 17 cm.
- iv. Lebar injakan tangga minimal diambil 28 cm, maksimal 30 cm.

d. Lantai

Lantai harus memiliki ketentuan sebagai berikut :

- i. Lantai harus stabil, kuat dan kaku, serta tidak mengalami perubahan bentuk atau lendut, selama dipakai.
- ii. Lantai harus mampu menerima beban kejut dan beban gravitasi minimal 400 kg/m^2 .
- iii. Permukaan lantai harus terbuat dari bahan yang bersifat elastis.
- iv. Permukaan lantai harus rata tanpa ada celah sambungan.
- v. Permukaan lantai harus tidak licin.
- vi. Permukaan lantai harus tidak mudah aus.

vii. Permukaan lantai harus dapat memberikan pantulan bola yang merata.



Gambar 30 Konstruksi Lantai Lapangan

(Sumber : Departemen Pekerjaan Umum, 1994)

e. Dinding Arena

Dinding olahraga dapat berupa dinding pengisi, dan atau dinding pemikul beban, serta harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- i. Konstruksi dinding harus kuat menahan benturan dari pemain atau pun bola.
- ii. Permukaan dinding pada arena harus rata, tidak boleh ada tonjolan-tonjolan, dan tidak boleh kasar.
- iii. Bukaan-bukaan pada dinding kecuali pintu, minimal 2 m di atas lantai.
- iv. Sampai pada ketinggian dinding 2 m, tidak boleh ada perubahan bidang, tonjolan atau bukaan yang tetap.
- v. Harus dihindari adanya elemen-elemen atau garis-garis yang tidak vertikal atau tidak horizontal, agar tidak menyesatkan jarak, lintasan dan kecepatan bola bagi para atlet.

f. Pintu, Penerangan, dan Ventilasi

Pintu, penerangan, dan ventilasi gedung olahraga harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- i. Lebar bukaan pintu minimal 1.10 m.
- ii. Jarak pintu satu dengan lainnya maksimal lebih 25 m.
- iii. Jarak antara pintu dengan setiap tempat duduk maksimal 18 m.
- iv. Pintu harus membuka ke luar, pintu dorong tidak boleh digunakan.

- v. Bukaan pintu pada dinding arena tidak boleh mempunyai sisi atau sudut yang tajam dan harus dipasang rata dengan permukaan dinding atau lebih ke dalam.
- vi. Letak bukaan dan ukuran bukaan ventilasi dan atau penerangan harus diatur tidak menyilaukan pemain.

2.3 Tinjauan Pemanasan Global

2.3.1 Pengertian Pemanasan Global

Global warming dikenal juga dengan pemanasan global yang merupakan isu bersama pada saat ini. Secara sederhana yang dimaksud dengan global warming ialah naiknya suhu rata-rata diatas permukaan bumi baik di darat, laut, ataupun di udara sehingga suhu bumi semakin lama akan semakin panas. Menurut *Natural Resources Defense Council* menjelaskan bahwa global warming adalah krisis lingkungan dan kemanusiaan terbesar yang terjadi pada saat ini. Atmosfer bumi sangat panas karena terperangkap oleh gas karbondioksida yang bisa mengancam perubahan iklim dan dapat menimbulkan bencana di masyarakat di muka bumi.

2.2.2 Faktor Penyebab Pemanasan Global

Terdapat berbagai macam penyebab dari pemanasan global, diantaranya :

1. Pemborosan listrik

Listrik banyak digunakan oleh setiap orang, namun banyak orang yang belum sadar akan penghematan terhadap penggunaan listrik. Berbagai himbauan telah banyak digerakkan atau dilakukan, namun pada kenyataannya banyak manusia belum bisa melakukannya, sehingga pemborosan listrik ini bisa menjadi salah satu penyumbang meningkatnya pemanasan global.

2.2.3 Dampak Pemanasan Global Terhadap Olahraga

Banyak dampak yang sangat merugikan yang dihasilkan dan dirasakan oleh semua makhluk hidup di muka bumi karena adanya *global warming* atau pemanasan global yang semakin hari semakin meningkat. Pemanasan global tak hanya berdampak serius pada lingkungan manusia di bumi, namun berdampak juga terhadap kesehatan, salah satunya dalam mempengaruhi kondisi psikologi atlet saat bertanding, berlatih, dan sebagainya.

Penerapan ilmu psikologi ke dalam bidang olahraga ini adalah untuk membantu agar bakat olahraga yang ada dalam diri seseorang dapat dikembangkan sebaik-baiknya tanpa adanya hambatan dan faktor-faktor yang ada dalam kepribadiannya. Dengan kata lain, tujuan umum dari psikologi olahraga adalah untuk membantu seseorang agar dapat menampilkan prestasi yang optimal, yang lebih baik dari sebelumnya.

Olahraga bola basket merupakan olahraga yang membutuhkan suasana yang nyaman, khususnya pada penghawaan. Dengan adanya udara yang panas, hal itu akan menjadikan pelaku kegiatan baik itu pemain, pelatih ataupun penonton akan sangat terganggu dari segi psikologinya. Seorang pemain (atlit) akan merasa stress dan dapat menyebabkan reaksi negatif, baik dalam fisik maupun psikis. Hal itu akan berakibat buruk untuk perkembangan prestasinya.

Salah satu cara agar mengurangi penyebab yang akan ditimbulkan oleh pemanasan global adalah bagaimana bangunan dapat memaksimalkan energi alami yang terdapat disekitar bangunan.

Oleh karena itu, pendekatan sistem pendingin pasif pada arena basket ini akan berupaya dalam mengurangi penyebab dari pemanasan global dengan mengurangi pemakaian energi listrik secara total.

2.3 Tinjauan Tipologi Bangunan

2.3.1 Tipologi Bangunan Arena Basket

1. DBL Arena, Surabaya

DBL Arena yang berlokasi di Jl. A. Yani Surabaya disebut sebagai *Home of Development Basketball League*. Gedung ini dirancang untuk memuaskan tiga *customer*, yaitu sponsor, peserta, dan penonton.

DBL Arena merupakan salah satu Arena Basket di Indonesia yang memenuhi standar Internasional dengan kapasitas 5.000 penonton. Berbagai kejuaraan telah terselenggara di arena ini, dari level Nasional hingga ke level Internasional. Lokasi ini sangat ideal untuk menyelenggarakan berbagai event karena adanya fasilitas pendukung yang berada di dalamnya Arena ini, diantaranya ruang museum DBL, food court, dan lain-lain. DBL Arena terdiri dari berbagai elevasi lantai, yaitu lantai dasar digunakan sebagai parkir, lantai 1 sebagai fasilitas sarana dan prasarana penonton, lantai kedua digunakan sebagai lapangan pertandingan, dan lantai ketiga tribun.



Gambar 31 DBL Arena Surabaya

(Sumber : <http://www.dbindonesia.com>, diunduh 2016)

Keterangan bangunan :

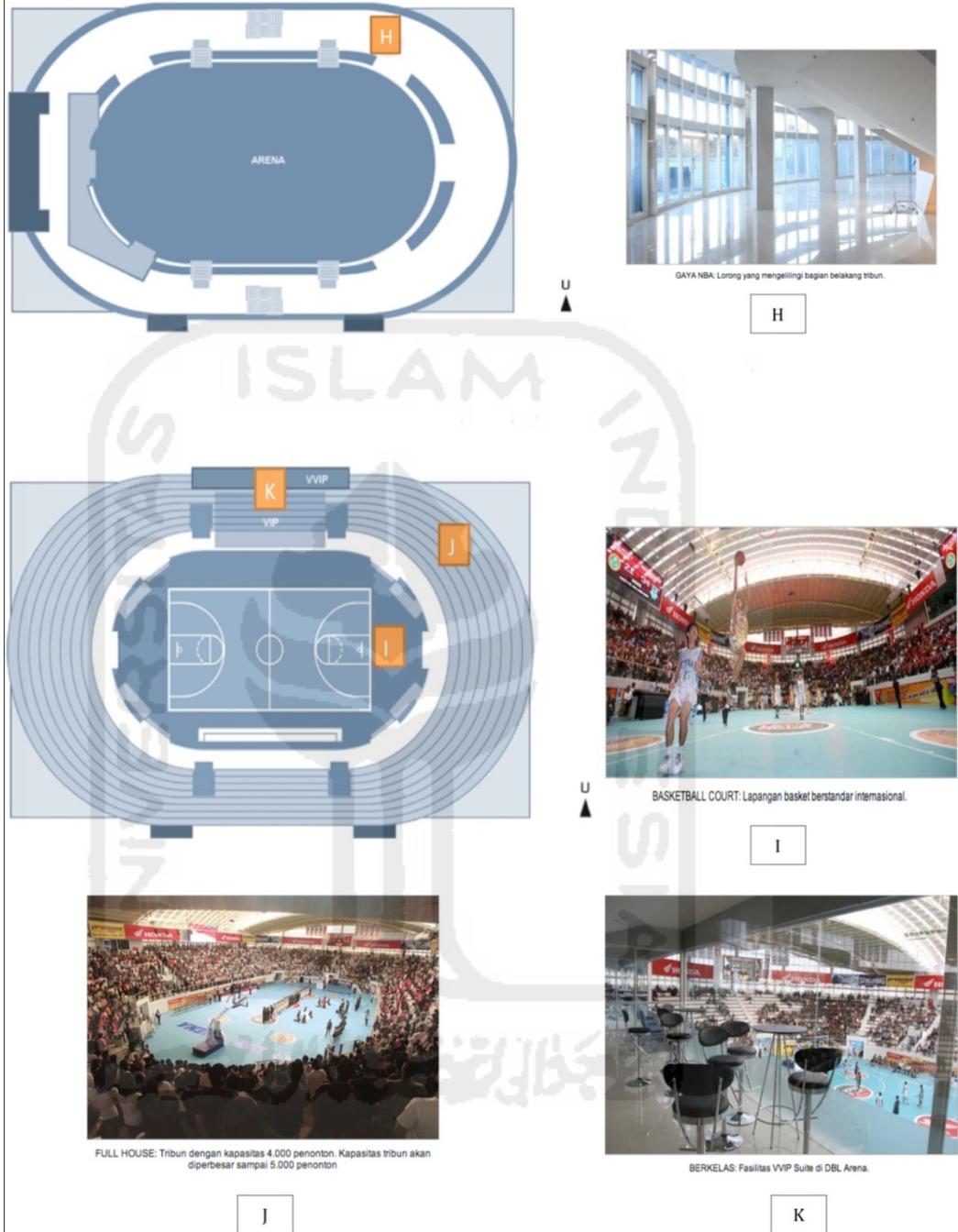
- a. Luas bangunan : 86 x 42,5 (3655 m²)
- b. Tinggi bangunan : 25,4 m
- c. Jumlah lantai : 3 lantai

- lantai dasar : tempat parkir
 - lantai 1 : atrium
 - lantai 2 : lapangan basket
 - lantai 3 : tribun
- d. Pengerjaan : 17 Desember 2007 - 25 Juli 2008
- e. Kapasitas penonton : \pm 4.000 dengan ekspansi 5.000 penonton
- f. Luas atrium : 48 x 42,5 (2040 m²)
- g. Fasilitas :
- 2 ruang VVIP
 - 1 ruang kamera
 - 4 ruang ganti pemain
 - 2 ruang ganti tim yel-yel
 - 1 ruang wasit
 - 1 ruang panitia
 - 1 ruang loket
 - 1 ruang museum DBL



Gambar 32 Fasilitas di Atrium DBL Arena Surabaya

(Sumber : DBL Indonesia, 2015)



Gambar 33 Fasilitas Lapangan dan Tribun DBL Arena Surabaya

(Sumber : DBL Indonesia, 2015)

Dari tipologi bangunan DBL Arena ini, bahwa gedung olahraga yang difungsikan sebagai arena basket ini hampir memiliki tipe yang sama dengan

gedung olahraga lainnya, khususnya basket. Hal tersebut dapat terlihat dari sisi-sisi bangunan yang tertutup dan menjadikan kesan *massive*. Selain itu, tidak adanya permainan dari selubung bangunan dan lansekap yang terlihat merespon pergerakan penghawaan alami. Sehingga bangunan yang sudah ada terlihat tidak memberikan kesan terhadap pengunjung yang datang.

Kebaruan yang ada terkait permasalahan tipologi bangunan ini yaitu akan dirancangnya sebuah arena basket indonesia yang lebih merespon dengan kondisi alamnya dan lebih terbuka dengan penambahan fasilitas yang lebih lengkap seperti pengadaan lansekap yang dapat digunakan sebagai taman rekreasi dan olahraga masyarakat sekitar.

2. Palais des Sports de Rouen / Kindarena Sports Center, Prancis

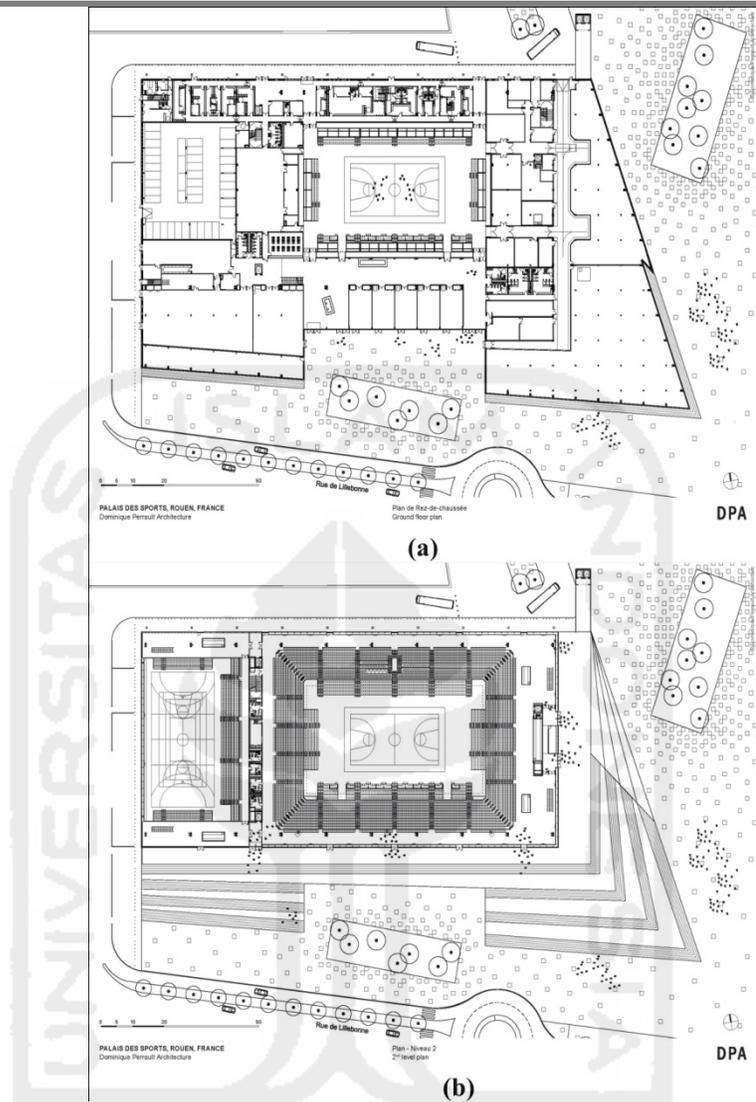
Kindarena Sports Center dirancang untuk memwadahi berbagai acara nasional dan internasional salah satunya olahraga bola basket. Selain itu, proyek ini juga bertujuan untuk mencapai pembangunan infrastruktur daerah setempat maupun perkotaan yang sukses sehingga fasilitas olahraga ini dirancang menjadi tuan rumah berbagai jenis acara, baik yang berhubungan dengan olahraga maupun budaya.



Gambar 34 Kindarena Sports Center

(Sumber : archdaily, palais des sports de rouen, 2012)

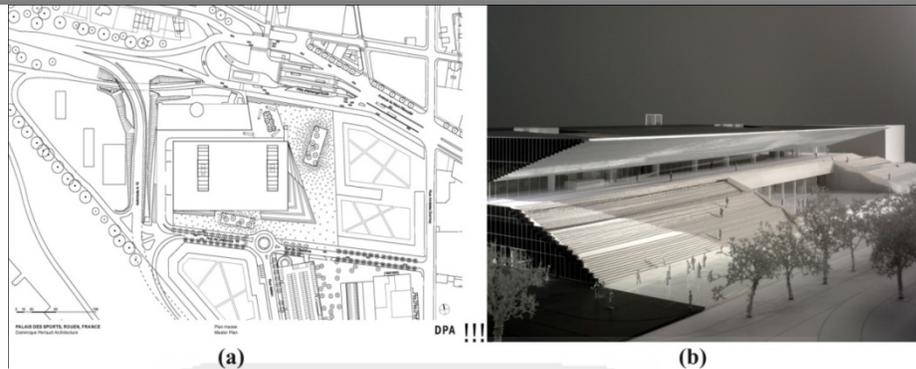
- Keterangan bangunan :
- a. Luas site : 31.500 m²
 - b. Luas bangunan : 17.000 m²
 - c. Fungsi bangunan dibedakan berdasarkan penempatannya :
 - Bagian tengah : area olahraga
 - Bagian selatan : area penerimaan
 - Bagian utara : area pelayanan dan administratif
 - d. Fasilitas :
 - Area olahraga utama seluas 4.400 m² dengan kapasitas 6.000 penonton.
 - Area olahraga penunjang seluas 2.400 m² dengan kapasitas 864 penonton.
 - Fasilitas penunjang seluas 1.300 m², terdiri dari ruang *meeting*, ruang ganti, ruang kesehatan, kantor pelatih dan wasit.



Gambar 35 (a) Denah lantai 1, (b) Denah lantai 2

(Sumber : archdaily, palais des sports de rouen, 2012)

Arsitektur pada bangunan ini bertujuan sebagai pendorong masyarakat terhadap intensitas kehidupan perkotaan. Bila dilihat dari atas, geometri atap Kindarena Sports Center berbentuk persegi panjang dengan tambahan bentuk trapesium memanjang ke arah tenggara bangunan. Area tersebut sebagai penghubung antara kota dan lokasi pusat olahraga, tempat pertemuan, tempat berinteraksi dan juga sebagai pintu masuk utama bangunan.

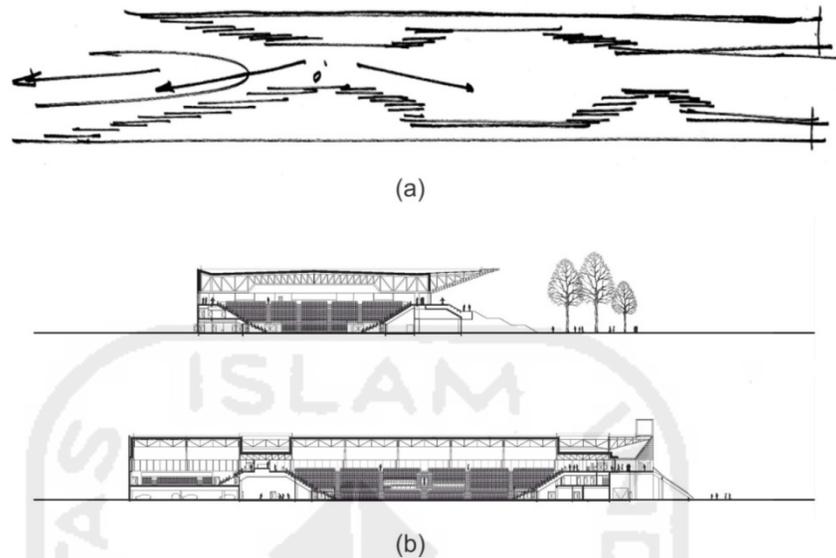


Gambar 36 (a) Site plan, (b) Perspektif

(Sumber : archdaily, palais des sports de rouen, 2012)

Bangunan ini mengembangkan topografi yang ada. Daerah yang masih alami dikembangkan menjadi plaza untuk publik dan juga sebuah koridor megah menghadap ke pusat kota. Pada bagian tenggara dari fungsi infrastruktur bangunan, seperti piramida terbalik yang ditempatkan dengan dua dasar yang tidak memiliki puncak.

Bangunan dikelilingi tangga dan kaca transparan sebagai fasad. Inti bangunan ini merupakan dua area olahraga yang dibatasi oleh tribun, sehingga menciptakan arena ganda. Secara keseluruhan, bangunan berbentuk cekung sebagai fungsi utama yaitu arena olahraga dan semua fungsi teknis berada di sekitar tepi bidang tersebut. Bagian atas menggunakan material warna metalik yang memberikan refleksi berkilauan pada bagian bawah bangunan dan menawarkan tambahan kecerahan dan semangat pada pergerakan perkotaan.



Gambar 37 (a) Sketsa ide, (b) Potongan lingkungan

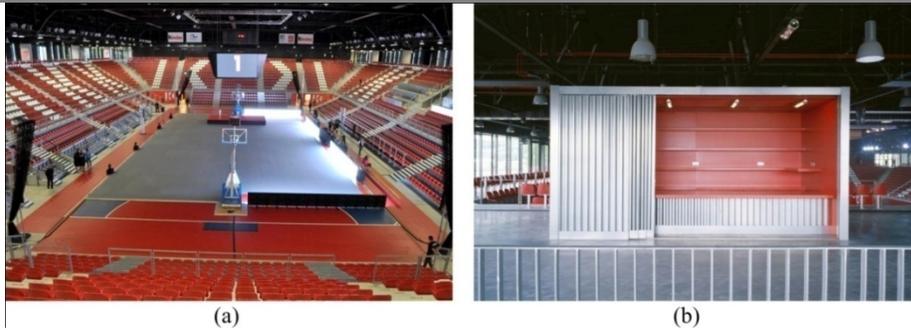
(Sumber : archdaily, palais des sports de rouen, 2012)

Pada sisi barat laut, bangunan memiliki fasad halus dan gelap menggunakan material metal dan kaca yang kontras dengan fasad bangunan bagian tenggara. Bagian ini digunakan sebagai akses teknis dan jalur sirkulasi atlet, *official*, staf administrasi, dan media.



Gambar 2.24 (a) Fasad sisi tenggara, (b) Fasad sisi barat laut

(Sumber : archdaily, palais des sports de rouen, 2012)



Gambar 38 (a) Arena Olahraga Utama, (b) *Ticket Box*

(Sumber : archdaily, palais des sports de rouen, 2012)



Gambar 39 (a) *Hall*, (b) *Receptionist*, (c) Ruang ganti

(Sumber : archdaily, palais des sports de rouen, 2012)

Dari kajian tipologi bangunan arena basket ini dapat kita pelajari bahwa terdapat 2 lapangan bola basket yang berada di dalamnya. Lapangan satu difungsikan sebagai penyelenggaraan pertandingan besar, dan lapangan 2 di fungsikan sebagai sarana pelatihan dan penyelenggaraan pertandingan yang kecil.

Kebaruan yang dapat diambil dari kajian ini yaitu jika arena yang nantinya akan didesain menggunakan layout lapangan seperti ini dikhawatirkan akan menghalangi dalam sistem penghawaan alami, hal ini dikarenakan terdapatnya 2 lapangan yang berbeda tempat yang begitu juga akan ada penghawaan yang akan terbagi dua juga. Maka dapat disimpulkan, arena basket yang baru akan menggunakan layout 1 sport hall yang dapat menampung 1 lapangan utama dan 3 lapangan pelatihan.

2.4 Tinjauan Tematik

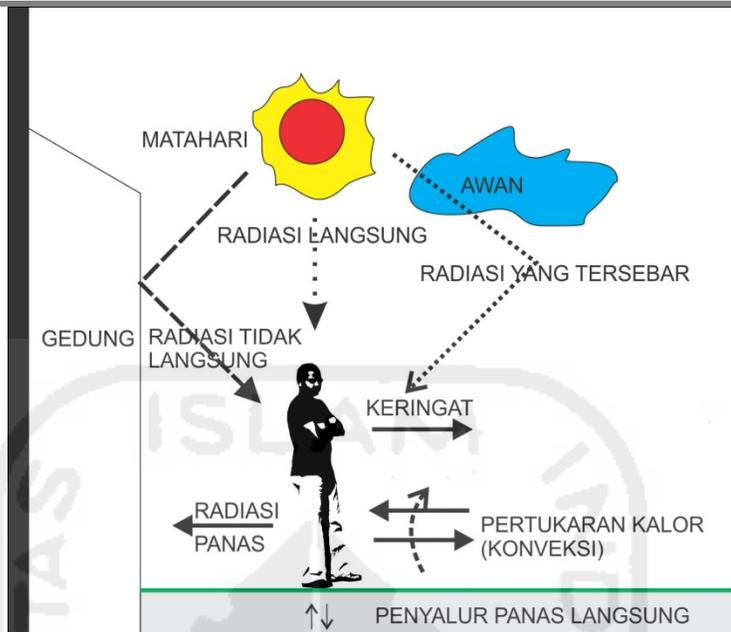
2.4.1 Problematika Tematis

Penekanan persoalan tematik pada perancangan Arena Basket yaitu terkait dengan bagaimana bangunan ini dapat memaksimalkan penghawaan alami untuk memperoleh nyaman termal dan dapat mengurangi penggunaan energi sebagai upaya dalam mengurangi penyebab pemanasan global. Selain itu, hal ini juga dikarenakan mengingat aktivitas olahraga basket merupakan aktivitas yang menghasilkan kalor yang lebih banyak dibandingkan aktivitas yang lain, sehingga strategi yang digunakan yaitu dengan cara menerapkan sistem pendingin pasif untuk menurunkan suhu di dalam bangunan untuk building cooling dan memaksimalkan sirkulasi udara (angin) untuk body cooling.

2.4.2 Pengaruh Angin Dalam Memperoleh Kenyaman Termal

Tubuh manusia memiliki kemampuan untuk mengatur keseimbangan suhu tubuh dengan berbagai cara. Hal tersebut diperoleh dari kalor yang dilepaskan dari dalam tubuh manusia secara terus-menerus yang mengikuti kondisi lingkungan dan pakaian, serta menghasilkan panas secara terus-menerus sebanding dengan makanan yang masuk dan tingkat kegiatan tubuhnya¹⁰.

¹⁰ Heinz Frick dan Bambang S, 2007, Hal 29



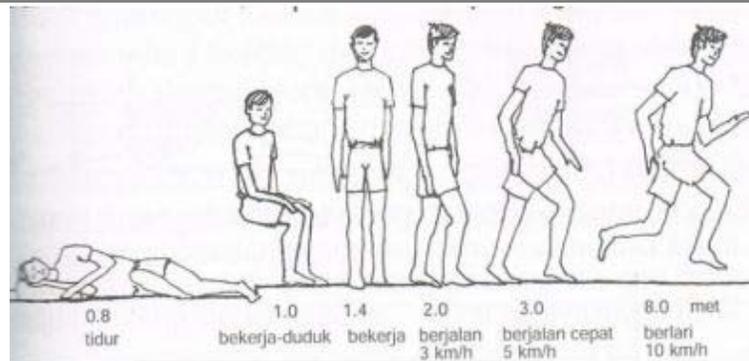
Gambar 40 Pertukaran Kalor Manusia

(Sumber : Modifikasi Penulis, Heinz Frick, 2007)

Ada empat cara pertukaran panas antara manusia dengan lingkungannya yang terjadi secara timbal balik dan dapat dilihat seperti gambar diatas, yaitu :

1. Penyaluran panas secara langsung lewat tapak kaki.
2. Pertukaran kalor secara konveksi pada udara keliling.
3. Radiasi panas kepada udara sekeliling.
4. Penguapan oleh keringat dan pernapasan.

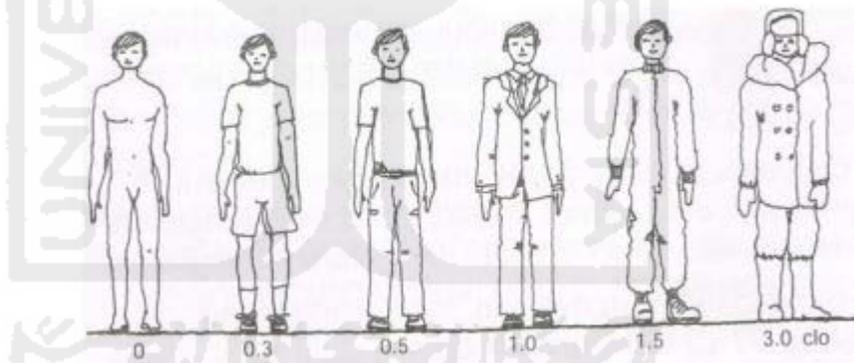
Dapat disimpulkan (Gambar 2.27), bahwa lingkungan juga akan berpengaruh terhadap naiknya suhu tubuh manusia karena kalor. Selain itu, aktivitas yang ditimbulkan oleh manusia juga mempengaruhi besar kecilnya panas dalam tubuh (Gambar 2.28).



Gambar 41 Perkembangan Panas Akibat Aktivitas Manusia

(Sumber : Heinz Frick, 2007)

Tidak hanya melalui aktivitas manusia saja besar kecilnya suatu kalor yang dikeluarkan dari tubuh manusia. Pakaian yang digunakan manusia juga berpengaruh terhadap penguapan yang keluar dalam tubuh melalui keringat, semakin tebal pakaian yang digunakan, maka semakin besar koefisien *clo* yang mempengaruhi besar kecilnya pengeluaran kalor pada tubuh manusia.



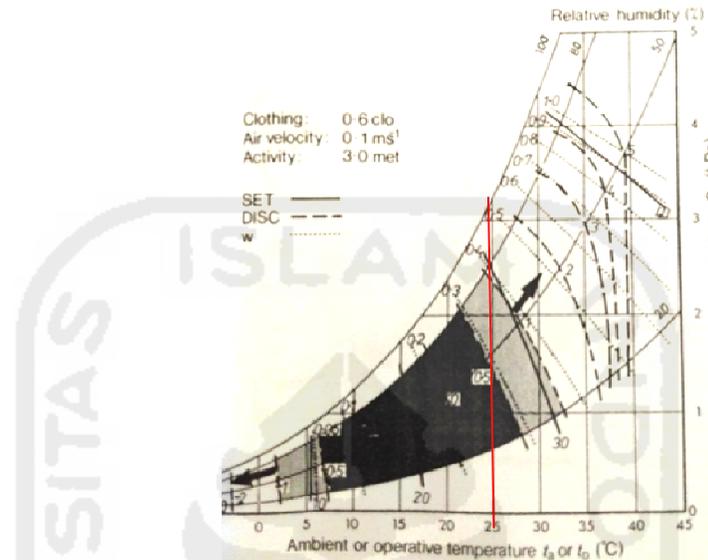
Gambar 42 Perkembangan Panas Akibat Pakaian

(Sumber : Heinz Frick, 2007)

Ada beberapa aspek yang harus diketahui untuk mencapai kenyamanan termal, yaitu kecepatan angin, kelembaban, suhu radiasi, aktivitas, dan pakaian yang digunakan.

Gambar grafik kenyamanan termal berikut menunjukkan reaksi antara 6 aspek penting, yaitu kecepatan angin yang diperlukan untuk mencapai

kenyamanan termal pada suatu aktivitas tertentu, pada jenis pakaian penggunaan tertentu, pada suhu ruang tertentu, dan kelembapan ruang yang dapat diperhitungkan dengan menggunakan grafik tersebut.

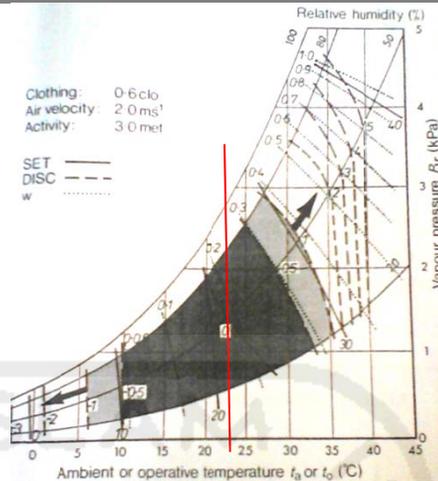


Gambar 43 Chart Termal Comfort Dengan $V_a=0,1\text{m/d}$

(Sumber : Markus dkk, 1980)

Pada (Gambar 2.26) menjelaskan, bahwa produksi panas untuk Arena Basket dapat diasumsikan ke dalam aktivitas olahraga yang dilakukan sebesar 3 met, pakaian yang digunakan 0,6 clo, kelembapan 80 %, dan dianggap kecepatan angin 0,1 atau tidak ada pergerakan angin.

Apabila maksimal suhu udara ruang luar kawasan sebesar 34°C, dengan aktivitas di dalamnya sebesar 3 met, kecepatan angin sebesar 0,1 (tidak bergerak), pakaian yang digunakan sebesar 0,6 clo, kelembapan sebesar 80 %, maka timbul ketidaknyamanan sesuai dengan yang digunakan dalam chart tersebut. Perlu adanya penurunan suhu ruang dalam sekitar 8°-9°C untuk mencapai kenyamanan termal pada suatu ruang olahraga.



Gambar 44 Chart Termal Comfort Dengan $V_a=2\text{m/d}$
(Sumber : Markus dkk, 1980)

Apabila (Gambar 2.28) dalam ruangan Arena Basket nantinya dapat memanfaatkan kecepatan angin sebesar 2 m/s, dan aspek yang lain sama dengan chart sebelumnya (Gambar 2.27), maka penurunan suhu yang diperlukan dalam mencapai kenyamanan termal terhadap aktivitas di dalamnya sekitar 6°-8°C. Penurunan suhu dilakukan dengan reduksi radiasi matahari dengan penyediaan area hijau pada tapak, dan pemanfaatan jenis material untuk selubung bangunan.

Dari kajian diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat aspek penting yang perlu diperhatikan untuk mencapai nyaman termal dalam sebuah rancangan bangunan. Sesuai dengan fungsi bangunan yaitu Arena Basket Indonesia yang mewadahi aktivitas olahraga bola basket, memiliki beberapa kriteria terkait faktor manusia dan faktor lingkungan yaitu yang terdiri dari pakaian yang digunakan, kelembaban, suhu udara, suhu radiasi, dan kecepatan angin. Dari kriteria tersebut melalui *chart termal comfort* dapat mengetahui berapa besar penurunan suhu yang dibutuhkan, akan tetapi hal ini dapat dicapai melalui strategi mencapai nyaman termal terkait bagaimana strategi untuk menurunkan suhu *building cooling* dan mendapatkan angin untuk *body cooling*, dan juga sebagai upaya

penghematan energi. Selain itu, hal yang perlu ditekankan dalam strategi untuk mencapai nyaman termal pada rancangan Arena Basket Indonesia ini yaitu terkait penurunan suhu dan bagaimana mendapatkan angin secara alami.

2.5 Rancangan Dasar Bangunan Untuk Menghindari Panas

Dalam hal ini, strategi yang akan dikaji adalah mengenai *Heat Avoidance*.

2.5.1. Pemanfaatan Vegetasi



Gambar 45 Bangunan Dengan Peneduh Vegetasi
(Sumber : Heinz Frick, 2007)

Tabel 15 Kemampuan Vegetasi Dalam Melindungi Radiasi Matahari

	1 pohon berumur < 100 thn	Tumbuhan seluas 1 hektar
Produksi Oksigen	1,7 kg/jam	600 kg/jam
Penyerapan CO ₂	2,35 kg/jam	900 kg/hari
Zat Arang yang terikat	6 ton	-
Penyaringan Debu	-	Sampai 85%
Penguapan Air	500 l/hari	-

Penurunan Suhu	-	Sampai 4 derajat C
----------------	---	--------------------

(Sumber : Heinz Frick, 2007)

Dalam upaya menurunkan suhu dan menghindari dari radiasi matahari, vegetasi seluas 1 hektar mampu menurunkan suhu sebesar 4°C dan mampu mereduksi CO₂ sebesar 900 kg/hari. Selain itu juga dapat menyaring debu menjadi humus sebesar 85 %.

Tabel 16 Kriteria Vegetasi Terhadap Kawasan

Tipe kawasan hutan kota di Bandung (Type of urban forest area in Bandung)							
Karakteristik dan logian dari tipe pohon (Characteristics and phenotype of trees)		Taman rekreasi (Recreation park)		Industri (Industry)			
		X	Y	X	Y		
No.		X	Y	X	Y	X	Y
1	Pohon cepat pertumbuhannya	*	*	*	*	*	*
2	Diameter dapat mencapai ≥ 10 cm	*	*	*	*	*	*
3	Tinggi pohon dapat mencapai > 5 cm	*	*	*	*	*	*
4	Batang kokoh	*	*	*	*	*	*
5	Perakaran dalam dan kuat	*	*	*	*	*	*
6	Tajuk rapat	*	*	*	*	*	*
7	Tajuk indah	*	*	*	*	*	*
8	Daus mudah terurai	*	*	*	*	*	*
9	Helai daun tebal	*	*	*	*	*	*
10	Helai daun kecil	*	*	*	*	*	*
11	Helai daun berbulu	*	*	*	*	*	*
12	Bunga harum	*	*	*	*	*	*
13	Bunga sumber pakanfauna	*	*	*	*	*	*
14	Buahi sumber pakanfauna	*	*	*	*	*	*
Jumlah skor		Xn	Yn	Xn	Yn	Xn	Yn

* Kolom yang memiliki skor angka 1 apabila karakteristik dari suatu jenis pohon tepat dengan tipe kawasan hutan kota
 Y = Kolom untuk memiliki skor angka 1 apabila karakteristik dari suatu jenis pohon tidak tepat dengan tipe kawasan hutan kota
 * Merupakan karakteristik suatu jenis pohon yang harus dimiliki untuk setiap tipe kawasan hutan kota

(Sumber : Soleh Mulyana, 2012)

Perencanaan vegetasi dalam area Arena Basket ini memiliki kriteria seperti pada (Tabel 2.9). Kriteria diatas memiliki tujuan utama yaitu sebagai ekosistem, dan selain itu dalam strategi pemanfaatan vegetasi dalam rancangan Arena Basket sebagai reduksi dari radiasi matahari dan diharapkan dapat mengalirkan udara segar masuk ke dalam ruang bangunan untuk kenyamanan termal.

Tabel 17 Jenis Vegetasi Terhadap Jenis Kawasan

Jenis pohon (Tree species)			Tipe kawasan hutan kota (Type of urban forest area)							Keterangan (Remarks)
No.	Nama lokal (Local name)	Nama botani (Botany Name)	Taman kota (Garden park)		Rekreasi (Recreation park)	Industri (Industry)	Pemukim (Residence)	Jalur hijau (Green belt)	Perlindungan (Protection)	
1	Alpukat	<i>Persea americana</i> Miller	x	x	x					
2	Angona	<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.	x	x	x			x	x	
3	Asam Jawa	<i>Tamarindus indica</i> L.	x	x	x			x		
4	Asam Landi	<i>Pithecolobium dulce</i>	x	x						
5	Bencoy	<i>Baccharis racemosa</i> Moell.	x	x			x	x		x
6	Beringin	<i>Ficus sp.</i>	x	x	x		x		x	
7	Meranti selamika	<i>Shorea selamika</i> Bl.	x	x	x		x			x
8	Bintaro	<i>Coffea odorata</i> Gaertn.	x	x					x	
9	Biola Cantik	<i>Ficus lyrata</i>	x	x				x		
10	Buangur	<i>Lagerstroemia speciosa</i> Pers.	x		x			x	x	
11	Burahol	<i>Sclerocarpus burahol</i>	x	x			x			x
12	Cemara Cemong	<i>Casuarina junghuhniana</i> Miq.	x	x				x	x	
13	Cemara Laut	<i>Casuarina equisetifolia</i> Linn.	x	x			x	x	x	
14	Cempaka	<i>Michelia Champaca</i> Linn.	x	x	x		x	x	x	x
15	Dadap Lias	<i>Erythrina cratogeomali</i>	x	x			x			
16	Damar	<i>Agathis alba</i>	x	x				x	x	x
17	Plimboyan	<i>Delonix regia</i> Raff.	x	x	x		x	x		x
18	Gandaria Jatake	<i>Bauhinia macrophylla</i> Griff.	x	x			x		x	x
19	Ganiti	<i>Elaeocarpus ganitrus</i> ROXB.	x	x				x	x	x
20	Glonogan	<i>Polyalthia longifolia</i>	x	x	x		x			
21	Huari / Buar	<i>Artibeus venans</i> Spreng.	x	x	x				x	

(Sumber : Soleh Mulyana, 2012)

Tabel diatas merupakan jenis vegetasi yang sesuai dengan kriteria vegetasi pada (Tabel 2.9). Jenis vegetasi disesuaikan dengan kawasan taman kota yang sesuai dengan kriteria taman rekreasi atau taman olahraga. Karena selain sebagai fasilitas yang dapat mendukung pengembangan prestasi atlit, Arena Basket Indonesia ini juga sebagai sarana olahraga bagi masyarakat sekitar.

Pada pertimbangan ini, peletakkan titik tumbuh vegetasi sangat perlu untuk diperhatikan, karena berguna untuk mengintegrasikan sistem penghawaan alami. Penentuan jarak titik tumbuh vegetasi ditentukan oleh kekuatan angin, jika angin merupakan suatu potensi, maka jarak vegetasi tidak rapat dan tidak menghalangi, dan apabila angin menjadi suatu kendala, maka jarak vegetasi dapat dibuat rapat sehingga menjadi penahan untuk menurunkan kecepatan angin.

2.5.2. Penggunaan Warna Dalam Menghindari Suhu Panas Dari Radiasi Matahari

Tabel 18 Kemampuan Warna Mereduksi Radiasi Matahari

Bahan	Warna	Penyerapan	Pemantulan
-------	-------	------------	------------

Cat	Putih	10-20 %	90-80%
	Merah Muda	65-75%	35-25%
	Kuning	50%	50%
	Hijau Muda	50-60%	50-40%
	Hitam	85-95%	15-5%

(Sumber : Heinz Frick, 2007)

Tabel di atas menjelaskan bahwa warna yang memiliki penyerapan panas lebih kecil dan pemantulan yang lebih besar adalah warna putih. Dimana hal ini berbanding terbalik dengan warna hitam, dimana warna hitam memiliki penyerapan yang besar dan pemantulan yang kecil, Sehingga pemanfaatan warna dalam perancangan ini dibutuhkan pertimbangan untuk menghindari radiasi matahari.

Selain sebagai penyerapan terhadap radiasi matahari, pemilihan warna juga penting dalam mempengaruhi kenyamanan manusia dan menciptakan kesan dan suasana ruangan, walaupun secara umum tidak ada karakteristik warna khusus untuk permainan bola basket.

Tabel 19 Pengaruh Warna Terhadap Manusia

Warna	Pengaruh Manusia
Kuning	Menunjukkan pengalaman dasar psikis; matahari dan kehangatan, pemancaran, berarti terang, cerah, lincah, menggairahkan, merangsang secara mental, meluaskan kesadaran
Oranye	Berarti menanti, mengubah,

	menggembirakan, menguatkan
Merah	Warna primer, berarti kuat berapi-api, merangsang menggiatkan
Ungu	Berarti agung, memurnikan, gaib
Putih	Berarti terang, bersih, dingin
Hijau	Warna primer, berarti pasif, alamiah, menenangkan, melepaskan, berpengharapan, bersuara damai, meyelaraskan
Coklat	Berarti konservatif, tanah berbobot, pasrah
Abu-abu	Berarti sedih, pasif, diam
Hitam	Berarti sedih, suram, sepi

(Sumber : Heinz Frick, 2007)

Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa strategi dalam pemilihan nantinya akan disesuaikan kembali dengan warna yang dapat mendukung untuk sistem pendingin pasif.

2.5.3. Pemilihan Material Sebagai Penurunan Suhu Dari Radiasi Matahari

Tabel 20 Kemampuan Absorsi Material Dari Radiasi Matahari

Bahan dinding luar	α
Beton berat ¹⁾	0.91
Bata merah	0.89
Bitumunous felt	0.88
Batu sabak	0.87
Beton ringan	0.86
Aspal jalan <i>setapak</i>	0.82
Kayu permukaan halus	0.78
Beton ekspos	0.61
Ubin putih	0.58
Bata kuning tua	0.56
Atap putih	0.50
Cat alumunium	0.40
Kerikil	0.29
Seng putih	0.26
Bata gelazur putih	0.25
Lembaran alumunium yang dikilapkan.	0.12

(Sumber : Yurio, 2012)

Dari data di atas dapat disimpulkan, bahwa material yang memiliki kemampuan penyimpanan paling besar yaitu material beton, dan material dengan kemampuan penyimpanan panas lebih kecil yaitu material aluminium. Besar kecilnya kemampuan material untuk penyimpanan panas dipengaruhi oleh jenis material, densitas, atau kerapatan material dan ketebalan material.

Seperti halnya dengan strategi pemilihan warna sebelumnya, bahwa dalam memilih warna dan material pada olahraga bola basket tidak memiliki karakteristik khusus, olahraga bola basket cenderung fleksibel. Hanya saja perlu diperhatikan untuk material pada bagian lapangan harus memilih bidang yang rata dan material yang tepat agar pantulan bola dapat sempurna.

2.6 Tinjauan Sistem Pendingin Pasif

Passive cooling atau yang biasa disebut dengan sistem pendingin pasif adalah suatu cara yang digunakan untuk menjaga segala aktivitas kenyamanan penghuni yang berada pada bangunan, yaitu dengan cara mendinginkan ruangan. Disisi lain, sistem ini juga penting untuk berkontribusi mengurangi dampak kerusakan alam berupa pemaksimalan ruang terbuka hijau, meminimalisir penggunaan energi, penggunaan sistem pendingin pasif (alami) dan lain sebagainya.

Penerapan sistem pendingin pasif ini juga harus memperhatikan penempatan bangunan yang tepat terhadap matahari, angin, dan pemilihan penggunaan material dan konstruksi yang sesuai.

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis yang mempunyai kelembaban tinggi. Kelembaban udara yang tinggi akan mempersulit terjadinya penguapan dipermukaan kulit bangunan yang pada akhirnya mengganggu pelepasan panas dan membuat tubuh merasa tidak nyaman. Kenyamanan penghuni tidak hanya tergantung pada banyaknya suplai udara segar yang masuk ke dalam ruangan, tetapi juga tergantung pada kecepatan angin. Aliran angin akan membantu menguapkan keringat sehingga dan memberi rasa sejuk. Selain itu, aliran angin juga penting dalam segi kesehatan untuk ketersediaan udara segar, sirkulasi udara yang baik, pengeluaran panas dan gas yang tidak diinginkan.

Menurut Norbert Lechner, dalam bukunya yang berjudul *Heating, Cooling, Lighting* untuk mendapatkan kenyamanan termal secara pasif, terdapat 4 metode yang harus diperhatikan, yaitu :

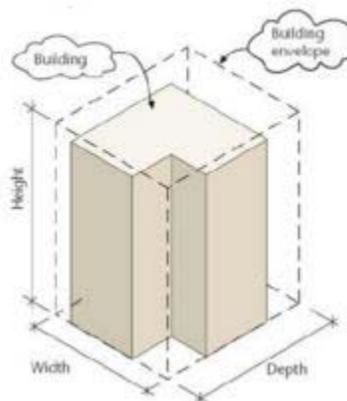
1. Metode pendinginan ventilasi (Konveksi)
 - a. Ventilasi yang nyaman, ventilasi disepanjang malam dan siang hari untuk meningkatkan penguapan dari kulit yang berakibat pada meningkatnya suhu panas yang nyaman.
 - b. Pendinginan *night-flush*, sistem ventilasi yang bertujuan untuk membuat kondisi "precool" pada bangunan untuk hari berikutnya.
2. Pendinginan dengan sinar matahari (Radiasi)
 - a. Pendinginan dengan sinar matahari secara langsung mendinginkan suhu struktur atap pada suatu bangunan dengan cara pemberian radiasi terhadap langit pada malam hari.
 - b. Pendingin sinar matahari secara tidak langsung, radiasi pada malam hari akan mendinginkan suhu suatu cairan pemindahan panas, yang kemudian akan mendinginkan bangunan tersebut.
3. Metode pendingin dengan cara penguapan (Evaporasi)

- a. Penguapan secara langsung, air disemprotkan ke udara yang masuk ke suatu bangunan. Proses tersebut akan menurunkan suhu udara, tetapi meningkatkan kelembapannya.
 - b. Pendinginan dengan cara penguapan tidak langsung, proses penguapan akan mendinginkan udara yang masuk atau suatu bangunan dengan tidak menaikkan kelembapan di dalam ruang.
4. Metode pendinginan bumi (Konduksi)
- a. Penyambungan secara langsung, suatu bangunan yang ternaungi oleh tanah akan kehilangan panasnya langsung ke bumi.
 - b. Penyambungan secara tak langsung, udara akan memasuki suatu bangunan melalui cara tabung bumi.

Namun, strategi ini tidak cukup untuk mencapai kenyamanan termal, khususnya di daerah tropis. Disamping itu, agar terciptanya suatu kenyamanan termal yang berada di dalam bangunan, perancangan harus memperhitungkan beberapa komponen pembentuk bangunan, terutama komponen penutup luar (Lippsmeier, 1994:74). Komponen-komponen tersebut diantaranya :

- a. Selubung bangunan

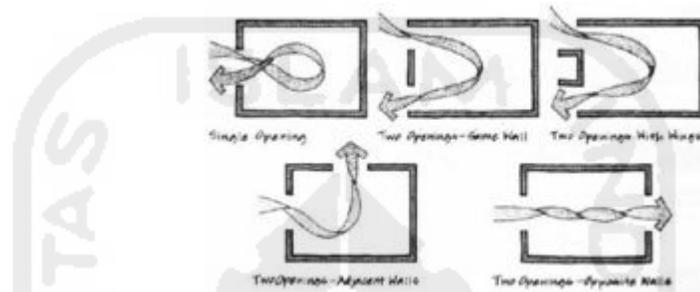
Selubung bangunan merupakan komponen kulit bangunan yang letaknya berada paling luar. Selubung bangunan memiliki peran penting terhadap terciptanya kenyamanan termal bangunan, karena posisinya yang berbatasan langsung dengan lingkungan alami (iklim) dan lingkungan buatan (ruangan).



Gambar 46 Selubung bangunan (Sumber : goodway.com, 2015)

b. Bukaannya/Ventilasi

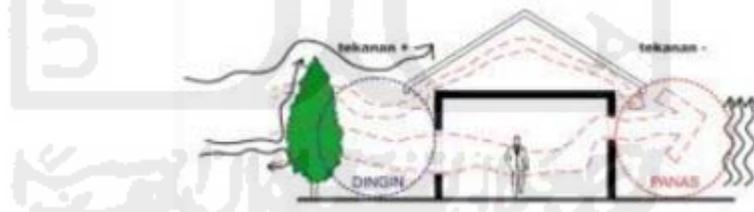
Ventilasi merupakan cara agar dapat memperoleh pergerakan udara secara alami. Sirkulasi udara yang mengalir terus menerus akan mampu mengatasi masalah kelembapan serta pengaruh panas yang berlebihan di dalam ruangan.



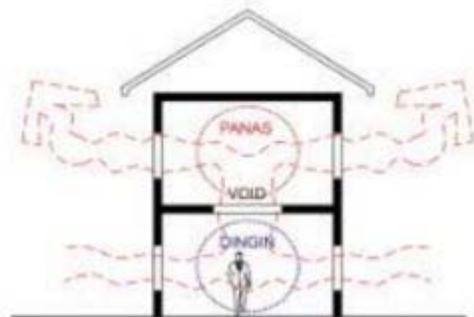
Gambar 47 Ventilasi silang

(Sumber : Brown dan DeKay, 2001)

Pengadaan ventilasi udara merupakan suatu kebutuhan yang mutlak. Mangunwijaya mendefinisikan ventilasi menjadi 2 jenis, yaitu ventilasi horizontal dan ventilasi vertikal.



(a)



(b)

Gambar 48 (a) Ventilasi horizontal, (b) Ventilasi vertikal

(Sumber : 19design.wordpress.com, 2015)

c. Desain atap

Atap merupakan elemen bangunan yang terletak paling atas dari bangunan. Atap memiliki peranan penting sebagai naungan bagi ruangan maupun elemen lain bangunan dari terik matahari dan hujan.

Mangunwijaya (2000:280) menyebutkan persyaratan yang harus menjadi kriteria desain atap pada daerah nusantara, antara lain :

- a. Desain atap harus sebanyak mungkin menangkis radiasi panas matahari serta menghindari konveksi udara panas.
- b. Menjamin kerapatan terhadap hujan dan kelembaban.
- c. Mampu menahan hempasan angin dan hujan.



Gambar 49 Atap dan bayangan

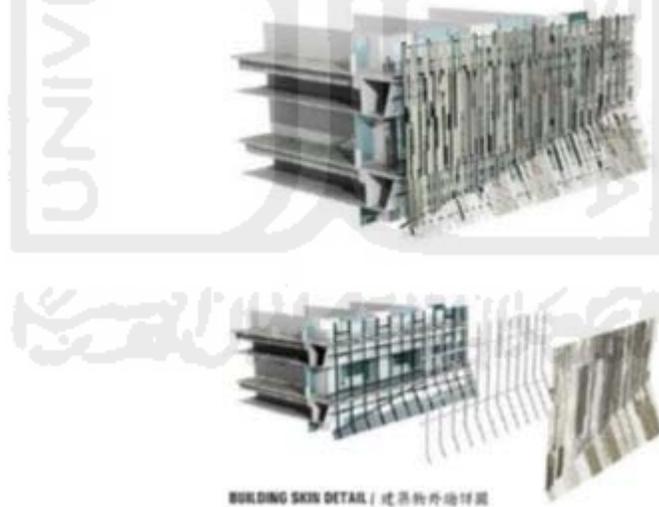
(Sumber : kompas.com)

d. Dinding luar (*Facade*)

Dinding bangunan merupakan suatu komponen yang dapat menyangga beban komponen di atasnya, penutup atau pembatas ruang, mengakomodasi pengaruh iklim dan lingkungan luar.

Terdapat beberapa kriteria untuk merancang dinding luar (Mangunwijaya, 2000:349). yaitu :

- a. Radiasi matahari, yaitu bagaimana suatu dinding dapat memantulkan kembali ataupun menyerap radiasi matahari dari luar sesuai kebutuhan dalam ruang.
- b. Radiasi sumber-sumber kalor dari dalam, mampu menyerap ataupun mengembalikan kelembapan untuk mengontrol kondensasi kalor dalam ruang.
- c. Penghalang kalor dari luar, yaitu tebal tipis dinding dan kemampuannya dalam menghalangi kalor dari luar.
- d. Pemeliharaan suhu dalam ruangan, yaitu desain dinding sebaiknya tidak mudah terpengaruh perubahan suhu yang terjadi di luar.
- e. Mengatur derajat kelembapan.
- f. Melindungi dari arus angin.
- g. Pengaturan ventilasi dalam ruangan.



Gambar 50 Dinding luar (*facade*) pada bangunan

(Sumber : archicentral.com)

Selain itu, hal yang terpenting dari merencanakan desain dinding tersebut adalah bagaimana memposisikan orientasi dinding terhadap

matahari, pemilihan material dan warna pada dinding, dan konstruksi dinding.

e. Pembuatan bayang-bayang (*Shading device*)

Radiasi matahari merupakan suatu radiasi panas yang untuk dihindari dalam mencapai kenyamanan termal. Namun, disisi lain sinar matahari merupakan sumber energi yang sangat dibutuhkan sebagai pencahayaan alami.

Secara umum pemanfaatan itu bisa dilakukan dengan memantulkan sinarnya melalui bidang bukaan. Dengan demikian, radiasi matahari masuk secara tidak langsung.



Gambar 51 *Shading device*

(Sumber : ics.)

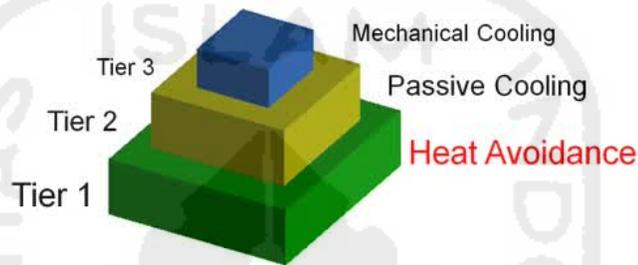
Secara garis besar, untuk menerapkan sistem pendingin pasif ke dalam bangunan, juga harus menerapkan strategi-strategi yang dapat menghindarkan panas sebagai upaya untuk meminimalkan pengaruh panas dan radiasi matahari ke dalam bangunan. Strategi tersebut berupa :

a. Pembayangan terhadap sinar matahari

- b. Pengaturan orientasi bangunan terhadap matahari
- c. Penggunaan bahan dan warna material dinding bangunan
- d. Faktor-faktor vegetasi

2.7 Tinjauan Tingkatan Langkah Untuk Mencapai Kenyamanan Termal

Dalam mencapai suatu kenyamanan termal di dalam rancangan bangunan, terdapat beberapa cara untuk penerapan dan pendekatan yang dilakukan, yaitu :



Gambar 52 Tingkatan Pencapaian Pendinginan

Sumber : www.Carboan.com

1. *Heat Avoidance* atau penghindaraan panas, merupakan suatu sistem dalam sebuah bangunan untuk mengurangi *heat gain* bangunan.
2. *Passive Cooling* merupakan suatu strategi untuk mencapai kenyamanan suhu ruang, dimana tingkatan ini berupa bangunan secara pasif dengan strategi pendingin pasif tanpa menggunakan alat mekanikal.
3. *Mechanical Cooling*, yaitu suatu strategi yang menggunakan alat mekanikal atau penggunaan oleh daya listrik.

Pada perancangan Arena Basket Indonesia ini akan menerapkan pendekatan melalui langkah sistem pendingin pasif sebagai strategi untuk mencapai kenyamanan termal secara alami, Hal ini juga digunakan sebagai upaya dalam penghematan energi dan mengurangi efek pemanasan global yang disebabkan oleh emisi karbon yang dihasilkan oleh bangunan.

Fungsi bangunan ini adalah merupakan aktivitas olahraga bola basket. Kegiatan ini memiliki kecenderungan produksi kalor yang banyak dan site berada di lingkungan urban yang memiliki aliran udara atau kecepatan angin

yang cenderung rendah. Hal ini juga perlu didukung dengan bangunan arsitektural yang juga dapat mendukung nyaman termal di dalamnya, mengingat bahwa dalam strategi rancangan arena basket yang akan digunakan berkaitan dengan penurunan suhu dan bagaimana untuk mendapatkan angin. Langkah sistem pendingin pasif melalui teknik pendinginan secara ventilasi merupakan upaya yang akan digunakan. Teknik pendinginan ini sebagai strategi untuk mendapatkan angin untuk mempercepat pelepasan kalor akibat aktivitas olahraga maupun radiasi matahari.

2.8 Tinjauan Teknologi Sistem Pendingin Pasif

2.8.1 Strategi Pendinginan Ventilatif

Ventilasi yaitu merupakan suatu pergerakan udara yang terjadi di dalam bangunan, di antara bagian dalam bangunan (*indoor*) dengan luar bangunan (*outdoor*). (F. Moore, 1993)

Teknik ventilasi ini merupakan suatu strategi dalam upaya memaksimalkan pergerakan angin. Dimana pada perancangan Arena Basket Indonesia ini perlu adanya strategi yang dapat mengontrol udara secara alami melalui pendinginan ventilatif yang berguna untuk mendapatkan sirkulasi udara di dalam bangunan untuk *body cooling* dan mencapai kenyamanan termal. Terdapat 2 hal penting pada penerapan strategi pendinginan ventilatif, yaitu :

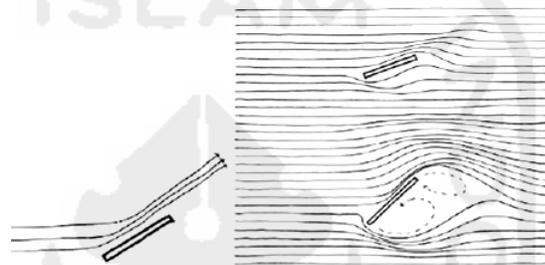
A. Wind Induced Ventilation

Wind Induced Ventilation merupakan ventilasi yang memanfaatkan pergerakan angin alami, hal ini dikarenakan pada daerah urban kecepatan aliran udara cenderung rendah, sehingga perlu adanya strategi yang dapat mengontrol udara untuk mendapatkan kondisi angin eksisting sesuai kebutuhan aktivitas di dalam bangunan Arena Basket Indonesia. Angin yang diharapkan yaitu tidak melebihi kecepatan 2 m/s, hal ini dikarenakan agar tidak mengganggu aktivitas dan kesehatan bagi penggunanya (Givoni, 1988). Pada dasarnya angin yang

dibutuhkan untuk kegiatan yang normal yaitu 0,5 m/s. Sehingga, angin yang dibutuhkan untuk Arena Basket Indonesia nantinya dapat melebihi kecepatan angin yang dibutuhkan manusia ketika kecepatan normal guna melepaskan kalor pada tubuh manusia (*body cooling*).

1. Prinsip Gerakan Angin

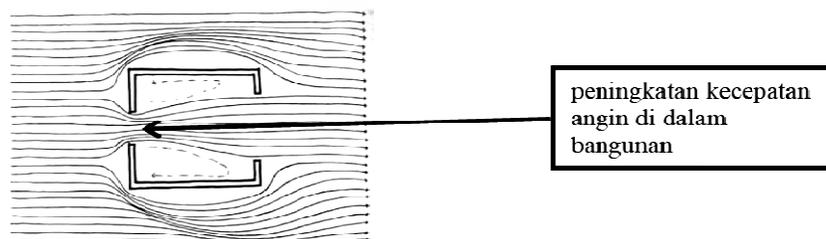
Angin memiliki massa dan momentum, sehingga dapat dibelokkan dan diarahkan.



Gambar 53 Pembelokan Arah Angin

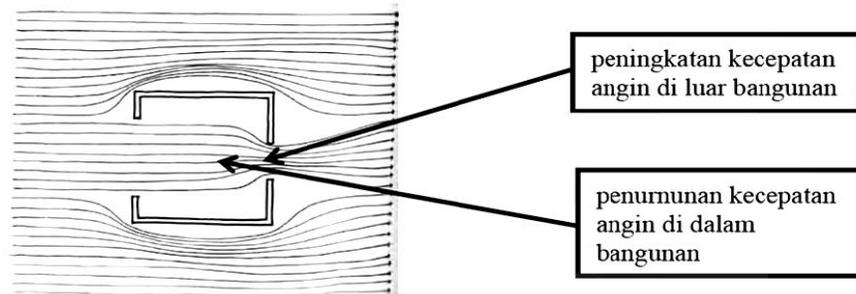
(Sumber : F. Moore, 1993)

Pengaruh besar dan kecilnya bukaan pada bangunan juga berpengaruh terhadap kecepatan angin. Apabila inlet lebih kecil daripada outlet, maka kecepatan angin pada bangunan lebih cepat akan tetapi kurang maksimal, sedangkan apabila inlet lebih besar daripada outlet, maka kecepatan angin diluar bangunan akan semakin cepat dan di dalam bangunan semakin kecil. Namun jika keduanya (Inlet dan Outlet) sama besar, maka ruangan lebih optimum pertukaran udaranya.



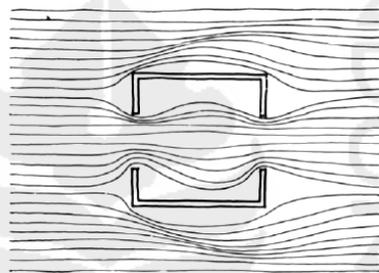
Gambar 54 Ruang Dengan Inlet yang Lebih Kecil daripada Outlet

(Sumber : Evans, 1980)



Gambar 55 Ruang Dengan Inlet yang Lebih Besar daripada Outlet

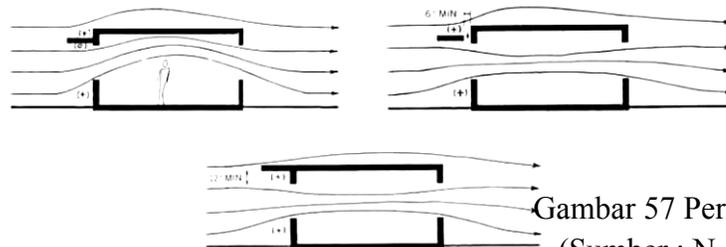
(Sumber : Evans, 1980)



Gambar 56 Ruang Dengan Inlet dan Outlet Sama Besar

(Sumber : Evans, 1980)

Selain itu, Overhang juga berpengaruh terhadap pembelokan aliran udara ke dalam ruangan yang mengakibatkan suplay udara ke penghuni berkurang (Gambar 2.31). Hal ini terjadi karena tekanan udara yang terjadi di bawah bukaan lebih besar daripada yang terjadi di bawah overhang di atas bukaan. Permasalahan ini dapat diatasi dengan memberikan celah minimal 6 inci antara overhang dan dinding, sehingga tekanan udara di atas overhang dapat membelokkan aliran udara agar mengenai pengguna.

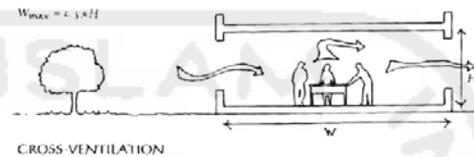


Gambar 57 Perletakan Overhang
(Sumber : N. Lechner, 2009)

2. Strategi Desain Dasar Bangunan Dalam Memanfaatkan Angin

a. Perletakan Inlet dan Outlet

Adanya perletakan proporsi desain inlet dan outlet sangat berdampak pada kondisi suplay udara yang berada di dalam ruangan. Agar ruangan tidak pengap dan menciptakan pergerakan udara lebih segar dan bersih, maka *cross ventilation* diperlukan untuk sirkulasi pergantian udara.



Gambar 58 *Cross Ventilation*

(Sumber : Willy, 2009)

Conditions for perpendicular winds	V_{int} (%)
Width inlet/Width of wall = 1/3 and Width outlet/Width of wall = 1/3	35
Width inlet/Width of wall = 1/3 and Width outlet/Width of wall = 2/3	39
Width inlet/Width of wall = 1/3 and Width outlet/Width of wall = 1	44
Width inlet/Width of wall = 2/3 and Width outlet/Width of wall = 1/3	34
Width inlet/Width of wall = 2/3 and Width outlet/Width of wall = 2/3	37
Width inlet/Width of wall = 2/3 and Width outlet/Width of wall = 1	35
Width inlet/Width of wall = 1 and Width outlet/Width of wall = 1/3	32
Width inlet/Width of wall = 1 and Width outlet/Width of wall = 2/3	36
Width inlet/Width of wall = 1 and Width outlet/Width of wall = 1	47

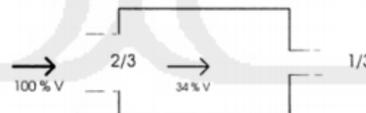


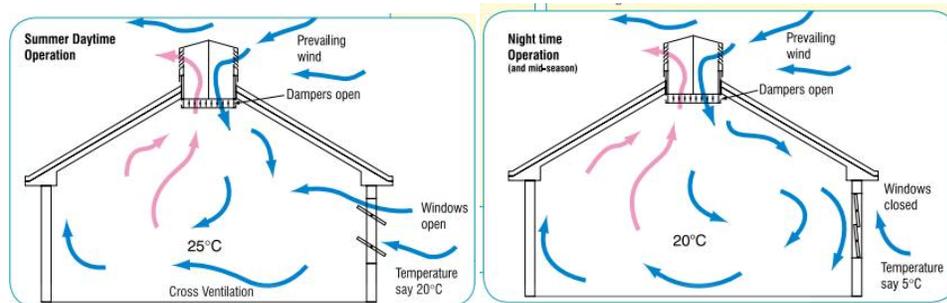
Figure 3.1. Effects on inlet and outlet sizes in cross-ventilated spaces with openings on opposite walls

Gambar 59 Prosentase Kecepatan Angin dengan Perbandingan Outlet dan Inlet Sejajar

(Sumber : https://www.ghdonline.org/uploads/2009-08-07_0915_Levin_NatVentTheory.pdf, 2015)

Gambar di atas menunjukkan prosentase dan perbandingan ukuran inlet dengan outlet yang berpengaruh terhadap kecepatan angin yang berada di dalam bangunan.

b. Wind Catcher



Gambar 60 Menara Angin

(Sumber : www.monodraught.com, 2016)

Semakin tinggi dari permukaan tanah, maka semakin banyak aliran udara atau kecepatan angin yang diperoleh, maka dengan adanya menara angin (*wind catcher*) ini difungsikan sebagai penangkap angin yang orientasinya menyesuaikan arah datang angin yang dominan dan kemudian akan diarahkan pada ruang yang membutuhkan penyegaran udara.

2.9 Data dan Fakta Lokasi

2.9.1 Kondisi Site

Lokasi site perancangan berada pada daerah yang berfungsi sebagai pusat administrasi kota, yaitu berada di Kelurahan Semaki, Kecamatan Umbulharjo, Daerah Istimewa Yogyakarta, tepatnya di Kawasan Mandala Krida.



Gambar 61 Peta Lokasi

(Sumber : Modifikasi Google Map, 2014)

Berdasarkan data dari pemerintah Kota Yogyakarta dapat dijabarkan bahwa secara geografis, Kota Yogyakarta terletak antara $110^{\circ}24'19''$ - $110^{\circ}28'53''$ Bujur Timur dan antara $07^{\circ}49'26''$ - $07^{\circ}15'24''$ Lintang Selatan. Lokasi site terletak di Kelurahan Semaki, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta dengan letak geografis antara $07^{\circ}47'45''$ Lintang Selatan dan $110^{\circ}23'03''$ Bujur Timur.

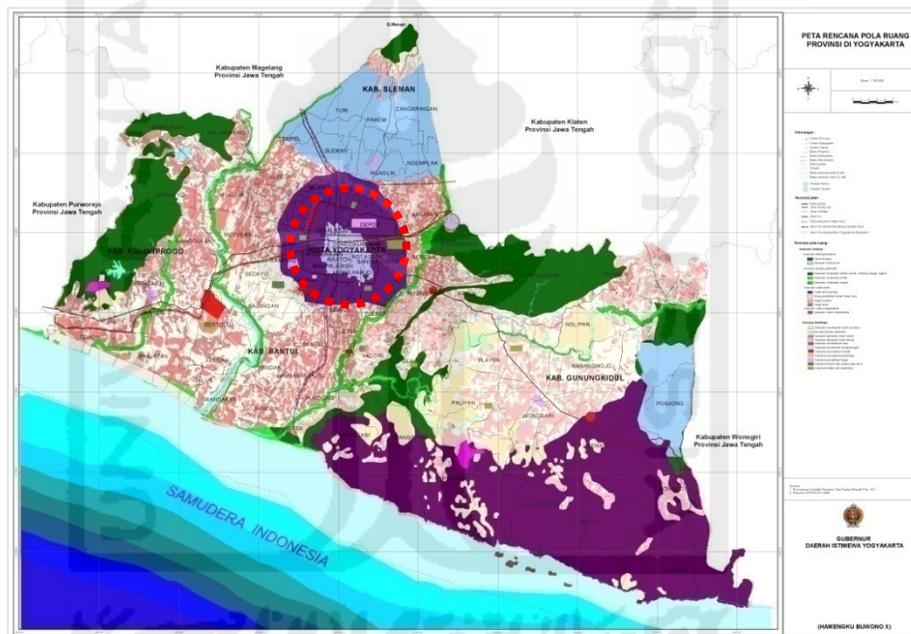
Kecamatan Umbulharjo berada di daerah dataran yang relatif datar (antara 0-2 %) dan berada pada ketinggian rata-rata 114 meter dari permukaan laut. Kota Yogyakarta beriklim tropis dengan keadaan cuaca yang relatif normal dan sebagian jenis tanahnya adalah regosol. Suhu tertinggi yang tercatat di Kecamatan Umbulharjo adalah 35°C dengan suhu terendah mencapai 22°C . Secara geografis, Kecamatan Umbulharjo merupakan Kecamatan yang terletak di sisi timur wilayah Kota Yogyakarta. Batas-batas wilayahnya, di sebelah timur dengan Kecamatan Kotagede, sebelah selatan dengan Kecamatan

Banguntapan, Bantul, sedangkan di sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Mergangsan dan Pakualaman, Kota Yogyakarta.

Batas site dalam perancangan kawasan Arena Bola Basket adalah :

1. Utara : Asrama PSIM Yogyakarta, Jl. Tunjung
2. Selatan : Jl. Kenari
3. Timur : Jl. Gondosuli
4. Barat : Jl. Andung

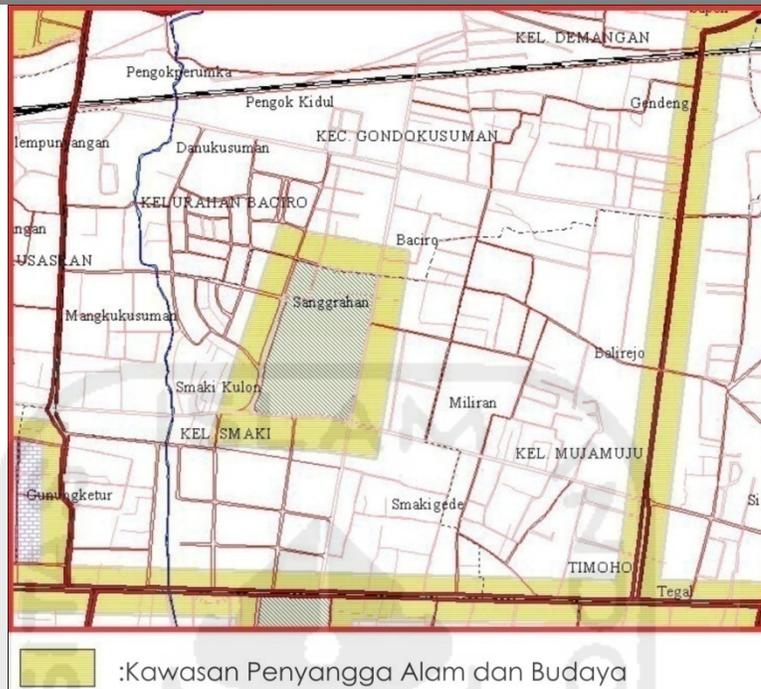
2.9.2 Guna Lahan



Gambar 62 Peta Rencana Pola Ruang Provinsi DIY

(Sumber : Perda RTRWP DIY, 2010)

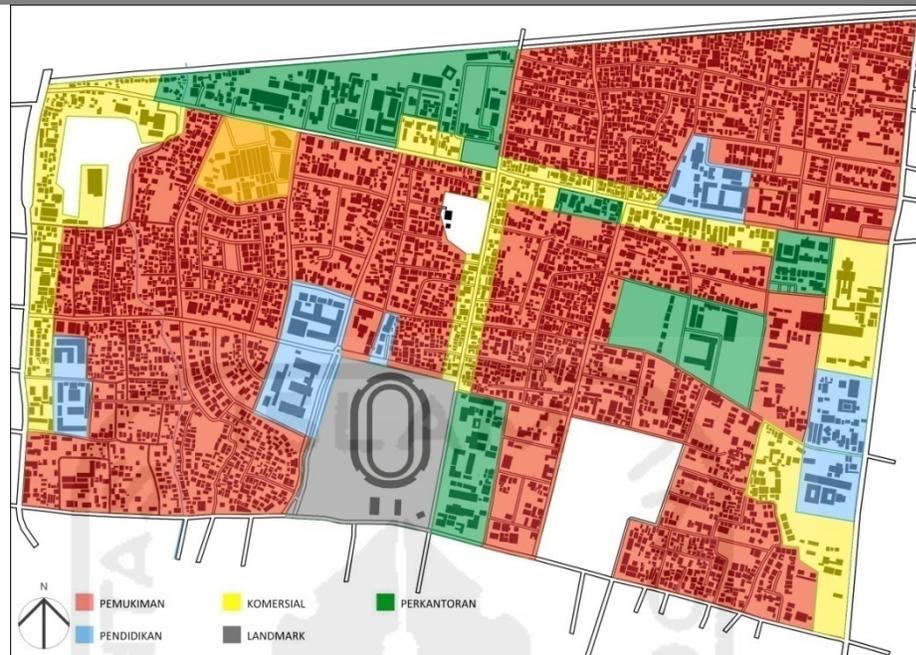
Pada gambar diatas, tampak bahwa kawasan Kota Yogyakarta merupakan kawasan lindung suaka alam cagar budaya menurut Rencana Pola Ruang Provinsi DIY yang dikelilingi oleh kawasan padat pemukiman kota.



Gambar 63 Peta Kawasan Lindung

(Sumber : Perda RTRW Kota Yogyakarta, 2014)

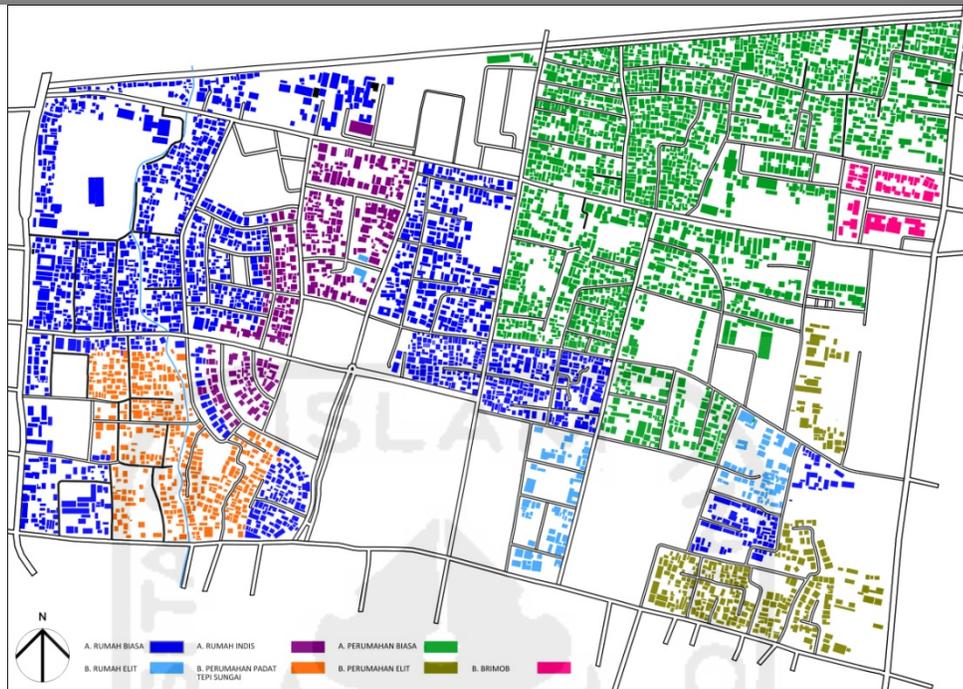
Kawasan lindung cagar budaya juga terletak di sekitar site, yaitu pada kompleks olahraga Mandala Krida.



Gambar 64 Blok Kawasan Baciro

(Sumber : Analisis STUPA 7, Modifikasi, 2014)

Terlihat bahwa pada Kawasan Baciro terdapat area perkantoran, baik itu pemerintahan maupun kantor-kantor swasta, diantaranya kehutanan, kemendagri, BRIMOB, Kantor Polisi, dan lain-lain. Sedangkan pada area pendidikan terdapat kategori formal dan informal, diantaranya 2 Universitas, 4 SMA, 5 SMP, 1 SD, dan 3 TK. Letak area komersil sangat berdekatan dengan perkantoran dan pendidikan yang sebagian besar adalah usaha kuliner. Namun tidak lupa bahwa pada kawasan ini merupakan kawasan yang sebagian besar areanya adalah area pemukiman yang terdiri dari beberapa kategori pemukiman (Lihat gambar 2.47).



Gambar 65 Blok Pemukiman Kawasan Baciro

(Sumber : Analisis STUPA 7, Merni Destilia, 2014)

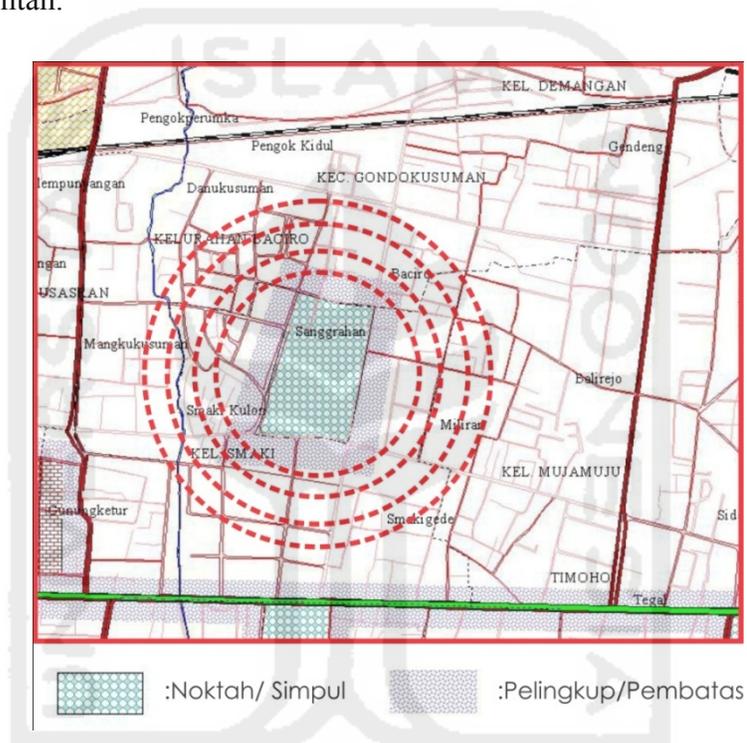
2.9.3 Pertimbangan Pemilihan Site

Dalam perancangan Arena Bola Basket Indonesia di Yogyakarta ini, pemilihan lokasi menjadi hal yang sangat penting karena mengacu pada kenyamanan pengguna Arena tersebut. Selain memperhatikan prinsip-prinsip site dan aturan yang diterapkan oleh pemerintah, juga harus memperhatikan beberapa hal dalam pemilihan site yang dikemukakan oleh Neufert (1994) halaman 91, yaitu :

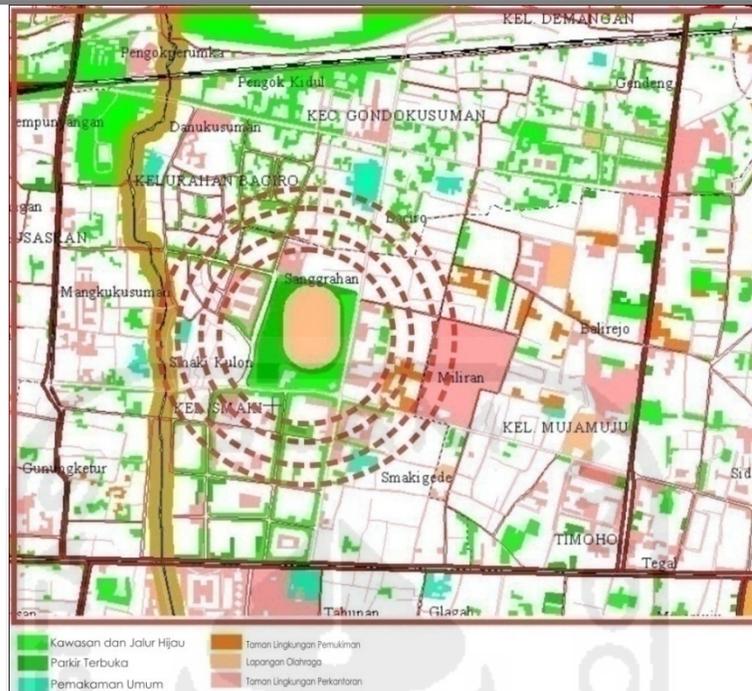
1. Sesuai dengan Rencana Umum Tata Ruang Kota (RUTRK) yaitu peruntukan lahan sebagai lokasi bangunan olahraga.
2. Memiliki atau dekat dengan sarana dan prasarana transportasi akomodasi yang memadai untuk sirkulasi kendaraan dan penginapan.
3. Jauh dari lingkungan industri yang mencemarkan (asap dan kebisingan).

4. Berlokasi di jalur hijau kota sebagai penyeimbang dari kota yang semakin padat dan kekurangan area hijau.

Berdasarkan prinsip perancangan tersebut, site perancangan Arena Bola Basket di Yogyakarta ini terletak di kompleks olahraga Mandala Krida. Lokasi ini dipilih karena kondisinya yang cukup strategis, yaitu berada di pusat Kota Yogyakarta dan memenuhi prinsip-prinsip pemilihan site serta aturan dari pemerintah.



Gambar 66 Peta Rencana Kawasan Strategis Citra Kota
(Sumber : Perda RTRW Kota Yogyakarta, 2014)



Gambar 67 Peta Rencana Ruang Terbuka Hijau

(Sumber : Perda RTRW Kota Yogyakarta, 2014)

Berdasarkan data Perda Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Yogyakarta tersebut, terlihat bahwa adanya dukungan dari pemerintah terhadap pengembangan kawasan olahraga Mandala Krida. Selain sebagai Arena pertandingan dan pelatihan basket Indonesia, Arena ini juga bertujuan untuk memberi dampak bagi masyarakat sekitar. Sehingga masyarakat akan lebih segan dan bersemangat untuk datang ke area Arena ini, baik untuk berolahraga atau menonton pertandingan.

Sementara itu, Kawasan Mandala Krida merupakan area yang dikelola oleh Balai Pemuda dan Olahraga (BPO) Daerah Istimewa Yogyakarta. Saat ini, kawasan kompleks Mandala Krida mempunyai beberapa macam kegiatan olahraga, seperti : Pertandingan Sepak Bola, Sepatu Roda, Balap Motor, Atletik, dan sebagainya, sedangkan kegiatan non olahraga, seperti : Pameran, Bazar, Pentas Musik, dan Upacara.

lahan yang telah ditetapkan dan syarat perletakkan Arena Bola Basket yaitu berada di jalan utama.



Gambar 69 Jalur Transportasi Menuju Komplek Mandala Krida

(Sumber : Modifikasi Jalur Trans Jogja, 2015)

Lokasi site yang berada di persimpangan jalan, memungkinkan kemudahan akses dari segala arah. Site berada di persimpangan antara Jl. Andung dengan Jl. Kenari. Hal ini akan semakin menguntungkan, mengingat Jl. Kenari dan Jl. Andung merupakan jalan utama disekitar site dengan lebar jalan yang cukup luas, sehingga dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi masyarakat untuk menuju ke lokasi. Jalur ini dapat dilalui oleh semua jenis kendaraan, baik transportasi umum maupun pribadi.

2.9.4 Peraturan Bangunan Terkait

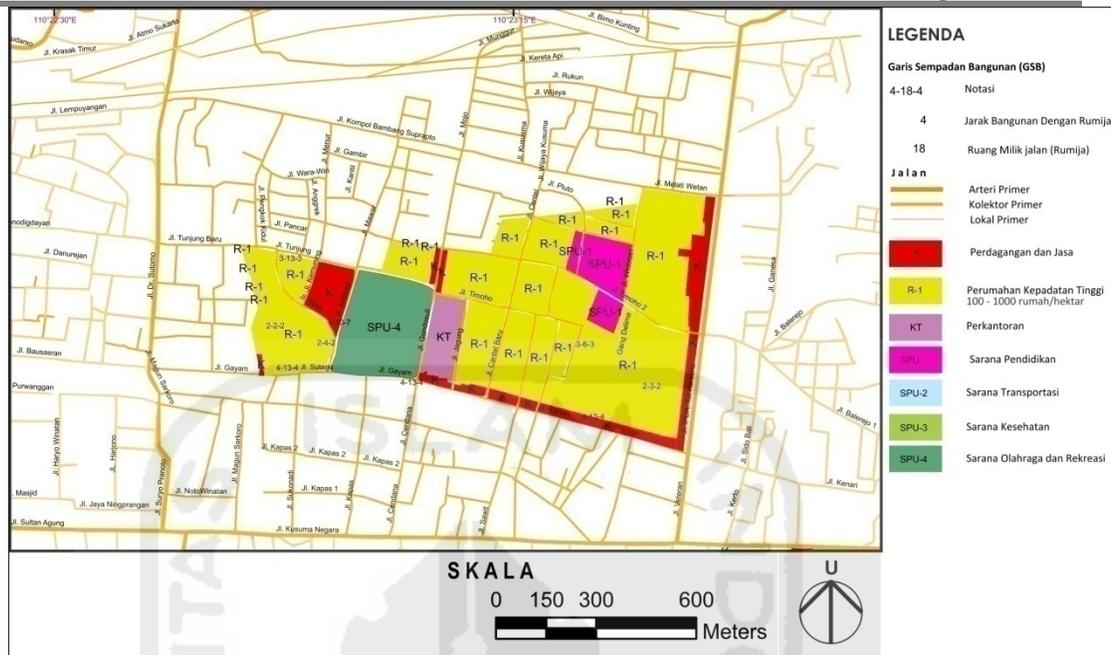
Tabel 21 Peraturan Pengembangan dan Peletakan Bangunan Kota Yogyakarta

Kawasan	Jenis Kawasan	Keterangan			
		KDB maks (%)	KLB maks	KDH min (%)	Ketinggian (jml. lantai)
1	2	4	5	6	7
	Taman Kota	10	0,5	70	1
	Sarana & Prasarana Lainnya				
	Kaw. Gelanggang Olahraga	80	3	15	4
	Kws. aneka Industri	80	1,5	10	3

(Sumber : Perda RTRW Kota Yogyakarta Tahun 2010-2029)

Berdasarkan peraturan pemerintah tersebut, dapat diketahui bahwa ketentuan KDB, KLH, KDH, dan ketinggian lantai untuk Arena Bola Basket (Kawasan Gelanggang Olahraga) diperoleh data sebagai berikut :

- a. KDB maksimal : 80 %
- b. KLB maksimal : 3
- c. KDH maksimal : 15 %
- d. Ketinggian bangunan maksimal : 4 lantai



Gambar 70 Peta Rencana Pola Ruang dan Ketentuan Intensitas Pemanfaatan Ruang Kelurahan Semaki

(Sumber : Peraturan walikota Kota Yogyakarta No.25, 2013)

Tabel 22 Ketentuan Intensitas Pemanfaatan Ruang dan Tata Bangunan

No	Zona Kegiatan	Cagar Budaya	Ruang Terbuka Hijau			Sempadan Sungai	Perumahan		Perdagangan dan Jasa	Perkantoran
		SC	RTH-1	RTH-2	RTH-3	PS	R-1	R-2	K	KT
A	Koefisien Dasar Bangunan Maksimal (%)									
1	Luas Tanah/Persil 40-100 m2	80	-	25	20	25	80	80	90	90
2	Luas Tanah/Persil 101-200	80	-	25	20	25	80	80	90	90
3	Luas Tanah/Persil 201-400	80	-	20	20	20	80	80	80	80
4	Luas Tanah/Persil 401-1000	80	-	20	20	20	80	80	80	80
5	Luas Tanah/Persil 1001	80	30	20	20	20	80	80	80	80
B	Tinggi Bangunan Maksimal (m)									
1	Luas Tanah/Persil 40-100 m2	12	-	8	8	8	16	12	20	16
2	Luas Tanah/Persil 101-200	12	-	8	8	8	16	12	20	16
3	Luas Tanah/Persil 201-400	12	-	8	8	8	16	12	24	20
4	Luas Tanah/Persil 401-1000	12	-	8	8	8	20	16	28	20
5	Luas Tanah/Persil 1001	12	20	8	8	8	20	16	32	24
C	Koefisien Lantai Bangunan Maksimal									
1	Luas Tanah/Persil 40-100 m2	2,4	-	0,5	0,4	0,5	3,2	2,4	4,5	3,6
2	Luas Tanah/Persil 101-200	2,4	-	0,5	0,4	0,5	3,2	2,4	4,5	3,6
3	Luas Tanah/Persil 201-400	2,4	-	0,4	0,4	0,4	3,2	2,4	4,8	4
4	Luas Tanah/Persil 401-1000	2,4	-	0,4	0,4	0,4	4	3,2	4,8	4
5	Luas Tanah/Persil 1001	2,4	1,5	0,4	0,4	0,4	4	3,2	6,4	4,8
D	Koefisien Dasar Hijau Minimal (%)									
1	Luas Tanah/Persil 40-100 m2	10	-	50	60	50	10	10	5	5
2	Luas Tanah/Persil 101-200	10	-	50	60	50	10	10	5	5
3	Luas Tanah/Persil 201-400	10	-	60	60	60	10	10	10	10
4	Luas Tanah/Persil 401-1000	10	-	60	60	60	10	10	10	10
5	Luas Tanah/Persil 1001	10	50	60	60	60	10	10	10	10

KETERANGAN

ZONA SUAKA ALAM & CAGAR BUDAYA (SC)

SC Cagar Budaya Bersejarah

ZONA RUANG TERBUKA HIJAU (RTH)

RTH-1 Kebun Binatang Gembira Loko

RTH-2 Taman, Hutan Kota, Lapangan Olah Raga

RTH-3 RTH Fungsi Tertentu (Taman Makam Pahlawan dan Tempat Pemakaman Umum)

ZONA PERLINDUNGAN SETEMPAT

PS Sempadan Sungai

ZONA PERUMAHAN (R)

R-1 100 - 1000 rumah/hektar Perumahan Kepadatan Tinggi

R-2 40 - 100 rumah/hektar Perumahan Kepadatan Sedang

ZONA PERDAGANGAN DAN JASA (K)

K Perdagangan dan Jasa

ZONA PERKANTORAN (KT)

KT Perkantoran

ZONA SARANA PELAYANAN UMUM (SPU)

SPU-1 Sarana Pendidikan

SPU-2 Sarana Transportasi

SPU-3 Sarana Kesehatan

SPU-4 Sarana Olah Raga dan Rekreasi

ZONA INDUSTRI (I)

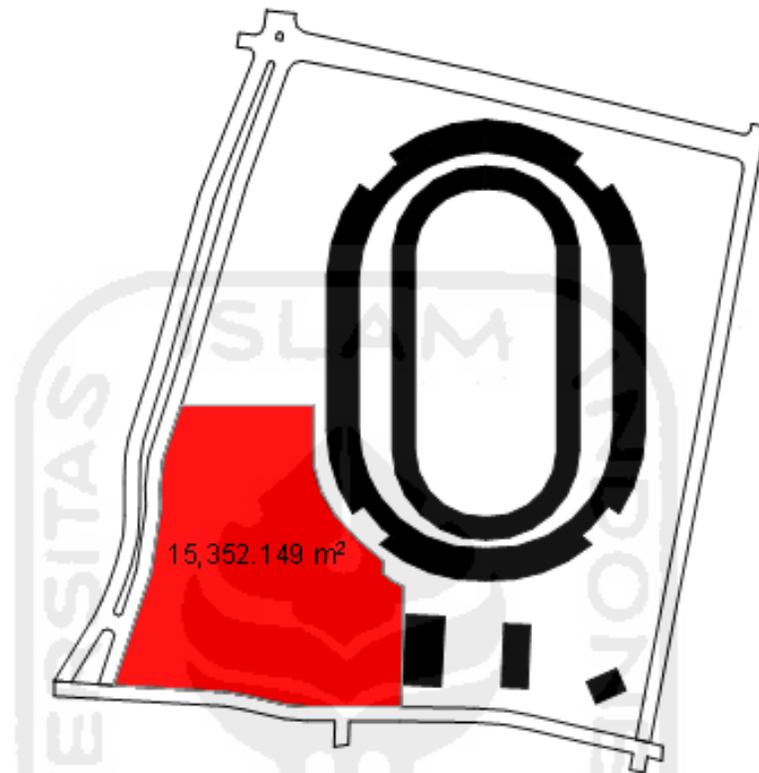
I Industri Kecil / Rumah Tangga

ZONA PERUNTUKAN LAIN (PL)

PL Pariwisata

(Sumber : Peraturan Walikota Kota Yogyakarta No.25, 2013)

2.9.5 Luasan Site



Gambar 71 Luasan Site Perancangan

(Sumber : Reiza Orsila Bramistra, 2015)

Data yang diperoleh tentang peraturan bangunan dan luas site yang akan dirancang, maka didapatkan izin lantai dasar yang diizinkan untuk dibangun adalah luas site 15.352,149 m². Berdasarkan peraturan daerah tentang RTRW KDB yang ditetapkan adalah 80 %. Namun berdasarkan pertimbangan kebutuhan lahan hijau yang cukup luas guna menurunkan suhu mikro lingkungan, maka KDB yang dipakai adalah 70 %. Maka :

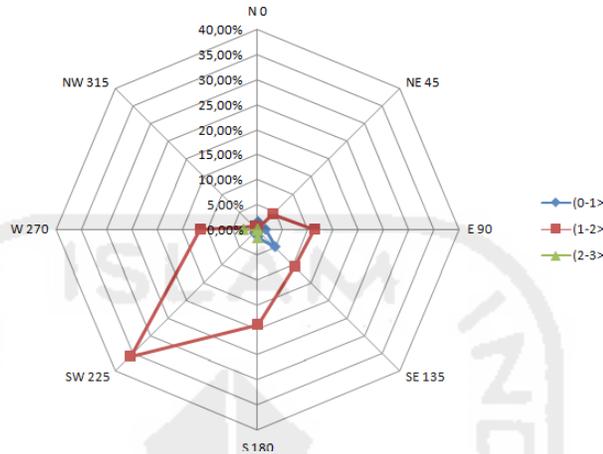
$$\text{KDB} : 70 \% \times 15.352,149 = 10746,49 \text{ m}^2$$

$$\text{KLB} : 4 \times 15.352,149 = 61408,56 \text{ m}^2$$

$$\text{KDH} : 15 \% \times 15.352,149 = 2302,82 \text{ m}^2$$

2.9.6 Data Iklim

A. Kecepatan Angin



Gambar 72 Presentasi Arah dan Kecepatan Angin di Yogyakarta

(Sumber : Etik M, 2015)

Gambar diatas menjelaskan bahwa kecepatan angin makro yang paling dominan berasal dari arah Barat Daya dengan kecepatan 1-2 m/s. Menurut Aynsley (1995), kecepatan angin pada kawasan site (mikro) dengan ketinggian tertentu perlu memperhitungkan dengan rumus seperti berikut :

$$V_z = V_g (Z/Z_g)^\alpha$$

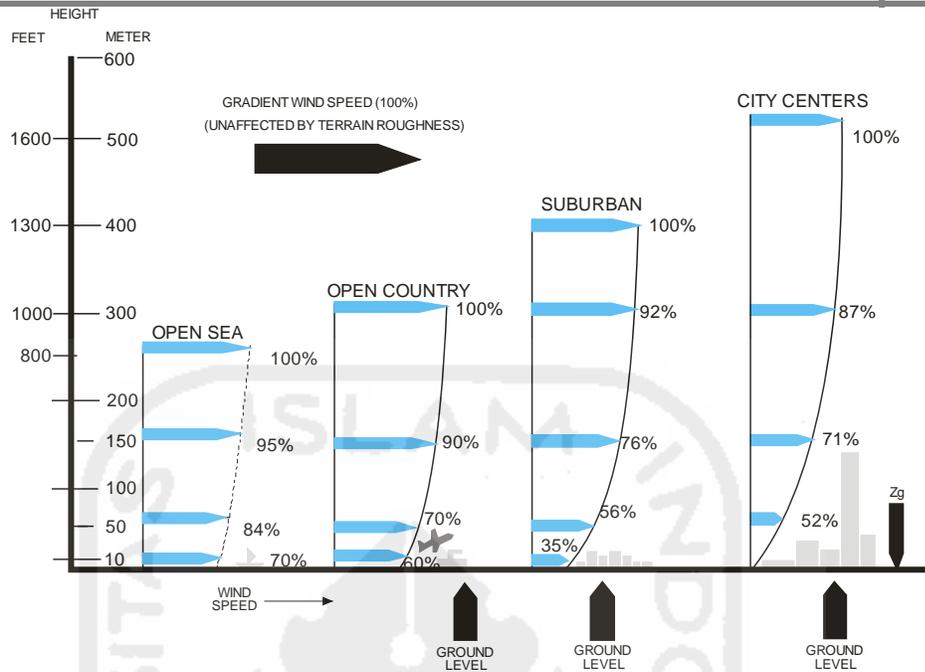
V_z : Rata-rata kecepatan angin pada ketinggian z.

V_g : Rata-rata kecepatan angin pada gradient ketinggian z_g .

α : Eksponen yang berhubungan dengan.

Gambar 73 Rumusan Perhitungan Kecepatan Angin

(Sumber : Modifikasi Aynsley, 1995)



Gambar 74 Profil Vertikal Kecepatan Angin Dari Beberapa Terrain

(Sumber : Aynsley, 1995)

Tabel 23 Terrain Constant For The Earth's Boundary Layers

Terrain Description	Zg gradient height, ft (m)	Zo roughness length ft (m)	α mean wind speed exponent	B gust speed exponent
Open sea, ice, tundra, desert	800 (250)	0,003 (0,001)	0,11	0,07
Open country with low bushes or scattered trees	1000 (300)	1,0 (0,03)	0,15	0,09
Suburban areas, small towns, well wooded areas	1300 (400)	1,0 (0,3)	0,25	0,14
Numerous tall buildings, city centers, dense industrial development	1600 (500)	10 (3)	0,36	0,20

Sumber: Aynsley, 1997

(Sumber : Aynsley, 1995)

Kecepatan udara pada ketinggian tertentu dapat diperhitungkan menggunakan rumus diatas (Gambar 2.25) dengan menyesuaikan tipe kawasannya. Sebelumnya perlu diketahui terlebih dahulu kecepatan angin untuk ketinggian 100 % di *open country*, kemudian dari hasil perhitungan

kecepatan maksimal open country, akan digunakan untuk memperhitungkan kecepatan angin pada ketinggian tertentu dengan menyesuaikan gradient height, roughness, dan mean wind speed exponent pada kawasan tertentu.

Tabel 24 Pengaruh Besar Kecepatan Angin Terhadap Kenyamanan

Deskripsi	m/d	km/jam
Diam	0,0	0,0
Tak Terasa	0,1	0,4
Sedikit Terasa	0,3	1,0
Sepoi Tenang	0,5	1,8
Sepoi Ringan	0,7	2,5
Rambut dan Kertas Bergerak	1,0	4,0
Angin Berhembus Agak Kencang	1,4	5,0
Berhembus Tak Nyaman	1,7	6,0
Berhembus Mengganggu	2,0	6,5 +

(Sumber : Aynsley, 1995)

Kecepatan angin yang berada di site dapat diasumsikan sebesar 0,75 m/s. Menurut (Givoni, 1998), bahwa kecepatan angin yang dibutuhkan manusia diharapkan tidak melebihi 2 m/s, sedangkan kecepatan angin yang dibutuhkan manusia untuk kegiatan normal sebesar 0,5 m/s, Oleh karena itu, kecepatan angin yang dibutuhkan dalam rancangan untuk kegiatan yang lebih dapat diasumsikan melebihi kecepatan angin yang dibutuhkan untuk kegiatan normal. Analisa kecepatan angin dan frekuensi dominan arah angin digunakan sebagai faktor penentu strategi bangunan yang akan digunakan terhadap respon angin, sehingga perlu adanya strategi untuk *body cooling* dan sebagai suplay udara untuk mendorong suhu panas keluar dari dalam bangunan.

B. Suhu Udara

Tabel 25 Kelembaban Udara, Tekanan Udara dan Suhu Udara di Kota Yogyakarta

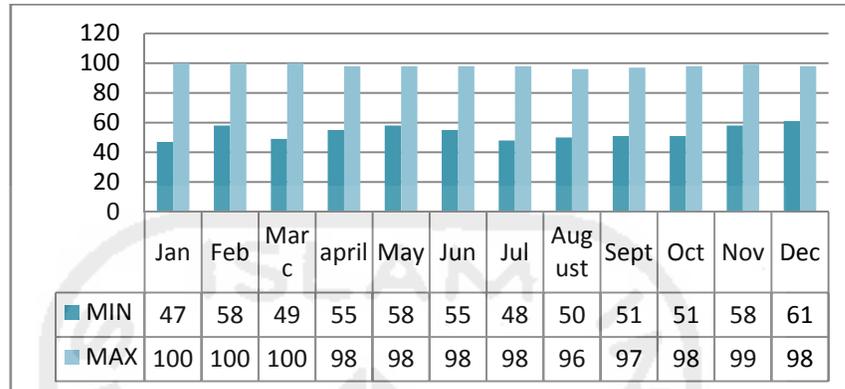
Bulan Month	Kelembaban Udara Humidity (%)			Tekanan Udara Atmospheric Pressure (mb)			Suhu Udara Temperature (°C)		
	Min	Max	Rata2	Min	Max	Rata2	Min	Max	Rata2
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Januari/January	53	95	84	1.007,8	1.012,0	1.010,1	22,0	33,0	26,7
Pebruari/February	59	95	84,5	1.009,2	1.011,6	1.010,0	23,0	34,6	27,2
Maret/March	55	95	83	1.007,3	1.014,6	1.010,2	23,0	35,2	27,5
April/April	59	95	85	1.008,1	1.012,0	1.009,9	23,0	33,2	27,5
Mei/May	57	97	85	1.004,5	1.012,0	1.008,3	24,0	34,8	27,6
Juni/June	52	95	82	1.008,8	1.011,4	1.010,3	22,0	33,2	27,3
Juli/July	57	95	80,7	1.007,6	1.012,1	1.010,2	21,8	33,4	26,9
Agustus/August	57	95	80,7	1.007,6	1.012,1	1.010,2	22,8	34,4	27,2
September/September	47	95	78	1.008,9	1.013,0	1.010,6	23,0	34,0	27,1
Oktober/October	41	95	82	1.008,4	1.011,6	1.010,0	21,8	34,6	27,2
Nopember/November	52	95	81	1.007,4	1.011,2	1.009,3	23,0	34,0	27,4
Desember/December	46	95	82	1.005,8	1.010,2	1.008,7	22,8	34,2	28,1

(Sumber : Dinas Perhubungan D.I Yogyakarta, 2011)

Pada dasarnya suhu minimal dan maksimal di Kota Yogyakarta rata-rata sama di setiap bulannya dan tidak mengalami perubahan yang signifikan, yaitu suhu minimal berkisar pada 17-25°C dan suhu maksimal berkisar pada 30-35°C. Suhu maksimal dan minimal tertinggi terjadi pada bulan November dan terendah terjadi pada bulan Juli.

C. Kelembaban Udara

Tabel 26 Data Kelembaban Udara Tahun 2012



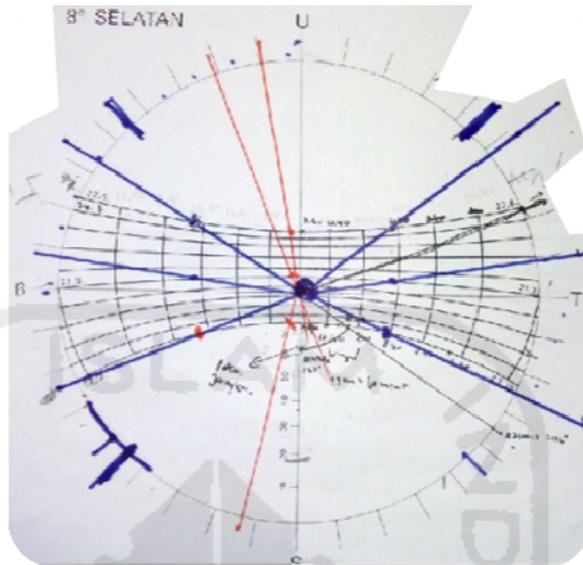
(Sumber : Yogyakarta Dalam Angka, 2013)

Pada (Tabel 2.17) dapat diketahui kelembaban udara minimal di Kota Yogyakarta berkisar antara 40% - 60% dan maksimal berkisar antara 80 % - 100 %. Kelembaban udara minimal mencapai 60 % pada bulan Januari, Juli dan Kelembaban udara maksimal terjadi pada bulan Januari sampai Maret, yaitu mencapai 150 %.

D. Curah Hujan

Bulan hujan terjadi pada bukan November hingga April dengan curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Desember mencapai 450 mm sedangkan curah hujan terendah terjadi pada bulan Mei yaitu mencapai 50 mm. Pada bulan Juni hingga September tidak terjadi hujan (0 mm).

E. Matahari



Gambar 75 Arah Jatuh Cahaya Matahari

(Sumber : Angga W, 2015)

Tabel 27 Altitude dan Azimuth

	Juni (Azimut)	Maret/ September (Azimut)	Desember (Azimut)	Barat Daya/Timur Laut		Barat Laut/ Tenggara	
				Juni			
				HSA	VSA	HSA	VSA
Jam 9	52	80	115	83	79	7	45
Jam 12	350	339	193	32	61		
Jam 3	303	278	237	15	34	75	65
	Juni (Azimut)	Maret/ September (Azimut)	Desember (Azimut)	Barat Daya/Timur Laut		Barat Laut/ Tenggara	

		(Azimut)		Maret/September			
				HSA	VSA	HSA	VSA
Jam 9	52	80	115	54	61	36	51
Jam 12	350	339	193	19	79		
Jam 3	303	278	237	38	49	52	49
	Juni (Azimut)	Maret/ September (Azimut)	Desember (Azimut)	Barat Daya/Timur Laut		Barat Laut/ Tenggara	
				Desember			
				HSA	VSA	HSA	VSA
Jam 9	52	80	115	21	44	69	71
Jam 12	350	339	193	58	81		
Jam 3	303	278	237	68	62	22	38

(Sumber : Angga W, 2015)

Analisis di atas menjelaskan sebagaimana digunakan untuk mengetahui sudut jatuh vertikal dan horizontal matahari sebagai dasar dalam menentukan besar dan kecilnya dimensi bukaan terhadap perlindungan bangunan dari radiasi panas matahari. Sudut jatuh matahari horizontal paling besar pada pukul 09.00 dengan orientasi bangunan menghadap barat daya berada di bulan Juni dengan besar sudut 83° , dan minimal berada di bulan Juni pada pukul 15.00 dengan besar sudut 15° . Untuk VSA paling besar berada di bulan Desember pada pukul 12.00 dengan besar sudut jatuh 81° dan paling kecil berada di bulan Juni dengan besar sudut 34° .

2.10 Kesimpulan Persoalan Desain

Rumusan persoalan desain dapat diperoleh dengan cara merangkum permasalahan khusus menggunakan analisis tinjauan permasalahan berdasarkan bab 2. Selanjutnya, penyelesaian dari rumusan persoalan desain ini akan dibahas pada bab 3, yaitu mengenai **Pemecahan Permasalahan Desain**. Berikut ini merupakan perumusan dari persoalan desain Arena Basket Indonesia :

Tabel 28 Tabel Rumusan Persoalan Desain

No	Kategori	Persoalan
1.	Permasalahan terkait perubahan ruang	<ul style="list-style-type: none"> -Bagaimana merancang perubahan ruang pada Arena Basket Indonesia yang akan mewadahi seluruh kegiatan bola basket. -Bagaimana menetapkan fasilitas-fasilitas penunjang prestasi dan fasilitas sarana publik pada penataan perubahan ruang Arena Basket Indonesia. -Bagaimana mendapatkan dimensi ruang yang sesuai dengan kebutuhan fungsi ruang. -Bagaimana menentukan perbedaan alur sirkulasi pengunjung (penonton) dan atlet (pemain). -Bagaimana menciptakan hubungan ruang pada fasilitas pendukung prestasi dan fasilitas sebagai sarana olahraga publik. -Bagaimana menentukan perubahan ruang yang dapat mendukung sistem pendingin pasif, terutama pada area lapangan.
2.	Permasalahan terkait perubahan massa	<ul style="list-style-type: none"> -Bagaimana merancang perubahan massa Arena Basket Indonesia yang dapat mewadahi seluruh kebutuhan fungsi ruang sebagai fasilitas pendukung prestasi dan

		<p>fasilitas olahraga publik.</p> <p>-Bagaimana menentukan gubahan massa Arena Basket Indonesia yang sesuai dapat mendukung sistem pendingin pasif.</p>
3.	<p>Pernmasalahan terkait struktur dan konstruksi <i>building envelope</i></p>	<p>-Bagaimana merancang struktur bangunan Arena Basket Indonesia yang dapat memberikan kemudahan sirkulasi pengguna di dalamnya.</p> <p>-Bagaimana menghasilkan struktur bangunan Arena Basket Indonesia yang sesuai dengan kebutuhan fasilitas di dalamnya dan sesuai dengan karakter permainan bola basket.</p> <p>-Bagaimana merancang struktur bangunan yang dapat mendukung dalam konsep sistem pendingin pasif.</p>
4.	<p>Permasalahan terkait material dan warna</p>	<p>-Bagaimana menentukan material dan warna pada Arena Basket Indonesia yang dapat mendukung sistem pendingin pasif dalam menghindari radiasi matahari.</p> <p>-Bagaimana menentukan material dan warna disamping sebagai dukungan terhadap pendinginan pasif, namun di suatu sisi juga terkait karakter permainan bola basket.</p>
5.	<p>Permasalahan terkait tata lansekap</p>	<p>-Bagaimana menentukan jenis vegetasi yang dapat mengurangi suhu radiasi matahari sebagai upaya dalam sistem pendingin pasif.</p> <p>-Bagaimana menentukan letak vegetasi yang dapat mendukung sistem pendingin pasif, disamping itu dapat memberikan kenyamanan sebagai sarana olahraga publik.</p>

6.	Permasalahan terkait fungsi bangunan	-Bagaimana merancang bangunan Arena Basket Indonesia yang berada pada kawasan mandala krida. Disisi lain, kawasan mandala krida memiliki berbagai macam jenis fasilitas olahraga lainnya.
----	--------------------------------------	---

(Sumber : Reiza Orsila Bramistra, 2015)

