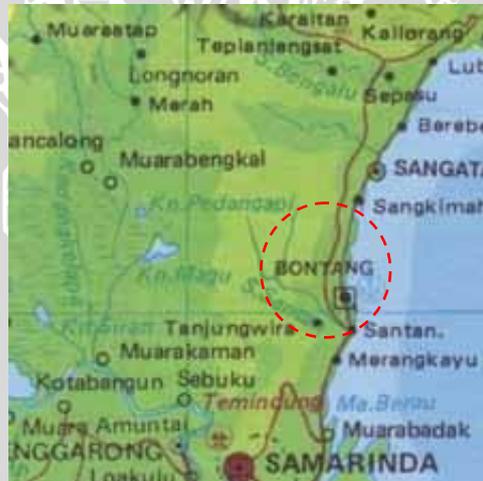


BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinjauan Wilayah Perencanaan Kota Bontang

4.1.1 Administrasi Kota Bontang

Kota Bontang adalah sebuah kota diprovinsi kalimantan timur, Indonesia. kota ini terletak sekitar 120 kilometer dari kota Samarinda yang merupakan ibukota kalimantan timur. Kota Bontang terletak antara 117° 23' BT – 117° 38' BT serta diantara 0° 01' LU – 0° 012' LU. Wilayah kota Bontang didominasi oleh lautan. Kota Bontang memiliki wilayah daratan seluas 147,8 Km (29,71 %), sedangkan luas wilayah seluruhnya 497,57 Km², didukung dengan tata letak yang cukup strategis yaitu terletak pada jalan trans kalimantan timur dan berbatasan langsung dengan selat Makasar yang merupakan alur laut kepulauan Indonesia II (ALKI II) dan Internasional sehingga menguntungkan dalam mendukung interaksi wilayah Kota Bontang dengan wilayah lain diluar kota Bontang baik dalam skala nasional, regional maupun internasional.



Gambar 4.1 Lokasi Kota Bontang

Sumber: website (<http://migas.bisbak.com/>)

Batasan administratif Kota Bontang antara lain sebagai berikut:

- Utara : Kec. Sangatta - Kabupaten Kutai Timur
- Selatan : Kec. Merangkayu – Kabupaten Kutai Kartanegara
- Timur : Selat Makassar
- Barat : Kec. Sangatta – Kabupaten Kutai Timur

Secara administratif, Kota Bontang terbagi menjadi 3 (tiga) kecamatan dan terdiri dari 15 (lima belas) kelurahan. Ketiga kecamatan tersebut antara lain Bontang Utara, Bontang Selatan, dan Bontang Barat. Secara keseluruhan, luas Kota Bontang mencapai 49.752,56 Ha, dimana sebagian besar merupakan wilayah perairan, sementara luas wilayah daratan sekitar 29% atau 14.870 Ha.

4.1.2 Topografi Kota Bontang

Wilayah Kota Bontang berupa permukaan tanah yang datar, landai, berbukit dan bergelombang. Secara topografi kawasan Kota Bontang memiliki ketinggian antara 0 –120 meter diatas permukaan laut (m dpl) dengan kemiringan lereng yang bervariasi dan terdiri dari sebagian besar wilayah daratan dan beberapa wilayah berupa pulau-pulau kecil. Ditinjau dari kemiringan lerengnya, kota Bontang memiliki kemiringan lereng yang bervariasi dari pantai timur dan selatan hingga bagian barat. Kemiringan lahan datar antara 0% - 2% mempunyai luasan 7.211 ha atau 48,79%, Kemiringan lahan bergelombang antara 3% - 15% seluas 4.001 ha atau 27,07%, serta luas lahan dengan kemiringan curam antara 16% - 40% hampir sama dengan luas bergelombang yaitu 24,14% atau 3.568 ha.

Tabel 4.1 Wilayah kota Bontang berdasarkan klasifikasi kemiringan lereng

Kemiringan	Luas (ha)	%
Datar (0-2%)	7.211	48.79
Bergelombang (3-15%)	4.001	27.07
Curam (16-40%)	3.568	24.14
Sangat Curam (>40%)	0.000	0.00
Jumlah	14.780	100.00

Sumber: Sumber Bappeda, 2008.

4.1.3 Klimatologi Kota Bontang

Secara klimatologi, kota Bontang memiliki iklim tropis yang sama dengan wilayah lainnya di Indonesia pada umumnya. Wilayah kota Bontang termasuk daerah khatulistiwa dan dipengaruhi iklim tropis basah dengan ciri-ciri khas hujan terjadi di sepanjang tahun dengan suhu rata-rata 24°-33°C.

Oleh karena itu, hampir tidak memiliki perbedaan pergantian musim hujan dan kemarau. Angin musim barat pada umumnya terjadi pada bulan November-April dan musim angin timur terjadi pada bulan Mei-Oktober. Curah hujan dipengaruhi oleh bertiupnya angin muson barat yang basah pada bulan Desember-Februari yang menyebabkan hujan, sedangkan pada bulan Juni-September bertiup angin muson timur yang menyebabkan terjadinya kemarau. Pada bulan Maret-Mei dan September-Nopember merupakan bulan-bulan peralihan, pada bulan-bulan peralihan terjadi cuaca yang sama yaitu adanya arus angin konveksi yang memungkinkan hujan walaupun pada saat musim kemarau.

Tabel 4.2 Curah hujan kota Bontang pada 2008-2010

Bulan	2008		2009		2010	
	mm	Hari	mm	Hari	mm	Hari
Januari	146	23	171	17	326,4	21,5
Februari	122	15	260	16	142,7	7
Maret	101	10	425	20	160,1	6
April	149	21	222	17	228,0	11
Mei	175	16	173	16	299,7	16
Juni	264	17	106	12	249,7	19
Juli	226	26	184	10	311,6	20
Agustus	178	18	61	10	210,2	17,5
September	117	13	9	4	232,2	13,5
Oktober	178	19	91	10	221,8	13,5
Nopember	441	23	270	16	251,5	16,0
Desember	402	22	162	14	281,6	18,0
Jumlah	2.499	223	2.134	162	2.914,9	179,0
Rata-rata	208,25	18,58	177,83	13,50	242,9	14,9

Sumber: Bontang dalam angka 2011

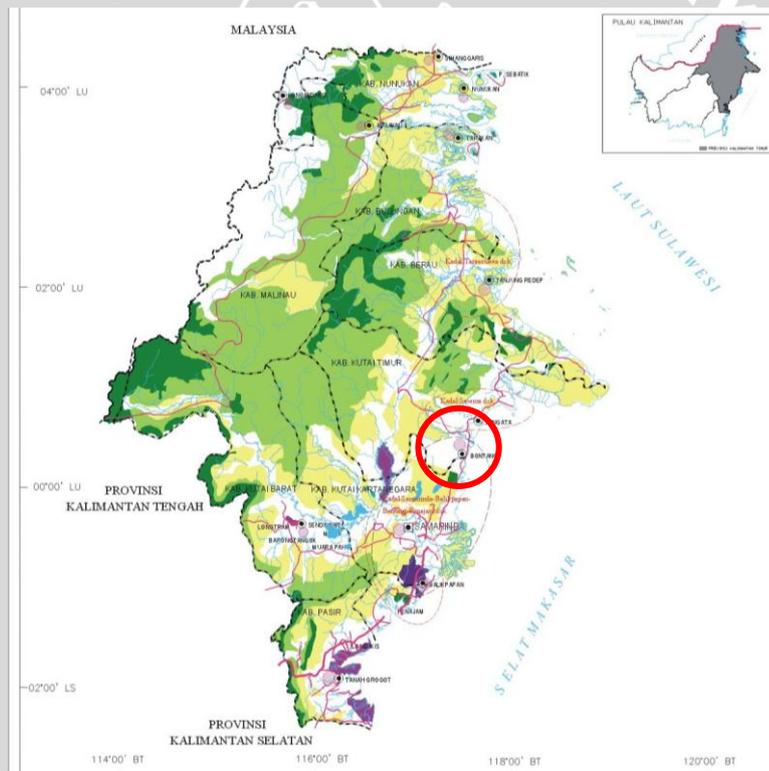
Curah hujan selama tahun 2010 sangat beragam, dimana curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Januari (curah hujan 326,4 mm dan 21,5 hari hujan), terendah pada bulan Februari (curah hujan 142,7 mm dengan 7 hari

hujan). Sedangkan rata-rata curah hujan dan hari hujan pada tahun 2010 lebih tinggi dibandingkan dengan tahun 2009.

4.2 Tinjauan Wilayah Loktuan

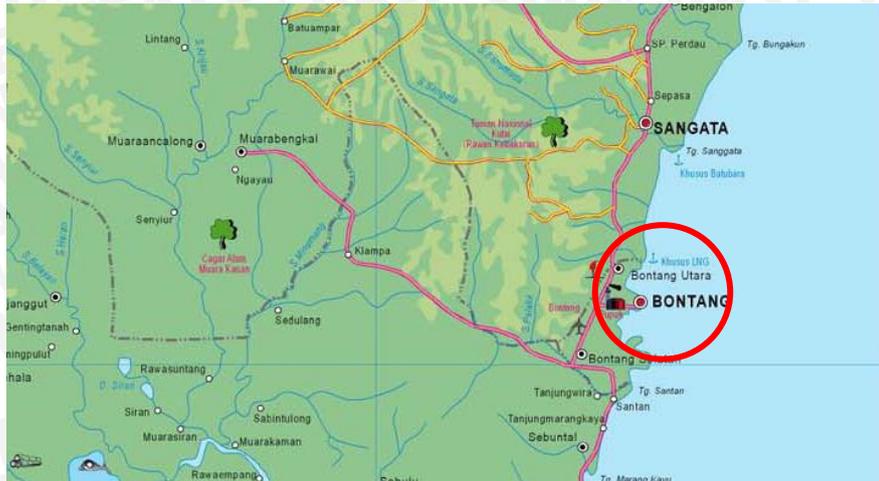
4.2.1 Deskripsi Wilayah

Lokasi yang dipilih pada proses perancangan ini terletak di Kecamatan Bontang Utara, Kelurahan Loktuan, Kota Bontang. Loktuan adalah salah satu kelurahan yang terletak di utara Kota Bontang, kelurahan yang jumlah penduduknya terbesar di Kota Bontang ini bersebelahan dengan perusahaan besar berskala BUMN yaitu PT.Pupuk Kaltim yang menghasilkan pupuk urea dan amoniak serta kawasan industri Kaltim Industrial Estate. Kelurahan Loktuan memiliki luas wilayah 430 ha dengan luas areal terbangun 169 ha.



Gambar 4.2 Letak kota Bontang pada wilayah Kalimantan Timur

Sumber: website (<http://www.penataanruang.net/>)



Gambar 4.3 Lokasi Kota Bontang

Sumber:website (<http://migas.bisbak.com/>)

Kelurahan Loktuan menjadi lokasi pembangunan sport center yang dipilih oleh pemerintah kota bontang, seiring dengan rencana pemerintah dalam mengembangkan fasilitas olahraga di kota Bontang yang saat ini masih sangat kurang sebagai wadah berolahraga masyarakat kota Bontang.

Adapun batas-batas wilayah Kecamatan Bontang Utara adalah sebagai berikut:

- Utara : Selat Makassar
- Timur : Kelurahan Tanjung Laut
- Barat : Selat Makassar
- Selatan : Kelurahan Rawa Indah

4.2.2 Kondisi Tata Bangunan

Kondisi bangunan sekitar sangat berpengaruh terhadap pentingnya perencanaan suatu bangunan yang akan berdiri di tapak tersebut. Pada wilayah Kecamatan Bontang Utara ini terutama kelurahan Loktuan perkembangan pembangunan didominasi oleh bangunan seperti kantor, sekolah, permukiman warga, pabrik industri, perumahan (Pesona Bukit Sintuk). Namun pada sepanjang jalan lokasi rencana pembangunan *sport center* masih banyak wilayah lahan kosong yang membentang luas.



Gambar 4.4 Bangunan disekitar tapak

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Tingkat kepadatan bangunan disekitar lokasi relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan lahan-lahan kosong yang ada. Seperti pada gambar terlihat dominasi bangunan sekitar tapak berupa permukiman dan pertokoan yang memiliki ketinggian rata-rata 1-2 lantai.



Gambar 4.5 Batas lahan disekitar tapak

Sumber: Dok. Pribadi, 2014



Gambar 4.6 Lokasi tapak tidak berbatasan langsung dengan massa lain

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Kondisi ini dinilai cukup berpotensi sebagai lokasi perancangan sport center yang dirancang dengan memanfaatkan potensi alam dari cahaya matahari. Bangunan sekitar yang tidak berbatasan langsung dengan tapak dan memiliki ketinggian yang rendah tidak mempengaruhi cahaya matahari yang dimanfaatkan sebagai pencahayaan alami.

4.2.3 Topografi

Sebagian besar area hijau yang terdapat di wilayah kecamatan Bontang Utara berupa area hutan dan tanah kosong. Pada kondisi lahan yang akan digunakan untuk perencanaan adalah landau dengan ketinggian 4-5m. Titik tertinggi terdapat di sebelah utara wilayah dan terendah di sebelah selatan, penurunan kontur terjadi dari arah utara ke arah selatan. Melihat dari kondisi tersebut, maka tidak perlu dikhawatirkan karena ketinggian kontur yang masih dapat diatasi dengan proses *cut and fill* untuk mendapatkan kondisi tapak datar yang sesuai sebagai area sarana olahraga.



Gambar 4.7 Kontur jalan yang menurun dari arah utara ke selatan

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

4.2.4 Pengembangan Kawasan

Pengembangan kota Bontang pada Kecamatan Bontang Utara berdasarkan RTRW 2012-2032, dasar pengembangan untuk kawasan tersebut, antara lain sebagai berikut:

- a) Sub pusat pelayanan kota di BWK II (Bagian Wilayah Kota) terdapat di Kelurahan Loktuan memiliki fungsi sebagai sub pusat pelayanan pemerintahan skala kecamatan dan pusat transportasi laut.

BWK II mempunyai fungsi utama dan fungsi pendukung yaitu meliputi :

- 1) Pelayanan primer : Perkantoran, pergudangan, industri, dan pelabuhan.
- 2) Pelayanan sekunder : Permukiman, pariwisata, pendidikan, pusat kegiatan olahraga, perikanan, alur pelayaran dan RTH.

- b) Pengembangan sarana umum mencakup sarana olahraga dan rekreasi berupa sport center diarahkan dalam pengembangan wilayah Kecamatan Bontang Utara tepatnya pada wilayah kelurahan Loktuan. Tujuan pembangunan sebagai pemenuhan fasilitas umum rekreasi dan olahraga dengan penyediaan sport center sebagai sarana berolahraga di kawasan perkantoran, pendidikan dan permukiman.

4.3 Analisa Tapak

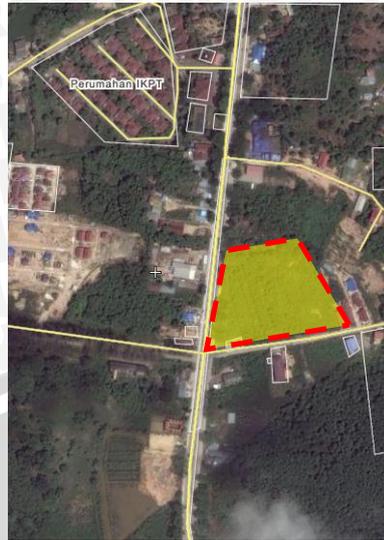
4.3.1 Deskripsi Tapak

Lokasi yang dipilih untuk perancangan Sport Center di Kota Bontang ini terletak di Jalan Kapal Layar, Kecamatan Bontang Utara, Kelurahan Loktuan, Kota Bontang. Lokasi tapak terletak tidak jauh dengan lokasi perumahan dan perkantoran sehingga memudahkan masyarakat sekitar untuk menggunakan sarana olahraga tersebut. Lokasi pembangunan yang mudah ditemukan dan akses jalan yang sangat baik juga memudahkan masyarakat dari seluruh penjuru kota bontang untuk datang dan menggunakan fasilitas umum *sport center* ini. Di lokasi tersebut saat ini masih belum memiliki fungsi sarana fasilitas umum, daerah ini hanya digunakan sebagai kawasan perumahan, pertokoan, dan jalur jalan menuju kantor PT.Pupuk Kaltim.



Gambar 4.8 Jalan raya disebelah barat lokasi tapak

Sumber: Dok. Pribadi, 2014



Gambar 4.9 Lokasi tapak
Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Ketentuan pada koridor Jalan Cipto Mangun Kusumo mengenai Koefisien Dasar Bangunan (KDB), Koefisien Lantai Bangunan (KLB), Garis Sempadan Bangunan (GSB), Koefisien Ruang Terbuka (KRT) yang berlaku pada kawasan tersebut serta ketentuan lainnya yang berkaitan dengan penggunaan tapak sebagai lokasi perancangan, antara lain sebagai berikut:

- 1). KDB : KDB untuk fasilitas olahraga di wilayah lokasi tapak diarahkan antara 60% dari total luas lahan
- 2). KLB : KLB untuk fasilitas olahraga di wilayah lokasi tapak diarahkan antara 2,4
- 3). GSB : Secara keseluruhan Garis Sempadan Bangunan pada kawasan tersebut adalah sebesar minimal 10 m dari Jl. Cipto Mangun Kusumo dan 10 m dari Jl. Kapal Layar. Hal ini karena akan ada pelebaran jalan yaitu lingkaran dari Loktuan ke Tanjung (Jl.Tembus/ lingkaran).
- 4). KRT : Lokasi tapak yang digunakan termasuk dalam kawasan permukiman dengan tingkat kepadatan rendah. Sehingga Koefisien Ruang Terbuka diarahkan minimal 30% dari total luas lahan.

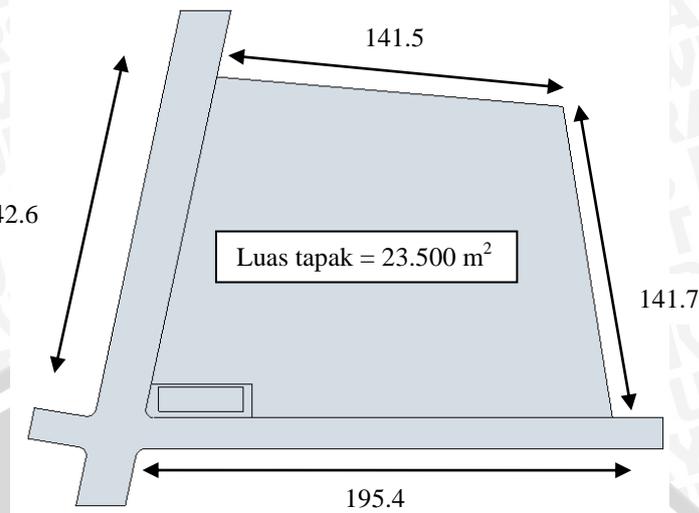
Dari data tersebut, maka diperoleh ketentuan-ketentuan administrasi yang diterapkan pada tapak perancangan, antara lain sebagai berikut:

- Luas : $\pm 23.500 \text{ m}^2$
- Lebar jalan : ± 14 meter (Jl. Cipto Mangun Kusumo) dan ± 10 meter (Jl.Kapal layar)
- Sempadan : Minimal 10 m dari Jl. Cipto Mangun Kusumo dan 10 m dari Jl.Kapal layar
- KDB : 60% luas tapak
: $60\% \times 23.500 \text{ m}^2$
: $\pm 14.100 \text{ m}^2$ (maksimal)
- KLB : 2,4
- Ketinggian lantai : maksimal 4 lantai bangunan
- KRT : 30% luas tapak
: $30\% \times 23.500 \text{ m}^2$
: $\pm 7.050 \text{ m}^2$ (minimal)



Gambar 4.10 Ketentuan koefisien bangunan

Sumber: Dok. Pribadi, 2014



Gambar 4.11 Dimensi tapak

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

4.3.2 Batas Tapak

- Utara : Lahan hak milik/ masyarakat
- Barat : Permukiman Warga (Bukit Pesona Sintuk)
- Timur : Lahan hak milik/ masyarakat
- Selatan : Permukiman warga dan lahan masyarakat

4.3.3 Pertimbangan Pemilihan Lokasi Tapak

A. Dasar Pertimbangan

Dalam penentuan tapak yang digunakan sebagai lahan dalam perancangan *Sport Center* di kota Bontang menyesuaikan dengan rencana pemerintah kota Bontang yang akan membangun gedung *sport center* di kecamatan Bontang Utara tersebut :

- 1). Wilayah Loktuan merupakan salah satu wilayah di kota Bontang yang dipilih sebagai sasaran pengembangan fasilitas sarana olahraga oleh pemerintah kota bontang.
- 2). Belum adanya fasilitas umum terutama sarana olahraga untuk mewadahi kegiatan berolahraga di kecamatan Bontang Utara. Lokasi ini juga mudah ditemukan karena dekat dengan daerah permukiman warga (Bukit Pesona Sintuk) dan kantor pusat PT.Pupuk Kaltim.

- 3). Kondisi wilayah Loktuan dinilai kondusif karena masih jarang nya terdapat bangunan-bangunan yang menyebabkan kebisingan dan keramaian pada lokasi pembangunan *sport center*. Kondisi yang tenang dan akses jalan yang luas dinilai sesuai untuk pembangunan *sport center* karena lokasi yang mudah ditemukan memudahkan masyarakat untuk mengunjungi *sport center* sebagai sarana olahraga di kota Bontang, dan pada pertandingan tentunya dibutuhkan konsentrasi sehingga dibutuhkan ketenangan pada lokasi *sport center*.

B. Kelebihan

- 1). Kawasan keolahragaan yang cukup mudah ditemukan, dikarenakan dekat dengan kantor pusat PT. Pupuk Kaltim yang merupakan salah satu perusahaan besar di kota Bontang dan cukup dikenal oleh masyarakat.
- 2). Lokasi pembangunan dapat menghadirkan banyak penonton dari berbagai wilayah dalam jumlah yang sangat besar karena lokasi yang tidak terlalu jauh dari pusat kota dan dekat dengan permukiman warga.
- 3). Luas jalan yang cukup lebar yaitu ± 10 meter sehingga pencapaian menuju tapak lebih mudah dan jauh dari kemacetan.
- 4). Masih banyaknya lahan kosong di kawasan Loktuan sehingga memudahkan dalam merancang bangunan hemat energy dengan memanfaatkan pencahayaan alami karena tidak terganggu dengan bangunan disekitar lokasi pembangunan.
- 5). Kondisi iklim yang cukup panas sehingga memiliki potensi alam yang cukup baik terutama dari sisi pencahayaan alami.

C. Kekurangan

- 1). Jalan yang cukup lebar dan bebas hambatan menyebabkan banyak pengendara yang memacu kendaraan dengan cepat sehingga cukup rawan akan kecelakaan.
- 2). Sarana dan prasarana kota yang masih kurang di wilayah Kecamatan Bontang baru.

- 3). Lokasi tapak yang cukup sepi terutama pada malam hari menimbulkan perasaan waspada pada pengguna fasilitas saat malam hari.

D. Dampak

Dampak positif dan negatif yang kemungkinan terjadi nantinya, dengan dibangunnya Sport Center di Kota Bontang terhadap masyarakat dan lingkungan sekitar adalah :

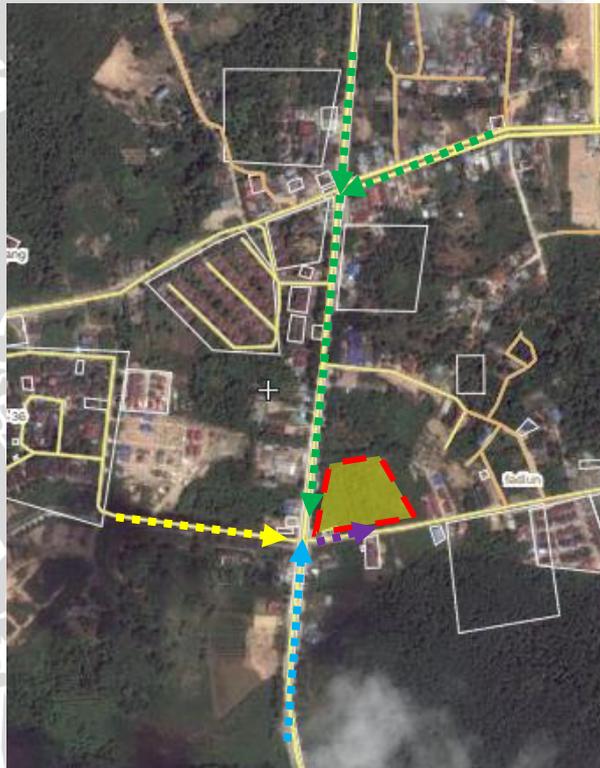
Tabel 4.3 Dampak positif dan negatif

DAMPAK	
POSITIF	NEGATIF
<ul style="list-style-type: none"> • Sebagai sarana olahraga yang dapat mewadahi kebutuhan masyarakat akan berolahraga, sehingga dapat meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat bontang. • Memperluas ketenaran wilayah kecamatan Bontang Utara terutama kelurahan Loktuan dengan memanfaatkan fungsi sosial dari <i>sport center</i>. • Menjadikan wilayah kecamatan Bontang Utara beserta daerah sekitarnya menjadi lebih maju, dalam hal sarana dan prasarana kawasan. • Menjadi salah satu contoh bangunan hemat energi dengan memanfaatkan pencahayaan alami di kota Bontang. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengurangi ruang terbuka hijau di kecamatan Bontang Utara terutama pada kelurahan Loktuan. • Meningkatkan kebisingan pada wilayah tersebut karena aktivitas olahraga yang berlanjut secara bergantian, terutama saat ada pertandingan besar atau turnamen yang menimbulkan keramaian. • Mengganggu daerah sekitar dengan menimbulkan kebisingan dan polusi seperti debu selama proses pembangunan.

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

4.3.4 Pencapaian Menuju Tapak

Akses dan pencapaian untuk menuju lokasi tapak ini cukup mudah, dikarenakan lokasinya yang terletak tidak jauh dari pusat kota. Alur jalan menuju lokasi juga relatif mudah karena didominasi jalan lurus dan tidak banyak berbelok. Sarana transportasi umum juga mendukung untuk menuju lokasi ini, karena sudah adanya angkutan umum yang melintasi kawasan tersebut, walaupun jumlahnya tidak terlalu banyak.



Gambar 4.12 Pencapaian menuju tapak

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Terdapat 3 akses utama untuk bisa sampai di lokasi tapak yang berada di Jl. Kapal Layar, antara lain yaitu:

-  : Lokasi tapak (Jl. Kapal Layar)
-  : Jl. Pupuk Raya dan Jl. Bridgen Slamet Riyadi - Jl. Cipto Mangun Kusumo – Jl. Kapal Layar (lokasi tapak).
-  : Jl. Urea – Bundaran Sintuk - Jl. Kapal Layar (lokasi tapak)
-  : Perumahan Bukit Sintuk - Jl. Kapal Layar (lokasi tapak)
-  : Jl. Kapal Layar

4.3.5 Kondisi Umum Kawasan Tapak

A. Sarana dan Prasarana Transportasi

Lokasi tapak yang terletak di sebelah Jalan Cipto Mangun Kusumo termasuk dalam jalan arteri primer kota yang mempunyai lebar jalan $\pm 14\text{m}$. Kondisi jalan pada kawasan ini terbilang dalam kondisi sangat baik, dari segi material jalan yang berbahan cor/konkrit dinilai cukup nyaman karena tidak ada jalan yang rusak. Lokasi ini merupakan jalur utama menuju wilayah kelurahan Loktuan dan perkantoran PT. Pupuk Kaltim, oleh karena itu cukup banyak ditemukan angkutan umum yang melewati wilayah tersebut. Alat transportasi yang sering dijumpai dan digunakan di wilayah ini antara lain sepeda motor, mobil, bus, sepeda, dan truk.

B. Utilitas

1). Sistem Penyediaan Tenaga Listrik

Pelayanan listrik sudah bisa diterima di seluruh wilayah Kota Bontang, secara umum sistem penyediaan tenaga listrik untuk kawasan Loktuan dan sekitarnya diambil dari PLN pusat yang disebarkan ke beberapa gardu yang tersebar di sekitar kawasan tersebut.



Gambar 4.13 Gardu listrik disekitar tapak

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

2). Sistem Penerangan Luar

Penerangan luar disekitar lokasi tapak berasal dari lampu jalan di sepanjang koridor jalan Jalan Cipto Mangun Kusumo. Kondisi lampu

jalan saat ini memiliki kualitas penerangan yang cukup baik, karena lampu disepanjang koridor jalan cukup menerangi keseluruhan jalan pada malam hari. Selain itu, sumber penerangan yang lain yaitu berasal dari lampu-lampu perkantoran dan permukiman warga sekitar yang terletak tidak terlalu jauh dengan badan jalan.



Gambar 4.14 Lampu penerangan disekitar tapak

Sumber: Dok. Pribadi, 2014.

3). Sistem Jaringan Telekomunikasi

Jaringan telekomunikasi yang terdapat di kecamatan Bontang Baru keluraha Loktuan berupa aliran kabel telepon yang ditarik/digantung dan terlihat melintasi lokasi tapak dengan menggunakan tiang. Kabel telepon yang digantung dengan menggunakan tiang merupakan kabel yang dipakai untuk melayani rumah-rumah penduduk, perkantoran, dan pabrik.



Gambar 4.15 Jaringan Telkom disekitar tapak

Sumber: Dok. Pribadi, 2014.

4). Sistem Suplai Air Bersih

Sumber air minum di Kota Bontang adalah air tanah, di Kota Bontang tidak ada sumber air sungai yang dapat diolah menjadi air bersih sehingga hanya mengandalkan air tanah. Kecamatan-Kecamatan Bontang terlayani air bersih yang berasal dari PDAM melalui pemipaan. Namun adanya keterbatasan pasokan listrik dari PLN, maka PDAM sering terganggu dalam memproduksi air. Untuk mengatasi masalah tersebut, dilakukan giliran di tiga kecamatan. Praktis, masyarakat harus menyediakan tempat penampungan air, karena PDAM tidak mengalirkan air setiap hari, tapi 3 hari sekali. Di Kota Bontang, selain PDAM, pihak swasta juga melayani kebutuhan air masyarakat. PDAM melayani 52% untuk 126.266 jiwa, sedangkan perusahaan dan swasta sebesar 19%.

5). Sistem Pembuangan Air Limbah

Kota Bontang belum memiliki sarana pengelolaan limbah cair rumah tangga skala kota. Saat ini baru memiliki dua (2) IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) skala komunal di Kelurahan Bontang Kuala dan Kelurahan Berbas Pantai yang terletak di pesisir kota dan termasuk lokasi pemukiman padat penduduk. Kedua proyek ini merupakan dukungan Pemerintah Pusat, melalui Pemerintah Propinsi Kalimantan

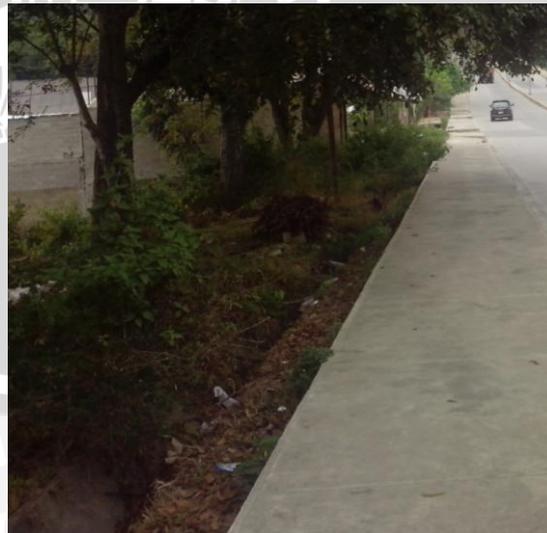
Timur, sedangkan khusus lingkungan perumahan dan perkantoran perusahaan memiliki sarana pengelolaan limbah cair sendiri.

Dalam rangka mengatasi pembuangan air limbah domestik kebijakan yang diambil oleh Pemerintah Kota Bontang antara lain :

- Perbaikan lingkungan/sanitasi perumahan kumuh
- Pembangunan Sanitasi berbasis Masyarakat (Sanimas) di pemukiman darat dan pemukiman di atas air.

6). Sistem Drainase

Pengembangan jaringan drainase di kota sampai saat ini masih difokuskan pada kawasan perkotaan atau kawasan permukiman dengan kepadatan tinggi. Jaringan drainase yang ada terutama untuk sistem tersier, sekunder maupun primer pada umumnya atau sebagian besar masih menjadi satu dengan sistem jaringan jalan. Selain itu sistem pembuangan air limbah masih menjadi satu atau belum terpisah dengan sistem pembuangan air hujan. Sistem penyaluran air hujan berdasarkan sistem gravitasi atau mengikuti garis kontur tanah, aliran dari permukaan masuk ke saluran pembuang untuk kemudian masuk ke sistem pembuang utama (sungai) yang ada.



Gambar 4.16 Drainase disekitar tapak

Sumber: Dok. Pribadi, 2014.

7). Sistem Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah di Kota Bontang ditangani oleh Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD), yaitu Dinas Kebersihan, Pertamanan dan PMK. SKPD ini memiliki visi terwujudnya kota Bontang yang bersih, hijau, aman dari bahaya kebakaran. Perusahaan besar di kota Bontang juga membantu dalam pengelolaan, termasuk bantuan armada dan alat untuk melakukan pengelolaan.

Kota Bontang telah memiliki program yang mendukung kebijakan pengelolaan sampah, yaitu:

- a) Pengadaan tempat sampah / tong sampah pemisah antara sampah basah dan sampah kering.
- b) Penyediaan bak sampah di beberapa tempat disekitar pemukiman masyarakat agar sampah tidak menumpuk di satu tempat.
- c) Dibuatnya sistem pengelolaan sampah di TPA (tempat pemrosesan akhir di Kelurahan Bontang Lestari).
- d) Pendirian bank sampah.
- e) Pembentukan dan pembinaan komunitas 3R (Reuse, Reduce, Recycle).

Sistem pengelolaan Sampah di Kota Bontang dilakukan dengan pendekatan konsep atasi sampah dari sumbernya. Dengan pendekatan ini maka sampah yang akan diangkut ke TPA akan berkurang.

Ada tiga jenis alat angkut yang digunakan saat ini, yaitu truk dump, truk arm roll, dan standart. Jumlah truk pengangkutan sampah yang dioperasikan saat ini ada 15 unit dan 2 unti truk pengangkut petugas:

- a) Truck Dump : Jumlah truk dump yang dioperasikan ada 10 unit dengan tahun 2001.
- b) Truck Arm Roll : Jumlah truk arm roll yang dioperasikan ada 5 unit dengan tahun pembuatan antara tahun 1997 hingga tahun 2001. Kapasitas angkut 8 m

pembuatan tahun 2001. Kapasitas angkut 4 m³ dan dilengkapi dengan kontainer 15 unit.

- c) Truck Standart : Jumlah truk standard yang dioperasikan ada 2 unit dengan tahun pembuatan tahun 2001. Kapasitas angkut (bak) 4 m³. Truk standard digunakan untuk mengangkut pekerja (Penyapu jalan, pembersih parit, dan pemotong rumput).

Seluruh truk dump dan arm roll dioperasikan setiap hari oleh 20 orang supir dan 50 petugas sampah (setiap truk dioperasikan oleh 4 s/d 5 petugas sampah) yang bertugas memindahkan sampah dari bin sampah dan bak sampah ke dalam truk drum atau membantu proses pemindahan kontainer ke atas truk arm roll dan membongkar sampah dari truk ke TPA sampah.

8). Sistem Pemadam Kebakaran

Instansi Pemerintah Kota Bontang yang menangani permasalahan kebakaran yaitu Dinas Kebersihan, Pertamanan dan Pemadam Kebakaran (DKPP) Kota Bontang. Dinas Kebersihan, Pertamanan dan Pemadam Kebakaran Kota Bontang merupakan unsur pelaksana otonomi daerah bidang Kebersihan, Pertamanan dan Pemadam Kebakaran. Namun tidak hanya mengandalkan instansi pemerintah karena dua perusahaan besar PT.Pupuk Kaltim dan PT. Badak NGL juga membantu dalam mengatasi ancaman kebakaran karena memiliki armada pemadam kebakaran yang cukup baik.

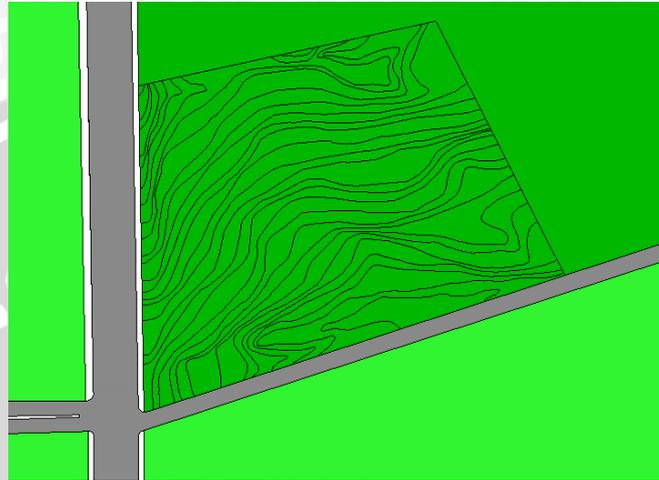
Lokasi tapak yang dekat dengan PT. Pupuk Kaltim sangat tertolong jika terjadi musibah kebakaran karena armada pemadam dari PT. Pupuk Kaltim dapat dengan cepat dan mudah menuju lokasi

4.3.6 Topografi dan Kondisi Tanah

A. Analisa

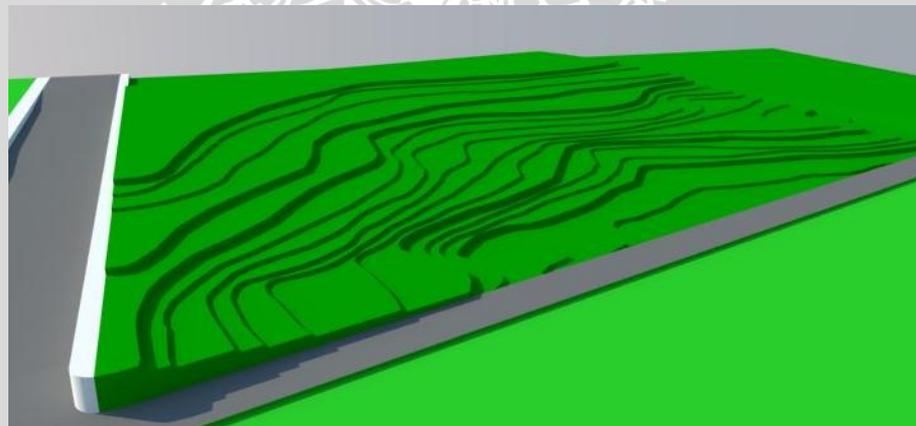
Kondisi lahan yang akan digunakan untuk perancangan *sport center* adalah landai dengan ketinggian 4-5m. Titik tertinggi terdapat di sebelah utara

wilayah dan terendah di sebelah selatan, penurunan kontur terjadi dari arah utara ke arah selatan. Kondisi tapak yang tidak terlalu curam memudahkan proses cut and fill untuk membentuk lokasi tapak datar yang dibutuhkan dalam perancangan sarana olahraga.



Gambar 4.17 Interval kontur pada tapak

Sumber: Dok. Pribadi, 2014



Gambar 4.18 Ketinggian kontur pada tapak

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

B. Sintesa

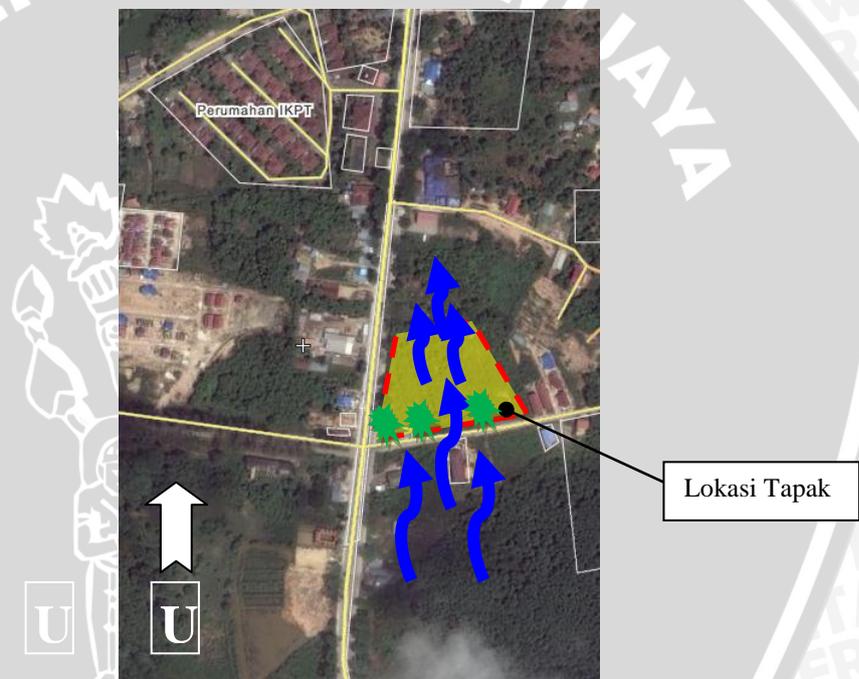
Kontur yang relatif datar dan tidak terlalu curam memudahkan pada proses mendatarkan lokasi tapak. Variasi ketinggian kontur dapat dimanfaatkan sebagai penambah estetik ruang luar tapak. Perbedaan ketinggian pada massa bangunan juga dapat dimanfaatkan untuk memaksimalkan cahaya yg masuk melalui bukaan pada selubung bangunan.

Selain itu sisa lahan kosong dapat digunakan sebagai ruang terbuka hijau ataupun dengan menutup permukaan oleh bahan material yang bersifat keras.

4.3.7 Analisa Angin

A. Analisa

Berdasarkan prakiraan cuaca oleh BMKG kecepatan angin di kota Bontang ± 16 km/jam, dan angin yang terdapat pada kawasan ini berhembus dari arah selatan ke arah utara. Kondisi pada tapak yang masih terbuka dan tidak dihalangi oleh bangunan disekitar menyebabkan udara dapat berhembus dengan leluasa dan dapat langsung melintasi lokasi tapak.



Gambar 4.19 Angin melalui lokasi tapak dari arah selatan

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

B. Sintesa

Angin yang datang dari arah selatan dikontrol dengan menggunakan vegetasi pada sisi selatan pada tapak. Pada area bangunan bidang olahraga badminton kecepatan udara yang melalui bangunan harus direduksi agar tidak terlalu deras, terutama untuk bidang olahraga badminton karena dikhawatirkan dapat mempengaruhi laju dari *shuttlecock* saat pertandingan sedang berlangsung. Pada bangunan badminton digunakan penghawaan buatan atau

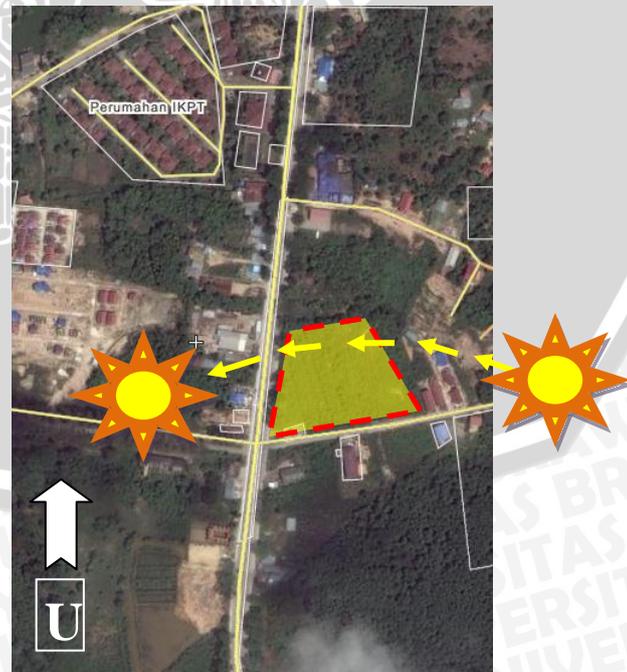
AC khususnya pada area lapangan, dikarenakan tidak adanya bukaan pada area lapangan, hal ini bertujuan untuk memberikan sirkulasi udara yang cukup didalam area lapangan.

Pada sisi tapak sebelah selatan ditanami vegetasi-vegetasi untuk membantu mengurangi laju angin yang masuk kedalam tapak. Bangunan gedung badminton tidak dirancang memanfaatkan penghawaan alami pada lapangan, karena laju angin dapat mengganggu permainan badminton. Ruang fasilitas pendukung pada bangunan berbeda dengan lapangan karena akan diberi banyak bukaan seperti jendela dan ventilasi untuk memberikan kenyamanan pada ruang.

4.3.8 Analisa Matahari

A. Analisa

Intensitas cahaya matahari yang masuk kedalam tapak cukup besar dikarenakan lokasi tapak yg berada di kota Bontang yang dekat dengan garis khatulistiwa dan kondisi tapak yang masih terbuka dan tidak ada bangunan tinggi disekitar tapak, sehingga tidak terlalu mempengaruhi besar cahaya matahari yang masuk kedalam tapak.



Gambar 4.20 Matahari melintasi lokasi tapak dari arah timur ke barat

Sumber: Dok. Pribadi, 2014.

Pada kondisi cuaca berawan di kota Bontang suhu masih dapat mencapai kondisi 30°C sehingga masih dapat dimanfaatkan sebagai pencahayaan alami walaupun tidak semaksimal kondisi normal.

B. Sintesa

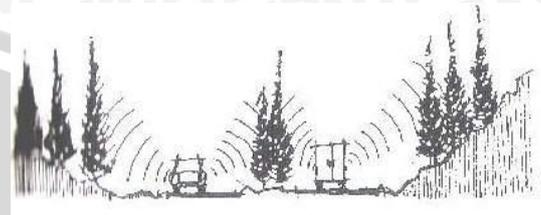
Untuk dapat memaksimalkan potensi dalam dari sisi pencahayaan alami dan memberikan sirkulasi udara yang baik pada bangunan, maka perlu adanya bukaan pada selubung bangunan yang didukung dengan material yang sesuai. Pada penggunaan material, kaca lebih banyak digunakan pada sisi kanan dan kiri pada bangunan area lapangan. Pengaruh dari sinar matahari sebisa mungkin diminimalisir karena dapat mengganggu pengelihatannya para pemain jika bukaan berada pada posisi yang tidak sesuai.

Dengan orientasi bangunan yang memanjang dari arah barat ke timur pada sisi utara dan selatan gedung sport center diberi bukaan pada selubung bangunan, agar cahaya matahari matahari yang masuk ke lapangan tidak menyebabkan silau akibat cahaya langsung dan dapat mengganggu pandangan para pemain. Sedangkan untuk ruang selain lapangan diberikan bukaan yang menyesuaikan dengan ruang untuk memberikan penghawaan dan pencahayaan alami yang cukup baik agar para pengguna ruang dapat merasa nyaman.

4.3.9 Analisa Kebisingan

A. Analisa

Kebisingan pada tapak memiliki tingkat kebisingan yang cukup rendah, karena cukup jauh dari lokasi pabrik. Kebisingan pada tapak sebagian besar berasal dari kendaraan yang melintas pada sisi barat tapak dikarenakan lokasi tapak yang berbatasan langsung dengan jalan raya. Sedangkan kebisingan yang berkaitan dengan aktivitas manusia maupun kebisingan lingkungan sekitar cukup rendah karena lokasi tapak masih terbuka dan belum banyak bangunan dengan aktivitas yang menimbulkan kebisingan.



Gambar 4.21 Analisa kebisingan pada lokasi tapak

Sumber: Dok. Pribadi, 2014.

B. Sintesa

Bangunan *sport center* yang memiliki fungsi sebagai sarana olahraga tentu membutuhkan tingkat ketenangan yang cukup, terutama pada saat pertandingan karena dibutuhkan konsentrasi yang cukup tinggi. Pemberian vegetasi disisi barat tapak juga dimanfaatkan sebagai peredam kebisingan dan penyaring polusi dari kendaraan yang melintasi jalan.

4.3.10 Vegetasi

A. Analisa

Karena kondisi wilayah Kecamatan Bontang Utara saat ini belum cukup padat oleh bangunan, maka faktor-faktor hijau yang ada disana relatif masih tetap terjaga. Pohon-pohon besar yang berderet memanjang menghiasi jalan di sepanjang lokasi tapak.



Gambar 4.22 Vegetasi disekitar tapak

Sumber: Dok. Pribadi, 2014.

B. Sintesa

Berbagai jenis vegetasi yang terdapat pada sekitar tapak dapat membantu perancangan di tapak nantinya, karena vegetasi-vegetasi tersebut secara tidak langsung berfungsi sebagai penghias, pelindung bangunan, dan sumber sirkulasi udara yang baik di dalam area tapak. Objek yang akan dirancang berupa sport center maka diperlukan ruang terbuka hijau yang lebih beserta vegetasi sebagai pendukung dalam jumlah yang cukup banyak untuk memberikan kualitas udara yang baik.

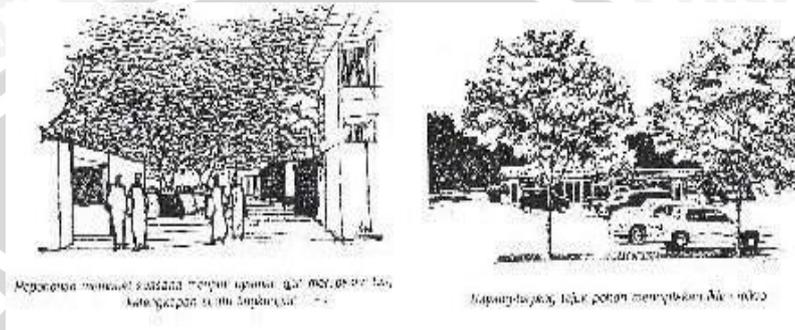
Vegetasi pada tapak juga dapat berfungsi sebagai berikut :

1). Resapan Air Hujan

Dengan banyaknya resapan air, tanah dapat menampung kelebihan air hujan, sehingga meminimalisir pembuangan air ke sungai-sungai. Ketika musim kemarau, bangunan tidak akan kekurangan air sebab tanah menyimpan cadangan air yang cukup besar. Hubungan antara air, tanah, dan vegetasi sangat efektif dalam menjadi resapan air yang ideal; Tanaman menyimpan air dan tanah menyerap air. Efek lainnya, bangunan atau ruang luar menjadi lebih segar karena tanaman juga menghasilkan udara segar. Air yang dihasilkan karena resapan alami ini mempunyai kualitas yang lebih bagus, karena penyaringannya dilakukan oleh alam.

2). Peneduh dan Pengontrol Radiasi Matahari

Tanaman peneduh adalah jenis tanaman berbentuk pohon dengan percabangan yang tingginya lebih dari 2 meter, mempunyai percabangan melebar ke samping seperti pohon yang rindang dan dapat memberikan keteduhan dan menahan silau cahaya matahari, terutama bagi pejalan kaki. Bentuk pengatapan juga dapat menggunakan tanaman pergola seperti *bougenvile* dan *stefanot*.



Gambar 4.23 Vegetasi sebagai peneduh

Sumber: Dok. Hakim, 2003.

3). Pemecah Kebisingan

Tanaman dapat menyerap suara kebisingan bagi daerah yang membutuhkan ketenangan. Pemilihan jenis tanaman tergantung dari tinggi pohon, lebar tajuk, dan komposisi tanaman. Untuk topografi demikian seperti yang berada pada tapak, tanaman semak dapat mereduksi suara mobil sebesar 75% dan truk sebesar 50%.



Gambar 4.24 Vegetasi dalam meminimalisir kebisingan

Sumber: Dok. Hakim, 2003.

4). Penyerap Polusi Udara

Secara teknis fungsi tanaman adalah untuk mengurangi dan menurunkan tingkat pencemaran udara dengan cara menyerap polutan. Tanaman yang mempunyai daya serap polutan paling tinggi yaitu mahoni,

angsana dan bougenville karena ketiga tanaman ini memperlihatkan pertumbuhan tajuk cukup baik, tingkat kerusakan daunnya rendah dan mempunyai daya tahan yang cukup baik terhadap kondisi udara. Adapun ketiga spesies tanaman yang toleran terhadap pencemaran udara adalah tanaman Sono, Glodogan, dan Beringin. Sedangkan jenis tanaman yang berada di tepi jalan di Kota Malang menunjukkan kemampuan tanaman dalam menurunkan tingkat pencemaran udara. Adapun tanaman yang memiliki daya tahan dan kapasitas tersebut adalah Mahoni, Angsana, dan Bougenville.

5). Pengontrol Angin

Selain berguna sebagai penahan dan penyerap, tanaman juga dapat berfungsi mengalirkan tiupan angin sehingga menimbulkan iklim mikro. Jenis tanaman yang dipakai harus memperhatikan tinggi pohon, bentuk tajuk, kepadatan tajuk tanaman, serta lebar tajuk. Tanaman dapat mengurangi kecepatan angin sekitar 40 - 50% dengan memperhatikan fungsi bangunan sebagai pusat pembinaan bulutangkis yang sangat berpengaruh terhadap angin maka vegetasi seperti ini sangat membantu dalam pengontrol kecepatan angin



Gambar 4.25 Vegetasi sebagai pengontrol angin

Sumber: Dok. Hakim, 2003.

6). Estetika

Nilai estetika dari tanaman diperoleh dari perpaduan antara warna (daun, batang, bunga), bentuk fisik tanaman (batang, percabangan, dan tajuk), tekstur tanaman, skala tanaman, dan komposisi tanaman. Nilai estetis

tanaman dapat diperoleh dari satu tanaman, sekelompok tanaman yang sejenis, kombinasi tanaman berbagai jenis ataupun kombinasi antara tanaman dengan elemen landscape lainnya.

7). Pembatas Fisik / Pengarah Sirkulasi

Tanaman-tanaman pembatas, pengarah, dan sebagainya mempunyai maksud jenis tanaman berbentuk pohon atau perdu yang berfungsi mengarahkan pemakai jalan menuju ke suatu tujuan tertentu, karena penataan tanaman tersebut dapat memberikan kesan yang berbeda, sehingga dapat menghilangkan kejenuhan bagi pemakai jalan. Selain itu tanaman juga dapat berfungsi sebagai pembatas fisik, baik berupa pembatas suatu ruang, ataupun antar ruang, bahkan antara ruang luar-ruang dalam.



Gambar 4.26 Vegetasi sebagai pengarah sirkulasi

Sumber: website (<http://winnerfirmansyah.wordpress.com/>)

4.4 Analisa Bangunan

Analisa fungsi bangunan digunakan untuk mencari bentuk dasar yang sesuai dijadikan sebagai studi awal pengembangan bentuk bangunan. Konsep dasar dalam merancang bentuk dan tampilan bangunan adalah berawal dari penentuan bentuk dasar geometri dari berbagai massa atau ruang-ruang pada bangunan sesuai dengan fungsinya. Selain itu, bentuk dasar tersebut dapat dijadikan sebagai bahan dasar pengembangan desain struktur maupun pengembangan desain bangunan serta aspek-aspek lainnya.

4.4.1 Analisa Fungsi Bangunan

A. Analisa

Fungsi utama dari objek perancangan ini adalah sport center. Sport center adalah sarana olahraga yang menyediakan beberapa bidang olahraga. Pembangunan sport center di kota Bontang dirancang dengan fasilitas olahraga sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

B. Sintesa

Sesuai dengan dari sport center yang memiliki fungsi utama sebagai sarana olahraga, maka dapat disimpulkan bahwa di dalam objek tersebut diperlukan berbagai macam fasilitas olahraga setiap bidang yang disediakan dengan standar yang telah ditetapkan untuk memberikan kenyamanan dan keamanan para pengguna sarana. Misalnya pengadaan lapangan yang berstandar internasional, ruang kesehatan, dan sebagainya.

4.4.2 Analisa Bentuk Bangunan

Dalam buku *Architecture Form, Space and Order* oleh Francis D. K. Ching, disebutkan bahwa bentuk dasar bangunan secara umum terdiri atas tiga bidang, yaitu lingkaran, segitiga, empat persegi. Berikut karakteristik dan fungsi dari masing-masing bidang.

Tabel 4.4 Analisa bentuk dasar bangunan

No.	Aspek	Lingkaran	Segitiga	Segi Empat
1.	Bentuk	Halus	Stabil	Stabil
		Dinamis	Karakter dinamis dan tegas	Karakter kaku dan formal

2	Orientasi Ruang	Memusat dan tidak teratur	Pada setiap sudut	Netral, menyudut pada keempat sisinya
		Statis	Cenderung statis	Cenderung statis dan rasional
3	Pengolahan Ruang	Tidak teratur	Variatif	Mudah dalam pengolahan bidang-bidangnya
		Cukup rumit dalam pengaturan dan pembagian ruang	Rumit dalam pengaturan dan pembagian ruang	Mudah dalam pengaturan dan pembagian ruang
4	Efisiensi Bentuk	Cukup fleksibel, hanya dapat digabungkan dengan beberapa bentuk	Kurang fleksibel dalam penggabungan bentuk	Efisiensi tinggi, karena fleksibel untuk digabungkan dengan bentuk lain
5	Efisiensi Ruang	Cukup efisien, karena tidak adanya sudut pada bidang namun terbatas oleh lengkungan yang mengurangi efisiensi penggunaan ruang	Kurang efisien, karena terpaku pada sisi sudutnya	Efisien tinggi, karena setiap sudut dan sisinya dapat memaksimalkan besaran ruang
		Menggunakan perabot khusus,	Menggunakan perabot khusus,	Mudah dalam peletakan

		guna menyamakan dengan bentuk lengkung yang ada	guna menyamakan dengan sudut-sudut yang ada	perabot
		Efektif pada bangunan yang membutuhkan aktivitas tinggi		
6	Sirkulasi	Memutar	Menyebarkan	Menyebarkan
7	Sistem Pembentukan Ruang		Modular atau bantuan garis imajiner	Modular
8	Sistem Struktur	Mudah dalam penyusunan strukturnya dan bentuknya akan lebih estetik	Sulit dalam penyusunan strukturnya walaupun bentuknya akan lebih estetik	Mudah dibuat dan dihitung karena sesuai modul yang dipakai, namun bentuknya kurang estetik

Sintesa :

Jika dilihat dari fungsinya, sebuah bangunan sport center mempunyai kebutuhan fasilitas dan ruang dengan tingkat aktivitas yang tinggi serta penggunaan yang berulang-ulang. Adapun kriteria-kriteria untuk mendapatkan bentuk dasar yang sesuai jika dilihat dari kebutuhan objek itu sendiri, antara lain:

- Bentuk yang dinamis namun stabil (formal);
- Mempunyai pusat yang pasti sebagai pengontrol antar ruang serta sirkulasi yang menyebarkan.
- Keteraturan dalam pengaturan ruang.
- Harus mampu mengoptimalkan setiap sisi agar mendapatkan ruang yang efisien, tanpa harus menyisakan ruang-ruang yang tidak terpakai.

- Dapat memakai sistem modular, guna memudahkan dalam pembagian atau pengaturan ruang, serta dalam perancangan sistem strukturnya.

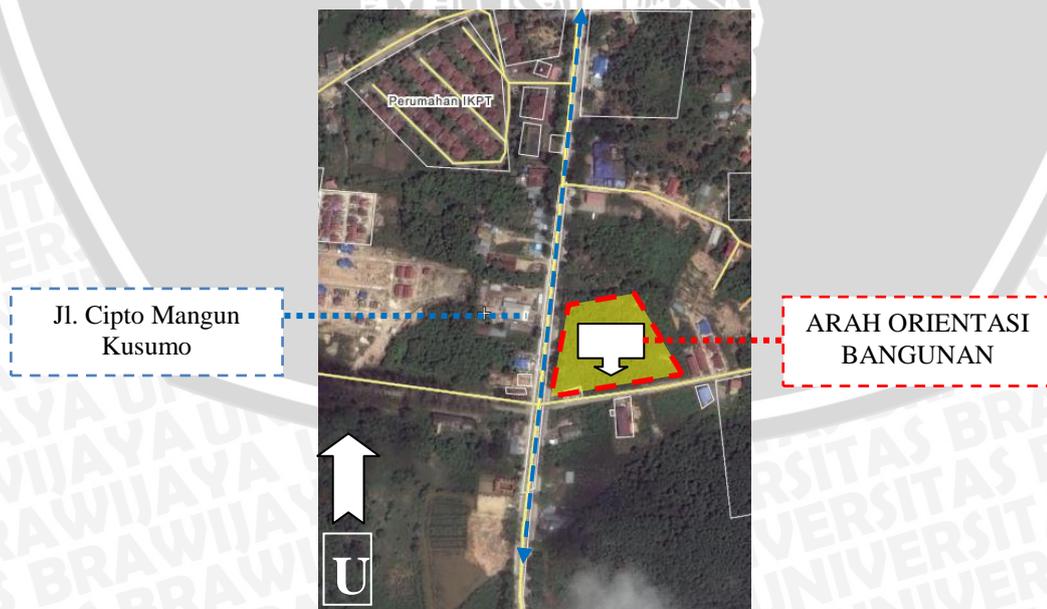
4.4.3 Orientasi Bangunan

A. Analisa

Lalu lintas kendaraan lebih banyak melintasi jalan utama di sebelah barat tapak, karena berbatasan dengan jalan raya utama yang menghubungkan wilayah permukiman, perkantoran dan industri. Sehingga intensitas terbesar untuk melihat atau melewati lokasi tapak juga terletak di sebelah barat tapak yang merupakan jalan utama, namun untuk menghindari kemacetan dan rawan kecelakaan akibat laju kendaraan pada jalan utama di sebelah barat maka akses masuk dan keluar diletakkan pada sisi selatan tapak. Sehingga orientasi arah bangunan mengikuti arah masuk pada tapak yang berada di sisi selatan tapak.

B. Sintesa

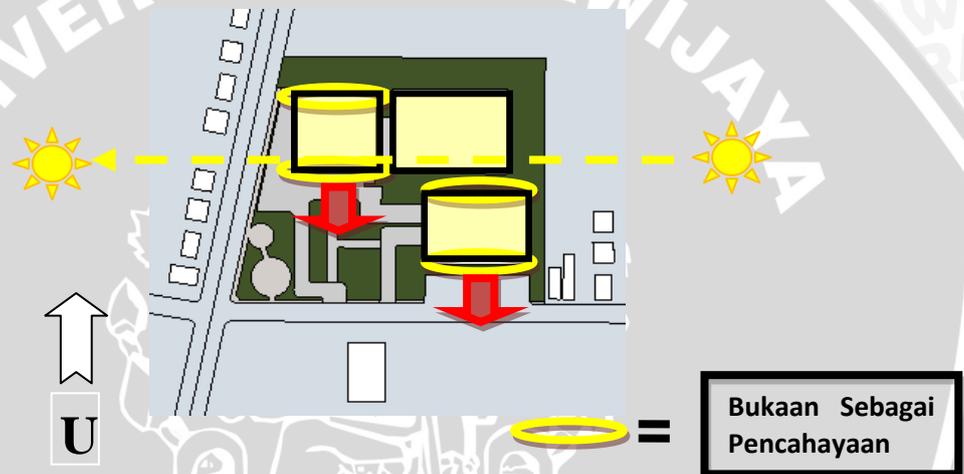
Orientasi bangunan menghadap ke selatan dengan pertimbangan tidak menjadi masalah untuk ditemukan karena terlihat jelas dari jalan utama. Pertimbangan pemilihan jalan masuk dan keluar disisi selatan pada tapak agar tidak menimbulkan kemacetan dan resiko kecelakaan karena kontur jalan yang menurun disebelah barat tapak.



Gambar 4.27 Arah orientasi bangunan

Sumber: Dok. Pribadi, 2014.

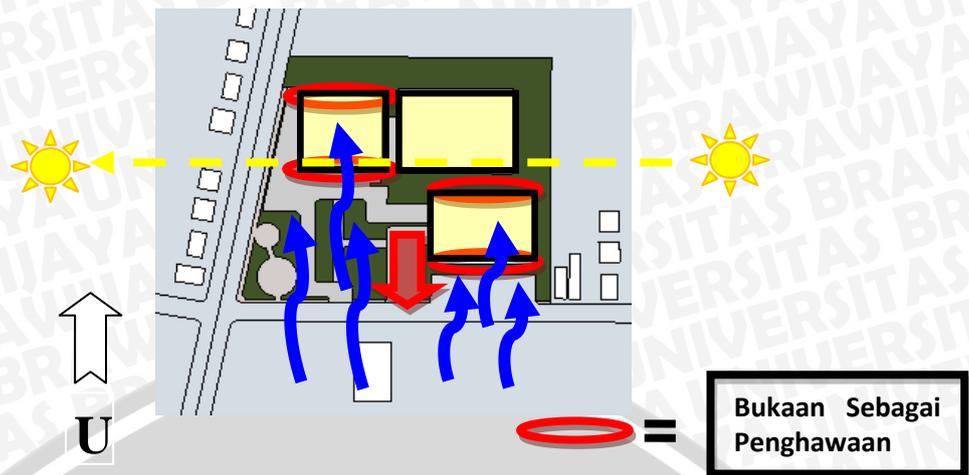
Dengan pertimbangan arah lintas matahari dari timur-barat, maka orientasi dari bangunan adalah menghadap ke arah selatan dengan bukaan pada sisi utara dan selatan sehingga bukaan tidak hanya sebagai penerima cahaya alami namun juga dapat menambah nilai estetika pada bangunan. Pertimbangan ini juga bertujuan agar bukaan pada bangunan pada sisi utara dan selatan pada bangunan tidak terkena cahaya secara langsung, namun mendapatkan pencahayaan dengan intensitas cahaya yang diperlukan karena bukaan dari sisi ini dapat memanfaatkan potensi alam lebih baik pada pencahayaan alami tanpa memberikan ancaman silau pada lapangan.



Gambar 4.28 Arah orientasi bangunan berdasarkan analisa pencahayaan

Sumber: Dok. Pribadi, 2014.

Berdasarkan hasil analisa udara berasal dari arah selatan pada tapak, maka orientasi bangunan dan bukaan yang mengarah ke selatan sesuai dengan pemanfaatan penghawaan alami pada bangunan. Sehingga orientasi bangunan dengan bukaan yang mengarah sama ke arah selatan dapat dimanfaatkan sebagai pencahayaan alami, penghawaan alami dan sebagai nilai estetika pada bangunan.



Gambar 4.29 Arah orientasi bangunan berdasarkan analisa penghawaan

Sumber: Dok. Pribadi, 2014.

4.5 Analisa Fungsi dan Ruang

4.5.1 Urgensi Fungsi Ruang

Sport center di Kota Bontang ini terbagi menjadi 3 fungsi sesuai dengan tingkat kebutuhan dan kepentingannya, yaitu fungsi primer, sekunder, dan servis. Secara garis besar fungsi primer adalah sebagai fasilitas olahraga. Sedang fungsi sekunder merupakan fungsi penunjang atau pendukung dari fungsi primer sebagai kebutuhan utama, serta fungsi servis, yakni fungsi pelengkap dari fungsi primer dan sekunder. Analisa fungsi ini dilakukan guna mengelompokkan fungsi sesuai tingkat kebutuhannya, sehingga pada nantinya dapat digunakan sebagai dasar dalam pengaturan massa bangunan.

A. Fungsi Primer

Fungsi ini merupakan fungsi utama yang harus ada pada bangunan sport center yaitu fasilitas olahraga yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

B. Fungsi Sekunder

Fungsi sekunder adalah fungsi penunjang dari fungsi primer. Fungsi ini berperan sebagai fungsi pendukung berjalannya atau pelengkap fungsi utama dari fungsi utama sebagai sarana olahraga. Salah satunya bagian administrasi, pengelolaan dan manajemen dalam mengatur seluruh

aktivitas dalam sport center di kota Bontang agar seluruh kegiatan dapat berjalan dengan baik.

- C. Fungsi Servis merupakan fungsi penyediaan servis bangunan sebagai penunjang, yaitu seperti parkir, toilet, mushola, ruang genset, panel control, trafo, pompa, dan lain-lain.

Keseluruhan fungsi beserta unit aktifitas tersebut di atas dapat dikelompokkan melalui tabel sebagai berikut :

Tabel 4.5 Pengelompokan fungsi pada bangunan sport center

Fungsi Primer	Fungsi Sekunder	Fungsi servis
<ul style="list-style-type: none"> • Fasilitas olahraga • Turnamen 	<ul style="list-style-type: none"> • Administrasi • Manajemen 	<ul style="list-style-type: none"> • Area parkir • Toilet • Ruang genset • Ruang teknis • Pompa • Dan lainnya

Sumber: Dok. Pribadi, 2014.

Sebagai fasilitas umum sport center ini dapat digunakan sebagai area latihan dan pertandingan karena kebutuhan pencahayaan latihan maupun pertandingan tidak berbeda jauh, selain itu luas area latihan dan pertandingan juga memiliki kesamaan.

Dari pengelompokan tersebut, maka didapatkan pembagian area fungsi dan jenis fasilitas berdasarkan jenis kegiatannya, yaitu sebagai berikut:

- A. Fasilitas utama

Tabel 4.6 Pembagian area fungsi pada fasilitas utama

No.	Fasilitas	Ruang yang diwadahi
1.	Olahraga	<ul style="list-style-type: none"> - Lapangan Bulutangkis - Lapangan Futsal

		<ul style="list-style-type: none"> - Lapangan Basket - Tribun - Lobby - Ruang informasi - Kamar mandi pemain - Ruang ganti pemain - Ruang kesehatan - Ruang teknis - Gudang peralatan
2.	Pengelola	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang tamu - Ruang ketua - Ruang wakil - Ruang keuangan - Ruang tata usaha - Ruang perlengkapan dan akomodasi - Ruang bagian teknis - Ruang keamanan - Gudang - Musholla - Toilet - Pantry

Sumber: Dok. Pribadi, 2014.

B. Fasilitas penunjang

Tabel 4.7 Pembagian area fungsi pada fasilitas penunjang

No.	Fasilitas	Ruang yang diwadahi
1.	Fasilitas umum	<ul style="list-style-type: none"> - Area parkir - Cafe
2.	Fasilitas maintenance dan servis	<ul style="list-style-type: none"> - R. Teknis - R. Genset - R. Pompa - Pos keamanan

Sumber: Dok. Pribadi, 2014.

4.5.2 Kapasitas dan Besaran Ruang

A. Fasilitas Olahraga

Tabel 4.8 Besaran ruang fasilitas olahraga

RUANG	STANDAR	KAPASITAS	PERHITUNGAN	LUASAN (m ²)	
▪ Lobby	2 m ² /orang	Asumsi	50 orang	2 m ² x 50	100
▪ Lapangan Bulutangkis	13,40 x 6.10 m ² / lapangan	BWF	4 lapangan	4 x (13,40 x 6.10)	490
▪ Lapangan Futsal	40 x 20 m ² / lapangan	TFA	1 lapangan	40 x 20 m ²	800
▪ Lapangan Basket	33 x 20 m ² / lapangan	FIBA	1 lapangan	33 x 20 m ²	660
▪ Tribun penonton	0.8 x 0.4 m ²	NAD	3000 orang	3000 x (0.8 x 0.4 m ²)	960
▪ Ruang ganti pemain	2,25 m ² / orang	NAD	10 orang/unit 2 unit	2,25 m ² x 10 x 2	45
▪ Kamar mandi pemain	2,4 m ² /orang	NAD	10 atlet/unit 2 unit	2,4 m ² x 10 x 2	48
▪ Ruang kesehatan	20 m ² / unit	Asumsi	6 orang/unit	20 m ² x 1 unit	20
▪ Kafetaria	1,2 m ² / orang	NAD	45 orang	1,2 m ² x 45	54
▪ Dapur	30 % Kafetaria	NAD			16

▪ Ruang teknis	20 m ² / unit	NAD	5 orang / unit	20 m ² x 1 unit	20
▪ Gudang	30 m ² / unit	Asumsi	5 orang/unit	30 m ² x 1 unit	30
Total + sirkulasi 30% = 3.243 + 973 =					4.216

Sumber: Hasil analisa

B. Fasilitas pengelola

Tabel 4.9 Besaran ruang fasilitas pengelola

RUANG	STANDAR	KAPASITAS	PERHITUNGAN	LUASAN (m ²)	
▪ Ruang ketua	6,25 m ² / orang	asumsi	2 orang	6,25 m ² x 2	12,5
▪ Ruang wakil	6,25 m ² / orang	asumsi	2 orang	6,25 m ² x 2	12,5
▪ Ruang wasit	2,5 m ² / orang	asumsi	4 orang	2,5 m ² x 4	10
▪ Ruang pelatih	2,5 m ² / orang	asumsi	3 orang	2,5 m ² x 3	7,5
▪ Ruang keuangan	2,5 m ² / orang	NAD	5 orang	2,5 m ² x 5	12,5
▪ Ruang tata usaha	2,5 m ² / orang	NAD	3 orang	2,5 m ² x 3	7,5
▪ Ruang perlengkapan dan akomodasi	2,5 m ² / orang	NAD	5 orang	2,5 m ² x 5	12,5

▪ Ruang bagian teknis	2,5 m ² /orang	NAD	5 orang	2,5 m ² x 5	12,5
▪ Ruang rapat	1,5 m ² /orang	NAD	15 orang	1,5 m ² x 15	22,5
▪ Gudang	9 m ² / unit	asumsi	2 orang/unit	20 m ² x 1 unit	20
▪ Toilet	1,75 m ² /orang	NAD	5 orang/unit 2 Unit	1,75 m ² x 5 orang x 2	18
▪ Pantry	10 m ² / unit	Asumsi	2 orang/unit	10 m ² x 1 unit	10
▪ Musholla	2 m ² /orang	NAD	20 orang		40
▪ Tempat wudhu	40%				16
Total + sirkulasi 30% = 214 + 64,2 =					278,2

Sumber: Hasil analisa

C. Fasilitas umum

Tabel 4.10 Besaran ruang fasilitas umum

RUANG	STANDAR	KAPASITAS	PERHITUNGAN	LUASAN (m ²)
▪ Area parkir :				
Pengelola				
○ Parkir Mobil	15 m ² /unit	NAD	10 mobil	15 m ² x 10 150
○ Parkir Motor	2,1 m ² /unit	NAD	25 motor	2,1 m ² x 25 52,5
Pengunjung				
○ Parkir Mobil	15 m ² /unit	NAD	150 mobil	15 m ² x 150 2.250
○ Parkir Motor	2,1 m ² /unit	NAD	1000 motor	2,1 m ² x 1000 2.100

○ Parkir Bis	48 m ² /unit	NAD	2 bis	48 m ² x 2	96
Total + sirkulasi 100% = 4648,5 + 4648,5 =					9.297

Sumber: Hasil analisa

D. Fasilitas Maintenance dan Servis

Tabel 4.11 Besaran ruang fasilitas maintenance dan servis

RUANG	STANDAR		KAPASITAS	PERHITUNGAN	LUASAN (m ²)
▪ R. Teknis	12 m ²	Asumsi			15
▪ R. Genset	20 m ²	Asumsi			30
▪ R. Pompa	12 m ²	Asumsi			15
▪ Pos keamanan	15 m ²	Asumsi			15
Total + sirkulasi 30% = 75 + 22,5 =					92,5

Sumber: Hasil analisa

Tabel 4.12 Total luas area terbangun

Fasilitas olahraga	4.216
Fasilitas pengelola	278,2
Fasilitas umum	9.297
Fasilitas Maintenance dan Servis	92,5
TOTAL	13883.7 m²

Sumber: Hasil analisa

4.6 Analisa Pelaku

4.6.1 Analisa Pelaku dan Aktifitas

Analisis selanjutnya untuk mengetahui aktifitas dan kebutuhan ruang dengan mengkaji pelaku dalam perencanaan sport center di Kota Bontang. Secara garis besar, pelaku aktifitas bangunan dibagi menjadi tiga kelompok, antara lain :

1. Pengguna fasilitas olahraga, para pelaku utama sport center di Kota Bontang ini adalah para atlet yang datang untuk berlatih atau kalangan masyarakat yang hanya berolahraga dengan tujuan rekreasi.
2. Pengelola, yaitu pihak yang menangani dan mengatur segala kegiatan yang berlangsung pada sport center di Kota Bontang.
3. Pengunjung, Pengunjung disini datangnya keluarga atau teman dari para pengguna fasilitas olahraga untuk sekedar melihat aktifitas olahraga ataupun sekedar bersantai di cafe.

Tabel 4.13 Analisa pelaku dan aktifitas

Pelaku	Aktifitas	Kebutuhan ruang
Pengguna fasilitas olahraga	<ul style="list-style-type: none"> - Ganti pakaian - Pemanasan - Berlatih dan bertanding - Di obati (jika terjadi cedera) - Istirahat - Mandi - Makan - Kegiatan lavatory 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang ganti - Lapangan Bulutangkis - Lapangan Futsal - Lapangan Basket - Tribun khusus - Ruang kesehatan - Ruang makan - Mushola - Toilet
Pengelola	<ul style="list-style-type: none"> - Administrasi seluruh kegiatan - <i>Maintenance</i> bangunan - Rapat karyawan - Istirahat - Makan - Kegiatan lavatory 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang pengelola - Semua ruang di bangunan - Musholla - Toilet
Bagian Kesehatan	<ul style="list-style-type: none"> - Mengobati pengguna fasilitas yang cedera - Istirahat - Makan - Kegiatan lavatory 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang kesehatan - Mushola - Toilet
Karyawan	<ul style="list-style-type: none"> - Membersihkan seluruh 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruang cleaning servis

kebersihan	bagian gedung dan merawat lapangan fasilitas olahraga - Istirahat - Kegiatan lavatory	- Semua ruang di gedung lapangan olahraga - Musholla - Toilet
Keamanan	- Mengamankan lingkungan gedung - Istirahat - Kegiatan lavatory	- Pos keamanan - Semua ruangan - Mushola - Toilet

Sumber: Dok. Pribadi, 2014.

4.6.2 Analisa Alur Aktifitas Pelaku

Berdasarkan analisis fungsi dan analisis pelaku di atas yang ada di sport center di Kota Bontang, dapat ditentukan terdapat 2 aktifitas utama yaitu pengguna sarana olahraga, dan pengelolaan.

1. Pengguna Fasilitas Olahraga

Pelaku utama dalam bangunan sport center ini adalah para atlet yang datang berlatih ataupun masyarakat yang berolahraga untuk rekreasi.

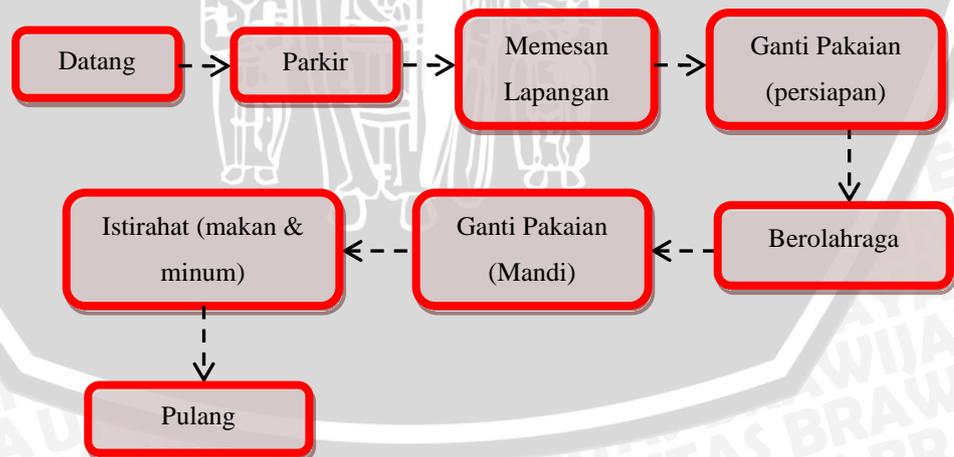


Diagram 4.1 Analisa aktifitas pengguna fasilitas olahraga

Sumber: Dok. Pribadi, 2014.

2. Pengelola

Pengelola pada *sport center* di kota Bontang bertindak dalam hal administrasi dan *maintenance* seluruh kegiatan.



Diagram 4.2 Analisa aktifitas pengelola

Sumber: Dok. Pribadi, 2014.

3. Pengunjung (keluarga atau teman pengguna sarana olahraga).

Pengunjung yang mempunyai aktifitas tidak terlalu beragam karena aktivitasnya yang hanya sekedar berkunjung dan melihat para pengguna sarana olahraga.

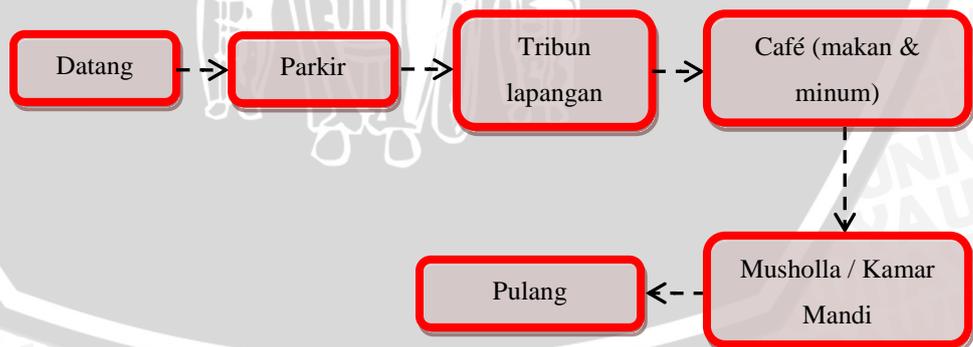


Diagram 4.3 Analisa aktifitas pengunjung

Sumber: Dok. Pribadi, 2014.

4.6.3 Zoning

Adapun zoning fungsi yang dapat dibagi menurut fungsi ruang dan pelaku pada Sport Center di Kota Bontang ini :

- Zona publik, dapat diakses oleh seluruh pengguna, pengelola, dan pengunjung diantaranya adalah area parkir, lobby, cafe, musholla dan kamar mandi.
- Zona semi publik, area yang bersifat umum namun hanya dapat diakses oleh pengguna tertentu, seperti lapangan olahraga dan ruang ganti yang hanya dapat diakses oleh pengguna sarana olahraga dan pengelola bagian servis (teknik dan kebersihan).
- Zona privat, hanya dapat diakses oleh pengguna tertentu sesuai kepentingannya. Seperti ruang pengelola karena hanya karyawan dan pengelola gedung yang boleh beraktifitas didalamnya.

A. Zoning area

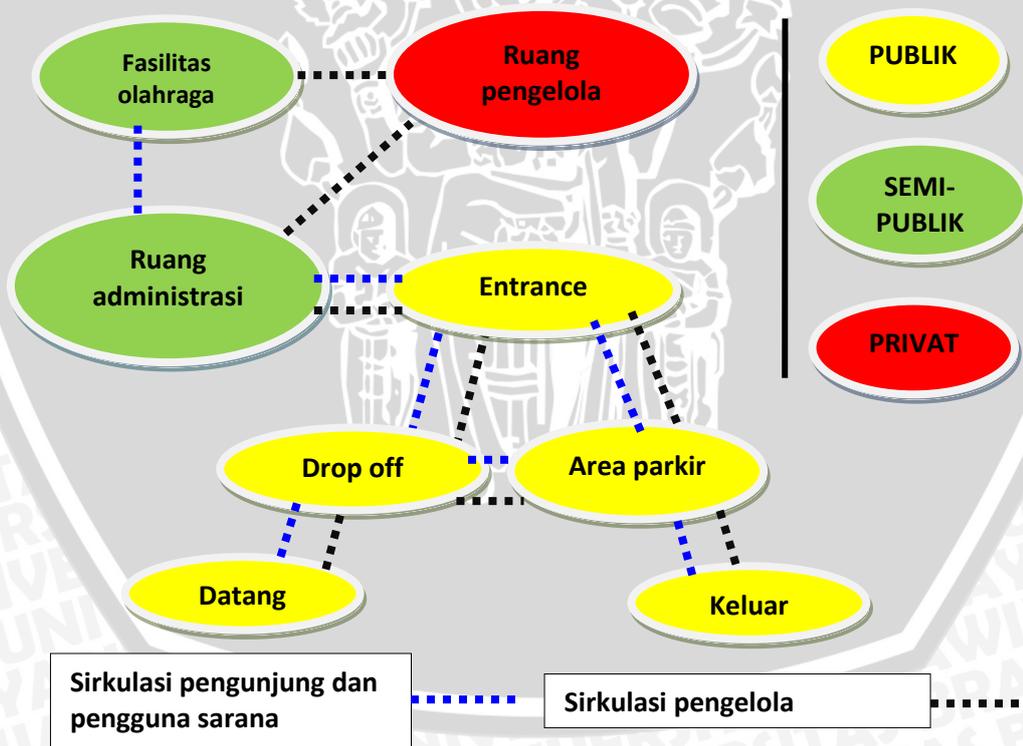


Diagram 4.4 Zoning area

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

B. Ruang Sport Center

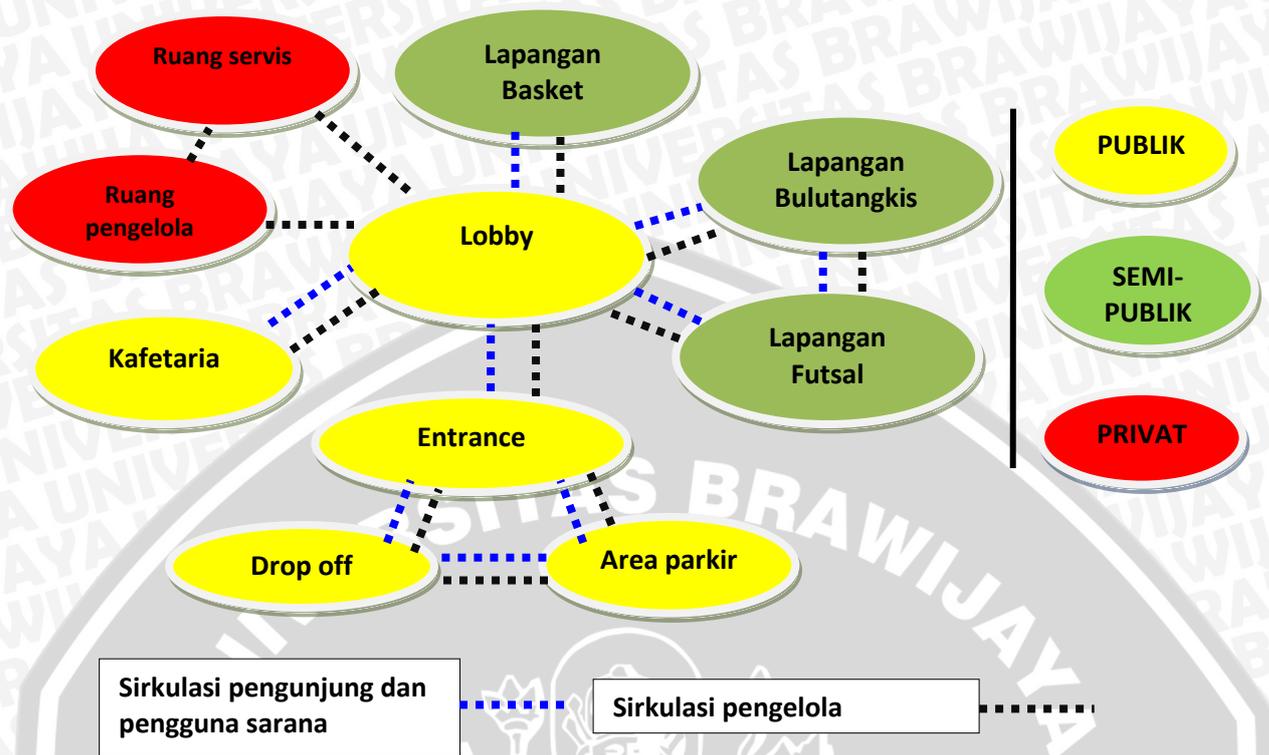


Diagram 4.5 Zoning gedung *Sport Center*

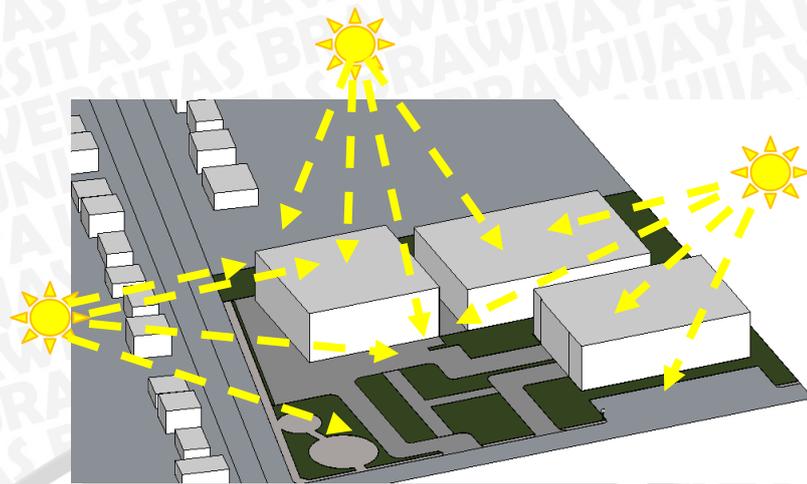
Sumber: Dok. Pribadi, 2014

4.7 Analisa Tata Massa dan Sirkulasi

4.7.1 Analisa Tata Massa Berdasarkan Pencahayaan

Pada dasarnya, penataan massa dalam suatu perancangan berfungsi sebagai penentu awal alur kegiatan serta penghubung antara ruang satu dengan ruang yang lainnya. Organisasi massa ini meliputi penataan ruang luar dan dalam dalam suatu lokasi tapak. Penataan massa yang baik sangat penting dalam mendukung lancarnya kegiatan atau aktivitas yang ada pada sport center di kota Bontang ini.

Lokasi tapak yang tidak berbatasan dengan massa lainnya memudahkan dalam pemanfaatan cahaya alami karena tidak ada penghalang antara lokasi tapak dengan cahaya matahari, sehingga penataan massa cukup bebas karena cahaya secara merata langsung menyinari tapak.

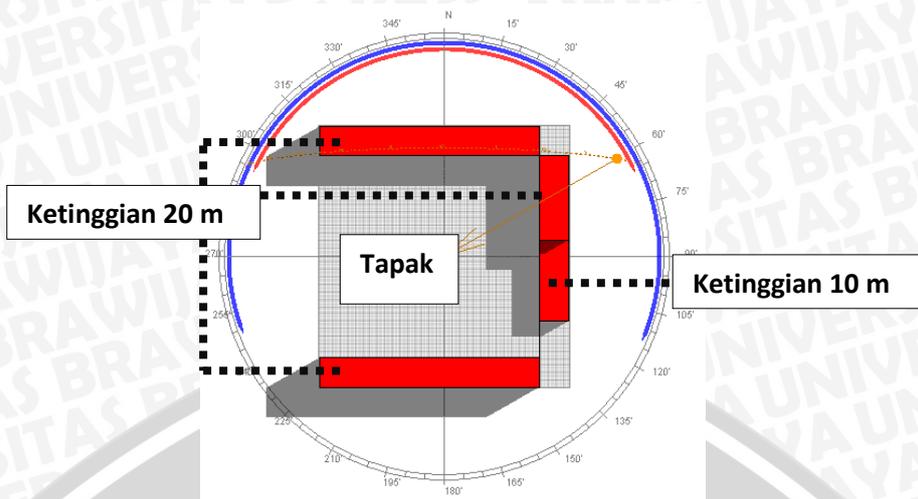


Gambar 4.30 Cahaya matahari menyinari tapak secara merata

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

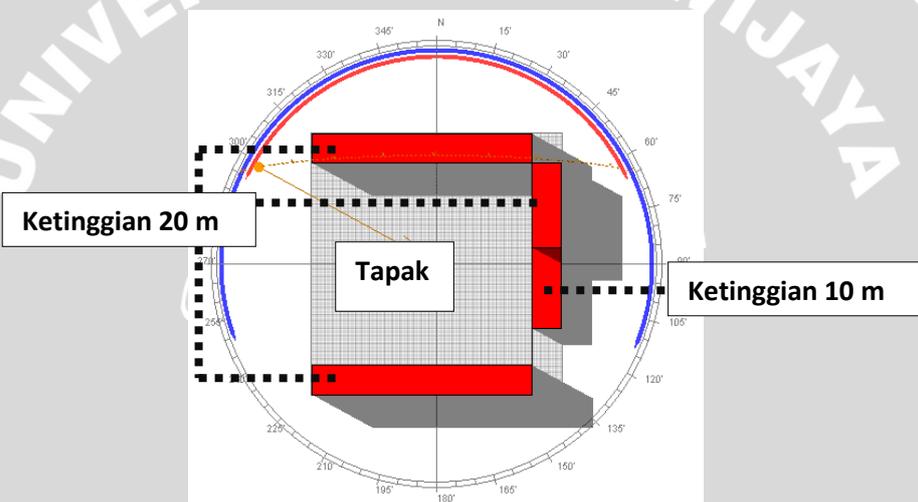
Dalam perancangan bangunan hemat energi dengan pemanfaatan pencahayaan alami tentu bayangan yang disebabkan bangunan sekitar dapat mempengaruhi pencahayaan alami pada bukaan bangunan. Langkah yang diambil untuk mengantisipasi hal ini maka dilakukan uji coba peletakan massa dengan ketinggian maksimal 4 lantai yang diasumsikan setinggi 20 m sedangkan bangunan permukiman yang telah terbangun diuji dengan ketinggian 10 m dengan rata-rata permukiman hanya setinggi 2 lantai.

Massa untuk pengujian diletakkan pada lahan kosong disekitar tapak dengan pertimbangan massa disekitar dapat membayangi lokasi tapak. Pengujian dilakukan pada bulan dan jam saat bayangan bangunan sekitar mengarah pada lokasi tapak. Pengujian dilakukan pukul 08.00 dan 16.00 tepatnya pada bulan juni, september, dan desember.



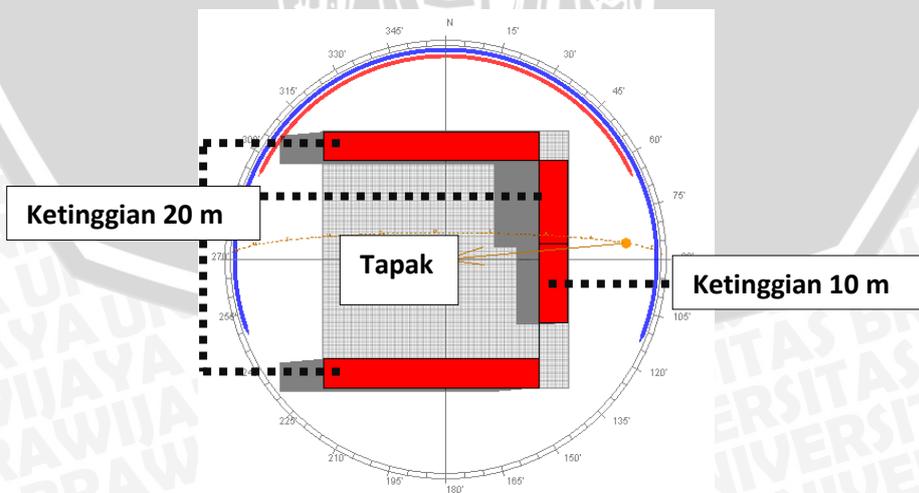
Gambar 4.31 Kondisi bayangan pada pukul 08.00 bulan Juni

Sumber: Dok. Pribadi, 2014



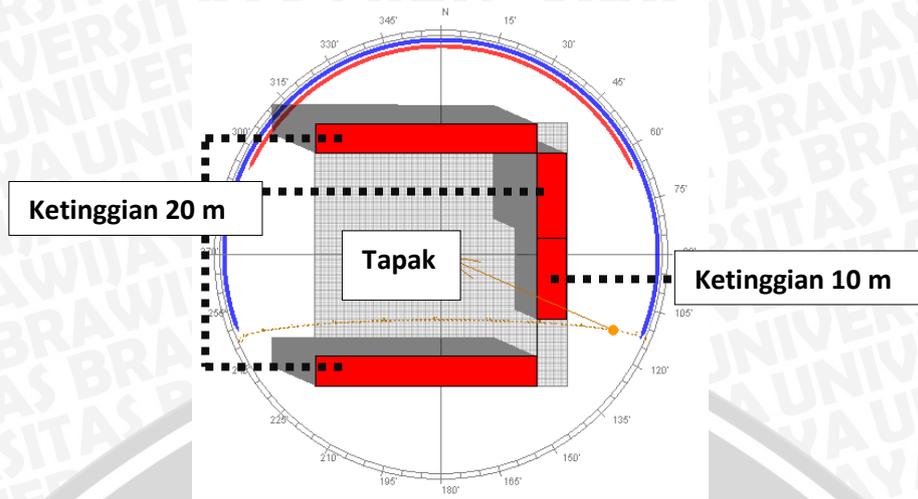
Gambar 4.32 Kondisi bayangan pada pukul 16.00 bulan Juni

Sumber: Dok. Pribadi, 2014



Gambar 4.33 Kondisi bayangan pada pukul 08.00 bulan September

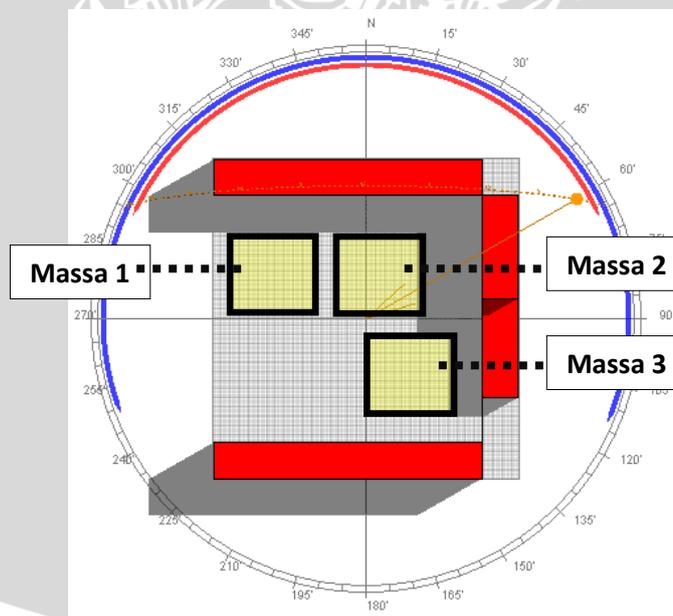
Sumber: Dok. Pribadi, 2014



Gambar 4.34 Kondisi bayangan pada pukul 08.00 bulan Desember

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Tata massa mengikuti arah pembayangan dengan kemungkinan massa tertinggi disekitar tapak yang paling mempengaruhi lokasi tapak, sehingga bukaan pada selubung bangunan tidak terpengaruh bayangan massa disekitar dalam memanfaatkan pencahayaan alami nantinya.



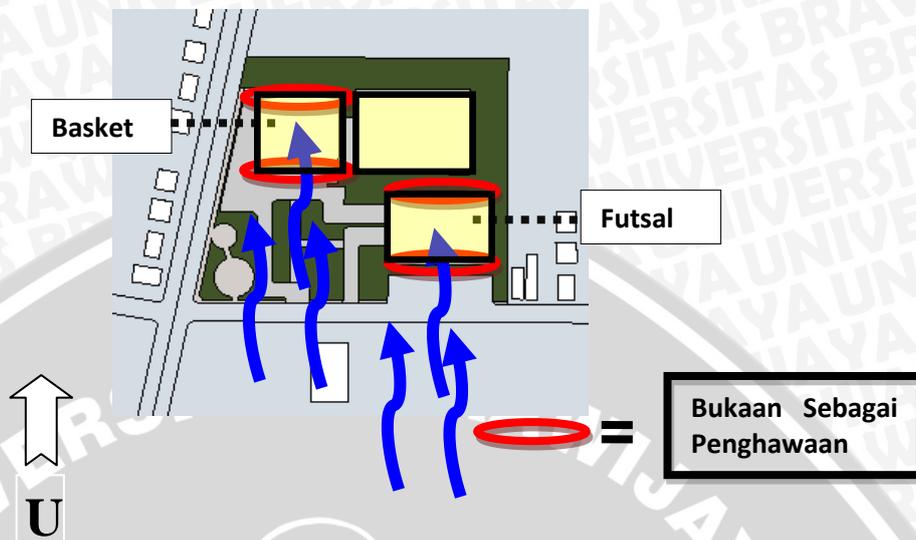
Gambar 4.35 Tata massa mengikuti pembayangan yang paling berpengaruh

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

4.7.2 Analisa Tata Massa Berdasarkan Penghawaan

Berdasarkan bidang olahraga masing-masing massa bangunan, massa fasilitas futsal dan basket membutuhkan penghawaan alami sedangkan untuk

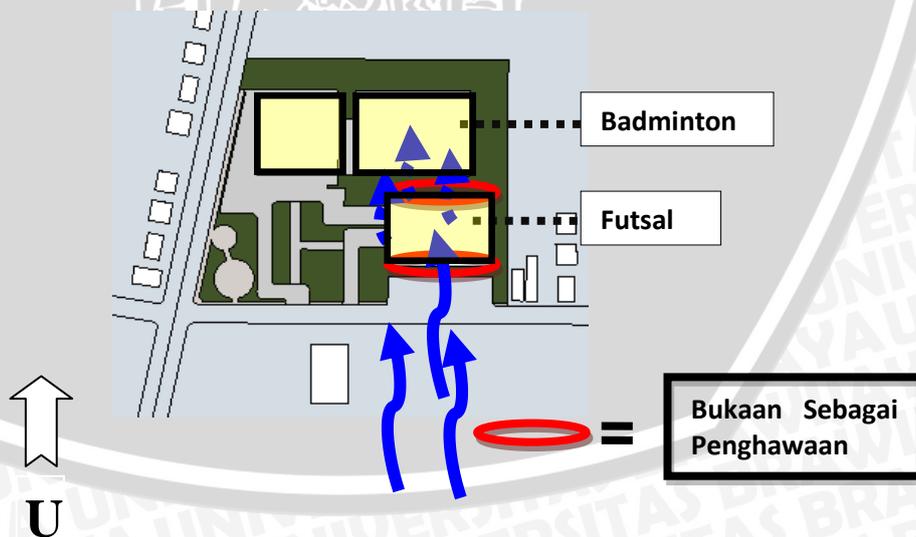
badminton tidak membutuhkan penghawaan alami karena dapat mengganggu aktivitas olahraga.



Gambar 4.36 Bukaan sebagai penghawaan alami

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Pada fasilitas futsal dan basket diberi bukaan pada sisi selatan dan utara untuk memanfaatkan penghawaan alami melalui udara yang berhembus dari arah selatan pada tapak.

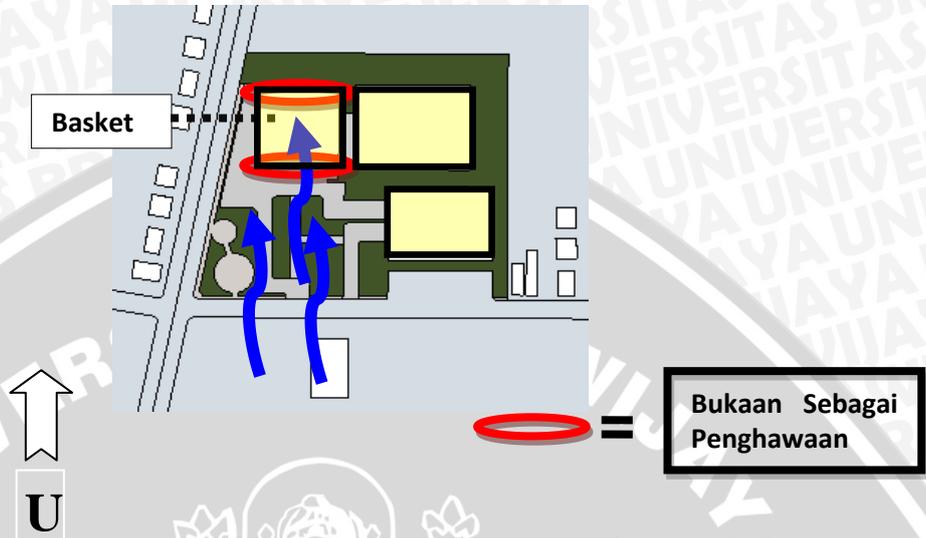


Gambar 4.37 Fasilitas futsal mereduksi aliran udara pada fasilitas badminton

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Fasilitas badminton tidak membutuhkan penghawaan alami, oleh karena itu massa badminton diletakkan pada sisi utara pada tapak. Fasilitas

futsal diletakkan paling selatan untuk memaksimalkan aliran udara dari arah selatan, selain itu massa futsal juga mereduksi aliran udara pada massa badminton yang tidak membutuhkan penghawaan alami.



Gambar 4.38 Penghawaan alami fasilitas basket

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

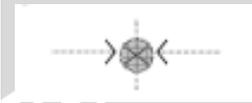
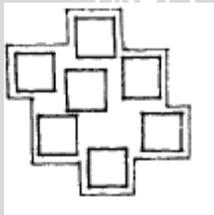
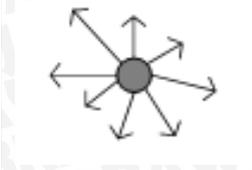
Fasilitas basket diletakkan pada sisi barat pada tapak dimana tidak ada massa yang menghalangi aliran udara dari arah selatan, sehingga udara dengan bebas melalui fasilitas basket.

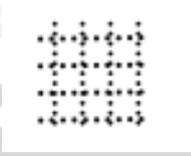
4.7.3 Analisa Tata Massa Berdasarkan Pola Organisasi Ruang

Menurut Francis D. K. Ching, pola perletakan massa terdiri dari beberapa macam sebagai berikut:

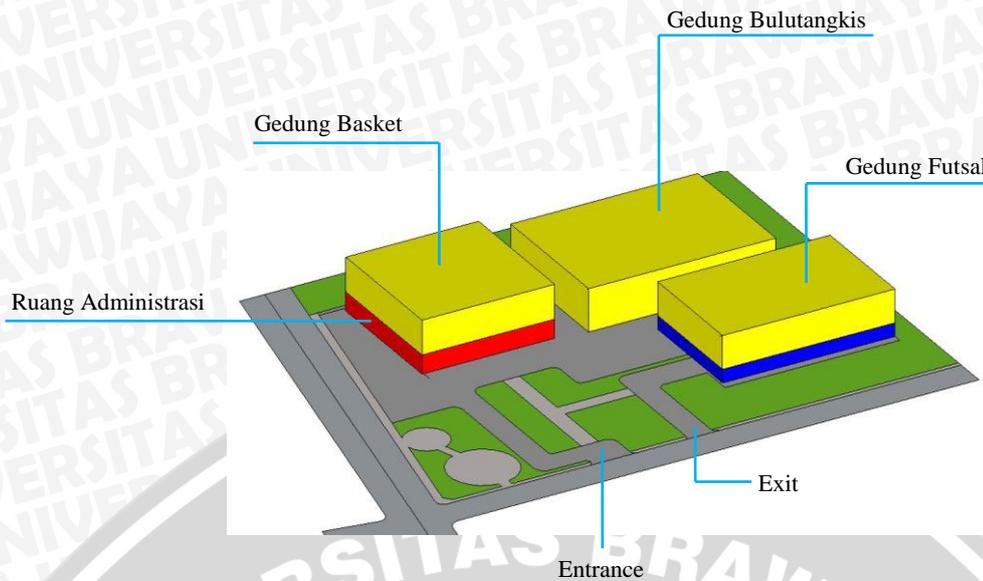
Tabel 4.14 Analisa Sirkulasi dan Pencapaian Ruang

Pola Organisasi Ruang		Sifat (menurut D. K. Ching)	Sifat (Hasil Analisa)
Linier		Pola yang diatur dalam suatu deret yang berulang	Alur pergerakan bersifat mengalir
		Mengikuti suatu garis/sumbu	Alur monoton

			Pencapaian dan orientasi mudah
Terpusat		Tata letak massa terikat	Pencapaian dan orientasi mudah, karena adanya pemusat massa
		Pengembangan terikat	Semua aktivitas menjadi terpusat dan berawal dari satu zona tertentu
		Terdiri dari sejumlah bentuk sekunder yang mengitari bentuk dominan yang berada di tengah	
		Pengawasan yang terjadi pada area bangunan lebih baik	
Cluster		Merupakan bentuk yang saling berdekatan	Pengolahan per massa menjadi teratur
		Membentuk suatu kelompok ruang yang bebas	Alur pergerakan menjadi berkesinambungan
		Bersifat Dinamis dan fleksibel	
Radial		Komposisi dari bentuk linier yang berkembang luar dari bentuk pusat searah dengan jari-jarinya	Pengguna mendapatkan akses secara langsung ke tempat yang dituju
			Mudah kembali dalam mencapai pusat orientasi

			Menghindari terjadinya tabrakan antar sirkulasi
Grid		Pengembangan mengikuti pola grid	Menghasilkan banyak percabangan
		Bentuk-bentuk modular yang diatur oleh grid	Terkesan kaku dan monoton
			Pembagian massa menjadi teratur
			Alur pergerakan dan organisasi ruang menjadi teratur serta berkesinambungan
Linier-Organik			Pengembangan sistem kurva linier
			Luwes

Analisa tata massa ini berdasarkan analisa tapak, bangunan dan analisa pelaku. Fungsi massa yang ada pada kompleks bangunan ini terbagi menjadi 2 yaitu massa fasilitas olahraga dan massa pengelola sebagai massa utama, pos keamanan dan R. MEE sebagai massa penunjang. Pola penataan massa yang digunakan pada ruang luar menggunakan pola *cluster* untuk membuat alur pergerakan menjadi berkesinambungan serta tidak terjadi tumpang tindih atau ketidakseimbangan fungsi antara massa didalam tapak, sedangkan pada ruang dalam massa pengelola juga menggunakan pola massa *cluster* dengan tujuan agar pelaku dapat langsung menuju sarana olahraga yang sesuai dengan kepentingannya.



Gambar 4.39 Analisa Tata Massa

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

A. Entrance Jalan Kendaraan dan Area Parkir

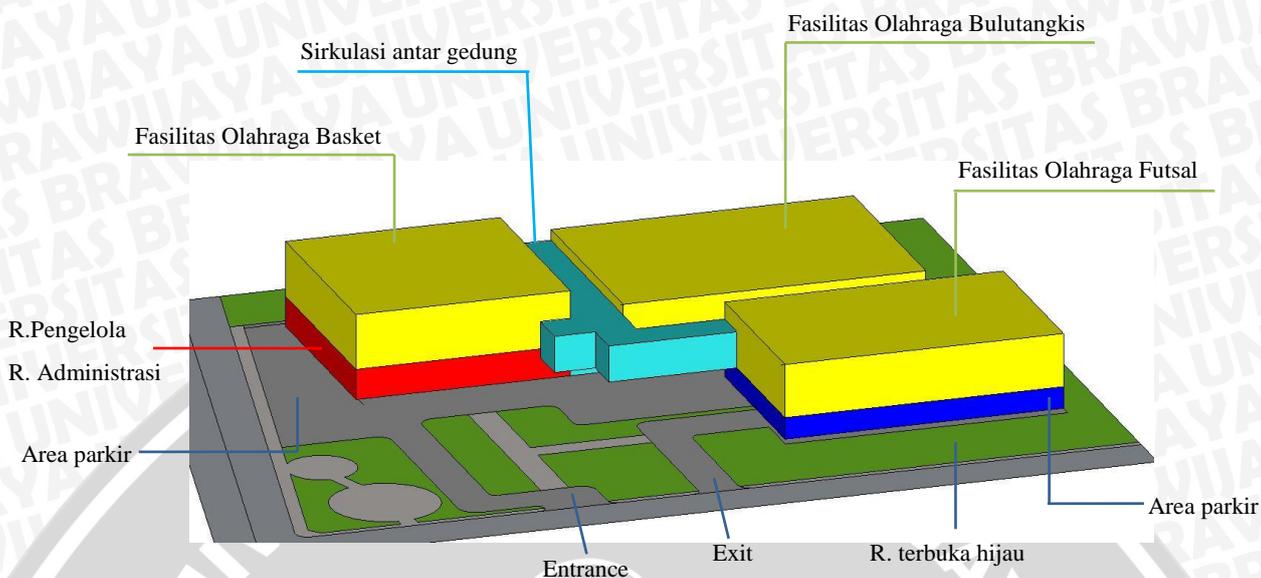
Sirkulasi sekitar tapak sangat berpengaruh pada proses pencapaian dan akan menjadi salah satu dasar dalam menentukan main entrance bangunan serta tapak. Untuk akses masuk kedalam tapak hanya terdapat satu akses yaitu melalui Jl. Kapal Layar dan akses jalan keluar juga mengarah pada Jl. Kapal Layar untuk menghindari bahaya kendaraan yang melaju pada jalan menurun di sebelah barat tapak.

B. Massa Pelatihan

Berdasarkan sintesa dari analisa orientasi bangunan, arah hadap bangunan menyesuaikan dengan menghadap ke arah akses jalan masuk yang mengarah ke selatan. Walaupun arah bangunan menghadap ke selatan, bangunan *sport center* tetap dapat terlihat jelas dari arah barat yang merupakan jalan utama.

Berdasarkan analisa fungsi dan kebutuhan ruang, massa bangunan untuk memudahkan akses menuju ruangan-ruang yang ada didalamnya, lobby pada entrance utama harus menjadi pusat sirkulasi ke tiga fungsi fasilitas olahraga, yaitu area lapangan bulutangkis, lapangan futsal, dan lapangan basket. Pola sirkulasi radial berpusat pada lobby entrance dan

pelaku dapat langsung menuju fasilitas olahraga yang sesuai dengan kepentingannya.

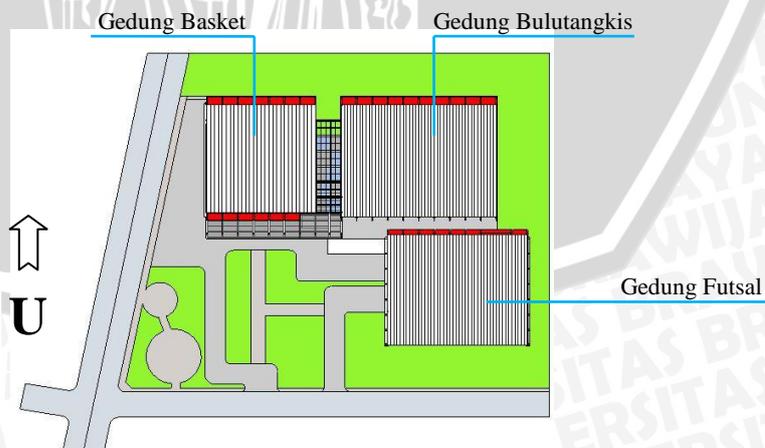


Gambar 4.40 Sintesa Tata Massa

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

4.7.4 Analisa Kebutuhan Pencahayaan Berdasarkan Bidang Olahraga

Besaran bukaan pada selubung bangunan setiap masing-masing bidang olahraga dapat disesuaikan dengan kebutuhan pencahayaan akan masing-masing bidang olahraga, sehingga didapatkan bangunan sarana olahraga yang sesuai dengan standar yang sudah ditentukan.



Gambar 4.41 Tata massa bangunan

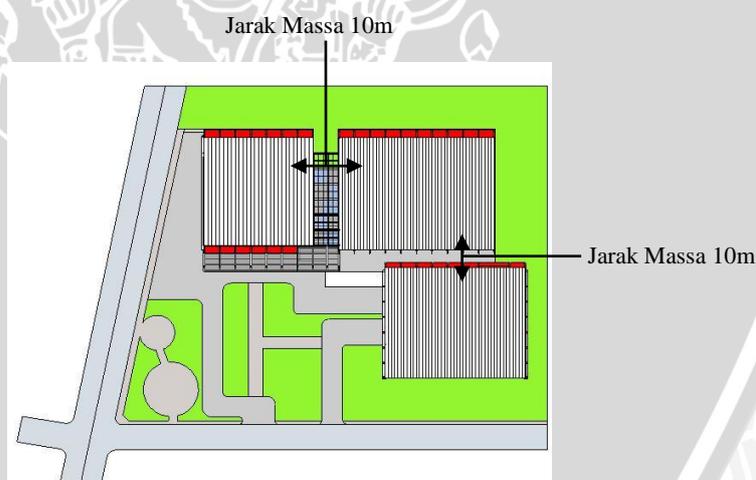
Sumber: Dok. Pribadi, 2014.

Tabel 4.15 Analisa kebutuhan pencahayaan masing-masing bidang olahraga

No	Bidang Olahraga	Lux	Minimal tinggi ruang (m)	penghawaan
1	Futsal	300 - 750	6,1	Alami
2	Basket	500	7	Alami
3	Bulutangkis	300-600	7,5-9	Buatan (AC)

Sumber: Dok. Pribadi, 2014.

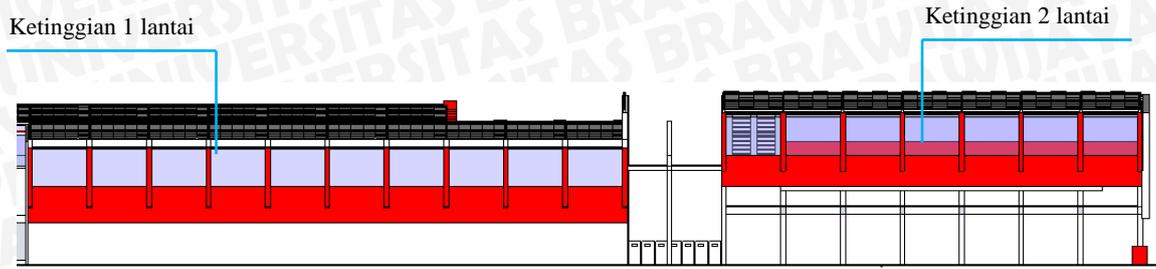
Gedung bulutangkis berada paling utara dan dibangun pada lantai 1 dengan pertimbangan udara yang berasal dari arah selatan dapat direduksi dengan vegetasi dan bangunan lain disekitarnya. Peletakan fasilitas basket dan futsal berada pada lantai 2 dengan pemanfaatan lantai satu digunakan sebagai kantor dan area parkir semi basement. Futsal dan basket yang membutuhkan penghawaan alami maka area futsal diletakkan di sisi selatan dan area basket disisi barat dengan pertimbangan lokasi basket berada paling tinggi pada kontur sehingga intensitas angin cukup kencang.



Gambar 4.42 Jarak antar massa bangunan

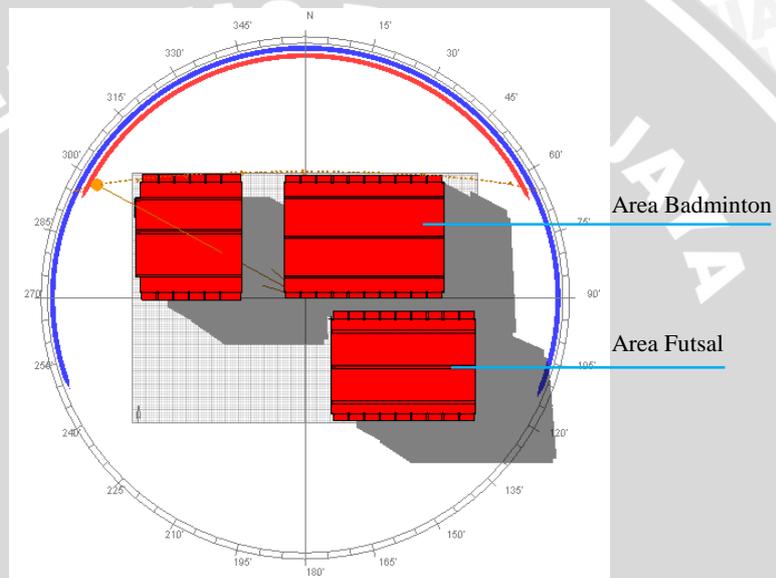
Sumber: Dok. Pribadi, 2014.

Jarak antar massa bangunan 10 m dan perbedaan ketinggian antar bangunan bertujuan agar bayangan yang disebabkan masing-masing massa tidak mempengaruhi bukaan pada massa lainnya, sehingga bukaan pada selubung bangunan masing-masing massa tidak terpengaruh dalam memanfaatkan pencahayaan alami.



Gambar 4.43 Perbedaan ketinggian massa bangunan

Sumber: Dok. Pribadi, 2014.



Gambar 4.44 Bayangan antar massa mengarah pada massa lain

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

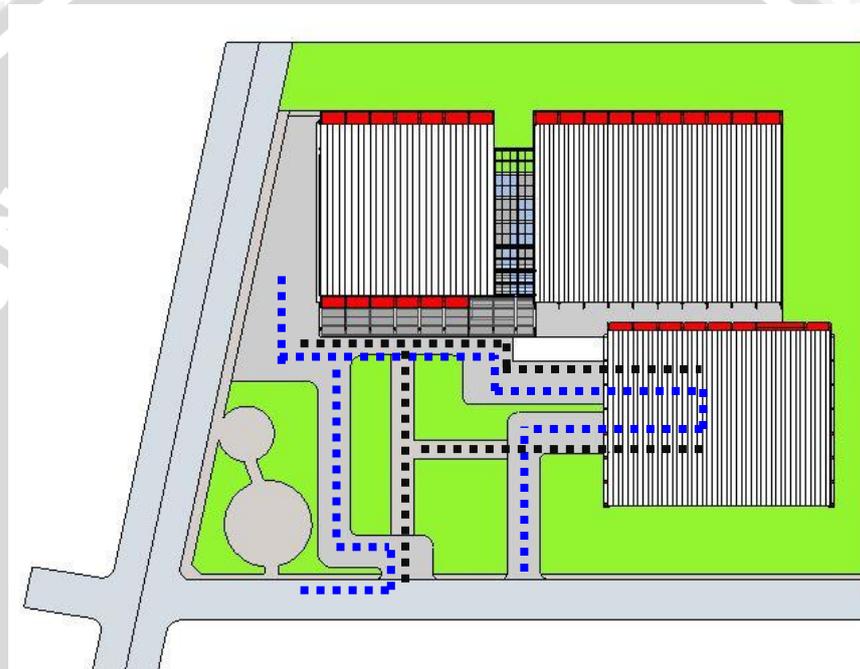
Bayangan dari bangunan badminton mengarah pada bangunan futsal, namun dengan perbedaan ketinggian maka bayangan dari bangunan badminton hanya mempengaruhi lantai satu pada bangunan futsal yang berfungsi sebagai area parkir.

4.7.5 Sirkulasi dalam Tapak

Sirkulasi yang ada dalam tapak terbagi menjadi sirkulasi pejalan kaki (*garis hitam*) dan sirkulasi kendaraan (*garis biru*). Sirkulasi kendaraan bagi pengelola gedung dan pengguna sarana olahraga serta sirkulasi bagi pengunjung tidak memiliki perbedaan lokasi area parkir. Sirkulasi bagi pengelola dan pengguna sarana tidak dibedakan karena alur masuk dalam gedung sama dan

hanya tersebar secara radial di lobby, dari lobby para pengguna bangunan barulah dapat menuju lokasi bangunan yang sesuai dengan kepentingan masing-masing.

Sirkulasi bagi pejalan kaki yang berada di ruang luar bangunan berupa pedestrian dengan material paving dan semacamnya. Sedangkan di dalam bangunan sirkulasi pejalan kaki berupa koridor yang berbahan dasar perkerasan lantai.



Sirkulasi Kendaraan Sirkulasi Pejalan kaki

Gambar 4.45 Sirkulasi dalam tapak

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Sedangkan sirkulasi kendaraan dari arah entrance langsung menuju ke area parkir yang berada pada *basement* setelah melewati *drop off*. Hal ini bertujuan meminimalisir pertemuan sirkulasi pejalan kaki dan kendaraan demi kenyamanan. Sedangkan guna membedakan sirkulasi pejalan kaki yang terletak di dekat sirkulasi kendaraan digunakan sistem *spit level* atau perbedaan ketinggian.

4.8 Analisa Elemen Penunjang

4.8.1 Ruang Terbuka

Sport center merupakan salah satu fungsi bangunan yang membutuhkan ruang terbuka hijau yang cukup luas. Ruang terbuka tersebut dapat digunakan sebagai fasilitas untuk berkumpul atau bersantai, peletakan vegetasi, dan sirkulasi. Sehingga pada kompleks bangunan ini elemen ruang luar tersebut dapat berupa ruang terbuka aktif dan pasif karena area-area hijau yang ada pada tapak harus dapat dimanfaatkan secara efektif dan tidak sekedar menjadi ruang yang tidak terpakai. Ruang terbuka tersebut dapat berisikan vegetasi, ataupun dengan taman. Ruang terbuka juga dapat dimanfaatkan oleh para pengunjung yang ingin bersantai sambil menunggu keluarga atau kerabat yang menggunakan sarana olahraga.

4.8.2 Area Parkir

Area parkir yang tersedia terbagi antara kendaraan roda dua dan roda empat, namun untuk pengguna area parkir menjadi satu digunakan untuk kendaraan pengelola, serta area parkir bagi pengunjung. Para pengguna fasilitas olahraga yang datang menggunakan bis, area parkir terletak pada sisi selatan tapak yang langsung berbatasan dengan jalan Kapal Layar, hal ini dikarenakan ukuran kendaraan bis yang besar dan membutuhkan ruang yang luas untuk manuvernya.

Sesuai dengan analisa besaran ruang, maka didapatkan data sebagai berikut guna mengetahui kebutuhan dari area parkir tersebut.

Tabel 4.16 Besaran ruang fasilitas umum

RUANG	STANDAR		KAPASITAS	PERHITUNGAN	LUASAN (m ²)
▪ Area parkir : Pengelola					
○ Parkir Mobil	15 m ² /unit	NAD	10 mobil	15 m ² x 10	150

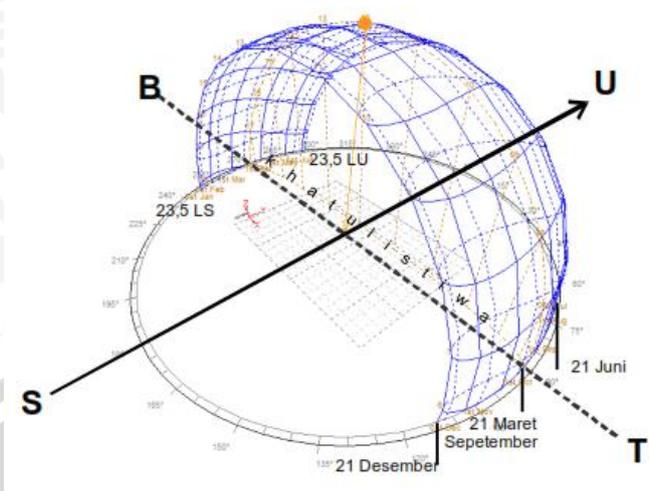
○ Parkir Motor	2,1 m ² /unit	NAD	25 motor	2,1 m ² x 25	52,5
Pengunjung					
○ Parkir Mobil	15 m ² /unit	NAD	150 mobil	15 m ² x 150	2.250
○ Parkir Motor	2,1 m ² /unit	NAD	1000 motor	2,1 m ² x 1000	2.100
○ Parkir Bis	48 m ² /unit	NAD	2 bis	48 m ² x 2	96
Total + sirkulasi 100% = 4648,5 + 4648,5 =					9.297

Sumber: Hasil analisa

4.9 Analisa Pencahayaan

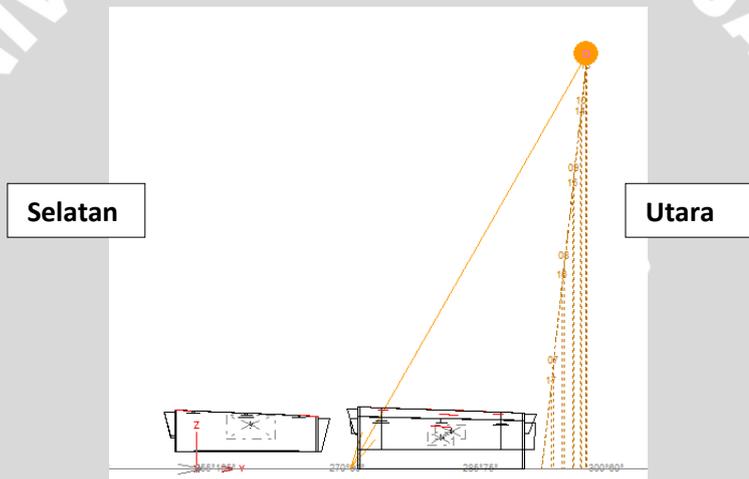
Dalam memaksimalkan potensi alami dari cahaya matahari di kota Bontang maka bukaan pada bangunan diletakkan pada sisi selatan dan utara dari bangunan serta di bantu dengan skylight pada atap bangunan fasilitas olahraga. Dibutuhkan besaran bukaan yang ideal untuk mendapatkan tingkat pencahayaan alami yang stabil dan sesuai dengan standar pada masing-masing bidang olahraga, oleh karena itu dilakukan penelitian dengan bantuan *software* untuk mendapatkan besaran bukaan pada fasilitas olahraga.

Kota Bontang terletak antara 117° 23' BT – 117° 38' BT serta diantara 0° 01' LU – 0° 012' LU letak kota Bontang cukup dekat dengan garis khatulistiwa, maka penelitian dilakukan pada tanggal 21 bulan juni, september, dan desember. Hal ini dikarenakan pada bulan juni cahaya matahari berada paling utara, pada bulan september cahaya matahari tepat berada diatas tapak, dan pada bulan desember cahaya matahari berada pada arah paling selatan pada tapak. Tepatnya penelitian dilakukan pada tanggal 21, dan dengan dilakukan penelitian pada kondisi tersebut maka diharapkan pencahayaan alami pada bangunan dapat stabil sepanjang tahun.



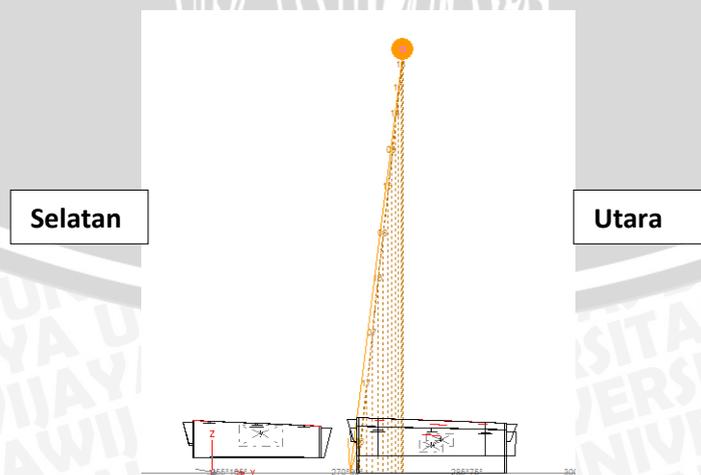
Gambar 4.46 Posisi matahari di Indonesia

Sumber: website (<http://firmanirmansyah.wordpress.com>)



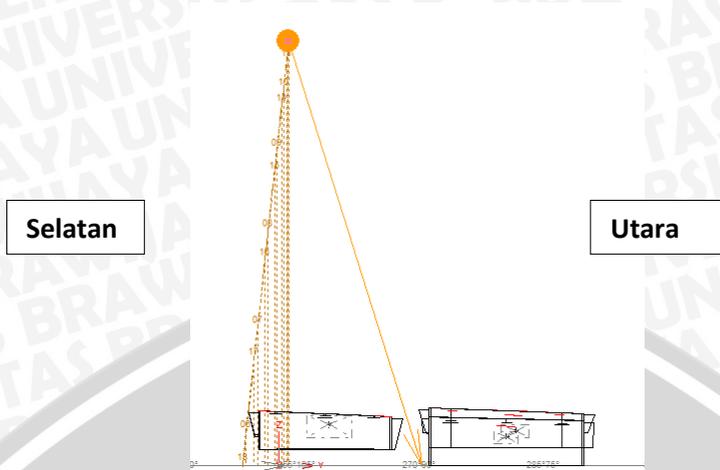
Gambar 4.47 Sudut matahari dari arah utara pada tanggal 21 bulan Juni

Sumber: Dok. Pribadi, 2014



Gambar 4.48 Sudut matahari tepat diatas tapak pada tanggal 21 bulan September

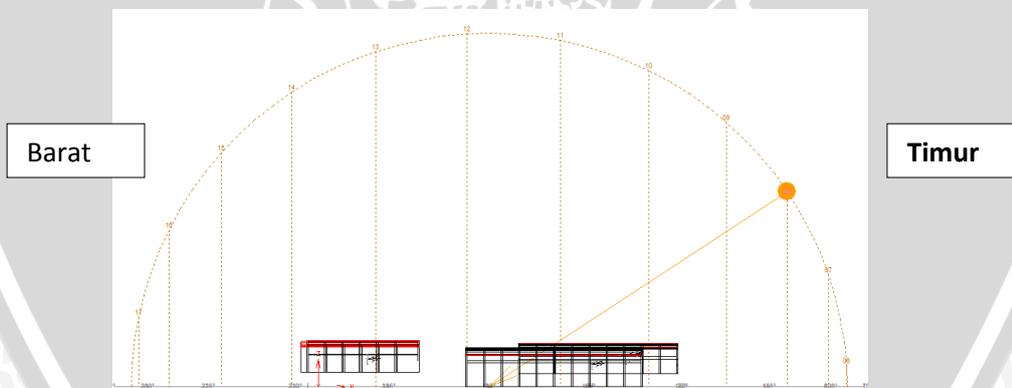
Sumber: Dok. Pribadi, 2014



Gambar 4.49 Sudut matahari dari arah selatan pada tanggal 21 bulan Desember

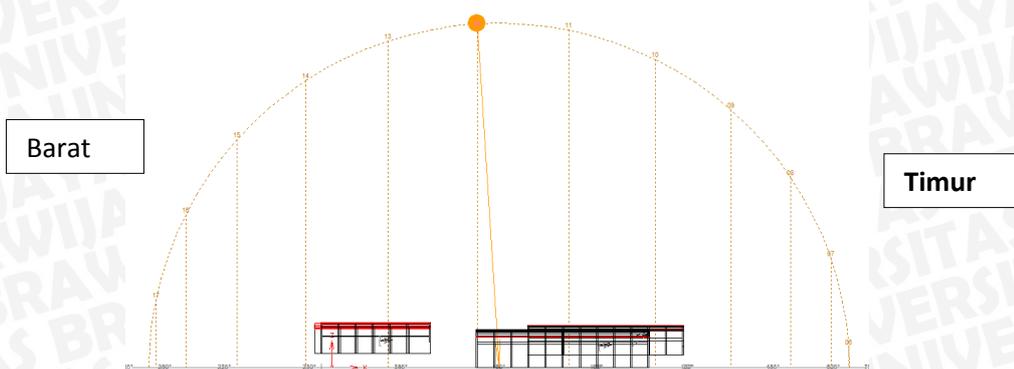
Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Pada masing-masing bulan dilakukan penelitian pada 3 macam jam yaitu pada 08.00, 12.00, dan 16.00 dimana lokasi matahari berada pada posisi paling timur dan barat serta tepat berada diatas tapak. Contoh gambar sudut matahari diambil pada bulan september disaat siklus matahari tepat berada di tengah tapak.



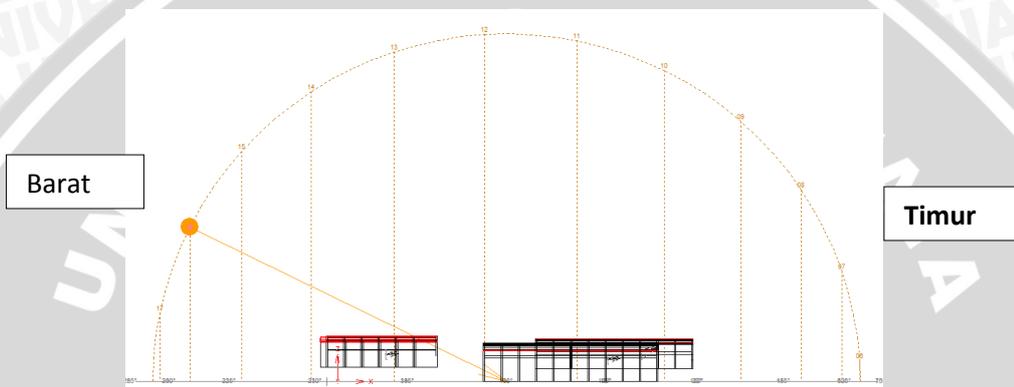
Gambar 4.50 Sudut matahari dari arah timur pada pada jam 08.00 pagi

Sumber: Dok. Pribadi, 2014



Gambar 4.51 Sudut matahari tepat diatas tapak pada jam 12.00 siang

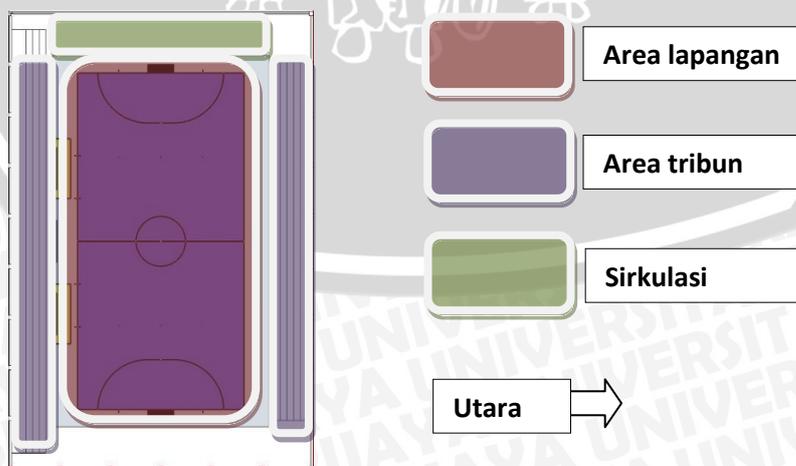
Sumber: Dok. Pribadi, 2014



Gambar 4.52 Sudut matahari dari arah barat pada pada jam 16.00 sore

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Pada penelitian pencahayaan alami pada bangunan olahraga dilakukan di 4 sisi lapangan yaitu pada bagian tribun selatan, tribun utara, sirkulasi pejalan kaki, serta lapangan olahraga.

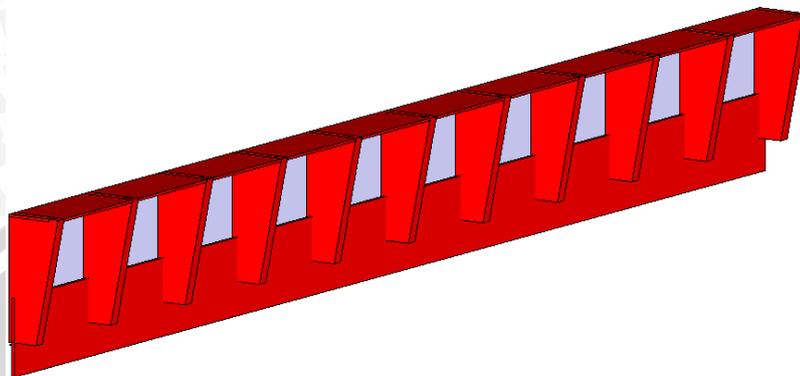


Gambar 4.53 Zona area penelitian dengan software

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

4.9.1 Rekomendasi Bukaannya Pada Selubung Bangunan

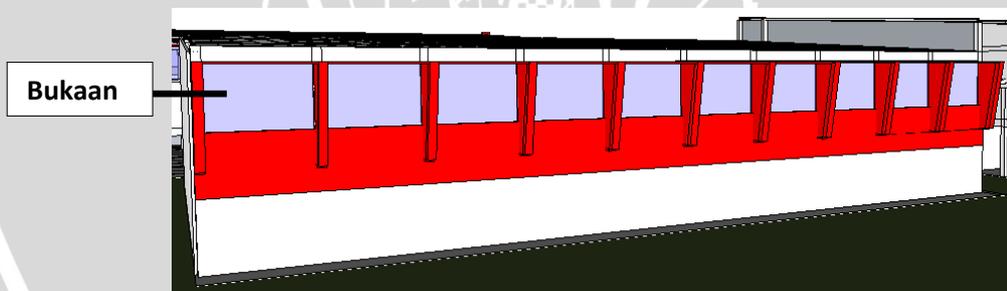
Ukuran bukaan masing-masing massa berbeda disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing kebutuhan lux dari bidang olahraga.



Gambar 4.54 Bukaannya pada dinding bangunan olahraga

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

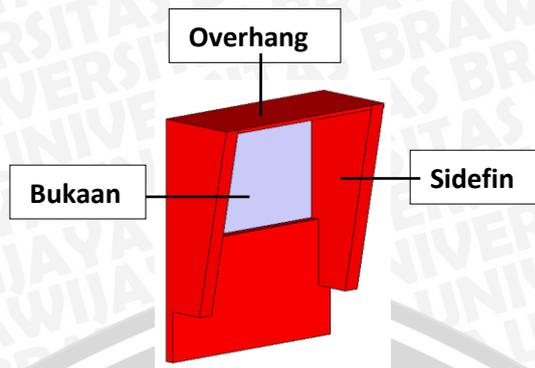
Bukaan pada dinding bangunan diletakkan di bagian atas dinding menyesuaikan dengan adanya standar minimal ketinggian sumber cahaya pada bidang olahraga.



Gambar 4.55 Bukaannya terletak pada bagian atas dinding

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

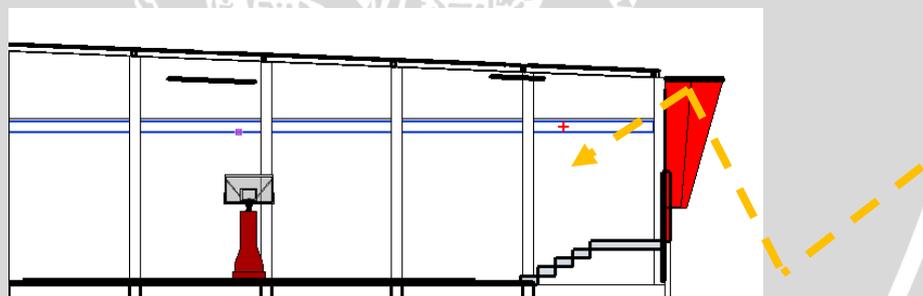
Ukuran bukaan masing-masing massa berbeda disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing kebutuhan lux dari bidang olahraga.



Gambar 4.56 Bukaan dengan pelindung horizontal dan vertikal

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

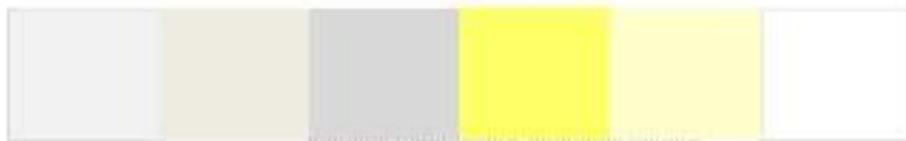
Sebagai pelindung horizontal di atas bukaan (*overhang*) berfungsi melindungi area lapangan dan tribun dari cahaya langsung matahari, selain itu juga berfungsi sebagai pemantul cahaya yang terlebih dahulu memantul ke tanah untuk dapat masuk ke area lapangan dan tribun. Pada pelindung disisi bukaan (*sidefin*) juga berfungsi membantu melindungi cahaya langsung matahari pada tribun dan area lapangan.



Gambar 4.57 Pantulan cahaya tanah pada overhang

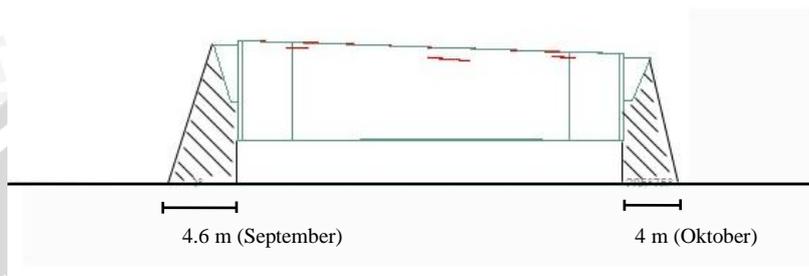
Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Pada sekitar bangunan diberi perkerasan seperti paving agar dapat memantulkan cahaya secara teratur pada bukaan bangunan, sehingga disekitar bukaan diberi perkerasan yang di beri warna. Warna yang digunakan adalah warna dengan kemampuan memantulkan cahaya yang baik sehingga membantu efisiensi penyebaran cahaya alami.



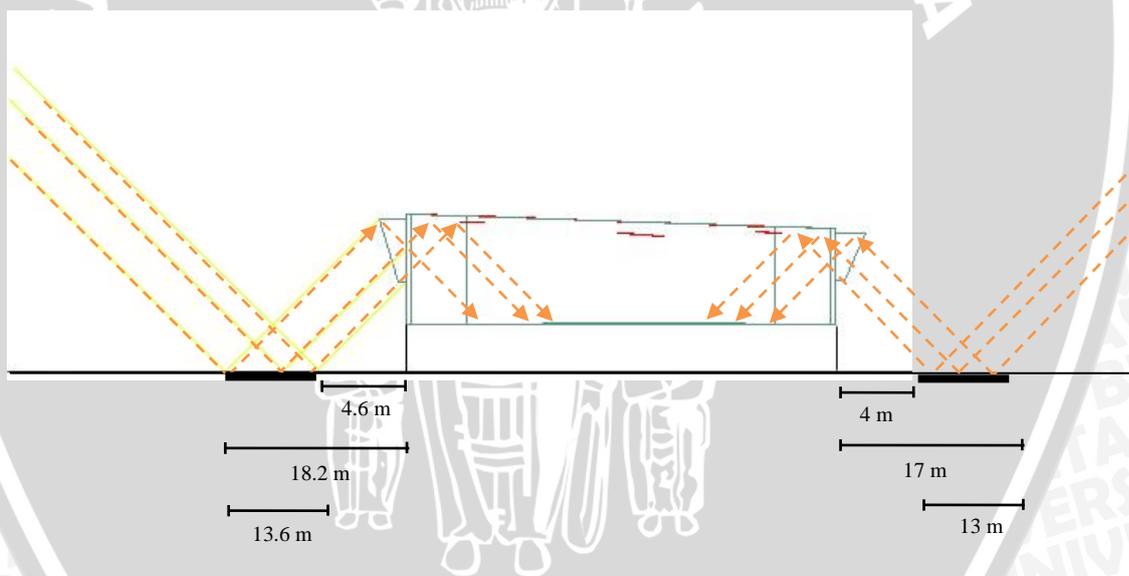
Gambar 4.58 Warna pemantul cahaya

Sumber: Jurnal Sains Vol 3 (2014:39)



Gambar 4.59 Pembayangan terdekat pada bangunan

Sumber: Dok. Pribadi, 2014



Gambar 4.60 Pantulan terdekat dan terjauh pada bukaan bangunan

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Berdasarkan perhitungan jarak pada pantulan cahaya matahari yang mempengaruhi bukaan maka dapat disimpulkan dibutuhkan perkerasan sebagai pemantul cahaya seluas ± 13.6 m dengan jarak 4.6 m dari bangunan pada sisi selatan dan seluas ± 13 m dengan jarak 4 m dari bangunan pada sisi utara.

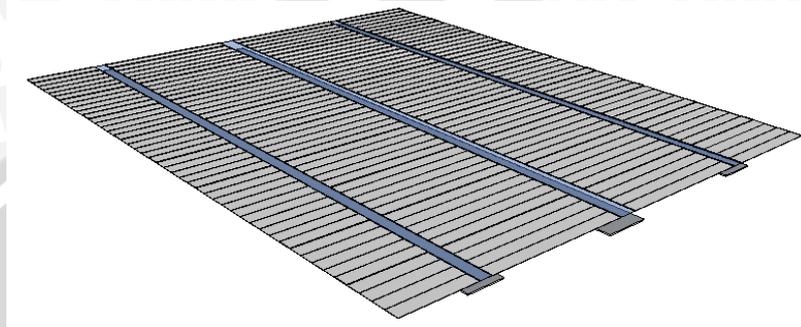
Beberapa jenis material memiliki kemampuan menyebarkan dan memantulkan cahaya, diantaranya biasa digunakan sebagai bahan material dan finishing pada bidang permukaan di dalam bangunan, baik sebagai elemen *vertical* (dinding), maupun sebagai elemen horizontal (lantai dan langit-langit).

Tabel 4.17 Bahan-bahan tidak tembus cahaya

No	Bahan	Refleksi %	Kemampuan Penyebaran Cahaya	Pemantulan
1	Alumunium sangat berkilau	80 – 85	Sangat lemah	Kuat
2	Alumunium buram	55 – 65	Kuat	Sangat lemah
3	Gips putih segar	85 – 95	Kuat	Sangat lemah
4	Kertas putih buram	70 – 80	Sedang	Lemah
5	Kertas putih mengkilau	70 – 80	Lemah	Sedang
6	Cermin kaca	80 – 88	Sangat lemah	Kuat
7	Perak dipoles	90 – 92	Sangat lemah	Kuat
8	Granit	20 – 25	Lemah	
9	Batu kapur	35 – 55	Sedang	
10	Kayu mahoni dipoles	6 – 12	Lemah	
11	Plesteran kapur putih	40 – 45	Sedang	
12	Plesteran cat gelap	0 – 25	Sangat lemah	
13	Bahan Hitam	0 – 0.5	Sangat lemah	
14	Kayu kasar	0 – 40	Lemah	
15	Batu bata (basah)	8 – 30	Lemah	
16	Batu bata (kering)		Sedang	
17	Beton kasar	20 – 30	Kuat	
18	Genting merah baru	10 – 15	Kuat	
19	Genting kotor	5 – 10	Kuat	

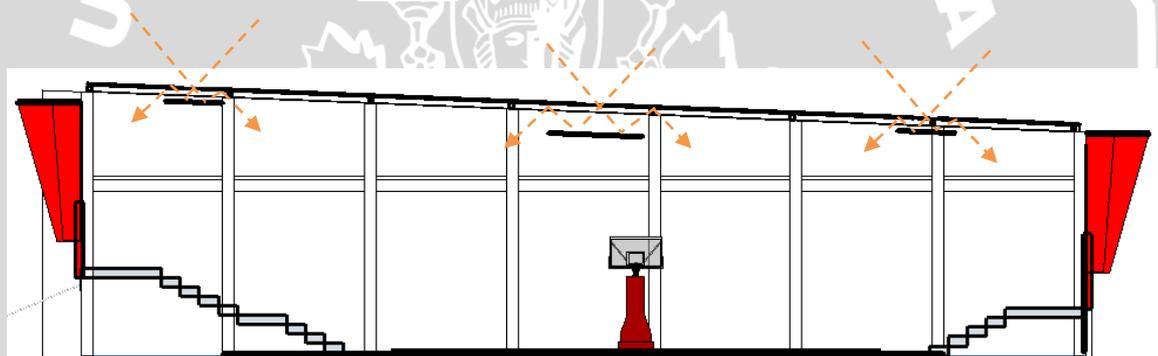
Sumber: Mangunwijaya (2000) dalam (Manurung, 2012, h. 115)

Pada skylight di atap bangunan digunakan skylight dengan bentuk clerestories, sehingga arah sinar yang masuk bersifat horizontal. Penggunaan bentuk ini bertujuan mencegah penetrasi sinar matahari secara langsung, sehingga cahaya masuk ke dalam ruang melalui proses pemantulan ke arah plafon ruang.



Gambar 4.61 Skylight dengan bentuk clerestories

Sumber: Dok. Pribadi, 2014



Gambar 4.62 Cahaya pada skylight memantul pada plafon

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

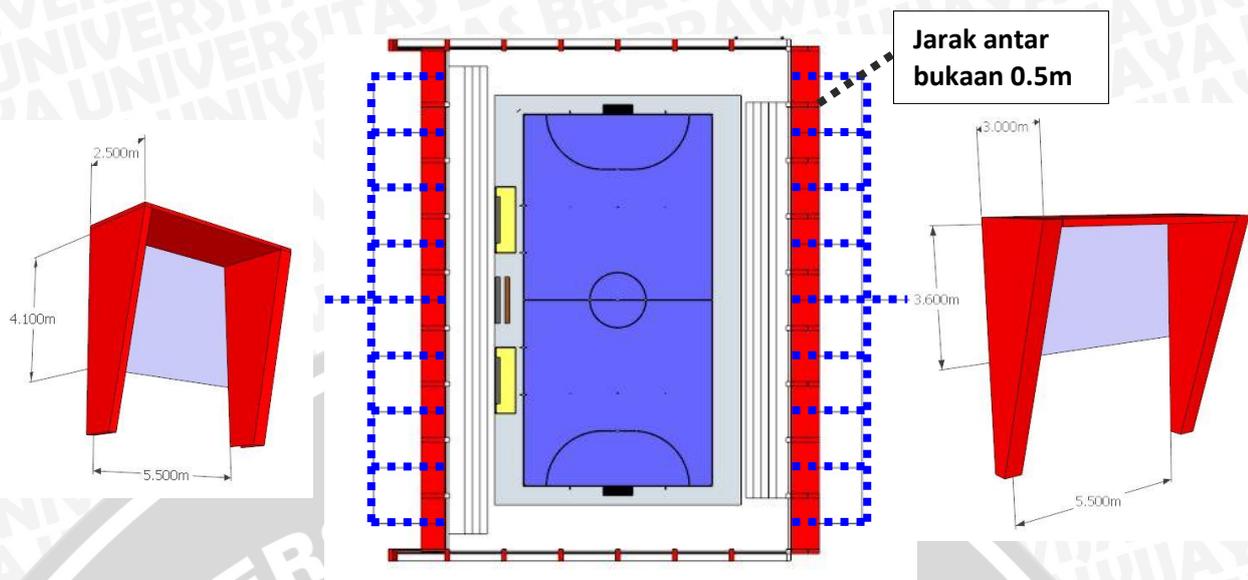
4.9.2 Analisa Pencahayaan Futsal

Tingkat pencahayaan pada bidang olahraga futsal memiliki 3 kelas dengan intensitas cahaya minimal 300 lux – 750 lux.

Tabel 4.18 Kebutuhan intensitas cahaya (lux) futsal dalam ruangan (*indoor*)

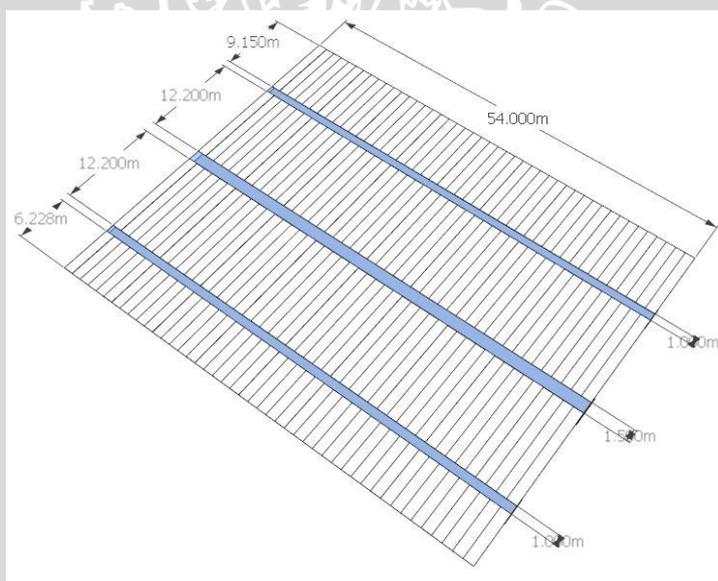
Pencahayaan Futsal dalam Ruangan (Indoors)			
Properti	Kebutuhan pencahayaan (Lux)		
	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3
Rata-rata Pencahayaan	750	500	300

Sumber: (*The Football Association*, 2005)



Gambar 4.63 Bukaan pada selubung dinding lapangan futsal

Sumber: Dok. Pribadi, 2014



Gambar 4.64 Bukaan skylight lapangan futsal

Sumber: Dok. Pribadi, 2014



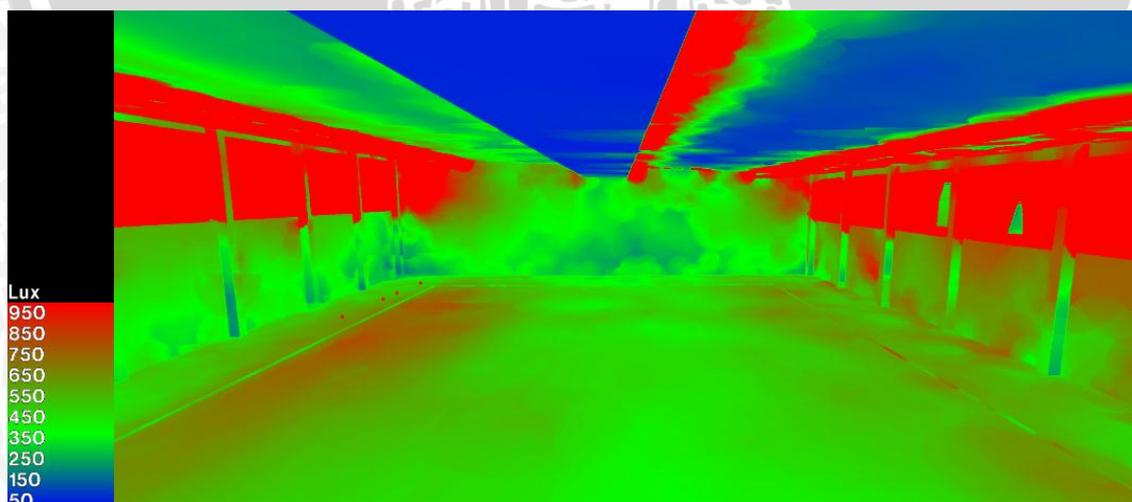
Gambar 4.65 Potongan bangunan futsal dengan dimensi bukaan

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Tabel 4.19 Hasil penelitian lapangan futsal

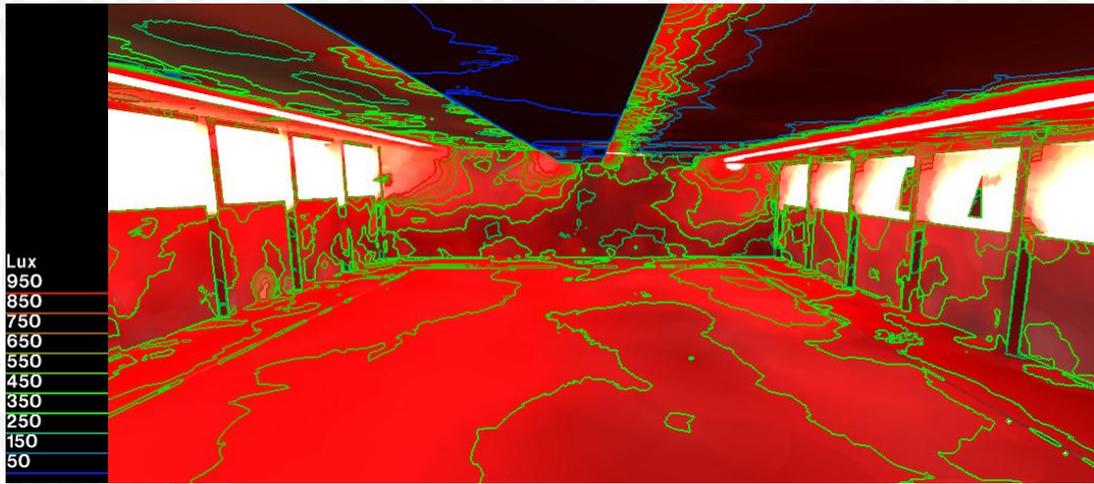
NO	Tanggal (Arah Matahari)	FUTSAL (Lux)											
		8:00 (Pagi)				12:00 (Siang)				16:00 (Sore)			
		Tribun Selatan	Lapangan	Tribun Utara	Sirkulasi	Tribun Selatan	Lapangan	Tribun Utara	Sirkulasi	Tribun Selatan	Lapangan	Tribun Utara	Sirkulasi
1	21 June (Utara)	334.9	354.5	318.4	287.5	517.4	528.3	442.1	417.7	308.7	355.1	299.3	272.1
2	21 September (Tengah)	307.8	320.7	258.9	274.5	632.2	589.7	509.1	441.8	341.1	334.7	255.5	256.4
3	21 Desember (Selatan)	428.4	379.6	385.8	303.3	554.6	538.4	522.3	423.4	388.6	373.6	367.4	287.7

Sumber: Hasil analisa



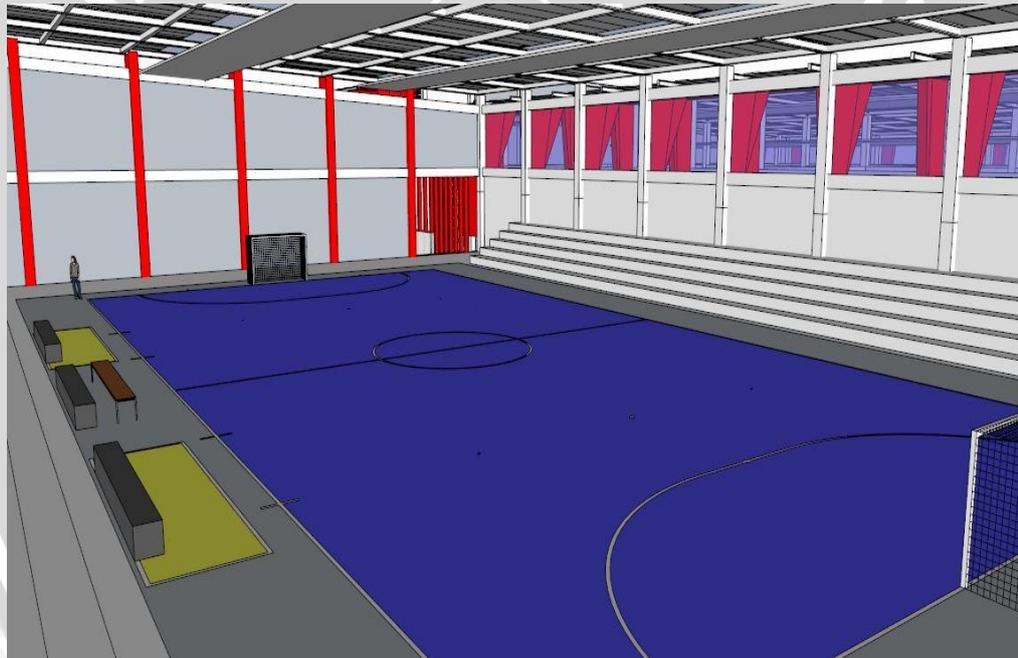
Gambar 4.66 Kondisi lux tertinggi lapangan futsal pada 21 juni 12.00

Sumber: Hasil analisa



Gambar 4.67 Kontur cahaya lapangan futsal lux tertinggi 21 juni 12.00

Sumber: Hasil analisa



Gambar 4.68 Perspektif interior lapangan futsal

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

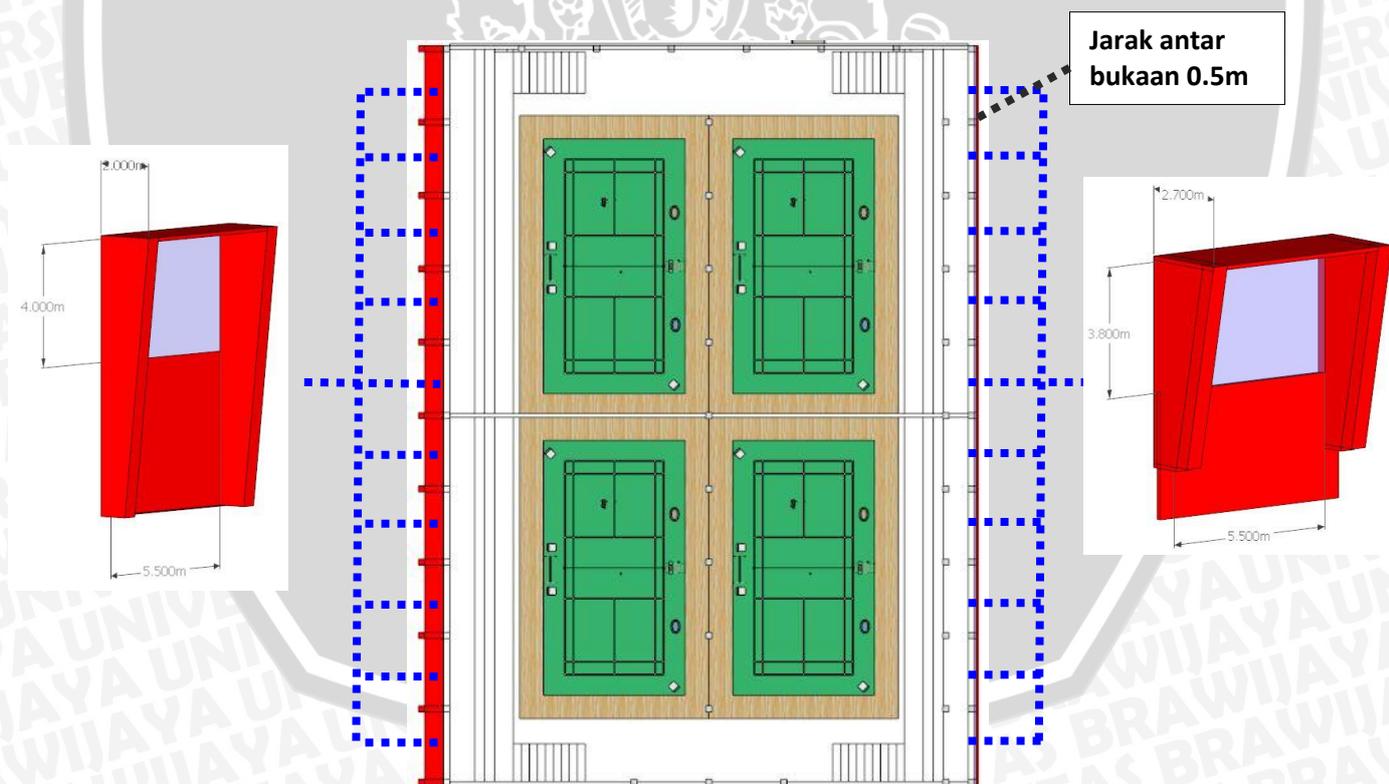
4.9.3 Analisa Pencahayaan Badminton

Tingkat pencahayaan pada bidang olahraga badminton memiliki 3 kelas dengan intensitas cahaya minimal 300 lux – 600 lux.

Tabel 4.20 Intensitas cahaya lapangan futsal indoor

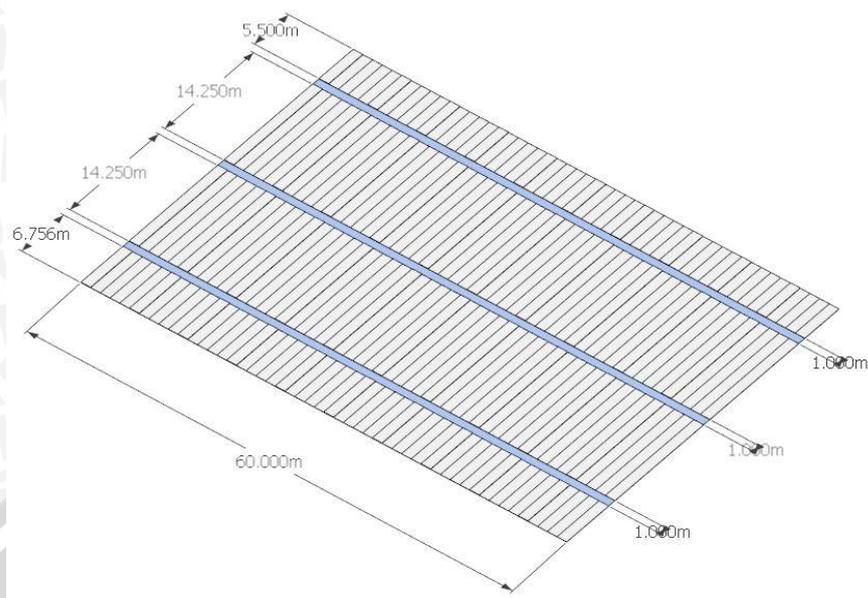
Maintained illuminance levels with luminaires at 5 metres above floor level	
Average illuminance	500 lux
Minimum illuminance	300 lux
Maximum illuminance	600 lux
Note: The Badminton World Federation (BWF) recommends 1000 lux for international events. Television companies will advise on their lighting requirements.	

Table 5 Illuminance levels



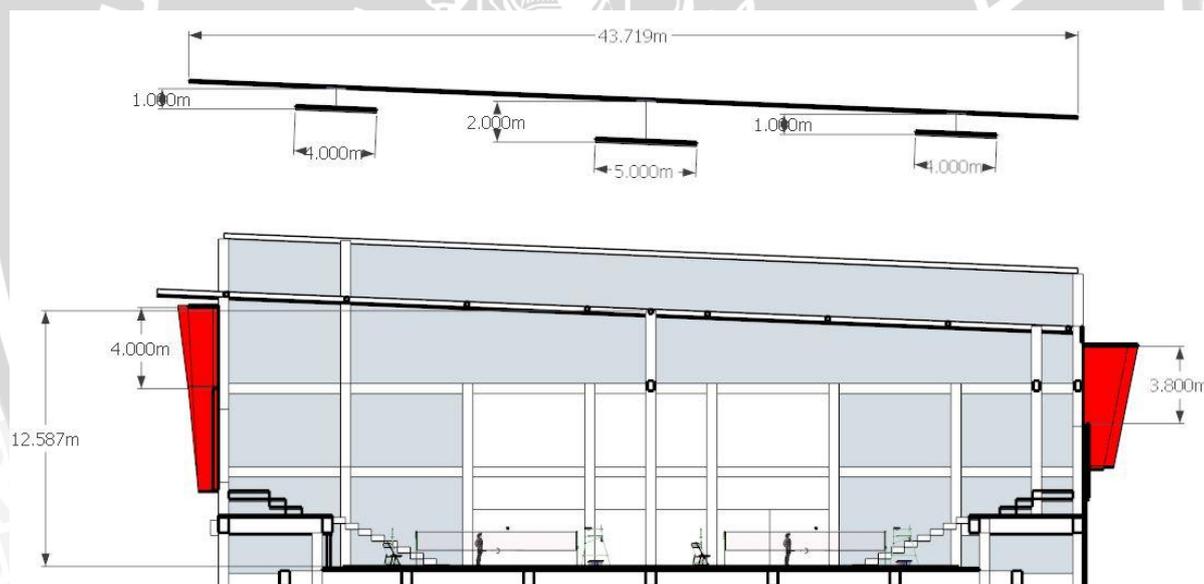
Gambar 4.69 Bukaan pada selubung dinding lapangan badminton

Sumber: Dok. Pribadi, 2014



Gambar 4.70 Bukaannya skylight lapangan badminton

Sumber: Dok. Pribadi, 2014



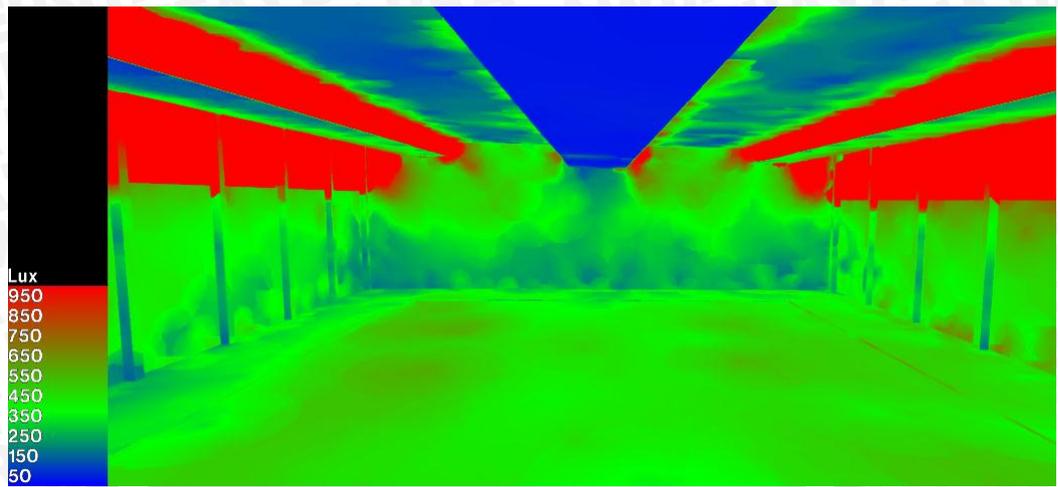
Gambar 4.71 Potongan bangunan badminton dengan dimensi bukannya

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Tabel 4.21 Hasil penelitian lapangan Badminton

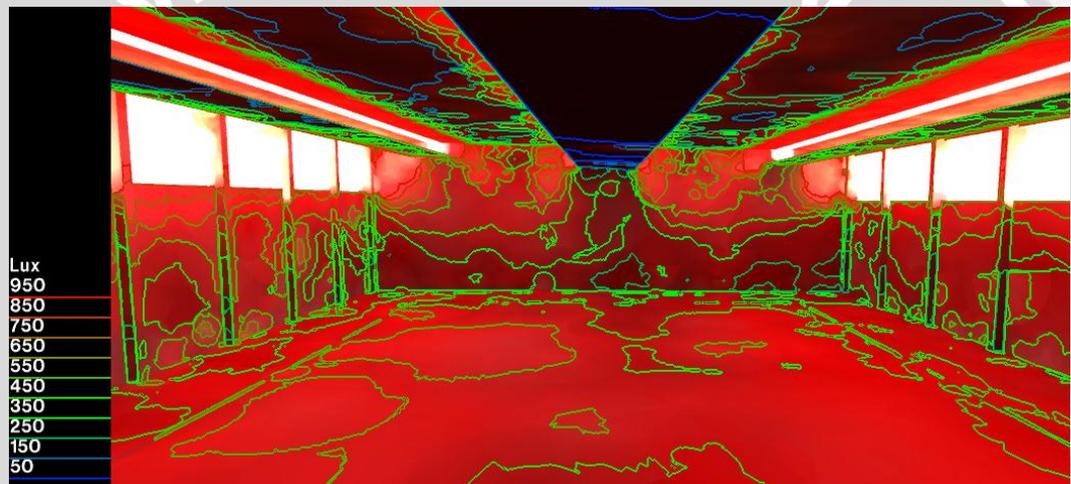
NO	Tanggal (Arah Matahari)	BADMINTON (Lux)											
		8:00 (Pagi)				12:00 (Siang)				16:00 (Sore)			
		Tribun Selatan	Lapangan	Tribun Utara	Sirkulasi	Tribun Selatan	Lapangan	Tribun Utara	Sirkulasi	Tribun Selatan	Lapangan	Tribun Utara	Sirkulasi
1	21 June (Utara)	342.2	350.7	288.4	277.1	499.1	518.2	321.5	342.8	357.7	378.2	328.5	275.4
2	21 September (Tengah)	7	314.4	271.1	268.8	443.8	553.3	431.6	402.1	259.3	310.7	274.1	231.8
3	21 Desember (Selatan)	267.8	336.6	346.9	284.7	345.7	507.4	471.8	340.2	292.8	330.8	314.4	256.7

Sumber: Hasil analisa



Gambar 4.72 Kondisi lux tertinggi lapangan badminton pada 21 september 12.00

Sumber: Hasil analisa



Gambar 4.73 Kontur cahaya lapangan badminton kondisi lux tertinggi 21 september 12.00

Sumber: Hasil analisa



Gambar 4.74 Perspektif interior lapangan badminton

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

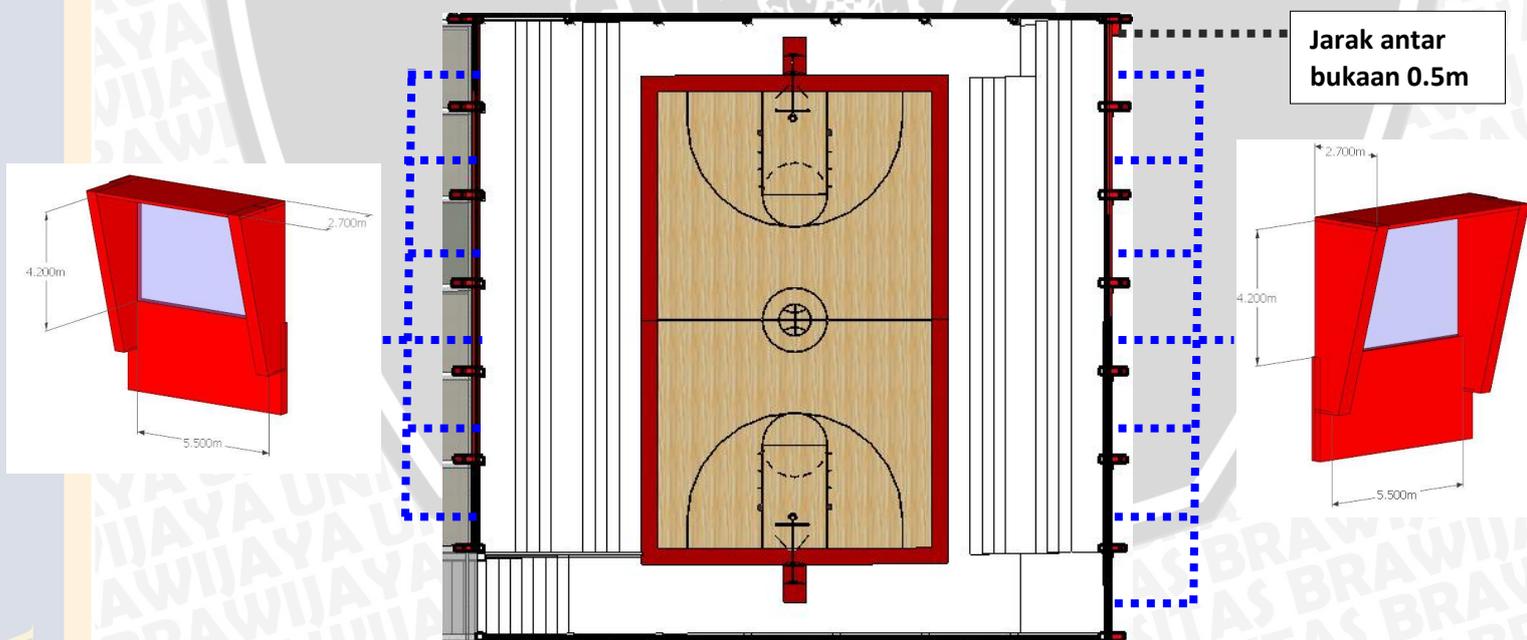
4.9.4 Analisa Pencahayaan Basket

Tingkat pencahayaan pada bidang olahraga basket indoor memiliki kebutuhan dengan intensitas cahaya minimal 300 lux – 500 lux.

Tabel 4.22 Klasifikasi pencahayaan interior dalam olahraga bola basket

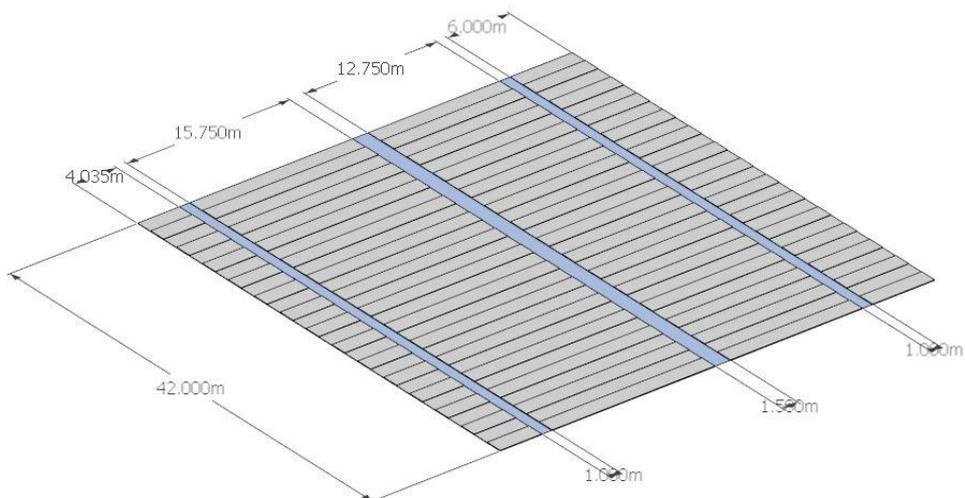
No	Bola Basket	Lux	
		Indoor	Outdoor
1	Universitas & Profesional	500	-
2	Universitas & SMU	300	-
3	Rekreasi	-	100
4	Turnamen	500	200
5	Klub	-	100
6	Pelatihan & Pembinaan	300	-

Sumber: Fisika bangunan 1 edisi 1, Prasasto Satwiko. 2003



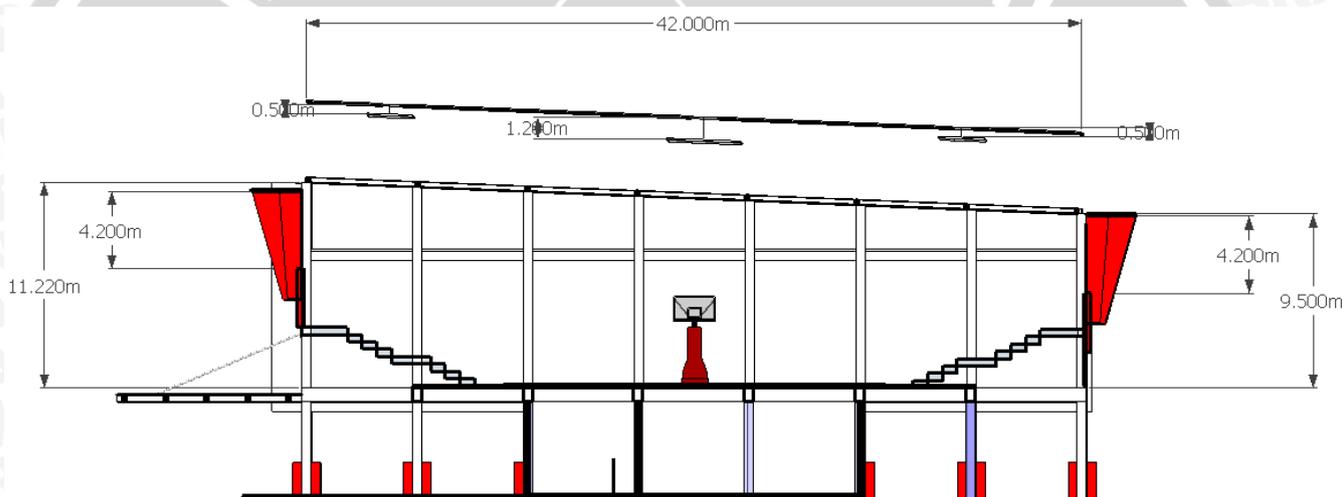
Gambar 4.75 Bukaan pada selubung dinding lapangan basket

Sumber: Dok. Pribadi, 2014



Gambar 4.76 Bukaannya skylight lapangan Basket

Sumber: Dok. Pribadi, 2014



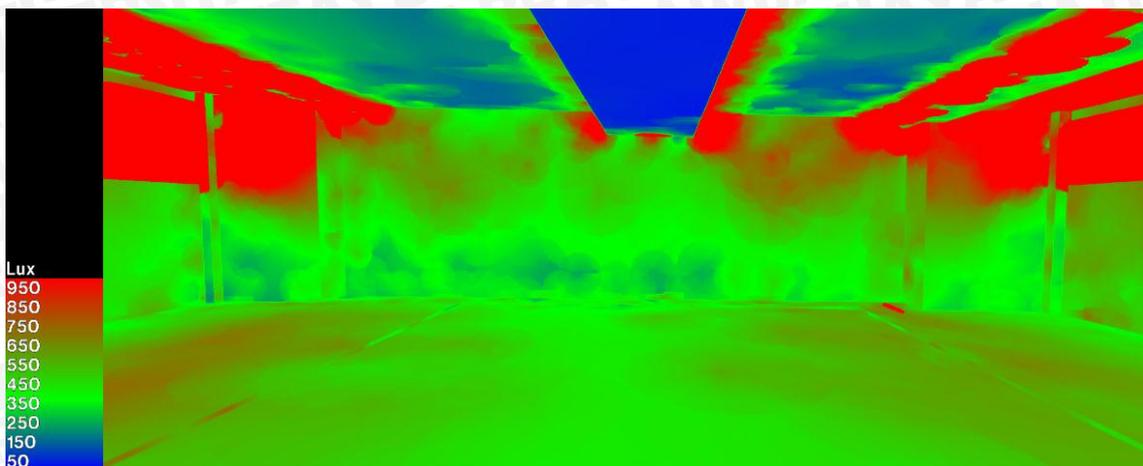
Gambar 4.77 Potongan bangunan basket dengan dimensi bukaan

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Tabel 4.23 Hasil penelitian lapangan Basket

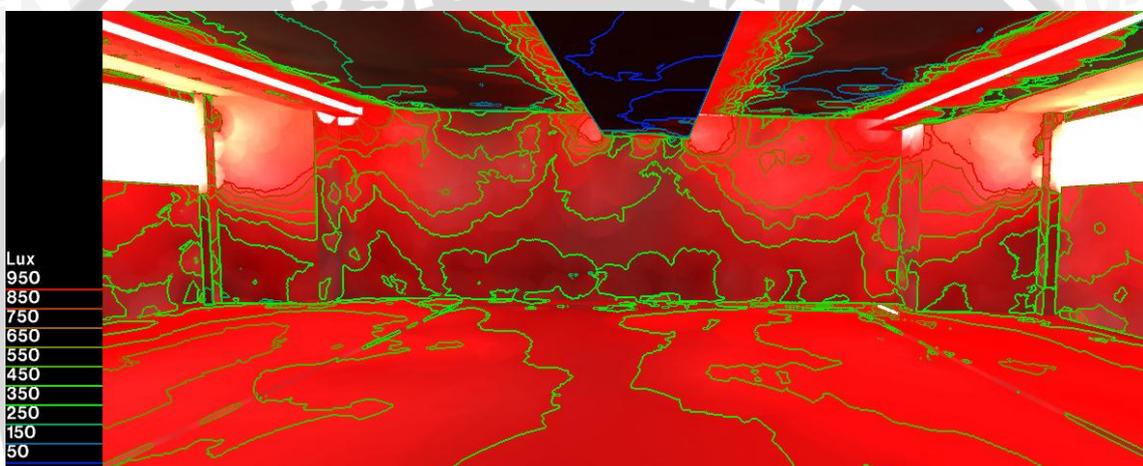
NO	Tanggal (Arah Matahari)	BASKET (Lux)											
		8:00 (Pagi)				12:00 (Siang)				16:00 (Sore)			
		Tribun Selatan	Lapangan	Tribun Utara	Sirkulasi	Tribun Selatan	Lapangan	Tribun Utara	Sirkulasi	Tribun Selatan	Lapangan	Tribun Utara	Sirkulasi
1	21 June (Utara)	338.8	317.2	322.8	271.9	485.1	493.5	524.4	359.7	340.4	323.3	322.9	238.5
2	21 September (Tengah)	357.4	314.3	375.5	275.8	613.8	506.3	583.7	451.3	319.7	307.2	335.3	242.9
3	21 Desember (Selatan)	366.5	393.2	385.1	298.2	568.4	492.3	608.2	410.4	326.3	320.5	354.7	244.2

Sumber: Hasil analisa



Gambar 4.78 Kondisi lux tertinggi lapangan basket pada 21 september 12.00

Sumber: Dok. Pribadi, 2014



Gambar 4.79 Kontur cahaya lapangan basket kondisi lux tertinggi 21 september 12.00

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

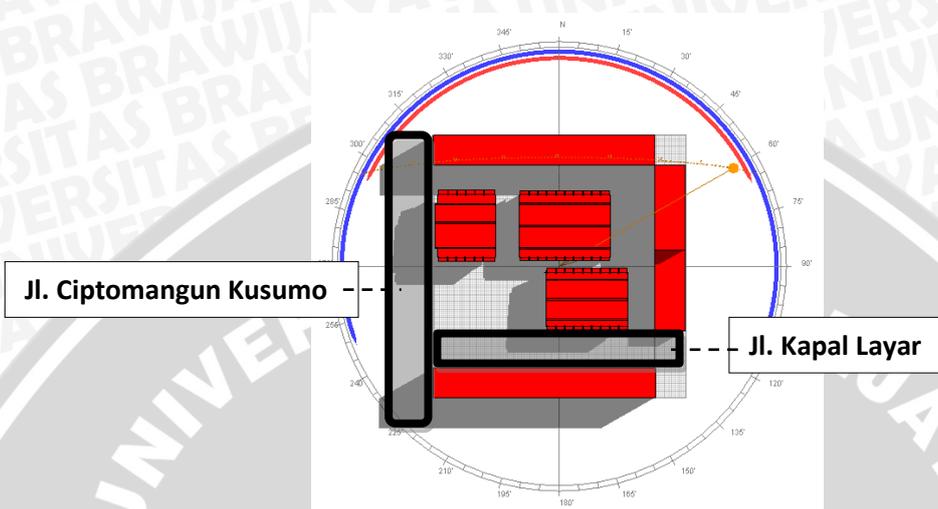


Gambar 4.80 Perspektif interior lapangan basket

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

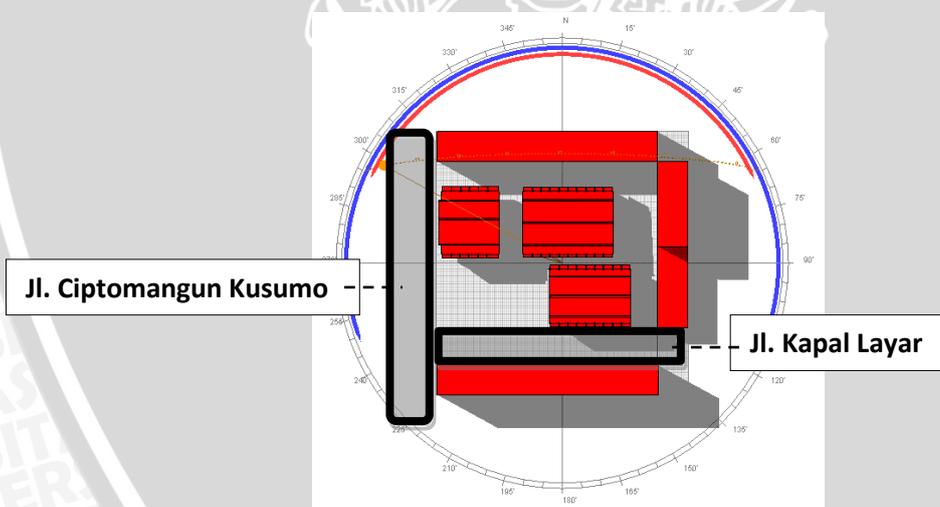
4.9.5 Pengaruh Bayangan Massa Sekitar Sport Center

Analisa bayangan pada hasil desain dilakukan pada bulan dan jam disaat lokasi matahari menyebabkan bayangan mengarah pada massa bangunan dilokasi tapak.



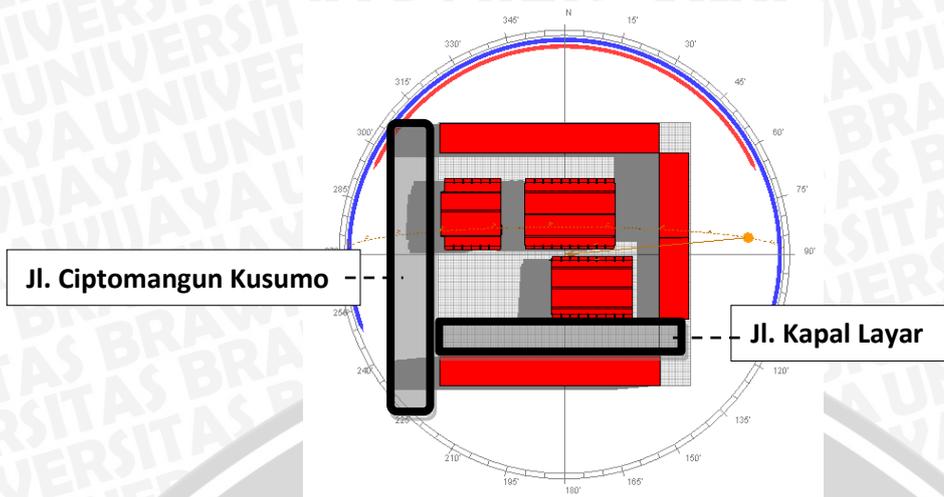
Gambar 4.81 Kondisi bayangan pada pukul 08.00 bulan Juni

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

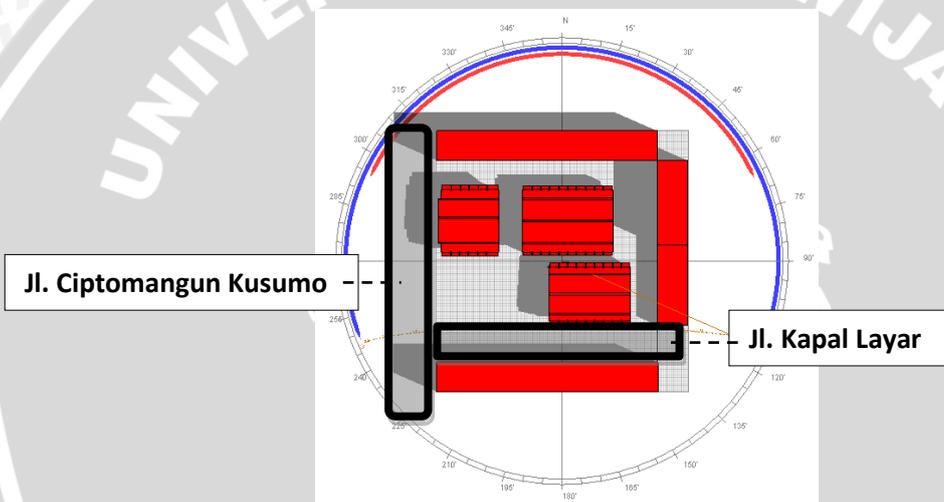


Gambar 4.82 Kondisi bayangan pada pukul 16.00 bulan Juni

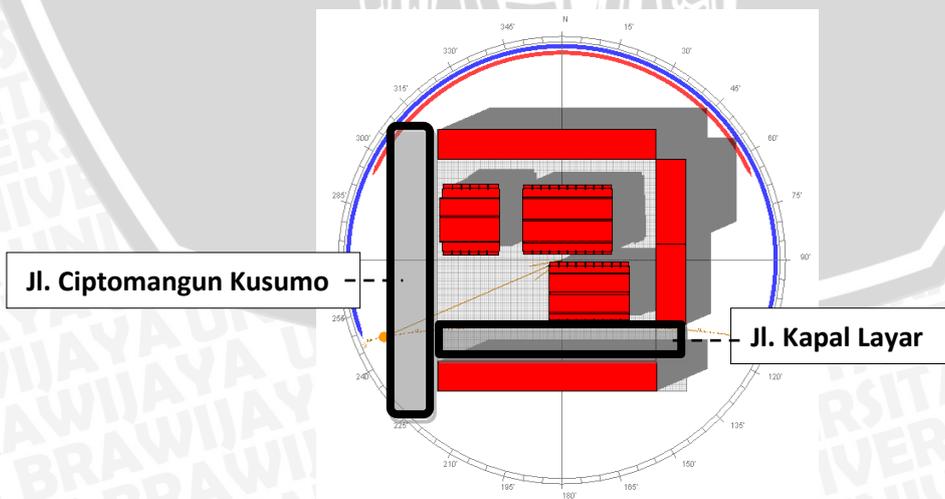
Sumber: Dok. Pribadi, 2014



Gambar 4.83 Kondisi bayangan pada pukul 08.00 bulan September
Sumber: Dok. Pribadi, 2014



Gambar 4.84 Kondisi bayangan pada pukul 08.00 bulan Desember
Sumber: Dok. Pribadi, 2014

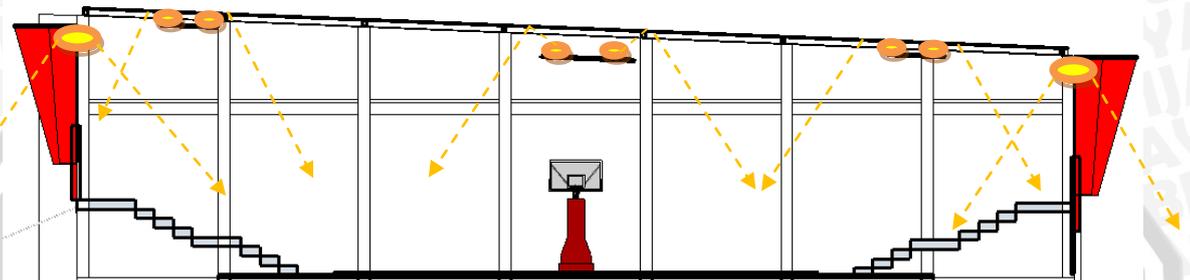


Gambar 4.85 Kondisi bayangan pada pukul 16.00 bulan Desember
Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Hasil penelitian menunjukkan bayangan antar massa dan bayangan dari massa sekitar tapak tidak mengganggu bukaan pada massa lainya sehingga dapat disimpulkan bahwa bayangan antar massa tidak mempengaruhi pencahayaan alami pada masing-masing massa bangunan.

4.9.6 Pencahayaan Pada Malam Hari

Langkah hemat energi untuk pencahayaan malam hari dilakukan dari letak lampu, sistem lampu, dan teknologi lampu yang hemat energi.



Gambar 4.86 Letak lampu sebagai pencahayaan buatan

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Lampu pada sisi samping ditanam pada overhang sehingga dapat menerangi bagian dalam dan luar secara bersamaan, sedangkan lampu pada bidang pemantul skylight diarahkan ke atas sehingga pencahayaan pada bagian atas tidak menyebabkan silau pada aktivitas olahraga.

Pada bagian lampu digunakan sensor cahaya sehingga lampu dapat secara otomatis menyala saat keadaan area lapangan mulai gelap dan otomatis akan mati saat area lapangan cukup terang, dengan begitu penggunaan energi pada pencahayaan buatan dapat digunakan dengan lebih efisien.

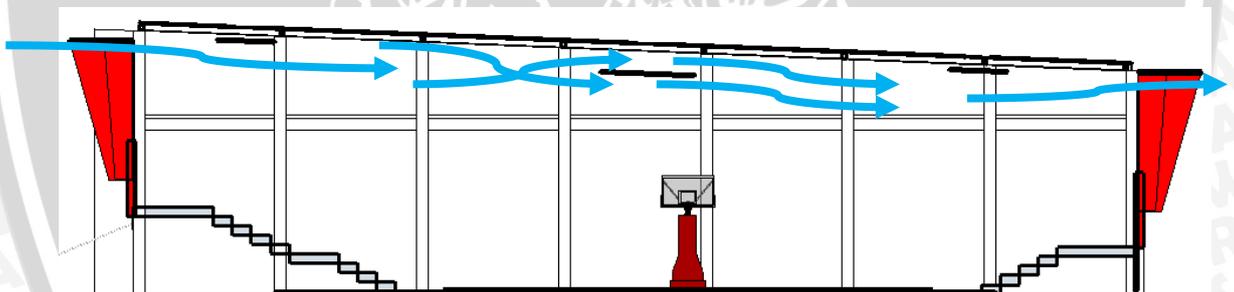


Gambar 4.87 Contoh sensor cahaya pada lampu

Sumber: website (<http://remcakram.com/>)

4.9.7 Analisa Bukaannya Sebagai Penghawaan Futsal dan Basket

Pada area olahraga futsal dan basket yang membutuhkan penghawaan alami diberi sedikit bukaan pada bagian bawah *overhang* untuk memasukkan udara dari arah selatan.



Gambar 4.88 Penghawaan alami melalui bukaan dari arah selatan

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Bentukan atap disisi selatan diberi ketinggian lebih dibandingkan ketinggian atap disebelah utara dengan tujuan untuk memaksimalkan penghawaan alami dari arah selatan yang menjadi arah datangnya udara pada tapak.

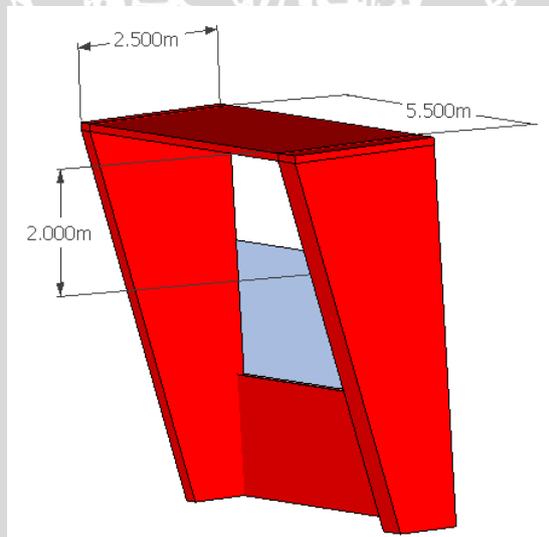
Berdasarkan SNI mengenai perancangan ventilasi pada bangunan gedung, ventilasi alami yang disediakan harus terdiri dari bukaan permanen, jendela, pintu atau sarana lain yang dapat dibuka, dengan jumlah bukaan ventilasi tidak kurang dari 5% terhadap luas lantai ruangan

yang membutuhkan ventilasi. Bangunan sport center termasuk dalam bangunan kelas 9 yaitu sebagai bangunan umum, sehingga jumlah bukaan ventilasi tidak kurang dari 10% terhadap luas lantai.

Tabel 4.24 Kebutuhan Ventilasi Futsal dan Basket

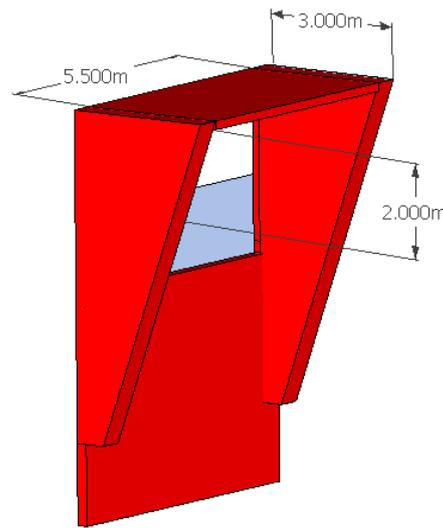
No	Bidang Olahraga	Luas Area (m ²)	Kebutuhan Ventilasi 10% (m ²)
1	Futsal	±2000 m ²	200 m ²
2	Basket	±1800 m ²	180 m ²

Pada fasilitas futsal diberi ventilasi sebesar 11 m² pada masing-masing bukaan yang berjumlah 18 disisi utara dan selatan sehingga menghasilkan 198 m² sebagai penghawaan. Maka untuk mencapai batas minimal kebutuhan 200 m² penghawaan alami didapat dari angin-angin di atas *overhang* dengan total 49.5 m², sehingga didapat 247.5 m² untuk memanfaatkan penghawaan alami.



Gambar 4.89 Dimensi bukaan pada sisi selatan fasilitas futsal

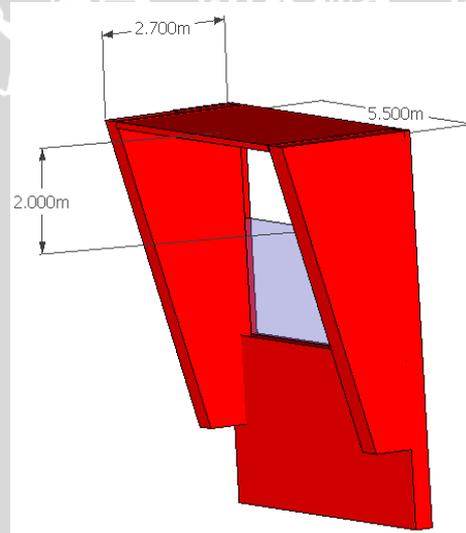
Sumber: Dok. Pribadi, 2014



Gambar 4.90 Dimensi bukaan pada sisi utara fasilitas futsal

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

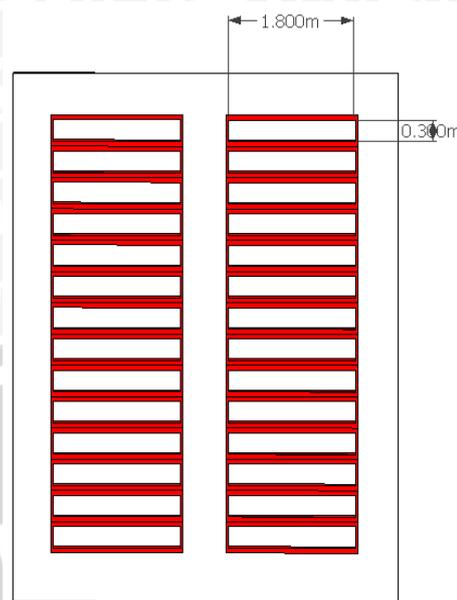
Pada fasilitas basket juga diberi ventilasi sebesar 11 m^2 pada masing-masing bukaan yang berjumlah 13 disisi utara dan selatan sehingga menghasilkan 143 m^2 sebagai penghawaan.



Gambar 4.91 Dimensi bukaan pada sisi selatan dan utara fasilitas basket

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Maka untuk mencapai batas minimal kebutuhan 180 m^2 maka dibantu pada angin-angin diatas *overhang* dan bukaan lainnya yang juga berfungsi sebagai penghawaan alami.



Gambar 4.92 Bukaannya fasilitas basket sebagai penghawaan alami

Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Pada angin-angin di atas *overhang* didapat didapatkan 38.5 m^2 , dan pada bukaannya lainnya didapat 15 m^2 , sehingga didapatkan 196.5 m^2 untuk memanfaatkan penghawaan alami pada fasilitas basket.

4.9.8 Analisa Perbandingan Energi Listrik Sebagai pencahayaan

Pada salah satu area olahraga di area *sport center* dilakukan perhitungan sebagai objek perbandingan. Lapangan futsal dengan ukuran standar dibutuhkan lampu sorot sebanyak 6 titik menggunakan lampu sorot dengan kekuatan 250 watt namun jika menggunakan 400 watt cukup 4 buah lampu.

Luas lapangan futsal $\pm 800 \text{ m}^2$ dibutuhkan 6 lampu dengan kekuatan 250 watt. Maka untuk area gedung olahraga futsal dengan luas $\pm 2000 \text{ m}^2$ dibutuhkan kurang lebih 15 lampu dengan kekuatan 250 watt, sedangkan untuk area badminton dengan luas $\pm 2500 \text{ m}^2$ dibutuhkan 19 lampu dan area basket dengan luas $\pm 1800 \text{ m}^2$ dibutuhkan 14 lampu 250 watt.

Tabel 4.25 Kebutuhan Pencahayaan Buatan

No	Bidang Olahraga	Luas Area (m ²)	Kebutuhan Lampu	Kebutuhan Energi
1	Futsal	±2000 m ²	15	3750 watt
2	Badminton	±2500 m ²	19	4750 watt
3	Basket	±1800 m ²	14	3500 watt

Sumber: Hasil analisa

Pada perhitungan penggunaan energi dilakukan perbandingan saat memanfaatkan pencahayaan alami dan saat tidak memanfaatkan pencahayaan alami, sehingga ditemukan besaran energi yang dapat dihemat saat memanfaatkan pencahayaan alami.

Perhitungan penggunaan lampu sebagai pencahayaan selama 14 jam saat tidak memanfaatkan pencahayaan alami dan penggunaan lampu selama 6 jam saat tidak memanfaatkan pencahayaan alami.

Penggunaan energi sebagai pencahayaan pada gedung futsal :

- 250 watt x 15 lampu = 3750 watt
- 3750 watt x 6 jam = 22500 watt-jam (22.5 kwh)
- 3750 watt x 14 jam = 52500 watt-jam (52.5 kwh)

Penggunaan energi sebagai pencahayaan pada gedung badminton :

- 250 watt x 19 lampu = 4750 watt
- 4750 watt x 6 jam = 28500 watt-jam (28.5 kwh)
- 4750 watt x 14 jam = 66500 watt-jam (66.5 kwh)

Penggunaan energi sebagai pencahayaan pada gedung basket :

- 250 watt x 14 lampu = 3500 watt
- 3500 watt x 6 jam = 21000 watt-jam (21 kwh)
- 3500 watt x 14 jam = 49000 watt-jam (49 kwh)

IKE (Intensitas konsumsi energi) bangunan gedung pertahun
(kwh/m².tahun)

$$\text{IKE} = \frac{\text{Pemakaian energi listrik (kwh)}}{\text{Luas bangunan (m}^2\text{)}}$$

Perhitungan saat memanfaatkan pencahayaan alami

- Area futsal

$$\text{IKE} = \frac{22.5 \text{ kwh}}{2000 \text{ m}^2} = 0.0112$$

- $0.0112 \times 365 \text{ hari} = 4.088 \text{ kwh/ m}^2\text{.tahun}$

- $4.088 \text{ kwh/ m}^2\text{.tahun} : 12 \text{ bulan} = \underline{0.340 \text{ kwh/m}^2\text{/bln}}$

- Area badminton

$$\text{IKE} = \frac{28.5 \text{ kwh}}{2500 \text{ m}^2} = 0.0114$$

- $0.0114 \times 365 \text{ hari} = 4.161 \text{ kwh/ m}^2\text{.tahun}$

- $4.161 \text{ kwh/ m}^2\text{.tahun} : 12 \text{ bulan} = \underline{0.346 \text{ kwh/m}^2\text{/bln}}$

- Area basket

$$\text{IKE} = \frac{21 \text{ kwh}}{1800 \text{ m}^2} = 0.0116$$

- $0.0116 \times 365 \text{ hari} = 4.234 \text{ kwh/ m}^2\text{.tahun}$

- $4.234 \text{ kwh/ m}^2\text{.tahun} : 12 \text{ bulan} = \underline{0.352 \text{ kwh/m}^2\text{/bln}}$

Tabel 4.26 Hasil perhitungan IKE dengan pencahayaan alami

No	Bidang Olahraga	Konsumsi Energi (kwh/hari)	Luas Area (m ²)	IKE (kwh/ m ² .tahun)	IKE (kwh/ m ² /bln)
1	Futsal	22.5	±2000 m ²	4.088	0.340
2	Badminton	28.5	±2500 m ²	4.161	0.346
3	Basket	21	±1800 m ²	4.234	0.352
Total					1.038

Sumber: Hasil analisa

Perhitungan saat tidak memanfaatkan pencahayaan alami

- Area futsal

$$\text{IKE} = \frac{52.5 \text{ kwh}}{2000 \text{ m}^2} = 0.0262$$

- $0.0262 \times 365 \text{ hari} = 9.563 \text{ kwh/ m}^2.\text{tahun}$
- $9.563 \text{ kwh/ m}^2.\text{tahun} : 12 \text{ bulan} = \underline{0.796 \text{ kwh/m}^2/\text{bln}}$

- Area badminton

$$\text{IKE} = \frac{66.5 \text{ kwh}}{2500 \text{ m}^2} = 0.0266$$

- $0.0266 \times 365 \text{ hari} = 9.709 \text{ kwh/ m}^2.\text{tahun}$
- $9.709 \text{ kwh/ m}^2.\text{tahun} : 12 \text{ bulan} = \underline{0.809 \text{ kwh/m}^2/\text{bln}}$

- Area basket

$$\text{IKE} = \frac{49 \text{ kwh}}{1800 \text{ m}^2} = 0.0272$$

- $0.0272 \times 365 \text{ hari} = 9.928 \text{ kwh/ m}^2.\text{tahun}$
- $9.928 \text{ kwh/ m}^2.\text{tahun} : 12 \text{ bulan} = \underline{0.827 \text{ kwh/m}^2/\text{bln}}$

Tabel 4.27 Hasil perhitungan IKE tanpa pencahayaan alami

No	Bidang Olahraga	Konsumsi Energi (kwh/hari)	Luas Area (m ²)	IKE (kwh/ m ² .tahun)	IKE (kwh/ m ² /bln)
1	Futsal	52.5	±2000 m ²	9.563	0.796
2	Badminton	66.5	±2500 m ²	9.709	0.809
3	Basket	49	±1800 m ²	9.928	0.827
Total					2.432

Sumber: Hasil analisa

- $2.432 \text{ kwh/ m}^2/\text{bln} - 1.038 \text{ kwh/ m}^2/\text{bln} = \underline{1.394 \text{ kwh/ m}^2/\text{bln}}$

Dengan memanfaatkan pencahayaan alami maka dapat menghemat 1.394 kwh/ m²/bln dibandingkan tanpa memanfaatkan pencahayaan alami pada bangunan *sport center* di kota Bontang.

Tabel 4.28 Standar IKE Departemen Pendidikan Nasional RI

No.	Kriteria	Ruang ber-AC (kWh/m ² /bln)	Ruang tanpa AC (kWh/m ² /bln)
1.	Sangat Efisien	4.17 s/d 7.92	0.84 s/d 1.67
2.	Efisien	7.92 s/d 12.08	1.67 s/d 2.50
3.	Cukup Efisien	12.08 s/d 14.58	-
4.	Agak Boros	14.58 s/d 19.17	-
5.	Boros	19.17 s/d 23.75	2.50 s/d 3.34
6.	Sangat Boros	23.75 s/d 37.75	3.34 s/d 4.17

Sumber: Marzuki, Rusman : 2012

Berdasarkan standar IKE penggunaan energi sebagai penerangan dalam sebulan dengan memanfaatkan pencahayaan alami sebesar 1.038 kwh/ m²/bln berada pada rata-rata kriteria sangat efisien, sehingga bangunan dapat dikategorikan sebagai bangunan hemat energi.

4.10 Analisa Struktur Bangunan

4.10.1 Pondasi

Pada perancangan ini, pemilihan jenis struktur bawah tanah maupun struktur atap yang digunakan berdasar atas pertimbangan mengenai fungsi dari objek bangunan serta mencakup faktor-faktor aktivitas di dalam gedung. Pemilihan struktur yang digunakan untuk pondasi bangunan didasarkan pada kebutuhan dan kemampuan dari bangunan itu sendiri serta melihat karakteristik kondisi tanah yang ada pada tapak. Pada perancangan sport center lokasi lapangan basket dan futsal berada pada lantai 2. Oleh karena itu, pondasi yang digunakan adalah pondasi *foot plate* dan pondasi tiang pancang yang mempunyai kelebihan mampu menahan beban di tanah karena penampang pondasi yang lebar. Adapun kelebihan dan kekurangan dari kedua pondasi tersebut, antara lain:

Tabel 4.29 Analisa pondasi

Jenis Pondasi	Kelebihan	Kekurangan
Pondasi	- Lebih ekonomis	- Harus dipersiapkan bekisting atau
Foot	- Galian tanah yang	setakan terlebih dulu (persiapan lebih

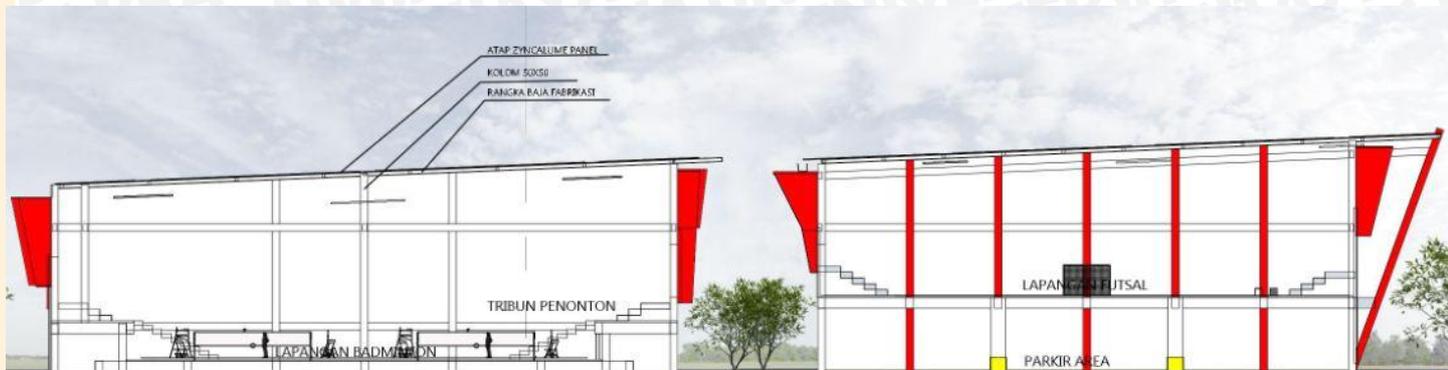
Plate	<p>digunakan lebih sedikit (hanya pada kolom struktur saja)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untuk bangunan bertingkat, penggunaan pondasi foot plate lebih handal daripada pondasi batu belah 	<p>lama)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diperlukan waktu pengerjaan lebih lama dikarenakan harus menunggu beton kering terlebih dahulu atau sesuai umur beton - Tidak semua tukang bisa mengerjakannya - Pekerjaan rangka besi dibuat dari awal dan harus selesai setelah dilakukan galian tanah
Tiang pancang	<ul style="list-style-type: none"> - Pelaksanaan mudah - Kualitas baik - Bahannya mudah diperoleh - Mampu menahan beban berat 	<ul style="list-style-type: none"> - Pengerjaannya menimbulkan kebisingan dan getar - Biaya mahal - Membutuhkan alat berat dan ruang yang cukup besar dalam pemasangannya

Pondasi tiang pancang digunakan pada sarana fasilitas olahraga karena selain terdiri atas 2 lantai yang dimana lantai 2 terdapat area lapangan yang membutuhkan ruang bebas kolom, sehingga pondasi dipilih yang mampu menahan beban dari struktur bentang lebar. Sedangkan pada bangunan asrama atlet pondasi yang dipilih yaitu pondasi foot plate karena cukup untuk dapat menahan beban bangunan yang terdiri dari 2 lantai.

4.10.2 Badan dan Atap Bangunan

Pada atap bangunan *sport center* ini menggunakan struktur pabrikan. Pekerjaan pabrikan adalah suatu rangkaian pekerjaan dari beberapa komponen material dirangkai menjadi satu dengan pelaksanaan setahap demi setahap sampai menjadi suatu bentuk salah satu dari tipe-tipe konstruksi sehingga dapat dipasang menjadi sebuah bentuk bangunan hingga selesai. Struktur ini dipilih karena di dalam masing-masing gedung fasilitas terdapat 1 lapangan basket, 1 lapangan futsal, dan 4 lapangan bulutangkis, sehingga membutuhkan ruang yang bebas kolom dengan

bentang yang cukup lebar. Kolom dan balok menggunakan beton sebagai struktur rigid utama yang berperan menahan beban lantai di atasnya. Jarak modul antar kolom 6 m mengikuti tatanan lapangan masing-masing fasilitas olahraga dengan bentang yang cukup panjang.



Gambar 4.93 Struktur atap

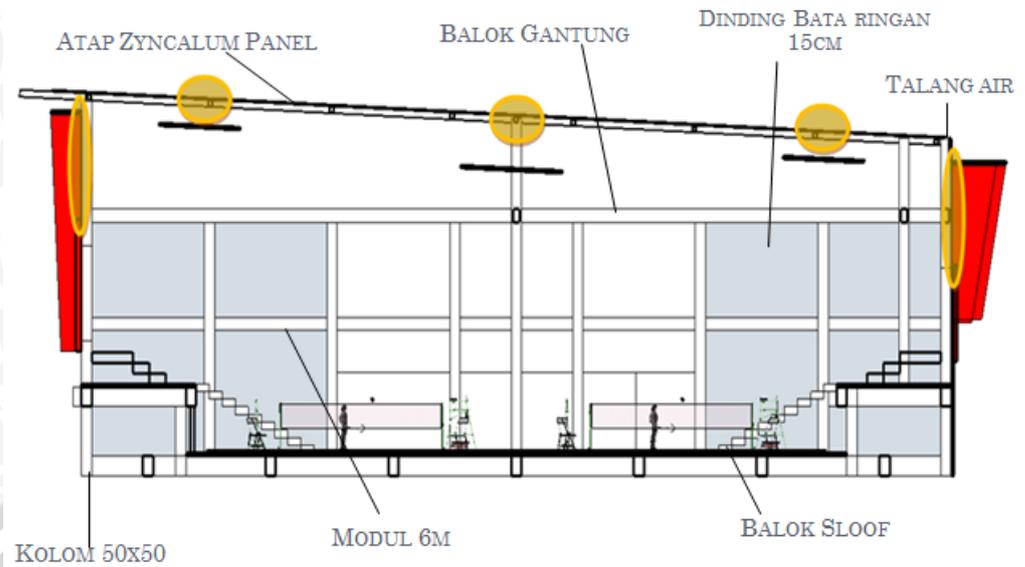
Sumber: Dok. Pribadi, 2014

Pada bangunan *sport center* badan bangunan menggunakan kolom beton sebagai penyangga, seperti yang ada pada bangunan umumnya. Sedangkan untuk pembatas antar ruang di dalam menggunakan dinding bata atau partisi.

Bahan yang digunakan pada elemen-elemen bangunan ini antara lain yaitu:

- a) Baja sebagai bahan utama struktur rangka atap.
- b) Untuk penutup atap struktur rangka ruang dapat menggunakan:
 - *Enamel Steel Panel*
 - *Zincalume Panel*

Adalah panel atap dengan bahan dasar komposit seng, baja, dan aluminium yang tahan karat. Finishing panel ini menggunakan cat yang dalam prosesnya dibakar/dioven hingga 250 derajat celsius;



Gambar 4.94 Struktur sarana olahraga

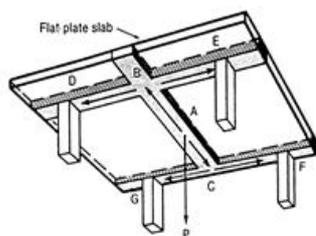
Sumber: Dok. Pribadi, 2014

4.10.3 Sistem Pelat Lantai

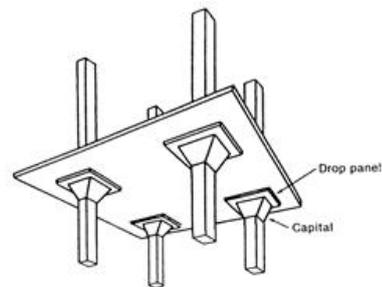
Beberapa tipe plat lantai yang banyak digunakan pada konstruksi diantaranya :

A. Sistem Lantai Flat Slab

Sistem Flat Slab, merupakan plat beton bertulang yang langsung ditumpu oleh kolom-kolom tanpa adanya balok-balok. Biasanya digunakan untuk intensitas beban yang tidak terlalu besar dan bentang yang kecil. Pada daerah kritis di sekitar kolom penumpu, biasanya diberi penebalan (drop panel) untuk memperkuat plat terhadap gaya geser, pons dan lentur. Flat Slab tanpa diberi kepala kolom (drop panel) disebut flat plate.



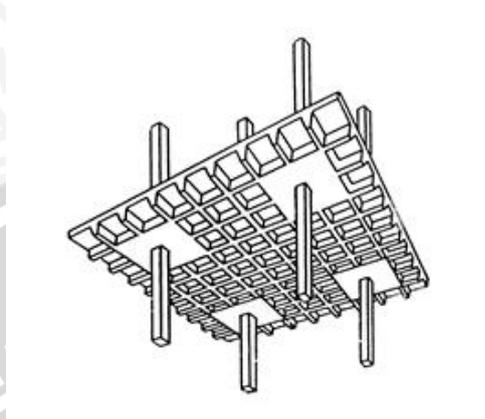
Gambar 4.95 Flat Plate Slab



Gambar 4.96 Flat Slab dengan drop panel

B. Sistem Lantai Grid (Waffle System)

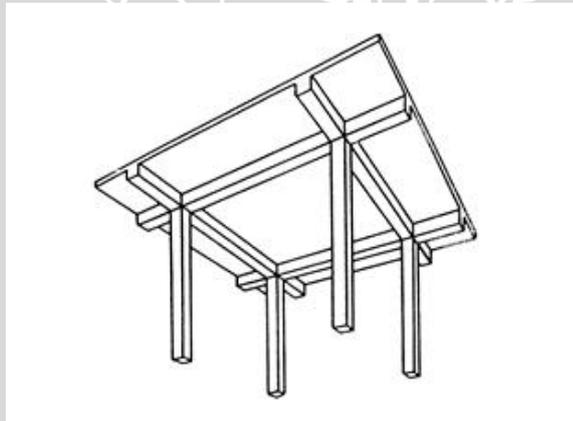
Sistem lantai Grid (Waffle system) mempunyai balok-balok yang saling bersilangan dengan jarak yang relatif rapat, dengan plat atas yang tipis.



Gambar 4.97 Waffle system

C. Sistem Plat dan Balok

Sistem plat lantai ini terdiri dari lantai (slab) menerus yang ditumpu oleh balok-balok monolit, yang umumnya ditempatkan pada jarak 3,0m hingga 6,0 m. Sistem ini banyak dipakai, kokoh dan sering dipakai untuk menunjang sistem plat lantai yang tidak beraturan.



Gambar 4.98 Sistem Plat dan Balok

4.10.4 Alternatif Bahan Untuk Plat Lantai

Saat ini banyak bermunculan inovasi bahan dan teknik pengerjaan dalam pekerjaan konstruksi khususnya untuk konstruksi bertingkat maupun panggung. Salah satu inovasi struktur bangunan yang muncul untuk konstruksi plat lantai adalah Steel Floor Deck System.

Steel Floor Deck System

Kelebihan	Kekurangan
<ul style="list-style-type: none"> - Lebih ekonomis dan lebih cepat / efisien dalam pemasangan - Anti karat 	<ul style="list-style-type: none"> - Karena plat baja dapat memuai dan menyusut karena temperatur maka disarankan memakai tulangan susut yang berfungsi selain untuk mengatasi keretakan lantai beton akibat perubahan temperature dan membagi beban merata

Tabel 4.30 kelebihan dan kekurangan *steel floor deck system*



Gambar 4.99 pemasangan *Floor deck system* menggunakan tulangan susut

Penggunaan pelat lantai floordeck system pada perancangan menjadikan pengerjaan lebih cepat dan efisien dan juga menghemat penggunaan balok anak.