

BAB 5

KONSEP PERANCANGAN

Konsep rancangan dalam bab 5 merupakan sintesis yang dihasilkan dari analisis pada bab 4. Sintesis didapat berdasarkan pendekatan tentang karakteristik obyek perancangan, karakteristik tema perancangan dan karakteristik tapak, serta tidak lepas dari nilai-nilai keislaman. Dalam obyek perancangan pusat teknologi konstruksi, bangunan ini menggunakan tema *high-tech architecture*.

Sedangkan untuk konsep yang diambil dari tema perancangan atau masih terdapat keterkaitannya yaitu dengan konsep *High Tech*, hal ini sesuai dengan obyek perancangan shopping center yang bersifat fleksibel, dimana salah satu karakter sebagai pusat perdagangan IT. Dan juga mengacu kepada pendekatan tema yang dicetuskan oleh Charles Jencks dan Norman Foster sebagai tokoh *High-Tech Architecture*, yakni beberapa prinsip-prinsip mendasar dalam perwujudan suatu bangunan *High-Tech*. Prinsip-prinsip tersebut antara lain adalah:

- ❖ *Inside-out*(penampakan bagian luar-dalam), area servis dan struktur dari sebuah bangunan selalu lebih ditonjolkan pada eksteriornya.
- ❖ *Celebration of Process*(keberhasilan suatu perencanaan), penekanan terhadap pemahaman tentang bagaimana, mengapa, dan apa konstruksi yang digunakan dari sebuah bangunan.

- ❖ *Bright Flat Colouring*(pewarnaan yang cerah dan merata),pewarnaan cerah dan merata akan memperkuat karakter bangunan.
- ❖ *Transparancy, Layering, and Movement* (transparan, pelapisan, dan pergerakan), kesan transparan, pelapisan, dan pergerakan ini menunjukkan adanya ekspresi kejujuran terhadap desain bangunan.
- ❖ *A Lightweight Fillgree of Tensile Members* (baja-baja sebagai penguat), sistem ini biasanya diterapkan melalui struktur kabel baja yang digunakan sebagai penguat bentuk bangunan.
- ❖ *Optimistic Confidence in Scientific Culture* (optimis terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi), keyakinan terhadap teknologi akan mampu memberikan kemudahan bagi para penggunanya.

Dari aspek tersebut maka diperoleh beberapa poin penting yang akan digunakan sebagai dasar perancangan, diantaranya dijelaskan pada pembahasan berikut ini.

5.1 Konsep Dasar

Tapak ini terletak di daerah Buring, yakni terletak di jalan mayjend sungkono Buring Kota Malang. Luas dari tapak ini adalah $\pm 2,765$ ha. lokasi tapak berada di daerah persawahan yang dominan dengan tumbuhan pertanian di sekitarnya.



Gambar 5.1 *Tapak*
Sumber: Hasil Analisis

Pada tapak sebelah barat tidak terdapat bangunan hanya jalan raya jadi cahaya pada pagi hari menguntungkan bagi tapak. Ketika pukul 15.00 WIB hingga 17.00 WIB cahaya mulai silau. Sistem transportasi umum pada daerah ini cukup memadai dengan adanya angkot dan kendaraan pribadi. Sebagian besar dikawasan ini menggunakan transportasi darat berupa mobil, truk, motor, becak.

Aksesibilitas ke tapak dapat dicapai melalui jalan raya yang terletak di sebelah sisi tapak. yakni pada bagian barat dan selatan, karena sama-sama terdapat akses jalan raya. Dan akses kendaraan di wilayah ini termasuk ke dalam arus yang lumayan tinggi, karena merupakan jalur yang nantinya akan menjadi jalur lintas timur wilayah kota malang dan juga merupakan jalur penghubung menuju kabupaten malang selatan.

5.2 Konsep Tapak

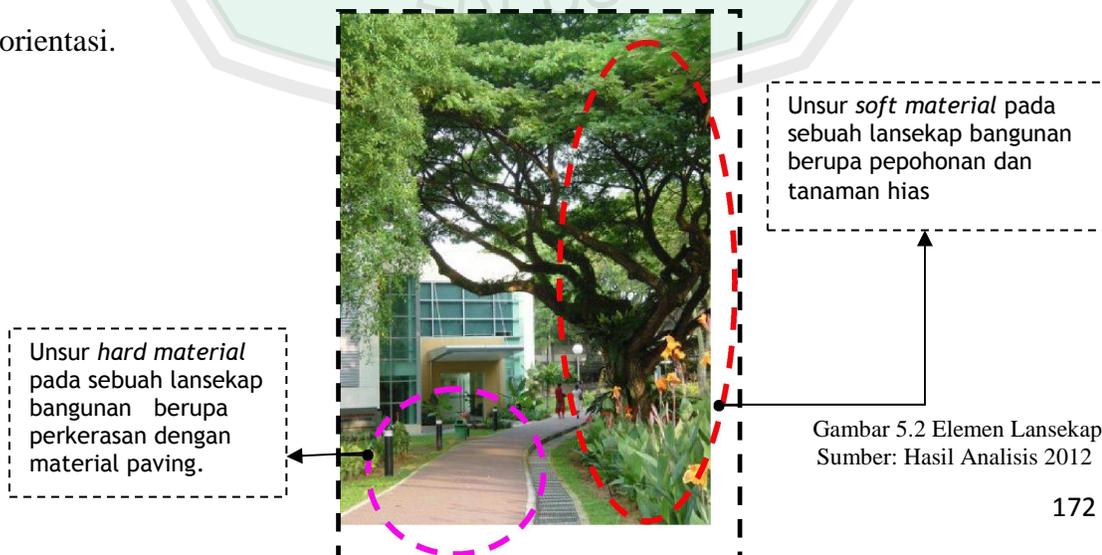
Konsep tapak ini merupakan konsep yang terkait unsur-unsur yang terdapat di tapak, yang tentunya berkaitan dengan konsep dasar. Yang pertama yaitu mengenai batas dan tatanan lansekap pada tapak. Unsur-unsur yang mempengaruhi dalam penataan lansekap adalah :

- Unsur lunak (*soft material*)

Unsur lunak meliputi rerumputan, semak, dan pohon. Unsur ini digunakan sebagai elemen penutup tanah, elemen pengarah, peneduh atau penghalang, baik penghalang angin, penghalang panas, maupun penghalang bunyi (kebisingan). Jenis tanaman yang dipilih harus memenuhi beberapa persyaratan, antara lain tahan terhadap hama penyakit, berumur panjang, mudah ditanam dan dipelihara, mampu tumbuh di dataran rendah dan bentuknya indah.

- Unsur keras (*hard material*)

Unsur keras meliputi elemen penutup jalan, plaza, dan *street furniture*. Fungsi elemen keras yaitu sebagai pengarah, jalur sirkulasi, elemen estetis, dan pusat orientasi.

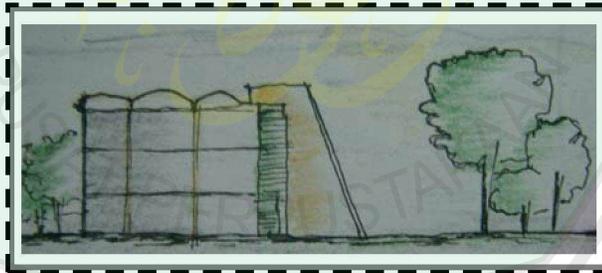




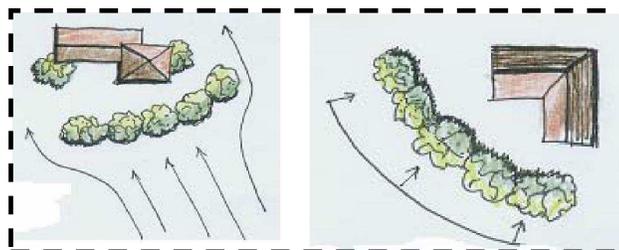
Gambar 5.3 Tanaman Sebagai Peneduh
Sumber: Hasil Analisis 2012



Gambar 5.4 Tanaman Sebagai Pembatas Kawasan dan Pengarah
Sumber: Hasil Analisis 2012



Gambar 5.5 Tanaman Sebagai Pembatas Ruang
Sumber: Hasil Analisis 2012

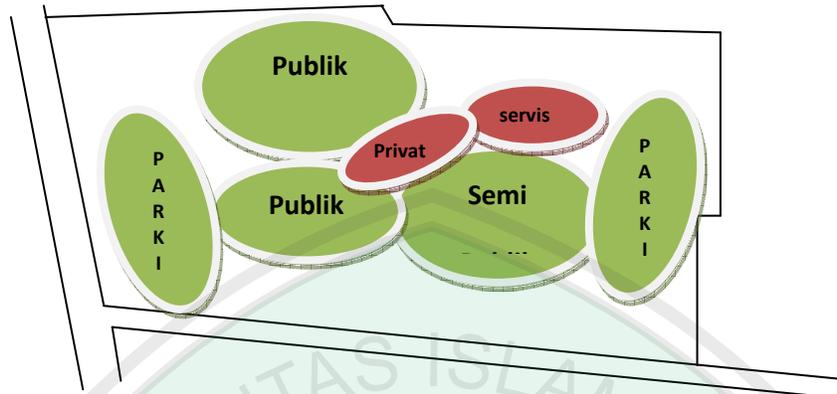


Gambar 5.6 Tanaman Sebagai Barrier
Sumber: Hasil Analisis 2012

Shopping Center ini terletak pada daerah yang memiliki *view* yang cukup menarik. Namun, intensitas penyinaran cahaya matahari pada daerah site cukup tinggi sehingga harus diatasi dengan penataan lansekap, berupa pemberian vegetasi yang cukup. Di samping sebagai pembatas tapak, pelindung terhadap panas matahari, penataan vegetasi dapat pula berfungsi sebagai pengarah sirkulasi di luar bangunan dan juga sebagai *filter* alamiah penyaring polusi udara, debu dan suara.

Dalam konsep batas tapak, batas-batas tapak yang dominan memiliki keterkaitan dengan lingkungan, misalnya pembatas yang pada umumnya menggunakan pembatas dengan material konvensional, diganti dengan pembatas alami yang menggunakan vegetasi dalam pembatas tapak. Dari sisi ekonomisnya dengan memanfaatkan potensi tapak, yaitu pepohonan di sekitar tapak dan bangunan sekitar. Pembatas alami yang dengan memanfaatkan pepohonan di sekitar tapak, menciptakan keekonomisan dalam pengolahan batas tapak dan pemanfaatan bangunan sekitar sebagai batas tapak, sehingga bentuk tapak memiliki kesatuan terhadap bentuk batas tapak.

Konsep selanjutnya yang terkait dengan konsep tapak yaitu konsep zoning, aksesibilitas, bentuk bangunan, posisi mekanikal elektrik, dan pandangan. Konsep zoning tapak, terbagi menjadi 4 bagian zoning.



Gambar 5.7 Zoning Tapak
 Sumber: Hasil Analisis 2012

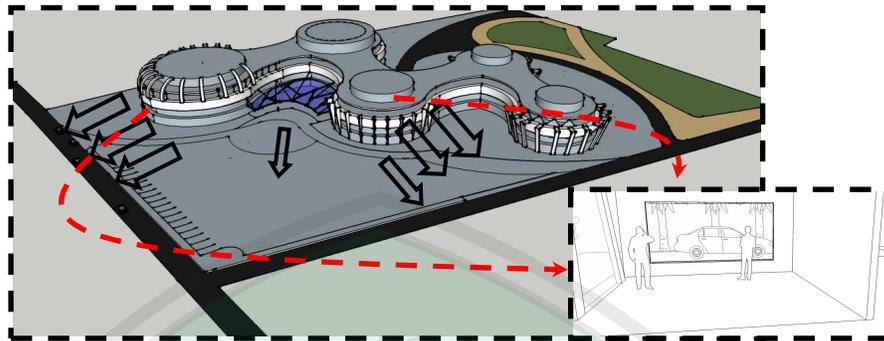
Penjelasan zoning tapak berdasarkan sketsa di atas sebagai berikut :

1. Zoning pertama yaitu untuk area publik, adalah area yang bersifat umum, dimana semua orang dapat mengakses ruang tersebut tanpa ada batasan. dimana area tersebut akan menjadi area pertama dalam sirkulasi tapak, sehingga masyarakat dapat mengaksesnya secara leluasa dan juga bisa berinteraksi. Zoning ini yakni berupa olahan lansekap, seperti : parkir, taman, maupun pengembangan infrastruktur umum.
2. Zoning kedua yaitu untuk area semi publik, adalah area yang bersifat setengah umum, di mana semua orang dapat mengaksesnya, tetapi ada kondisi-kondisi tertentu di mana terdapat batasan untuk menggunakannya. area semi publik ini merupakan ruang lingkup dari kegiatan dalam obyek shopping center yaitu suatu aktifitas yang dilakukan oleh warga masyarakat yang bertindak sebagai pengunjung, kegiatan pengelolaan, ataupun yang akan terlibat dalam transaksi

jual beli di dalamnya. Yakni berupa bangunan shopping center dan semua fasilitas didalamnya.

3. Zoning ketiga yaitu area privat adalah area yang bersifat sangat tertutup di mana tidak sembarang orang boleh mengaksesnya tanpa ada izin dari pemiliknya. Yaitu berupa kantor pengelola.
4. Zoning keempat yaitu terkait dengan area servis, adalah area yang bersifat umum namun sengaja difungsikan untuk kegiatan penunjang sehingga area servis lebih terorganisir. dalam fungsi di area servis, baik itu mekanikal elektrik maupun jenis utilitas yang lainnya. Sehingga dampak terhadap baik ke bangunan maupun lingkungan dapat dipantau dan melakukan *maintenance* yang lebih mudah.

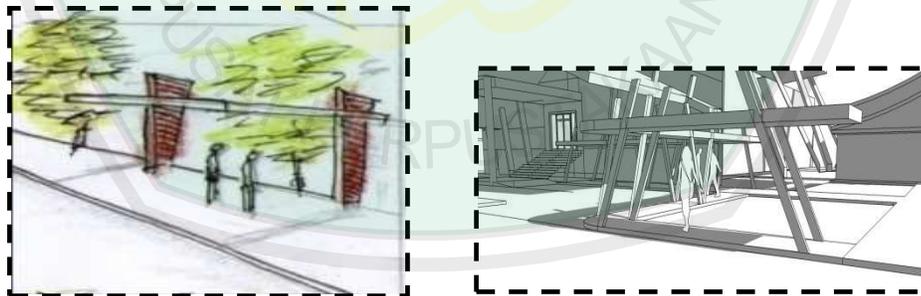
Konsep selanjutnya yaitu terkait dengan penempatan mekanikal elektrik. dalam hal ini mengatur sumber energi bangunan. Maksud dalam mengatur sumber energi bangunan ini yaitu menciptakan energi aktif yang memanfaatkan efisiensi terhadap lingkungan yaitu berupa panel surya yang menjadikan energi listrik alternatif melalui pemanfaatan sinar matahari untuk menjadikan energi aktif dengan dipasangnya panel surya pada bangunan.



Arah pandangan dari bangunan yang mengarah ke tapak

Gambar 5.8 view ke tapak
Sumber: Hasil Analisis 2012

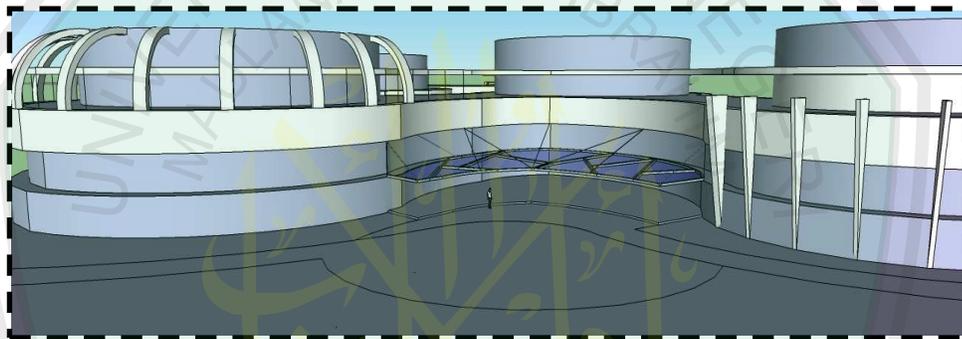
Konep selanjutnya yaitu terkait dengan konsep pandangan. Yakni bentuk bangunan yang memiliki arah pandangan ke seluruh tapak dan juga membingkainya menggunakan material kaca, agar pengguna di dalam bangunan juga bisa menikmati Area di sekitar tapak.



Gambar 5.9 pandangan tapak
Sumber: Hasil Analisis 2012

Konsep selanjutnya yang terkait dengan konsep tapak yaitu konsep sirkulasi, bukaan terhadap angin, dan area parkir. sirkulasi dibedakan menjadi dua, yaitu

sirkulasi untuk pejalan kaki (pedestrian), dan sirkulasi untuk kendaraan bermotor. Perbedaan antara sirkulasi pejalan kaki dan sirkulasi kendaraan yaitu berupa perbedaan level dan tampilan berupa selasar. Hal ini menciptakan kenyamanan dan ketenangan bagi penggunanya. sirkulasi pejalan kaki (pedestrian) dibuat sepanjang tepi jalan pintu masuk diletakkan di sebelah barat tapak dan pintu keluar diletakkan di sebelah selatan tapak. dengan tujuan mencegah terjadinya kemacetan lalu lintas



Gambar 5.10 kisi-kisi bangunan
Sumber: Hasil Analisis 2012

Dalam konsep bukaan terhadap angin, yaitu Penggunaan kisi-kisi pengaturan angin yang bisa diatur secara otomatis dengan menggunakan kecanggihan teknologi, yaitu menggunakan ponsel sebagai remote control. Dengan memanfaatkan ponsel sebagai pengendali jarak jauh batasan jarak dapat diabaikan selama ponsel yang digunakan sebagai pengirim perintah berada di dalam jangkauan operator dari SIM Card yang digunakan. Pemanfaatan ponsel sebagai pengendali peralatan jarak jauh dapat mewujudkan keinginan manusia untuk mengendalikan peralatan tanpa adanya batasan jarak. Saat ini perkembangan teknologi di bidang ponsel semakin canggih,

membuat perusahaan yang menyediakan fasilitas komunikasi ponsel di Indonesia semakin gencar memperluas jangkauannya.

5.3 Konsep Ruang

1. Tata ruang luar

Dalam satu tapak terdapat konfigurasi beberapa massa yang merupakan satu kesatuan dan saling menunjang satu sama lain. Dalam hal aksesibilitas menuju tapak, antara pintu masuk dan pintu keluar di letakkan terpisah, dan masing-masing berada pada jalan yang berbeda. Untuk aksesibilitas kendaraan, titik akses masuk berada di Jalan mayjend sungkono, sedangkan untuk titik akses keluar berada di jalan sebelah selatan tapak.

Untuk pejalan kaki, sirkulasi disediakan di sepanjang tepi luar tapak, dan akses masuk diarahkan melalui taman sebagai perantaranya. Jadi, dengan terpisahnya sirkulasi kendaraan dengan pejalan kaki, kenyamanan, ketertiban, dan keselamatan pun dapat terjaga dengan baik.

2. Tata Ruang dalam

1. Lantai 1

Lantai 1 bangunan *shopping center* merupakan lantai dasar dengan konsep di atas permukaan tanah atau tanpa ruang bawah tanah. Hal ini merupakan bentuk antisipasi terhadap ketidak lancaran proses penyerapan air tanah jika musim hujan tiba dengan curah hujan yang tinggi.

Dari lantai inilah pengunjung dapat mengakses ke dalam bangunan dengan membuka 2 akses, yaitu 1 akses utama dari depan area drop-off, 1 akses dari samping, dan dari area parkir mobil.

Beberapa fasilitas atau ruang yang tersedia di lantai 1 antara lain loading dock, kantin, STP, serta mushalla dan toilet, hall, ATM center.

2. Lantai 2

Lantai ini merupakan area yang diperuntukkan bagi area pedagang grosir di mana bentuk retail secara dominan adalah retail terbuka dan portable.

Beberapa fasilitas atau ruang yang tersedia di lantai ini antara lain retail, tenant, showroom, Kantor pengelola, atrium yang cukup luas untuk disewakan untuk area promosi dan event-event.

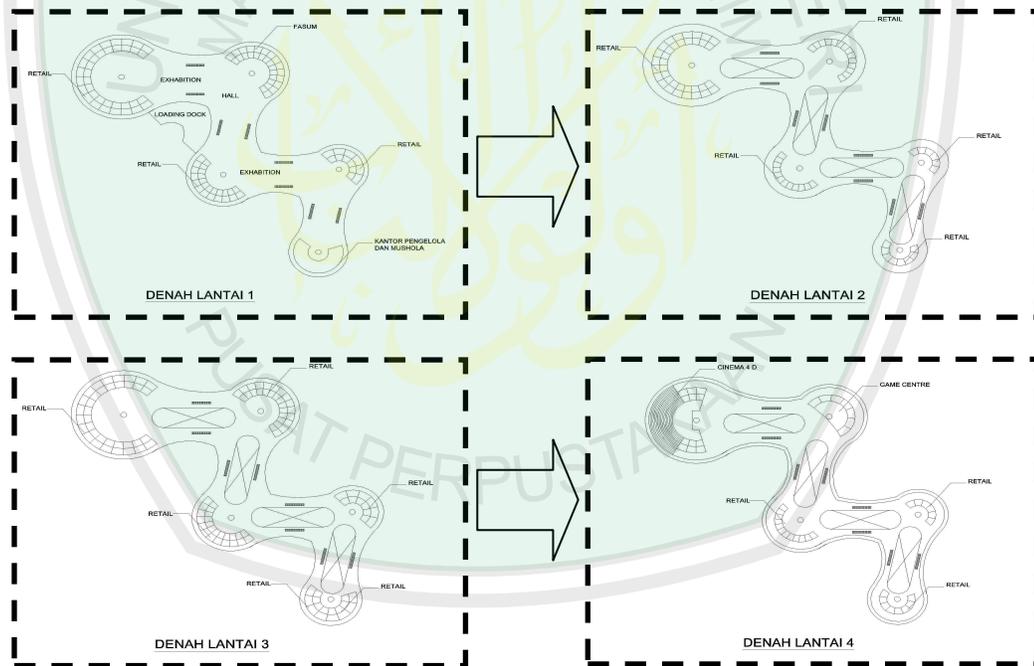
3. Lantai 3

Pada lantai 3, pedagang yang menjadi target adalah pedagang dengan kelas menengah ke atas, sehingga tidak ada lagi pedagang grosir kelas bawah. Di area sisi depan dekat dengan lift passanger, semua retail dibuat dengan view terbuka ke arah luar. Hal ini ditujukan untuk memperlihatkan aktifitas para pengunjung, sehingga memberikan daya tarik bagi calon pengunjung shopping center ini yang melihat dari luar. Pergerakan aktifitas merupakan hal penting untuk diperlihatkan bagi shopping center sebagai bangunan publik.

4. Lantai 4

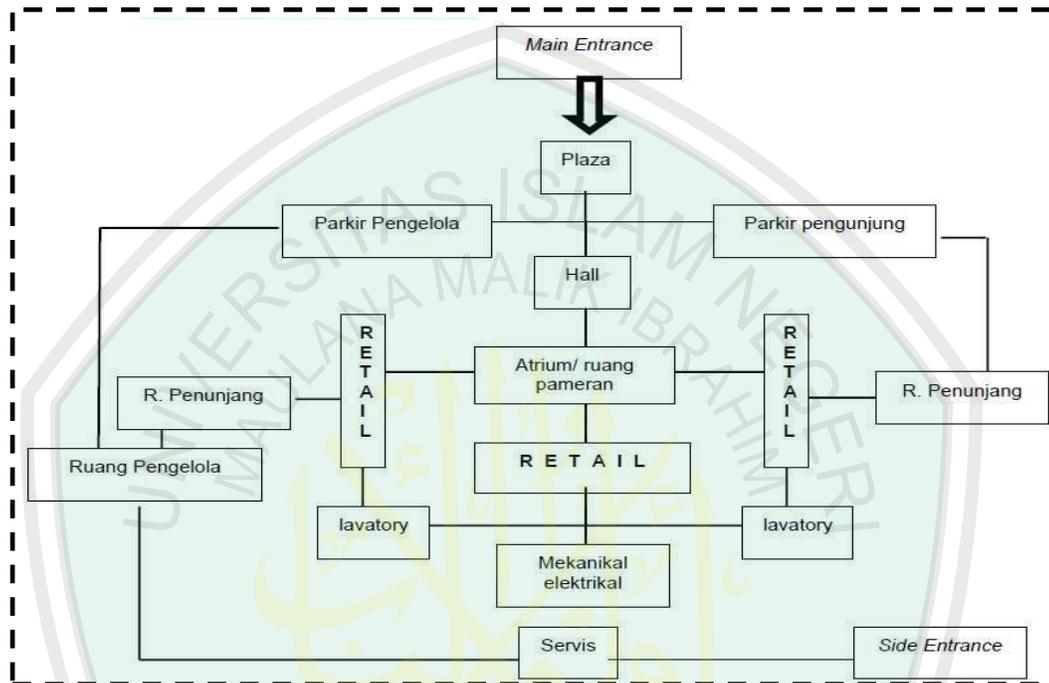
Pada lantai 4 lebih mengarah pada fasilitas-fasilitas yang mengarah pada entertainment atau hiburan dan kebutuhan makan minum. Fasilitas-fasilitas tersebut antara lain game center, Cinema 4D, food court, departemen store, dan beberapa tenant.

Hasil Program Ruang



Gambar 5.11 Hasil Program Ruang
Sumber: Hasil Analisis 2012

Program ruang pada bangunan Shopping center ini direncanakan sebagai berikut :



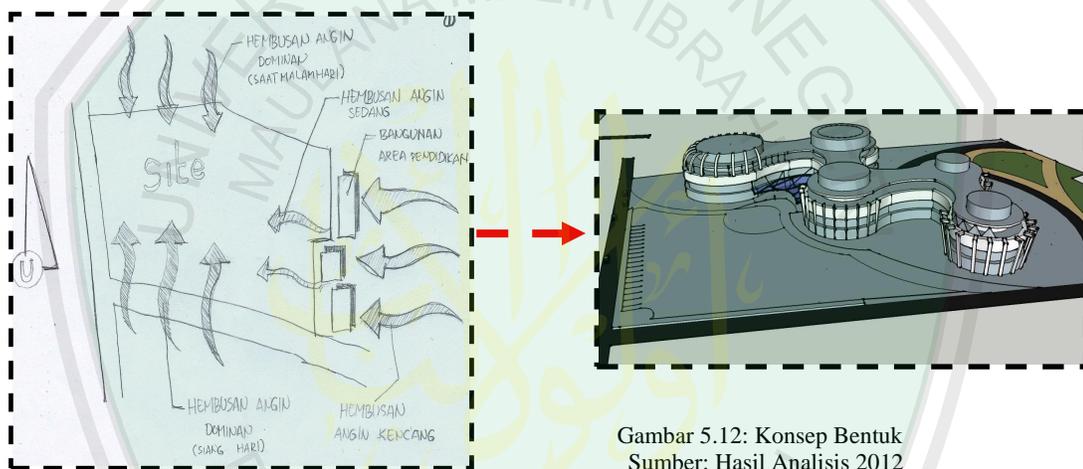
Gambar 5.1 Diagram Ruang
Sumber: Hasil Analisis 2012

5.4 Konsep Bentuk dan Tampilan

A. Bentuk Bangunan

Bentuk dasar bangunan merupakan hasil penyesuaian terhadap bentuk dan posisi tapak. Lokasi tapak yang berada di sudut dan di apit oleh dua jalan tentunya memiliki arah orientasi yang tidak hanya satu, namun berorientasi ke dua jalan tersebut, sehingga bangunan akan memiliki kesan menyambut pengunjung dari dua jalan tersebut.

Konsep bentuk bangunan dan bentuk tapak yang dominan terkait dengan yaitu kondisi angin dan potensi tapak. Kondisi angin yang relatif tinggi dari arah selatan, menyebabkan bentuk bangunan yang memiliki bidang yang lengkung, bertujuan untuk mengalirkan angin lebih mudah. Selanjutnya keterkaitan dengan kondisi potensi tapak ini menyebabkan bentuk tapak yang memiliki sifat dinamis.



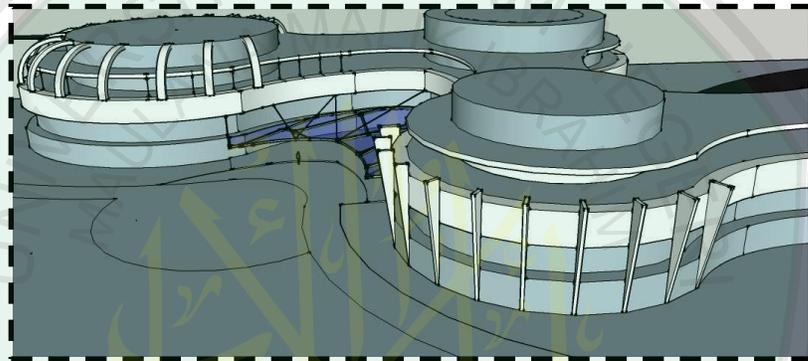
Gambar 5.12: Konsep Bentuk
Sumber: Hasil Analisis 2012

Bentuk bangunan secara geometri menyesuaikan dari bentuk tapak persegi. Kemudian bangunan juga mengikuti bentuk persegi dengan permainan geometri lengkung di setiap sudut bangunan. Bangunan memiliki karakteristik bentuk yang berangkat dari pemikiran solusi atas bentuk tapak. Sehingga dengan tapak yang berbentuk trapezium, bangunan pun berbentuk trapezium dengan mengalami pengolahan atau penambahan, yakni memadukan bentuk trapezium dengan lingkaran. Sehingga perpaduan kedua bentuk dapat menjadikan solusi bangunan yang high tech.

B. Bentuk Dan Tampilan

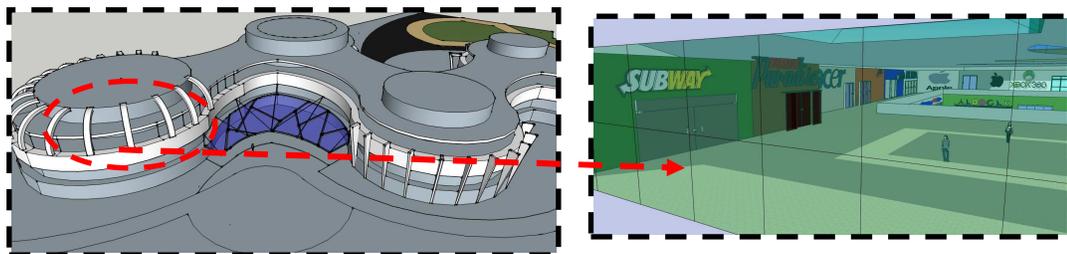
Struktur Bangunan

Midle struktur dijadikan sebagai salah satu elemen pembentuk *fasade*, selain sebagai penguat bangunan, juga dapat dimanfaatkan sebagai tampilan pada bagian luar bangunan.



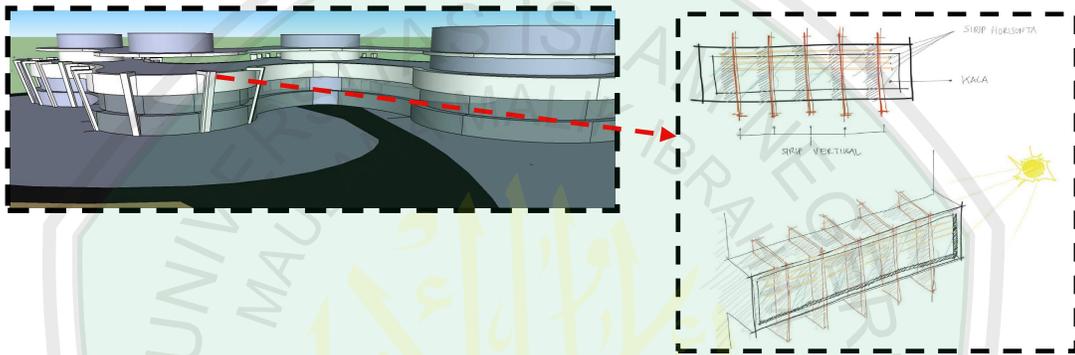
Gambar 5.13 Struktur Bangunan
Sumber : Hasil analisis (2011)

Selain struktur bangunan, juga terdapat etalase yang merupakan fasilitas promosi pada sebuah bangunan pusat perdagangan. Etalase ini biasanya diletakkan di tempat yang mudah dilihat konsumen sehingga dapat sekaligus dimanfaatkan sebagai pembentuk *fasade* bangunan.

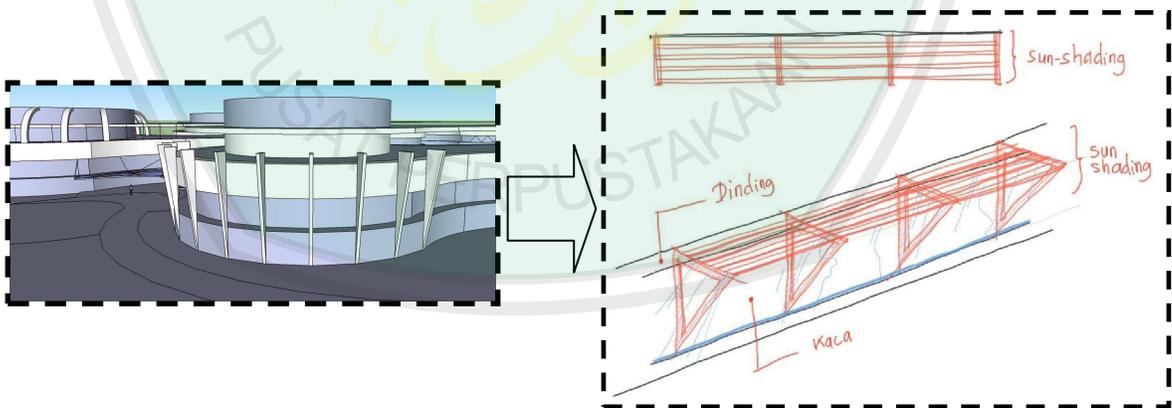


Gambar 5.14 Etalase menjadi fasade bangunan
Sumber : Hasil analisis (2011)

Pada bagian tampilan bangunan, khususnya yang menghadap barat dan selatan, atau bagian lain dengan dinding yang mempunyai view terbuka ke arah luar, diberikan tambahan permainan *sun shading* berupa sirip vertikal dan kisi-kisi sebagai filter terhadap cahaya matahari.



Gambar 5.15 Konsep Tampilan dengan Sun-Shading Sirip
Sumber: Hasil Analisis 2012



Gambar 5.16 Konsep Tampilan dengan Sun-Shading kisi-kisi
Sumber: Hasil Analisis 2012

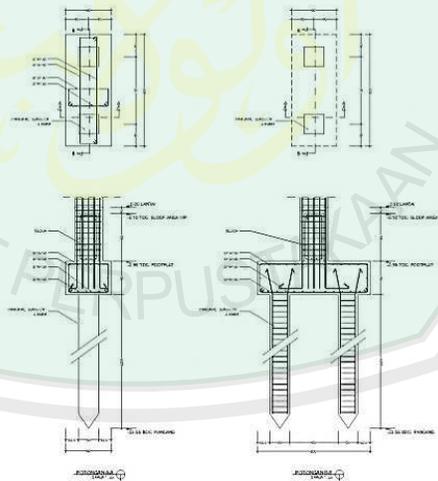
C. Struktur Bangunan

Konsep Struktur

Pemilihan konsep struktur pada *Shopping center* ini didasarkan pada teknologi modern sekarang :

a) Sub struktur

Shopping center ini merupakan bangunan publik dan berbentuk lebar sehingga dapat menampung banyak orang didalamnya. Sedangkan untuk kondisi tanah pada tapak ialah sebelumnya tanah tersebut merupakan area persawahan. Maka yang tepat adalah pondasi tiang pancang cetak ditempat ((*cast in place*)).



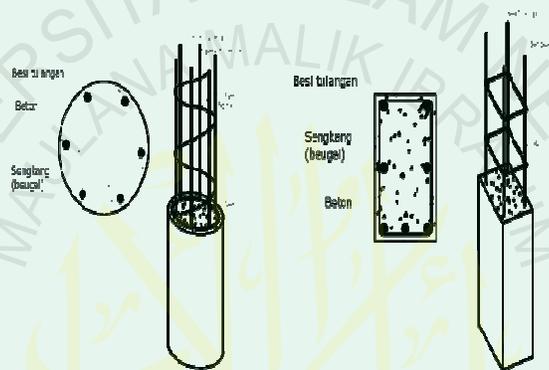
Gambar 5.17 Pondasi footplat dan Tiang pancang
Sumber : Hasil analisis (2011)

b) Struktur utama

Bangunan *Shopping center* ini merupakan bangunan publik dan berbentuk lebar. Dengan begitu menggunakan elemen struktur yaitu,

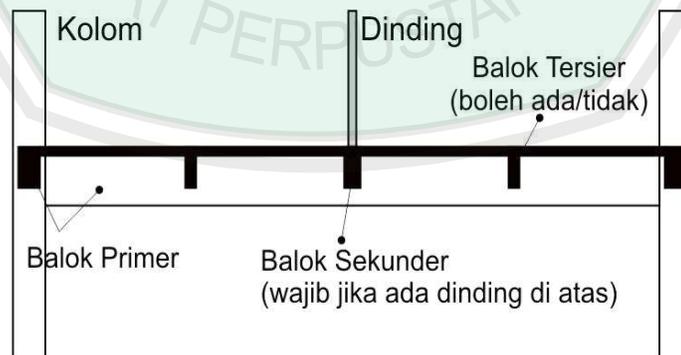
1. Kolom

Menggunakan kombinasi kolom yang silinder dan kolom persegi



Gambar 5.18. Kolom
Sumber : Hasil analisis (2011)

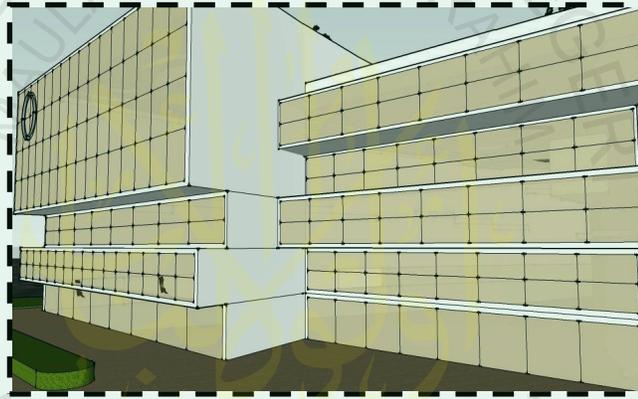
2. Balok



Gambar 5.19 Balok
Sumber : Hasil analisis (2011)

3. Dinding

Dinding yang nantinya digunakan adalah dinding *shearwall* dari kaca dan batu bata. Sedangkan untuk plat lantainya dari bahan beton bertulang.

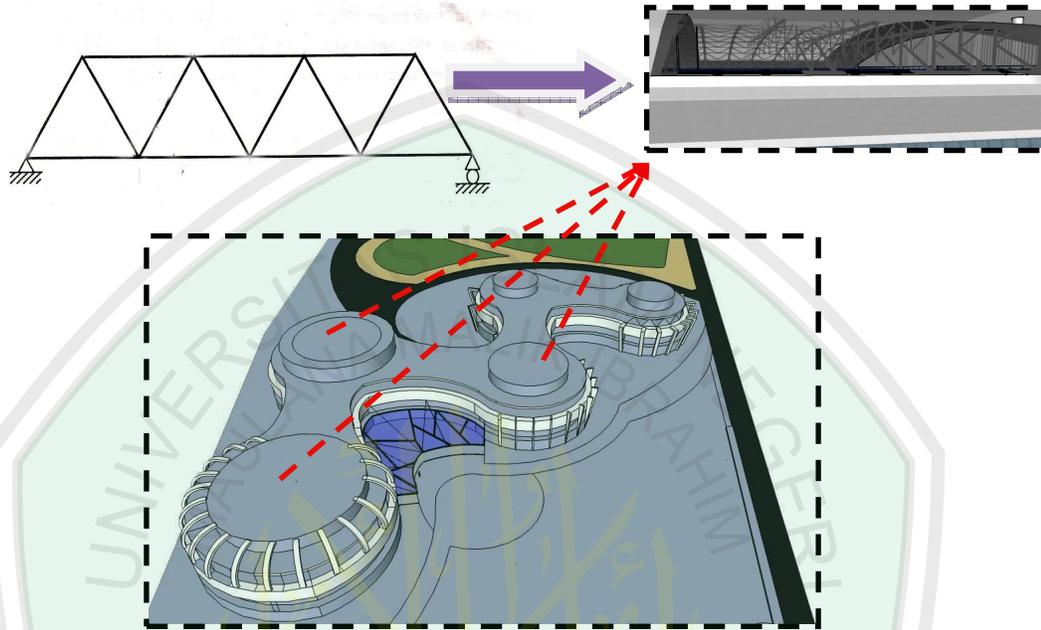


Gambar 5.20 Dinding dan Plat Lantai
Sumber : Hasil analisis (2011)

c) Up Struktur

Struktur atap *Shopping center* ini menggunakan struktur Baja Conventional,

Ini bertujuan agar pencahayaan yang masuk dapat sepenuhnya menambah kebutuhan cahaya alami didalam ruangan.



Gambar 5.21 Baja Conventional
Sumber : Hasil analisis (2011)

5.5 Konsep Utilitas Bangunan dan Tapak

A. Sistem Penyediaan Air Bersih

Kebutuhan air bersih untuk bangunan *shopping center* ini berasal dari 2 sumber, yaitu dari PDAM sebagai sumber air bersih utama, dan sumur bor sebagai *backup* sumber air kedua sebagai antisipasi untuk menutupi kekurangan dari PDAM.

B. Sistem Pembuangan Air Kotor

Untuk bangunan *shopping center* perlu diadakan ruang bagi Sewage Treatment Plan (STP) yang akan diletakkan di lantai basement. Adanya STP ini

sangat penting dalam peran pengolahan limbah dari *shopping center* sebelum dibuang ke riol kota. Untuk drainase dibagi menjadi dua bagian, yaitu drainase besar (utama) dan drainase kecil. Drainase utama dalam tapak di letakkan pada tepi dalam tapak, yang kemudian di alirkan ke tepi luar tapak yang merupakan drainase kecil, dan selanjutnya berakhir di drainase utama median jalan

C.Sistem Penghawaan

Sistem penghawaan di bangunan *shopping center* salah satunya yakni menggunakan AC (*Air Conditioner*) central. Hal ini atas pertimbangan bangunan yang cukup luas dan terdiri dari beberapa lantai untuk menghemat energy dibandingkan dengan AC unit. Oleh karena itu, tiap lantai perlu adanya ruang AHU (*Air Handling Unit*), yang merupakan suatu unit yang berfungsi untuk mengkondisikan udara (kebersihan, temperatur, kelembaban pada jumlah udara tertentu) sesuai dengan kondisi yang diinginkan, dan lebihnya lagi dapat dioperasikan secara manual atau otomatis.

D.Sistem Pencahayaan

Pencahayaan dalam bangunan terbagi menjadi dua, yaitu pencahayaan alami dan pencahayaan buatan yang masing-masing akan dijelaskan dengan konsep sebagai berikut.

1. Pencahayaan Alami

Dalam *Shopping center*, pencahayaan alami yang terlihat didapatkan dari skylight yang berada tepat di atas void atrium utama, sedangkan ruang-ruang lain menggunakan pencahayaan buatan yang menggunakan jenis lampu spotlight ataupun variasi lainnya yang akan menunjang interior *shopping center*.

2. Pencahayaan Buatan

Dalam pelaksanaannya, pencahayaan buatan cenderung lebih dipermasalahan dengan efisiensi energi. Pencahayaan buatan yang berlebihan tentunya mengakibatkan pemborosan energi bagi aplikasi pada interior maupun eksterior bangunan. Untuk bangunan dengan ruang interior yang cukup luas dan pencahayaan alami yang sedikit, dapat digunakan pencahayaan buatan hemat energi seperti lampu LED yang dapat menghemat energy. Ada bermacam-macam jenis lampu LED untuk interior seperti lampu LED tubular, bola lampu LED (bulb), dan lampu LED spot light. Sedangkan untuk eksterior bangunan juga dapat digunakan lampu sorot dan reklame (flood lamp) dan lampu LED untuk penerangan jalan umum.

Gambar 5.22: Alternatif aplikasi lampu LED hemat energy
Sumber : <http://www.ecvv.com/company/floodlight/catalog>



E.Sistem Transportasi Vertikal

Transportasi vertikal yang akan digunakan menggunakan lift, escalator, dan conveyor/travelator. Jenis lift yang digunakan adalah jenis lift panorama yang memiliki arah view ke luar bangunan dan diperuntukkan bagi pengunjung *shopping center*. Untuk lift biasa yang bukan panorama, diperuntukkan bagi kebutuhan pengelola mal, yaitu untuk kebutuhan servis seperti pengangkutan barang-barang dari loading dock.

F.Sistem Distribusi Listrik

Sistem pengaliran listrik utama menggunakan listrik yang bersumber dari PLN. Untuk mengantisipasi pemadaman listrik maka menggunakan sumber listrik cadangan dari generator listrik atau genset yang berfungsi secara otomatis apabila listrik dari PLN mengalami pemadaman. Alternatif ketiga yaitu menggunakan sumber listrik yang berasal dari panel surya pada energi aktif atau penghasilan energi sendiri. yaitu panel surya yang masuk dalam pengaplikasian secara mandiri yaitu menggunakan photovoltaic.



Gambar 5.23: Konsep Energi Aktif dari Panel Surya
(Sumber: Analisis 2012)

penciptaan energi sendiri melalui adanya panel surya photovoltaic sebagai energi alternatif dari matahari, yang terpasang pada masing-masing massa bangunan, karena sistem yang bersifat mandiri. Tujuan dari pemasangan pada setiap massa bangunan, karena kebutuhan listrik setiap massa bangunan yang berbeda, sehingga berdampak pada jumlah photovoltaic yang akan digunakan. Sedangkan untuk pengaliran listrik yang dihasilkan oleh photovoltaic ini untuk memenuhi kebutuhan listrik pada barang-barang elektronik yang mempunyai peran penting, misalnya lampu dan alat perkantoran (komputer), utamanya pada kios-kios toko. yang tentunya penggunaan alat-alat tersebut terbatas, disesuaikan dengan aliran yang dihasilkan photovoltaic yang sebelumnya disalurkan ke power conditioner untuk menguatkan tegangan.

G.Sistem Pencegah Bahaya Kebakaran

Secara umum beberapa elemen dalam instalasi alat pencegah bahaya kebakaran terdapat *hydrant box*, *sprinkler*, dan *fire alarm*. Selain perlengkapan tersebut, perlu adanya suatu celah udara yang dapat membebaskan asap jika terjadi kebakaran.