

B. Beban mati

Beban mati diakibatkan oleh beban dari konstruksi bangunan itu sendiri dan benda-benda yang tidak dapat dipindahkan dalam waktu yang lama seperti mesin, pada perencanaan stasiun kereta gantung distribusi beban mati dapat dilihat dari tabel 4.23 berikut.

Tabel 4.24 Beban mati pada perancangan stasiun kereta gantung

no	nama	Berat jenis	ukuran	volume	Berat total
1	Kolom beton bertulang	2400 kg/m ³	D = 60cm	37,24 m ³	89.376kg
2	Balok beton bertulang	2400 kg/m ³	30 x 40cm	23,64 m ³	56.736 kg
3	Plat lantai (metal deck + beton)	(14+21) = 35 kg/m ³	t = 20 cm	338,74 m ³	11.855,69 kg
4	Dinding (1/2 bata)	250 kg/m ²	t = 15 cm	2495,44 m ²	623.860 kg
5	Balok Atap (baja) + wire	7850 kg/m ³	t = 20 cm	8,448 m ²	66.316,8 kg
6	Penutup lantai keramik/ubin	24 kg/m ²	60 x 60cm	1693,67 m ²	40.648,08 kg
7	Penutup atap tenda	1,23 kg/m ²	3 x 3 m	507,58 m ²	624,3234 kg
8	Mesin gondola + peralatan	2250 kg/unit	1 unit	2250 kg	2250 kg
9	genset	1400 kg/ unit	1 unit	1400 kg	1400 kg
Beban total					893.066,89 kg

C. Beban hidup

Beban hidup merupakan beban yang bergerak di atas bangunan, seperti manusia, mebel dan lain-lain. Berikut tabulasi beban yang bekerja pada stasiun kereta gantung.

Tabel 4.25 Beban hidup pada perancangan stasiun kereta gantung

no	nama	Berat jenis	Luasan (m ²)	Koef. reduksi	Berat total (kg)
1	Manusia (pada tiketing)	400 kg/m ²	102	0,9	36.720
2	Beban hujan	100 kg/m ²	507,58	1	50.758
3	Ruang mesin / perkakas	400 kg/m ²	20	0,9	7.200
4	mebeler	200 kg/m ²	40	0,6	4.800

no	nama	Berat jenis	Luasan (m ²)	Koef. reduksi	Berat total (kg)
5	Gondola (kapasitas 6 orang)	400 kg/m ²	104	0,9	51.480
6	Orang di area gardu pandang	500 kg/m ²	115	0,9	51.750
7	Stand oleh-oleh	200 kg/m ²	60	0,9	10.800
8	Orang di area mengantri	400 kg/m ²	95	0,9	34.200
9	Orang di restaurant/cafe	200 kg/m ²	186	0,9	33.480
Beban total					281.188

D. Beban angin

Beban angin diperhitungkan mengingat kondisi tapak yang berada di puncak Gunung Banyak. Beban angin dipengaruhi oleh kondisi iklim sekitar, serta bentuk bangunan terhadap arah angin. Berikut tabulasi mengenai beban yang diakibatkan oleh angin.

Tabel 4.26 Analisa bentuk bangunan terhadap beban angin

no	Bentuk struktur	C _D	C _D -	Kecepatan max (V)	Hisapan angin (P-)	Tekanan angin (P)
1	Gedung tertutup	0,5	0,8	10,73	0,021957872	0,01372367
		0,5	0,8	20*	0,040928	0,02558
2	Atap lengkung	0,9	1,3	10,73	0,035681542	0,024702606
		0,9	1,3	20*	0,066508	0,046044
3	Atap segitiga dengan $\alpha \leq 55^{\circ}$	2,2	0,2	10,73	0,005489468	0,060384148
		2,2	0,2	20*	0,010232	0,112552
4	Dinding rangka ruang (persegi)	1,3	1	10,73	0,02744734	0,035681542
		1,3	1	20*	0,05116	0,066508
5	Dinding rangka ruang, dipihak angin(segitiga)	1,6	1	10,73	0,02744734	0,043915744
		1,6	1	20*	0,05116	0,081856
6	Dinding rangka	0,8	0	10,73	0	0,021957872

no	Bentuk struktur	C_D	C_{D-}	Kecepatan max (V)	Hisapan angin (P-)	Tekanan angin (P)
	ruang , dibelakang angin (segitiga)	0,8	0	20*	0	0,040928

Ket : * merupakan kecepatan angin yang direncanakan dapat ditahan.

C_D : koefisien bentuk (tekan)

C_{D-} : koefisien bentuk (hisap)

Dari tabulasi perhitungan diatas dapat ditemukan komposisi bangunan yang memiliki nilai tekanan gaya angin adalah yang memiliki bentuk atap lengkung dan segitiga, sedangkan pada komposisi pembentuk muka bangunan (dinding, kolom, dan balok) komposisi yang tidak berlawanan dengan angin memiliki nilai terkecil terhadap gaya angin yang bekerja.

Beban dari atap dapat juga diatasi dengan memanfaatkan angin sebagai elemen untuk mereduksi beban atap dengan menangkap angin. Dengan menggunakan rumus $P = v^2/16$, untuk mengukur besarnya tekanan angin pada atap, dibandingkan dengan berat dari struktur atap tersebut. Berikut perbandingan antara tekanan angin dengan beban atap

Tabel 4.27 Analisa perbandingan beban struktur dengan gaya tekan angin

no	Beban angin (kg/m ²)	Luas bidang permukaan (m ²)	Beban struktur (kg/m ³)	Volume baja (m ³)
1	7,195806	507,58	7850	4,22
	Total	3652,447	Total	26526,72
Beban angin < beban struktur.				

E. Beban gempa

Beban gempa diakibatkan oleh berat beban bangunan sendiri yang dipengaruhi oleh gaya grafitasi dan pergerakan tanah akibat gempa. Menurut data dari BPS (badan Pusat Statistik), Kota Batu termasuk dalam katagori wilayah gempa 3 dengan amlitudo kecil. Dari data-data tersebut, dapat diketahui bahwa nilai dari :

C (koefisien gempa dasar) pada wilayah 3 yaitu 0,15; I (faktor keutamaan → Tabel 2.9) termasuk dalam kategori gedung perniagaan / fasum dengan nilai 1; Wt (kombinasi beban hidup dan mati) yang di dapatkan dari analisa sebelumnya yaitu 1.120.450 kg

atau 1.120 ton; dan R (faktor reduksi gempa → tabel 2.8) termasuk dalam gedung pertemuan dengan nilai 0,5.

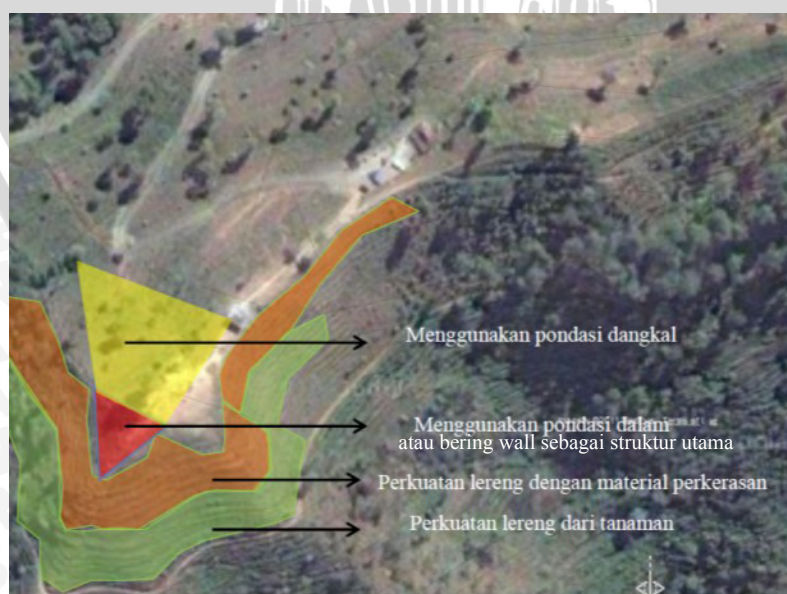
Maka dengan menggunakan persamaan untuk menentukan beban gempa yang ada dalam literatur ($V=C.I.Wt/R$) maka didapatkan nilai 339 t/m².

4.8.2 Analisa struktur

Dengan mengetahui jenis-jenis beban yang bekerja dan besarnya dapat diperhitungkan mengenai beberapa jenis struktur yang bisa digunakan. Berikut analisis mengenai sistem struktur yang bisa diterapkan

A. Pondasi

Pondasi berfungsi untuk memikul beban dari semua gaya yang bekerja di dalam bangunan, dengan mengetahui besarnya beban yang bekerja maka jenis pondasi yang sebaiknya digunakan adalah pondasi dalam di beberapa titik seperti pada area ruang mesin dan area yang memikul beban sampai tiga lantai, atau dengan menggunakan *bering wall* sebagai penopang utama stasiun dengan di dukung dengan kolom-kolom dengan susunan grid. Sedangkan pada beberapa bagian bangunan yang hanya memikul beban satu lantai dapat digunakan pondasi telapak ataupun pondasi batu kali. Sedangkan untuk pengamanan lereng untuk mengatasi erosi bisa digunakan turap dan dengan menggunakan tanaman perkutan lereng.

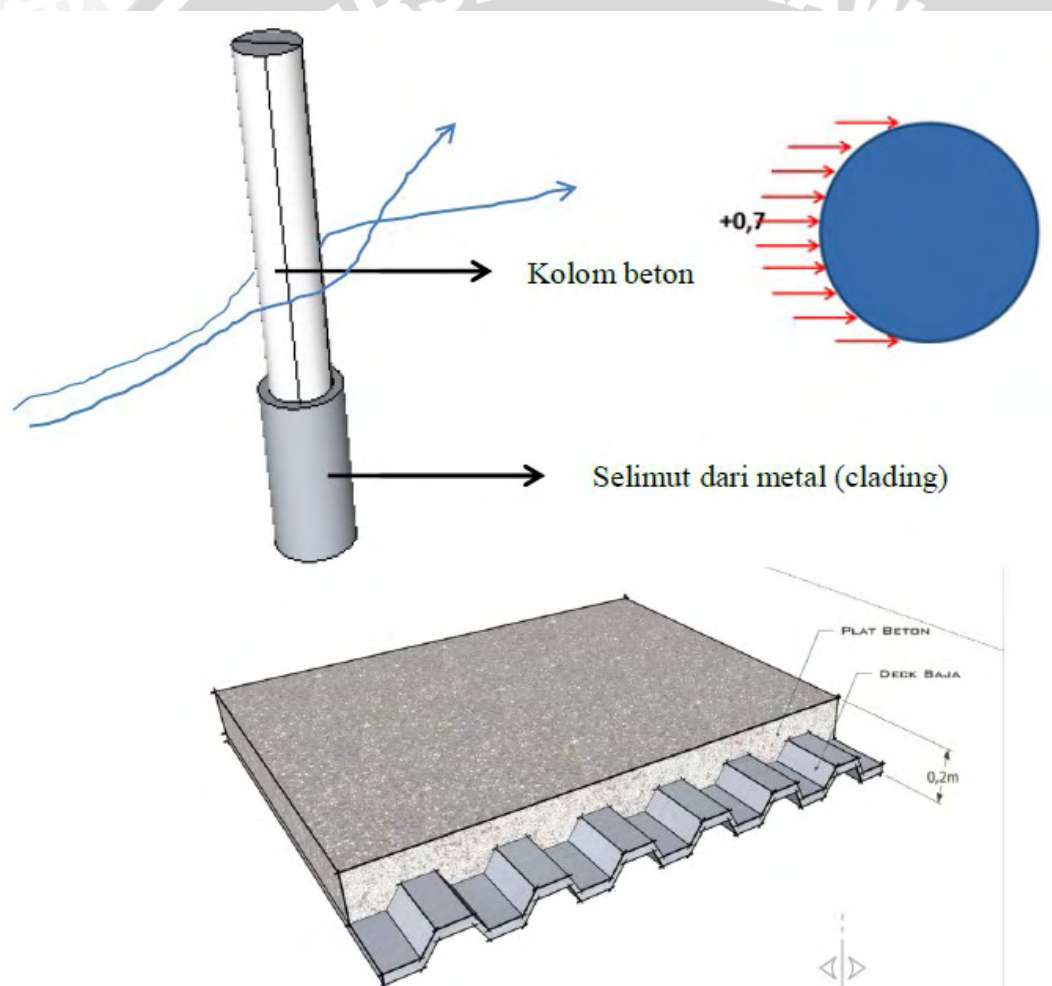


Gambar 4.31 Perancangan rencana pondasi dan perkuatan lereng.

B. Kolom

Kolom berfungsi untuk menyalurkan dari beban yang ada di atasnya ke dalam pondasi. Kolom yang dirancang bisa berbentuk bujur sangkar, lingkaran maupun segitiga. Penggunaan kolom juga mempengaruhi bentuk dan tampilan bangunan. Kolom yang dirancang menggunakan kolom lingkaran dengan diameter 60 cm. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi tekanan angin.

Plat menggunakan kombinasi dari metal deck dengan pembungkus (selimut) beton. Kelabihannya selain lebih cepat dalam aplikasi pemasangan juga lebih ringan.

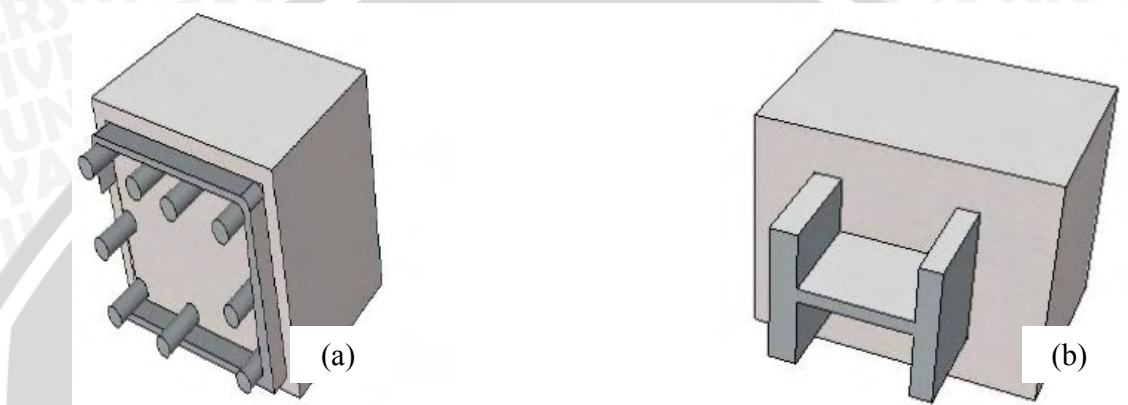


Gambar 4.32 Analisis bentuk kolom terhadap gaya tekan angin, dan aplikasi metal deck pada plat lantai.

C. Balok

Balok yang digunakan untuk mengikat antar kolom dan menahan gaya lateral adalah balok baja dan di bungkus dengan beton, penggunaan baja karena memiliki daya tahan terhadap gaya tarik ataupun tekan yang lebih besar, sedangkan selimut beton digunakan untuk menahan gaya horizontal.

Bisa juga menggunakan balok dengan bahan beton bertulang dengan dimensi berkisar antara (tebal) 40 – 60 cm x (lebar) 20 cm.



Gambar 4.33 Komposisi balok rangka atap, (a) menggunakan komposisi beton bertulang; (b) menggunakan komposisi baja dengan selimut beton.

D. Penutup Atap

Penutup atap yang digunakan sebaiknya ringan namun mampu menhadapi cuaca dan iklim di Indonesia khususnya Kota Batu. Material yang digunakan juga harus merepresentasikan karakter objek wisata setempat yaitu area wisata olahraga paralayang, sehingga sistem struktur yang digunakan adalah struktur tenda dengan penutup atap berahan membran teflon



Gambar 4.34 Sistem struktur atap tenda

4.8.3 Analisa Sistem Operasional

Sistem operasional kereta gantung bergantung dari kapasitas rencana angkut dan sistem mesin yang digunakan. Hal ini akan berakibat pada konfigurasi ruang dan bentuk bangunan. Dari data jumlah wisatawan yang di dapat dari Badan Pusat Statistik, kunjungan wisatawan kota batu ke area wisata songgoriti tahun 2010 yaitu sebesar 48.577 kunjungan dengan jumlah kunjungan rata-rata tiap bulannya 4.048 kunjungan.

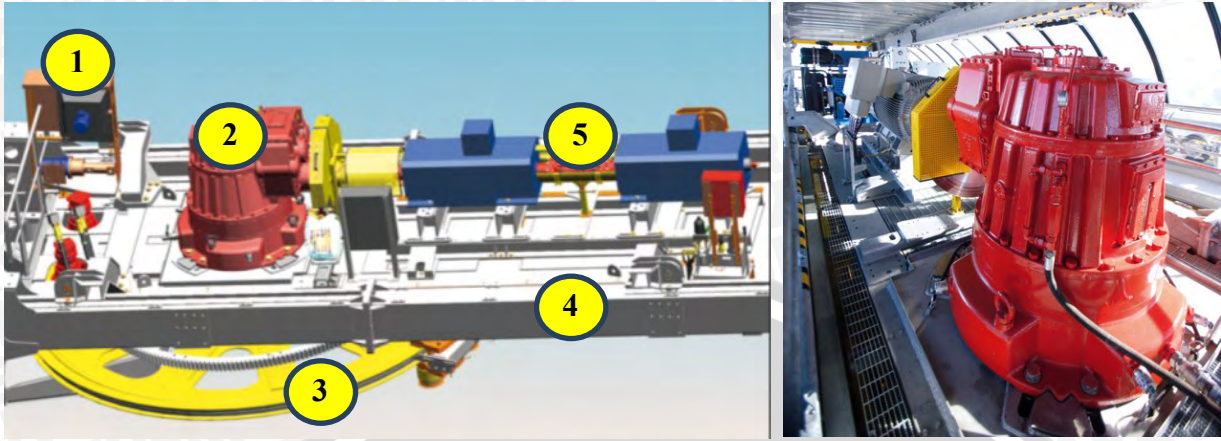
Dari data kunjungan tersebut, dan di bandingkan dengan kapasitas dari sistem operasional gondola yang dapat mengangkut maksimal 3600 orang/jam, maka dipilihlah sistem operasional menggunakan sistem MDG (mono Detachgeble Gondola) atau sistem menggunakan 1 kabel.

Tabel 4.28 Tabel perbandingan sistem operasional kereta gantung

	Funitel	Tricable (3S)	Bicable (2S)	Monocable
Maximum Capacity (pph)	4,000	6,000+	3,500	3,600
Cabin Capacity (passengers)	24	35	15	4 -15
Maximum Wind Speed (km/h)	110	110	80	60
Lift Speed (km/h)	26	27	27	21
Tower Spacing (m)	500 to 1,000	3,000 (400m sag)	1500	100 to 300
Tower Type/ Maximum Size	Steel Cylinder 2 to 3 m diam.	Steel Lattice 25 m square	Steel Cylinder 2 to 3 m diam.	Steel Cylinder 0.6 to 1.5 m diam.

Sumber : Tupper ,Bryce : Proposed Burnaby MountaiGondola Transit Project, 2009

Sedangkan untuk mesin yang digunakan adalah sistem satu mesin dengan sistem berada diatas. Penggunaan sistem seperti ini digunakan untuk menghemat tempat, serta membagi sistem operasional menjadi dua bagian penggerak aktif, yaitu satu bagian di top station (sebagai *back-up*) dan satu bagian berada di midle station.



Gambar 4.35 sistem operasional perangkat aktif (mesin gondola)
 Sumber : gondola project.com

Keterangan :

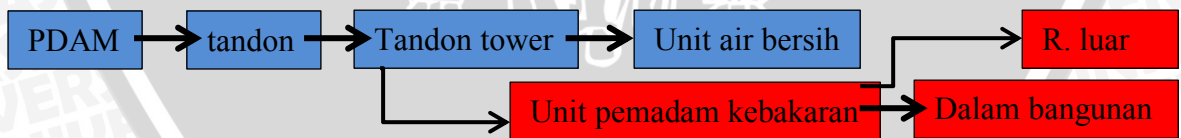
- | | | |
|-----------------------|--------------|---------------------------|
| 1. Electrical control | 3 Bull wheel | 5. Acting breaking system |
| 2. Gear box | 4 Platform | |

Untuk sistem penunjang dari operasional kereta gantung, seperti jarak antar tower, diameter konstruksi baja penopang dan *land use* untuk platform dari tower, diaplikasikan sesuai dengan standart yang ada (tabel 4.28)

4.9 Analisa utilitas

4.9.1 Analisa air bersih dan *fire protection*

Air bersih pada tapak perancangan berasal dari PDAM yang di tampung di tandon di mushola dan di distribusikan ke unit-unit yang membutuhkan. Pada proses perancangan selanjutnya akan dibuatkan tower air agar sistem distribusi bisa lebih besar, karena harus menunjang unit-unit vila dan fasilitas penunjang lain.

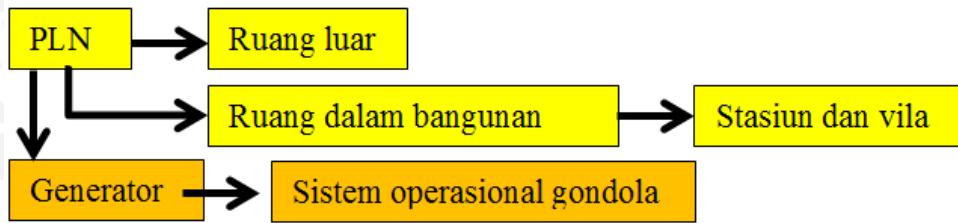


Gambar 4.36 Diagram analisa sistem air bersih dan *fire protection*

4.9.2 Analisa listrik

Listrik pada ruang luar di suply oleh PLN, sedangkan pada dalam bangunan disuplai oleh PLN dan juga dari generator. Listrik dai dalam bangunan di suplay oleh PLN, sedangkan untuk sistem operasional kereta gantung digunakan listrik dari generator.

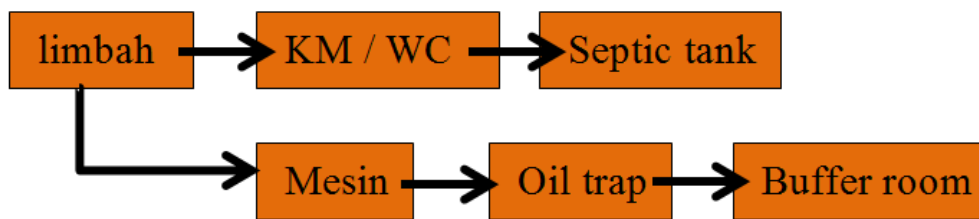




Gambar 4.37 Diagram analisa listrik

4.9.3 Analisa limbah

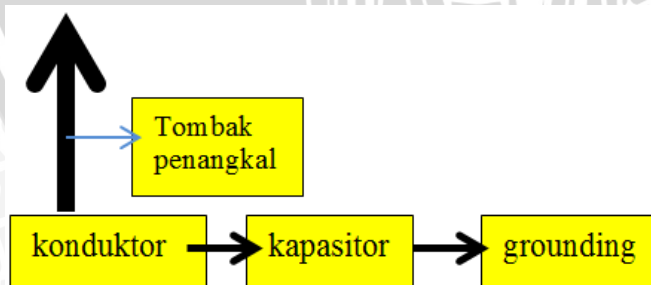
Limbah berasal dari sisa buangan dari kamar mandi, air hujan dan pelumas dari mesin. Berikut analisisnya.



Gambar 4.38 Diagram analisa limbah

4.9.4 Analisa penangkal petir

Petir adalah masalah yang bisa saja timbul ketika cuaca memburuk. Bangunan stasiun yang lebih tinggi dari vegetasi sekitar dan bangunan lain akan membuat massa bangunan stasiun menjadi rentan terhadap sambaran petir. Petir dapat ditangkal dengan membuat penangkal petir atau memasang bahan yang tidak menyerap atau menyalurkan listrik.



Gambar 4.39 Diagram analisa penangkal petir

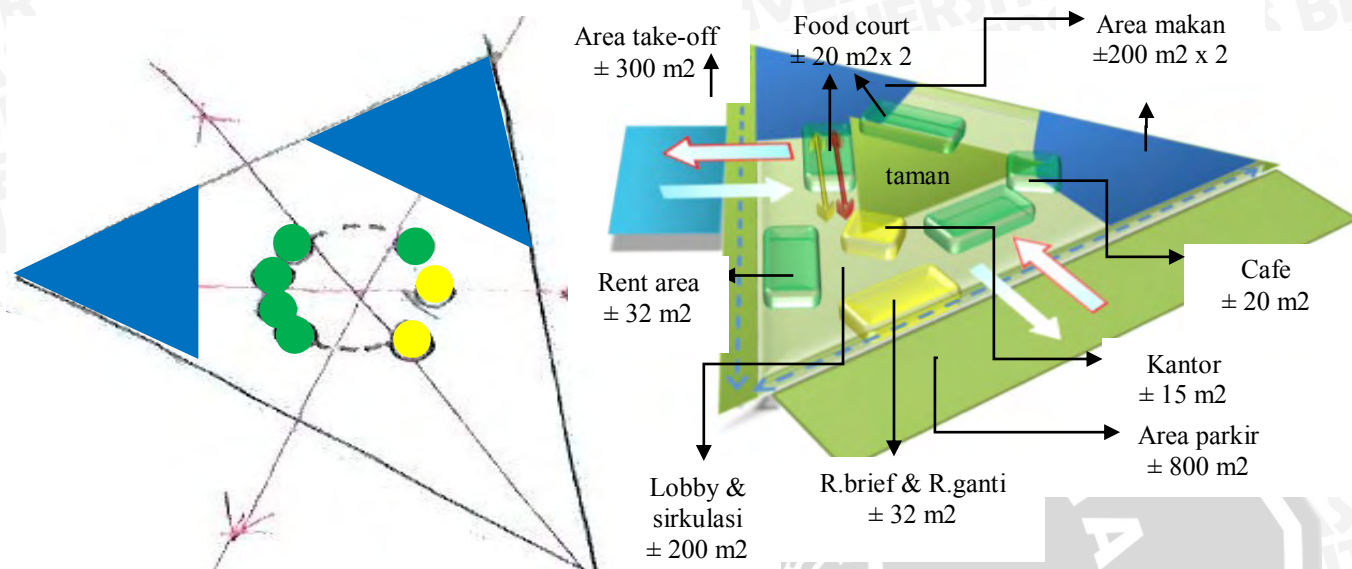
4.10 Konsep Perancangan

Konsep merupakan dasar dari suatu rancangan dan menjadi patokan kriteria desain yang ingin di wujudkan, berikut adalah beberapa konsep yang akan diwadahi untuk diwujudkan dalam hasil desain.



4.10.1 Konsep ruang dan pelaku

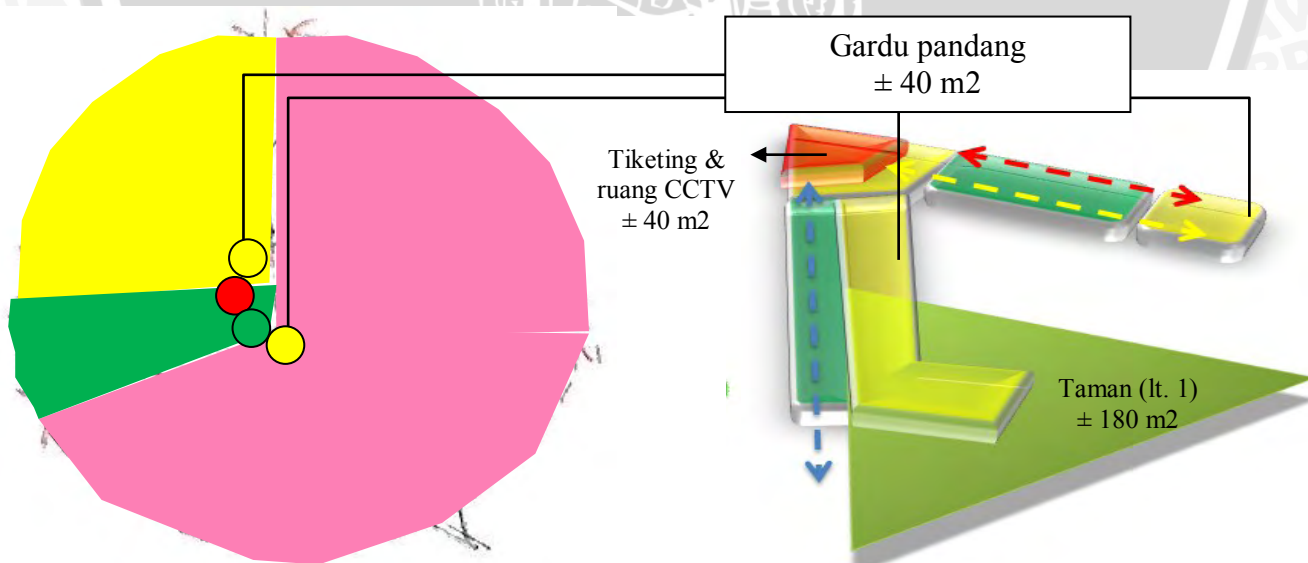
Sesuai dengan analisa ruang dan pelaku yang telah disebutkan sebelumnya, setidaknya harus dapat terwadahi dan diaplikasikan ke dalam desain, berikut pemaparan konsep desain yang telah dirancang.



: fungsi utama : fungsi penunjang : fungsi pelengkap : ruang luar

Gambar 4.40 Konsep Ruang dan Pelaku di lantai 1

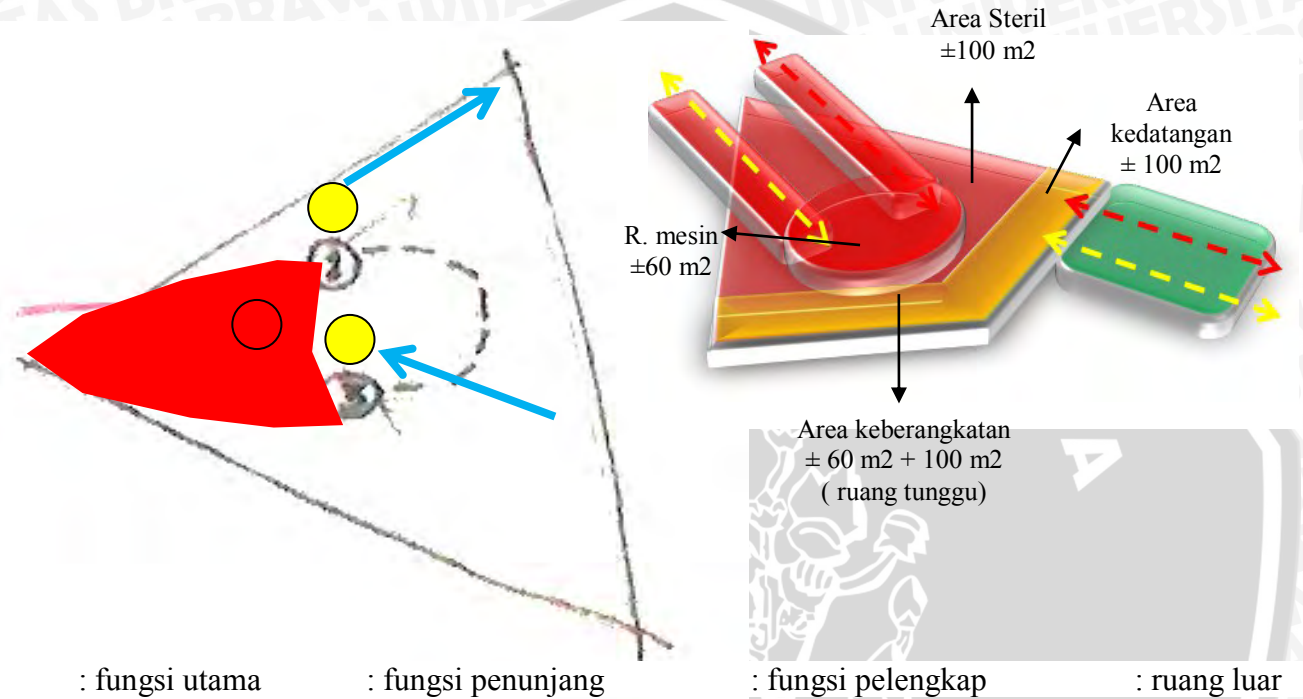
Pembagian ruangan di lantai 1 lebih banyak ditujukan bagi pengunjung umum, ruang privat dan semi privat di kelilingi oleh ruang publik (sirkulasi)



: fungsi utama : fungsi penunjang : fungsi pelengkap : ruang luar

Gambar 4.41 Konsep Ruang dan Pelaku di lantai 2

Komposisi ruang dengan ruang privat sebagai ujung perjalanan, dimana ruang privat disini digunakan sebagai fungsi servis. Dengan fungsi servis yang menjadi ujung setiap pengunjung akan dapat terlayani, ruang semi publik berada di tengah agar pengunjung dapat dipilah sesuai dengan kegiatannya. Sedangkan fungsi publik berada di pinggir ditujukan untuk area sirkulasi ke lantai 3 dan dari lantai 3 ke lantai 2.

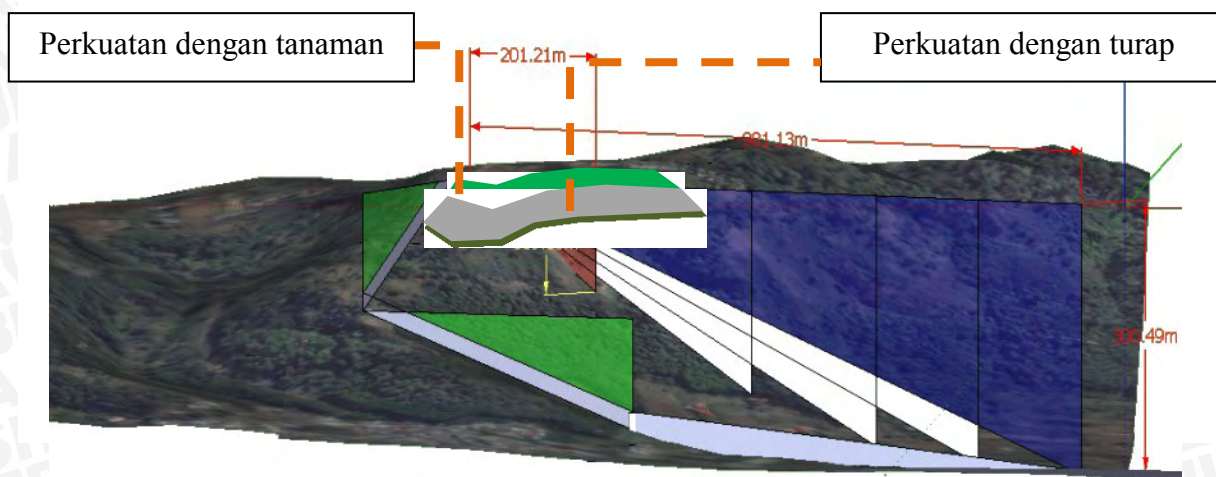


Gambar 4.42 Konsep Ruang dan Pelaku di lantai 3

Pada lantai 3 diutamakan untuk pengunjung yang akan menggunakan fasilitas kereta gantung, terdapat area menunggu dan juga area exit yang terpisah, sehingga tidak terjadi *crossing*.

4.10.2 Konsep tapak

Tapak di Gunung Banyak memiliki kontur yang ekstrem, dengan sudut hampir 40°. Kondisi yang demikian maka perlu adanya pengamanan di tapak di puncak Gunung Banyak. Diperlukan adanya peremajaan dan perkuatan pada lereng untuk mendukung konstruksi stasiun kereta gantung.

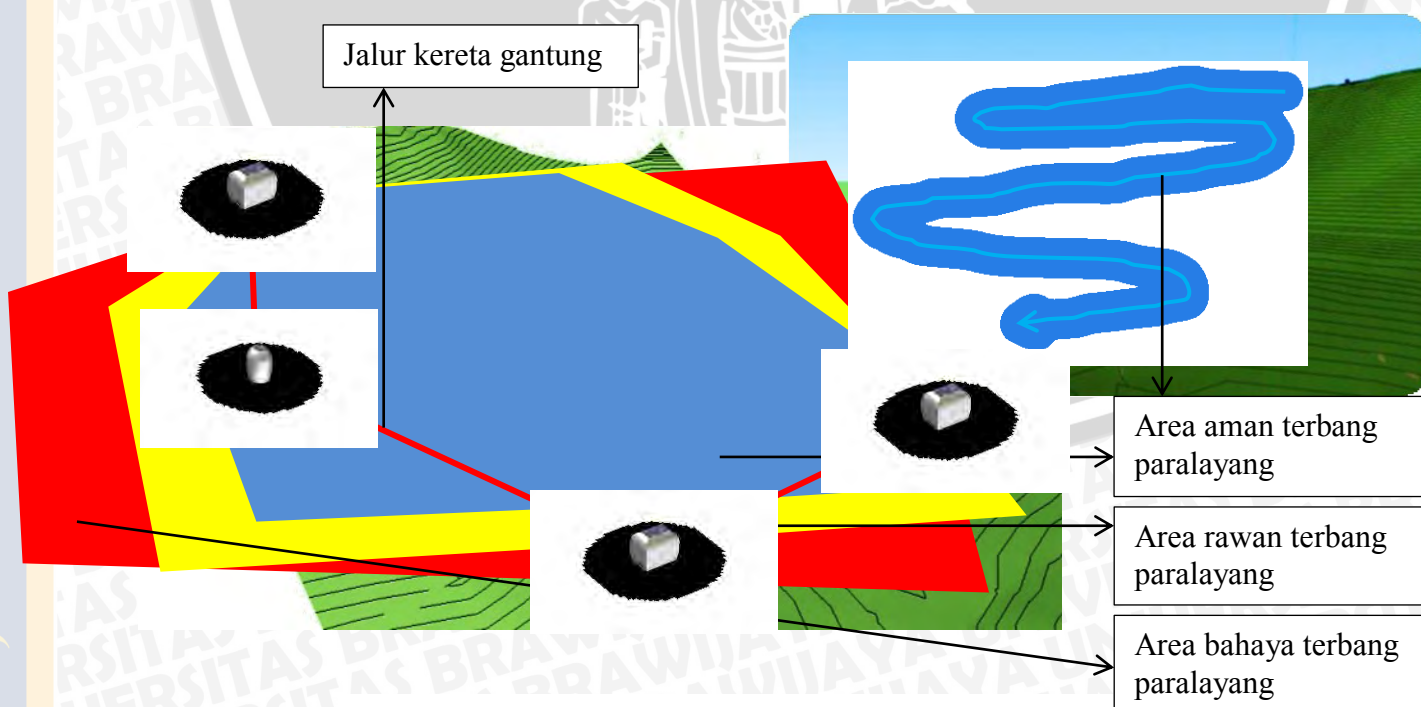


Gambar 4.43 Konsep Tapak untuk perkuatan lahan

Untuk bagian atas dari puncak Gunung Banyak digunakan perkuatan lahan dengan menggunakan tanaman, sedangkan untuk bagian bangunan yang menopang beban dari struktur bangunan digunakan perkuatan dari bahan material seperti batu kali.

Sirkulasi kereta gantung diupayakan tidak mengganggu kegiatan olahraga paralayang. Untuk itu analisa angin pada analisa tapak berperan dalam penentuan jalur kereta gantung. Keadaan kondisi hutan juga menjadi pertimbangan dalam menentukan jalur, diusahakan meminimalisir kegiatan yang merusak atau menebang pohon eksisting.

Sirkulasi kedalam tapak yang hanya cukup untuk satu mobil diatasi dengan membuat pemberhentian sementara agar jika terjadi *crossing* tidak menimbulkan bahaya maupun memundurkan kendaraan salah satu pengunjung.



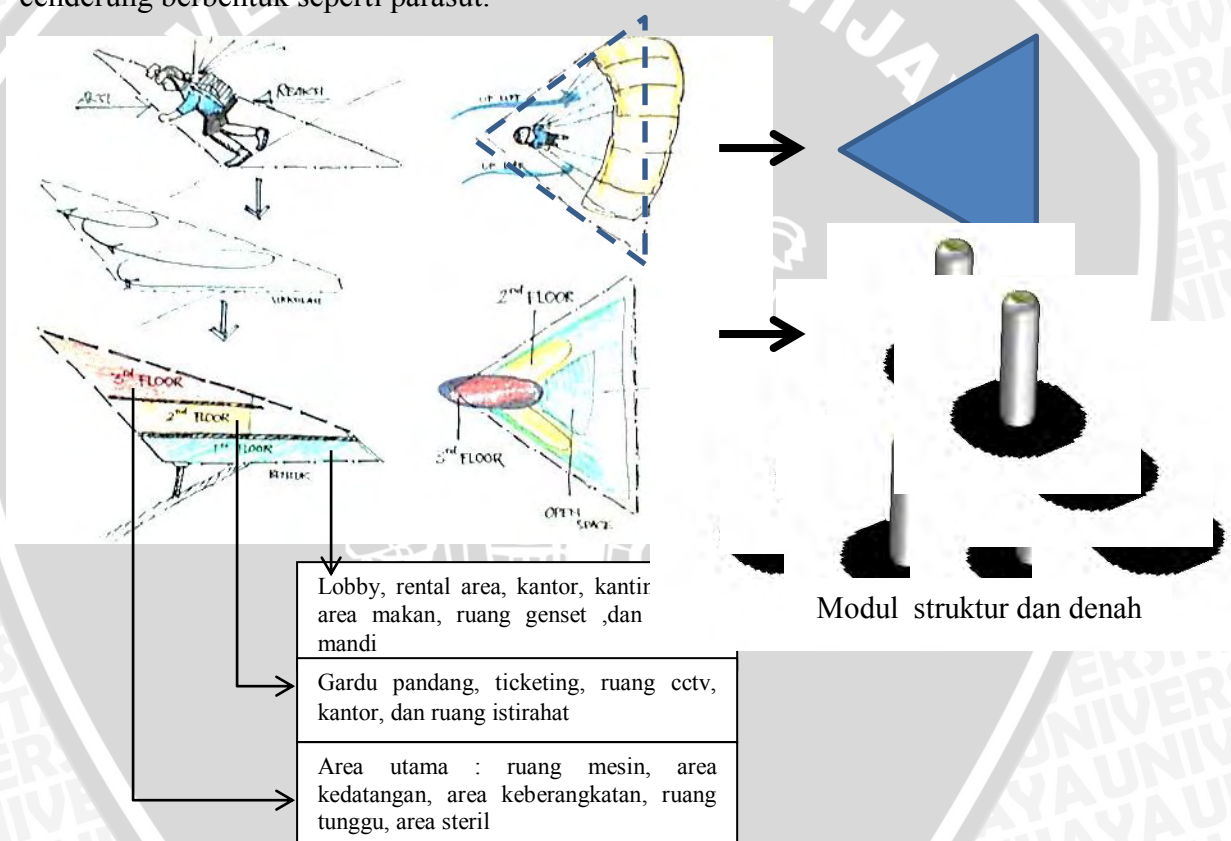
Gambar 4.44 Konsep Tapak untuk Keamanan paralayang

4.10.3 Konsep bangunan

A. Bentuk

Visualisasi bentuk bangunan stasiun ini mengikuti fungsi yang berlaku di dalamnya sesuai dengan yang telah di sebutkan dalam bab III mengenai program fungsi dan bangunan. Fungsi bangunan yang utama sebagai tempat pemberhentian kereta gantung, memerlukan ruangan yang khusus dan tidak sembarangan dapat dirubah, seperti ruangmesin, drive dan stasiun tegangan.

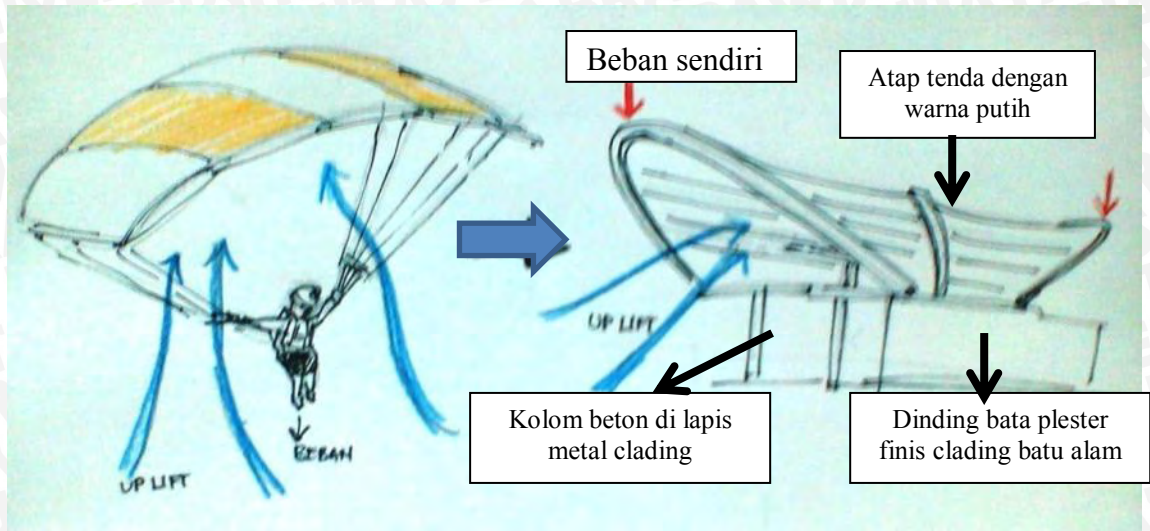
Bentuk bangunan di sesuaikan dengan kondisi lingkungan sekitar, dimana area gunung banyak merupakan area untuk olahraga paralayang, maka bentuk bangunan akan mengadopsi dari kegiatan paralayang dengan bentuk yang elastis dan cenderung berbentuk seperti parasut.



Gambar 4.46 Konsep bentuk bangunan.

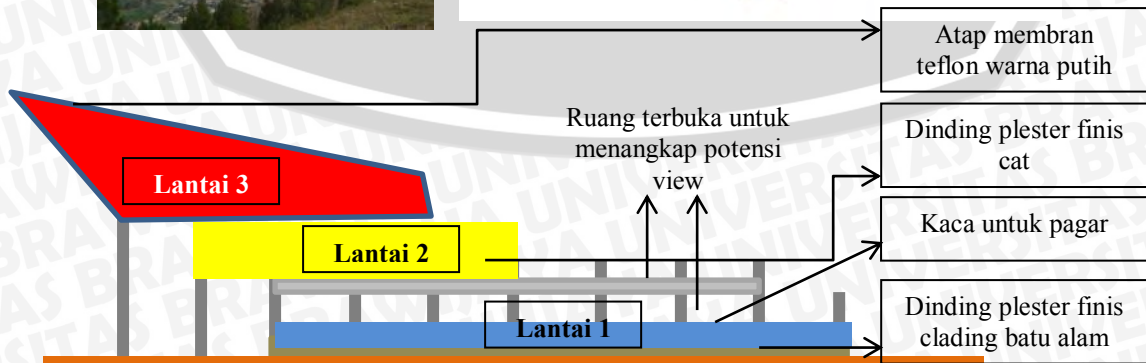
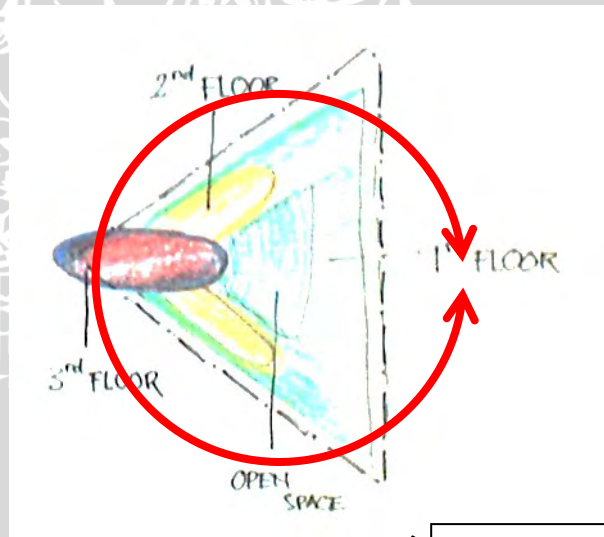
B. Tampilan bangunan

Tampilan bangunan juga mengadopsi dari kegiatan yang ada di area perancangan, yaitu kegiatan paralayang, tampilan yang ingin diwujudkan adalah ketika para glider ingin melucur dari tempat take off.



Gambar4.46 Analogi bentuk atap.

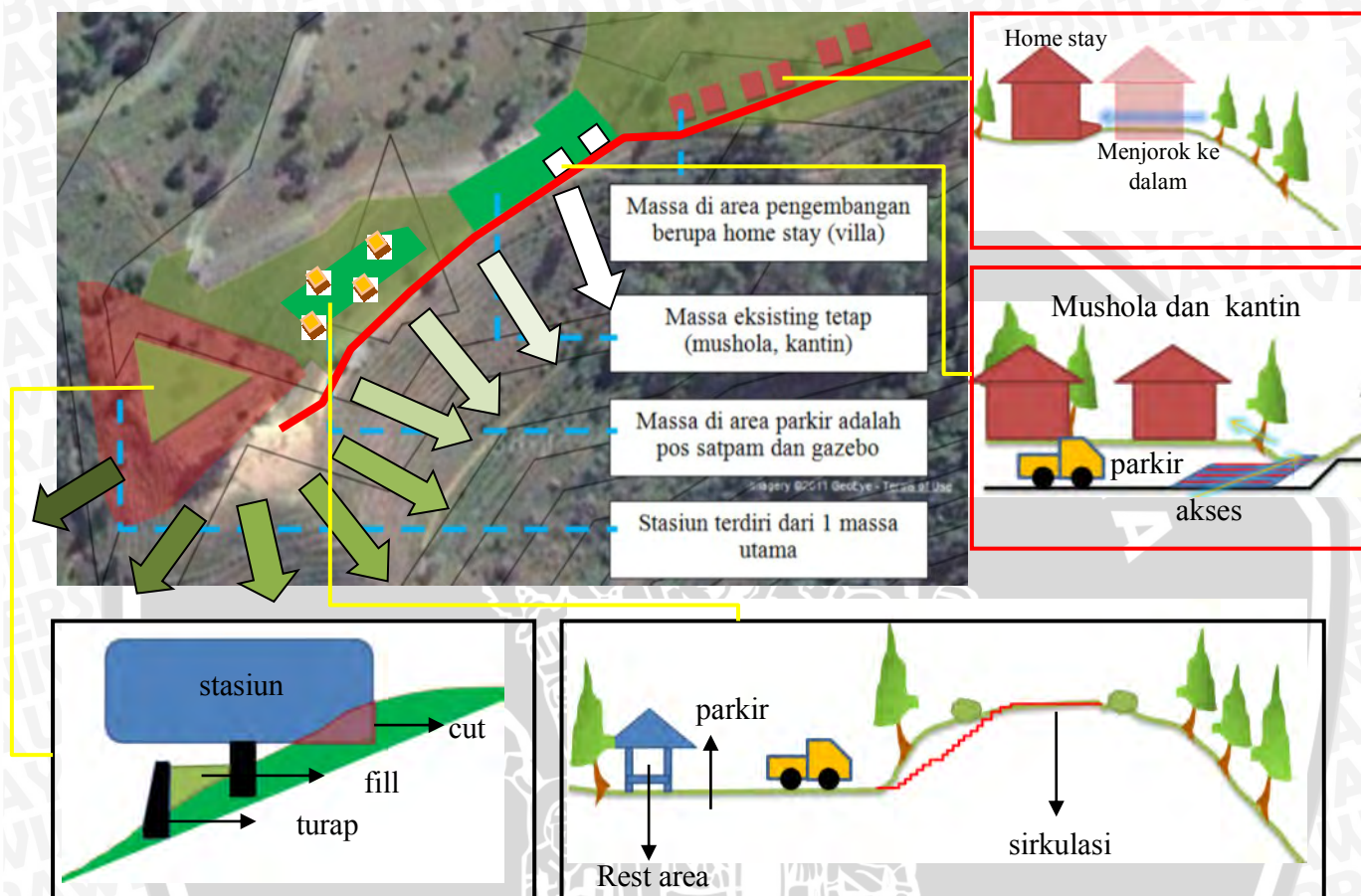
Selain itu tampilan yang terkesan bebas juga ingin di tampilkan sebagaimana kegiatan paralayang yang menginginkan kebebasan di angkasa, sehingga wujud dari bangunan akan banyak berorientasi ke ruang luar. Hal ini diwujudkan dengan menghadirkan ruang luar ke dalam ruang dalam dan massa bangunan yang cenderung terbuka.



Gambar 4.47 Konsep tampilan bangunan berdasarkan view

4.10.4 Konsep tata massa dan ruang luar

Sesuai dengan analisa tata massa dan ruang luar, Massa utama diletakkan di ujung tepi dari Gunung Banyak, hal ini ditujukan agar mendapat area yang lebih luas untuk entrance dari gondola ke dalam stasiun.



Gambar4.48 Konsep tata massa dan ruang luar

Ruang luar di rancang mengikuti kondisi lahan yang ada, namun tidak banyak dilakukan pengembangan lahan menjadi lahan tertutup, karena area Gunung Banyak merupakan area hutan lindung dengan pengembangan terbatas.

4.10.5 Konsep struktur dan sistem operasional

A. Struktur

Pondasi yang digunakan adalah jenis pondasi dalam dengan menggunakan telapak dengan tambahan tiang pancang agar struktur penopangnya lebih kuat. Pada struktur penopang mesin dan area stasiun digunakan *bering wall* sebagai pondasi sekaligus sebagai elemen pengikat struktur.

Kolom sebagai elemen penyalur beban akan diekspos sebagai elemen struktur juga sebagai elemen estetis suatu bangunan. Bentuk rangka truss dan balok lengkung akan menambah nilai estetika

Atap sebagai mahkota bangunan sangat menarik untuk diekspos, maka atap akan dibuat monumental dengan bentuk yang besar, atap juga diadopsi dari kegiatan paralayang, aplikasinya akan menjadikan atap menjadi sistem tenda dengan kabel penggantung baja.

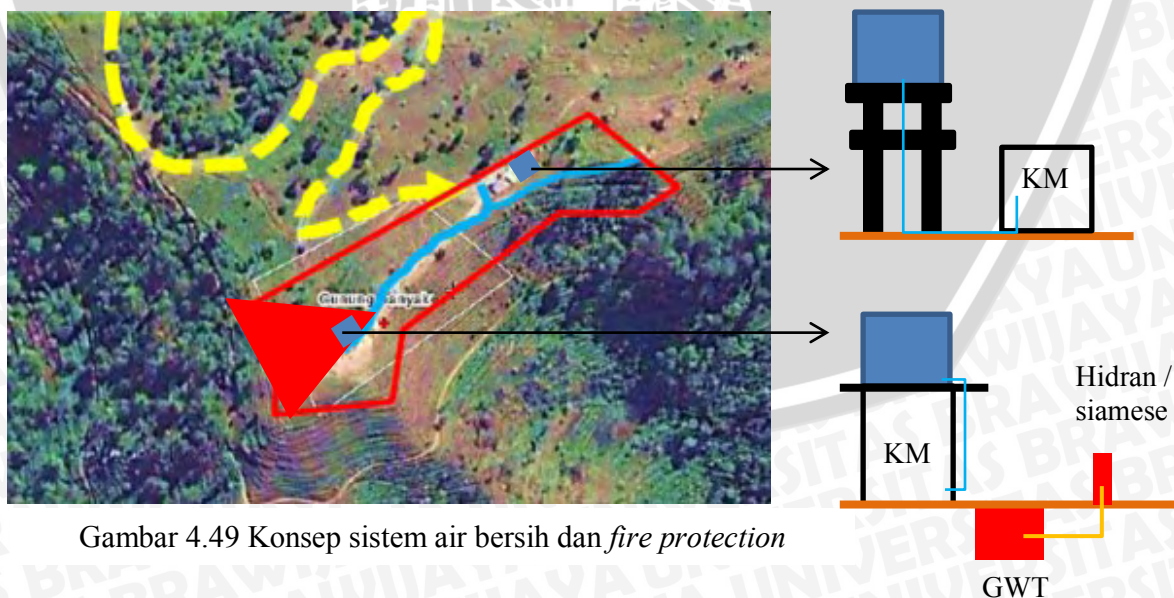
B. Sistem Operasional

Sesuai dengan analisis yang telah di dapatkan, sistem yang digunakan adalah sistem MDG dengan mesin berada diatas, dengan demikian akan menghemat tempat, namun akan berakibat pada lebarnya telapak yang digunakan.

4.10. 6 Konsep utilitas

A. Konsep penyediaan air bersih dan *fire protection*

Air bersih disalurkan oleh PDAM, kondisi saat ini air bersih ditampung di area mushola. Air bersih pada perancangan stasiun di bagi menjadi dua bagian, yaitu bagian untuk stasiun dan area penunjang. Pada area stasiun akan dibuatkan tandon air atas yang diletakkan di atas kamar mandi. Sedangkan pada area penunjang akan dibuatkan tower untuk tandon air. Untuk *fire protection* di buatkan ground water tank dan disalurkan ke siamese dan hidran lapangan.

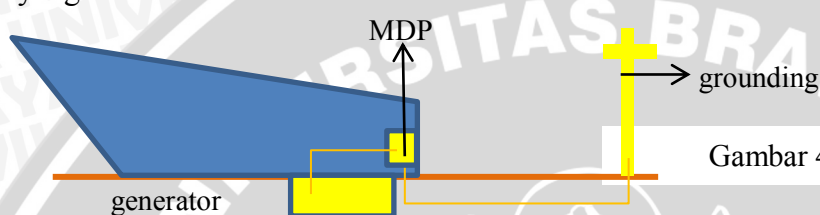


Gambar 4.49 Konsep sistem air bersih dan *fire protection*

B. Konsep penyediaan listrik

Listrik saat ini dipusatkan di kantin, pada perancangan stasiun ini, jaringan listrik pada stasiun dibedakan dari kondisi eksisting. Pada stasiun kereta gantung, jaringan listrik disuplai dari PLN dan juga *back-up* dari generator. Bila suplai dari PLN terputus, listrik dapat di suplai oleh generator.

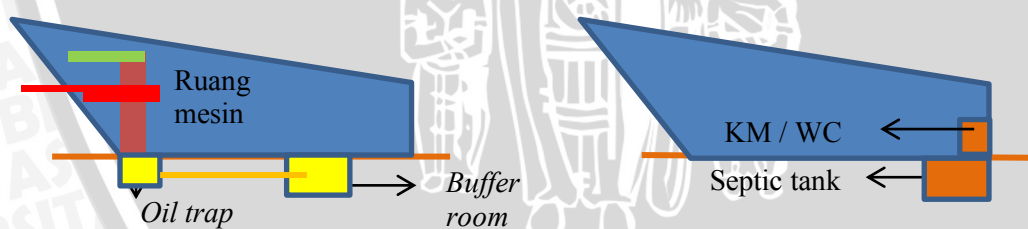
Listrik dari PLN dimasukkan ke dalam *main distribution panel* kemudian didistribusikan ke *sub-distribution panel* untuk kemudian di distribusikan ke unit-unit yang membutuhkan.



Gambar 4.50 Konsep distribusi listrik

C. Konsep pengolahan limbah

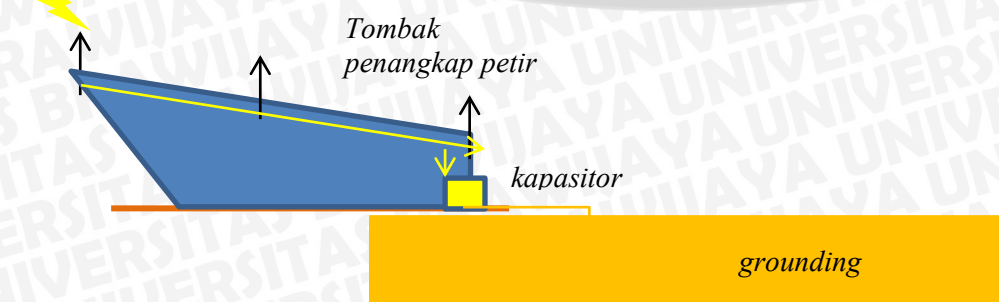
Limbah berasal dari sisa buangan dari kamar mandi, air hujan dan pelumas dari mesin. Air sisa dari buangan kamar mandi di buang langsung ke septic tank. Septic tank pada perancangan ini di bagi menjadi dua yaitu pada area stasiun dan septic tank pada area eksisting mushola dan kamar mandi. Buangan dari pelumas bekas mesin dibuang ke *buffer room*, namun sebelum itu di saring di *oil trap*.



Gambar 4.51 Konsep pengolahan limbah

D. Konsep penangkal petir

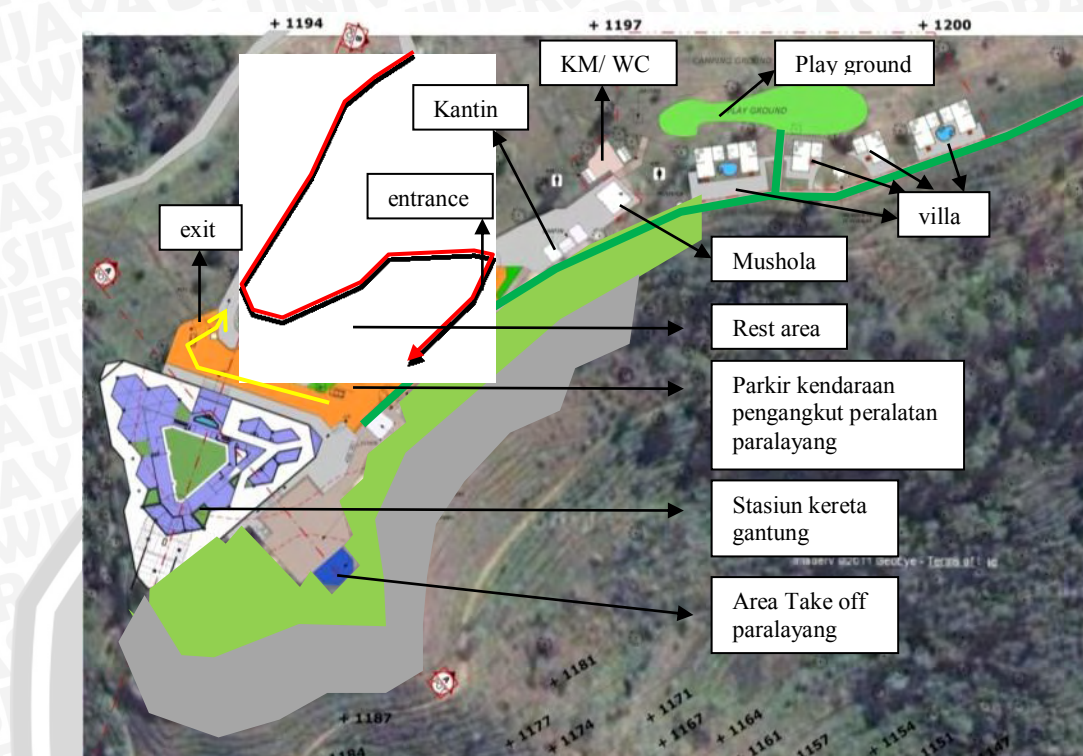
Penangkal petir yang digunakan adalah tipe sangkar faraday dengan membuat beberapa penangkal petir di sekitar atap stasiun.



Gambar 4.52 Konsep penangkal petir

4.11 Pembahasan Hasil Desain

4.11.1 Lay Out Plan



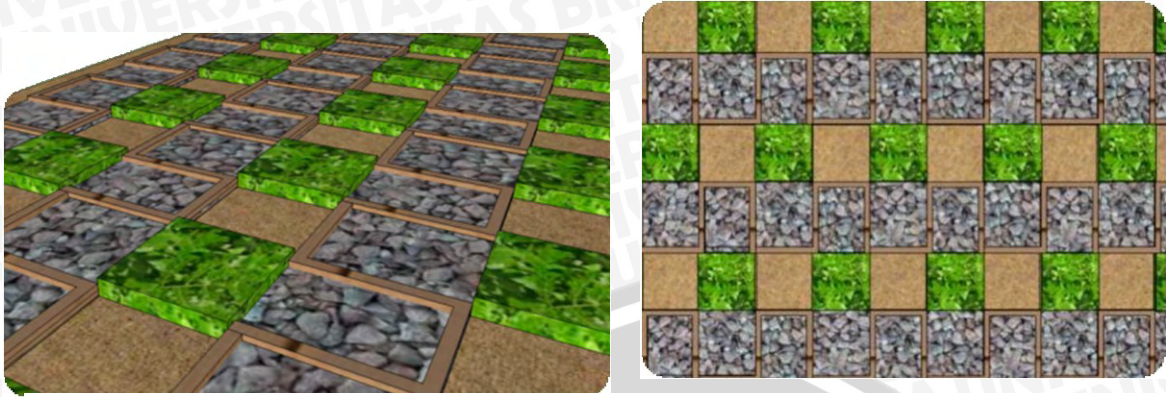
Gambar4.53 penerapan perkuatan lereng dalam site

Keterangan :

- : perkuatan dengan meterial
- : perkuatan dengan tanaman
- : perkuatan dengan tanaman dan kerikil
- : sirkulasi kendaraan masuk
- : Sirkulasi kendaraan keluar

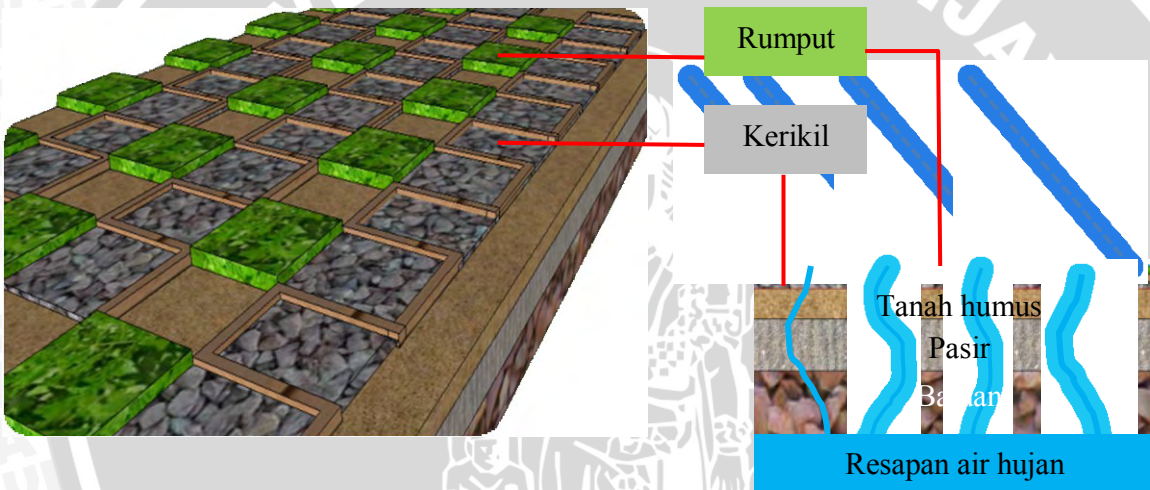
Perancangan disesuaikan dengan konsep perancangan, arah pengembangan stasiun diarahkan kearah barat, di tepi lereng puncak Gunung Banyak. Pengembangan fasilitas pelengkap seperti home stay di arahkan ke arah timur. Massa eksisting yaitu kantin, dan mushola tetap di pertahankan dan di tingkatkan kapasitasnya baik dari segi kuantitas dan kualitas. Area parkir cukup untuk menampung 20 mobil dan 20 sepeda motor untuk kegiatan *downhill*. Parkir ini utamanya diperuntukkan untuk kendaraan pengangkut barang untuk keperluan paralayang. Rest area di tengah-tengah tempat parkir digunakan untuk tempat istirahat .

Kondisi eksisting tapak sebisa mungkin dipertahankan, perkuatan lereng gunung Banyak dengan metode gabungan antara perkuatan dengan menggunakan rumput dan tanaman yang telah direkomendasikan, maupun dengan menggunakan material seperti batu kali, semen, dan lain-lain.



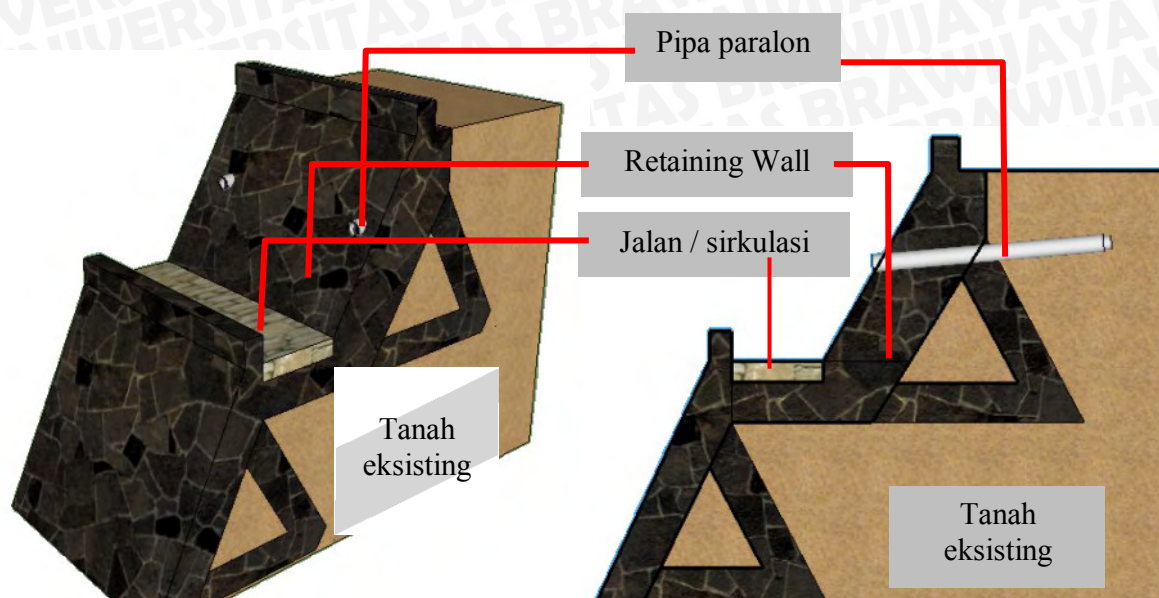
Gambar 4.54 Sistem perkuatan lereng dengan tanaman (rumput)

Penggunaan material rumput dan kerikil sebagai kombinasi digunakan untuk memperkuat lahan sekaligus untuk membantu penyerapan air hujan sehingga tanah tidak mengalami erosi dan pencucian unsur hara akibat lahan yang gundul.



Gambar4.55 Fungsi resapan dari perkerasan / perkuatan lahan dengan tanaman & kerikil

Selain dengan menggunakan tanaman, perkuatan lereng juga digunakan *retaining wall*. dari batu kali ataupun dengan menggunakan beton. Penggunaan retaining wall digunakan pada lahan dengan kondisi lahan yang kritis ataupun gundul. Selain untuk meminimalisir longsor, juga digunakan untuk menahan gaya geser tanah akibat rembesan air maupun tekanan akibat konstruksi bangunan.



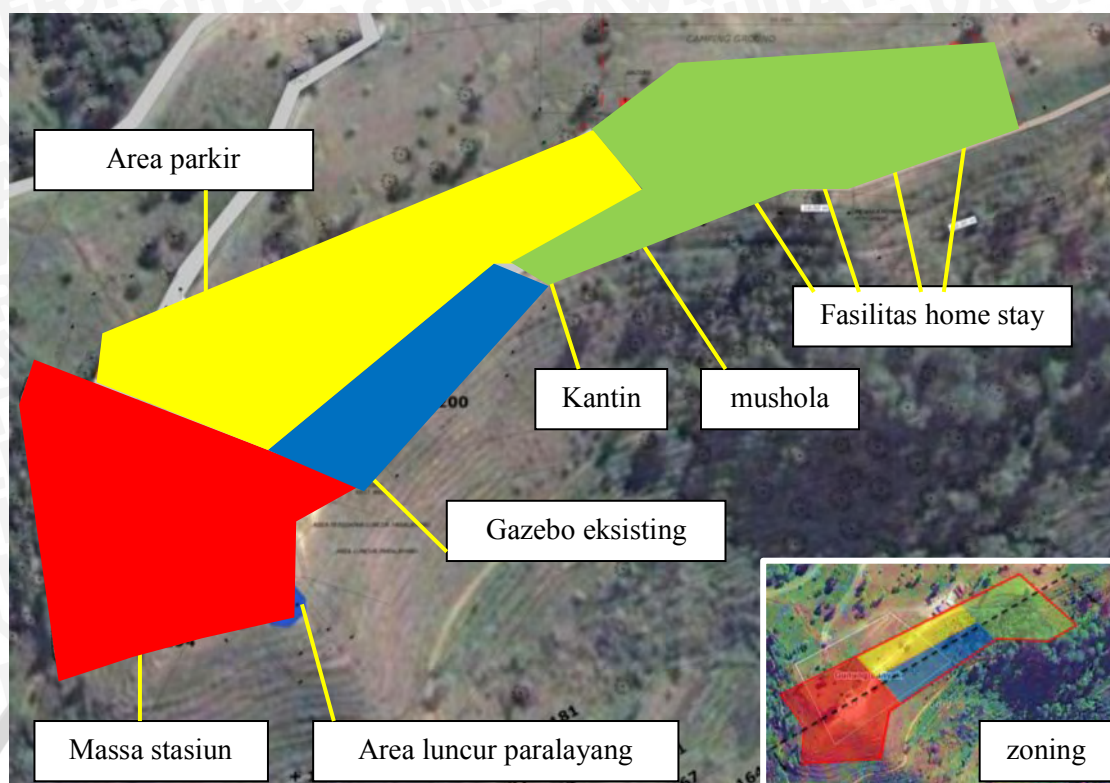
Gambar 4.56 Fungsi resapan dari perkerasan / perkuatan lahan dengan material batuan

Kondisi tapak yang sulit di jangkau dengan kendaraan akan membuat wahana kereta gantung menjadi moda transportasi andalan, selain untuk objek wisata.

4.11.2 Site Plan

Site plan menunjukkan tampak atas atau situasi pada tapak. Sarana dan prasarana eksisting tapak dipertahankan dan dikembangkan menjadi lebih baik. Misalkan pada area luncur paralayang yang awalnya hanya menggunakan terpal sebagai alas luncur, dapat diperkuat dengan paving atau grass blok sehingga lebih kokoh.

Tata massa disusun sejajar dengan arah kontur. penyusunan yang demikian akan memudahkan jalanya air hujan, tidak membendung air hujan. Penyusunan sejajar dengan tapak juga tidak akan merubah banyak kondisi eksisting tapak dengan demikian kealamian kondisi tapak masih dapat terjaga.



Gambar 4.57 Site plan

Zoning tapak disesuaikan dengan analisa tapak. Massa utama yaitu stasiun kereta gantung menjorok ke luar tapak. Area luncur ditingkatkan mutunya dengan menambah perkerasan dari kondisi eksisting yang menggunakan terpal sebagai pijakan.

Area transisi dijarikan area sirkulasi. Area ini menghubungkan antara area parkir ke area penjuruan atau ke area home stay. Area transisi ini juga diperkuat dengan perkerasan menggunakan gebalan rumput dengan kombinasi perkuatan kerikil.

Area penunjang disini adalah area parkir, rest area, kantin, mushola dan kamar mandi/WC. Dari area ini kita juga bisa langsung mengakses area play ground maupun area home stay (area pelengkap).

Area pelengkap dikhususkan untuk keluarga. Fasilitas yang ditawarkan antara lain adalah play groun, out bond, dan juga fasilitas menginap atau home stay. Home stay disini berupa rumah villa yang disewakan. Jumlahnya hanya 6 unit mengingat kawasan Gunung Banyak masuk dalam kawasan lindung, dengan pengembangan terbatas, sehingga pengembangan dan jumlahnya harus dibatasi.

4.11.3 Denah

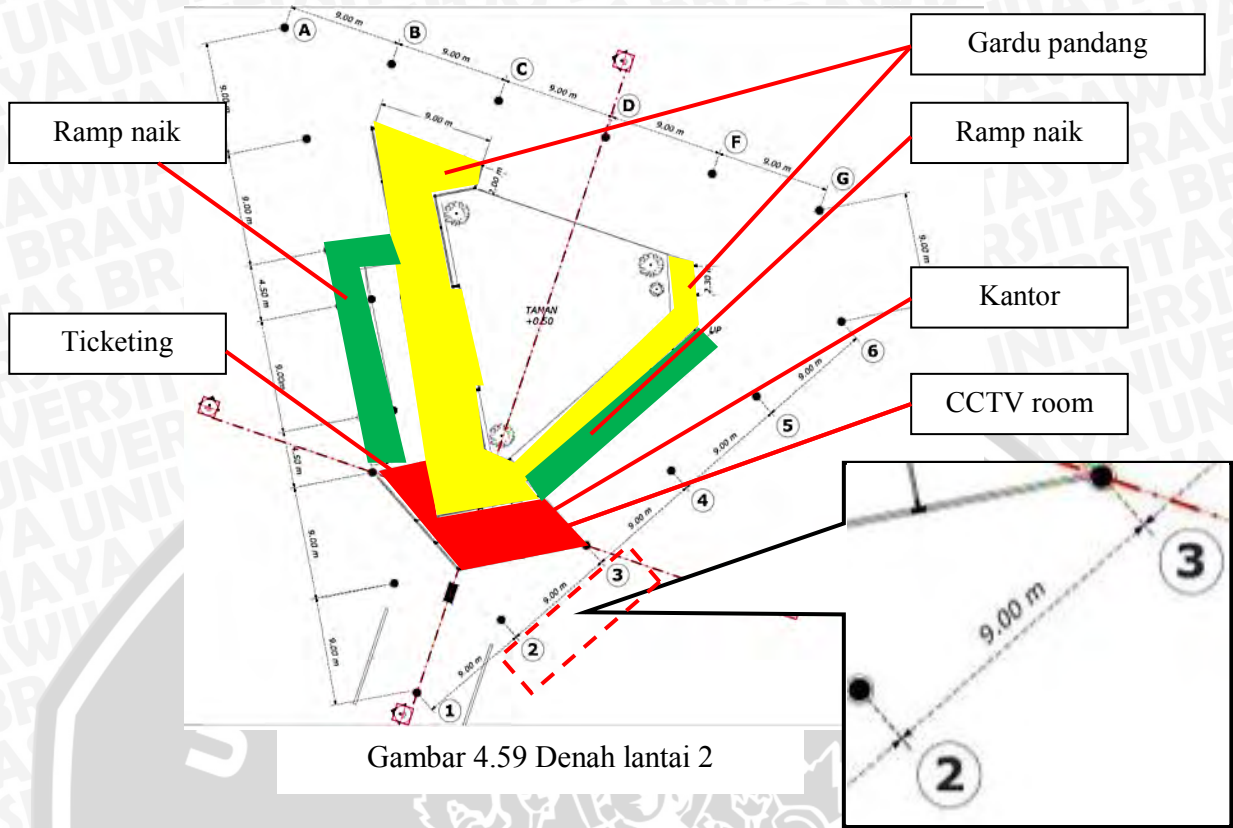
Penentuan denah didasarkan pada pola grid struktur dengan pola mengikuti arah kontur atau sejajar dengan kontur.



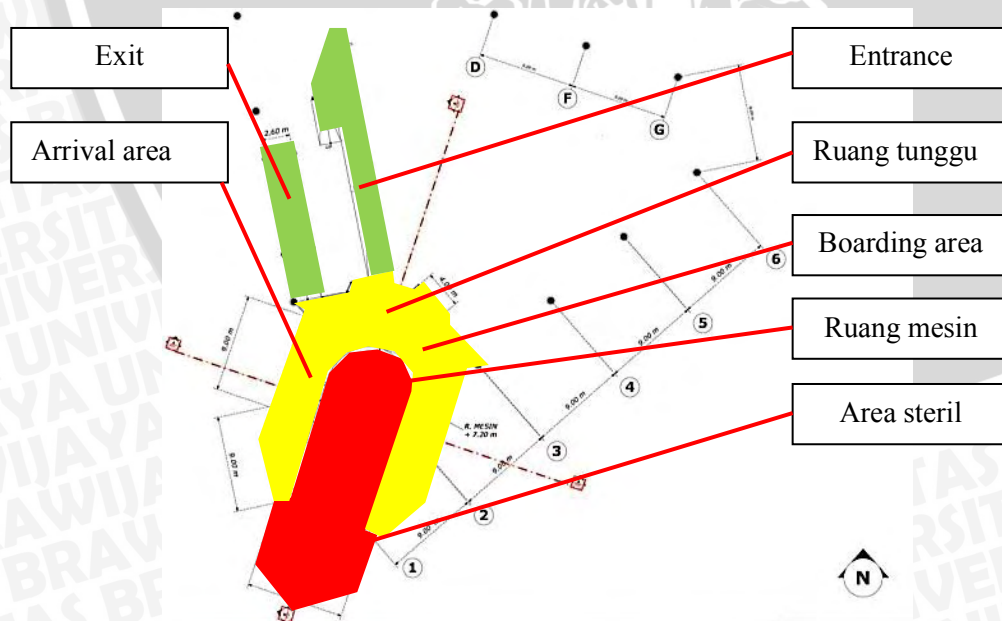
Gambar 4.58 Denah lantai 1 (pola grid)

Bentuk denah juga di dapatkan dari pola segi enam sama sisi, yang di gandengkan dan dihubungkan dengan tiap-tiap sudut. Perpotongan tiap sudut di tengah bisa di gunakan sebagai posisi kolom. Dengan jarak antar kolom 9 meter (posisi diagonal). Jarak 9 meter ini di imbangi dengan dimensi kolom yang cukup besar yaitu 60 cm.

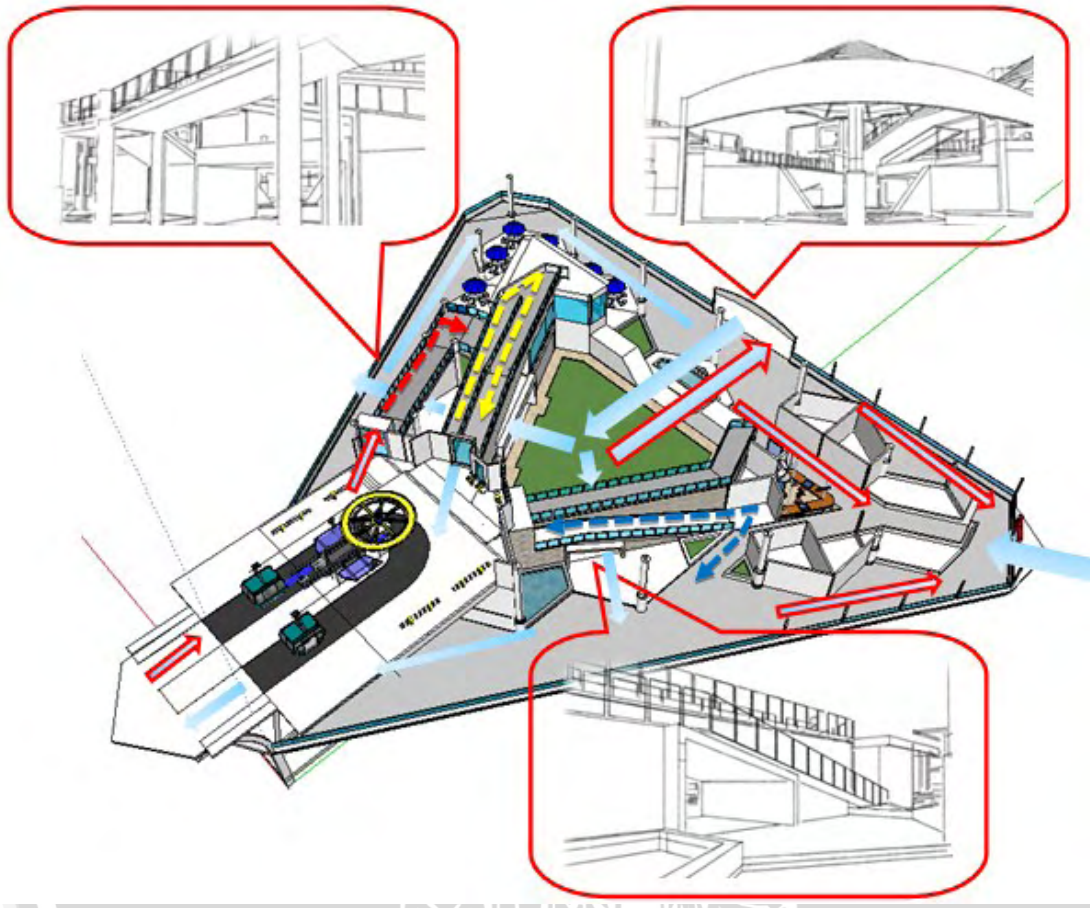
Lantai dua difungsikan sebagai area yang lebih khusus. Terdapat area loket, area gardu pandang, juga kantor dan CCTV. Area loket untuk melayani pengunjung yang akan menggunakan fasilitas kereta gantung dan menggunakan teropong pada gardu pandang. Area gardu pandang terbuka agar pengunjung bisa mendapatkan potensi view yang sama.



Lantai tiga adalah area khusus atau utama, terdapat fungsi-fungsi utama dalam stasiun kereta gantung, yaitu ruang tunggu, boarding area, arrival area, ruang mesin, dan area steril yang merupakan area sirkulasi kereta gantung.



Denah juga di tentukan dari sirkulasi dan konsep yang telah dibuat, yaitu memaksimalkan potensi view yang ada, maka penyusunan denah juga di buat berdasarkan aksesibilitas (konsep sirkulasi).



Gambar 4.61 Pola sirkulasi di dalam bangunan.

Keterangan :

- : Sirkulasi masuk
- : Sirkulasi keluar
- ↔ : Sirkulasi dua arah
- ↔ : Sirkulasi turun
- - - → : Sirkulasi Naik

Penyusunan denah dengan mempertimbangkan sirkulasi akan memaksimalkan potensi dari keberadaan stasiun ini. Sirkulasi yang memutar stasiun akan membuat area-area yang disewakan dapat terakses dan meningkatkan pendapatan dari penjual sendiri.

Selain menguntungkan dari segi penjual atau penyewa tempat, sirkulasi memutar akan menguntungkan para wisatawan karena seluruh sarana yang disediakan pengelola dapat diakses dan dimanfaatkan.

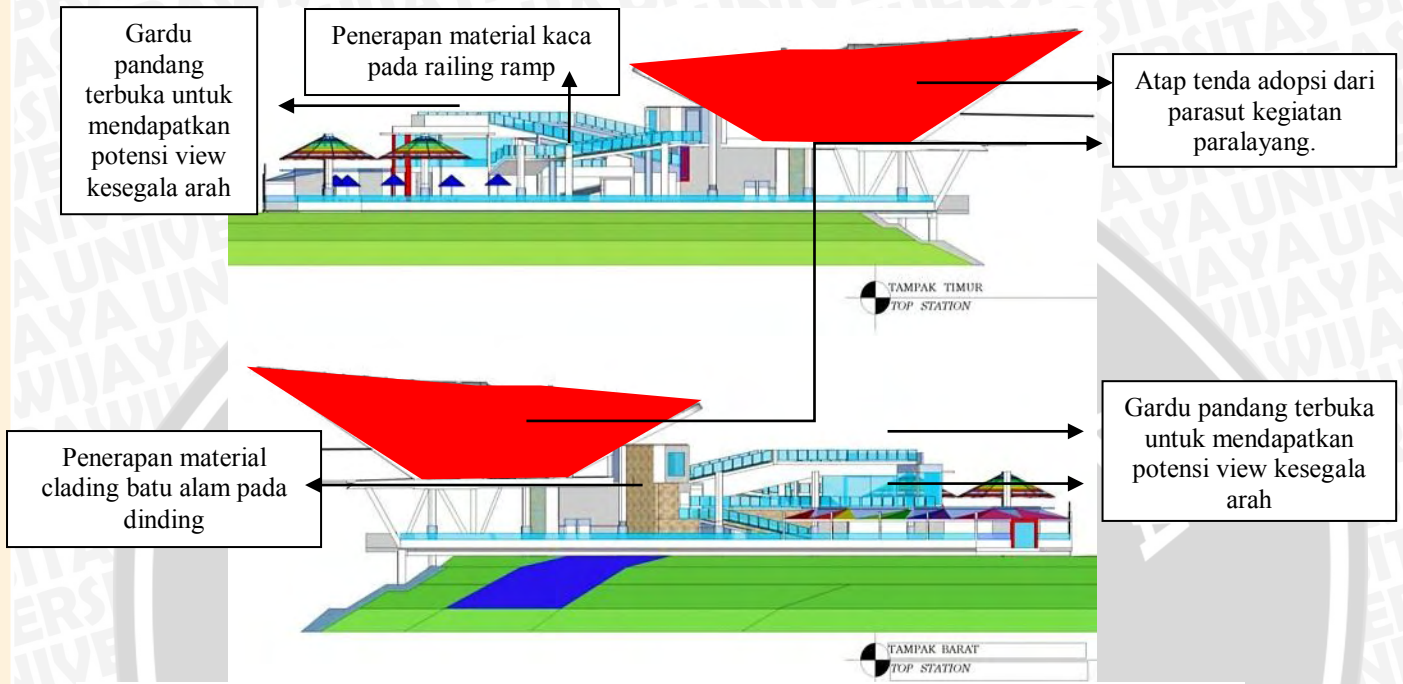


Tabel perbandingan analisa dengan hasil desain



4.11.4 Tampak

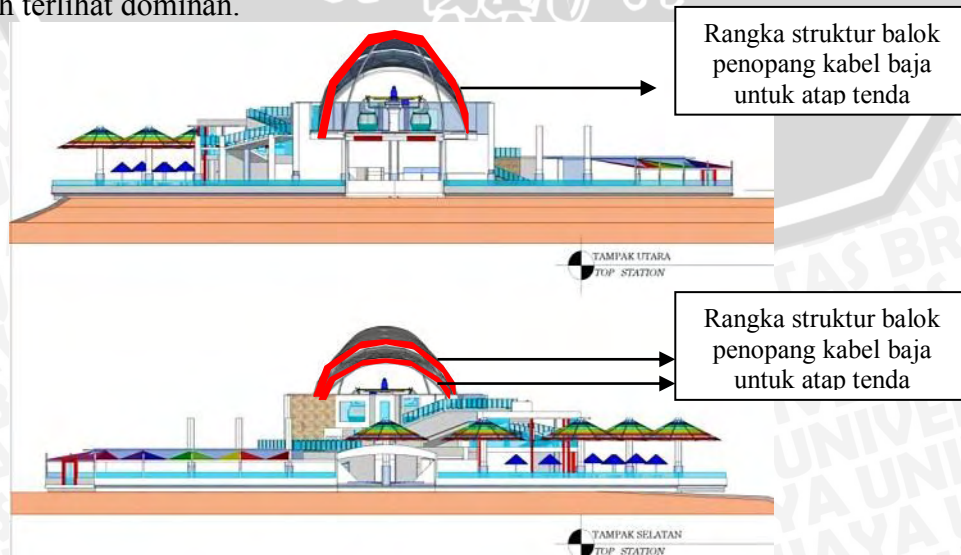
Penampilan fasade bangunan di adopsi dari kegiatan paralayang, bentuk yang diambil adalah parasut yang diaplikasikan pada elemen penutup atap bangunan (area luncur).



Gambar 4.62 Tampak dari samping (barat dan timur)

Dilihat dari sisi samping masih menunjukkan fungsi struktural, dengan memasukkan konsep dapat melihat kesegala arah, maka banyak terdapat banyak bukaan.

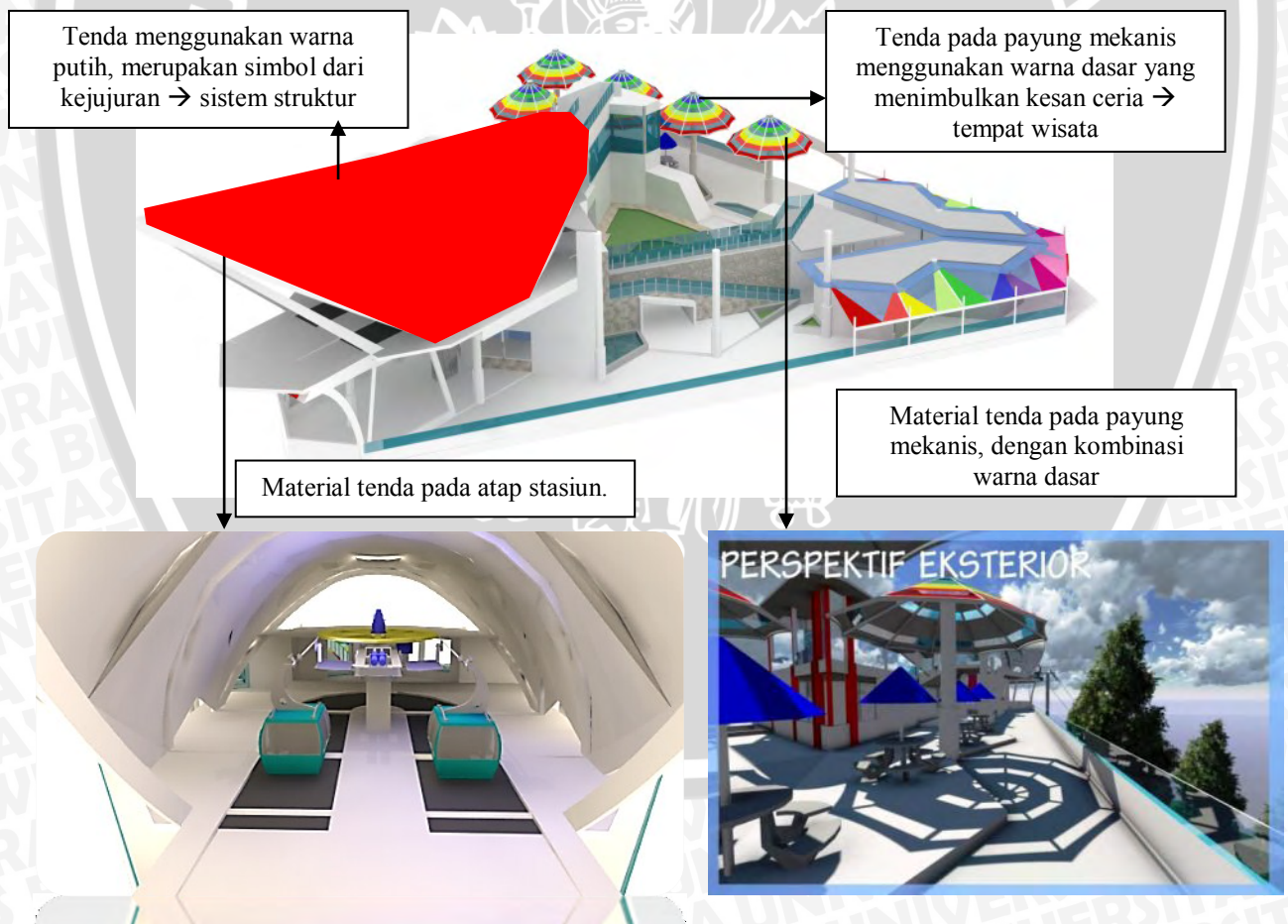
Dilihat dari sisi depan, akan menonjolkan sisi rangka struktur dari kolom-kolom dan balok penopang kabel baja. Dilihat dari sisi belakang struktur tenda masih terlihat dominan.



Gambar 4.63 Tampak dari depan dan belakang

Atap yang digunakan pada stasiun kereta gantung ini menggunakan atap membran (tension membran) dari bahan serat polyester yang dilapisi oleh PVC. Inovasi teknologi pembuatan membrane ini dengan penambahan beberapa lapisan menjadikan bahan membrane ini mempunyai karakteristik permukaannya yang lembut, mudah dibersihkan, UV resistance, tidak terdeformasi dan ada jaminan 5 - 10 tahun. *Tension membrane* mempunyai karakteristik yang mudah dibentuk, sehingga pemasangan *tension membrane* tidak akan mengurangi penampilan suatu bangunan, melainkan akan menambah seni atau tampilan pada area atau bangunan tersebut.

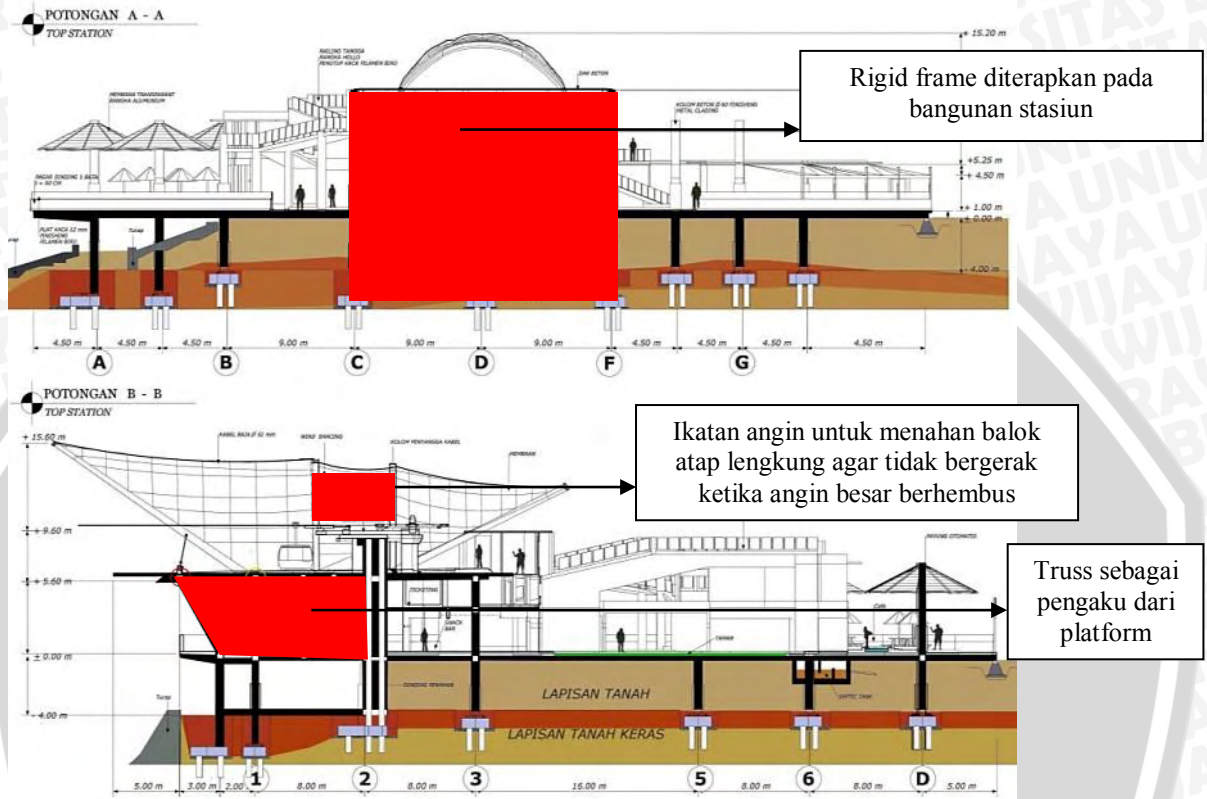
Warna membran yang putih akan membuat nuansa di dalam area luncur kereta gantung akan menjadi terang, karena membran untuk atap ini juga tembus cahaya, sehingga akan memancarkan cahaya ke dalam ruangan. Hal ini akan berakibat tidak diperlukannya pencahayaan buatan pada siang hari.



Gambar 4.64 Aplikasi atap tenda pada stasiun kereta gantung

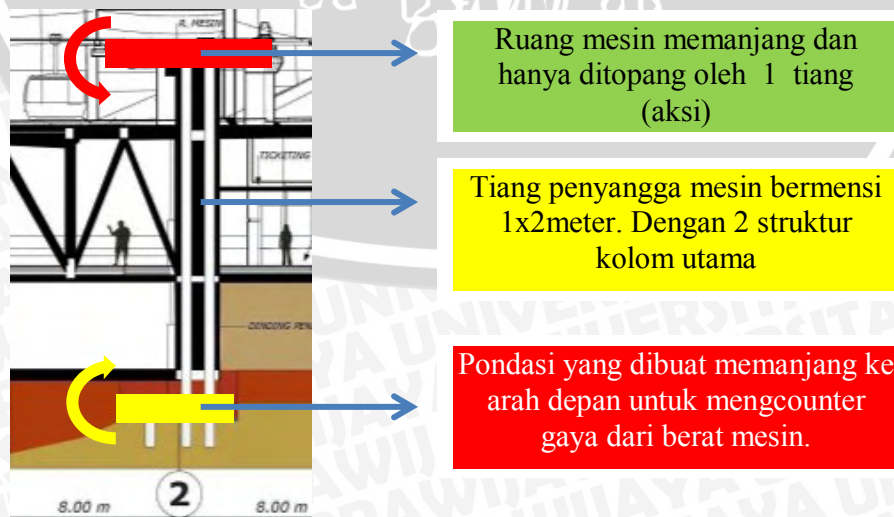
4.11.5 Potongan

Struktur yang digunakan dalam bangunan stasiun ini adalah rangka kaku, dengan pola grid dan menggunakan truss sebagai pengaku pada sendi-sendi platform stasiun kereta gantung.



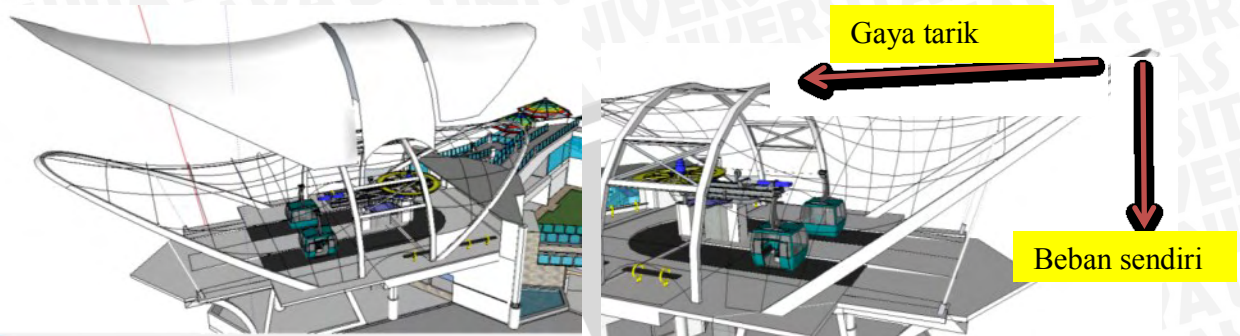
Gambar 4.65 potongan bangunan

Besarnya pondasi di buat berdasarkan gaya yang bekerja, misalnya pondasi pada grid 2 atau yang menopang mesin, maka pondasi dibuat sepanjang mesin yang terpasang.

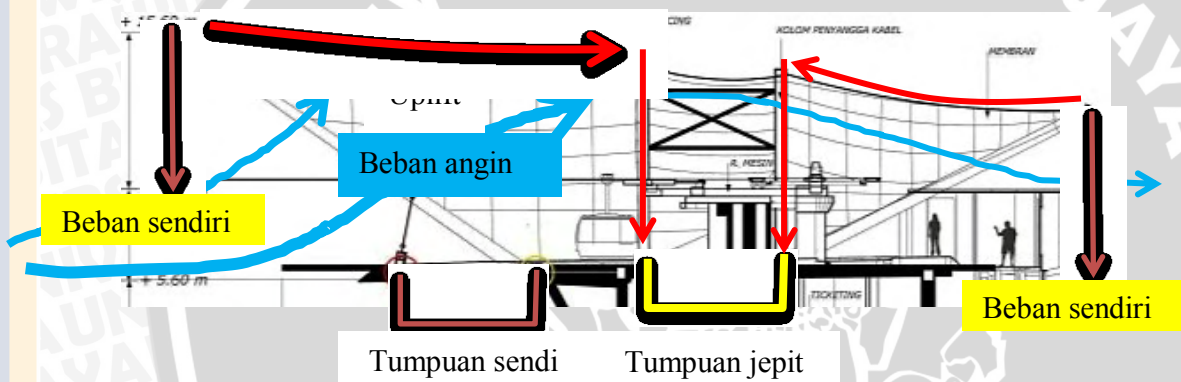


Gambar 4.66 gaya aksi-reakasi

Perencanaan struktur balok penopang atap di buat melengkung, dengan penopang utama di tengah. Sedangkan penopang yang berada di depan dibuat miring, sebagai penarik kabel dan lembaran membran.



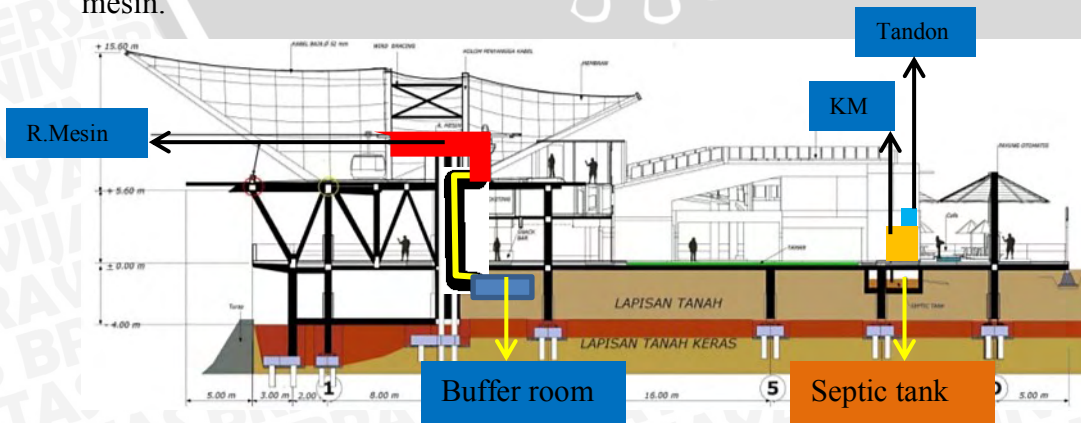
Gambar 4.67 Struktur balok atap



Gambar 4.68 Gaya yang bekerja pada atap

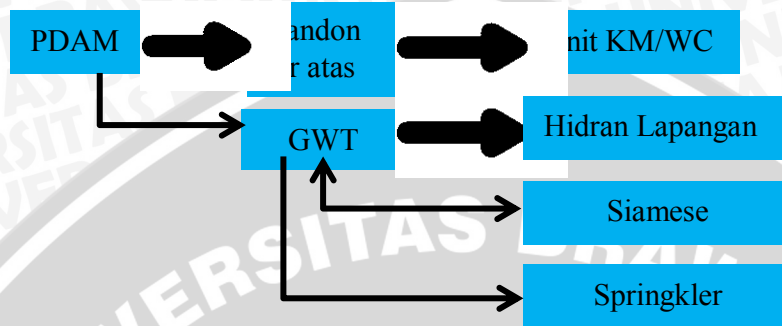
4.11.6 Utilitas

Utilitas pada bangunan meliputi sistem pengolahan limbah, listrik dan sistem mekanik. Limbah dihasilkan dari kamar mandi, dan perawatan dalam ruang mesin.



Gambar 4.69 Utilitas air kotor dan bersih

Air bersih diperoleh dari jaringan PDAM, dan ditampung ke dalam tandon untuk kemudian disalurkan ke dalam unit-unit kamar mandi. Untuk pencegahan kebakaran, pada stasiun ini lebih banyak digunakan hidran lapangan sebagai penunjang utama keselamatan dalam kebakaran. Hal ini dikarenakan banyaknya ruang terbuka, sehingga sprinkler tidak begitu diperlukan.

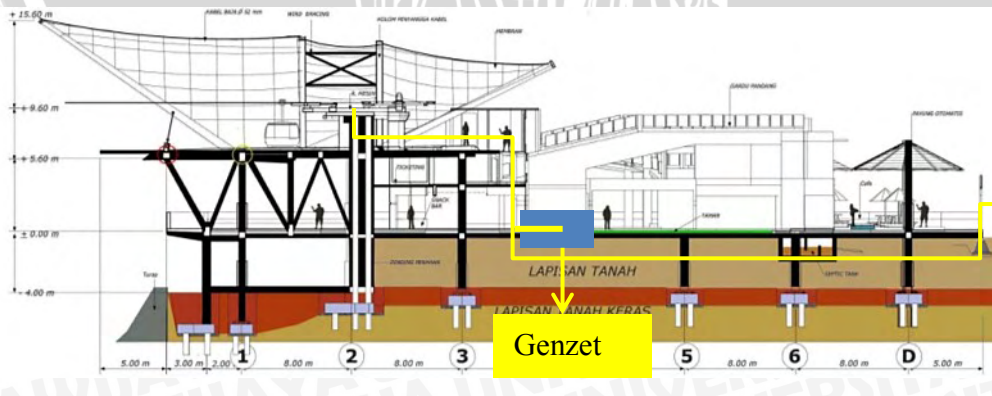


Gambar 4.70 Diagram aliran lair bersih

Listrik menjadi masalah vital dalam memenuhi daya dalam perencanaan stasiun kereta gantung. Kebutuhan listrik disuplay dari PLN juga dari genzet .



Gambar 4.71 Diagram aliran listrik



Gambar 4.72 Utilitas listrik



BAB V

SIMPULAN dan SARAN

5.1. Simpulan

Pengembangan pariwisata di Kota Batu sangat pesat, begitu juga dengan wisata olahraganya seperti olahraga paralayang. Kondisi geologis datarannya yang bergunung-gunung menjadikan Kota Batu cocok untuk berbagai kegiatan olah raga ekstrem, namun kondisi prasarana yang kurang memadai membuat wisatawan jarang datang untuk mencoba wahana paralayang. Untuk itu, selain menunjang sisi transportasi, juga untuk memikat wisatawan, dapat dirancang pembangunan stasiun kereta gantung, tentunya dengan mempertimbangkan aspek-aspek struktural.

Setelah melalui proses pemrograman dan perancangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perencanaan struktur pada bangunan Stasiun Wisata Kereta Gantung di Kota Batu dapat dicapai melalui aspek-aspek desain dengan menerapkan beberapa parameter perencanaan struktur. Parameter yang pertama yaitu **Struktur pembentuk bangunan** yang dapat diterapkan pada elemen pembentuk rangka bangunan yang meliputi perencanaan kolom, balok dan penutup atap.. Parameter yang kedua yaitu **Pembeban pada lahan** dapat dicapai pada aspek pemilihan dan pengolahan tapak dan kontur tanah, jenis tanah dan karakteristiknya, serta segala aspek yang dapat menjadi unsur penyebab bertambahnya beban pada bangunan, seperti hujan, angin, gempa dan manusia itu sendiri.. Ketiga yaitu **Kesesuaian Tapak** dicapai dengan memilih tapak dengan mempertimbangkan aspek kesesuaian lahan, serta meminimalisir area terbangun agar tanah masih dapat dimanfaatkan sebagai resapan air. Keempat yaitu **Pemilihan material** dapat dicapai pada aspek pemilihan material dan bahan bangunan untuk interior maupun eksterior. Kelima yaitu **sistem operasional dalam bangunan** dapat dicapai dengan menganalisis jumlah pengguna dalam bangunan yang disesuaikan dengan kebutuhan dan produktifitas kerja.

5.2. Saran

Penerapan konsep struktur sebagai elemen estetika suatu bangunan dapat disesuaikan kadarnya dan dipengaruhi oleh banyak faktor antarlain faktor iklim, kondisi tapak, kondisi lingkungan, dan fungsi bangunan.

Kekokohan suatu bangunan tidak hanya dinilai dari seberapa canggih peralatan yang digunakan, ataupun menggunakan material terbaru. Perencanaan yang matang dan pengetahuan akan kondisi tapak serta pemilihan struktur yang sesuai dengan kebutuhan yang akan dapat bertahan dari kondisi lingkungannya. Terlepas dari itu semua penyelidikan dan analisa mengenai variabel-variabel yang mempengaruhi kinerja sistem struktur juga mengambil peran penting dalam pemilihan suatu sistem struktur.

Pada konteksnya dalam masyarakat luas, selayaknya para perancang dan pihak yang terlibat dalam proses membangun, khususnya para pemilik bangunan, memahami sepenuhnya bangunan apa yang akan dirancang. Dalam tiap proses membangun sebaiknya tidak lagi dilihat hanya dari pemenuhan nilai ekonomi semata, tetapi sebagai penyelaras nilai ekologi dan kebutuhan lingkungan baik itu dari alam juga manusia yang memanfaatkan alam. Menjadi tanggungjawab moral bagi kita semua untuk menjaga lingkungan demi generasi mendatang.

Adapun rekomendasi untuk penelitian selanjutnya yaitu dengan melakukan kajian secara kuantitatif mengenai bentuk selubung bangunan, perkuatan lahan berlereng dan penggunaan bahan material sehingga didapatkan data yang lebih valid mengenai penerapan konsep struktur sebagai elemen estetika dalam bangunan. Lebih jauh lagi nantinya didapat satu sistem terpadu untuk perancangan bangunan di area berlereng.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim 2011, *Konsep Sambungan Struktur Baja* [Internet}. Jakarta , <http://www.infobangunan.com> (diakses 24 August 2011)
- Anonim 2011, *Pembebanan Pada Struktur* [Internet}. Jakarta, <http://juffrez.blogspot.com> (diakses 08 Juli 2011)
- Architecture design 2011, *Building Design Galzighahn Cable Car Station by Driendl Architects in Austria*, <http://www.arnewde.com> (diakses 24 September 2011)
- Badan Pusat Statistik Kota Batu 2011, *Kota batu dalam angka 2011*. Batu : diterbitkan Badan Pusat Statistik Kota Batu
- Chafid, Fandeli; Mukhlison 2000, dalam *Pengusahaan Ekowisata*. Yogyakarta: Penerbit Erlangga
- Ching, D. K. 2000, *Arsitektur Bentuk Ruang dan Tataan*, Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Dale, Steven. 2010, *Tiny Observations & Cable Propelled Transit*. http://the_gondola_project.com (diakses 24 September 2011)
- Direktorat Jendral Bina Marga 1991, *Standar Perkuatan Lereng No. 11/S/BNKT/1991*. Jakarta
- Doppelmayr 2003, *General Comparison Funitel – 3S System – 2 - S System*. http://the_gondola_project.com (diakses 24 September 2011)
- Driendl 2009, *Galzighahn cable car station*. <http://www.architonic.com>. (diakses 29 September 2011)
- Frick, Heinz dan Mulyani, Tri hesti 2006, *Arsitektur Ekologis konsep arsitektur ekologis di iklim tropis, penghijauan kota dan ekologis, serta energi terbarukan*, seri 2. Yogyakarta : penerbit Kanisus
- Kementerian pekerjaan umum 1987, *Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Rumah dan Gedung (SKBI-1.3.53)*. Jakarta
- Kementerian pekerjaan umum 2011 , *Peraturan Direktur Jendra Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam no : P.3/IV-SET/2011*. Jakarta
- Kementerian pekerjaan umum 2011, *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung (PPIG)*. Jakarta
- Louw, Elita 2008, *vehicle for an aerial transport system*. Austria: University of Petroria

Neumann, E.S, 1990, *Cable Propelled Systems in Urban Environments*.Mid-Atlantic : Universities Transportation Center

Tupper, Bryce 2009, *BURNABY MOUNTAIN GONDOLA TRANSIT FEASIBILITY STUDY*, Mid-Atlantic : Universities Transportation Center

Wolfe, Bill 2011 , *Cable Tramway Terms*. <http://www.skilifts.org> (diakses 29 september 2011)

Wikipedia 2010, *kereta gantung*. http://id.wikipedia.org/wiki/Kereta_gantung (diakses 29 September 2011)

Wikipedia 2010, *kereta gantung gondola* . http://id.wikipedia.org/wiki/Gondola_lift (diakses 29 September 2011)

Wikipedia 2010, *Lengkawi cable car* .[http://en.wikipedia.org/ Langkawi Cable Car](http://en.wikipedia.org/Langkawi_Cable_Car) (diakses 29 September 2010)

