

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Teori Umum

##### 2.1.1 Tinjauan pariwisata alam

Menurut PERATURAN DIREKTUR JENDERAL PERLINDUNGAN HUTAN DAN KONSERVASI ALAM NOMOR : P. 3/IV-SET/2011, Pariwisata alam adalah segala sesuatu yang berhubungan dengan wisata alam, termasuk pengusaha objek dan daya tarik serta usaha yang terkait dengan wisata alam. Sedangkan yang dimaksud dengan Wisata alam adalah kegiatan perjalanan atau sebagian dari kegiatan tersebut yang dilakukan secara sukarela serta bersifat sementara untuk menikmati gejala keunikan dan keindahan alam di suaka margasatwa, taman nasional, taman hutan raya, dan taman wisata alam.

Dari pengertian diatas maka wisata transportasi yang mewadahi kepentingan wisata alam juga masih dikategorikan objek wisata. Maka sarana kereta gantung termasuk dalam objek wisata alam.

Rumusan 'ecotourism' sebenarnya sudah ada sejak 1987 yang dikemukakan oleh Hector Ceballos-Lascurain yaitu sbb:

*"Nature or ecotourism can be defined as tourism that consist in travelling to relatively undisturbed or uncontaminated natural areas with the specific objectives of studying, admiring, and enjoying the scenery and its wild plants and animals, as well as any existing cultural manifestations (both past and present) found in the areas."*

"Wisata alam atau pariwisata ekologis adalah perjalanan ketempat-tempat alami yang relatif masih belum terganggu atau terkontaminasi (tercemari) dengan tujuan untuk mempelajari, mengagumi dan menikmati pemandangan, tumbuh-tumbuhan dan satwa liar, serta bentuk-bentuk manifestasi budaya masyarakat yang ada, baik dari masa lampau maupun masa kini."

Rumusan di atas hanyalah penggambaran tentang kegiatan wisata alam biasa. Rumusan ini kemudian disempurnakan oleh The International Ecotourism Society (TIES) pada awal tahun 1990 yaitu sebagai berikut:

*"Ecotourism is responsible travel to natural areas which conserved the environment and improves the welfare of local people."*

"Ekowisata adalah perjalanan yang bertanggung jawab ketempat-tempat yang alami dengan menjaga kelestarian lingkungan dan meningkatkan kesejahteraan penduduk setempat".

Definisi ini sebenarnya hampir sama dengan yang diberikan oleh Hector Ceballos-Lascurain yaitu sama-sama menggambarkan kegiatan wisata di alam terbuka, hanya saja menurut TIES dalam kegiatan ekowisata terkandung unsur-unsur kepedulian, tanggung jawab dan komitmen terhadap kelestarian lingkungan dan kesejahteraan penduduk setempat. Ekowisata merupakan upaya untuk memaksimalkan dan sekaligus melestarikan potensi sumber-sumber alam dan budaya untuk dijadikan sebagai sumber pendapatan yang berkesinambungan. (Chafid Fandeli., Mukhlison., *Pengusahaan Ekowisata* (2000), Yogyakarta)

Menurut Undang-undang No. 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya, Taman Wisata Alam adalah kawasan pelestarian alam yang terutama dimanfaatkan untuk pariwisata dan rekreasi alam. Sedangkan kawasan konservasi sendiri adalah kawasan dengan ciri khas tertentu, baik di darat maupun di perairan yang mempunyai sistem penyangga kehidupan, pengawetan keaneka-ragaman jenis tumbuhan dan satwa, serta pemanfaatan secara lestari sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya.

Pasal 31 dari Undang-undang No. 5 tahun 1990 menyebutkan bahwa dalam taman wisata alam dapat dilakukan kegiatan untuk kepentingan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya dan wisata alam. Pasal 34 menyebutkan pula bahwa pengelolaan taman wisata dilaksanakan oleh Pemerintah.

Wisata alam adalah bentuk kegiatan rekreasi dan pariwisata yang memanfaatkan potensi sumberdaya alam, baik dalam keadaan alami maupun setelah ada usaha budidaya, sehingga memungkinkan wisatawan memperoleh kesegaran jasmaniah dan rohaniah, mendapatkan pengetahuan dan pengalaman serta menumbuhkan inspirasi dan cinta terhadap alam (Anonymous, 1982 dalam Saragih, 1993).

## 2.1.2 Tinjauan umum kereta gantung

Kereta gantung adalah sebuah kereta yang menggantung yang berjalan menggunakan kabel. Jalur kereta gantung umumnya berupa garis lurus dan hanya dapat berbelok pada sudut yang kecil di stasiun antara sub – station (*Wikipedia.com*). Awalnya kereta gantung digunakan pada tempat-tempat wisata misalnya di daerah

bersalju, daerah pegunungan seperti pegunungan Alpen, atau taman hiburan, namun kini telah juga digunakan untuk transportasi umum di daerah perkotaan seperti misalnya di kota Medellin, Colombia.

Kapasitas kereta gantung dapat mencapai 3000 penumpang per jam, dengan kecepatan 4-6 meter per detik. Jenis kabin yang umum digunakan adalah gondola dengan kapasitas 4 hingga 12 penumpang. Ada pula jenis kabin yang kapasitasnya lebih besar hingga dapat menampung 150 penumpang. Kabin dengan tipe khusus dapat berputar 360 derajat untuk menikmati pemandangan ke segala arah.

Persoalan kemacetan lalu lintas merupakan persoalan yang tak kunjung selesai dalam sistem transportasi Indonesia. Untuk mengatasi kemacetan transportasi darat, maka perlu dipertimbangkan untuk menggunakan moda transportasi alternatif di atas tanah. Salah satu moda transportasi di atas tanah yang bisa ditempuh adalah penggunaan kereta gantung (*Aerial Tram*). Kereta gantung ini sudah dipergunakan untuk transportasi di tempat-tempat wisata seperti Taman Mini Indonesia Indah dan di Taman Impian Jaya Ancol. Kereta gantung di TMII memiliki 85 kabin dengan jarak tempuh 2.688 m dengan ketinggian 20 m di atas permukaan tanah. Pengunjung bisa dengan mudah melihat dan mengelilingi seluruh tempat wisata dengan *view* yang lebih indah.

Selain untuk transportasi di arena wisata, kereta gantung juga sebenarnya bisa digunakan untuk alat transportasi di perkotaan. Salah satu kota di dunia yang sudah menggunakan kereta gantung adalah kota Medellin di Kolombia. Di sini, kereta gantung khususnya digunakan untuk mengangkut penduduk dari daerah pegunungan ke perkotaan. Dari data yang ada, disebutkan bahwa system kereta gantung dengan 13 jalur dan panjang 2,7 km ini mampu mengangkut penumpang 25.000 orang per jam dengan lama tempuh 11 menit.

Ada beberapa keuntungan menggunakan kereta gantung. Pertama, dari segi biaya investasi lebih murah dibanding menggunakan monorel karena teknologinya lebih sederhana. Kedua, jumlah penumpang yang dapat diangkut juga cukup besar tergantung kabin yang digunakan. Satu kabin bisa memuat 4-12 orang penumpang. Ketiga, kereta gantung tetap bisa dijadikan sarana rekreasi di perkotaan sehingga orang akan beralih dari menaiki kendaraan di darat ke kereta gantung sehingga pengguna kendaraan darat akan berkurang dan jalanan akan lebih lancar.

Persoalan kepadatan lalu lintas hanya akan bisa diatas jika pemerintah mau mencari alternatif moda transportasi di luar jalan darat. Penggunaan kereta gantung,

selain *waterway* dan *monorel*, bisa dipertimbangkan oleh pemerintah karena faktor kemudahan teknologi dan biaya lebih rendah. Dengan penggunaan kereta gantung sebagai alternatif moda transportasi di dalam kota.

Dalam pengoperasian kereta gantung ada beberapa sistem yang dapat digunakan dengan berbagai kelemahan dan kelebihan masing-masing, sistem tersebut antara lain:

#### A. *Monocable Detachable Gondola (MDG)*

Merupakan sistem gondola yang paling sederhana, dengan menggunakan satu kabel penghubung (penggantung kereta gantung). Sistem satu kabel ini membuat sistem penggerak dan penopang berat gondola menjadi satu. Contoh penggunaan sistem MDG ini pada kereta gantung di TMII, Medellin MetroCable, Telecabine de Constantine and Caracas Telecabine



(a)

(b)

Gambar 2.1. Sistem MDG pada : (a) Texas State Fair, (b) The Medellin MetroCable  
sumber : [the.gondola.project.com](http://the.gondola.project.com)

#### B. *Bicable Detachable Gondola (BDG)*

Merupakan teknologi yang lebih maju dari MDG. Sistem ini menggunakan dua kabel yang memiliki fungsi yang berbeda pula. Satu kabel digunakan sebagai penggerak utama yang mengait pada *bullwheel*, dan satu kabel lagi digunakan sebagai penstabil gondola ketika beroperasi. Keunggulannya lebih aman dan kuat dari pada MDG, namun dalam pembangunan dan pengoperasiannya akan lebih mahal.

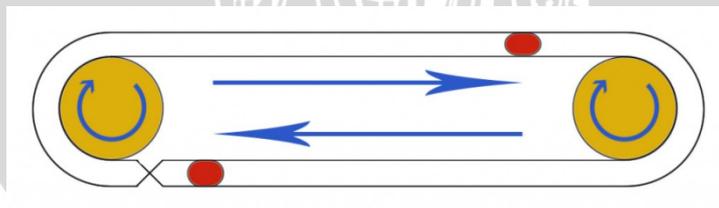


Sistem bicable atau kabel ganda.

Gambar 2.2. Sistem BDG pada The Teleferico Madrid  
sumber : the gondola project.com

C. Funitel

Funitel merupakan teknologi yang lebih kompleks lagi, karena menggunakan dua kabel, namun hal ini berbeda dengan sistem BDG, kabel pada sistem Funitel semuanya bergerak dan berfungsi sebagai penggerak dan penyeimbang (*propulsion*) seperti pada sistem MDG. Kelebihannya gondola akan lebih stabil walaupun terkena angin kencang. Dan kuat digunakan untuk mengangkut orang dalam jumlah banyak. Sistem ini sangat cocok digunakan pada daerah dengan keadaan angin yang kencang.



Gambar 2. 3. Sistem Funitel pada The Galzigbahn in St. Anton am Alberg in Austria.  
sumber : the gondola project.com

D. Funicular

Merupakan sistem yang paling baru. Gondola juga berfungsi sebagai penggerak. Kabel-kabel digunakan hanya sebagai jalur perjalanan layaknya rel kereta api. Sistem ini memungkinkan gondola beroperasi dengan mandiri dan sesuai dengan kemauan



operator gondola.Keunggulan sistem ini tidak terpengaruh dari sistem gondola utama.Jika salah satu gondola mengalami masalah dan tidak bisa beroperasi, tidak mengganggu operasional gondola lainnya. Dan jika dalam keadaan darurat, salah satu gondola mengalami masalah di tengah-tengah perjalanan, gondola lain dapat digunakan sebagai media evakuasi. Sistem ini sangat fleksibel penggunaanya.



Gambar 2.4. Sistem Funicular The Freeride Paradise Funifor  
 sumber : the gondola project.com

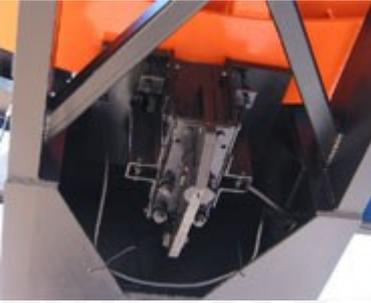
Selain sistem operasional yang menentukan dalam keberlangsungan dan besaran stasiun pemberhentian, juga diperlukan adanya peralatan pendukung baik yang berada di dalam bangunan (*In-door*) maupun berada di luar ruangan (*out-door*). Peralatan-peralatan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Peralatan pendukung kereta gantung

Nama	Fungsi	Nama	Fungsi
<p><b>Anti-rollback</b></p> 	<p>Merupakan peralatan mekanik yang menahan beban dari penumpang di dalam kabin kereta gantung (gondola), dan menahan gondola untuk mundur ketika terjadi kegagalan sistem penggerak</p>	<p><b>Auxiliary</b></p> 	<p>Merupakan mesin berbahan bakar minyak (BBM) yang berfungsi ketika sistem utama penggerak gondola dalam keadaan mati / rusak.</p>
<p><b>Guide Rail</b></p> 	<p>Merupakan rel berada dalam stasiun, gondola akan stabil ketika memasuki alat ini.</p>	<p><b>Brittle Bar</b></p> 	<p>Merupakan alat untuk menyeimbangkan beban yang difungsikan juga sebagai check point untuk mengecek dan memperbaiki keadaan kabel yang digunakan gondola ketika mengait.</p>



Nama	Fungsi	Nama	Fungsi
<p><b>Brittle (Break) Fork</b></p> 	<p>Merupakan alat yang mendeteksi kelebihan beban pada gondola, berfungsi mengentikan gondola ketika gondola kelebihan muatan / beban.</p>	<p><b>Bullwheel</b></p> 	<p>Merupakan mesin yang berfungsi sebagai pemutar arah gondola, terletak di stasiun pemberhentian.</p>
<p><b>Cable Catcher</b></p> 	<p>Alat pada tower yang digunakan untuk menangkap kabel baja dari gondola agar kabel tidak sampai terlepas dari jalurnya. Fungsinya mirip dengan bantalan rel kereta api</p>	<p><b>Carrier</b></p> 	<p>Merupakan perangkat yang digunakan untuk mengangkut penumpang, seperti gerbong pada rangkaian kereta api</p>
<p><b>Catenary</b></p> 	<p>pembungkus pada tali angkut kabel baja antara menara-menara. Biasanya digunakan pada daerah dengan suhu ekstrim</p>	<p><b>Compression Assemblies</b></p> 	<p>Perangkat yang digunakan untuk bentang curam dengan perubahan kemiringan kecil. Juga disebut perakitan perangkat.</p>
<p><b>Comm Line or Communications Cable</b></p> 	<p>Merupakan kabel yang digunakan sebagai media komunikasi yang berguna mentransfer data dari gondola yang berada di jalur perjalanan</p>	<p><b>Conveyor</b></p> 	<p>Sistem yang terdiri dari trek (jalur) dan roda <i>drive</i> yang berfungsi untuk melepas – memasang gondola dari jalurnya untuk menjaga jarak antar gondola tetap konstan / sama.</p>
<p><b>Counterweight</b></p> 	<p>Merupakan sistem yang paling tradisional dalam mengatur ketegangan kabel-kabel baja, biasanya menjadi satu dengan <i>bullwheel</i>. Saat ini peranannya digantikan oleh sistem pneumatic (udara) atau hidrolik (air/minyak)</p>	<p><b>Crossarm</b></p> 	<p>Lengan horizontal yang terdiri dari roda-roda sheave yang terletak pada menara yang paling tinggi (top tower).</p>

Nama	Fungsi	Nama	Fungsi
<p><b>Emergency Brake</b></p> 	<p>Merupakan sistem rem darurat yang berfungsi menghentikan gerakan dari gondola.</p>	<p><b>Grip</b></p> 	<p>Merupakan sitem pada pengait gondola yang berfungsi mengaitkan carrier (gondola) pada kabel</p>
<p><b>Haul Rope</b></p> 	<p>Merupakan kabel baja yang bergerak, merupakan perangkat aktif dalam menggerakkan gondola</p>	<p><b>Hold down assembly</b></p> 	<p>Rangkaian roda – roda shave yang berfungsi untuk membuat gondola menjadi stabil. Biasanya terletak di depan stasiun.</p>
<p><b>Drive Terminal</b></p> 	<p>Merupakan terminal atau tempat penumpang menggunakan gondola, di dalamnya terdapat berbagai peralatan penunjang untuk operasional kereta gantung.</p>	<p><b>Drive</b></p> 	<p>Merupakan ruangan control untuk mengatur ketegangan kabel, kecepatan gondola dan komunikasi antar stasiun.</p>
<p><b>Portal, Portal Area</b></p> 	<p>Merupakan area yang berada di tengah-tengah antara dua stasiun. Biasanya terletak pada daerah yang landai.</p>	<p><b>Prime mover</b></p> 	<p>Merupakan mesin utama yang menggerakkan <i>bullwheel</i> agar dapat terus berputar.</p>
<p><b>Sheave Wheel</b></p> 	<p>Roda-roda logam yang dilaisi dengan karet kusus untuk menekan dan menjaga stabilitas kabel agar tetap pada jalurnya.</p>	<p><b>Spacer</b></p> 	<p>Merupakan alat yang digunakan untuk mengangkat gondola dari jalurnya, hal ini ditujukan untuk menghambat laju gondola dan menjaga jarak antar gondola tetap sama.</p>

Nama	Fungsi	Nama	Fungsi
<p><b>Tower</b></p> 	<p>Merupakan perangkat yang wajib ada, tower digunakan untuk menyangga kabel agar tetap berada diatas tanah</p>	<p><b>Track \Rope</b></p> 	<p>Kabel baja yang lebih kecil yang terpasang pada kereta gondola, untuk menjaga stabilitas gondola ketika berada di jalur gondola.</p>

sumber the gondola project.com

Dari tabulasi perangkat di atas (tabel 2.1) dapat disimpulkan dalam perencanaan stasiun kereta gantung ini berdasarkan sistem operasional yang akan digunakan, dan sistem yang digunakan akan mempengaruhi perangkat yang digunakan. Dari tabel 2.1 jenis perangkat utama yang diperlukan dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu yang berada di dalam bangunan dan yang berada di luar ruangan. Perangkat utama yang berada di dalam ruangan ada dua yaitu *drive room* dan ruang mesin. Sedangkan yang berada di luar ruangan ada tower, dan *carrier*.

### 2.1.3 Tinjauan struktur pada lereng gunung

Standart perkuatan lereng yang dikeluarkan oleh Direktorat Jendral Bina Marga menyebutkan bahwa lereng yang baik, alami, dan stabil pada galian atau timbunan konstruksi jalan sangat diperlukan di dalam perencanaan jalan di perkotaan. Lereng galian atau timbunan dibuat selandai mungkin dan pada daerah peralihan antara lereng dengan bagian datar dibuat berbentuk lengkung. Kelandaian dari lereng galian dan timbunan dipengaruhi oleh jenis materialnya yang dibedakan menjadi tiga jenis yaitu:

1. Material tanah
  2. Material batu
  3. Material pilihan
- A. Lereng Tanah

Jenis tanah sangat mempengaruhi kelandaian dan stabilitas lereng galian dan timbunan. Komposisi tanah yang didominasi oleh lempung (*clay*) dan lanau (*silt*) umumnya rawan terjadi erosi, untuk itu disarankan perencanaan lerengnya lebih landai dari 3:1. Tabel 2.2 di bawah ini dapat dipakai sebagai pedoman perencanaan lereng, dimana angka yang tercantum adalah persyaratan maksimal.

Tabel 2.2. Kelandaian Lereng Yang Disarankan

Tinggi galian/ timbunan	Kondisi Topografi			Keterangan
	Daftar/Rolling	Cukup Terjal	Terjal	
0–1.2	6 : 1	4 : 1	4 : 1	* Tidak berlaku untuk tanah lempung dan lanau
1.2–3	4 : 1	2 : 1	2 : 1	
3–4.5	4 : 1	2.5 : 1	1.75 : 1*	
4.5–6	2 : 1	2 : 1	1.5 : 1*	
6 >	2 : 1	1.5 - 1	1.5 : 1*	

Sumber :Standart perkuatan lereng No. 11/S/BNKT/1991

### B. Lereng Material Batuan

Perencanaan lereng batuan sangat beragam yang dipengaruhi oleh teknologi yang digunakan untuk penggalian dan kekerasan batuanya dalam hal ini umumnya dipakai kelandaian 1 : 2. Apabila dalam pelaksanaan digunakan metoda seperti "*pre-splitting*", maka kelandaian lereng bisa dibuat lebih terjal yaitu antara 1/6 : 1 sampai dengan 1/12 : 1, dengan catatan hanya pada jenis batuan yang keras.

Pada material yang sejenis kelandaian lereng timbunan akan lebih rendah dari pada galiannya. Bentuk peralihan lereng di kaki lereng pada material tanah dianjurkan untuk kelandaian lereng 4 : 1 sampai dengan 2 : 1. Fungsi utama dari bentuk peralihan lengkung adalah untuk :

- 1) Memberikan keselamatan bagi para pengemudi yang lepas kontrol ke luar dari jalur lalu-lintas.
- 2) Memberikan aliran air dan hembusan angin yang lebih baik sehingga akan menambah kestabilan lereng.

Bentuk peralihan bulat berlaku juga pada ujung atas dari galian atau timbunan. Apabila ketinggian timbunan atau galian tidak dapat memberikan jaminan keselamatan bagi pengendara maka sisi jalan harus di pasang rel pengaman(*guard rail*). Kondisi timbunan atau galian lebih besar 3.5m atau konstruksi galian atau timbunan dibuat dari material yang labil, maka lereng harus dibuat terasering.

## 2.1.4 Tinjauan bahan material

Berdasarkan Standart perkuatan lereng No. 11/S/BNKT/1991 aplikasi material yang bisa digunakan tergantung dari metoda yang digunakan, metoda yang dapat digunakan antara lain :

### A. Metoda stabilisasi lereng

Untuk melakukan pekerjaan stabilisasi lereng dapat dipergunakan beberapa jenis material perkuatan lereng seperti :

1. Bahan konstruksi
2. Tanaman / tumbuhan
3. Material lain

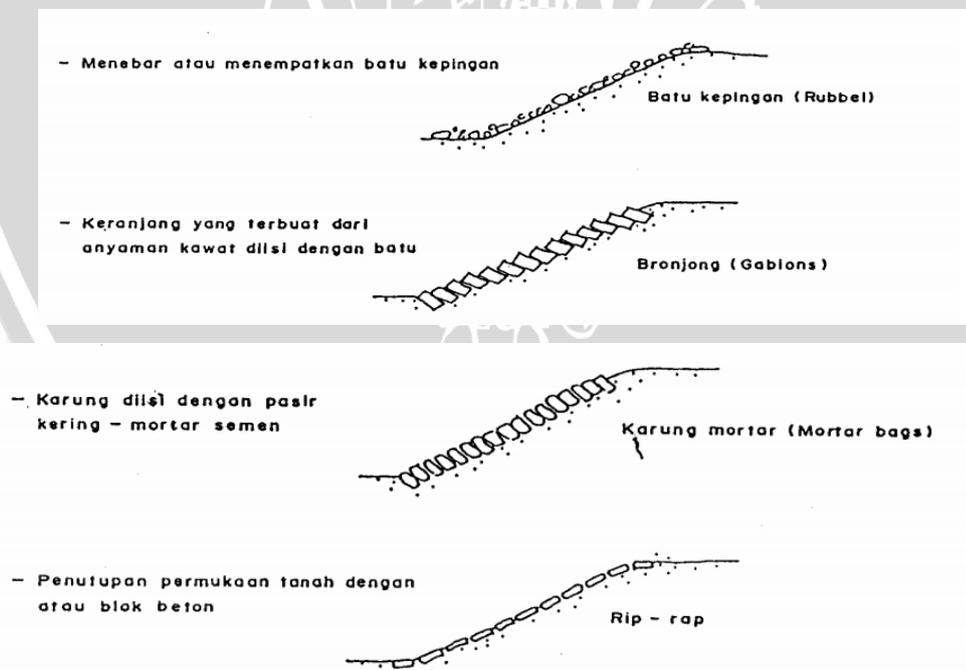
Untuk menahan beban dan perkuatan lereng digunakan beberapa material buatan.

#### 1. Perkuatan lereng dengan bahan konstruksi

Bahan konstruksi adalah semua material keras dan tidak lapuk oleh pengaruh cuaca serta lingkungan dalam waktu yang lama, antara lain:

- a. Beton (blok beton)
- b. Batu (batukali, batu marmer)
- c. Batu bata

Beberapa contoh cara penempatan bahan konstruksi pada perkuatan lereng



Gambar 2.5. Skema penempatan bahan konstruksi untuk perkuatan lereng (lanjutan)

sumber buku Standarat perkutan lereng NO. 11 /S/BNKT/ 1991

## 2. Perkuatan Lereng Dengan Tanaman

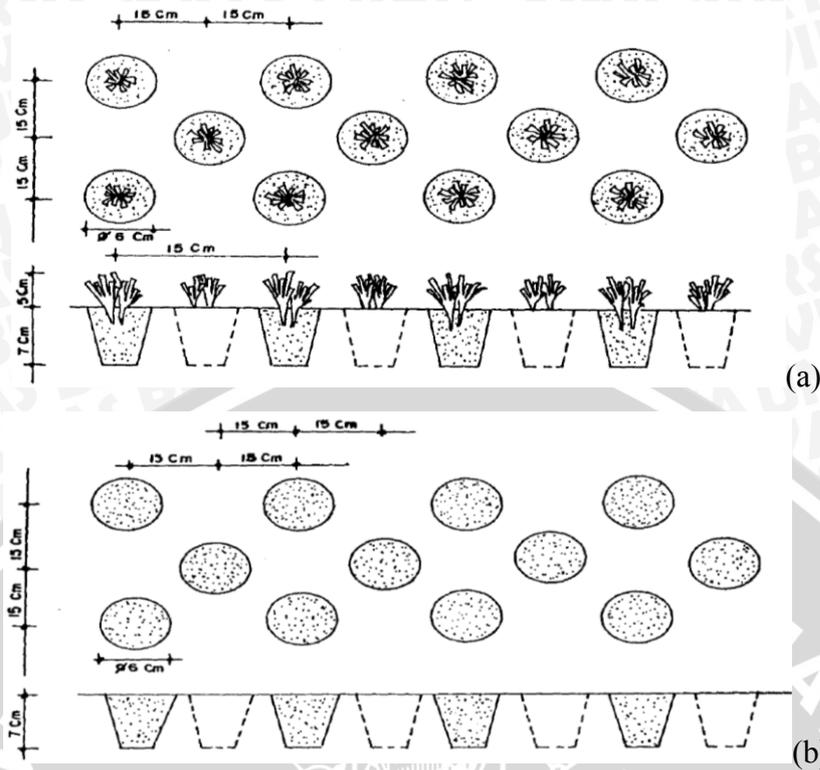
Tanaman (tumbuhan) yang dipergunakan harus mampu menahan erosi pada lereng secara efektif. Tanaman penutup tanah atau tanaman konservasi tanah tersebut dapat berupa, tanaman rumput, perdu sampai dengan tanaman tinggi berakar serabut, namun pada perancangan Stasiun kereta gantung digunakan tanaman penguat berupa rumput dan perdu yang tumbuh tidak begitu tinggi. Hal ini dimaksudkan untuk mengantisipasi keamanan dan kelancaran jalur kabel dari kereta gantung.

### B. Metoda penanaman rumput

Perkuatan lereng dengan tanaman rumput dapat dilakukan pada kemiringan  $0^{\circ}$  -  $6^{\circ}$ .

Penanaman rumput ada 2 cara yaitu :

1. Penanaman biji atau tunas rumput dianjurkan untuk daerah dengan kemiringan  $0^{\circ}$  -  $30^{\circ}$
2. Penanaman lempengan/ gebalan rumput
  - a. Penanaman rumput dengan biji atau tunas ("*Sprigging*")
    - 1) Bersihkan lereng dari rumput-rumput liar dan kotoran lainnya, kemudian ratakan kembali permukaan lereng;
    - 2) Persiapkan media tanam yaitu dengan mencampur tanah yang banyak mengandung bahan organik ("*top soil*") dengan pupuk kandang dengan perbandingan pupuk = 1 dan tanah = 2, pupuk : tanah = 1 : 2;
    - 3) Ganti tanah yang tidak memenuhi syarat ("*subsoil*") dengan tanah yang banyak mengandung bahan organik (humus) di sekitar daerah penanaman;
    - 4) Buat lubang berselang-seling, untuk menghindari erosi yang terjadi pada lereng tersebut, khususnya sebelum rumput tumbuh menutupi permukaan seluruh permukaan tanah;
    - 5) Buat lubang dengan kedalaman 7 cm, dengan jarak antar lubang 15 cm;
    - 6) Potong tunas rumput setinggi 5 cm dan tanam biji atau tunas ke dalam lubang.
    - 7) Jenis rumput yang dianjurkan : Rumput Pahit (*Axonopus Compressus*), dan Rumput Bahia (*Paspallum sp*).

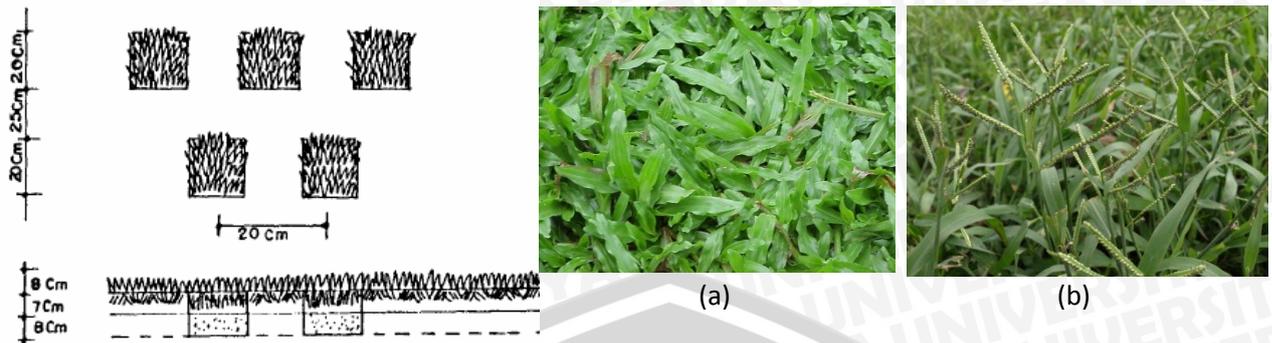


Gambar 2.6. Skema Penanaman rumput untuk perkuatan lereng (a) dengan biji rumput. (b) dengan tunas rumput  
 Sumber: buku Standar perkuatan lereng NO. 11 /S/BNKT/ 1991

b. Penanaman lempengan rumput (gebalan rumput/ "Sodding")

Untuk standart pelaksanaannya antara lain adalah :

- 1) Siapkan lempengan rumput dengan ukuran 25 cm x 25cm;
- 2) Buat lubang dengan ukuran 25 cm x 25 cm dengan kedalaman 20 cm;
- 3) Buat jarak antar lubang 45 cm, bila akan dilakukan penanaman dengan cara lempengan berjarak dan bila akan dilakukan penanaman dengan cara lempengan menyeluruh, jarak antar lubang 30 cm;
- 4) Isi lubang dengan media tanam dengan komposisi yang sama dengan media untuk rumput dengan biji/tunas, setinggi 8 cm, kemudian tanam lempengan rumput;
- 5) Pasang pasak bambu dengan diameter 1 cm, panjang 30cm, pada keempat sudut lempengan untuk menghindari jatuhnya lempengan rumput tersebut selama perakaran belum kuat.
- 6) Jenis rumput yang dianjurkan : (a) Rumput Pahit (*Axonopus Compressus*), dan (b) Rumput Bahia (*Paspallum sp.*).



Gambar 2.7. Skema penanaman lempengan rumput untuk perkuatan lereng (sumber buku Standar perkuatan lereng NO. 11 /S/BNKT/ 1991)

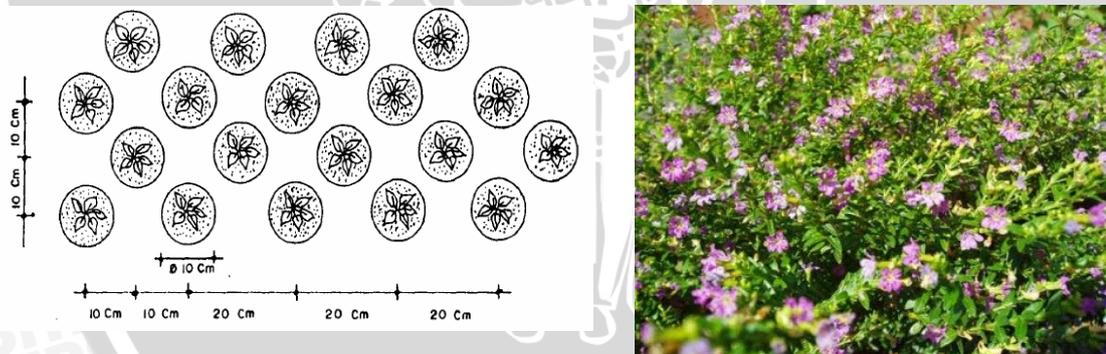
C. Metoda tanaman penutup tanah

Tanaman penutup tanah dapat dilakukan dengan memperhatikan pola bertanam sebagai berikut :

1. Tanah dibersihkan dari segala kotoran dan telah digemburkan.
2. Media tanam telah disesuaikan dengan perbandingan topsoil dan pupuk 2:1.
3. Menentukan titik tanam.
  - a. Dengan pola penanaman rapat.

Titik tanam dibuat bersilang untuk tanaman dengan pertumbuhan tidak cepat.

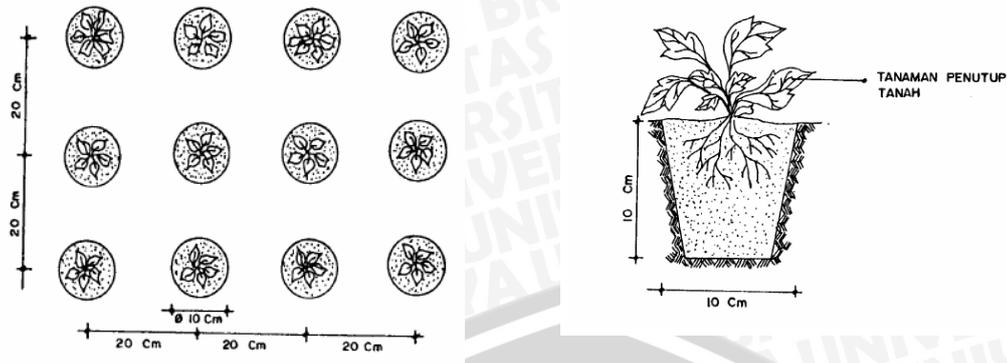
Contoh : *Althernantera amoena* – Krokot



Gambar 2.8. Skema penanaman tanaman penutup tanah untuk perkuatan lereng sumber buku Standar perkuatan lereng NO. 11 /S/BNKT/ 1991

- b. Dengan pola penanaman berbaris.

Titik tanam dibuat berjajar untuk tanaman untuk tanaman dengan pertumbuhan cepat. Jenis tanaman yang dianjurkan : (*Widelia trilobata*) - Widelia /Seruni (a) dan (*Calopogonium mucunoides*) - Kacang-kacangan (b).



Gambar 2.9. Skema penanaman tanaman penutup tanah untuk perkuatan lereng sumber buku Standar perkuatan lereng NO. 11 /S/BNKT/ 1991



(a)



(b)

### 2.1.5 Tinjauan struktur dan konstruksi

#### A. Struktur

Struktur adalah tata ukur, tata hubung, tata letak dalam suatu sistem yang membentuk satuan kerja. Hubungan dalam bangunan adalah sistem penyaluran atau distribusi gaya – gaya eksternal maupun internal menuju ke bumi. Penggabungan berbagai elemen struktur secara tiga dimensi, yang cukup rumit, fungsi utama dari sistem struktur adalah untuk memikul secara aman dan efektif beban yang bekerja pada bangunan, serta menyalurkan ketanah melalui fondasi. Beban yang bekerja pada bangunan terdiri dari beban vertikal, horizontal, perbedaan temperatur, getaran, dan sebagainya. Secara garis besar struktur dapat disimpulkan menjadi tiga kata utama yaitu sistem, gaya-gaya external maupun internal, dan penyaluran gaya

#### 1. Sistem

Merupakan Kesatuan kerja dari berbagai elemen yang memiliki tujuan tertentu atau merupakan kesinambungan dalam menahan beban pada suatu bangunan. Pada sistem struktur bangunan tinggi dikelompokkan dalam sistem



yang digunakan untuk menahan gaya gravitasi dan sistem untuk menahan gaya lateral.

a. Sistem penahan gaya gravitasi

Adalah beban yang berasal dari beban mati struktur dan beban hidup yang besarnya disesuaikan dengan fungsi bangunan. Struktur lantai merupakan bagian terbesar dari struktur bangunan, sehingga pemilihannya perlu dipertimbangkan. Diantaranya:

- 1) Pertimbangan terhadap berat lantai tersebut
- 2) Kapasitas lantai untuk memikul beban pada saat pekerjaan konstruksi
- 3) Menyediakan ruang untuk penempatan utilitas
- 4) Memenuhi persyaratan bagi ketahanan terhadap api
- 5) Memungkinkan kesinambungan pekerjaan konstruksi, apabila pembangunannya membutuhkan waktu yang panjang
- 6) Dapat mengurangi alat bantu pekerjaan dalam pembuatan pelat lantai

b. Sistem penahan gaya lateral

Pada struktur bangunan tinggi hal ini penting untuk stabilitas dan kemampuannya menahan gaya lateral, baik disebabkan oleh angin atau gempa bumi. Beban angin lebih terkait pada massa bangunan.

2. Gaya – gaya eksternal dan gaya – gaya internal

Dalam sistem terdapat gaya – gaya yang bekerja, dikelompokkan menjadi 2 yaitu gaya eksternal dan internal.

a. Gaya eksternal

Gaya yang berasal dari luar bangunan seperti angin dan gempa bumi

b. Gaya internal

Gaya yang berasal dari dalam bangunan seperti beban bangunan tersebut yaitu beban mati: berat fondasi, kolom, dinding, dll, serta beban hidup : berat manusia, almari, kursi, dll

3. Penyaluran beban

Pada bagian diatas telah diketahui mengenai gaya yang bekerja pada suatu bangunan. Gaya tersebut akan mengalami penyaluran beban. Beban – beban tersebut diantaranya:

a. Beban mati

Beban mati adalah berat dari semua bagian dari suatu bangunan yang bersifat tetap, termasuk segala bagian tambahan, mesin – mesin serta peralatan tetap ( *fixed equipment* ) yang merupakan bagian yang tak terpisahkan dari bangunan itu (perlengkapan / peralatan bangunan)

Berat satuan atau berat sendiri dari beberapa material konstruksi dan komponen bangunan gedung dapat ditentukan dari peraturan yang berlaku di Indonesia yaitu Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983 atau peraturan tahun 1987. Informasi mengenai berat satuan dari berbagai material konstruksi yang sering digunakan perhitungan beban mati dicantumkan berikut ini.

Tabel 2.3 Berat jenis material konstruksi

No.	Jenis bahan / material	Berat jenis
1	Baja	7850 kg/m <sup>3</sup>
2	Beton	2200 kg/m <sup>3</sup>
3	Batu belah	1500 kg/m <sup>3</sup>
4	Beton bertulang	2400 kg/m <sup>3</sup>
5	Kayu	1000 kg/m <sup>3</sup>
6	Pasir kering	1600 kg/m <sup>3</sup>
7	Pasir basah	1800 kg/m <sup>3</sup>
8	Pasir kerikil	1850 kg/m <sup>3</sup>
9	Tanah	1700 - 2000 kg/m <sup>3</sup>

sumber ; Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1987

Berat dari beberapa komponen bangunan dapat ditentukan sebagai berikut :

Tabel 2.4 Berat jenis material penutup permukaan

No.	Jenis bahan / material	Berat jenis
1	Atap genteng, usuk, dan reng	50 kg/m <sup>2</sup>
2	Plafon dan penggantung	20 kg/m <sup>2</sup>
3	Atap seng gelombang	10 kg/m <sup>2</sup>
4	Adukan/spesi lantai per cm tebal	21 kg/m <sup>2</sup>
5	Penutup lantai/ubin per cm tebal	24 kg/m <sup>2</sup>
6	Pasangan bata setengah batu	250 kg/m <sup>2</sup>
7	Pasangan batako berlubang (roster)	200 kg/m <sup>2</sup>
8	Aspal per cm tebal	15 kg/m <sup>2</sup>
9	Atap Tenda	0,35 – 1,23 kg/m <sup>2</sup>

sumber ; Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983

b. Beban hidup

Beban hidup adalah beban yang sifatnya dapat berubah – ubah atau bergerak sesuai dengan penggunaan bangunan ( ruangan ) yang bukan bagian dari konstruksi bangunan. Beban hidup dapat menopang pada beban mati ( pada konstruksi bangunan) yang dapat berubah dalam jangka waktu pendek sesuai pergerakan atau pemindahan benda dan dapat juga berubah dalam jangka waktu panjang. Adapun jenis beban hidup pada bangunan dapat meliputi : manusia, *furniture*, kendaraan bermotor dan gerakan yang terjadi seperti ledakan. Beban hidup tidak termasuk beban angin dan beban gempa.

Besarnya beban hidup terbagi merata ekuivalen yang harus diperhitungkan pada struktur bangunan gedung, pada umumnya dapat ditentukan berdasarkan standar yang berlaku. Beban hidup untuk bangunan gedung adalah sebagai berikut :

Tabel 2.5 Komponen beban hidup

No.	Jenis komponen	Berat jenis
1	beban hidup pada atap (hujan,salju,dll)	100 kg/m <sup>2</sup>
2	Lantai rumah tinggal	200 kg/m <sup>2</sup>
3	Lantai sekolah, perkantoran, hotel, asrama, pasar, rumah sakit	200 kg/m <sup>2</sup>
4	Panggung penonton	500 kg/m <sup>2</sup>
5	Lantai ruang olah raga, lantai pabrik, bengkel, gudang, tempat orang berkumpul, perpustakaan, toko buku, masjid, gereja, bioskop, ruang alat atau mesin	400 kg/m <sup>2</sup>
6	Balkon, tangga	300 kg/m <sup>2</sup>
7	Lantai gedung parkir : Lantai bawah	800 kg/m <sup>2</sup>
8	Lantai atas	400 kg/m <sup>2</sup>

sumber :Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983

Reduksi beban dapat dilakukan dengan mengalikan beban hidup dengan suatu koefisien reduksi yang nilainya tergantung pada penggunaan bangunan. Besarnya koefisien reduksi beban hidup untuk perencanaan portal, ditentukan sebagai berikut :

Tabel 2.6 Koefisien reduksi beban

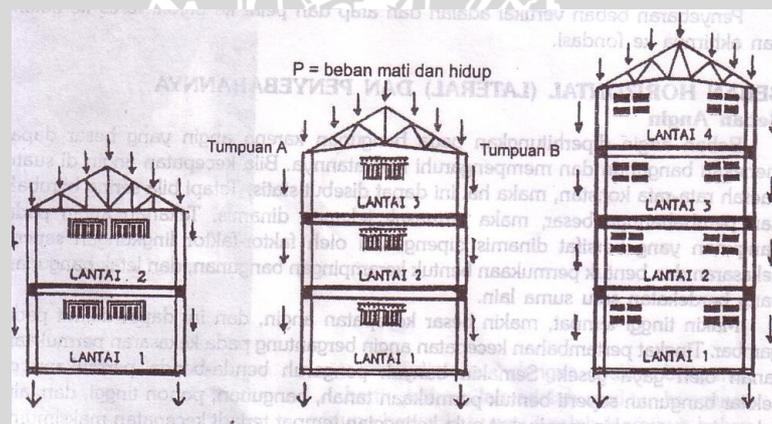
No.	Jenis / guna bangunan	Berat jenis
1	Perumahan : rumah tinggal, asrama hotel, rumah sakit	0,75
2	Gedung pendidikan : sekolah, ruang kuliah	0,90

3	Tempat pertemuan umum, tempat ibadah, bioskop, restoran, ruang dansa, ruang pertunjukan	0,90
4	Gedung perkantoran : kantor, bank	0,60
5	Gedung perdagangan dan ruang penyimpanan : toko, toserba, pasar, gudang, ruang arsip, perpustakaan	0,80
6	Tempat kendaraan : garasi, gedung parkir	0,90
7	Bangunan industri : pabrik, bengkel	1,00

sumber : Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983

Reduksi Beban Hidup pada perencanaan elemen vertikal struktur (kolom, dinding dan pondasi), dapat dikalikan dengan faktor reduksi. Kecuali untuk kegunaan lantai bangunan: lantai gudang, ruang arsip, perpustakaan dan ruang penyimpanan sejenis; lantai ruang yang memikul beban berat tertentu yang bersifat tetap, seperti alat dan mesin.

Pada perencanaan pondasi, Beban Hidup pada lantai yang menumpu di atas tanah harus turut ditinjau, diambil penuh tanpa dikalikan koefisien reduksi.



Gambar 2.10 : penyaluran beban vertikal pada beban mati dan hidup  
Sumber : Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983

### c. Beban angin

Adalah semua beban yang bekerja pada bangunan, atau bagian bangunan, yang disebabkan oleh selisih dalam tekanan udara. Beban angin diperhitungkan karena angin yang besar dapat menekan bangunan dan mempengaruhi kekuatannya. Bila kecepatan angin di suatu daerah rata-rata konstan, maka hal ini dapat disebut statis. Apabila perubahannya besar maka termasuk tekanan dinamis. Tekanan dinamis ini dipengaruhi oleh faktor – faktor lingkungan seperti kekasaran dan

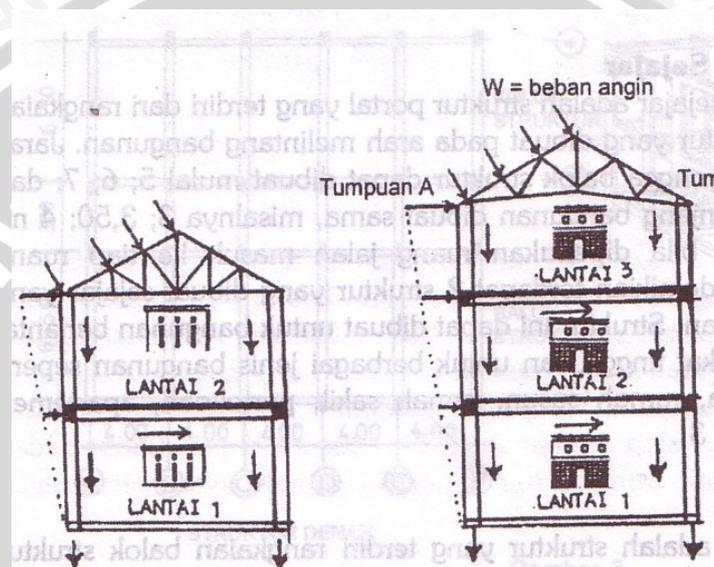
bentuk kerampingan bangunan, dan letak bangunan yang berdekatan satu sama lain. Jika ada kemungkinan kecepatan angin mengakibatkan tekanan tiup yang lebih besar, dapat dihitung menurut rumus:

$$P = v^2/16 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Ket:

P = Beban angin

v = Kecepatan angin



Gambar 2.11 : penyaluran beban angin

Sumber : Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983

Tekanan tiup tersebut diatas dapat direduksi sebesar 0,5 jika dapat dijamin gedung terlindung efektif dari suatu arah tertentu oleh gedung/bangunan lain. Faktor reduksi ini dipengaruhi oleh bentuk bangunan dan atap terhadap arah angin. Besarnya gaya yang bekerja dapat di perkirakan dengan menggunakan rumus berikut

$$P = 0.002558 \times C_D \times V^2$$

P = tekanan pada muka bangunan ( psf )

$C_D$  = Koefisien bentuk ( efek tekanan angin + efek hisapan angin )

$V^2$  = Kecepatan maksimum ( mph )

Untuk menentukan besarnya koefisien bentuk, berikut tabulasi diagram mengenai gaya tekan angin dan gaya hisap angin terhadap selubung bangunan.

Tabel 2.7 Tabulasi koefisien reduksi beban angin

No.	Spesifikasi	Diagram
1	Gedung tertutup	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinding vertikal</li> <li>• Atap segitiga dengan sudut kemiringan <math>\alpha</math></li> </ul>	
3	Atap lengkung dengan sudut pangkal (ke titik puncak) $\beta$	
4	Atap segitiga majemuk	
5	Cerobong dengan penampang lingkaran	
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur rangka (<i>lattice structure</i>)</li> <li>• Struktur rangka bidang</li> <li>• Struktur rangka ruang dengan penampang lintang persegi</li> </ul>	



No.	Spesifikasi	Diagram
7	Struktur rangka ruang dengan penampang lintang segitiga sama sisi (dipihak angin),	
8	Struktur rangka ruang dengan penampang lintang segitiga sama sisi (dibelakang angin)	

umber : Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung tahun 1987

d. Beban gempa

Adalah semua beban static ekivalen yang bekerja pada bangunan atau bagian bangunan yang menirukan pengaruh dari gerakan tanah akibat gempa itu. Pengaruh gempa pada struktur ditentukan berdasarkan analisa dinamik, maka yang diartikan dengan beban gempa di sini adalah gaya – gaya di dalam struktur tersebut yang terjadi oleh tanah akibat gempa itu. Beban geser dasar akibat gempa ( V ) dalam arah – arah yang ditentukan menurut rumus:

$$V = C.I.Wt/ R$$

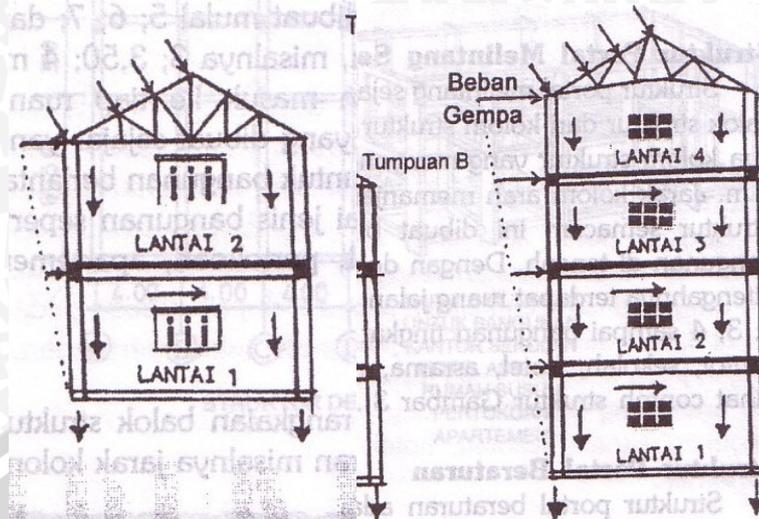
Ket:

C = koefisien gempa dasar (berdasarkan wilayah gempa)

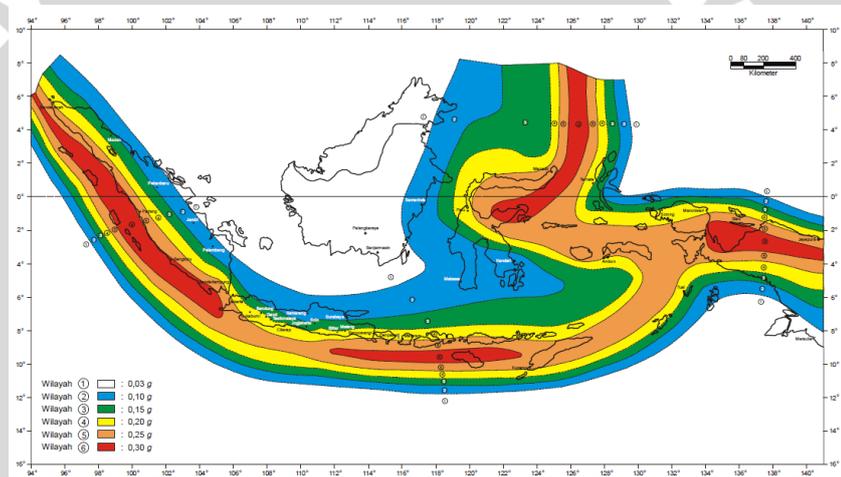
I = faktor keutamaan

R = faktor reduksi gempa

Wt = kombinasi beban mati dan beban hidup



Gambar 2.12 : penyaluran beban gempa  
 Sumber : Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983



Gambar 2.13 : wilayah gempa  
 Sumber : STANDAR PERENCANAAN KETAHANAN GEMPA UNTUK STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG (SNI – 1726 – 2002)

Dari peta di atas diketahui bahwa posisi kota batu secara umum masuk dalam wilayah gempa 3, maka koefisien gempa dasar ( C ) berada pada wilayah 3 yaitu 0, 15 g. Besarnya koefisien reduksi beban hidup untuk perhitungan  $W_t$ , ditentukan sebagai berikut :

Tabel 2.8 Koefisien reduksi beban gempa

No.	Jenis / guna bangunan	Koefisien reduksi gempa
1	Perumahan / penghunian : rumah tinggal, asrama, hotel, rumah sakit	0,30
2	Gedung pendidikan : sekolah, ruang kuliah	0,50
3	Tempat pertemuan umum, tempat ibadah, bioskop	0,50



4	Restoran, ruang dansa, ruang pertunjukan	0,50
5	Gedung perkantoran : kantor, bank	0,30
6	Gedung perdagangan dan ruang penyimpanan, toko, toserba, pasar, gudang, ruang arsip, perpustakaan	0,80
7	Tempat kendaraan : garasi, gedung parkir	0,50
8	Bangunan industri : pabrik, bengkel	0,90

sumber ; Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung tahun 1987

Salah satu aspek penting dalam meninjau perilaku struktur bangunan yang bergetar akibat gempa adalah waktu getar alami struktur. Jika pada puncak dari struktur diberikan perpindahan horisontal dan kemudian dilepaskan, maka bagian atas dari struktur akan bergetar atau berosilasi bolak-balik dengan amplitudo yang semakin mengecil sampai akhirnya struktur kembali pada kondisi diam Menurut SNI Gempa 2002, pengaruh Gempa Rencana harus dikalikan dengan suatu Faktor Keutamaan (I) menurut persamaan :

$$I = I_1 \cdot I_2$$

Dimana  $I_1$  adalah Faktor Keutamaan untuk menyesuaikan periode ulang gempa berkaitan dengan penyesuaian probabilitas terjadinya gempa selama umur rencana dari gedung. Sedangkan  $I_2$  adalah Faktor Keutamaan untuk menyesuaikan umur rencana dari gedung tersebut. Faktor-faktor Keutamaan  $I_1$ ,  $I_2$  dan  $I$  ditetapkan menurut Tabel 2.9. Besarnya beban Gempa Rencana yang direncanakan untuk berbagai kategori bangunan gedung, tergantung pada probabilitas terjadinya keruntuhan struktur bangunan selama umur rencana yang diharapkan. Karena gedung perkantoran merupakan bangunan yang memiliki fungsi biasa, serta dengan asumsi probabilitas terjadinya gempa tersebut selama kurun waktu umur gedung adalah 10%, maka berlaku  $I_1 = 1,0$ .

Tabel 2.9 Koefisien Faktor keutamaan

Kategori gedung	Faktor keutamaan		
	$I_1$	$I_2$	$I$
Gedung umum seperti untuk perumahan, perniagaan dan perkantoran.	1,0	1,0	1,0
Monumen dan bangunan monumental	1,0	1,6	1,6

Gedung penting pasca gempa seperti rumah sakit, instalasi air bersih, pembangkit tenaga listrik, pusat penyelamatan dalam keadaan darurat, fasilitas radio dan televisi	1,4	1,0	1,4
Gedung untuk menyimpan bahan berbahaya seperti gas, produk minyak bumi, asam, bahan beracun.	1,6	1,0	1,6
Cerobong, tangki di atas menara	1,5	1,0	1,5

mbber : Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung tahun 1987

### B. Konstruksi

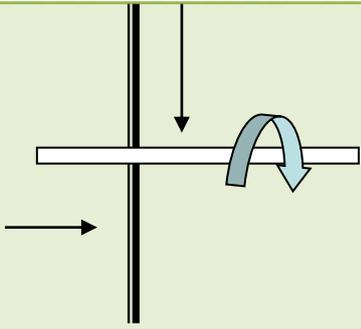
Pengertian konstruksi adalah metode elemen – elemen struktur yang dirancang,ditetapkan dan disusun atau penyatuan elemen – elemen struktural yang memiliki tujuan desain. Di dalam konstruksi terdapat beberapa sifat, antara lain:

1. Kokoh adalah kemampuan untuk tidakberdeformasi
2. Kuat adalah kemampuan untuk tidak hancur
3. Stabil adalah kemampuan untuk kembali ke posisi semula
4. Kaku adalah kemampuan bahan untuk tidak mudah patah atau melentur

Dari sifat diatas di dapatkan beberapa macam tumpuan yang disusun dalam tabel 2.10

Tabel 2.10 Kompilasi jenis-jenis tumpuan

No	Jenis tumpuan	Gaya yang bekerja	Gambar
1	Tumpuan Sendi	Dapat menahan dua macam gaya, yaitu gaya vertikal dan gaya horizontal.	
2	Tumpuan Rol	Hanya dapat menahan satu macam gaya saja, yaitu gaya vertikal.	

No	Jenis tumpuan	Gaya yang bekerja	Gambar
3	Tumpuan Jepit	Dapat menahan tiga macam gaya, yaitu gaya vertikal, gaya horizontal, dan momen.	

mber : Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung tahun 1987

Ada dua pendekatan dalam menentukan struktur dan konstruksi yang akan digunakan pada bangunan:

#### 1. Pendekatan matematis

Metode yang menggunakan pendekatan matematis dengan menghitung kekuatan gaya-gaya yang bekerja pada bangunan dengan rumus-rumus fisika dan matematika.

#### 2. Pendekatan *scale mode*

Metode yang menggunakan pendekatan model atau miniatur dengan skala tertentu sehingga seperti pada bangunan aslinya.

Dari uraian mengenai tinjauan struktur dan konstruksi, dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa dalam perancangan suatu sistem struktur, diperlukan beberapa penyelidikan dan perhitungan mengenai jenis dan beban yang bekerja di dalamnya, dan dalam perancangan stasiun kereta gantung ini pendekatan sistem konstruksi dan struktur yang diterapkan adalah pendekatan matematis.

## 2.2 Teori Arsitektural

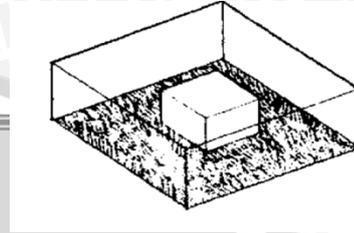
### 2.2.1 Teori Organisasi Bentuk dan Hubungan Ruang

Bangunan sebenarnya terdiri dari beberapa ruang mandiri. Ruang-ruang tersebut umumnya tersusun atas sejumlah ruang yang berkaitan satu sama lain menurut fungsi jarak atau alur gerak. Francis DK. Ching dalam bukunya Arsitektur, Bentuk, Ruang dan Tatanan menyebutkan beberapa tipe organisasi bentuk dan hubungan ruang yaitu:

#### A. Ruang di dalam ruang

Sebuah ruang yang luas dapat mencakup dan memuat sebuah ruang lain yang lebih kecil di dalamnya. Kontinuitas visual dan kontinuitas ruang di antara kedua

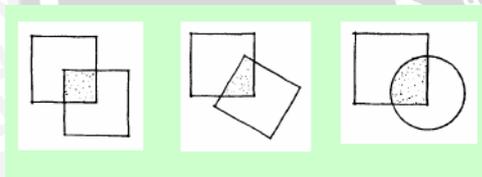
ruang tersebut dengan mudah dapat dipenuhi, tetapi ruang yang lebih kecil sangat tergantung pada ruang yang besar dalam hubungannya dengan lingkungan eksterior. Dalam jenis hubungan ruang ini, ruang yang lebih besar berfungsi sebagai suatu daerah tiga dimensi untuk ruang kecil di dalamnya.



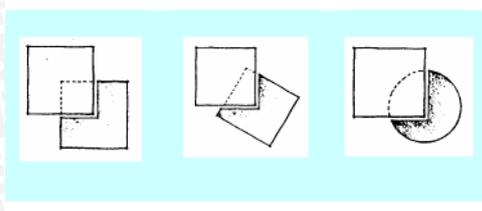
Gambar 2.14 . Ruang di Dalam Ruang  
Sumber : Francis DK. Ching-Arsitektur, Bentuk, Ruang dan Tatahan

### B. Ruang–ruang yang saling terkait

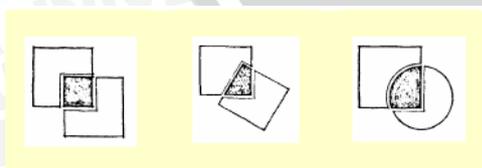
Suatu hubungan ruang yang saling berkait dihasilkan dan overlapping dua daerah ruang yang membentuk suatu daerah ruang bersama. Jika dua buah ruang membentuk volume berkaitan seperti ini, masing-masing ruang mempertahankan identitas dan definisinya sebagai suatu ruang. Ruang–ruang tersebut dapat diidentifikasi sebagai berikut :



Bagian yang saling berkait dari dua buah volume dapat digunakan bersama secara seimbang dan merata oleh masing-masing ruang. Pembagian ruang yang saling terkait sama rata.



Bagian yang saling berkait dapat melebur dengan salah satu ruang dan menjadi bagian yang menyatu dari ruang tersebut. Ruang yang menyatu tidak ada batasan antara ruang satu dengan yang lainnya.

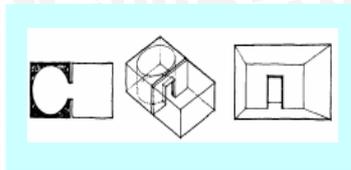


Bagian yang saling terkait dapat melebur dengan salah satu ruang dan menjadi bagian yang menyatu dari ruang tersebut. Ruang yang bersatu tersebut merupakan bagian dari salah satu ruang yang melebur

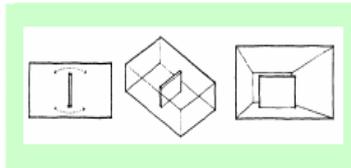
### C. Ruang–ruang yang bersebelahan

Bersebelahan adalah jenis hubungan ruang yang paling umum. Hal tersebut memungkinkan definisi yang jelas dan untuk masing-masing ruang baik terhadap fungsi maupun persyaratan simbolisnya. Tingkat kontinuitas visual maupun ruang

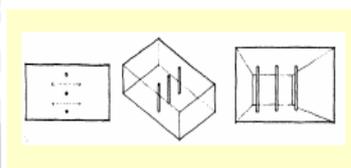
yang terjadi antara dua ruang yang berdekatan akan tergantung pada sifat alami bidang yang memisahkan sekaligus menghubungkan keduanya. Tingkat kontinuitas visual maupun ruang yang terjadi antara dua ruang yang berdekatan akan tergantung pada sifat alami bidang yang memisahkan sekaligus menghubungkan keduanya.



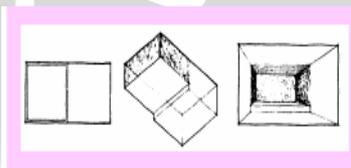
Bidang pemisah dapat membatasi pencapaian visual maupun fisik antara dua ruang bersebelahan memperkuat individual masing – masing ruang dan menampung perbedaan yang ada.



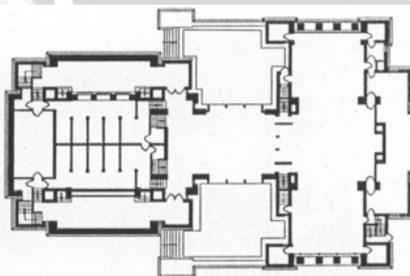
Bidang pemisah dapat muncul sebagai suatu bidang yang berdiri sendiri dalam volume ruang tunggal



Bidang pemisah dapat menjadi pembatas berupa baris, kolom – kolom yang memberikan tingkat kontinuitas visual serta kontinuitas ruang yang tinggi di antara dua buah ruang



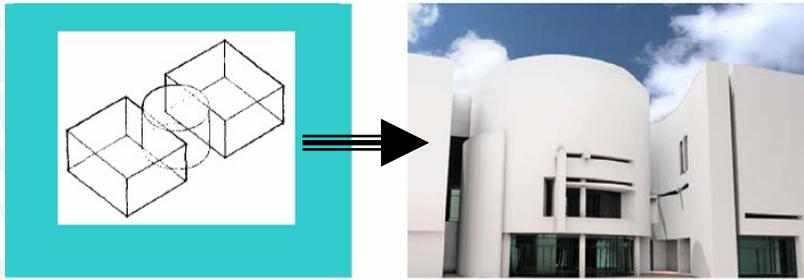
Bidang pemisah dapat seolah terbentuk dengan sendirinya dengan adanya perbedaan ketinggian lantai, material



Gambar 2.15. Ruang-Ruang yang Bersebelahan  
Sumber : Francis DK. Ching-Arsitektur, Bentuk, Ruang dan Tataan

#### D. Ruang–ruang yang dihubungkan oleh ruang bersama

Dua buah ruang yang terpisah oleh jarak dapat dihubungkan atau dikaitkan satu sama lain oleh ruang ketiga yaitu ruang perantara. Hubungan visual dan hubungan keruangan antara kedua ruang tergantung pada sifat ruang ketiga yang digunakan bersama-sama. Ruang perantara dapat Berbeda dalam bentuk dan orientasi dari kedua ruang lainnya untuk menunjukkan fungsinya sebagai penghubung.



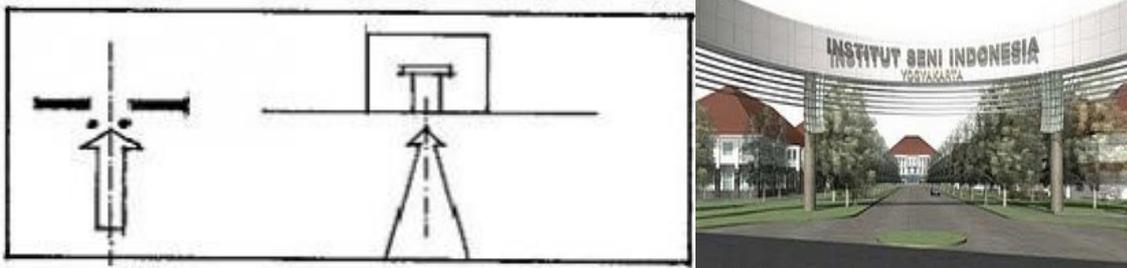
Gambar 2.16 . Ruang-Ruang yang Dihubungkan oleh Ruang Bersama  
Sumber : Francis DK. Ching-Arsitektur, Bentuk, Ruang dan Tatahan

### 2.2.2 Pencapaian

Francis DK. Ching (2000) dalam bentuk, ruang dan tatahan, pencapaian ke bangunan “Ialah suatu proses perjalanan (pendekatan) menuju suatu bangunan melalui akses jalan yang disediakan atau sudah ada. Dalam pencapaian ke suatu bangunan dibagi menjadi tiga (3 ), yaitu :

#### A. Pencapaian Secara Langsung

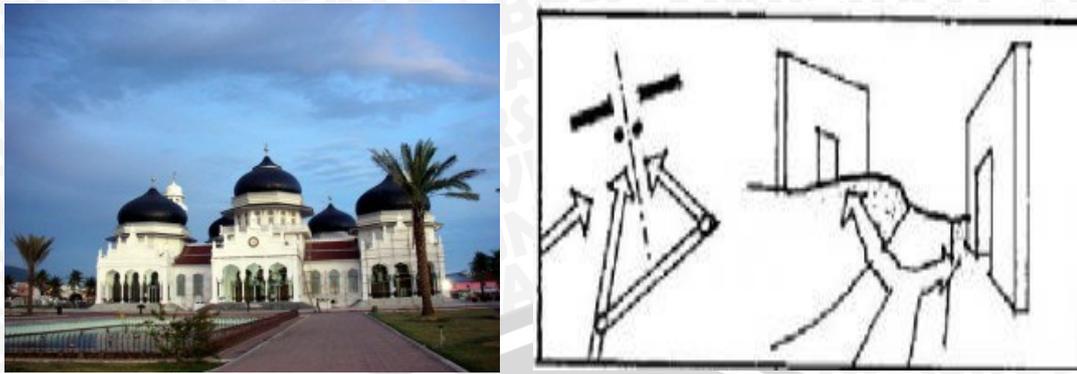
Pencapaian secara langsung ialah suatu pola perjalanan menuju sebuah bangunan melalui akses jalan langsung( 1 sumbu ) menuju kedepan bangunan tersebut. Dengan kata lain akses jalan yang tersedia hanya ada 1 jalan utama dan biasanya akses jalan berbentuk lurus.



Gambar 2.17 .pencapaian secara langsung  
Sumber : Francis DK. Ching-Arsitektur, Bentuk, Ruang dan Tatahan

#### B. Pencapaian secara *oblique*

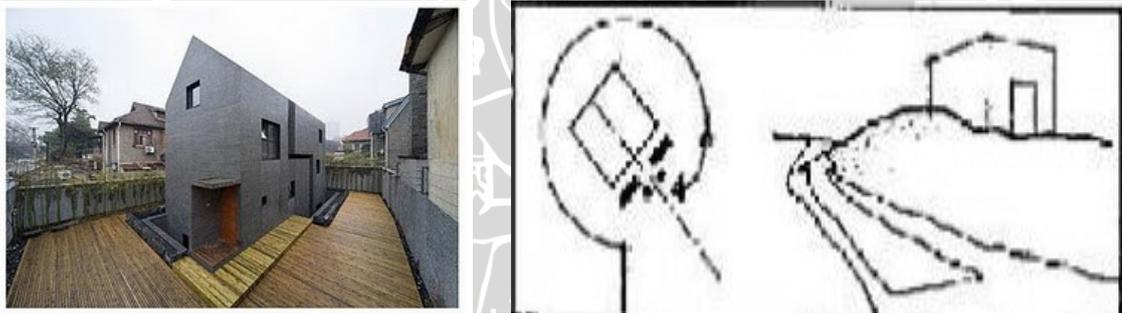
*Oblique* adalah suatu proyeksi miring. Pencapaian secara ialah suatu pola perjalanan menuju sebuah bangunan melalui yang dapat di ubah arahnya sehingga dapat menimbulkan kesan perspektif pada akses jalan. Akses jalan biasanya bisa memperpendek dan memperpanjang untuk sampai ke bangunan dan ruang yang dituju. mempunyai banyak cabang.



Gambar 2.18.pencapaian secara oblique (bercabang/tersamar)  
 Sumber : Francis DK. Ching-Arsitektur, Bentuk, Ruang dan Tataan

C. Pencapaian secara spiral ( perputaran ).

Pencapaian secara spiral ialah suatu pola perjalanan menuju ke sebuah bangunan dan ruang dengan cara memutar. Biasanya pola ini digunakan untuk mengurangi gaya gravitasi bumi pada kontur tanah yang curam dan dipergunakan dilahan yang sempit.



Gambar 2.19 .pencapaian secara Spiral (berputar)  
 Sumber : Francis DK. Ching-Arsitektur, Bentuk, Ruang dan Tataan

2.2.3 Perancangan stasiun kereta gantung

*Cable car* merupakan sarana transportasi manusia maupun barang dengan menggunakan media kabel sebagai penggeraknya yang terletak diatas permukaan tanah dengan menumpu pada *tower, pylon* maupun struktur lainnya yang di gerakan oleh mesin dan menghubungkan antar dua daerah.

Menurut Elita Louw (2008) dalam kajiannya mengenai *vehicle for an aerial transport system*, dalam perancangan stasiun kereta gantung sebaiknya mempertimbangkan tapak baik dari masalahnya maupun potensinya. Louw menyebutkan kriteria tapak sebaiknya memper-timbangkan beberapa faktor antara lain:

A. *Amenity value* (kemudahan)

Lokasinya terjangkau dari fasilitas umum lain. Hal ini ditujukan untuk kemudahan akses dari angkutan umum lain, juga untuk menghubungkan daerah-daerah lain yang memiliki potensi keramaian seperti objek wisata. (membuat *inter-link* antar objek wisata)

B. Rute perjalanan

Pembuatan rute perjalan sebisa mungkin meminimalisir penggunaan lahan dan merusak lingkungan alami yang telah ada sebelumnya, seperti keberadaan vegetasi eksisting, jalan eksisting, kondisi kontur tanah, dan bangunan eksisting. Pembuatan rute perjalan juga harus mempertimbangkan faktor keamanan. Faktor keamanan yang dimaksudkan adalah bebas dari segala halangan seperti jaringan listrik, adanya lintasan pesawat atau lalu-lintas yang memanfaatkan udara dan lain sebagainya yang dapat mengganggu operasional gondola.

C. *Emergency access* (akses darurat)

Sebaiknya terdapat jalur evakuasi yang dapat digunakan, jika terjadi suatu musibah, dan menyediakan fasilitas penanganan kebakaran atau kemudahan akses untuk dicapai oleh mobil pemadam kebakaran.

Dari ketiga aspek perancangan diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa perancangan stasiun kereta gantung merupakan suatu perangkat sistem yang tidak dapat terpisahkan dari kondisi tapak perancangannya. Penetapan sistem operasional akan mempengaruhi kondisi tapak perancangan. Sedikit banyak perancangan stasiun ini akan merubah kondisi eksisting lahan, namun jika dimungkinkan untuk meminimalisir setiap kerusakan yang ada demi tercapainya keamanan dari operasional dan kekokohan dari stasiun kereta gantung.

Louw juga menambahkan selain faktor tapak perancangan, faktor prancangan dari dalam bangunan juga harus dipertimbangkan beberapa faktor perancangan, antara lain :

A. Struktur

Struktur bangunan dan fasilitas harus dikonstruksi sesuai dengan persyaratan sebagaimana diatur dalam peraturan bangunan daerah setempat. Desain bangunan terminal harus mempertimbangkan semua kekuatan atau gaya yang bekerja di dalamnya, termasuk ketegangan kabel dan gempa.

B. Aksesibilitas

Area mengantri harus disediakan di setiap terminal. Sirkulasi penumpang sebisa mungkin lancar. Area mengantri untuk membeli tiket sebisa mungkin dapat menampung kunjungan maksimal dari pengunjung. Sirkulasi untuk masuk ke dalam area boarding harus dibedakan dengan area kedatangan (tidak boleh terjadi *crossing*). Ruang tunggu di buat untuk menampung kunjungan rata-rata dari pengunjung.

C. *Prohibited Area* (Area Steril)

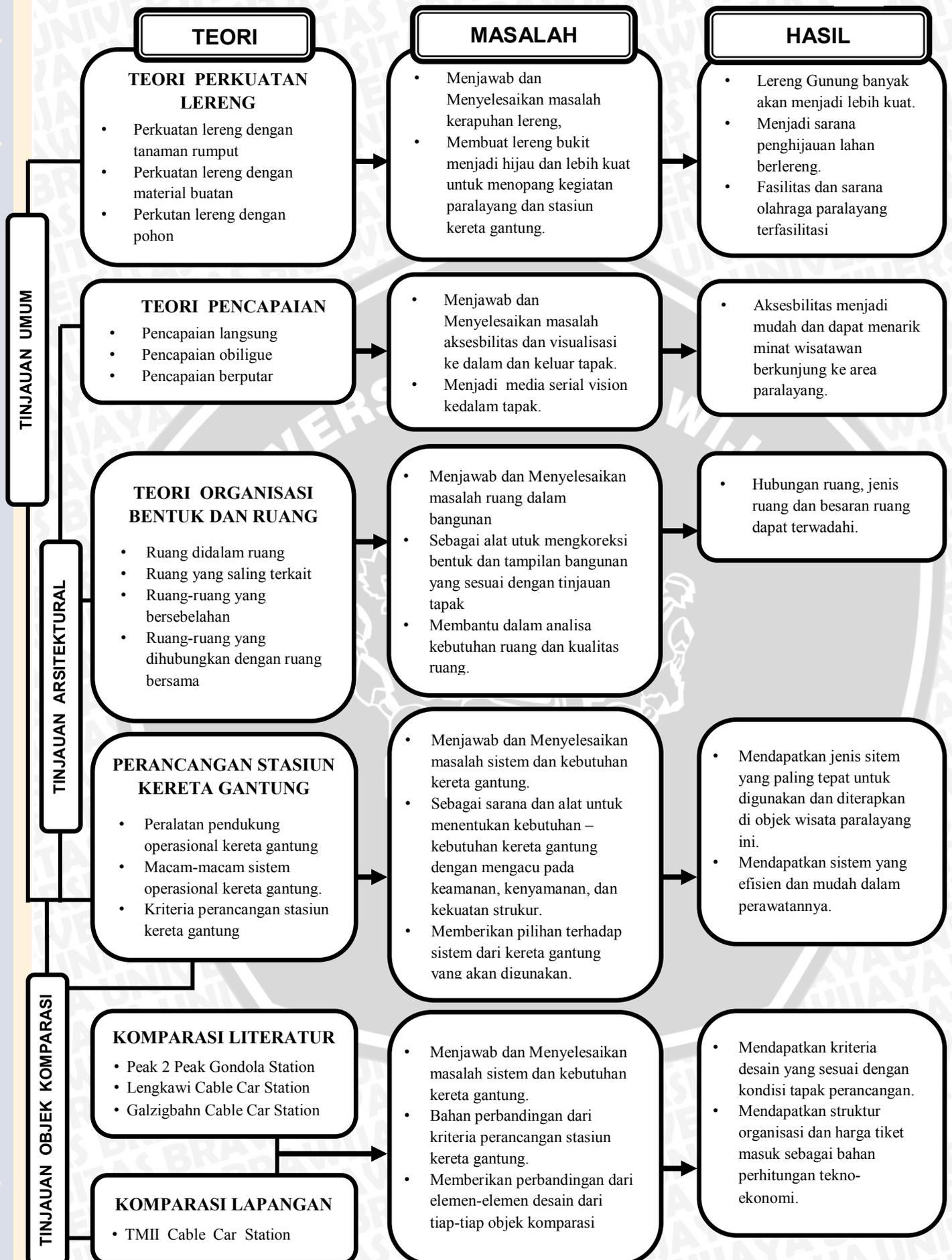
Area dimana pengunjung tidak boleh masuk, seperti area mesin dan operasional gondola. Pengunjung hanya diberikan akses untuk area keberangkatan – kedatangan dan area mengantri. Kebutuhan tambahan dapat di tambahkan dengan pertimbangan aksesibilitas dan keamanan bangunan. Mesin dan semua peralatan operasional harus terlindung dari gangguan cuaca.

D. *Boarding Area* (Area Kedatangan)

Area boarding / kedatangan dimana gondola bergerak secara konstan dan pengunjung mengakses gondola harus menyediakan tempat untuk pengunjung memasuki gondola. Perlu juga disediakan area menunggu untuk pengunjung dengan kapasitas jumlah rata-rata penumpang.

E. *Emergency*

Pengamanan bangunan yang disaratkan adalah pengamanan akan kebakaran, jalur evakuasi sebaiknya dipertimbangkan sebagai salah satu aspek perancangan. Jalur evakuasi sebaiknya diberi lampu agar memudahkan proses evakuasi.



Gambar 2.33. Kerangka Teori