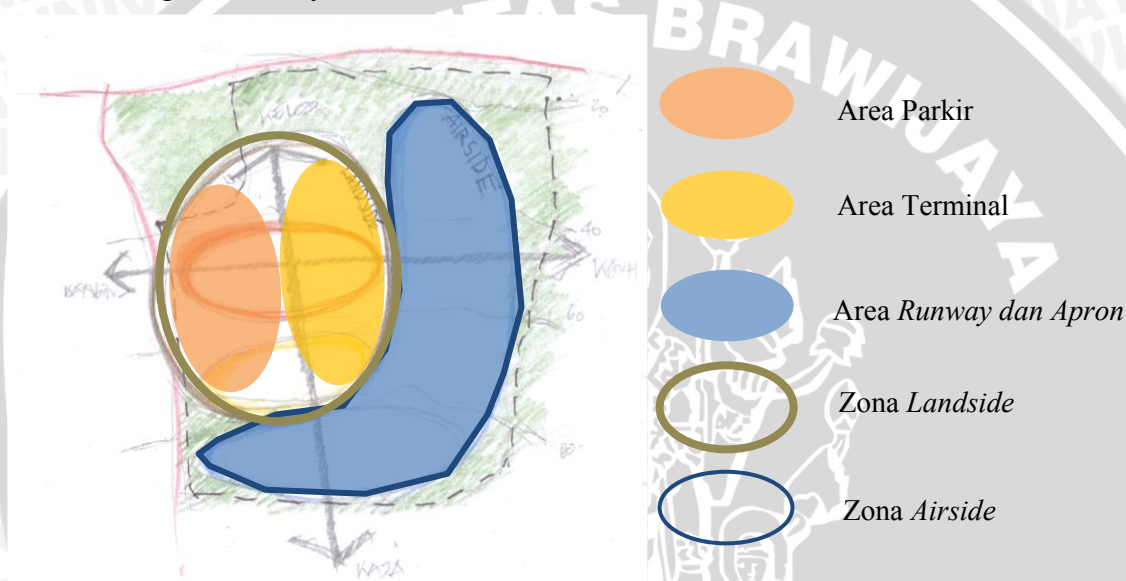


Apron harus dirancang untuk menampung tiga atau empat pesawat ukuran maksimum yang diantisipasi akan mendarat, dengan ruangan yang cukup sehingga satu pesawat dapat melewati yang lain.

Peletakan runway sesuai atas zoning awal pembagian tapak secara makro berada di sebelah timur tapak sebagai zona *airside* dimana daerah tersebut menjauhi daerah permukiman warga untuk menghindari kebisingan yang disebabkan oleh mesin atau pergerakan pesawat pada bandara. Sedangkan sebelah barat tapak lebih banyak digunakan sebagai zona *landside* untuk bangunan terminal dan bangunan lainnya.



Gambar 4.41 Zona fasilitas sisi udara

Analisis angin menjadi pertimbangan yang utama dan mendasar dalam menentukan arah atau orientasi landasan pacu suatu bandara. Sedapat mungkin orientasi landasan pacu harus searah dengan arah angin dominan. Hal ini disebabkan pada saat mendarat dan lepas landas, pesawat terbang dapat melakukan manuver di atas landasan pacu sepanjang komponen angin yang tegak lurus arah gerak pesawat (didefinisikan sebagai angin sisi atau *cross wind*) tidak berlebihan. Angin sisi maksimum yang diperbolehkan tidak hanya tergantung pada ukuran pesawat, tetapi juga pada susunan sayap dan permukaan landasan.

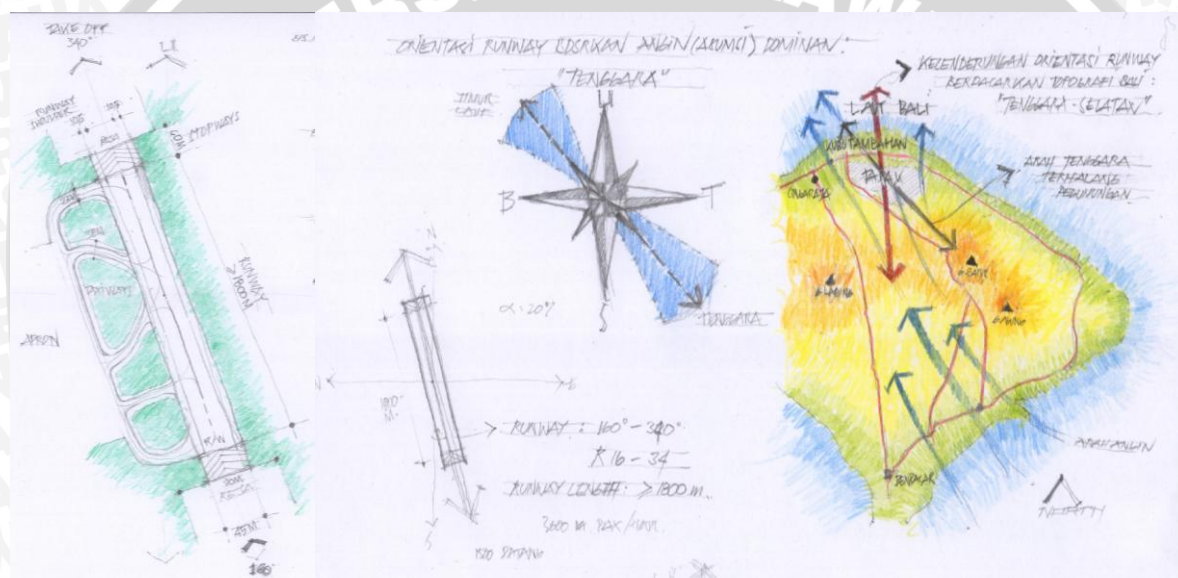
FAA menentukan bahwa landasan pacu harus diorientasi sehingga pesawat dapat mendarat dengan kecepatan angin sisi tidak melebihi 15 mil/jam atau 13 knot. Untuk landasan pacu dengan panjang 1500 m atau lebih, kecepatan angin sisi terhadap orientasi arah landasan pacu tidak boleh melebihi 23 mil/jam atau 20 knot.

Kondisi arah dan kecepatan angin pada tapak secara umum bisa dilihat dari tabel di bawah ini :

Tabel 4.36 Arah dan Kecepatan Angin pada Tapak

No	Tanggal	Arah Angin	Kecepatan	
			Km/jam	Knot
1	5 Oktober 2009	Tenggara – Barat Daya	08-30	4,5-16
2	6 Oktober 2009	Tenggara – Barat Daya	08-30	4,5-16
3	8 Oktober 2009	Tenggara – Selatan	08-30	4,5-16
4	12 November 2009	Timur – Tenggara	5,5-37	03-15
5	13 November 2009	Timur – Tenggara	5-35	03-14
6	14 November 2009	Tenggara – Selatan	7,5-37	04-20

Sumber : Balai Besar Meteorologi dan Geofisika Wilayah III Denpasar, 2009



Gambar 4.42 Analisa Arah dan Orientasi Runway

Untuk dimensi runway mengacu pada standar yang telah ditentukan pada Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor : SKEP / 77 / VI / 2005 dengan code number 4E, yaitu:

A. Lebar Runway

Tabel 4.37 Lebar Runway (width) berdasarkan Code Number

Code Number	Code letter					
	A	B	C	D	E	F
1a	18 m	18 m	23 m	-	-	-
2	23 m	23 m	30 m	-	-	-
3	30 m	30 m	30 m	45 m	-	-
4	-	-	45 m	45 m	45 m	60

Sumber : SKEP 77 – IV – 2005

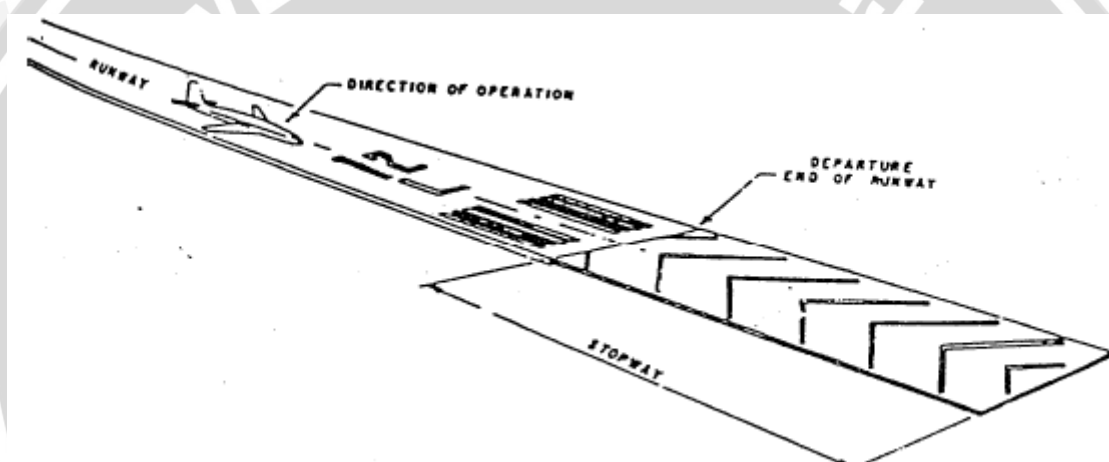
B. Stopways/ overrun

Lebar stopways sama dengan lebar runway

Tabel 4.38 Lebar Stopways (width) berdasarkan Code Number

Code Letter	Penggolongan Pesawat	Lebar Stopways (m)	Panjang Stopway (m)
A	I	18	30
B	II	23	30
C	III	30	60
D	IV	30	60
E	V	45	60
F	VI	45	60

Sumber : SKEP 77 – IV – 2005

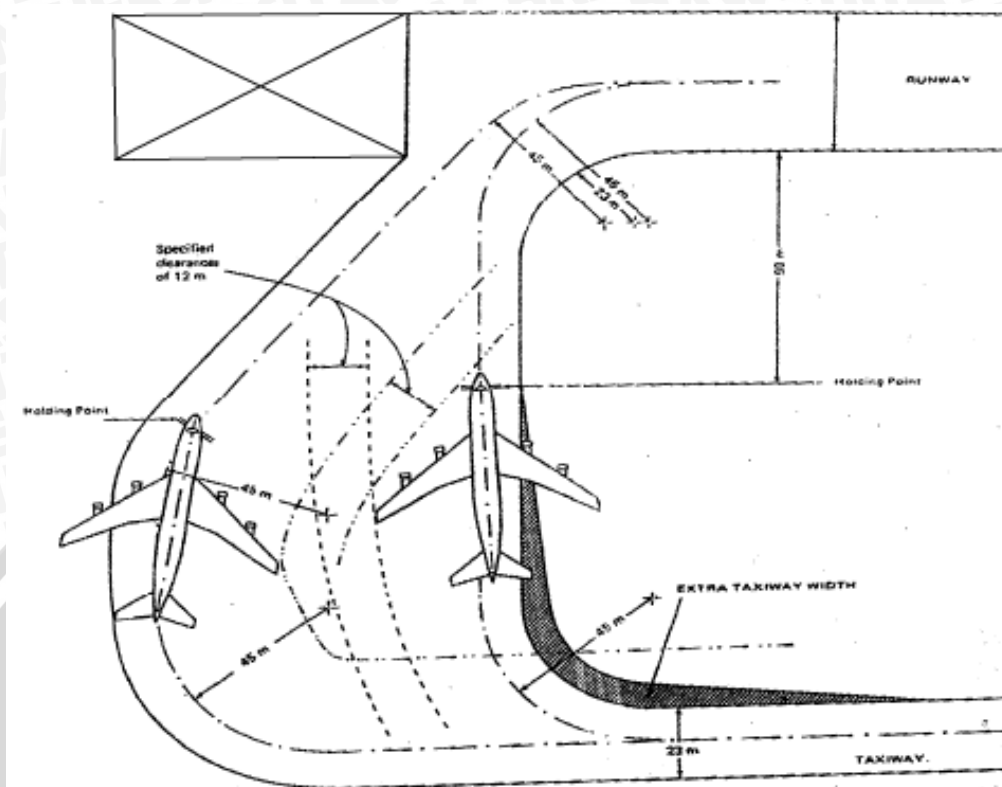


Gambar 4.43 Penampang stopway/overrun

Sumber : SKEP 77 – IV – 2005

C. Holding Bay

Posisi *holding bay* terletak pada pertemuan landas pacu dan *taxiway* atau pada pertemuan 2 landas pacu dimana salah satu landas pacunya digunakan sebagai jalurhubung.



Gambar 4.44 Penampang holding bay

Sumber : SKEP 77 – IV – 2005

D. Run End Safety Area (RESA)

Untuk bandara dengan kode 3 dan 4 panjang minimum RESA 90 m, sedang untuk kondisi tertentu (lainnya) panjang minimumnya adalah 60 m

Tabel 4.39 Dimensi Run End Safety Area (RESA)

Uraian	Code letter / Penggolongan pesawat					
	A / I	B / II	C / III	D / IV	E / V	F / VI
Jarak minimum antara holding bay dengan garis tengah landasan						
a. landasan instrument (m)	90	90	90	90	90	90
b. landasan non-instrument (m)	60	60	90	90	90	90
Lebar minimum (m) atau (2 kali lebar Runway)	18	23	30	45	45	60

Sumber : SKEP 77 – IV – 2005

E. Taxiway

Desain taxiway harus memiliki faktor keamanan yang diizinkan karena pergerakan pesawat sangat cepat, ketika cockpit menuju taxiway yang diperhatikan adalah garis tengah dari taxiway, jarak diantaranya harus terbebas dari hambatan

terutama yang di luar roda pesawat dan ujung dari *taxiway*, jarak diantaranya harus terbebas dari hambatan terutama yang diluar roda pesawat dan ujung dari *taxiway*.

Tabel 4.40 Dimensi *taxiway*

Code letter	Penggolongan Pesawat	Lebar Taxiway (m)	Jarak bebas minimum dari sisi terluar roda utama dengan tepi taxiway (m)
A	I	7.5	1.5
B	II	10.5	2.25
C	III	15 ^A	3 ^A
		18 ^B	4.5 ^B
D	IV	18 ^C	4.5
		23 ^D	
E	V	25	4.5
F	VI	30	4.5

Keterangan:

Sumber : SKEP 77 – IV – 2005

- Bila *taxiway* digunakan pesawat dengan roda dasar kurang dari 18 m.
- Bila *taxiway* digunakan pesawat dengan seperempat roda dasar lebih dari 18 m.
- Bila *taxiway* digunakan pesawat dengan roda putaran kurang dari 9 m.
- Bila *taxiway* untuk pesawat dengan seperempat roda putaran lebih dari 9 m.

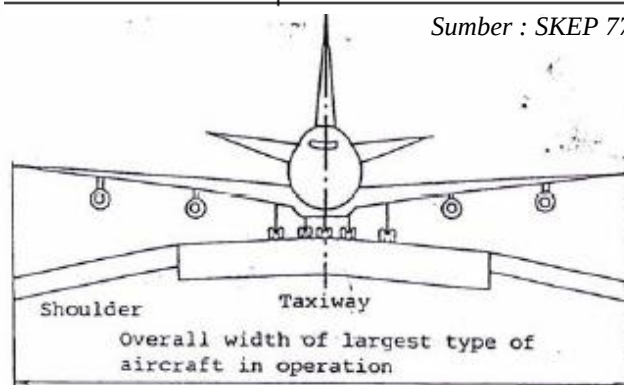
F. Taxiway Shoulder

Bagian yang lurus dari *taxiway* harus dilengkapi dengan bahu dengan luasan simetris pada setiap sisi dari *taxiway* jadi lebar dari keseluruhan *taxiway* dan bahu pada bagian lurus minimum seperti pada tabel berikut :

Tabel 4.41 Lebar Minimum *Taxiway Shoulder*

Code Letter	Penggolongan Pesawat	Lebar Minimum Bahu Taxiway Pada Bagian Lurus (M)
A	I	25
B	II	25
C	III	25
D	IV	38
E	V	44
F	VI	60

Sumber : SKEP 77 – IV – 2005



Tabel 4.45 Penampang Melintang *Taxiway*

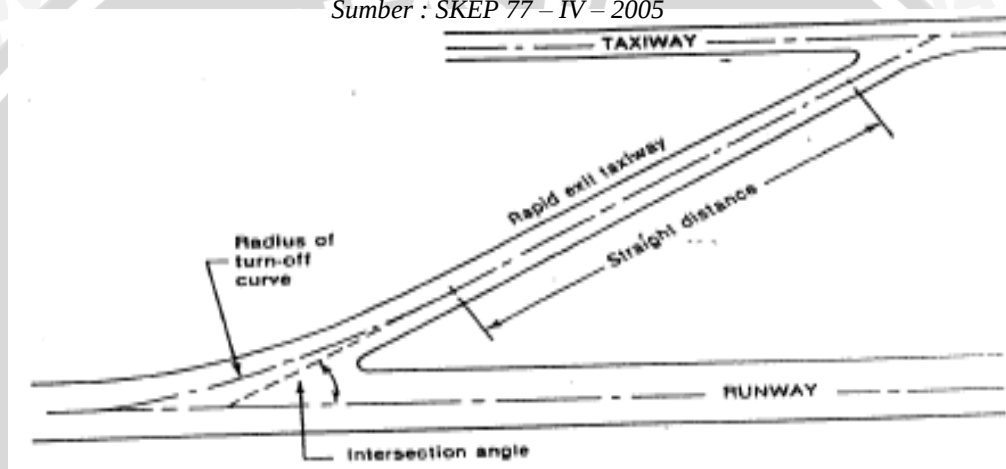
Sumber : SKEP 77 – IV – 2005

G. Rapid Exit Taxiway

Tabel 4.42 Jari-jari Minimum Taxiway

Code leter / Penggolongan pesawat	Kecepatan pesawat dalam keadaan basah (km/jam)	Jari-jari minimum belokan jalan pesawat (m)	Sudut potong antara rapit exit taxiway dengan runway ((
A / I	65	275	30
B / II	65	275	30
C / III	93	550	30
D / IV	93	550	30
E / V	93	550	30
F / VI	93	550	30

Sumber : SKEP 77 – IV – 2005



Tabel 4.46 Penampang Rapid Exit Taxiway

Sumber : SKEP 77 – IV – 2005

Jarak lurus minimum setelah belokan sehingga pesawat dapat berhenti penuh sebelum melalui persimpangan dengan pesawat lain adalah :

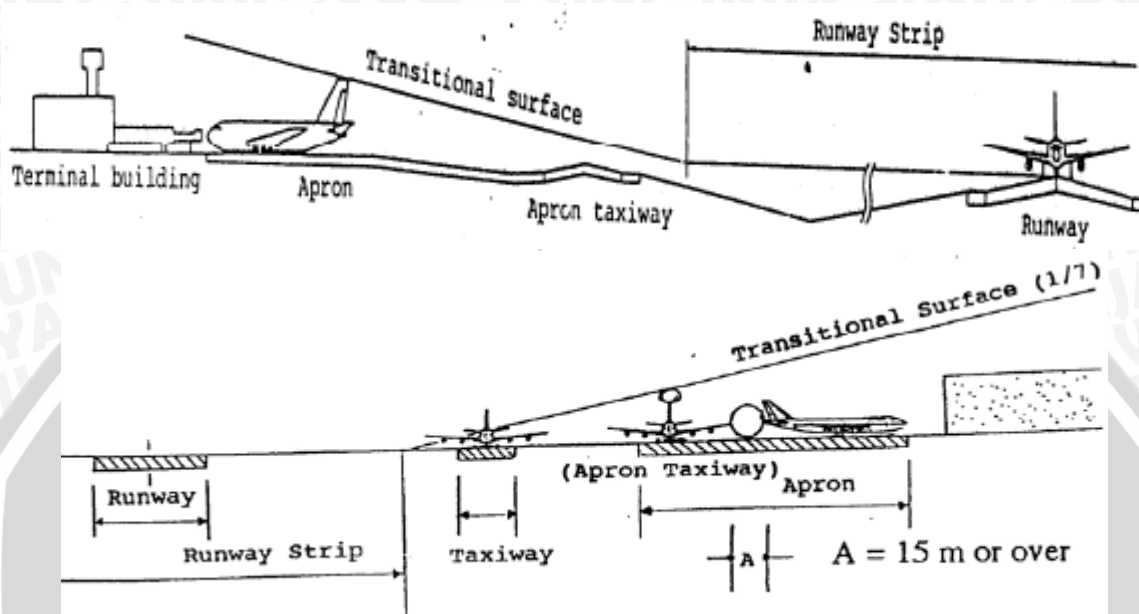
Tabel 4.43 Jarak Lurus Minimum setelah Belokan Taxiway

Code Letter	Penggolongan Pesawat	Jarak Lurus Setelah Belokan (M)
A	I	35
B	II	35
C	III	75
D	IV	75
E	V	75
F	VI	75

Sumber : SKEP 77 – IV – 2005

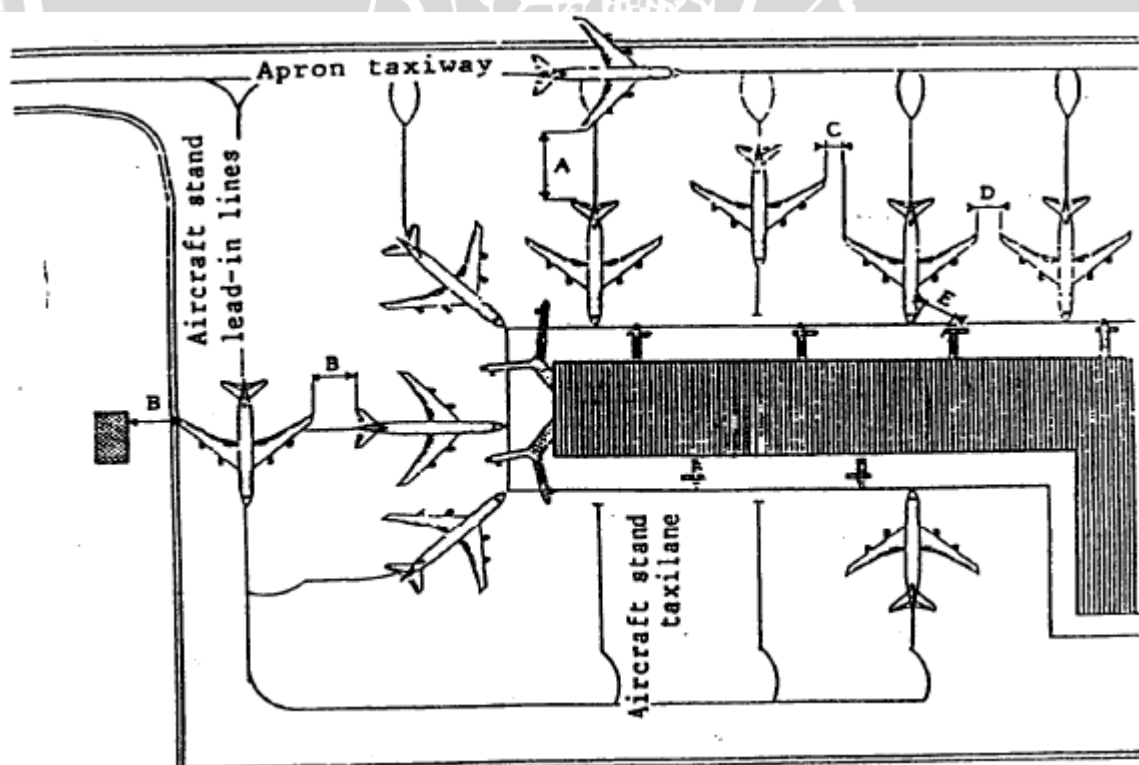
H. Apron

Tempat pelataran parkir pesawat tidak boleh melanggar pembatas rintangan yang berada diperluakaan dan terutama di dalam. Ukuran pelataran parkir harus cukup untuk dapat melayani arus lalu lintas maksimum yang diperlukan.



Tabel 4.47 Penampang Samping Apron

Sumber : SKEP 77 – IV – 2005



Tabel 4.48 Konfigurasi Apron

Sumber : SKEP 77 – IV – 2005

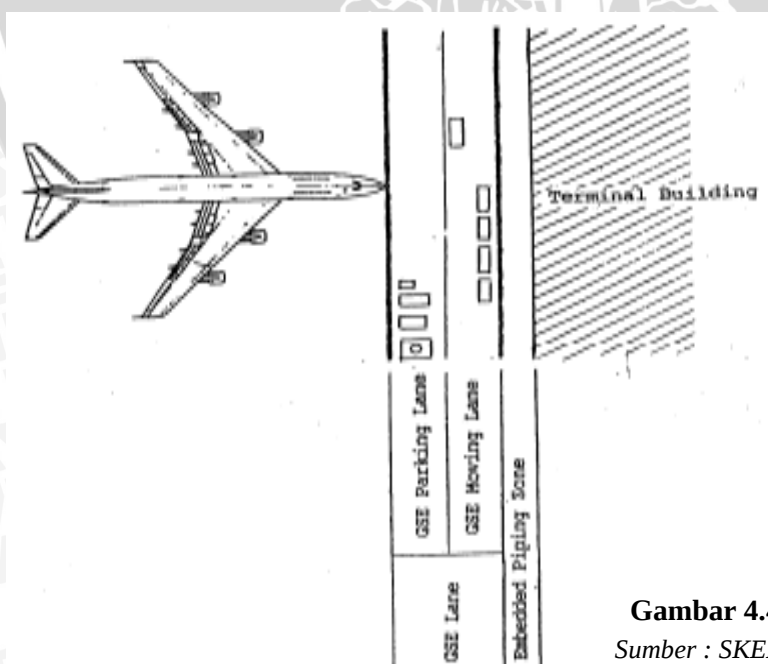
Tabel 4.44 Jarak Bebas Antar Pesawat di Apron

Uraian	Code Letter / Penggolongan Pesawat					
	A / I	B / II	C / III	D / IV	E / V	F / VI
Jarak bebas antar pesawat yang parkir dengan pesawat yang akan tinggal landas (A) (m)	10	10	10	15	15	15
Jarak bebas antar pesawat yang parkir dengan pesawat yang berada di taxilane dan penghalang lain (B) (m)	4,5	4,5	7,5	7,5	10	10
Jarak pesawat yang sedang berjalan dengan pesawat yang berada di lead-in garis dan pesawat lain (C) (m)	4,5	4,5	7,5	7,5	10	10
Jarak antara pesawat yang sejajar yang berada di apron dan bangunan lain (D) (m)	4,5	4,5	7,5	7,5	10	10
Jarak antara pesawat dengan pengisian bahan bakar dan bangunan (E) (m)	15	15	15	15	15	15

Sumber : SKEP 77 – IV – 2005

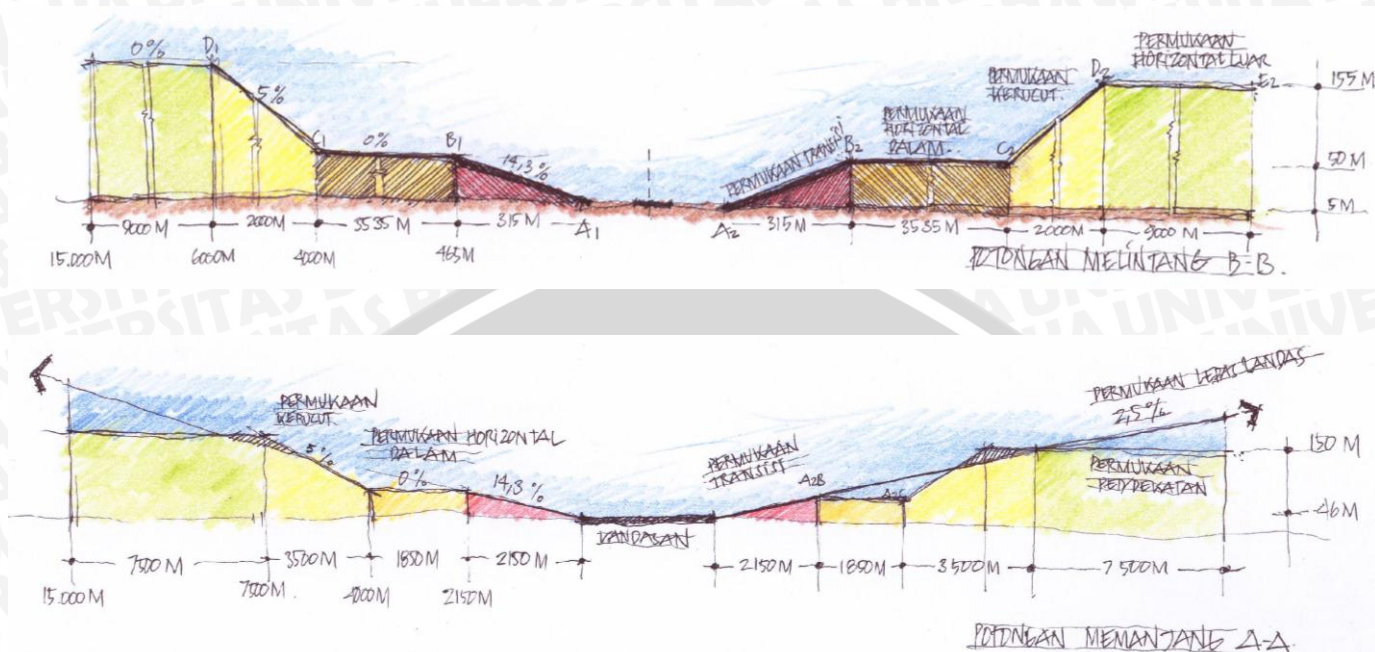
I. Ground Support Equipment

Jarak bebas antara tepi apron dan bangunan terminal untuk pesawat udara Jet lebar minimum 25 m (GSE lane 20 m + *embedded piping zone* 5 m), sedangkan untuk pesawat udara propeller lebar minimum 20 m dengan GSE lane 15 m + *embedded piping zone* 5 m



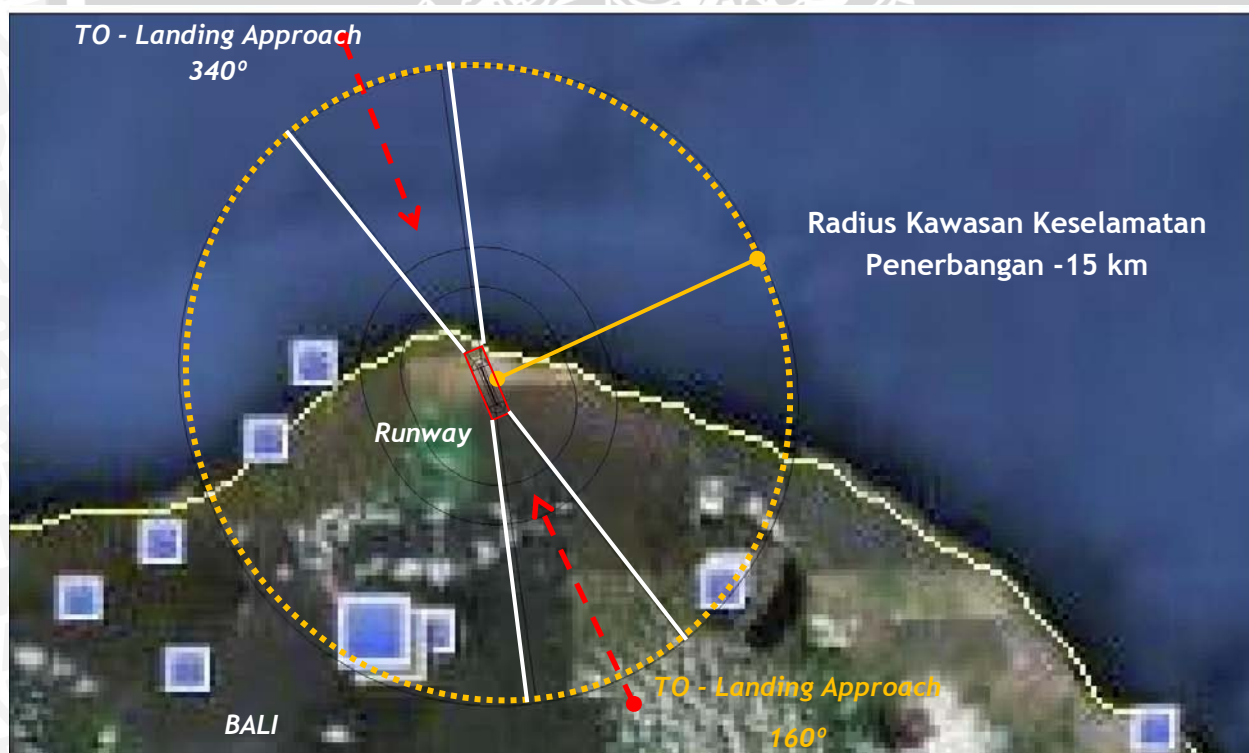
Gambar 4.49 Posisi GSE

Sumber : SKEP 77 – IV – 2005



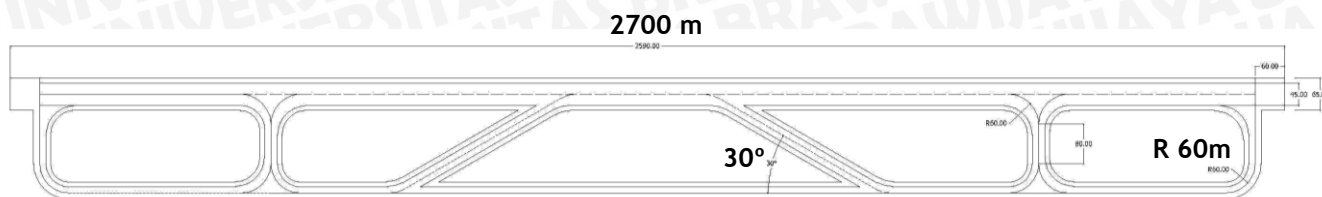
Gambar 4.50 Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan

Sumber : Hasil Analisis

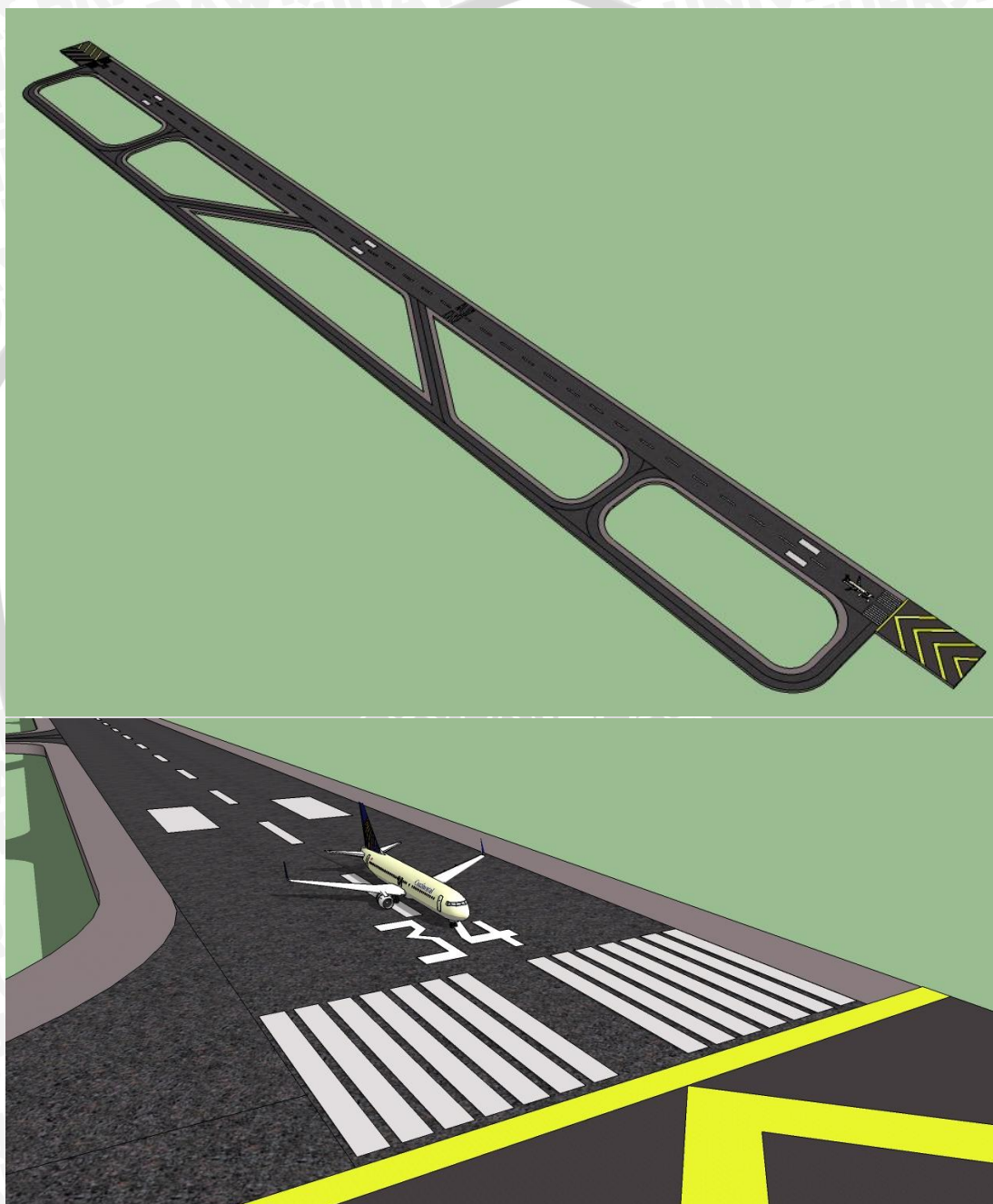


Gambar 4.51 Radius 15 km Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan

Sumber : Hasil Analisis

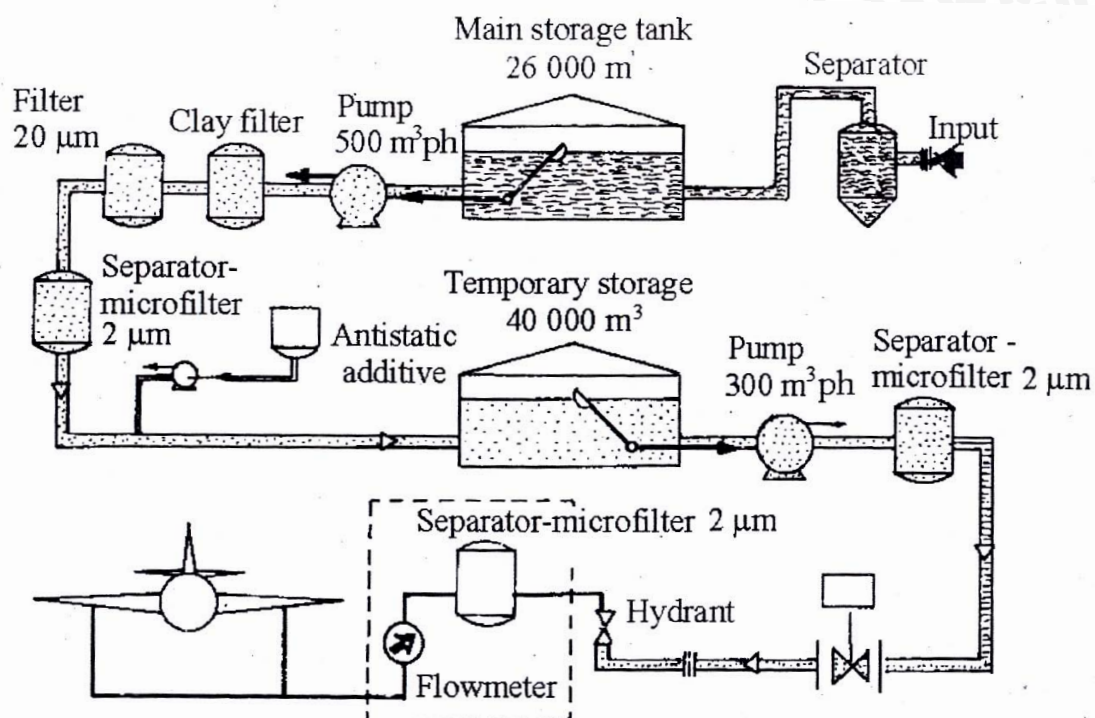


Gambar 4.52 Runway
Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.53 Perspektif Runway
Sumber : Hasil Analisis

J. Sistem Pengisian Bahan Bakar Pesawat

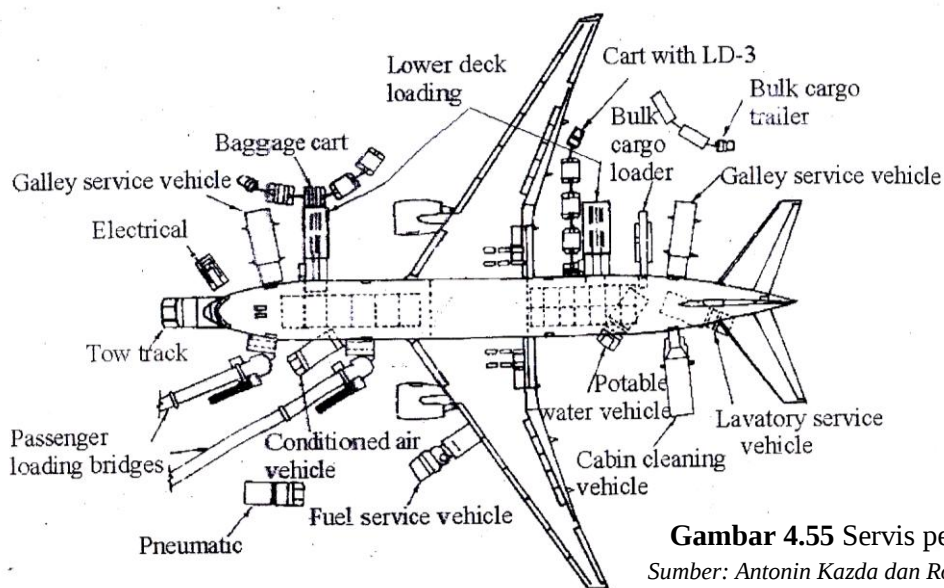


Gambar 4.54 Sistem pengisian bahan bakar pesawat terbang

Sumber: Antonin Kazda dan Robert E. Caves, 2008

Distribusi bahan bakar pesawat menggunakan dua cara, yaitu distribusi menggunakan kendaraan *tanker* atau sistem pipa / hidran.

Namun sistem pengisian bahan bakar utama menggunakan sistem hidran dengan saluran yang ditanam di bawah tanah pada area GSE (*Ground Support Equipment*) yang menghubungkan hidran di tiap pemberhentian pesawat dengan *main storage*



Gambar 4.55 Servis pesawat di apron

Sumber: Antonin Kazda dan Robert E. Caves, 2008

4.2.11 Analisis Tapak

A. Analisis Sirkulasi

Sirkulasi sangat erat hubungannya dengan pola penempatan kegiatan, orientasi bangunan, perletakan *entrance* dan pola penggunaan tanah sehingga merupakan pergerakan ruang dari satu ruang ke ruang yang lainnya. Sirkulasi pada tapak juga menyesuaikan antara akses masuk ke kawasan bandara dengan posisi *runway* yang telah ditentukan sebelumnya maupun terhadap fasilitas-fasilitas penunjang transportasi udara lainnya seperti terminal penumpang, kargo, menara pengawas, area parkir dan sebagainya.

Perencanaan sirkulasi dalam tapak harus dapat memperhatikan faktor-faktor sebagai berikut:

1. Faktor keamanan (*cross circulation*) antara masing-masing jalur sirkulasi pengunjung, pengelola, dan servis.
2. Faktor kemudahan pencapaian terhadap bangunan.
3. Faktor kesesuaian dengan bentuk tapak.
4. Faktor kesesuaian dengan fungsi bangunan.
5. Faktor fleksibilitas pengembangan kawasan bandara lebih lanjut.

Sirkulasi yang direncanakan dalam tapak dibedakan menjadi dua jalur, yaitu sirkulasi kendaraan dan sirkulasi pejalan kaki.

1. Sirkulasi kendaraan

Sirkulasi ini ditujukan bagi penumpang, pengelola atau pengunjung (pengantar maupun penjemput) yang membawa kendaraan, maupun kendaraan umum yang disediakan bagi pengguna fasilitas parkir jangka panjang yang terletak cukup jauh dari terminal penumpang.

Pada akses datang dan pergi di sekitar area terminal penumpang terdapat pos pembelian dan pengecekan tiket masuk dan keluar area terminal.

- Sirkulasi kendaraan penumpang dan pengunjung

Datang (ME) → parkir → keluar

Datang (ME) → parkir → menjemput penumpang → keluar

Datang (ME) → menurunkan penumpang → parkir → keluar

Datang (ME) → menurunkan/menjemput penumpang → keluar

- Sirkulasi servis

Datang (ME/SE) → menurunkan barang → keluar (SE)

Perlu dipisahkan jalur kendaraan yang menjemput dan mengantar penumpang menuju *drop-off* atau *pick-up zone* untuk mencegah menumpuknya kendaraan bila hanya disediakan satu jalur terutama pada jam-jam sibuk.

Lebar jalan direncanakan sebesar 6 m pada jalur biasa dan sampai 8 m pada *drop-off* atau *pick-up zone*, sehingga bisa digunakan sampai 3 jalur kendaraan yaitu jalur untuk kendaraan yang berhenti dan 2 jalur untuk kendaraan yang lalu lalang baik yang hendak berhenti atau tetap berjalan.

Sirkulasi kendaraan ini merupakan bagian dalam pengolahan ruang luar, sehingga merupakan alur dalam penataan vegetasi sebagai pengarah di dalam tapak.

2. Sirkulasi manusia

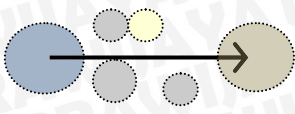
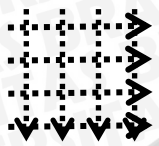
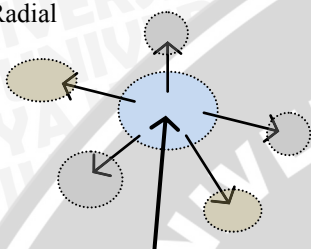
Pada obyek bandara ini, sirkulasi untuk manusia terutama ketika menuju atau keluar dari area terminal penumpang diasumsikan sangat minim karena aktifitas yang lebih terkonsentrasi pada area terminal serta lahan yang luas yang menyebabkan jarak yang cukup jauh bila ditempuh dengan berjalan kaki, namun pengadaan pedestrian bagi pejalan kaki tetap dianggap perlu dan sebaiknya diperhatikan kenyamanan dan keamanannya terutama pada area parkir menuju bangunan terminal dan begitu juga sebaliknya.

Dalam penataan sirkulasi menuju ke bangunan disediakan dalam bentuk pedestrian yang bila tidak dapat diatasi menggunakan vegetasi maka dilengkapi dengan pergola. Lebar pedestrian sekitar 1,5 - 2 meter dan terletak disepanjang jalan yang diperuntukkan bagi kendaraan. Sirkulasi manusia diarahkan ke fungsi penerimaan menuju ke *entrance* bangunan secara jelas dan mudah, dibedakan dengan sirkulasi untuk kendaraan dengan perbedaan ketinggian atau level jalan dengan ketinggian satu atau dua anak tangga untuk menghindari *crossing* dengan sirkulasi kendaraan.

Sirkulasi pada kawasan bandara yang memerlukan pengawasan pada tahap-tahap tertentu diharapkan dapat seefektif mungkin demi kecepatan, kenyamanan dan kemudahan orientasi sirkulasi bagi para pengunjung apalagi dengan tapak yang cukup luas. Ditambah lagi unsur keamanan yang harus selalu diperhatikan dalam setiap perencanaan dan perancangan bandara. Sehingga pola sirkulasi yang dipakai haruslah yang mendukung pertimbangan-pertimbangan di atas.

Berikut adalah beberapa alternatif pola sirkulasi yang umum dipakai :

Tabel 4.45 Alternatif Pola Sirkulasi

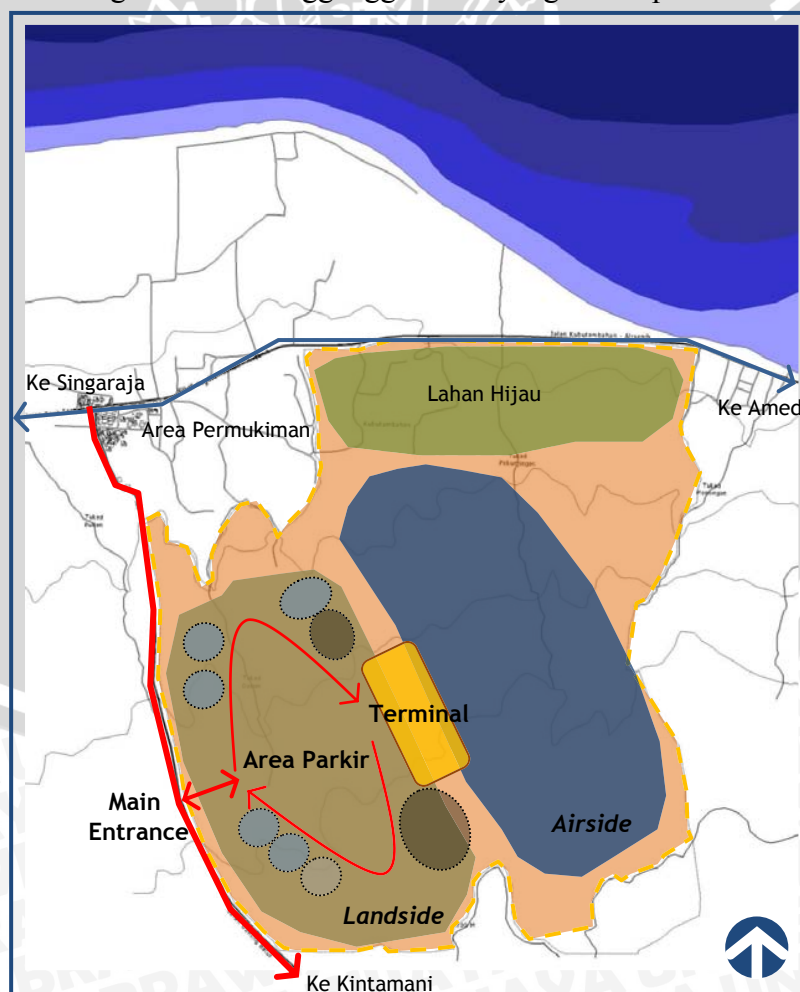
POLA SIRKULASI	SIFAT	KETERANGAN
Linier 	• Pola mengalir melalui tahapan tertentu • Monoton, berkesinambungan • Kemudahan pengawasan, pencapaian dan orientasi	Dapat diterapkan
Grid 	• Pelayanan kurang efisien, terlalu banyak percabangan • Kaku, formal, teratur • Kurang adaptif dengan kondisi tapak	Kurang sesuai
Radial 	• Pengguna dapat langsung ke tempat yang dituju • Sesuai apabila digunakan pada fungsi-fungsi ruang yang berbeda tetapi masih saling terkait satu sama lain. • Tidak terlalu padat, dapat menghindari terjadinya cross sirkulasi	Dapat diterapkan
Terpusat 	• Pelayanan cepat kemudahan dalam pencapaian dan orientasi • Semua aktivitas terlalu terpusat pada satu zona • Pengawasan terpecah	Kurang sesuai
Linier-organik 	• Pengembangan sistem linier • Adaptif dengan kondisi tapak, berkesan lebih alami	Dapat diterapkan

Dari beberapa alternatif di atas, pola sirkulasi linier, grid dan linier organik ataupun kombinasinya lebih dapat digunakan pada tapak. Pola sirkulasi linier atau linier organik dengan kemudahan orientasi serta pengawasannya sesuai digunakan untuk sirkulasi kendaraan maupun manusia menuju area terminal atau parkir kendaraan.

Sedangkan pola sirkulasi grid sesuai digunakan untuk sirkulasi kendaraan terutama pada area parkir dengan lahan yang cukup luas sehingga diharapkan penataannya dapat teratur dan mempermudah pengunjung menggunakan fasilitas tersebut.

Entrance pada tapak diletakkan pada jalur kolektor primer Kubutambahan-Kintamani di sebelah barat tapak, dengan beberapa pertimbangan :

- Keamanan, pintu masuk tempat lalu lalangnya pengunjung dari berbagai daerah ditempatkan pada zona *landside* barat tapak yang langsung akan menuju area terminal atau area parkir kendaraan. Sehingga diharapkan tidak terjadi gangguan terhadap aktifitas penerbangan pada zona *airside* di sebelah timur tapak atau sebaliknya karena zona *airside* merupakan daerah yang harus steril dari aktifitas publik.
- Kemudahan dan efektifitas, area terminal penumpang lebih mudah dicapai dari akses sebelah barat tapak dengan tidak memotong garis kontur dan jarak yang lebih dekat bila dibandingkan dari akses disebelah utara tapak.
- Lahan di sebelah utara tapak masih merupakan lahan produktif yang digunakan sebagai perkebunan oleh warga, sedangkan pada sepanjang sisi barat tapak yang berbatasan dengan akses kolektor primer Kubutambahan-Kintamani merupakan lahan kering yang tidak produktif, sehingga untuk pembangunan akses baru tersebut sebisa mungkin tidak mengganggu lahan yang masih produktif tersebut.



Gambar 4.56 Rencana pola sirkulasi pada tapak
 Sumber : Hasil Analisis, 2009

B. Analisis Topografi

Lahan rencana pembangunan bandara baru yang masih luas ini memiliki kemiringan kurang lebih 2% dan masih memenuhi persyaratan kemiringan lahan untuk kegiatan transportasi udara.

Namun orientasi *runway* yang mengikuti arah angin paling dominan ini mengharuskannya untuk memotong garis kontur yang semakin ke arah selatan semakin tinggi. Oleh karena itu, untuk membuatnya tanpa kemiringan, sistem rekayasa lahan berupa *cut dan fill* akan digunakan disini terutama sepanjang lintasan *runway*, *taxiway* maupun *apron* yang sangat membutuhkan standar keamanan yang layak. Penempatan ujung landasan pacu sendiri diletakkan pada ketinggian kontur paling atas yang melintang ke arah utara tapak.

Perencanaan posisi bangunan maupun sirkulasinya sebisa mungkin mengikuti bentuk kontur selama hal tersebut tidak mengganggu persyaratan fungsi bangunan tersebut. Namun bila tidak memungkinkan keadaan kontur tersebut bisa diatasi dengan *cut and fill* atau penggunaan sistem konstruksi panggung pada dasar bangunan.

Kemiringan kontur lahan ini memberikan sedikit keuntungan terutama pada masalah drainase kawasannya. Secara otomatis drainase akan diarahkan sesuai kemiringan kontur yang nantinya akan bermuara pada riol kota ke arah utara tapak.

Pada perbedaan garis kontur yang cukup curam bisa diatasi dengan pemberian turap-turap untuk mencegah terjadi longsor terutama pada musim hujan atau pemberian vegetasi vegetasi baik perdu atau pohon yang juga bisa berfungsi sebagai peneduh ataupun peredam kebisingan yang disebabkan akibat aktifitas penerbangan.

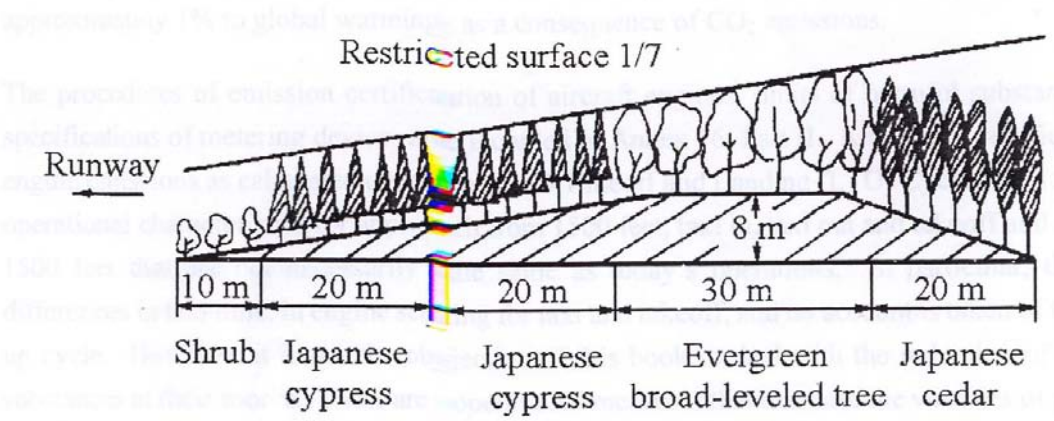
C. Analisis Kebisingan

Kebisingan merupakan masalah yang cukup penting dalam transportasi udara terutama yang diakibatkan oleh aktifitas pesawat pada zona *airside*. Bising yang terdapat di bandar udara terutama berasal dari mesin pesawat jet yang mempunyai frekuensi tinggi dan intensitas besar, yaitu 90-110 db atau lebih.

Dalam upaya meminimalisasi dampak kebisingan secara makro terutama terhadap permukiman warga yang terletak di sebelah timur sampai utara tapak, maka zona *airside* direncanakan pada sebelah timur tapak yang berjarak sekitar 1,5 km dari area permukiman warga dimana jarak tersebut adalah asumsi jarak minimal

yang diambil dari komparasi analisa kebisingan di Bandara Ngurah Rai maupun dari referensi Horonjeff, 1993.

Upaya lain adalah pemberian vegetasi bertajuk lebar pada batas aman landasan pacu di sekitar zona *airside* guna meredam intensitas kebisingan pesawat tersebut terhadap permukiman warga.

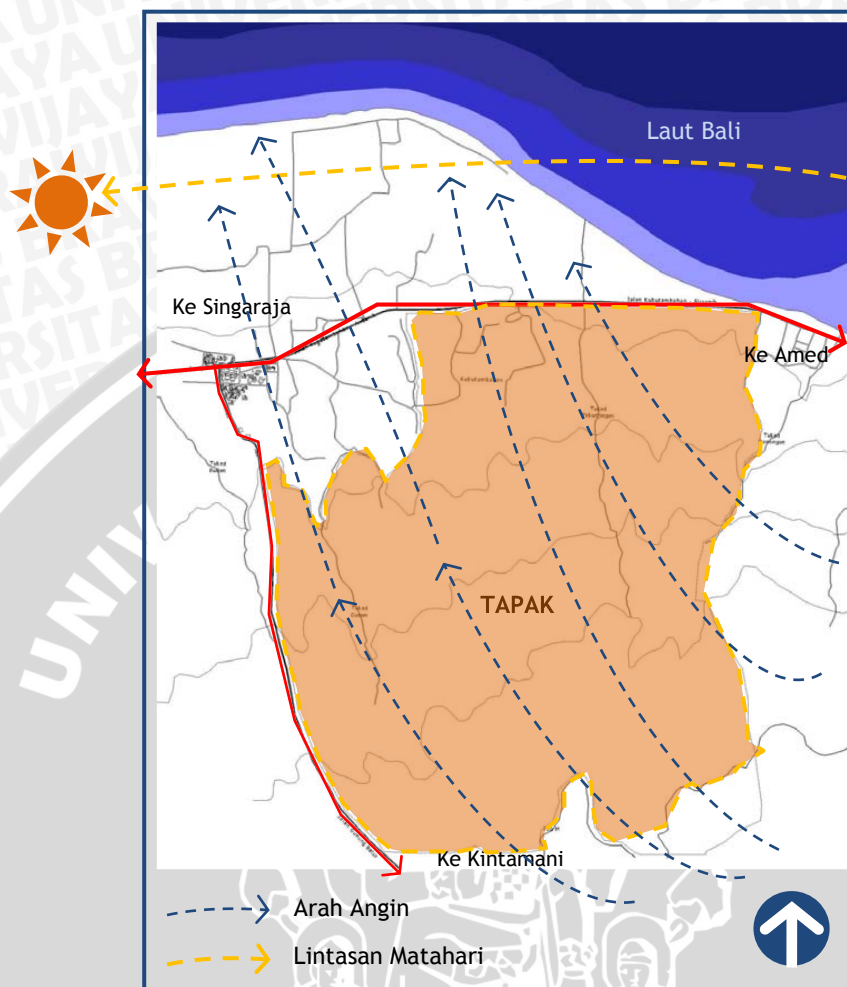


Gambar 4.57 Vegetasi sebagai peredam Noise terhadap lingkungan sekitar
Sumber: Antonin Kazda dan Robert E. Caves, 2008

Topografi tapak yang berkontur memberikan keuntungan tersendiri dalam upaya minimalisasi dampak kebisingan terhadap lingkungan sekitarnya. Kontur tersebut dapat dimanfaatkan sebagai *barrier* guna menghambat intensitas kebisingan terhadap lingkungan sekitar. Selain itu letak landas pacu yang direncanakan akan dibangun dari garis kontur tertinggi diharapkan juga dapat mengurangi intensitas kebisingan terhadap lingkungan terutama pada permukiman warga yang terletak pada garis kontur yang lebih rendah dengan perbedaan ketinggian sekitar 60 m.

Kebisingan dari luar tapak tidak begitu besar dan mempengaruhi aktifitas bandara karena tapak yang luas dan jarak dari sumber kebisingan yang berasal dari kendaraan di jalan raya cukup jauh.

D. Analisis Iklim



Gambar 4.58 Arah angin dan lintasan matahari terhadap tapak
Sumber : Hasil analisis, 2009

1. Angin

Angin yang bertiup relatif tidak kencang dan bisa bergerak secara bebas diatas tapak karena relatif datar dan tanpa hambatan. Dengan kecepatan tertinggi sekitar 20 knot atau 37 km/jam dan dominan bertiup dari arah tenggara, angin tersebut tidak terlalu menjadi masalah.

Potensi angin untuk digunakan sebagai penghawaan buatan sangat diminimalkan pada bangunan terminal ini. Penghawaan buatan membutuhkan bukaan yang cukup banyak yang tentunya dapat mengurangi faktor keamanan pada bangunan tersebut. Selain itu angin yang masuk dapat menjadi mediator perambatan *noise* yang berasal dari luar ruangan, terutama kebisingan yang ditimbulkan dari aktifitas penerbangan pada sisi *airside*. Hal itu dapat sangat merugikan karena intensitas suara dari pesawat yang besar dan dapat

mengganggu kenyamanan pengguna di dalam bangunan, sehingga hal ini lebih baik dapat dihindari.

Orientasi bangunan terminal sendiri disesuaikan dengan arah landasan pacu yang searah dengan arah angin dominan, sehingga beban angin yang akan diterima bangunan dapat diminimalkan sekaligus mempermudah fungsi dan aktifitas antara sisi darat dan udara.

2. Matahari

Radiasi matahari tersebar merata pada tapak dan relatif tanpa halangan yang memang kurang tertutupi dengan vegetasi alami. Dengan pemberian vegetasi peneduh di sekitar bangunan terutama pada arah barat diharapkan mampu mengurangi intensitas panas matahari pada bangunan sehingga aktifitas yang terwadahi juga dapat lebih nyaman bagi para pengguna.

Cara lain adalah dengan pemberian elemen air pada ruang luar di sekitar bangunan ataupun di dalam bangunan yang selain sebagai estetika juga berguna menurunkan suhu udara akibat radiasi matahari yang terus-menerus apalagi tapak merupakan daerah yang kering dengan musim kemarau yang dapat mencapai 7-8 bulan.

Orientasi bangunan yang diatur dengan fasade yang tidak menghadap langsung ke arah penyinaran matahari serta pemberian *shading device* atau *secondary skin* serta bahan yang dapat memantulkan atau meredam panas matahari juga dapat diterapkan ke dalam desain bangunan.

Pengaturan ketinggian bangunan juga memiliki peranan dalam mengatasi masalah panas matahari yang berlebihan, karena dengan pengaturan atap atau langit yang cukup tinggi dapat mengurangi panas di dalam bangunan karena angin yang membawa hawa panas tidak terperangkap pada suatu area bangunan selain juga memberikan view yang luas. Namun hal ini tentunya akan disesuaikan dengan peraturan daerah setempat yang membatasi ketinggian bangunan belum termasuk atap hanya sampai 15 m.

3. Hujan

Intensitas curah hujan di daerah Kubutambahan ini relatif tidak terlalu tinggi hanya sekitar 1365 mm/tahun dengan 4-5 bulan basah. Hujan yang jatuh di daerah tapak sebagian besar akan langsung terserap oleh tanah sedangkan sisanya akan mengalir mengikuti bentuk kontur yang semakin utara semakin

rendah. Sistem drainase kawasan bandara ini secara otomatis akan menyesuaikan dengan kondisi tersebut yang kemudian akan disalurkan menuju riol kota yang berada di sebelah utara tapak.

Pembangunan turap serta pemberian vegetasi juga berguna untuk mencegah longsohnya kontur akibat hujan. Penggunaan elemen penutup tanah seperti koral atau rumput cukup diperlukan untuk mencegah tanah menjadi berlumpur.

Atap bangunan diberi kemiringan minimal 2% untuk mengalirkan air hujan tersebut serta pemberian overstek atau *shading* di setiap bukaan bangunan untuk mencegah tampias air.

E. Analisis Vegetasi

Vegetasi memiliki banyak peranan dalam sebuah perencanaan guna mencapai hasil desain yang lebih baik. Vegetasi bisa berfungsi sebagai pengarah, peneduh, peredam atau *barrier*, penguat struktur tanah, ataupun hanya sebagai penghias saja.

Kondisi tapak yang kering serta cuaca yang dominan kering serta kebisingan yang disebabkan oleh aktifitas pesawat dapat diminimalisasikan kerugian atau sifat negatifnya dengan pemberian vegetasi yang sesuai sejauh itu tidak mengganggu aktifitas penerbangan yang menghindari adanya halangan pada radius tertentu.

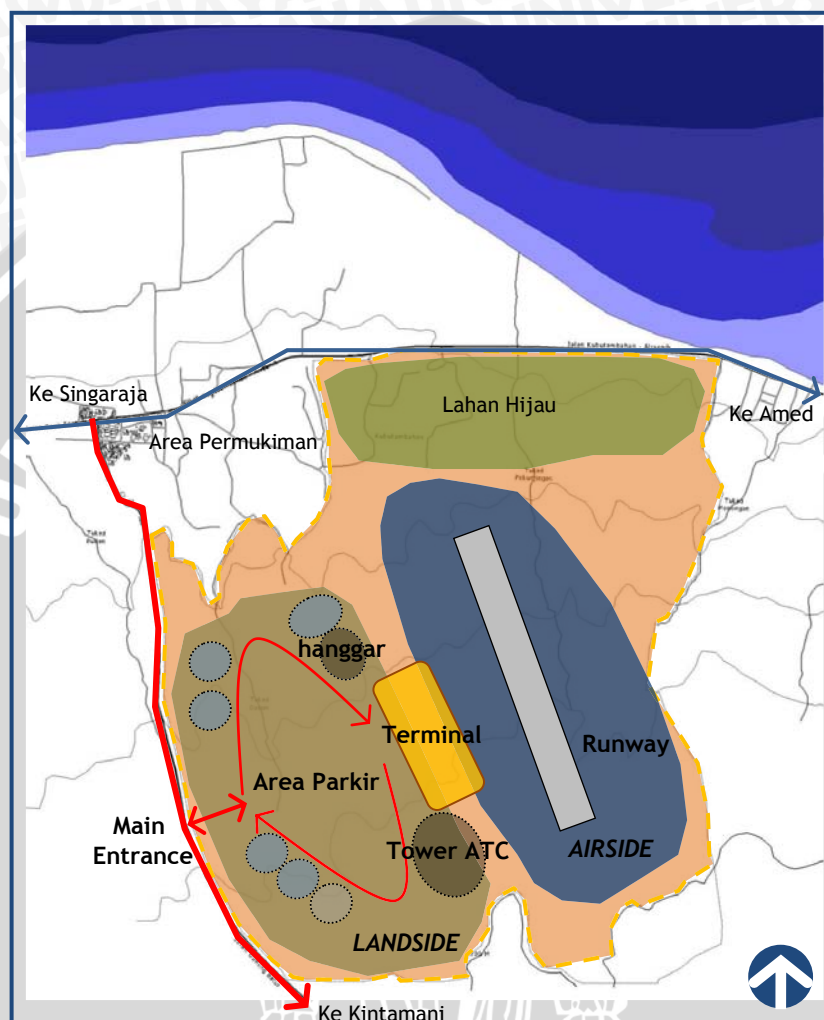
Vegetasi pengarah seperti pohon palem, pinus atau cemara dapat digunakan sepanjang akses masuk untuk membantu orientasi dari para pengunjung sekaligus sebagai peneduh dan peredam kebisingan dari berbagai sumber.

Vegetasi bertajuk lebar yang berfungsi sebagai peneduh atau peredam bisa digunakan pada area parkir atau sekitar bangunan guna meredam kerugian yang disebabkan dari radiasi matahari, angin yang membawa debu, maupun kebisingan yang dapat membuat aktifitas manusia menjadi kurang nyaman.

Vegetasi asli sedapat mungkin dipertahankan selama tidak mengganggu aktifitas yang terjadi, namun pada area *airside* vegetasi tersebut akan dihilangkan atau bila memungkinkan dapat dipindahkan sejauh batas keamanan penerbangan dari landasan pacu.

4.2.12 Analisis Zoning Tapak

Zoning sangat dipengaruhi oleh fungsi tapak itu sendiri yang digunakan untuk aktifitas penerbangan yang dibagi menjadi dua zona utama, yaitu zona *airside* (steril) dan zona *landside* (publik-semi steril).



Gambar 4.59 Zoning tapak
Sumber : Hasil Analisis, 2009

1. Zona *Airside*

Merupakan zona utama dalam aktifitas penerbangan yang terdiri dari landasan pacu, landasan hubung serta apron. Zona ini diletakkan pada sebelah timur tapak disebabkan karena zona ini yang bersifat privat atau steril sehingga diletakkan menjauhi akses publik utama yang terletak di sebelah barat tapak.

2. Zona *Landside*

Zona publik – semi steril penunjang aktifitas penerbangan yang terdiri dari bangunan terminal penumpang, kargo, *control tower*, dan penunjang lainnya.

Penempatan zona ini pada tapak berada di sisi barat bersebelahan dengan zona *airside* untuk mempermudah hubungan atau interaksi kedua zona tersebut.

4.2.12 Analisis Nilai Arsitektur Tradisional Bali

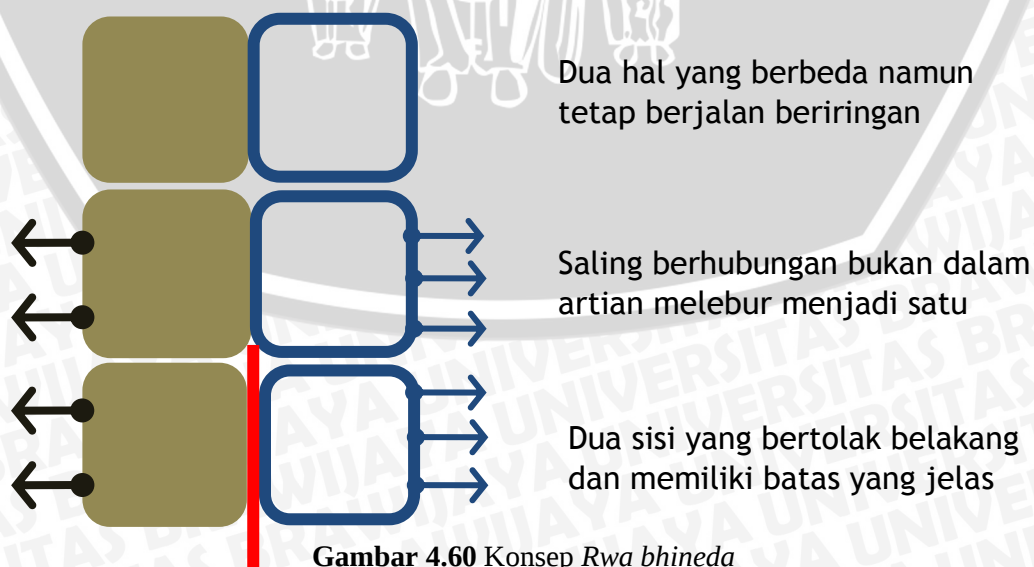
Arsitektur Bali sebagai nilai arsitektur lokal menjadi konsep dasar perancangan bandara domestik ini. Tentunya penggunaan nilai-nilai arsitektur ini disesuaikan pula dengan fungsi dari bangunan terminal ini yang lebih mengutamakan fungsinya sebagai bangunan perantara perpindahan moda transportasi darat-udara.

Tidak semua nilai arsitektur Bali dapat diaplikasikan pada bangunan ini, karena perbedaan fungsi yang diwadahi, selain itu arsitektur Bali banyak mengatur tentang konsep bangunan sebagai tempat tinggal, hal ini tentu berbeda dengan bangunan terminal penumpang yang bersifat publik dengan massa bangunan yang luas untuk mewadahi aktifitas penumpang dalam jumlah yang besar.

Berikut beberapa nilai arsitektur Bali yang dapat diaplikasikan pada bangunan :

1. *Rwa Bhineda*

Merupakan konsepsi dualisme antara hal yang baik dengan hal yang bersifat buruk, siang dan malam, purusa pradana (laki-laki dan perempuan), darat dan laut dan sebagainya. Dualisme dengan dua sisi yang berbeda dan bertolak belakang yang memiliki batas jelas, namun kedua hal tersebut tetap terintegratif atau saling berhubungan bukan dalam artian bersatu atau melebur menjadi satu.



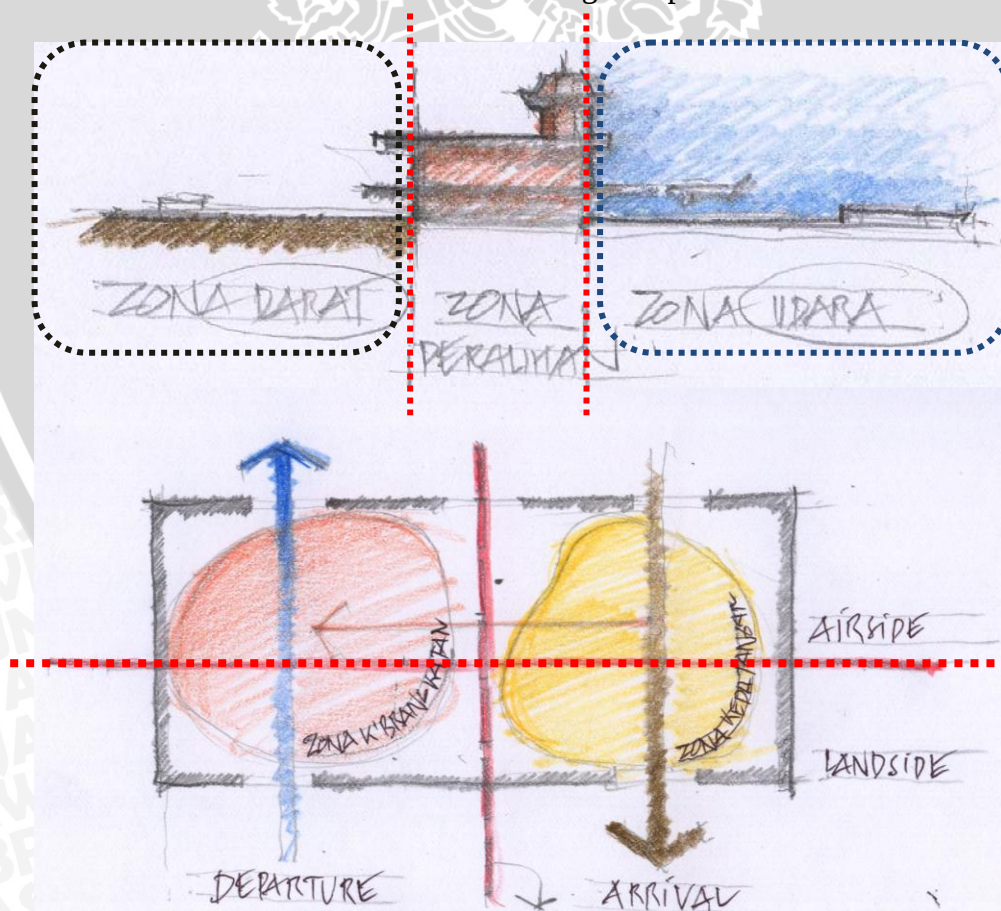
Gambar 4.60 Konsep *Rwa bhineda*
Sumber : Swandika, 2009

Konsep ini masih dapat digunakan karena ada kesesuaian dengan fungsi bandara yang melayani perpindahan moda darat – udara dimana terdapat pembagian zona darat (*landside*) yang bersifat lebih publik sampai zona udara (*airside*) yang bersifat privat atau steril.

Kedua zona tersebut merupakan dua zona yang berbeda dengan berbagai aktifitasnya namun tetap harus berjalan beriringan dan tidak bisa menjadi satu serta memiliki batas yang jelas.

Sebagai contoh, kegiatan di zona udara yang membutuhkan keamanan tinggi dapat lebih terjamin karena tahap-tahap pemeriksaan penumpang ataupun pengunjung pada zona darat.

Pembagian zona inipun juga digunakan pada bangunan terminal penumpang itu sendiri yang memang berfungsi sebagai perpindahan moda darat – udara. Sehingga hal itu dapat menjadi dasar pembedaan bangunan secara fisik ataupun secara zoning ruangan untuk semakin menunjang fungsi yang terwadahi. Konsep ini dapat digunakan untuk membedakan karakter fisik bangunan pada zona darat serta udara.

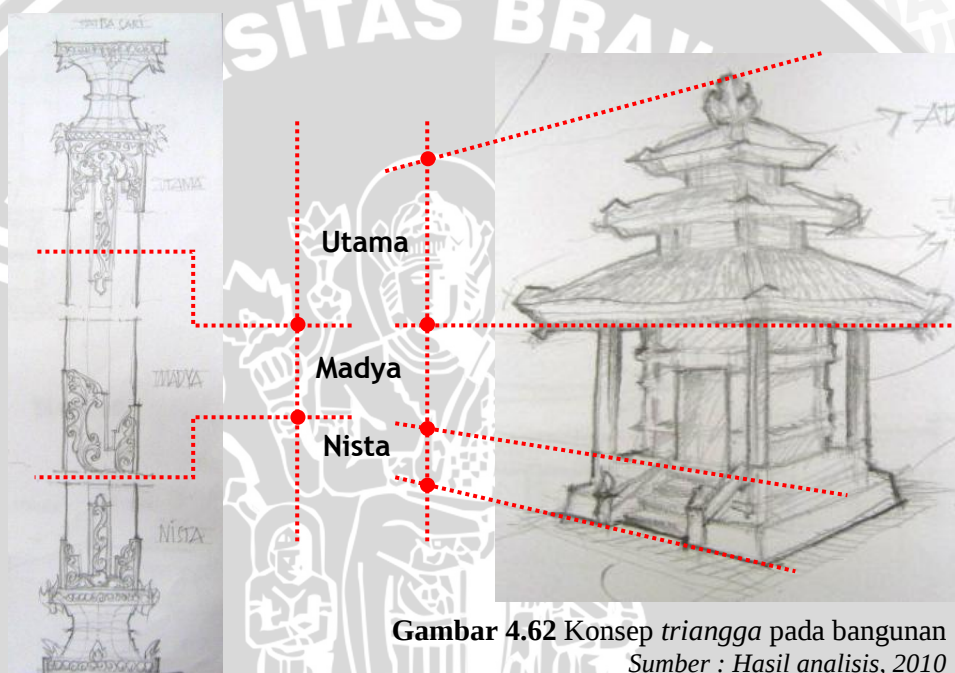


Gambar 4.61 Pembagian zona darat dan udara pada bangunan terminal

Sumber : Hasil analisis, 2010

2. Tri Angga

Struktur tubuh manusia tersusun atas tiga strata yaitu kepala, badan dan kaki. Pola pembagian ini melahirkan tiga tata nilai yaitu *utamaning angga* (kepala), *madyaning angga* (badan) dan *nistaning angga* (kaki) diteladani sebagai dasar penataan fisik bangunan dari makro sampai pada mikronya. Konsep hirarki tata nilai (*utama, madya, nista*) ini dapat diaplikasikan pada bangunan baik secara makro yaitu pembagian keseluruhan bangunan menjadi Atap (kepala), Dinding (badan), dan Pondasi (kaki) serta perwujudan secara mikro pada bagian bangunan seperti contohnya pada kolom bangunan.



Gambar 4.62 Konsep *triangga* pada bangunan
Sumber : Hasil analisis, 2010

3. Desa, Kala, Patra

Filosofi *desa, kala, patra* ini merupakan suatu pemahaman masyarakat Bali, bahwa setiap daerah di Bali memiliki sedikit perbedaan-perbedaan di dalam penerapan atau penggunaan arsitektur tradisional Bali yang mereka pakai. Keberadaan filosofi ini memungkinkan penerapan arsitektur tradisional Bali menjadi lebih fleksibel, yang memungkinkan terjadinya perubahan-perubahan yang disesuaikan dengan kebutuhan pada saat ini seperti pada penggunaan material, kondisi – kondisi pada tapak yang bisa mempengaruhi hasil desain.

4. Pintu Gerbang

Sebuah bandara dapat dikatakan menjadi ‘pintu gerbang’ bagi kawasannya, karena menjadi tempat pertama yang didatangi pengunjung dari berbagai tempat melalui moda transportasi udara.

Pintu gerbang sendiri dalam filosofi dan pemahaman arsitektur Bali memiliki peran sentral. Bagi orang Bali pintu memiliki nilai-nilai simbolis yg berkaitan dengan hal-hal tertentu. Misalnya gerbang pintu masuk Pura (tempat ibadah agama Hindu Bali) yg biasa disebut *angkul-angkul* merupakan perlambang bentuk gunung.

Beberapa nilai yang dapat diambil dari pemahaman arsitektur Bali mengenai pintu gerbang adalah :

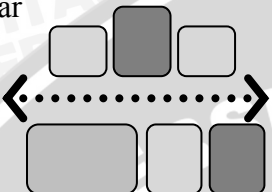
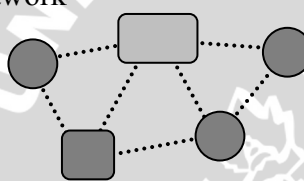
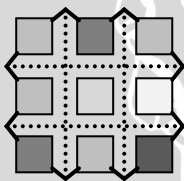
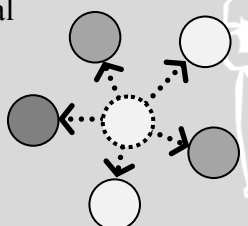
- Batas, pintu gerbang dianggap memiliki peran penting dalam kehidupan dan sering diibaratkan sebagai pembatas antara wilayah umum dan wilayah pribadi.
- Kontrol, pintu gerbang dimasukkan sebagai ruang perantara (pembersih diri) sebelum memasuki ruang suci, yakni rumah sebagai kediaman pribadi yang sakral, karena rumah hanya dapat dimasuki oleh orang-orang tertentu, tidak sembarang orang dapat keluar masuk ke dalam rumah.
- Pintu masuk, gerbang rumah Bali atau disebut Kori sering dilambangkan sebagai *vagina* yang dipahami sebagai pintu masuk menuju kehidupan manusia.
- Mampu memberikan rasa aman dan nyaman bagi penghuni di dalamnya.

Dari beberapa nilai ini nantinya dapat menjadi pertimbangan dalam desain bangunan terminal sejauh dapat mendukung fungsinya sendiri. Nilai-nilai tersebut akan ditransformasikan terlebih dahulu agar dapat diwujudkan secara arsitektural.

4.2.14 Analisis Sirkulasi Ruang Dalam

Pola sirkulasi ruang dalam terminal dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti fleksibilitas, kemudahan orientasi penumpang, keamanan, dan kemudahan dalam pengontrolan dan pengawasan, oleh karena itu terdapat beberapa alternatif pola sirkulasi dan karakternya, diantaranya:

Tabel 4.46 Sirkulasi Ruang Dalam

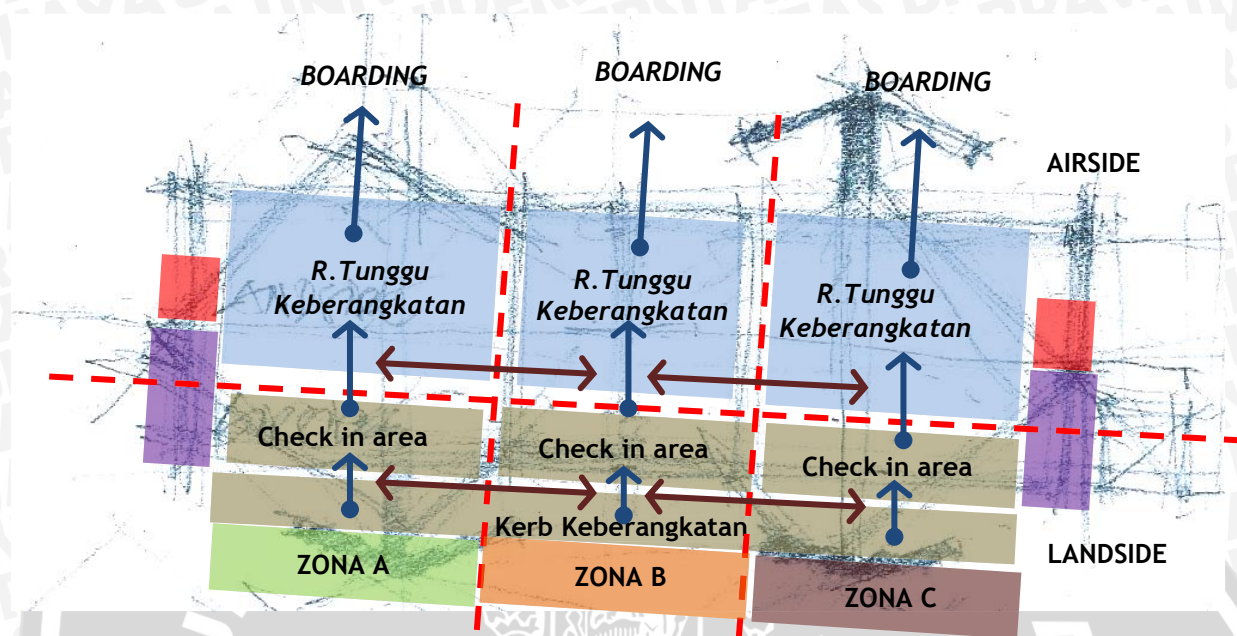
POLA SIRKULASI	KARAKTER
Linear 	• Bersifat monoton karena pergerakan yang berkesinambungan yang lurus • Memiliki orientasi dan alur yang jelas • Mudah dalam kontrol atau pengawasan
Network 	• Memberikan pergerakan dan pencapaian yang mudah dari titik tertentu dalam tapak • Kurang adanya arah orientasi yang jelas, sehingga dapat membingungkan pengunjung
Grid 	• Memiliki pola kaku • Formal • Monoton
Radial 	• Memiliki pola yang dominan • Pola pergerakan lebih terstruktur dan menjadi pengikat ruang-ruang sekitar. • Dapat disesuaikan dengan tapak, sehingga menimbulkan kesan informal dan santai

Sumber : Yulianto, 2009

Pola sirkulasi utama yang digunakan adalah pola sirkulasi linear, karena sesuai dengan karakternya yang memiliki orientasi alur dan arah yang jelas, sehingga dapat mempermudah alur sirkulasi penumpang berangkat maupun datang dalam bangunan.

Namun pola sirkulasi ini dapat digabungkan dengan pola sirkulasi lainnya yang mendukung kemudahan sirkulasi penumpang, seperti pola radial ataupun grid. Hal

ini dikarenakan luas bangunan yang besar sehingga dapat dibagi lagi menjadi beberapa zona dengan pola sirkulasi tersebut sebagai pengikat antar zona.



Gambar 4.63 Pembagian zona dan pola sirkulasi ruang dalam
Sumber : Hasil Analisis

4.2.15 Analisis Penataan Ruang Dalam

Konsep ruang dalam sangat erat kaitannya dengan pola sirkulasi yang digunakan serta penataan ruangnya, penataan ruang dalam sangat mempengaruhi pola sirkulasi, begitu pula sebaliknya. Dalam menentukan pola sirkulasi dan penataan ruang dalam terminal penumpang sebaiknya memperhatikan beberapa hal sebagai berikut :

1. Kemudahan orientasi, terutama bagi penumpang untuk mengikuti alur tahapan-tahapan perpindahan moda transportasi.
2. Keamanan dan kemudahan pengawasan.
3. Penataan ruang dan sirkulasi hendaknya tidak mengabaikan sistem lingkungan bangunan didalamnya seperti; sistem penghawaan, pencahayaan, akustik dan sistem lainnya.

Tabel 4.47 Tatanan Ruang Dalam

POLA	KELEBIHAN	KEKURANGAN
Linier ; terdiri sederetan ruang-ruang yang berhubungan langsung atau dengan lainnya melalui ruang-ruang linier yang jelas dan terpisah	• Arah sirkulasi jelas, satu arah • Mudah dalam pencapaian ruang • Tidak ada perbedaan kedudukan dalam peletakan ruang • Kemudahan pengawasan	• Monoton, baik sirkulasi maupun tatanan ruangnya • Pengolahan fungsional ruang terbatas
Radial ; menggabungkan unsur-unsur organisasi terpusat maupun linear, terdiri dari ruang pusat dan sejumlah organisasi terpisah	• Arus sirkulasi tidak monoton • Pengolahan fungsional ruang sedikit fleksibel	• Sirkulasi serta pencapaian ruang membingungkan pada awalnya, banyak arah
Cluster ; mempunyai sifat yang luwes, bebas dan bisa berubah, berkembang secara langsung tanpa mempengaruhi karakternya karena berasal dari konsep geometri yang kaku. Pola ini mirip dengan organisasi terpusat, tetapi kekompakan dan keteraturan geometrisnya berkurang	• Tidak monoton karena mempunyai sifat luwes dan bebas • Bebas dan sangat fleksibel dalam pengolahan ruang	• Membingungkan dalam pencapaian ruang pada awalnya • Tidak teratur dalam pengolahan ruang • Kurang dalam kekompakan dan keteraturan geometris ruang
Grid ; mempunyai sifat penataan yang teratur dengan jarak antar ruang yang mempunyai irama tertentu	• Lebih rapi dalam pengolahan / penyusunan ruang	• Sirkulasi teratur tetapi agak membingungkan karena terdapat banyak persimpangan • Monoton • Agak sulit dalam pengembangan ruang, karena irama sudah ditentukan

Sumber : Yulianto, 2009

Pola tatanan ruang secara linier tetap dipertahankan karena mendukung syarat sirkulasi pada sebuah bangunan terminal yang lebih mengutamakan kemudahan orientasi penumpang serta keamanan dan kemudahan dalam pengawasannya. Namun tidak menutup kemungkinan terdapat kombinasi dengan pola-pola lainnya yang dapat mendukung tatanan ruang dalam yang lebih baik.

4.2.16 Analisis Distribusi Horizontal Terminal

Sistem distribusi penumpang pada terminal harus dipertimbangkan dalam pengembangan rencana awal terminal. Tipe distribusi tersebut dapat menggabungkan satu atau beberapa tipe terminal, diantaranya :

Tabel 4.48 Distribusi Horizontal Terminal

TIPE	KELEBIHAN	KEKURANGAN
Dermaga atau Jari ; mempunyai pertemuan dengan pesawat di sepanjang dermaga yang menjulur dari daerah terminal utama	• Kemampuannya untuk dikembangkan sesuai dengan meningkatnya kebutuhan, tanpa perlu membedakan fasilitas pusat proses bagasi dan penumpang • Relatif lebih ekonomis ditinjau dari modal dan biaya operasi • Arah sirkulasi jelas, satu arah • Kemudahan pengawasan	• Jarak berjalan kaki yang relatif jauh • Kurangnya hubungan langsung antara pelataran depan dengan posisi pintu (<i>gate</i>) ke pesawat
Satelit ; terdiri dari sebuah gedung yang dikelilingi oleh pesawat yang terpisah dari terminal pusat	• Kemampuan penyesuaian terhadap ruang tunggu keberangkatan bersama dan fungsi lapor-masuk • Kemudahan manuver pesawat di sekitar struktur satelit	• Membutuhkan daerah apron yang lebih luas • Kesulitan untuk memperluas struktur satelit • Jarak berjalan kaki yang relatif jauh bagi penumpang
Linier ; terdiri dari sebuah ruang tunggu bersama dan daerah pelayanan tiket dengan pintu keluar menuju apron parkir pesawat	• Kemudahan jalan masuk • Bebas dan sangat fleksibel dalam pengolahan ruang	• Cocok untuk bandara dengan kegiatan yang rendah • Tidak memberikan kemungkinan yang memuaskan bagi penggunaan fasilitas bersama • Bila dikembangkan dapat menyebabkan biaya operasi yang tinggi
Transporter ; letak yang terpisah antara terminal dan fungsi pelayanan pesawat	• Apron yang cukup luas • Jarak yang jauh bagi penumpang menuju pesawat	• Memerlukan biaya operasional tambahan dalam mengangkut penumpang ke pesawat • Kurang efektif pada bandara dengan jumlah penumpang yang banyak

Sumber : Horonjeff, 1993

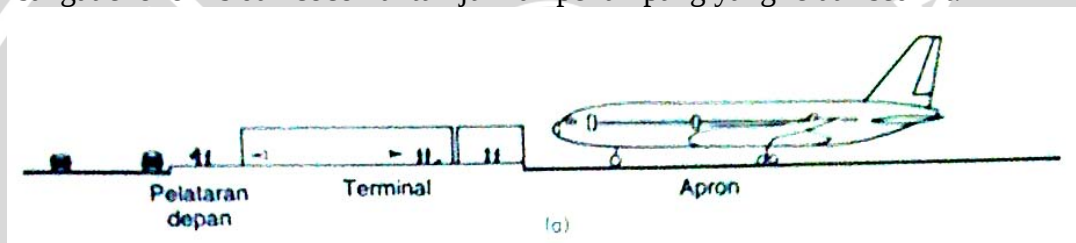
Tipe distribusi horizontal terminal tipe dermaga cenderung dapat dipilih karena dapat memberikan kemudahan orientasi bagi penumpang, dengan biaya operasional nantinya yang cukup ekonomis, kemudahan pengawasan serta fleksibilitasnya dalam pengawasan ke depan dimana industri penerbangan merupakan bidang yang sangat dinamis ditambah dengan potensi *site* bandara di Bali yang terus menunjukkan grafik meningkat dari jumlah wisatawan yang datang.

4.2.17 Analisis Distribusi Vertikal Terminal

Dasar untuk mendistribusikan kegiatan pemrosesan utama dalam sebuah gedung terminal penumpang di antara beberapa tingkat adalah terutama untuk memisahkan arus penumpang yang datang dan yang berangkat.

Keputusan mengenai jumlah tingkat fasilitas terminla terutama akan bergantung kepada jumlah penumpang dan ketersediaan lahan untuk pengembangan di daerah sekitarnya.

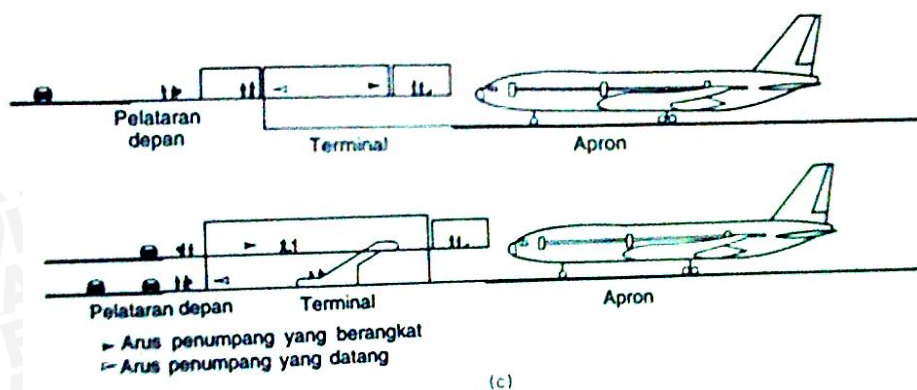
Pada sistem satu tingkat, semua pemrosesan penumpang dan bagasi dilakukan pada ketinggian yang sama dengan apron. Pemisahan antara arus penumpang datang dan berangkat dilakukan secara horizontal. Dengan sistem ini, biasanya digunakan tangga bagi penumpang untuk naik ke pesawat. Sistem ini sangat ekonomis dan cocok untuk jumlah penumpang yang relatif sedikit.



Gambar 4.64 Distribusi vertikal satu tingkat

Sumber : Horonjeff, 1993

Sistem distribusi dua tingkat dapat dirancang dalam berbagai cara. Dalam beberapa tipe, dua tingkat tersebut digunakan untuk memisahkan pemrosesan penumpang dan daerah penanganan bagasi. Kegiatan pemrosesan termasuk pengambilan bagasi dilakukan pada tingkat atas, sementara operasi perusahaan penerbangan dan kegiatan penanganan bagasi dilakukan pada tingkat bawah. Keuntungan dari menaikkan ketinggian lantai untuk pemrosesan penumpang adalah bahwa ketinggian lantai menjadi sama dengan ketinggian ambang pintu pesawat dengan jalan masuk kendaraan terdapat pada tingkat atas untuk memudahkan pertemuan dengan sistem pemrosesan sehingga dapat meminimalkan perpindahan lantai bagi para penumpang.



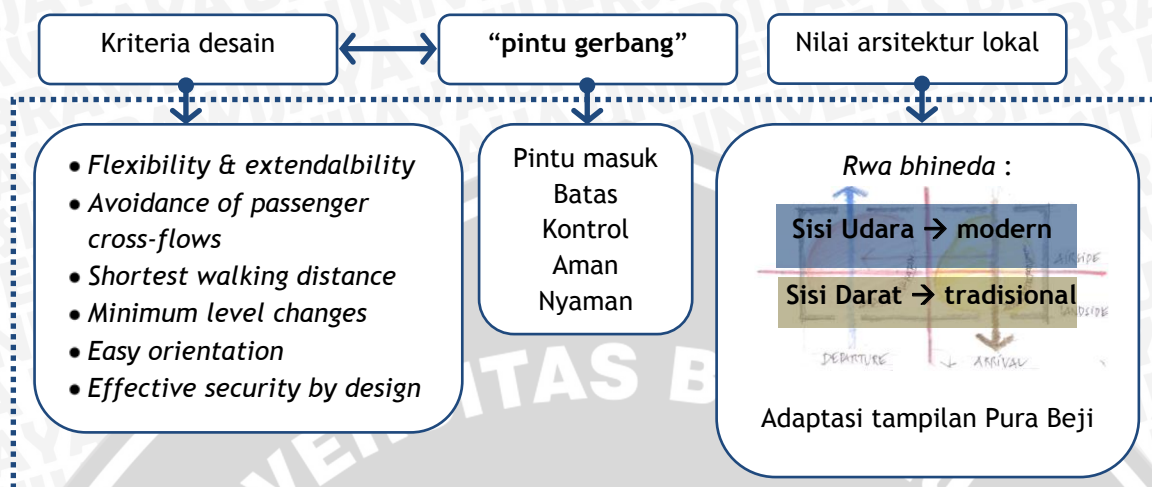
Gambar 4.65 Distribusi vertikal satu tingkat
Sumber : Horonjeff, 1993

Ukuran bandar udara dengan jumlah tahunan penumpang yang naik ke sewat	Konsep yang dapat digunakan				Aspek fisik dari konsep							
	linear	dermaga	satelit	transporter	pelataran satu tingkat	pelataran banyak tingkat	terminal satu tingkat	Terminal banyak tingkat	konektor satu tingkat	konektor banyak tingkat	tempat pemberangkatan dengan ketinggian apron	tempat pemberangkatan dengan ketinggian ambang pintu pesawat
Perintis di bawah 25.000	x				x		x				x	
Sekunder antara 25.000 sampai 75.000	x				x		x				x	
75.000 sampai 200.000	x				x		x		x		x	
200.000 sampai 500.000	x	x			x		x		x		x	
Utama di atas 75% pax O/D 500.000 sampai 1.000.000	x	x	x		x		x		x	x	x	x
Di atas 25% pax transfer 500.000 sampai 1.000.000	x	x	x		x		x		x	x	x	x
Di atas 75% pax O/D 1.000.000 sampai 3.000.000		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
Di atas 25% pax transfer 1.000.000 sampai 3.000.000		x	x		x	x		x	x	x	x	x
Di atas 75% pax O/D >3.000.000		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
Di atas 25% pax transfer >3.000.000		x	x		x	x		x	x	x		x

Gambar 4.66 Konsep yang tersedia bagi rancangan bandar udara
Sumber : Horonjeff, 1993

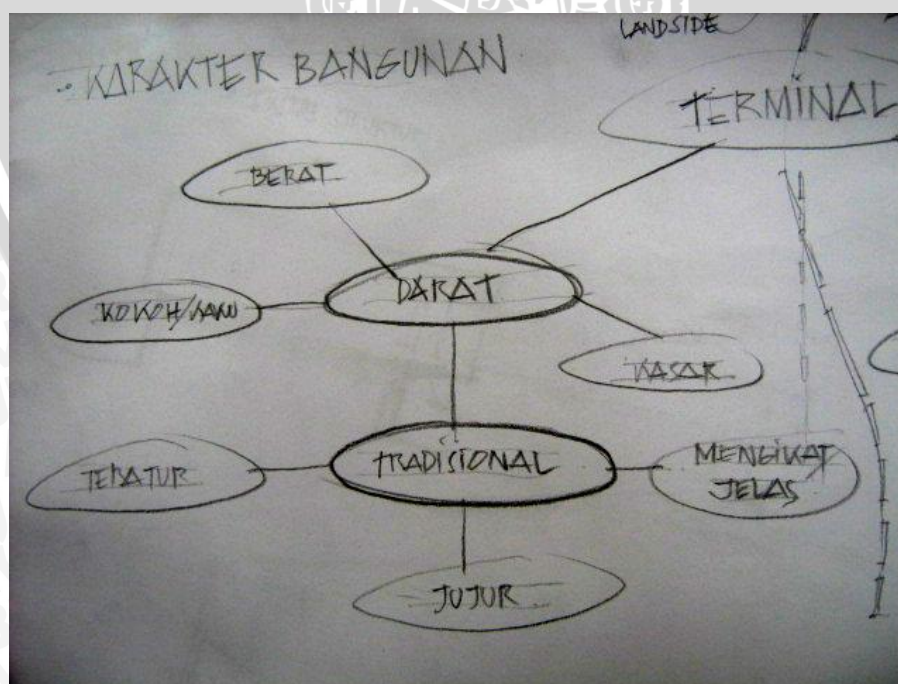
4.2.18 Analisis Bentuk Bangunan

Bentuk bangunan terminal mengacu pada beberapa kriteria berikut ini :



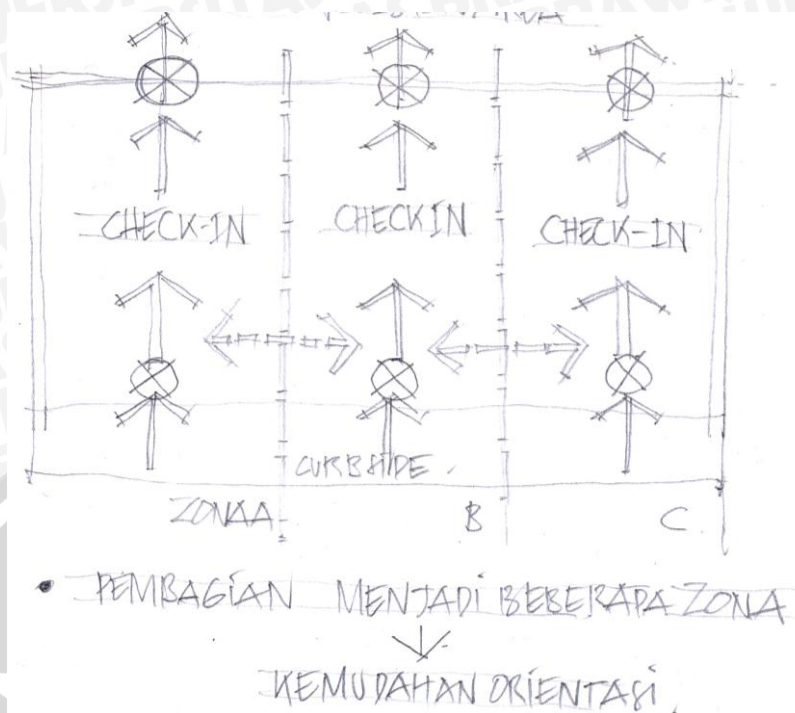
A. Analisis Terminal Zona Darat

Bentuk dan tampilan bangunan terminal zona darat didapat dari nilai arsitektur lokal bandara sabagai pintu gerbang dan *Rwa bhineda* yang membagi bangunan menjadi 2 sisi, yaitu sisi darat dan udara, sehingga dalam proses perancangannya zona darat ini lebih mengacu pada tatanan nilai tradisional arsitektur Bali namun dengan tanpa mengesampingkan kriteria-kriteria desain perancangan terminal bandara pada umumnya.

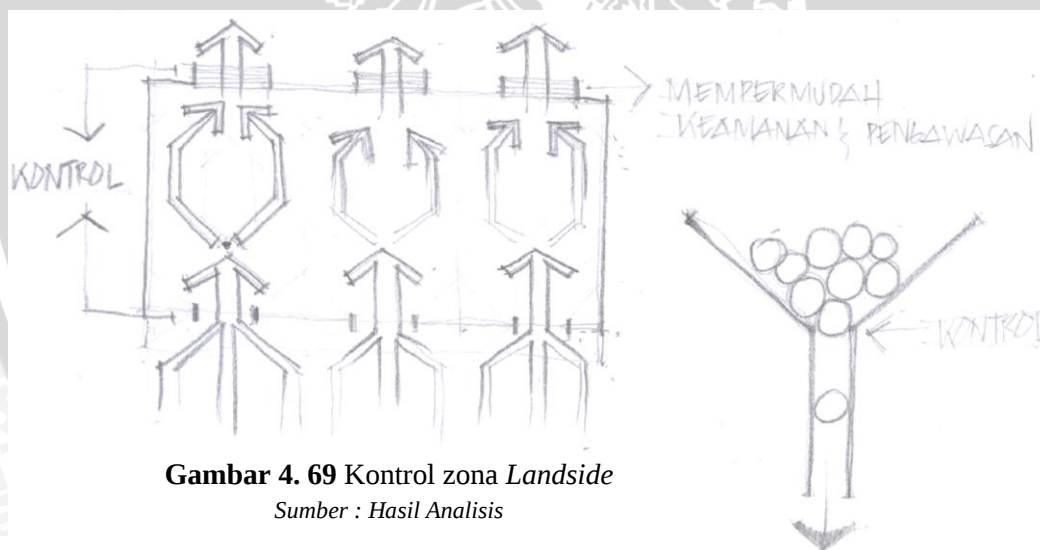


Gambar 4.67 Karakter tampilan zona darat

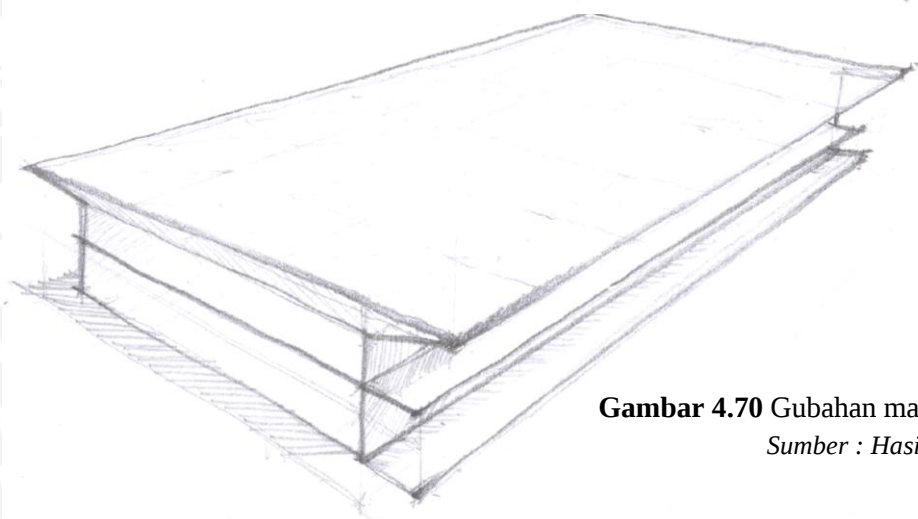
Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4. 68 Pembagian zona untuk kemudahan orientasi penumpang
Sumber : Hasil Analisis



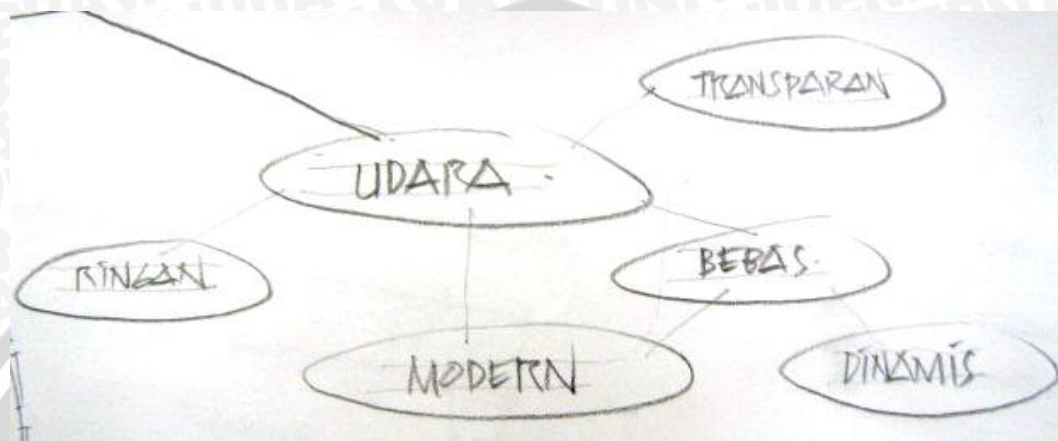
Gambar 4. 69 Kontrol zona Landside
Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.70 Gubahan massa terminal zona darat
Sumber : Hasil Analisis

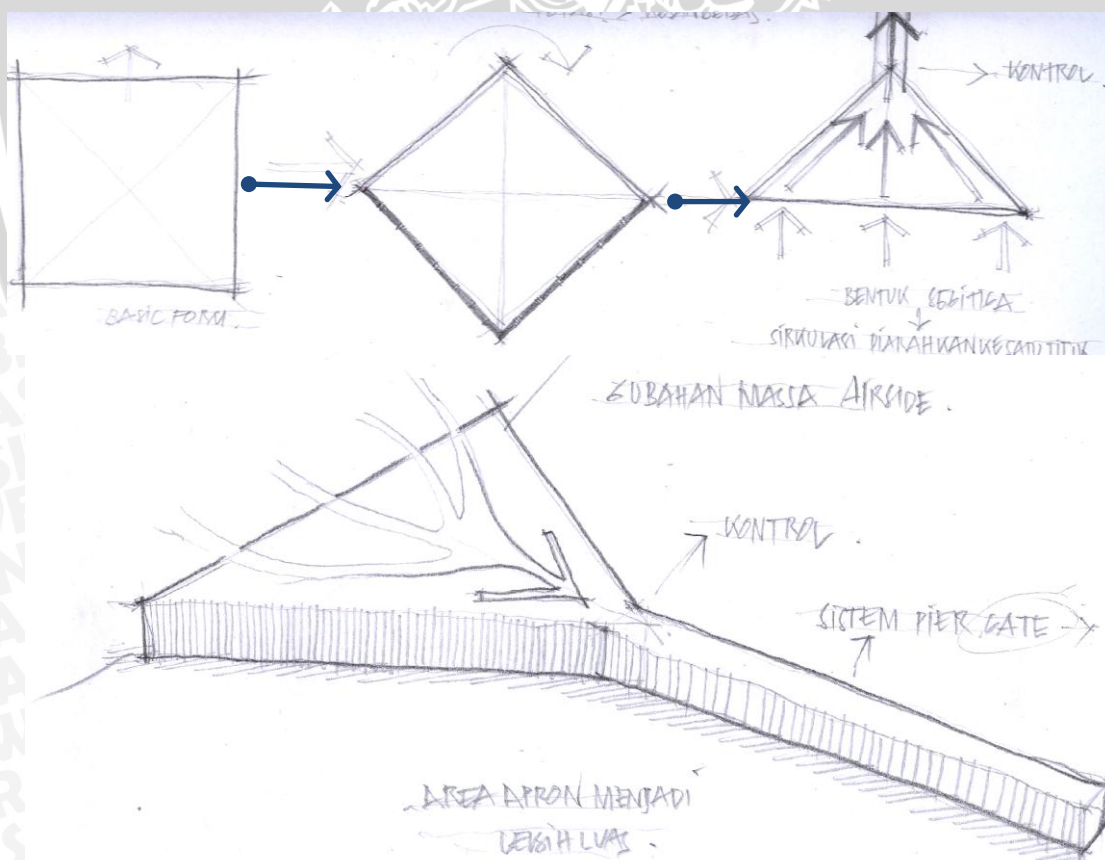
B. Analisis Terminal Zona Udara

Bentuk dan tampilan untuk terminal zona udara memiliki karakter yang diambil dari 'sisi udara' berdasarkan konsep nilai tradisional Bali *Rwa Bhineda* yang memunculkan karakter seperti modern, ringan, bebas, dinamis dan transparan.



Gambar 4.71 Karakter Tampilan zona Udara

Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.72 Gubahan massa bentuk zona udara

Sumber : Hasil Analisis

4.2.19 Analisis Sistem Bangunan

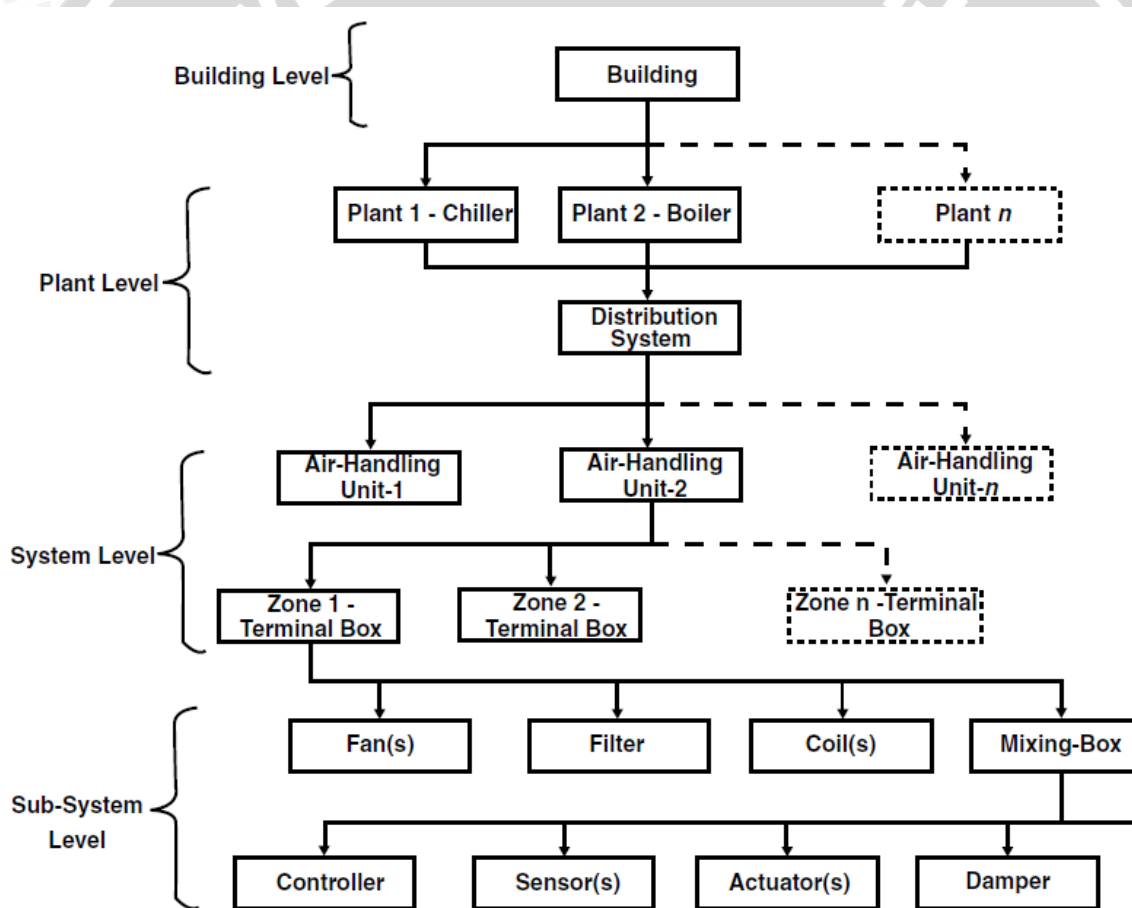
A. Sistem Penghawaan Bangunan

Penghawaan bangunan terminal menggunakan sistem penghawaan buatan demi kenyamanan penumpang, dan standar suhu dan kelembaban yang harus terpenuhi di dalam bangunan adalah :

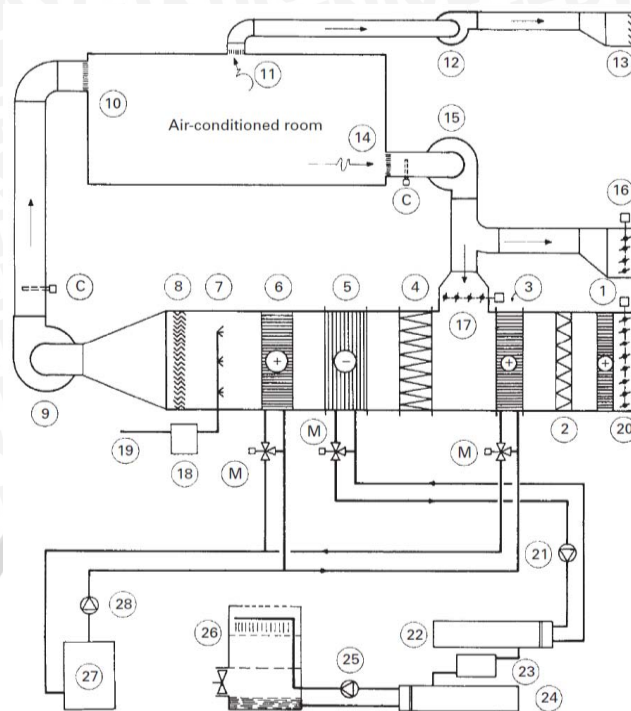
Tabel 4.49 Standar Suhu Udara pada Terminal

No	Parameter AC	Nilai
1	Suhu udara maksimal (°C)	27
2	Kelembaban maksimal (%)	55

Sumber : SKEP 77/IV / 2005



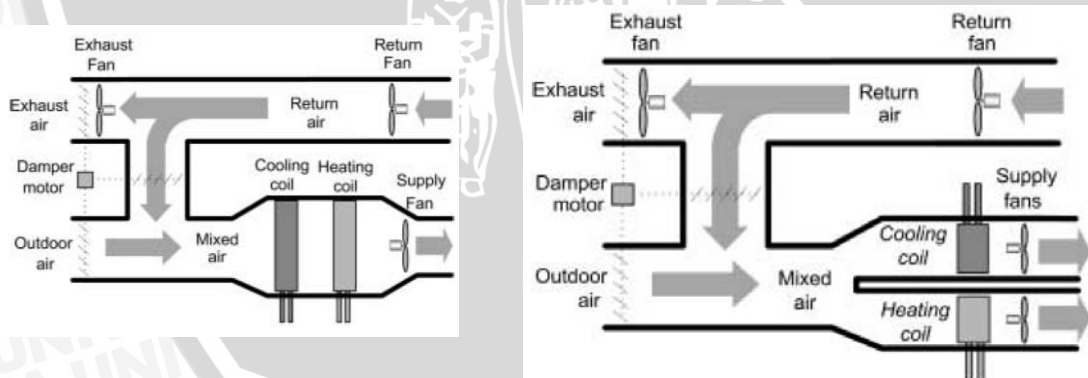
Gambar 4.73 Diagram hubungan sistem dan subsistem HVAC



Gambar 4.74 Diagram sistem AC sentral

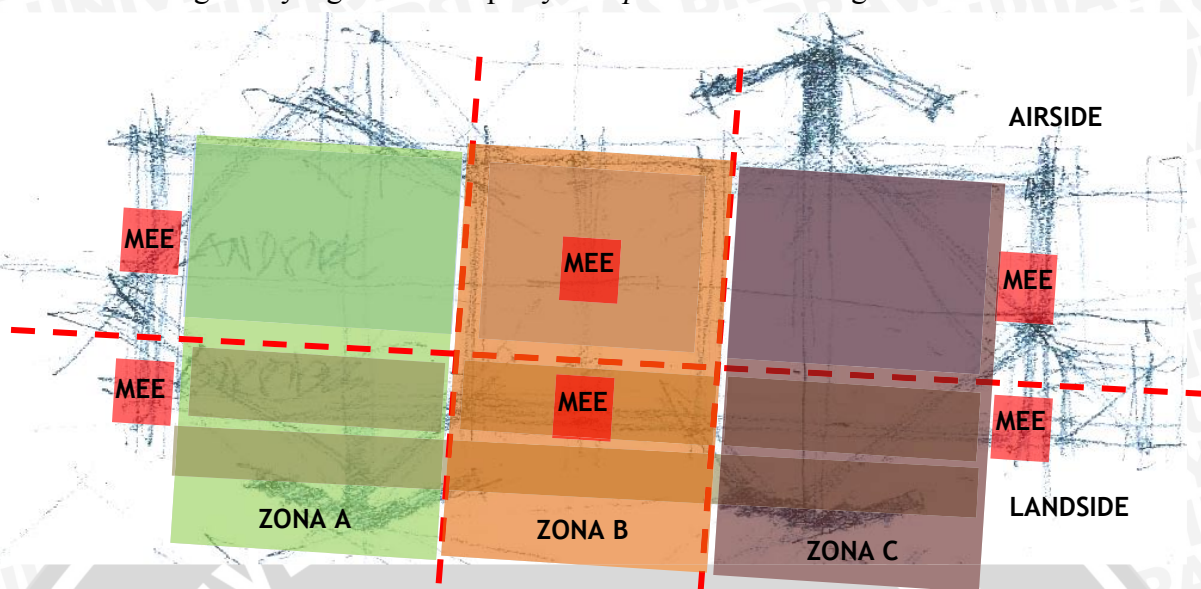
Keterangan:

1. frost coil
(optional, for fog elimination)
 2. pre-filter
 3. preheater
 4. secondary filter
 5. chilled water cooling coil
 6. reheater
 7. direct injection steam humidifier
 8. eliminators (optional)
 9. supply fan
 10. conditional air supply
 11. high level smoke extract
 12. smoke exhaust fan
 13. smoke discharge to outside via louver
 14. extract and recirculation
 15. main extract fan
 16. discharge to outside via motorised damper and louver
 17. recirculation
 18. steam generator
 19. water make-up
 20. outside air intake via motorised damper and louver
 21. chilled water pump
 22. water chiller evaporator
 23. refrigeration compressor
 24. shell and tube condenser
 25. condenser water pump
 26. cooling tower
 27. hot water boiler
 28. hot water pump
- (M=motorised valves; C=temperature and humidity control points)



Gambar 4.75 Diagram single dan dual duct air handling unit

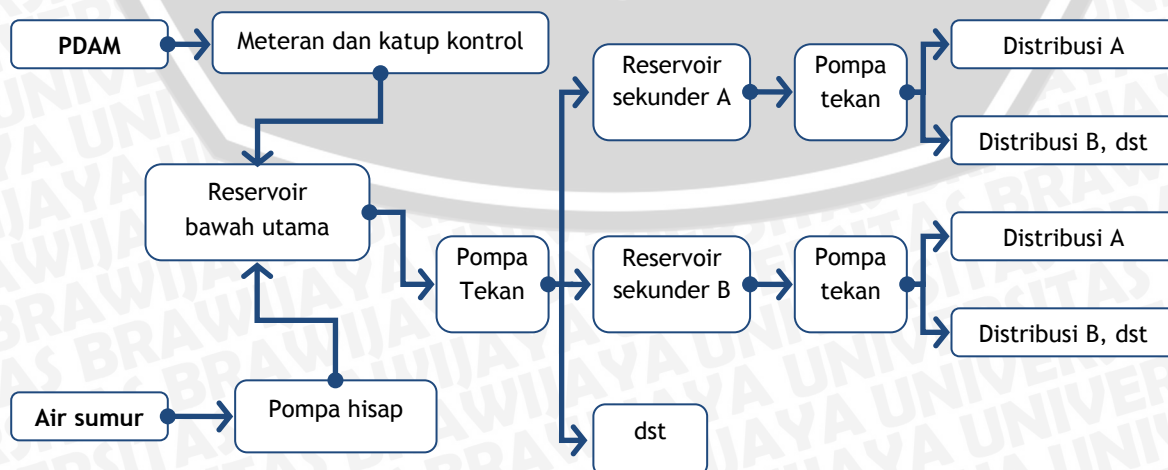
Karena bangunan yang luas maka pelayanan *power house* dibagi dalam 3 zona :



Gambar 4.76 Pembagian zona pelayanan AC
Sumber : Hasil Analisis

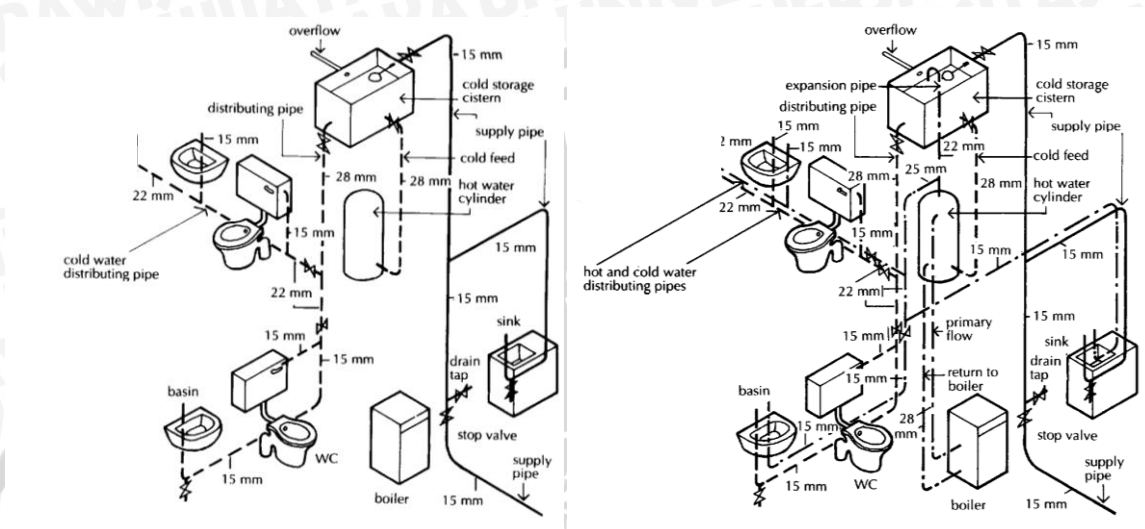
B. Sistem Distribusi Air Bersih dan Air Kotor

Air bersih menggunakan air yang berasal dari PDAM untuk keperluan minum dan masak, sedang untuk air yang dipergunakan untuk industri dipasok dari air laut. Sumber air bersih utama adalah dari PDAM, sedangkan air sumur hanya digunakan sebagai cadangan, misalnya untuk menyiram tanaman dan pada saat kebakaran, atau pada saat air PDAM tidak tersedia. Air dari PDAM ditampung pada reservoir bawah yang kemudian didistribusikan ke reservoir bawah sekunder pada tiap-tiap massa bangunan. Kebutuhan air untuk dua lantai dipompa langsung dari reservoir bawah menggunakan pompa tekan. Diagram aliran air bersih ini dapat dilihat pada gambar diagram berikut.





Gambar 4.77 Diagram sistem penyediaan air bersih



Gambar 4.79 Sistem penyediaan air bersih

Pembuangan saluran kotor menggunakan sistem *two pipes system fully vented* yang menyediakan 2 saluran utama (pemisahan saluran untuk wc dan saluran bak mandi, wastafel, urinoir) yang pada masing-masing saluran terhubung dengan saluran ventilasi udara (*stacks as vents*) sehingga memungkinkan saluran dapat mengalir dengan lancar. Saluran udara (*vent stack*) ini memiliki saluran yang pada pangkalnya menyatu dengan saluran kotoran (*soil stack*) induk dan sistem ini disebut *puff pipes system*.

Air buangan masuk pada instalasi ini adalah air buangan yang berasal dari dapur, pantry, kamar mandi, wastafel dan air hujan.

1. Pembuangan Kotoran

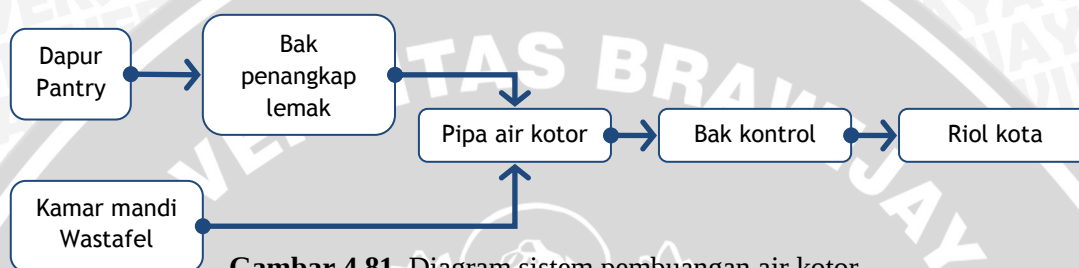
Kotoran yang berasal dari WC dialirkan melalui pipa-pipa kotoran sesuai dengan sistem *two pipes system fully vented* dan *puff pipes system* menuju *septic tank* untuk diproses, kemudian diresapkan ke tanah melalui sumur resapan. *Septic tank* cukup disediakan satu untuk seluruh tapak. Alur pembuangan digambarkan melalui diagram berikut.



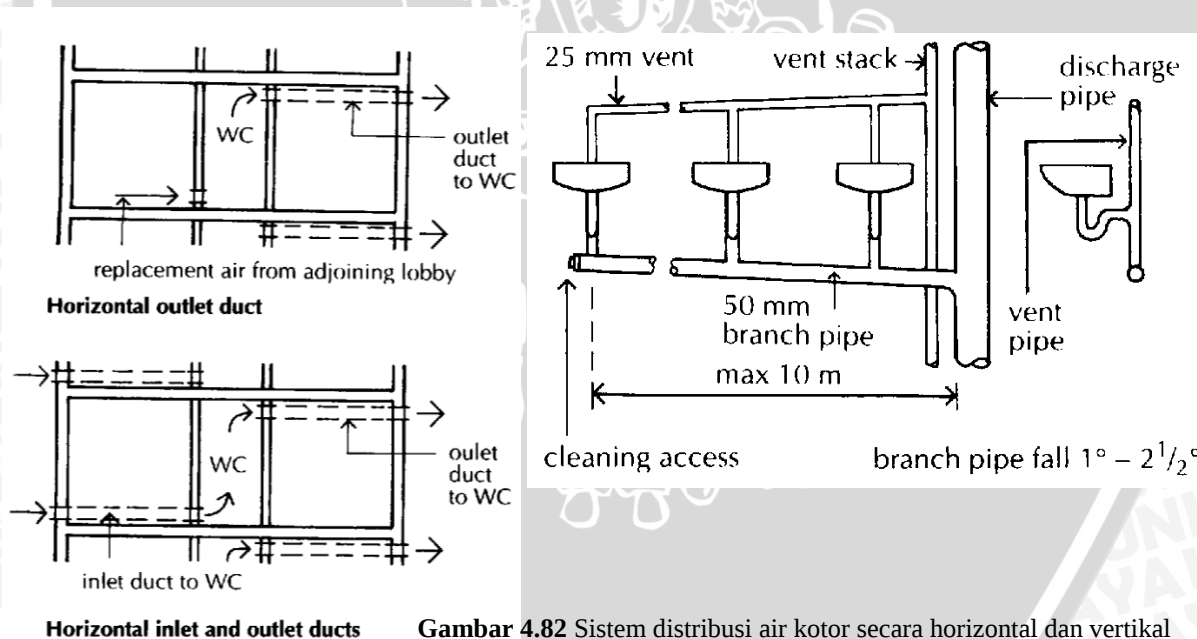
Gambar 4.80 Diagram sistem pembuangan kotoran

2. Pembuangan air kotor

Air kotor berasal dari buangan pantry, dapur, wastafel dan kamar mandi menggunakan sistem *two pipes system fully vented* dan *puff pipes system* hingga menuju bak penampung kotoran. Air kotor yang berasal dari dapur dan pantry selanjutnya disalurkan melalui bak penangkap lemak kemudian dialirkan ke riol kota bersama air kotor dari wastafel dan kamar mandi. Untuk kemudahan pengontrolan, pada tiap beberapa meter dipasang bak kontrol. Aliran pembuangan ini dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 4.81 Diagram sistem pembuangan air kotor

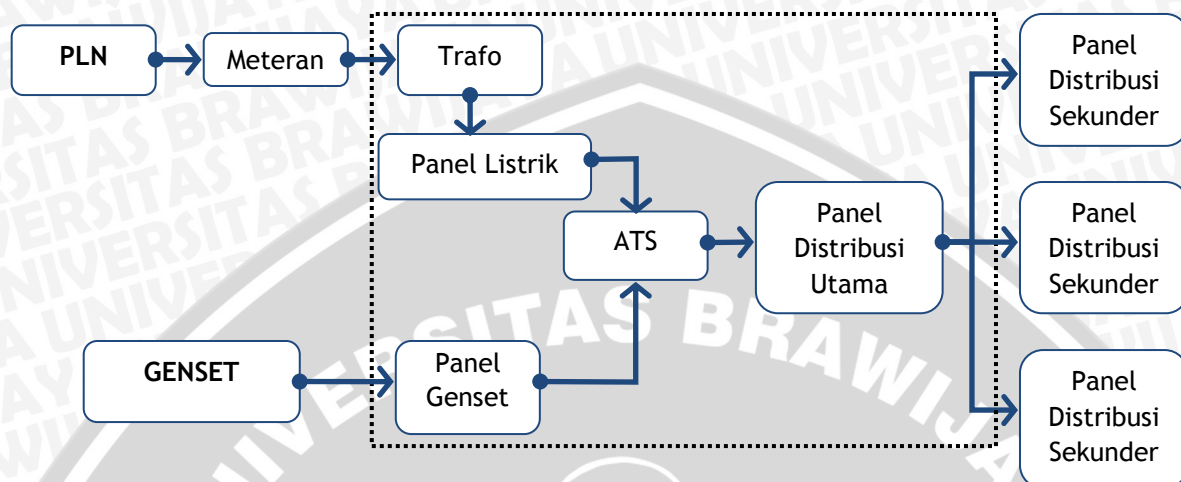


Gambar 4.82 Sistem distribusi air kotor secara horizontal dan vertikal

C. Analisis Sistem Elektikal

Penentuan sistem elektikal yang dipakai didasarkan pada ketersediaan jaringan listrik PLN pada site. Disamping itu digunakan sistim elektikal cadangan yang sewaktu-waktu listrik padam. Sumber listrik cadangan adalah dengan menggunakan generator listrik yang penempatannya pada bangunan sendiri ataupun dapat diletakkan di luar bangunan utama.

Tenaga listrik utama berasal dari PLN, generator set digunakan sebagai cadangan listrik jika terjadi keadaan-keadaan khusus seperti pada saat listrik padam.



Gambar 4.83 Diagram sistem penyediaan jaringan listrik

D. Analisis Sistem Penerangan Bangunan

Penerangan buatan untuk masing – masing bagian pada terminal penumpang dapat dilihat dalam standar berikut :

Tabel 4.50 Standar intensitas penyorotan

No.	Jenis Ruang	Intensitas Penyorotan
1.	Public concourse	100 –150 lux
2.	Check-in	200 – 250 lux
3.	Consession	200 – 250 lux
4.	Ruang kantor	250 – 300 lux
5.	Ruang kontrol	200 – 250 lux
6.	Kounter penerbangan	150 – 200 lux
7.	Koridor	75 – 100 lux
8.	Hall keberangkatan	200 – 250 lux
9.	CIP	200 – 250 lux
10.	Area bagasi	250 – 300 lux
11.	Bea cukai	200 – 250 lux
12.	Imigrasi	200 – 250 lux
13.	Karantina	200 – 250 lux
14.	Toilet	100 – 150 lux

Sumber : SKEP 77/ IV / 2005

Lampu yang digunakan antara lain:

a. Lampu fluorescent

Lampu ini memiliki beberapa keunggulan seperti memberikan suasana sejuk dan memantulkan warna seperti warna aslinya, baik digunakan untuk penerangan umum, dan biayanya rendah (mengingat efficacy-nya tinggi).

Lampu TL digunakan karena:

- menghasilkan 3-5 kali lumen per Watt
- usia lampu 7-20 kali lampu pijar
- menghasilkan panas yang lebih kecil
- dapat tetap beroperasi pada suhu rendah sampai -28°C
- suhu lampu maksimal 400°C

b. Lampu HID (High-Intensity Discharge)

Lampu HID bisa disebut juga lampu metal-halida karena adanya tambahan halida logam (seperti thallium, indium, dan sodium) pada tabung lecutan listriknya untuk memperbaiki efikasi serta warnanya. Lampu HID memiliki beberapa keuntungan antara lain:

- Efikasi lampu HID jauh lebih tinggi dibanding lampu pijar dan lampu fluorescent (kecuali lampu mercury karena kualitas cahayanya yang lebih baik dari lampu pijar).
- Lebih awet dari lampu pijar dan terkadang juga dari lampu fluorescent.
- Pendistribusian cahaya lebih mudah daripada lampu fluorescent.
- Biaya operasionalnya sangat rendah.
- Lampu HID tidak terpengaruh oleh variasi suhu dan kelembaban lingkungan (tidak seperti lampu fluorescent).
- Cocok untuk ruangan dengan ketinggian langit-langit sedang (3-5 meter) sampai tinggi (>5 meter).
- Dapat digunakan pada ruang luar ataupun dalam bangunan.

c. Lampu untuk keadaan darurat. Lampu ini harus dapat menyala secara otomatis pada keadaan darurat dan memiliki kuat cahaya tidak kurang dari 50 lux.

E. Analisis Jaringan Komunikasi

Pada bangunan terbagi atas jaringan internal di dalam terminal penumpang ini dan jaringan eksternal yang terhubung dengan instalasi kebandar udaraan yang lainnya.

Untuk jaringan internal dalam bangunan adalah sebagai berikut:

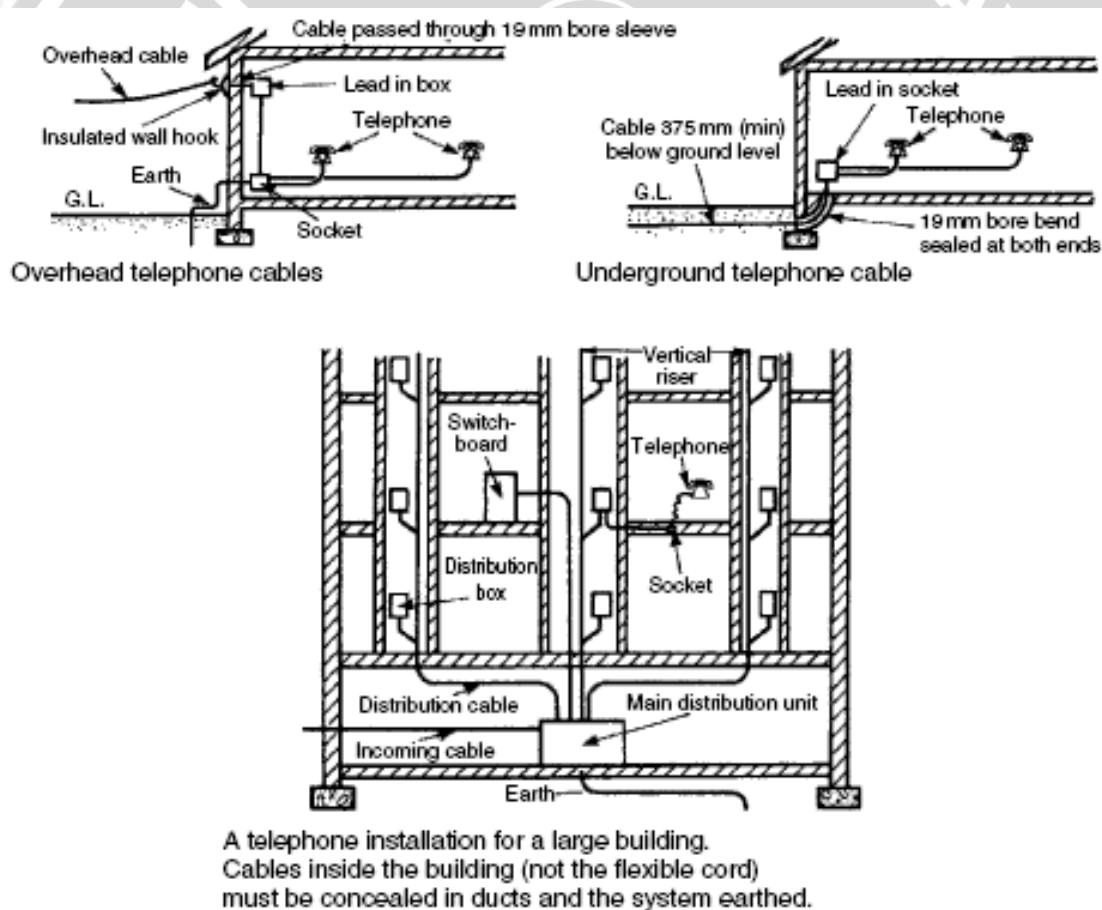
1. Skema jaringan telepon yang digunakan:

Sistem dalam bangunan dimulai dari saluran Telkom menuju PABX (Private Automatic Branch Exchange), selanjutnya ke kotak hubung induk (MDF – Main Distribution Frame), dan langsung disalurkan ke pesawat telepon masing-masing.

2. Instalasi jaringan telepon menggunakan kabel plastik

3. Sistem tata suara diintegrasikan dengan sistem tanda bahaya.

4. Jaringan komputer atau multimedia menggunakan komputer personal (PC – *Personal Computer*) dan juga menggunakan LAN (*Local Area Network*) yang selanjutnya dengan bantuan modem atau V-sat dihubungkan dengan jaringan eksternal melalui provider atau fasilitas satelit.



Gambar 4.84 Diagram jaringan komunikasi

Sumber : Hall, Fred dan Roger Greeno, 2007

F. Analisis Sistem Pencegahan dan Penanggulangan terhadap Bahaya Kebakaran

Bahaya kebakaran adalah bahaya yang ditimbulkan oleh adanya api yang tidak terkendali, sehingga dapat mengancam keselamatan manusia maupun harta benda.

Terdapat dua tahap usaha yang dilakukan untuk menghadapi bahaya kebakaran, yaitu :

1. Tahap Sebelum Terjadi Kebakaran, yaitu tahap pencegahan kebakaran.
 - a. menggunakan struktur tahan api yang memberikan cukup waktu untuk usaha penyelamatan;
 - b. membatasi beban kebakaran dari bahan yang ada dalam satu ruang;
 - c. mengikuti syarat-syarat pemasangan dan pemakaian saluran listrik;
 - d. memasang tanda-tanda dilarang merokok atau menyalakan api, terutama pada tempat-tempat yang mudah terbakar.

2. Tahap Pada Saat Terjadi Kebakaran, yaitu tahap penanggulangan kebakaran dan penyelamatan.

- a. Pemberitahuan

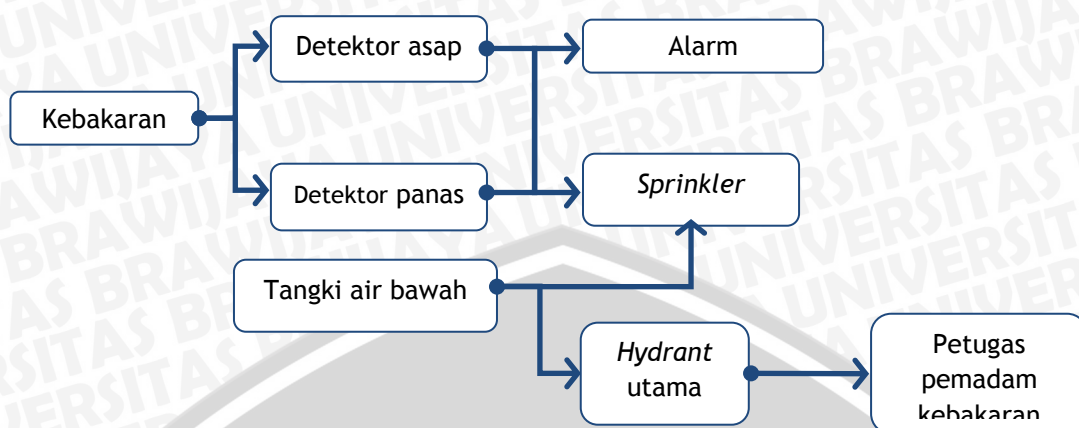
Detektor kebakaran yang disambung dengan sistem alarm digunakan untuk mengetahui adanya kebakaran sedini mungkin. Detektor kebakaran terdapat dua macam, yaitu detektor asap dan detektor panas, yang akan bekerja bila terdeteksi adanya asap atau panas di atas batas normal.

- b. Penyelamatan

Penyelamatan diprioritaskan kepada anak-anak, dengan mengeluarkannya secepat mungkin. Pintu darurat harus disediakan dengan lebar minimal 1,5 meter/orang, dan mudah dicapai, terutama oleh manusia atau pengguna.

- c. Pemadaman

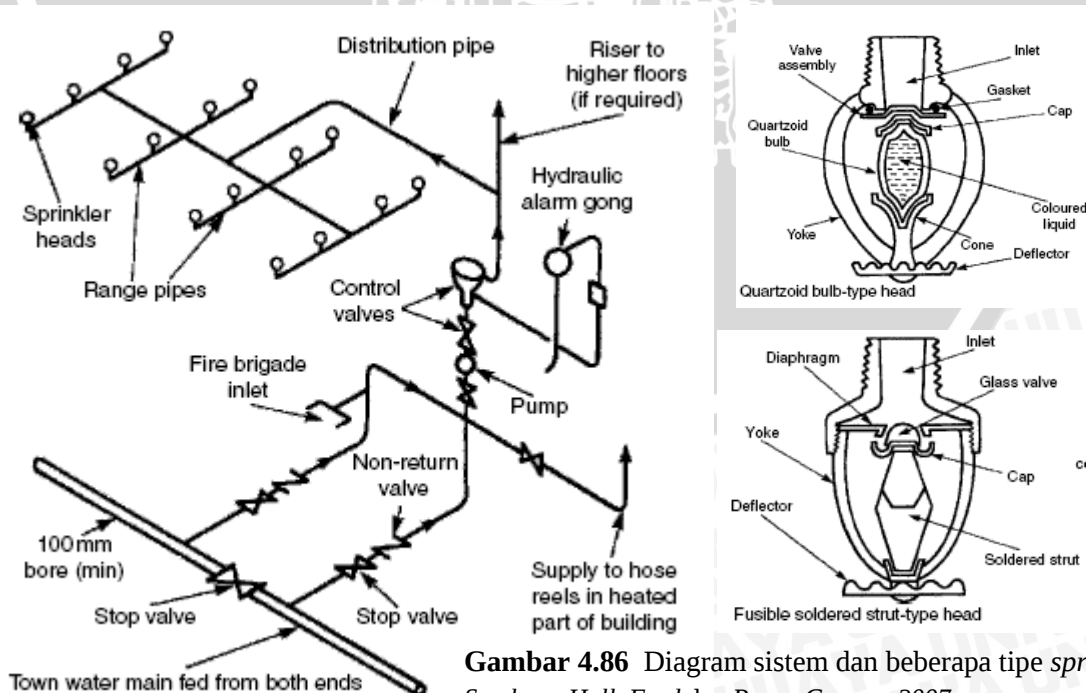
Alat-alat pemadaman kebakaran yang harus disediakan adalah *sprinkler*, yang dihubungkan dengan detektor asap dan panas, *portable hydrant* pada ruang-ruang tertentu, mudah dilihat dan mudah dicapai untuk penanganan pertama pada kebakaran secara manual, selain itu *hydrant* utama disediakan masing-masing untuk melayani 500 – 800 m² dengan jarak jangkauan $\pm 25 - 30$ m, diletakkan pada tempat-tempat strategis dan mudah dijangkau. *Hydrant* ini dihubungkan dengan tangki bawah utama yang menyimpan cadangan air sehingga tersedia air yang cukup untuk pemakaian selama 30 menit.



Gambar 4.85 Diagram sistem proteksi terhadap kebakaran

Pencegahan bahaya kebakaran berarti segala usaha manusia yang dilakukan agar tidak terjadi penyalan api yang tidak terkendali. Terdapat beberapa cara penanggulangan berdasarkan letak atau posisi penyelamatan yaitu dengan usaha :

- Penanggulangan dari luar gedung, yaitu dengan menyediakan tangki-tangki hydrant pada titik-titik tertentu, dan menyediakan jalur sirkulasi keseluruh area kawasan yang bisa dilalui mobil pemadam kebakaran.
- Penanggulangan dari dalam gedung, yaitu dengan menggunakan sistem pencegahan dan penanggulangan otomatis (sprinkler), dan menyediakan tangga darurat bagi bangunan bertingkat pada tempat-tempat yang strategis, jarak maksimum terjauh antar tangga kurang lebih 30 m.

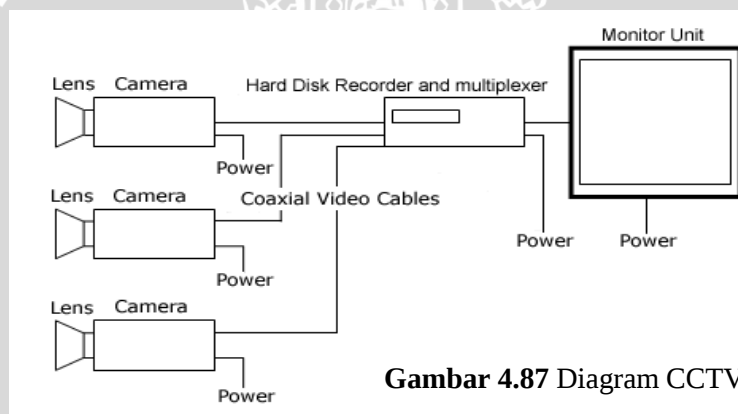


Gambar 4.86 Diagram sistem dan beberapa tipe *sprinkle*
 Sumber : Hall, Fred dan Roger Greeno, 2007

G. Sistem Keamanan Bangunan

Keamanan penghuni/pengguna bangunan sangat penting mengingat bangunan ini adalah pintu gerbang dalam memasuki suatu wilayah. Sistem keamanan yang dapat digunakan dalam bangunan terminal penumpang, antara lain:

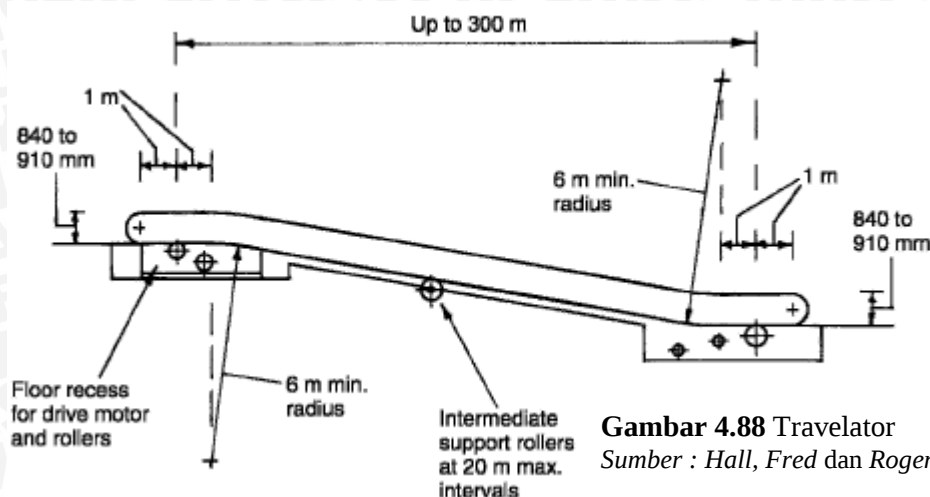
- Detektor logam (*walk through* dan *hand held metal detector*) dan *baggage x-ray machine* yang diletakkan di pintu masuk area *check-in*, dan sebelum memasuki ruang tunggu keberangkatan.
- Penggunaan kartu dengan pita magnetik sebagai ganti anak kunci yang dimiliki oleh staff keamanan terminal penumpang.
- Sensor inframerah (*infrared*) dengan mendeteksi gerakan dari panas tubuh manusia yang diletakkan pada pintu masuk area *check-in*.
- Pemasangan CCTV untuk memudahkan pemantauan keamanan.
- Penempatan petugas keamanan di titik-titik yang dianggap krusial



Gambar 4.87 Diagram CCTV

H. Sistem Transportasi Dalam Bangunan

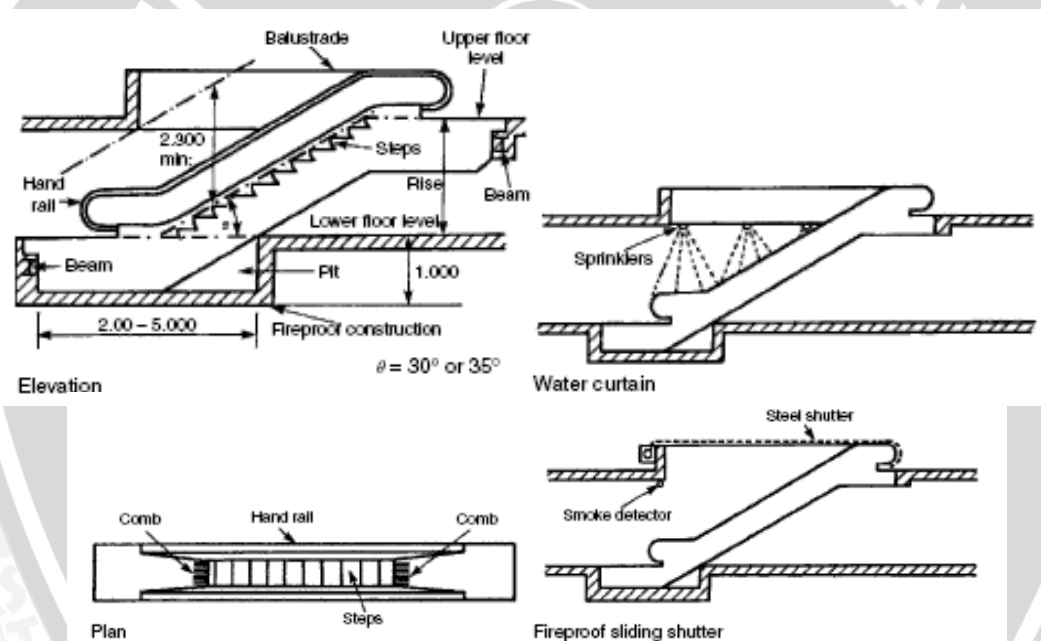
Sistem transportasi dalam bangunan biasanya dibutuhkan demi kenyamanan penumpang pada bandara dengan penumpang pada jam sibuk lebih dari 500 orang atau apabila jarak berjalan bagi para penumpang dari ruang tunggu keberangkatan sampai *gate* mencapai 300 m atau lebih.



Gambar 4.88 Travelator

Sumber : Hall, Fred dan Roger Greeno, 2007

Selain travelator untuk menghubungkan lantai 1 dengan lantai lainnya sering digunakan eskalator, penempatan eskalator dapat diletakkan di kerb, ruang tunggu keberangkatan ataupun ruang transit.



Gambar 4.89 Eskalator

Sumber : Hall, Fred dan Roger Greeno, 2007

I. Fasilitas Bagi Pengguna Khusus

Fasilitas bagi pengguna khusus harus tersedia di setiap bandar udara khususnya pada ruang-ruang utama terminal penumpang. Fasilitas tersebut meliputi aksesibilitas, sarana dan prasarana penunjang serta tanda (*sign*) pada terminal penumpang tersebut. Untuk detail lebih lengkap mengenai standard fasilitas ini, bisa mengacu pada SNI 03-7049-2004 mengenai perancangan fasilitas bagi pengguna khusus di bandar udara (dokumen terlampir).

4.2.20 Analisis Struktur Bangunan

Sistem struktur pada bangunan terminal penumpang ini dibagi menjadi bagian, yaitu Struktur pondasi, struktur rangka, dan struktur atap.

1. Struktur pondasi (*sub-structure*)

Jenis pondasi yang digunakan disesuaikan dengan akumulasi beban yang diterima, baik beban bergerak dan beban mati, serta jenis tanah dan kedalaman tanah keras yang ada pada tapak. Beberapa jenis pondasi yang dapat digunakan antara lain:

1. Pondasi tiang bor (*bored pile*)
2. Pondasi *foot* Plat Beton Bertulang
3. Pondasi batu kali

2. Struktur Rangka Bangunan (*mid-structure*)

1. Kolom Utama (Baja silinder)

Kolom pada bangunan ini berfungsi untuk meneruskan beban-beban yang datang dari arah vertikal menuju ke pondasi. Untuk menentukan besaran dimensi yang diperlukan untuk menahan beban yang bekerja adalah dengan cara menghitung akumulasi beban (tekan) yang ada pada bangunan tersebut dibagi dengan jumlah titik-titik kolom yang ada, sehingga di setiap kolom tersebut tidak terjadi tekuk yang mengakibatkan patahnya struktur kolom. Sedangkan bentuk kolom-kolom utama berlawanan dengan bentuk bangunan. Jika bangunan memanjang ke arah sumbu x, maka kolom-kolom utama tersebut memanjang ke arah sumbu x.

2. Kolom pendukung (Baja silinder berongga)

Karena beban rangka atap yang disokong oleh kolom ini tidak terlalu besar, maka diameter dan ketebalan kolom ini pun tidak sebesar kolom dengan beban plat lantai.

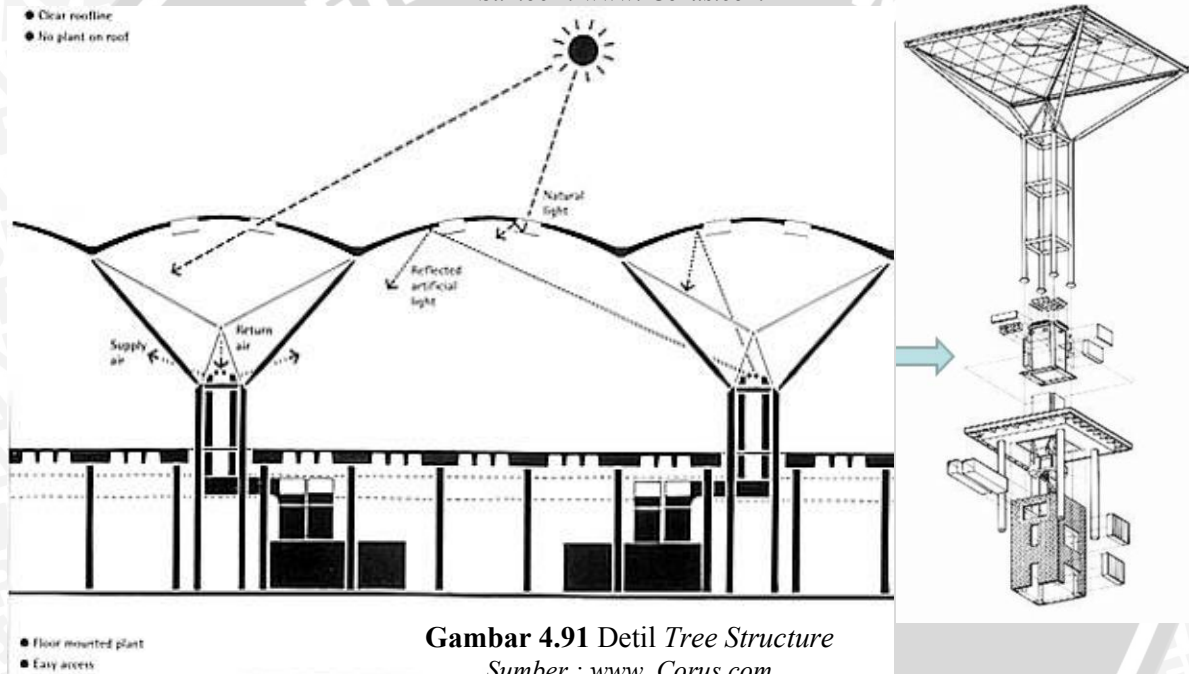
3. Struktur pohon (*Tree structure*)

Pada struktur ini, kolom “cabang” menjorok layaknya cantilever dari kolom utama yang berada di tengah area atap, dan dapat diulang dan dirangkai pada sisinya untuk membentuk rangkaian struktur bentang lebar.



Gambar 4.90 Tree Structure

Sumber : www.Corus.com



Gambar 4.91 Detil Tree Structure

Sumber : www.Corus.com

Struktur ini sama seperti yang dipakai pada bangunan terminal Bandara Stansted di Inggris yang memiliki beberapa karakteristik seperti :

- Mampu memaksimalkan penggunaan cahaya alami pada bangunan sehingga mampu mengurangi penggunaan cahaya buatan.
- Sistem struktur “modular” pada kolom dan atap bangunan.
- Cabang dari kolom utama mampu menambah bentang yang mampu ditahan sehingga mampu mengurangi penggunaan kolom di dalam bangunan.
- Bagian tengah kolom yang menerus sampai pondasi dapat dimanfaatkan sebagai saluran utilitas yang membutuhkan kesinambungan antar lantai.

4. Dilatasi Massa

Pada bangunan dengan bentang yang cukup panjang dan pada pertemuan dua massa bangunan yang memiliki bobot bangunan yang berbeda, maka perlu adanya pemisahan struktur dengan dilatasi massa. Terdapat 4 macam sistem dilatasi (Juwana, 2005):

a. Dilatasi dengan dua kolom

Pemisahan struktur dengan dua kolom terpisah, namun memungkinkan terjadinya penumpukan kolom pada titik tertentu.

b. Dilatasi dengan balok kantilever

Dilatasi dilakukan dengan balok kantilever (maksimal $\frac{1}{3}$ bentang balok induk), sehingga terdapat perubahan bentang antar kolom menjadi $\frac{2}{3}$ -nya.

c. Dilatasi dengan balok gerber

Untuk mempertahankan bentang antar kolom tetap sama, maka pada balok kantilever diberi balok gerber

d. Dilatasi dengan konsol

Jarak antar kolom dapat dipertahankan, namun dengan adanya konsol maka terdapat perbedaan tinggi plafond antara satu bentang kolom satu dengan yang lain.

3. Struktur atap (*Upper-Structure*)

Struktur rangka atap utama pada bangunan menggunakan struktur *truss*. Alasan pemilihan struktur ini untuk digunakan sebagai rangka atap adalah sebagai berikut:

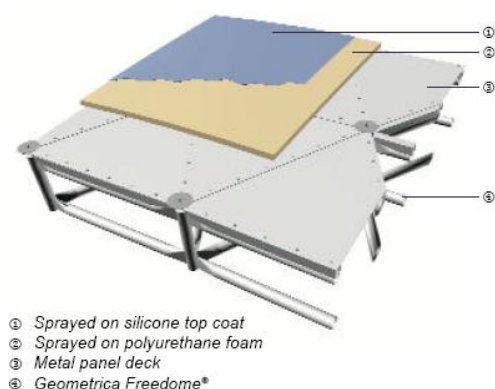
- Dibandingkan dengan struktur *rigid frame*, dengan bentang dan tinggi bangunan yang sama, struktur ini jauh lebih ringan karena dengan tebal balok yang sama, volume yang dimiliki struktur ini jauh lebih sedikit dibanding dengan struktur *rigid frame* tersebut.
- Dibandingkan dengan struktur *space frame*, struktur ini jauh lebih murah karena dengan luas bangunan yang sama, struktur *truss* membutuhkan volume material yang lebih sedikit. Balok-balok pada struktur *truss* hanya membentang pada ke arah bentangannya berupa sebuah balok yang mandiri. Sedangkan pada struktur *space frame*, balok-baloknya melintang ke segala arah dan saling berimpitan sehingga membentuk sebuah jaringan struktur berbentuk luasan.
- Dibandingkan dengan struktur *cable*, struktur *truss* lebih tahan dalam menahan gaya lateral akibat beban angin pada lokasi tapak ini.

- d. Dibandingkan dengan struktur membran (*shell*), struktur ini lebih mudah dalam pengadaan material dan proses konstruksi karena material penyusun struktur *truss* lebih mudah didapatkan di Indonesia dibandingkan dengan struktur membran tersebut.
- e. Dibandingkan dengan struktur *pneumatic*, struktur ini jauh lebih efektif karena bangunan bandar udara adalah bangunan yang memiliki umur operasional yang cukup lama. Sedangkan struktur *pneumatic* lebih bersifat sementara (*temporer*).
- f. Dibandingkan dengan struktur *geodesic dome*, struktur ini jauh lebih efektif karena tipologi bangunan bandar udara lebih efektif jika berbentuk linier karena akan memudahkan sirkulasi pengguna bangunan. Sedangkan struktur *geodesic dome* mempunyai bentuk alas berbentuk lingkaran.

Sedangkan bagian penutup atapnya berupa material yang bersifat ringan. Beberapa contoh penutup atap yang bersifat ringan antara lain:

1. Metal deck panel

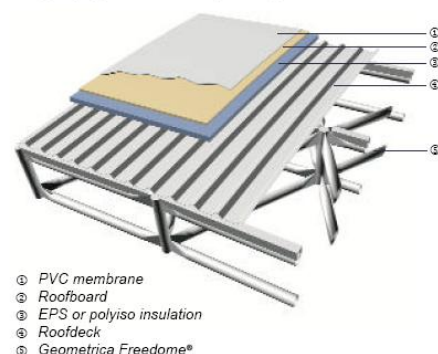
Sprayed on waterproofing (GR05)



Gambar 4.92 Metal Deck Panel
Sumber : Dzulfikar,2009

2. Roof deck Pvc dengan membrane

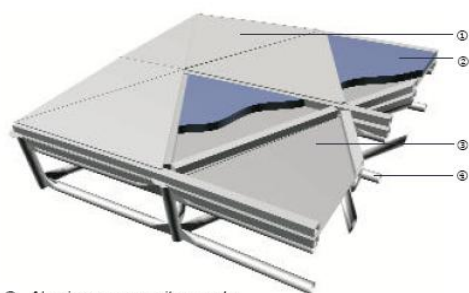
Single-ply membrane (GR08)



Gambar 4.93 Roof deck Pvc dengan membrane
Sumber : Dzulfikar,2009

3. Aluminium Composite Panel

Slim-line Panels (GR13)



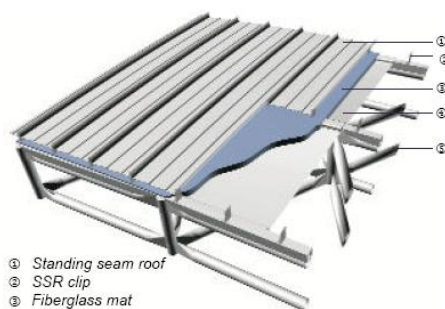
- ① Aluminum composite panels
- ② Sprayed on polyurethane foam
- ③ Metal panel deck
- ④ Geometrica Freedom®

Gambar 4.94 Aluminium Composite Panel

Sumber : Dzulfikar,2009

4. Standing Seam roof dengan Insulated Structural

Insulated Structural SSR (GR22)



- ① Standing seam roof
- ② SSR clip
- ③ Fiberglass mat
- ④ Reinforced vinyl facing
- ⑤ Geometrica Freedom®

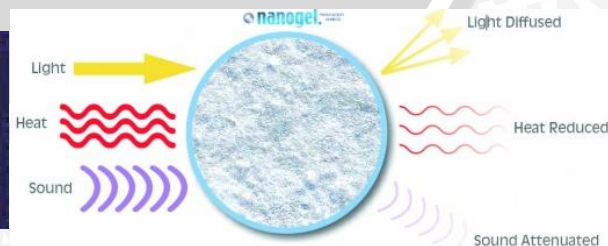
Gambar 4.95 Standing seam roof

Sumber : Dzulfikar,2009

5. Tensotherm

Merupakan salah satu inovasi bahan penutup atap baru yang terbuat dari membran PTFE yang memiliki beberapa kelebihan :

- a. dengan ketebalan 9mm, bahan ini mampu mengurangi intensitas panas matahari yang masuk ke dalam bangunan sekaligus menjaga suhu bahan itu sendiri tetap stabil.
- b. fleksibilitas bahan terhadap berbagai bentuk desain dengan bahan yang tipis dan ringan.
- c. tembus cahaya sehingga mendukung efisiensi energi serta pencahayaan alami yang maksimal di dalam bangunan.
- d. mampu meredam suara, sehingga tepat digunakan pada bangunan terminal yang dekat dengan sumber kebisingan akibat aktifitas penerbangan.
- e. umur pemakaian bahan yang panjang dan dapat di *recycle* menjadi bahan yang bernilai lebih.



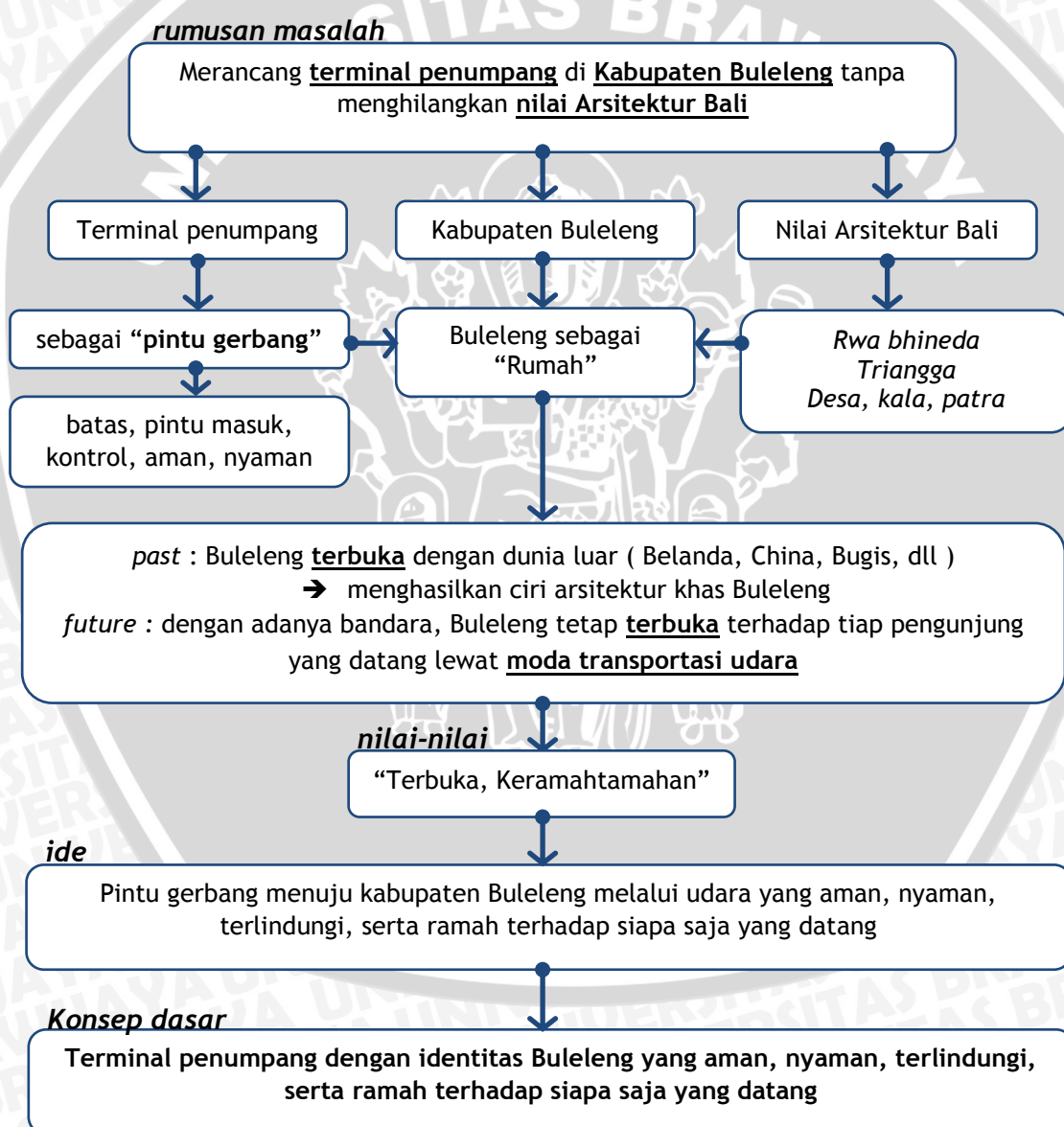
Gambar 4.96 Tensotherm

Sumber : www.taiyomc.com,2009

4.3 Konsep Desain

4.3.1 Konsep Dasar

Konsep dasar perancangan dibuat untuk memecahkan rumusan masalah yang ada pada bagian pendahuluan dimana sebuah terminal bandara yang berfungsi sebagai tempat perpindahan moda transportasi sekaligus sebagai "pintu gerbang" menuju dan dari suatu wilayah sebaiknya tidak meninggalkan begitu saja ciri-ciri arsitektur lokalnya, apalagi Bali yang menjadi tempat bandara baru ini dikenal sebagai Pulau tujuan utama pariwisata karena keindahan alam maupun pesona budayanya yang masih kuat.



Gambar 4.97 Skema konsep dasar perancangan

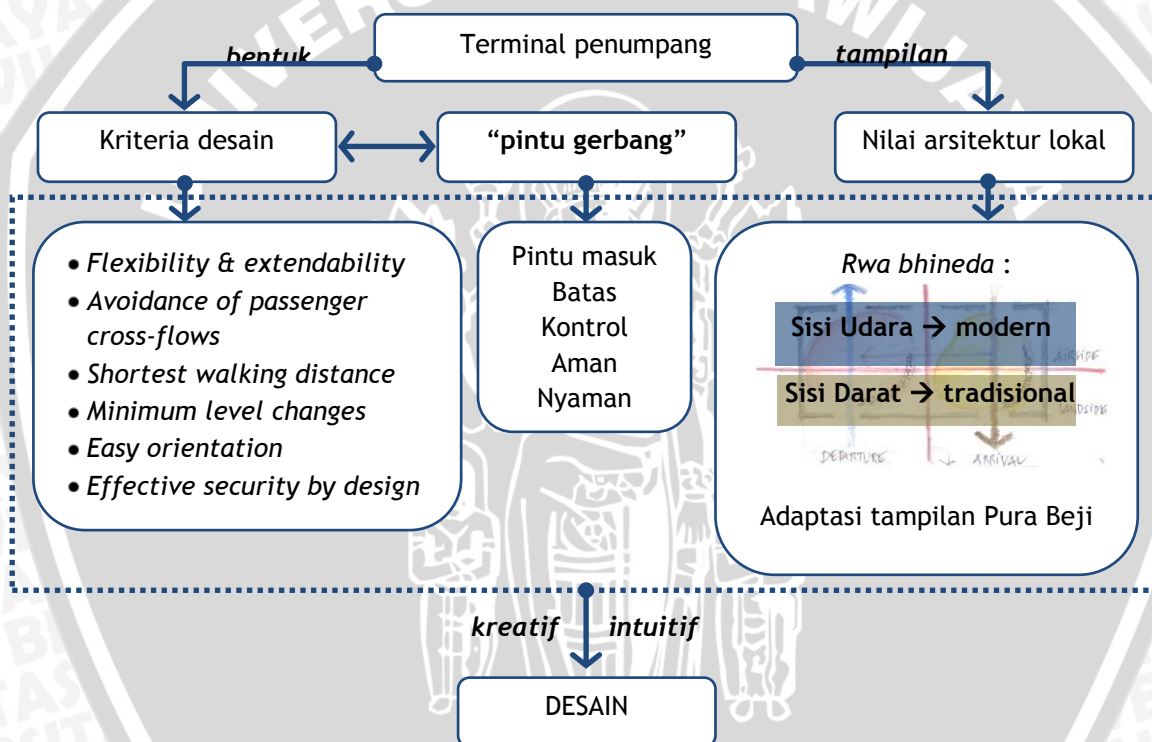
Sumber : Hasil Analisis

4.3.2 Konsep Bangunan

Konsep bangunan terminal penumpang Bandara Kabupaten Buleleng ini mengadaptasi konsep dasar perancangan dengan tetap memperhatikan kriteria desain terminal yang baik dan konsep terminal sebagai "pintu gerbang" sebagai konsep bentuk bangunan, serta nilai arsitektur lokal sebagai konsep tampilan bangunan dengan mentransformasikan tampilan Pura Beji yang dianggap mampu mewakili ciri arsitektur khas Buleleng sebagai tampilan terminal.

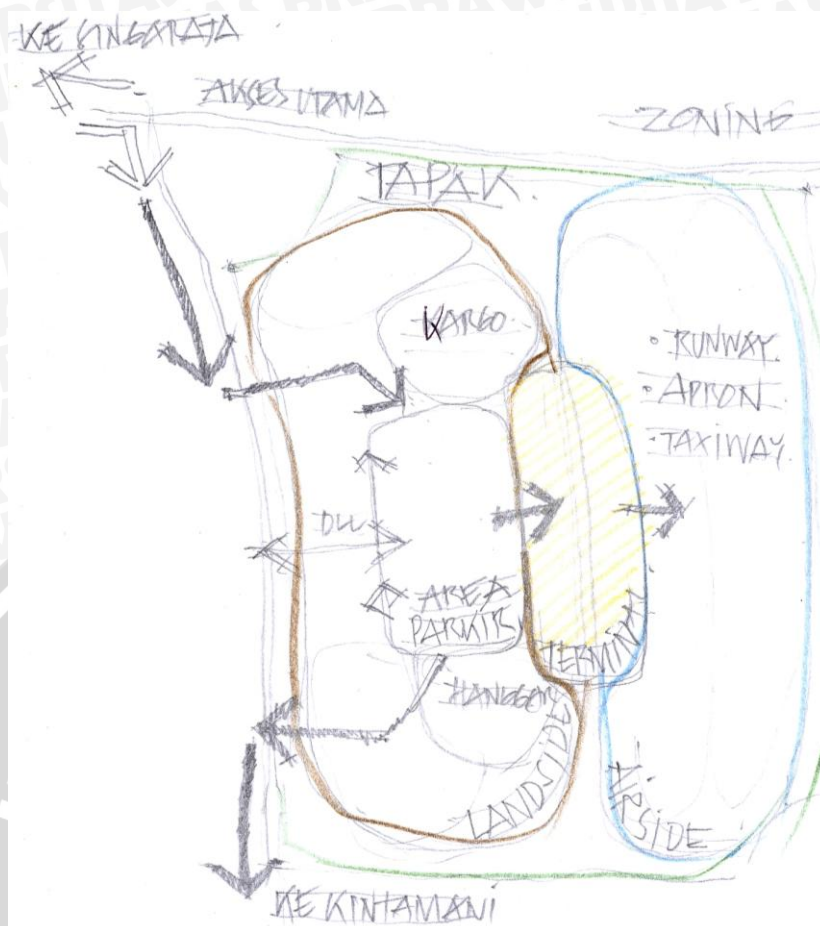
Konsep dasar

Terminal penumpang dengan identitas Buleleng yang aman, nyaman, terlindungi, serta ramah terhadap siapa saja yang datang



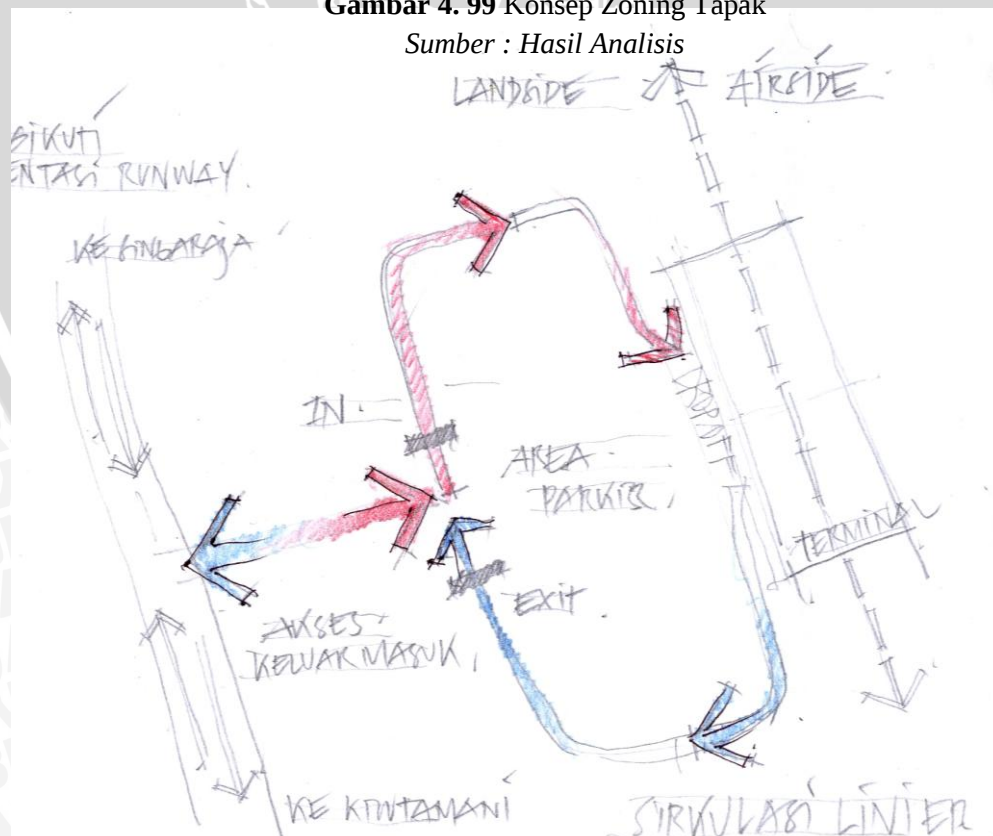
Gambar 4.98 Skema konsep bentuk dan tampilan bangunan

Sumber : Hasil Analisis



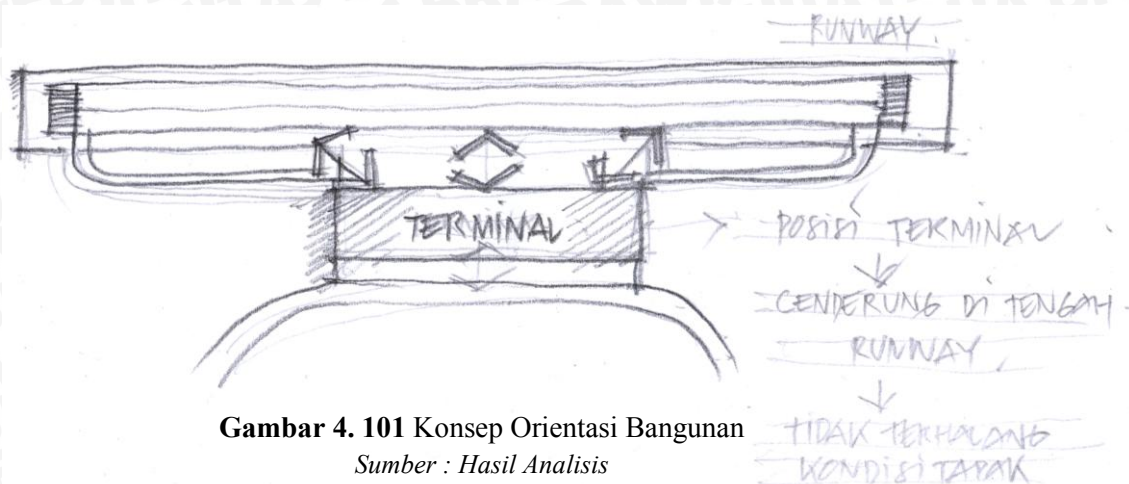
Gambar 4. 99 Konsep Zoning Tapak

Sumber : Hasil Analisis

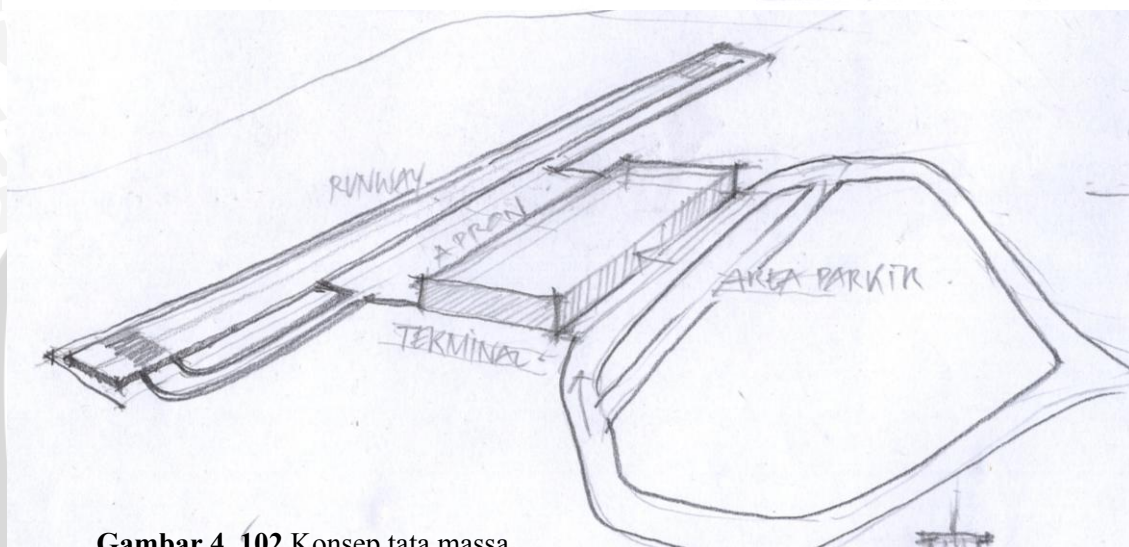


Gambar 4. 100 Konsep Sirkulasi Tapak

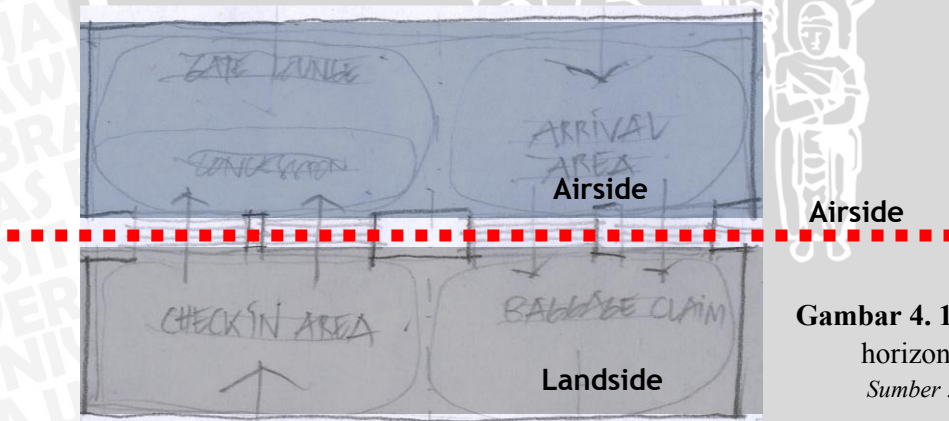
Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4. 101 Konsep Orientasi Bangunan
Sumber : Hasil Analisis

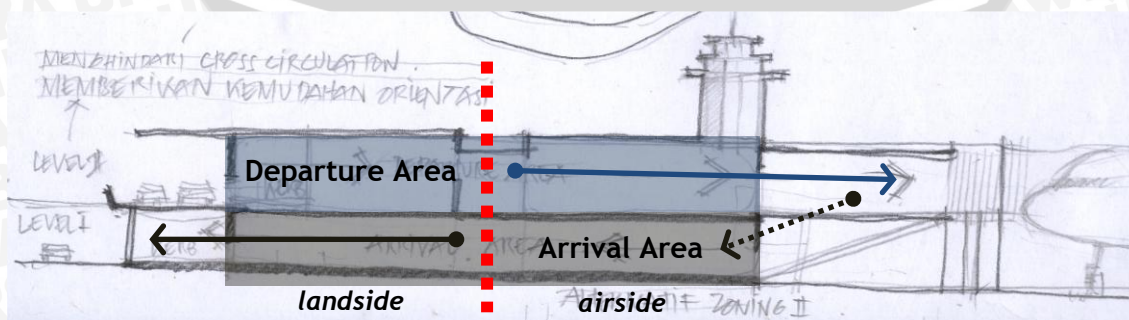


Gambar 4. 102 Konsep tata massa
Sumber : Hasil Analisis



Airside

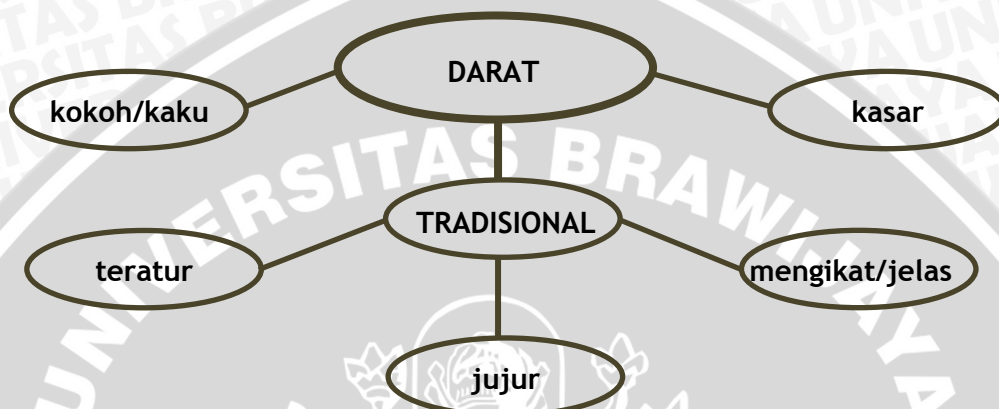
Gambar 4. 103 Konsep zoning horizontal bangunan
Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4. 104 Konsep zoning vertikal bangunan
Sumber : Hasil Analisis

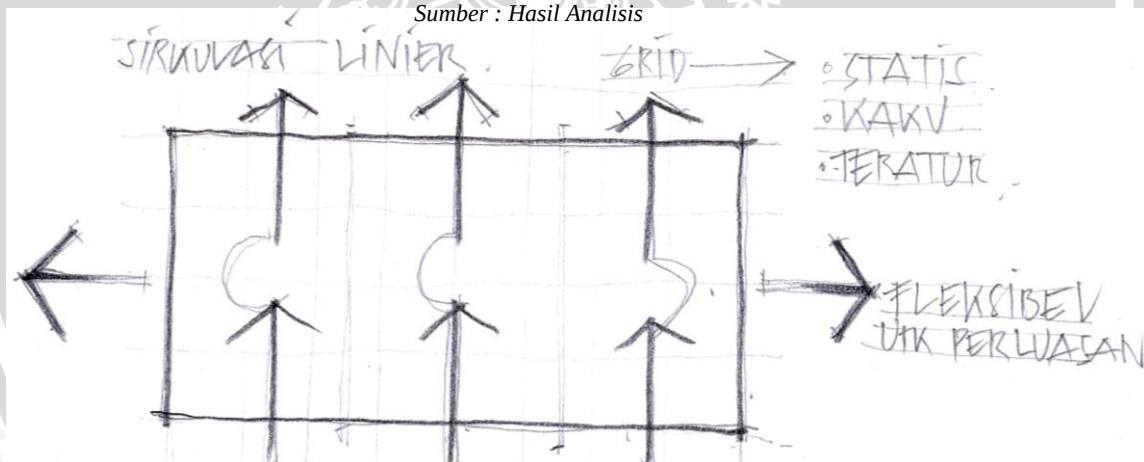
4.3.3 Konsep Bangunan Zona Darat

Karakter 'sisi darat' bangunan terminal yaitu berat, kokoh/kaku, teratur, jujur, kasar serta mengikat menjadi dasar dalam konsep bangunan zona darat. Konsep tersebut saling mengisi atau melengkapi dengan kriteria-kriteria desain terminal yang sudah ada sehingga fungsi terminal itu sendiri tidak hilang atau terabaikan.



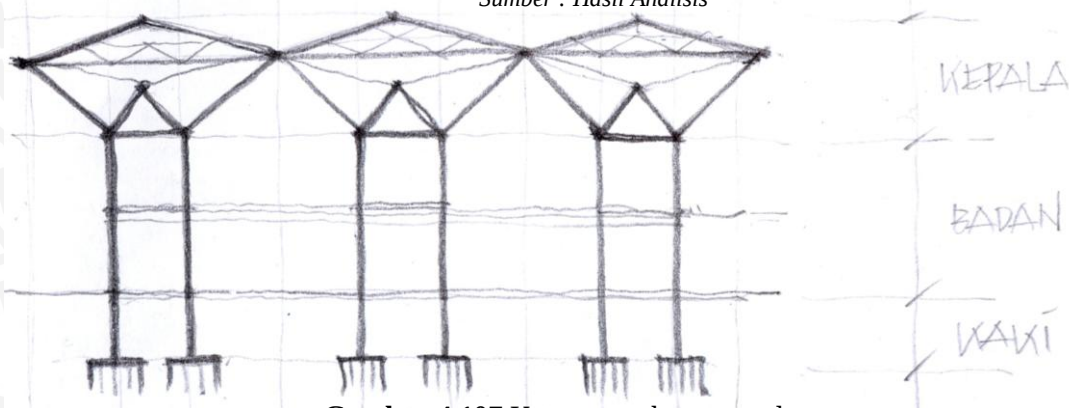
Gambar 4.105 Karakter Bangunan Zona Darat

Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4. 106 Konsep Sirkulasi dalam Bangunan

Sumber : Hasil Analisis

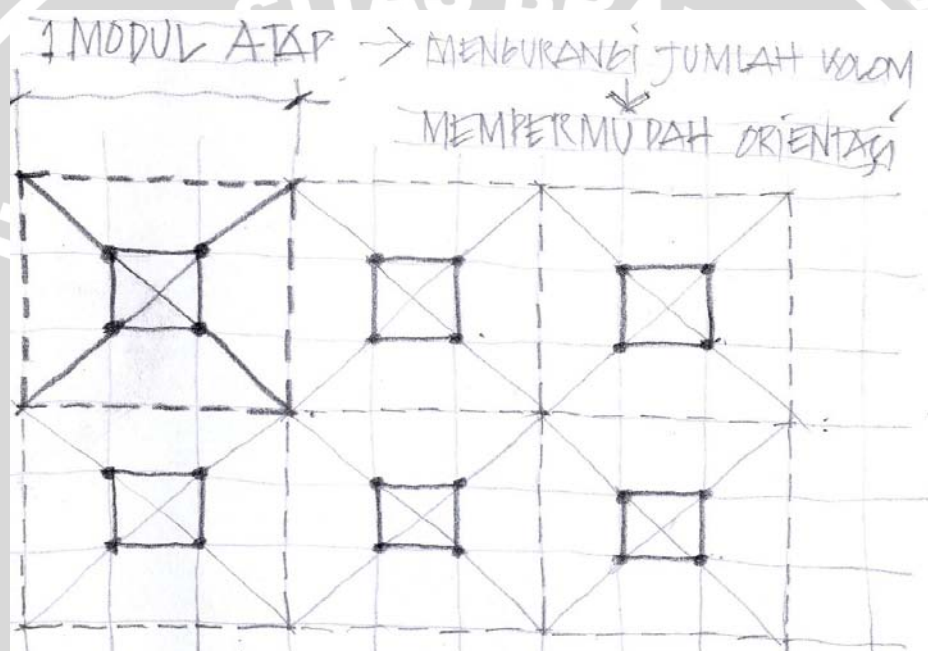


Gambar 4.107 Konsep struktur zona darat

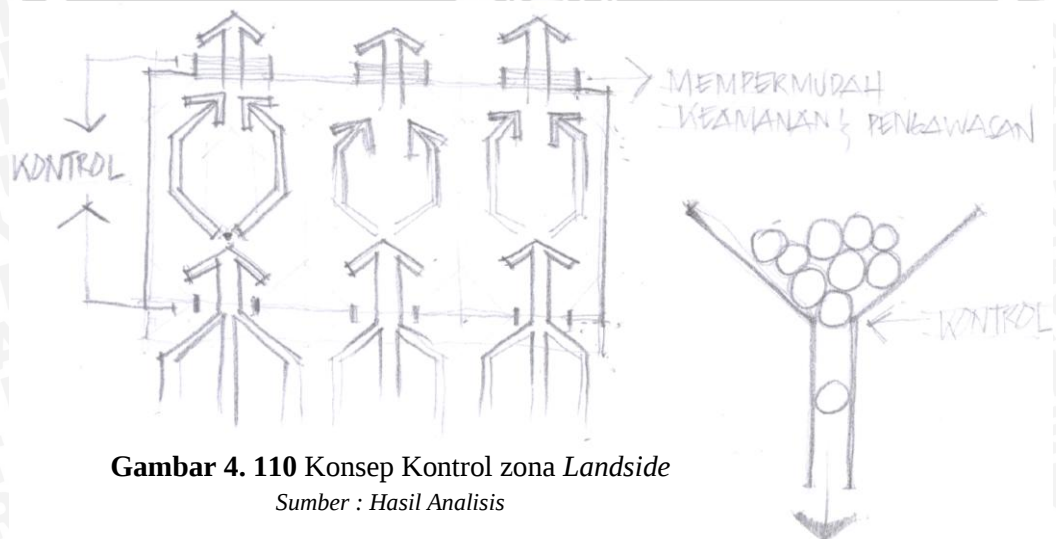
Sumber : Hasil Analisis



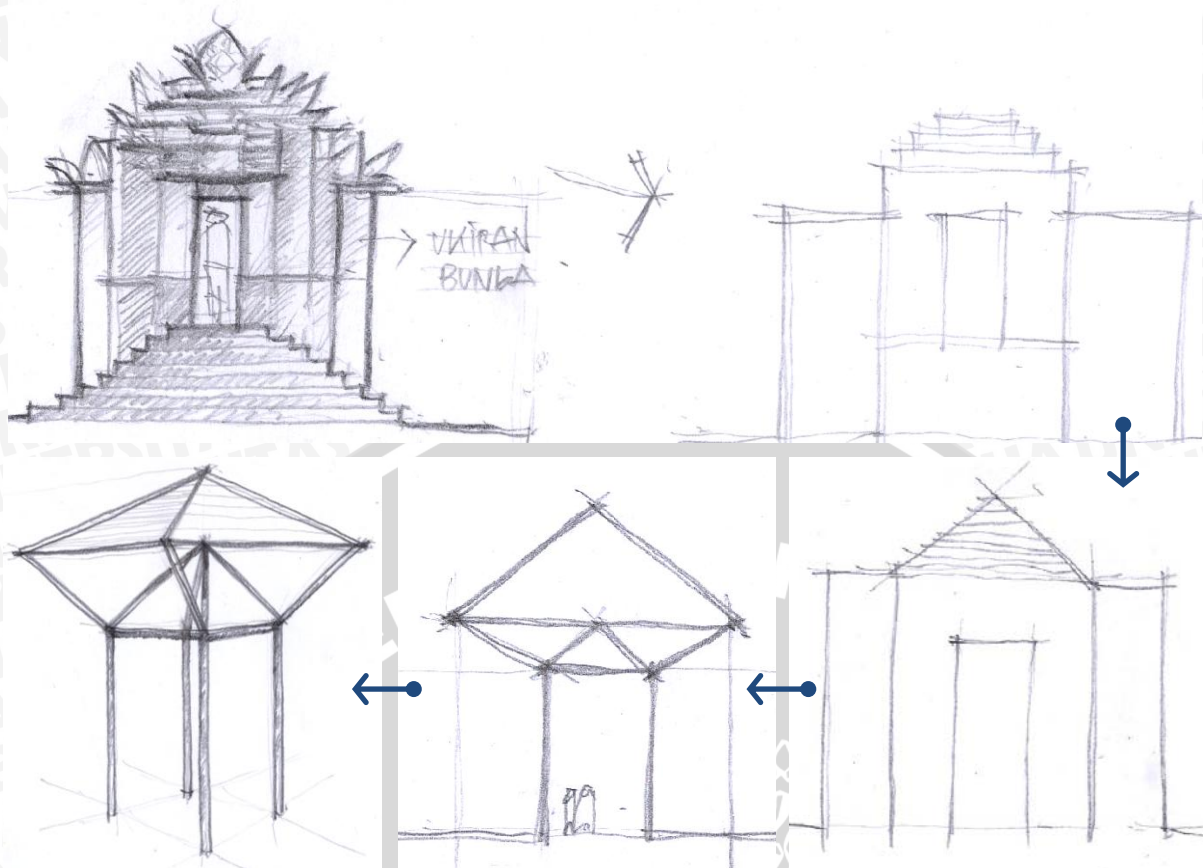
Gambar 4.108 Massa Terminal zona Darat
Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.109 Konsep grid struktur zona darat
Sumber : Hasil Analisis

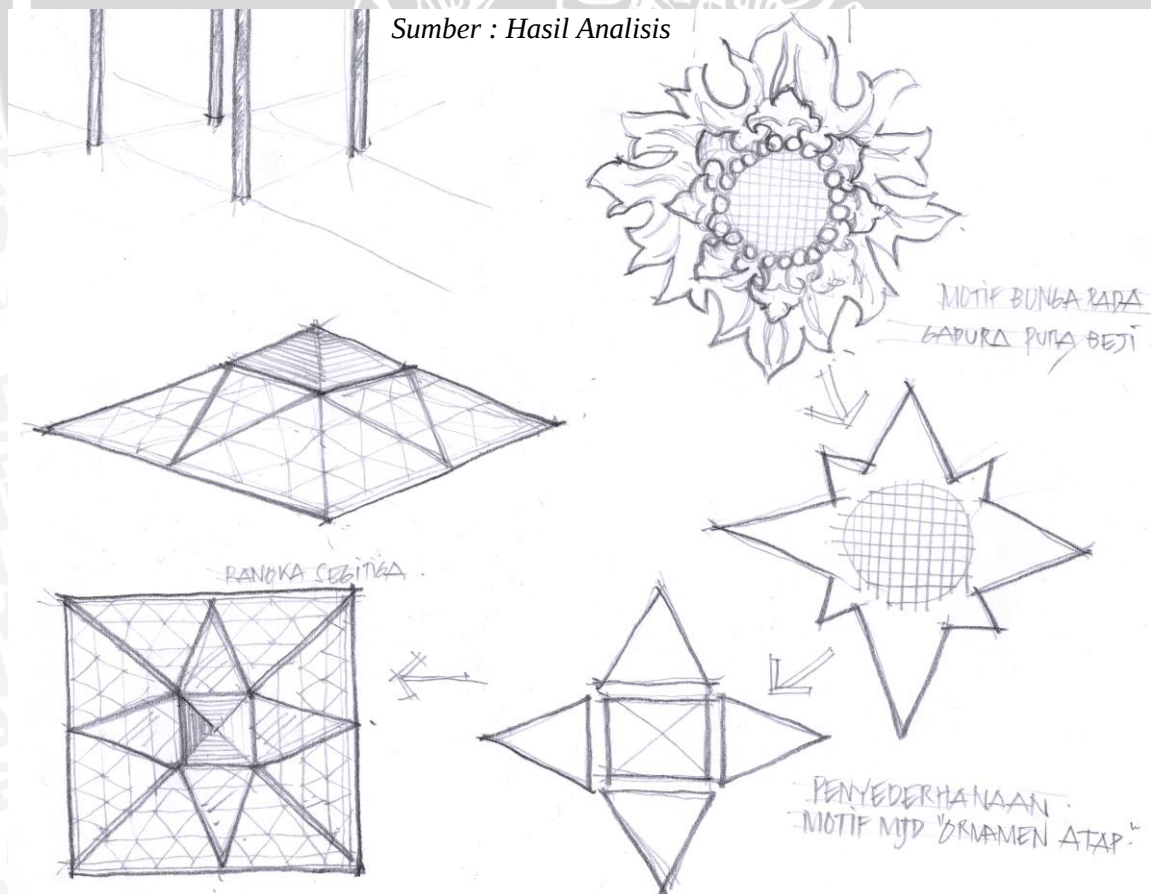


Gambar 4. 110 Konsep Kontrol zona Landside
Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.111 Transformasi kolom pada zona *Landside*

Sumber : Hasil Analisis

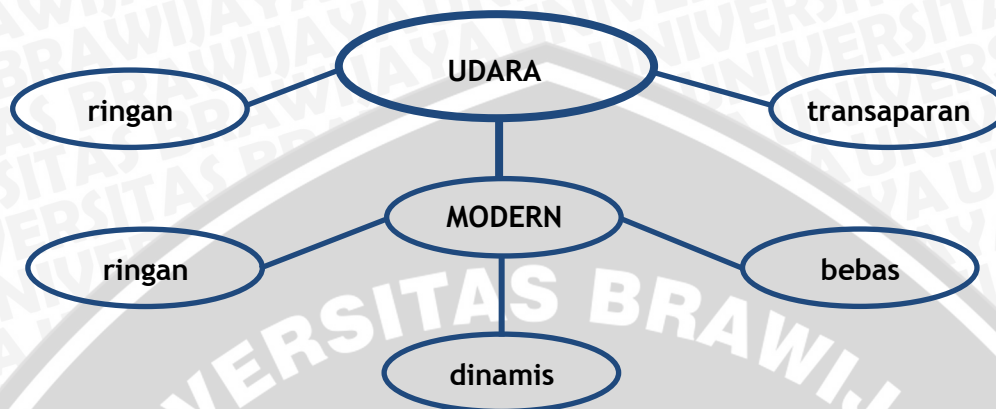


Gambar 4.112 Konsep struktur rangka atap zona darat

Sumber : Hasil Analisis

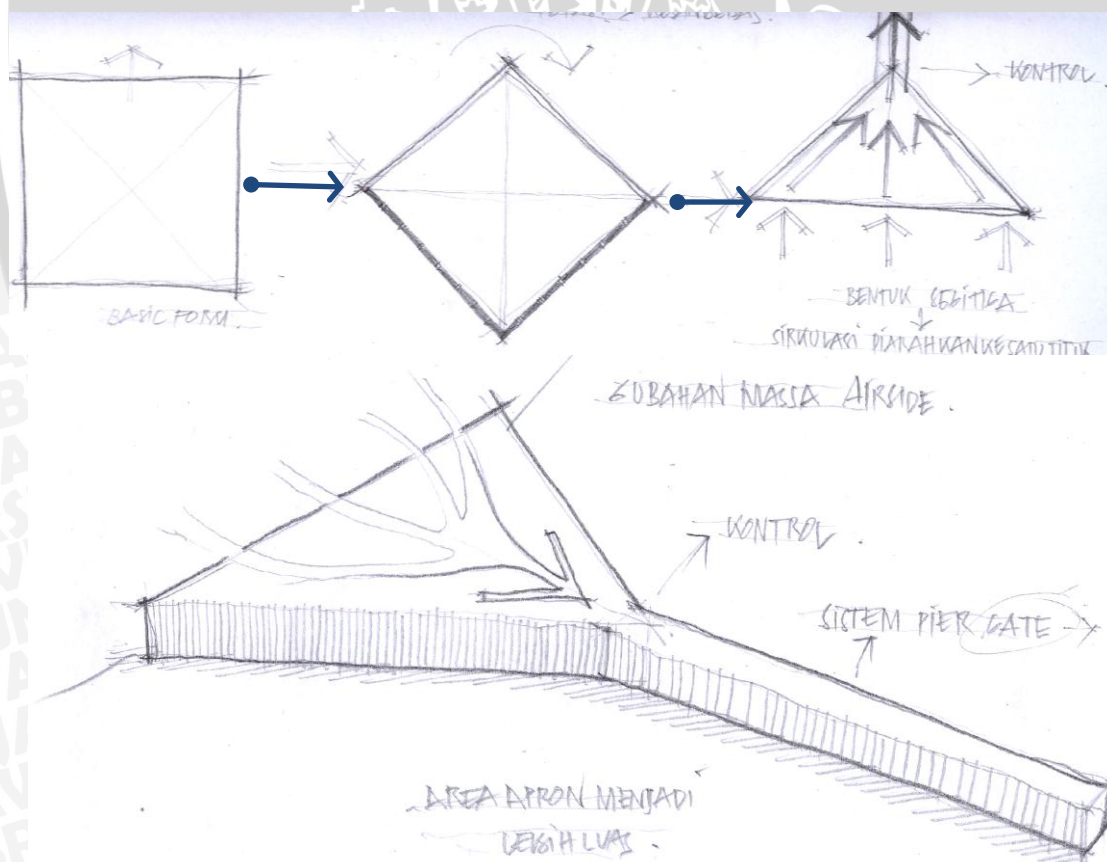
4.3.4 Konsep Bangunan Zona Udara

Pada zona udara (*airside*) mempunyai karakter tampilan modern dengan beberapa sifatnya seperti ringan, bebas, dinamis, dan transparan.



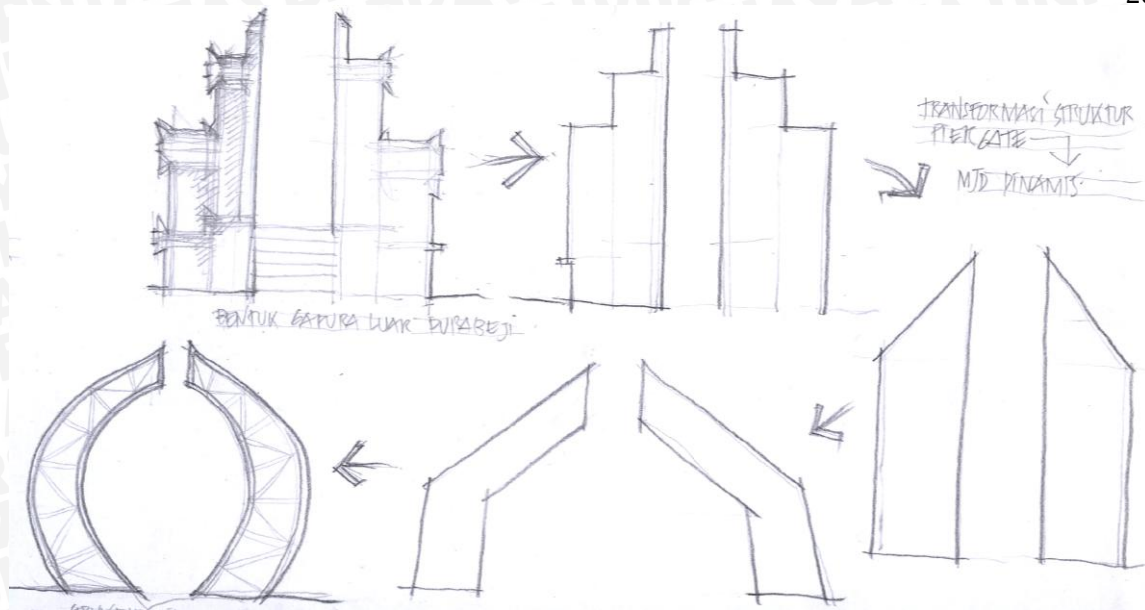
Gambar 4.113 Karakter Bangunan zona Udara

Sumber : Hasil Analisis



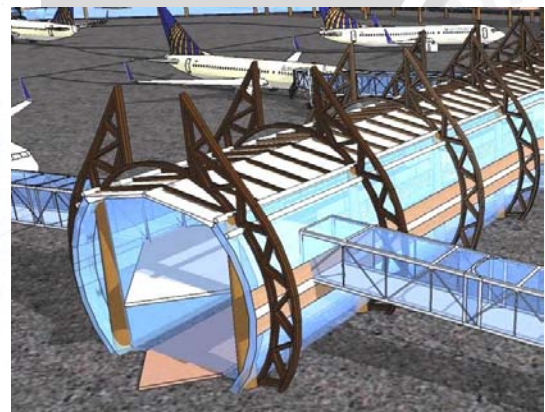
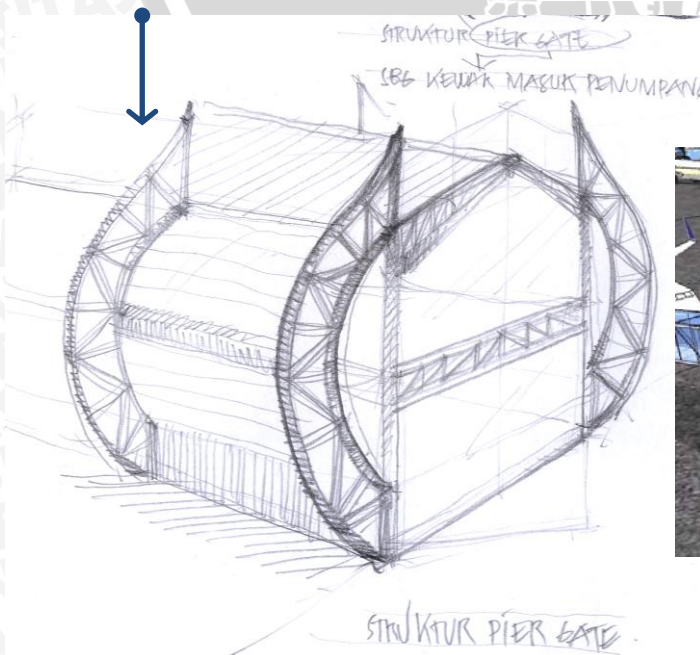
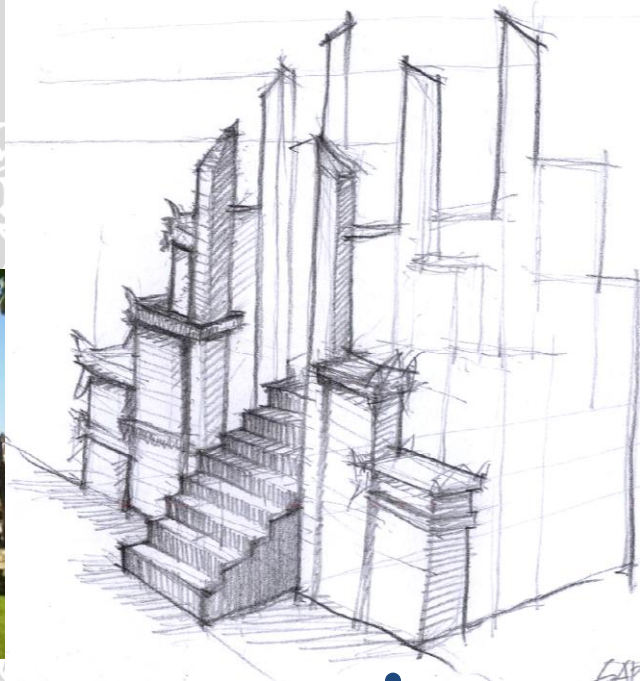
Gambar 4.114 Konsep bentuk zona udara

Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.115 Konsep transformasi struktur pier gate zona udara

Sumber : Hasil Analisis

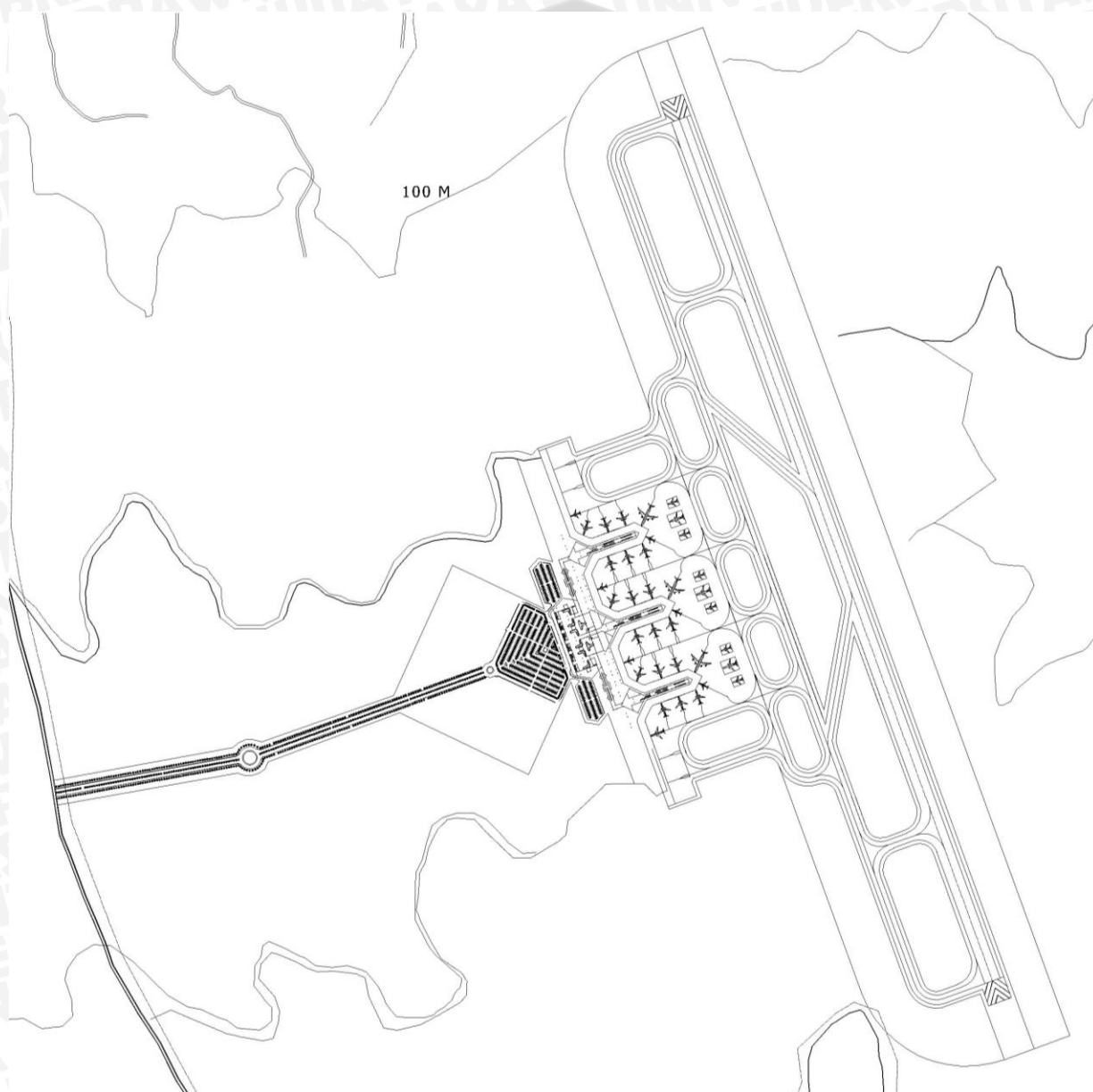


Gambar 4.116 Struktur pier gate zona udara

Sumber : Hasil Analisis

4.4 Hasil Desain

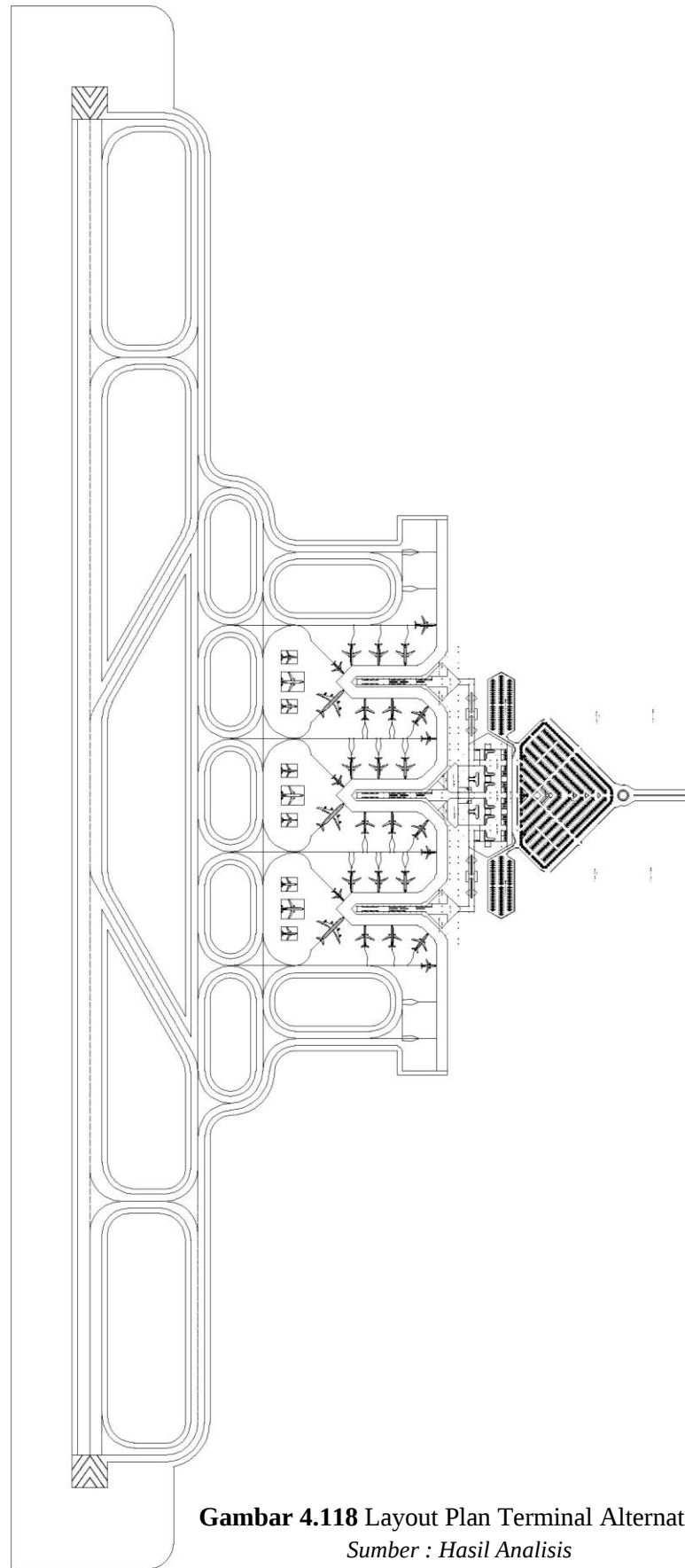
Dari proses desain yang telah dilakukan sebelumnya maka didapatkan beberapa alternatif desain terminal penumpang sebagai berikut :



Gambar 4.117 Lay-out Plan Kawasan Alternatif 1

Sumber : Hasil Analisis

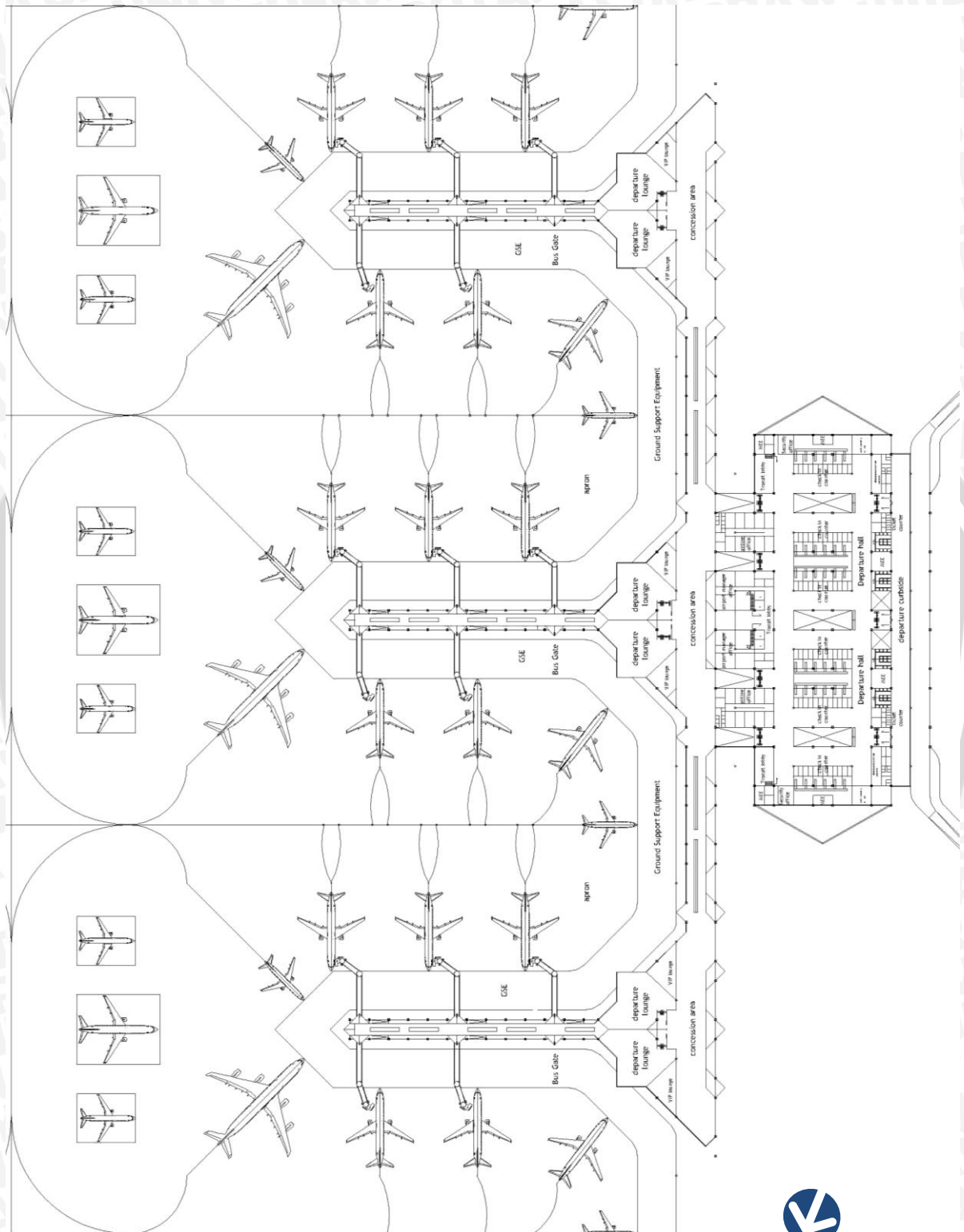




Gambar 4.118 Layout Plan Terminal Alternatif 1

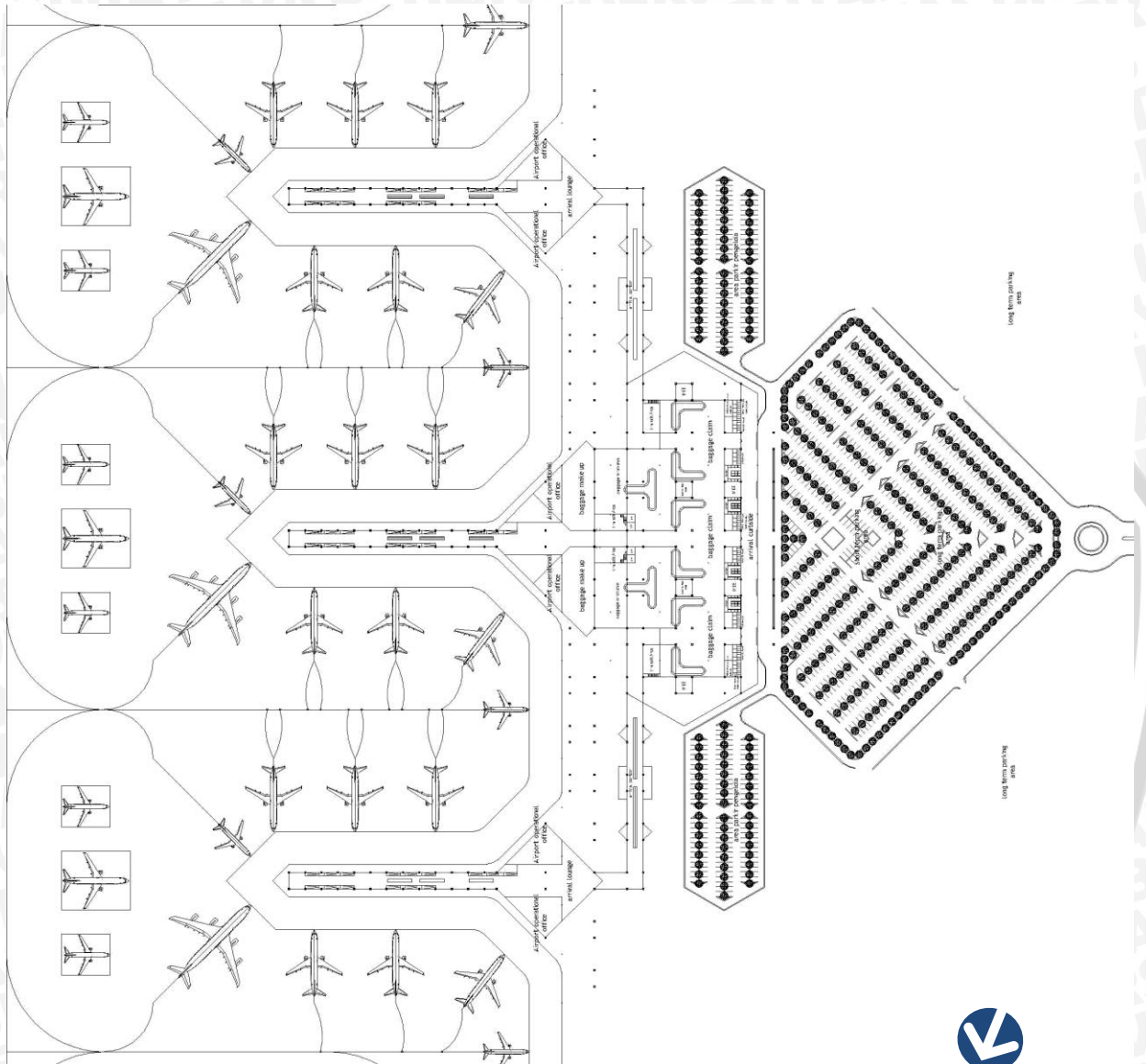
Sumber : Hasil Analisis





Gambar 4.119 Denah Terminal lantai 2 Alternatif 1
Sumber : Hasil Analisis





Gambar 4.120 Denah Terminal lantai 1 Alternatif 1
Sumber : Hasil Analisis





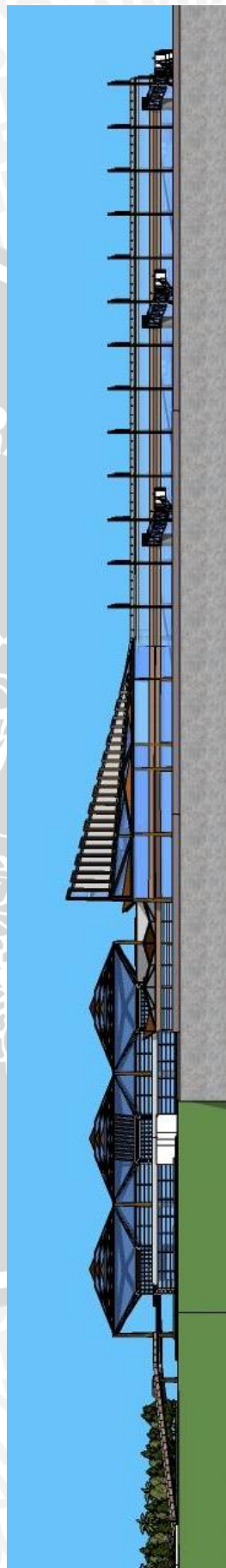
Gambar 4.121 Tampak Kawasan Terminal Alternatif 1

Sumber : Hasil Analisis



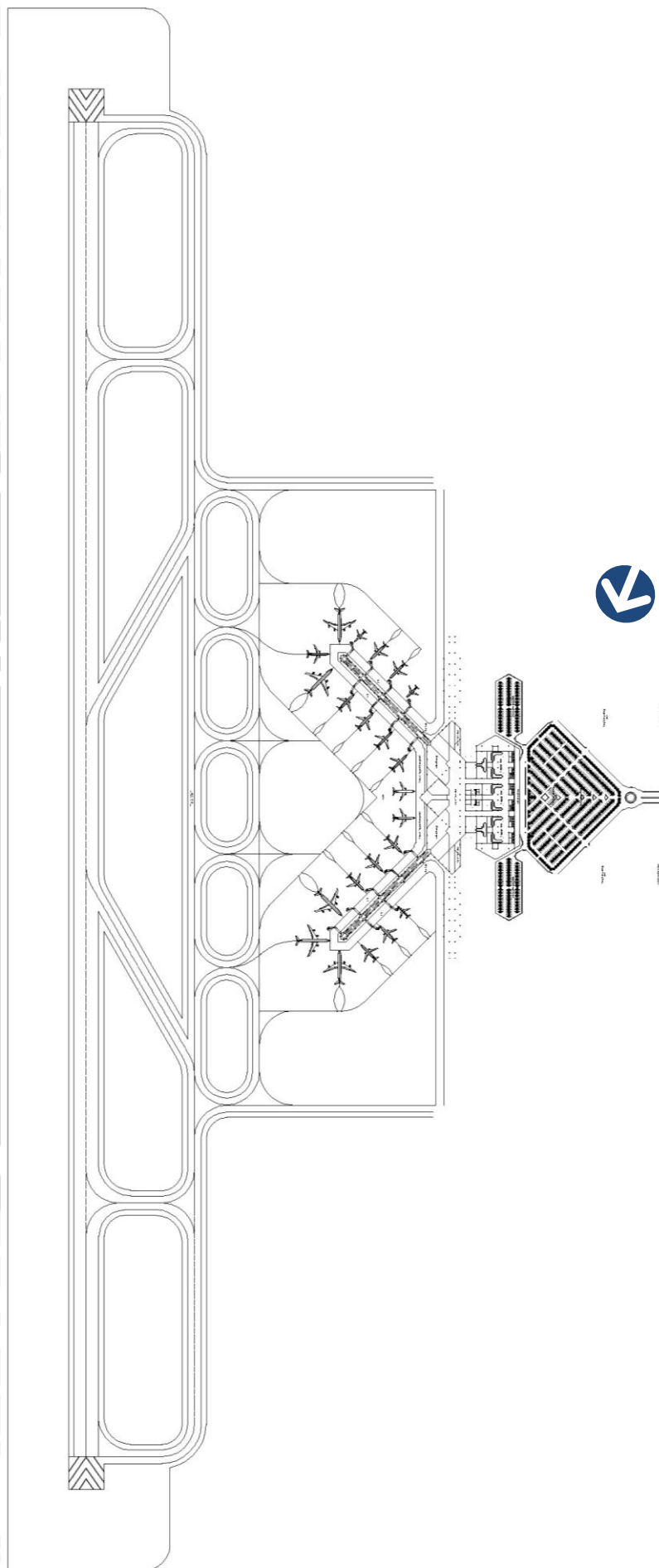
Gambar 4.122 Tampak Depan Terminal Alternatif 1

Sumber : Hasil Analisis

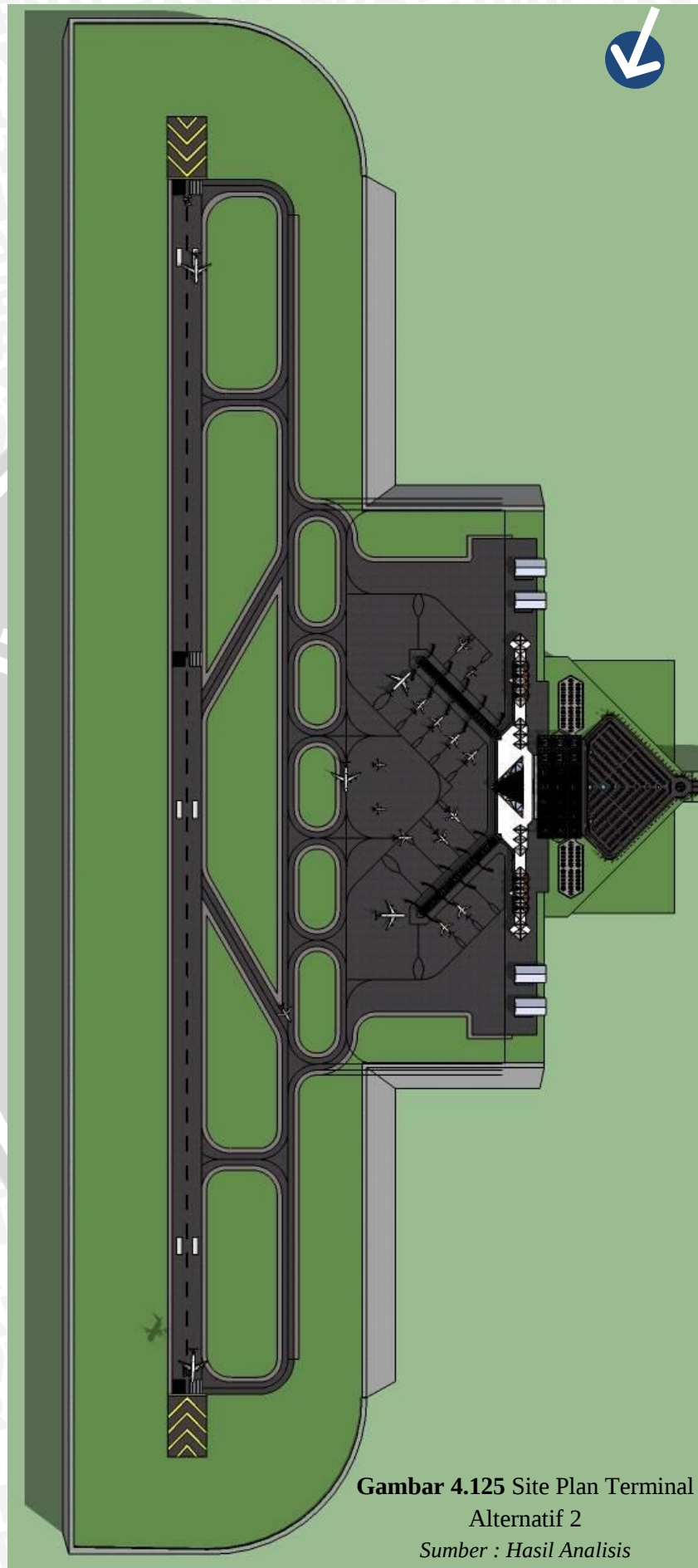


Gambar 4.123 Tampak Sampling Terminal Alternatif 1

Sumber : Hasil Analisis

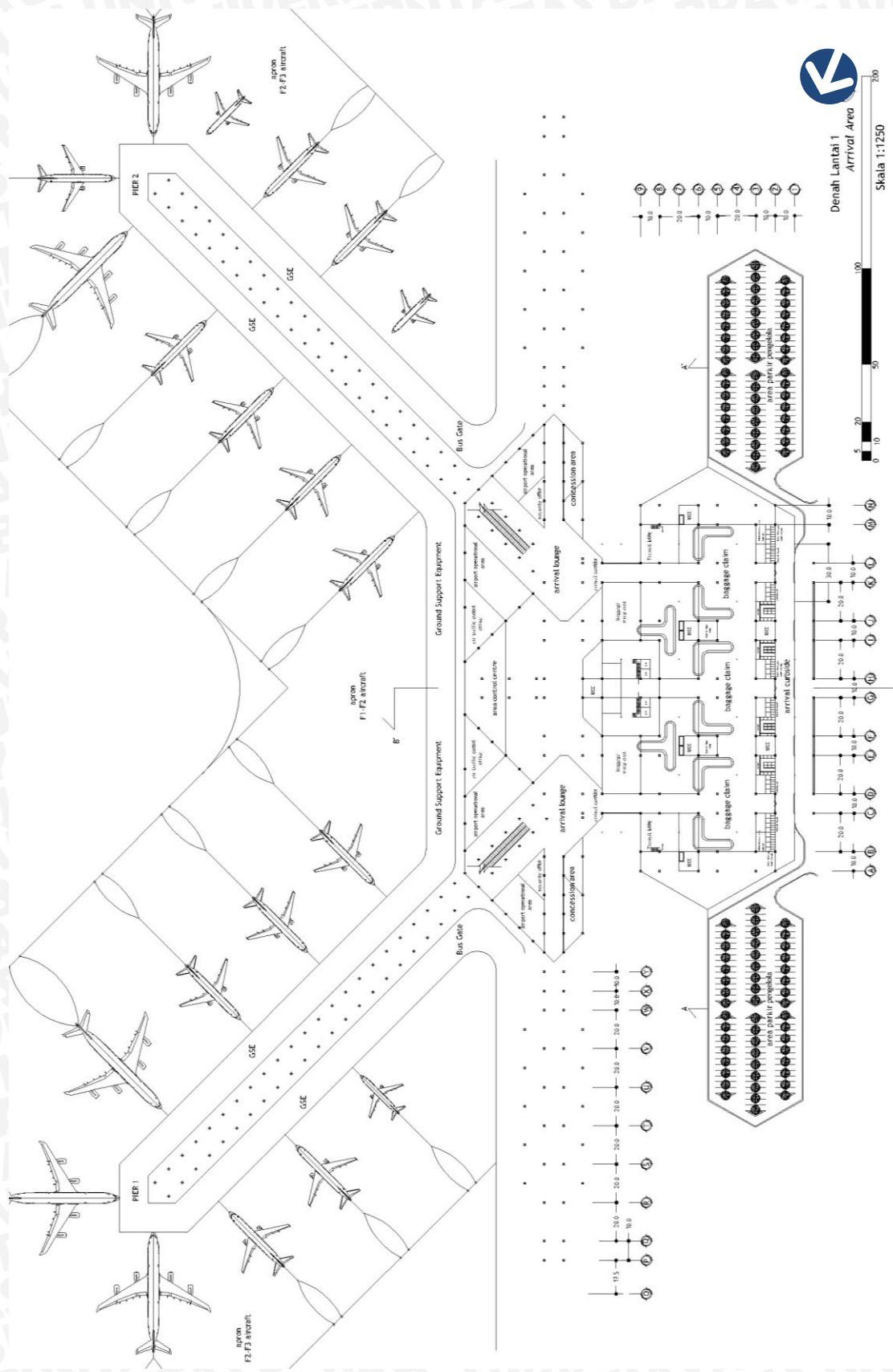


Gambar 4.124 Lay-out Terminal Alternatif 2
Sumber : Hasil Analisis



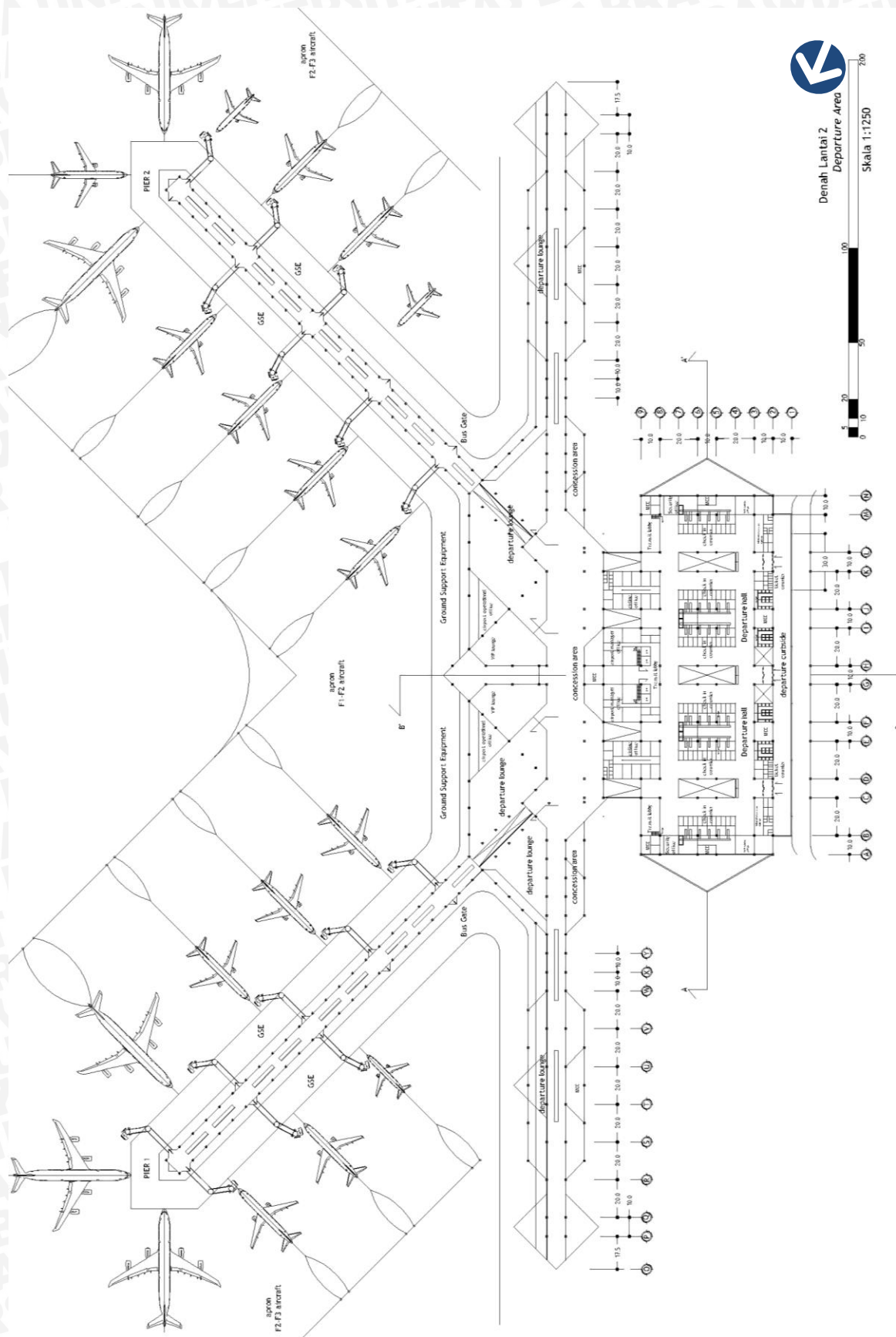
**Gambar 4.125 Site Plan Terminal
Alternatif 2**

Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.126 Denah Terminal lantai 1 Alternatif 2

Sumber : Hasil Analisis



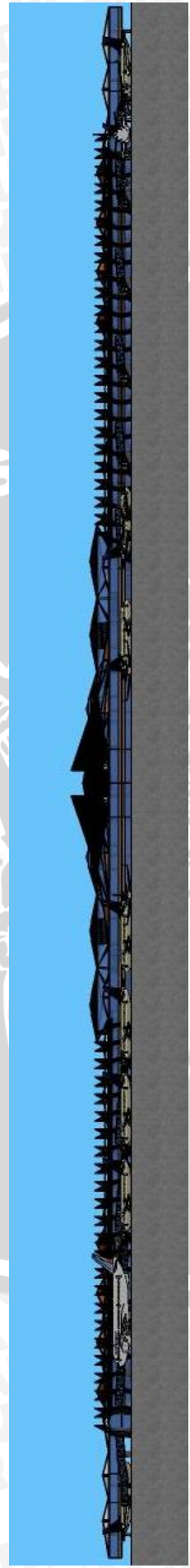
Gambar 4.127 Denah Terminal lantai 2 Alternatif 2

Sumber : Hasil Analisis



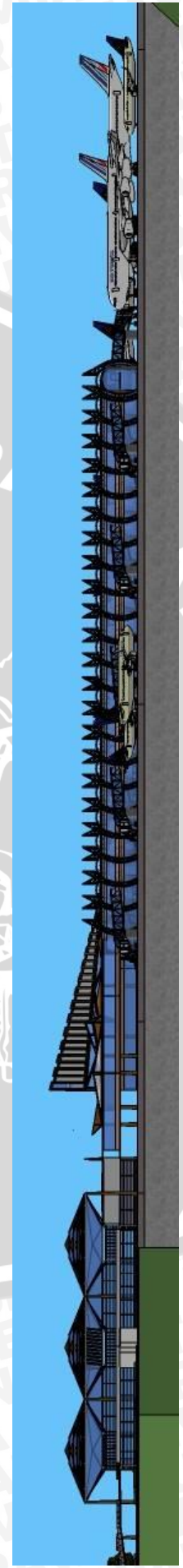
Gambar 4.128 Tampak Terminal zona *Landside* alternatif 2

Sumber : Hasil Analisis



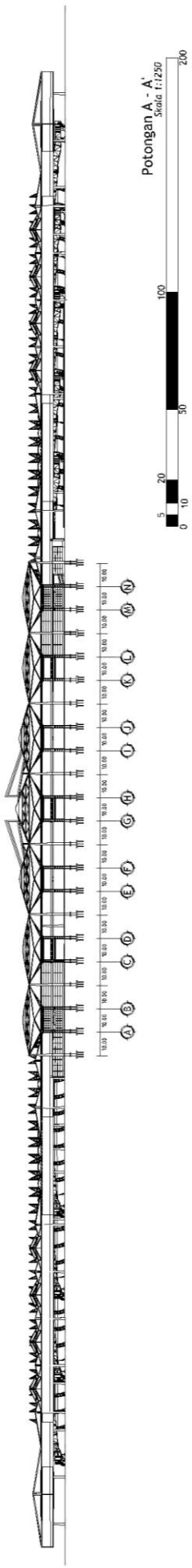
Gambar 4.129 Tampak Terminal zona *Airside* alternatif 2

Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.130 Tampak Sampling Termin alternatif 2

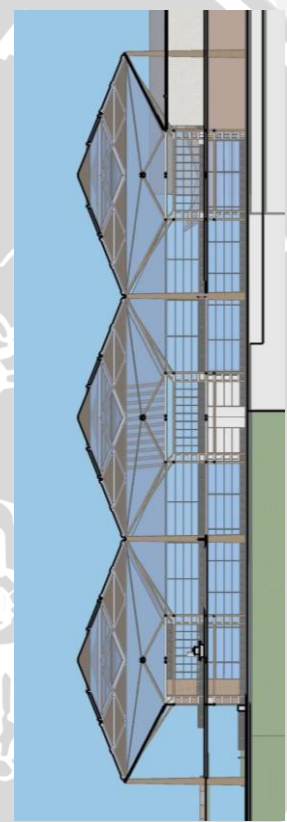
Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.131 Potongan Terminal zona darat alternatif 2
Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.132 Potongan Orthogonal Terminal zona darat Alternatif 2
Sumber : Hasil Analisis

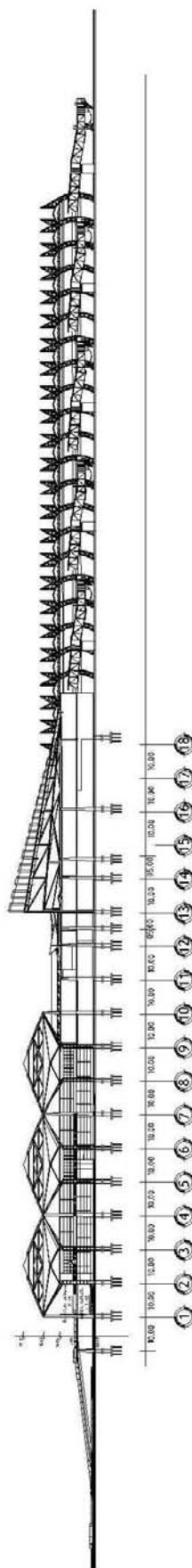


Gambar 4.133 Potongan Terminal zona darat Alternatif 2
Sumber : Hasil Analisis



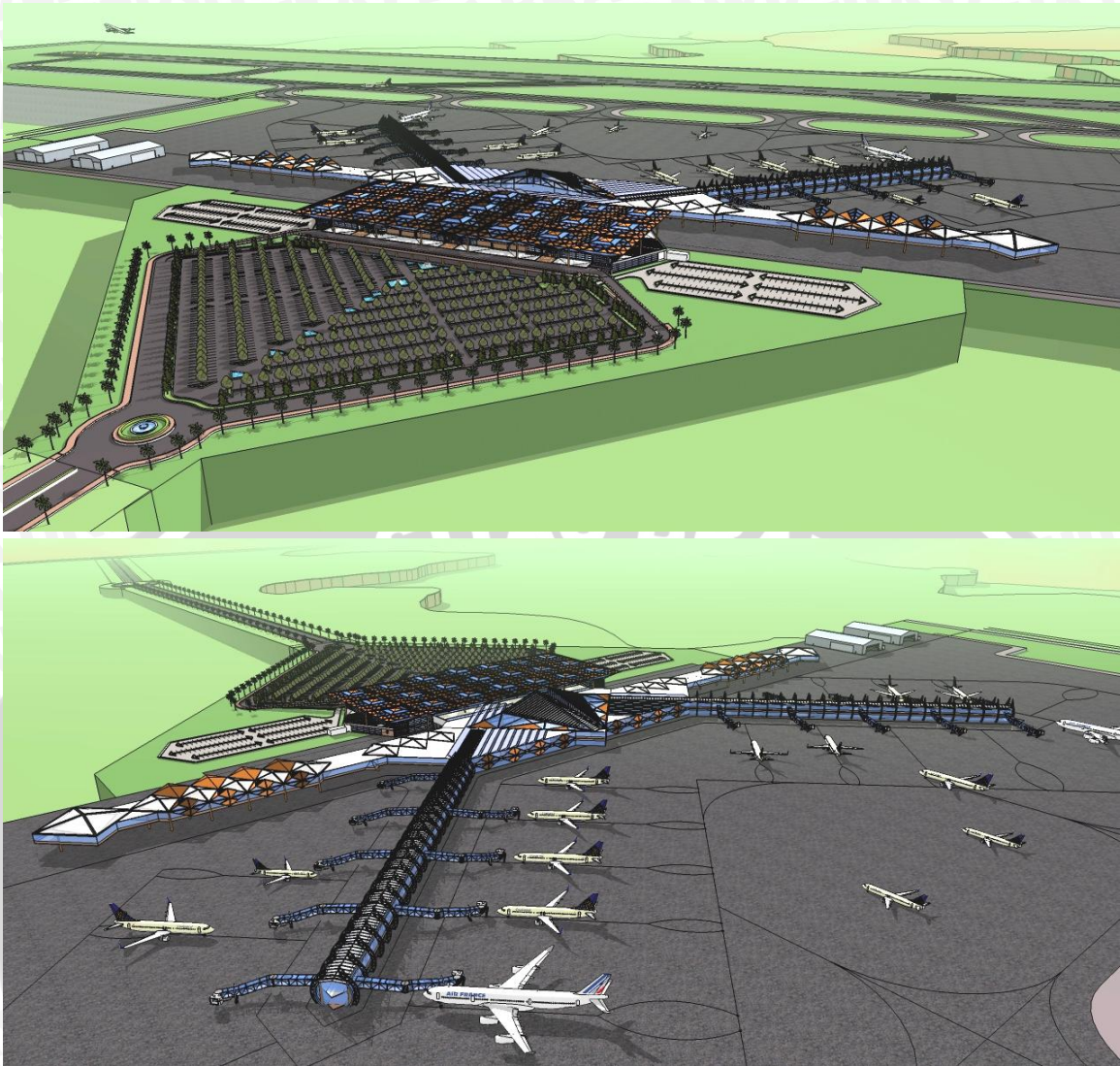
Gambar 4.134 Potongan Orthogonal Terminal zona udara Alternatif 2

Sumber : Hasil Analisis



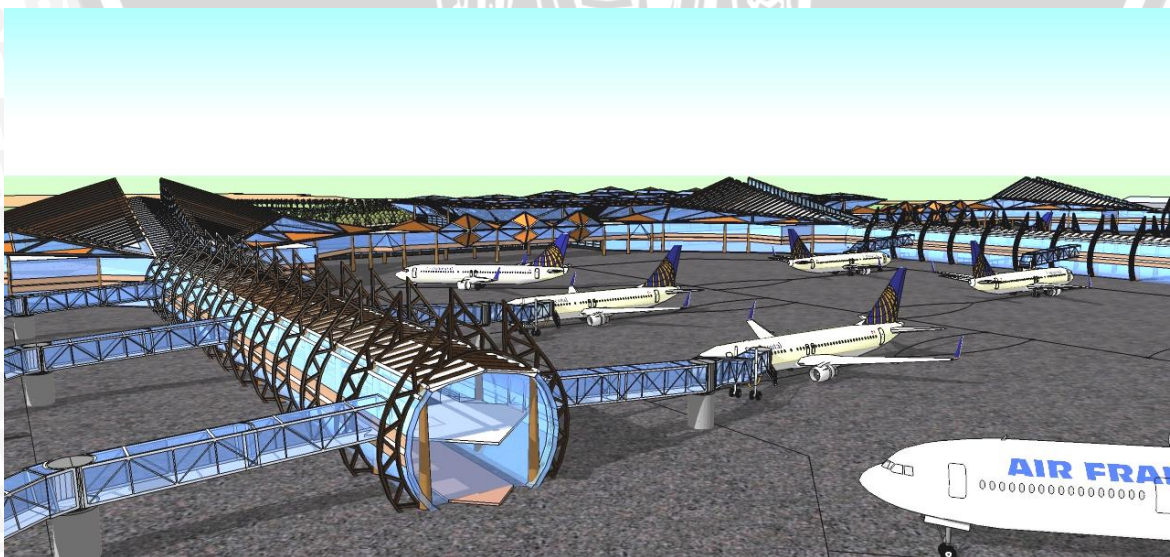
Gambar 4.135 Potongan Terminal zona udara Alternatif 2

Sumber : Hasil Analisis



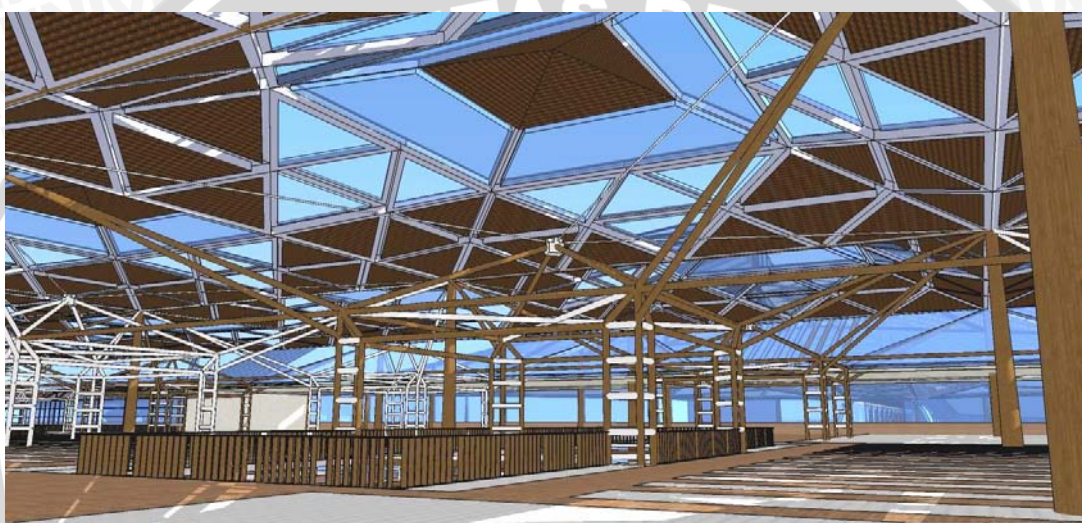
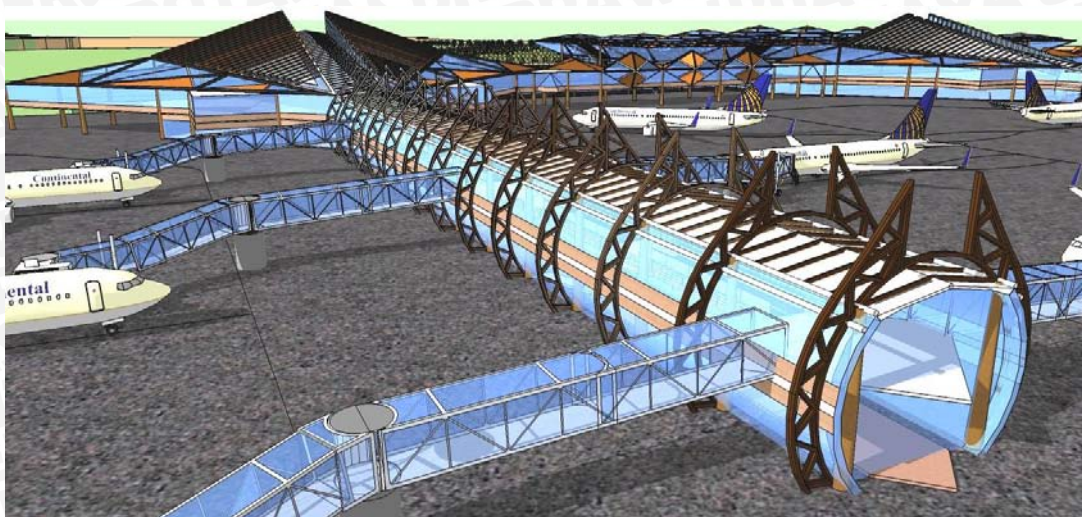
Gambar 4.136 Perspektif Terminal Alternatif 2

Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.137 Perspektif zona udara Terminal

Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.138 Perspektif struktur zona darat dan udara

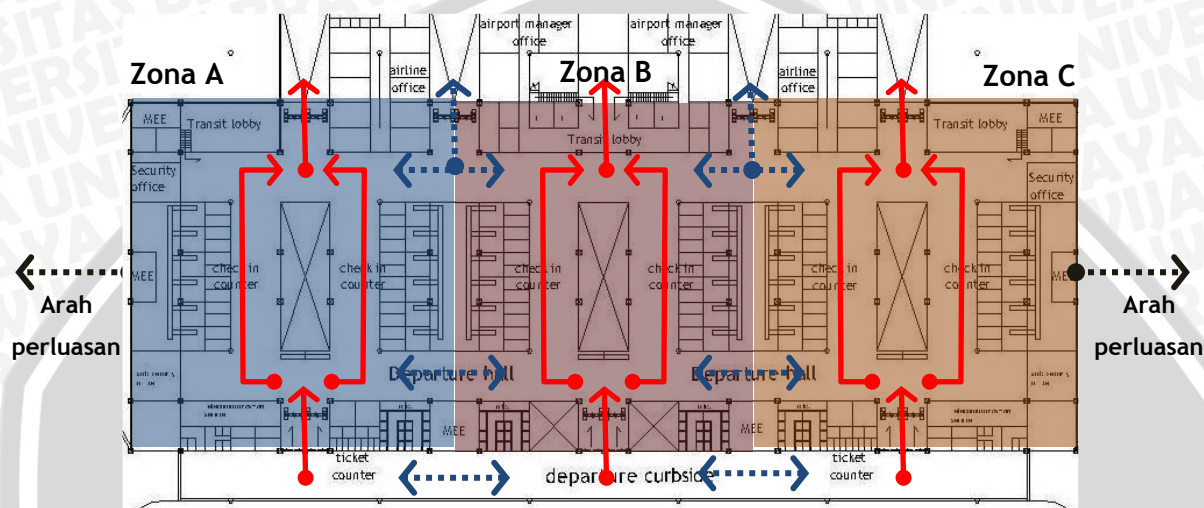
Sumber : Hasil Analisis

Konsep desain memunculkan 2 alternatif desain, namun **alternatif desain ke 2** lebih cenderung dipilih karena :

- Area apron yang lebih luas sehingga mempermudah orientasi dan pergerakan pesawat terutama bagi pesawat besar klasifikasi **F-1** (Airbus A330-300).
- Jarak yang relatif lebih dekat bagi para penumpang untuk berpindah moda transportasi baik dari darat ke udara maupun sebaliknya karena ruang tunggu keberangkatan yang berada dalam satu zona.
- Kemudahan orientasi bagi sebagian besar penumpang untuk menuju ruang tunggu keberangkatan setelah melewati proses *check-in*.
- Zona udara yang lebih bisa dikembangkan dari segi kapasitas dan kemampuan untuk menampung jenis pesawat yang lebih besar, terutama pada area apron, mengingat kedinamisan dunia penerbangan serta besarnya potensi Pulau Bali ke depan dalam menarik turis domestik maupun mancanegara.

4.5 Pembahasan Desain

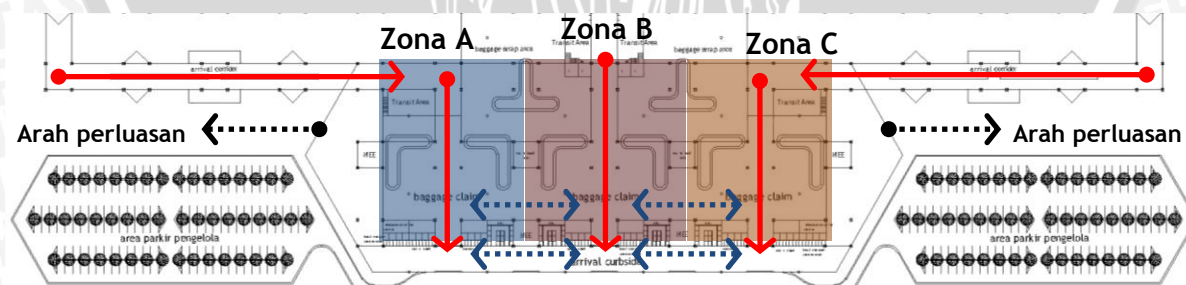
Karakter bangunan terminal penumpang ini secara garis besar dibagi menjadi dua yaitu zona darat dan zona laut sesuai dengan konsep *rwa bhineda*, pintu gerbang dan tanpa mengacuhkan kriteria desain bangunan terminal.



Gambar 4.139 Bentuk denah terminal area keberangkatan zona darat

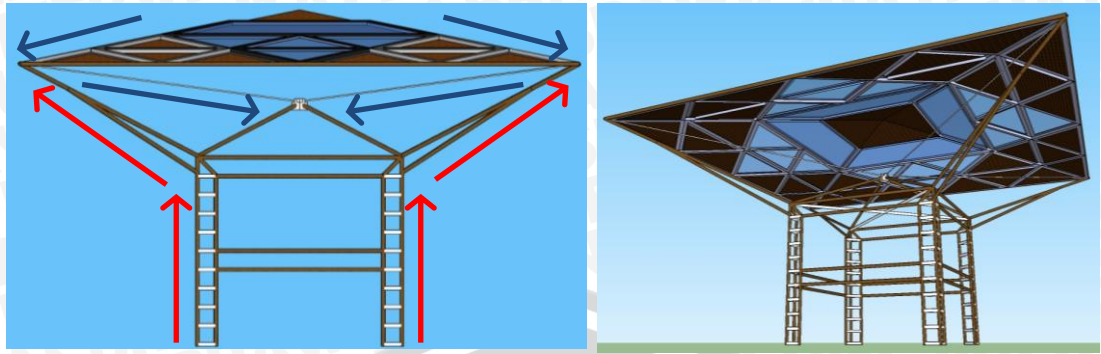
Sumber : Hasil Analisis

Bentuk bangunan zona darat dibuat dari bentukan yang dasar namun efektif yaitu bentukan segi empat. Dengan bentukan yang sederhana tersebut diharapkan dapat mempermudah orientasi penumpang yang datang ataupun berangkat. Pembagian zona pelayanan *check-in* ataupun *baggage claim* juga diterapkan untuk mempermudah pelayanan terhadap penumpang.



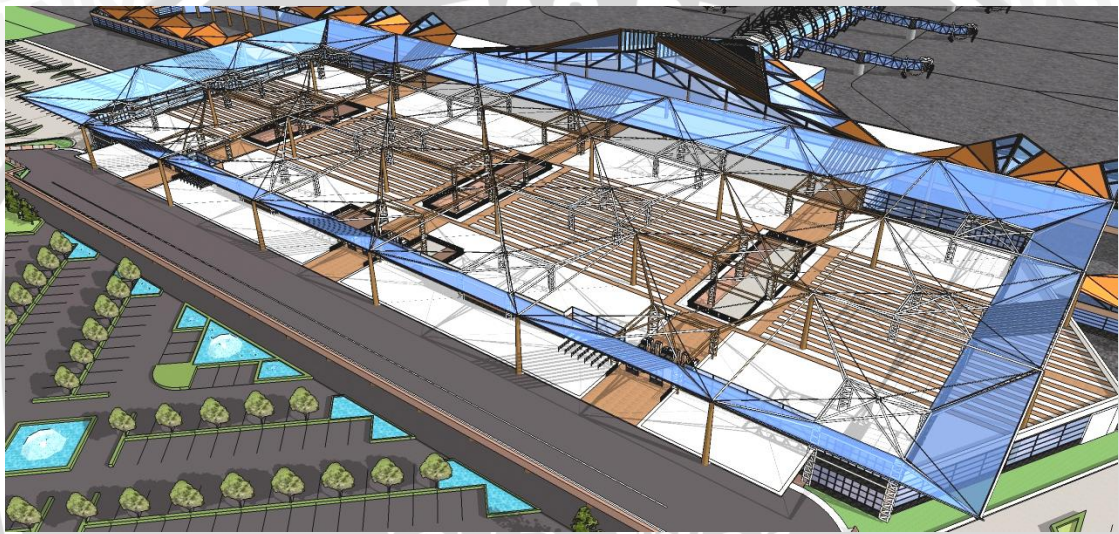
Gambar 4.140 Bentuk denah terminal area kedatangan zona darat

Sumber : Hasil Analisis



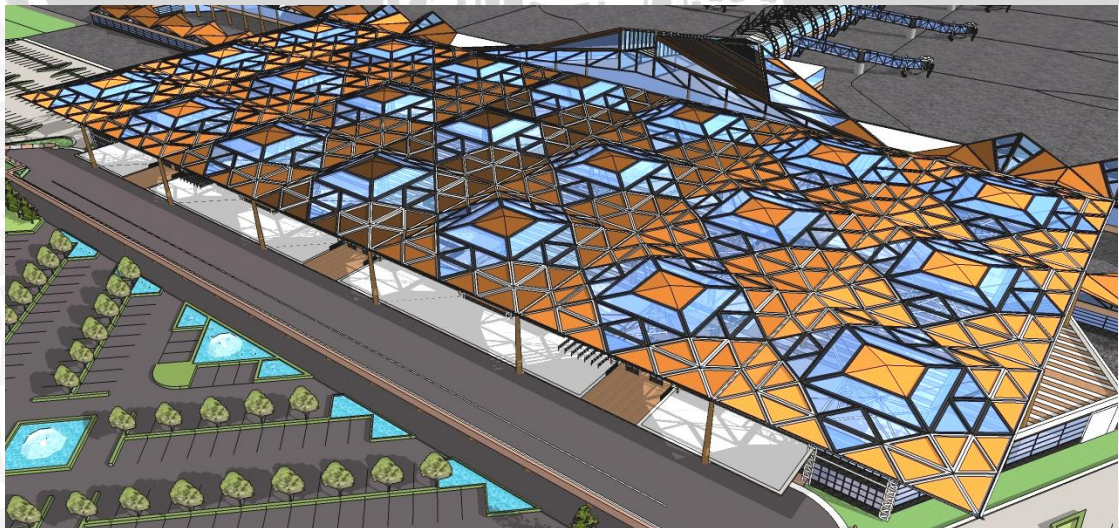
Gambar 4.141 Struktur 'pohon' pada zona darat

Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.142 Rangkaian struktur 'pohon' zona darat yang saling meniadakan beban

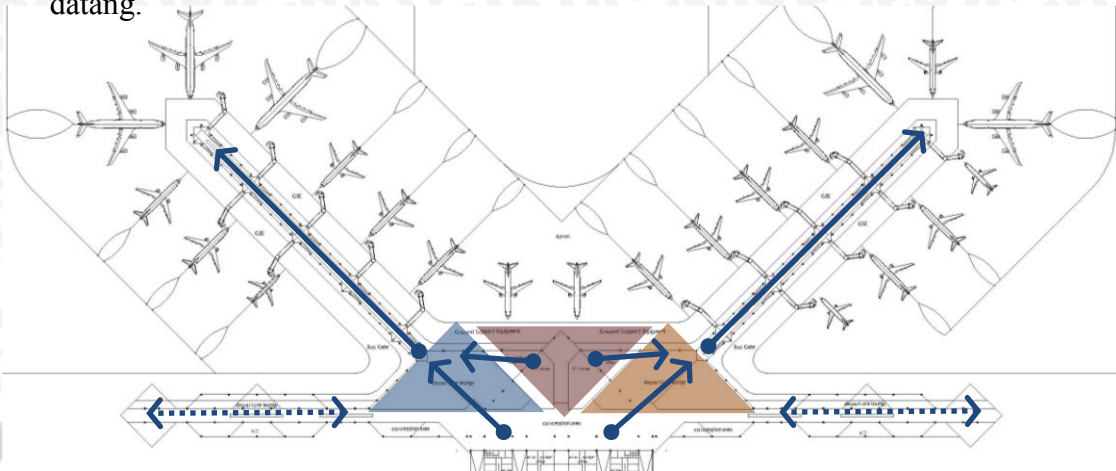
Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.143 Penutup atap zona darat dengan bentuk yang diambil dari ukiran bunga ciri khas Buleleng

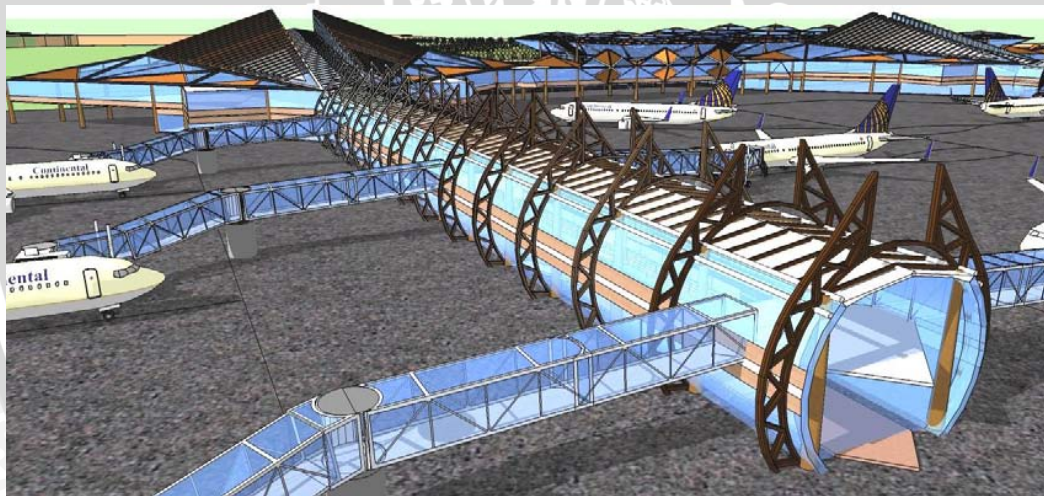
Sumber : Hasil Analisis

Pada zona udara bentuk dan tampilan bangunan menjadi lebih dinamis. Pembagian zona masih digunakan karena jumlah penumpang yang dilayani cukup besar. Sirkulasi linier untuk kemudahan orientasi penumpang serta bentukan yang semakin menyempit untuk kontrol kepada para penumpang yang berangkat maupun datang.



Gambar 4.144 Bentuk denah terminal zona udara

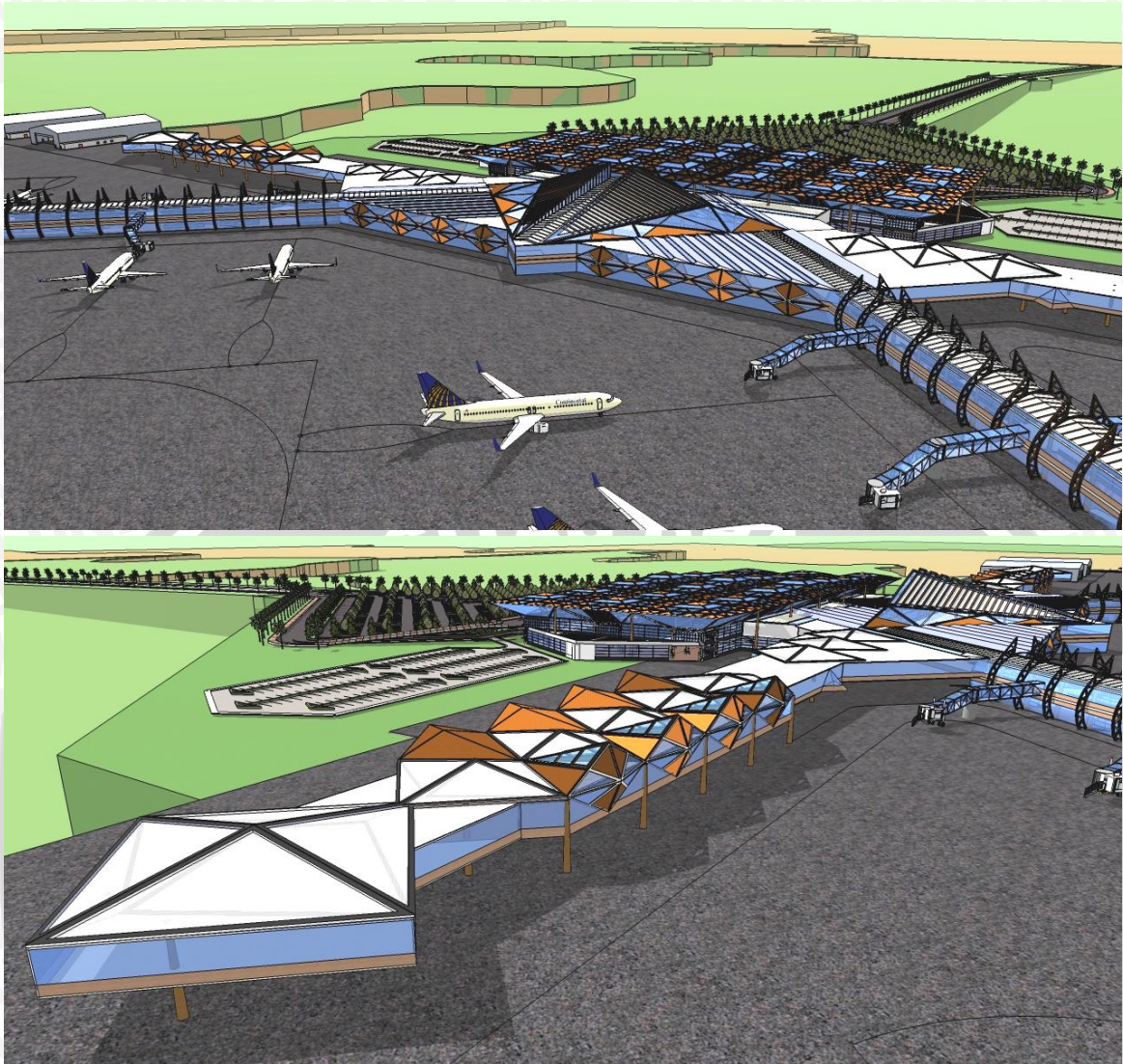
Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.145 Tampilan dan struktur terminal zona udara dari transformasi gerbang Pura

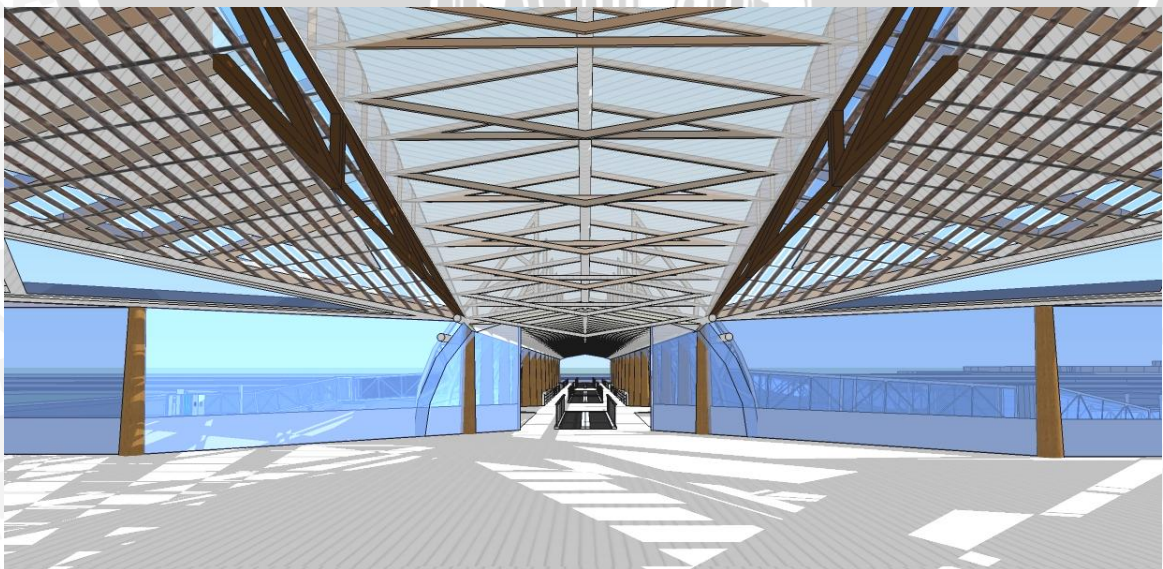
Beji khas Buleleng

Sumber : Hasil Analisis



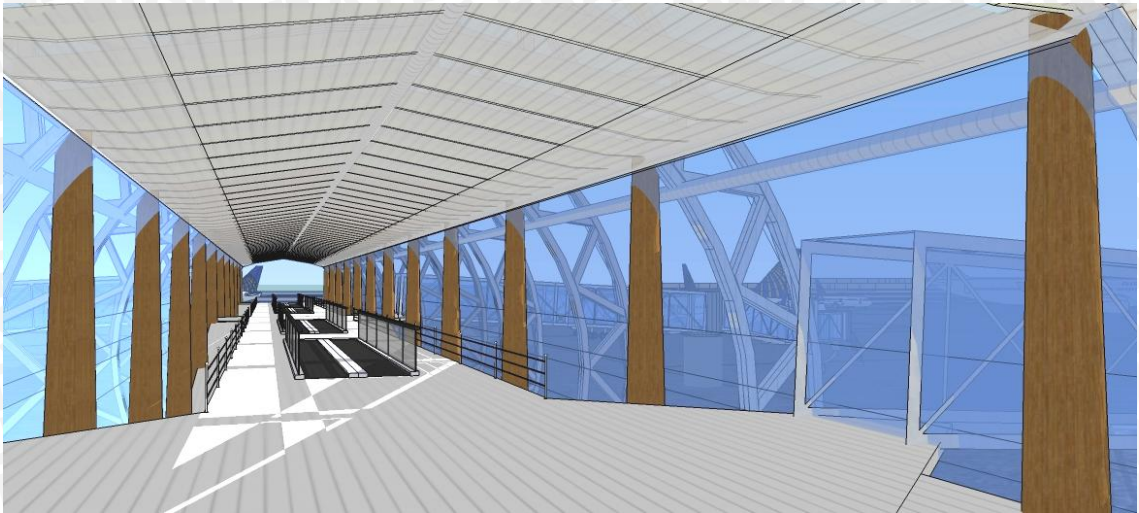
Gambar 4.146 Perspektif bangunan terminal penumpang zona udara

Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.147 Ruang tunggu keberangkatan yang memaksimalkan penerangan alami

Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.148 Koridor yang menghubungkan ruang tunggu keberangkatan dengan garbarata
 Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.150 Sirkulasi menuju terminal dan area parkir bagi para pengunjung
 Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.150 Sirkulasi kendaraan pada area keberangkatan di lantai 2

Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.151 Sirkulasi kendaraan pada area kedatangan di lantai 1

Sumber : Hasil Analisis

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dalam perancangan terminal penumpang Bandara baru di Kabupaten Buleleng ini diperlukan proses yang cukup panjang karena terlebih dahulu harus mengetahui arah dan orientasi landasan pacu sebagai komponen bandara yang paling utama, serta kelayakan sebuah tapak untuk dikembangkan menjadi sebuah site yang nantinya diharapkan dapat menjadi titik perkembangan suatu daerah.

Perancangan sebuah terminal bandara sebaiknya tetap mengacu terhadap perkembangan teknologi di masa mendatang, karena pertumbuhan sektor ini sangat dinamis dan penuh dengan inovasi baru, namun demikian nilai arsitektur lokal sebagai hasil dari *local genius* serta ciri khas suatu daerah diharapkan tidak diabaikan begitu saja karena bandara juga merupakan ”pintu gerbang” bagi suatu daerah.

Pertimbangan akan kenyamanan penumpang serta efisiensi dan produktifitas bangunan yang berkelanjutan dengan menambahkan sistem yang terintegrasi sebaiknya juga menjadi bahan pertimbangan yang penting dalam proses perancangannya.

5.2 Saran

Dari simpulan di atas, dapat dikemukakan saran terhadap proses perancangan terminal penumpang bandar udara di Kabupaten Buleleng adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan dengan adanya hasil dari proses desain tersebut dapat memberikan masukan terhadap masalah *overcapacity* yang saat ini dihadapi Bandara Internasional Ngurah Rai.
2. Diharapkan dari hasil penulisan ini dapat memberikan gambaran mengenai potensi yang dimiliki Pulau Bali terutama daerah Bali Utara dan sekitarnya terutama dalam bidang pariwisata untuk lebih memeratakan pembangunan di Pulau Bali.
3. Desain sebuah bangunan dalam hal ini bandara yang menjadi ”pintu gerbang” menuju dan dari suatu daerah sebaiknya tetap mempehatikan nilai-nilai arsitektur tradisional yang telah dimiliki agar identitas budaya suatu daerah dapat terjaga.