

BAB IV ANALISIS PERENCANAAN

A. Analisis Tapak

1. Jaringan Jalan dan Transportasi

Pada saat ini (akhir Pelita V), terdapat jaringan jalan arteri sekunder di Surakarta, yang merupakan jalan lintas luar kota dari arah Barat dan arah Timur kota Surakarta, yaitu jalan Jenderal Ahmad Yani (*lihat lampiran peta jaringan jalan di Surakarta*). Arteri primernya pada Pelita VI berada pada jalur Surakarta. Jalan raya ke Wonogiri, jalan raya ke Purwodadi, Semarang/Yogyakarta, dan ke Surabaya/Bali. Keadaan jalan sekarang ini baik kualitas maupun lebar badan jalan belum memadai sehingga perlu diadakan pelebaran akibat adanya perkembangan kota yang terus meningkat, sehingga banyak fungsi jalan yang berubah dan banyak jalan dibangun baru, antara lain jalan arteri primer yang merupakan jalan lintas luar kota untuk jalur bis luar kota.

Untuk menampung angkutan umum yang terdiri dari berbagai macam jenis kendaraan, perlu suatu wadah berbentuk terminal, halte, maupun pool kendaraan, agar tidak menimbulkan kemacetan dan kesemrawutan arus lalu lintas. Maka diusulkan suatu rencana pembangunan terminal bis baru sebagai pengganti terminal bis Tirtonadi yang dianggap sudah tidak sesuai lagi dan lokasinya diusulkan berada di Surakarta bagian utara, tepatnya di jalur arteri primer yang banyak mempunyai jalur alternatif keluar dan ke dalam kota, serta merupakan daerah transisi yang penduduknya masih jarang. Untuk mencari lokasi ditentukan berdasar kriteria-kriteria yang sesuai dan telah ditetapkan oleh instansi terkait.

2. Penentuan Lokasi Tapak

Karena lokasi tapak terminal belum disediakan Pemda, maka perlu dicarikan lokasi tapak yang sesuai, yaitu dengan :

a. Penentuan Lokasi ditentukan oleh faktor-faktor :

- 1). Luas Tapak minimal 10 ha (*Standar DBSP*).....(30)
- 2) Efektifitas pencapaian ke sektor-sektor pelayanan kota (perdagangan, industri, Stasiun KA, Sub-sub Terminal, Perumahan/Permukiman, Jasa Pendidikan).....(25)
 - Dilalui rute angkutan kota (*Lihat Lampiran 4*)
 - Kualitas jalan, jenis dan kelas jalan (*Lihat Lampiran 5*)
 - Jarak Pencapaian terhadap sektor pelayanan
- 3) Pada daerah yang kurang produktif.....(20)
 - Daerah berupa tegalan, tanah kosong, sawah tadah hujan.
 - Susah dikembangkan untuk pertanian.

- 4) Daerah bebas banjir.....(15)
 5) Daerah kepadatan penduduk makin rendah.....(10)

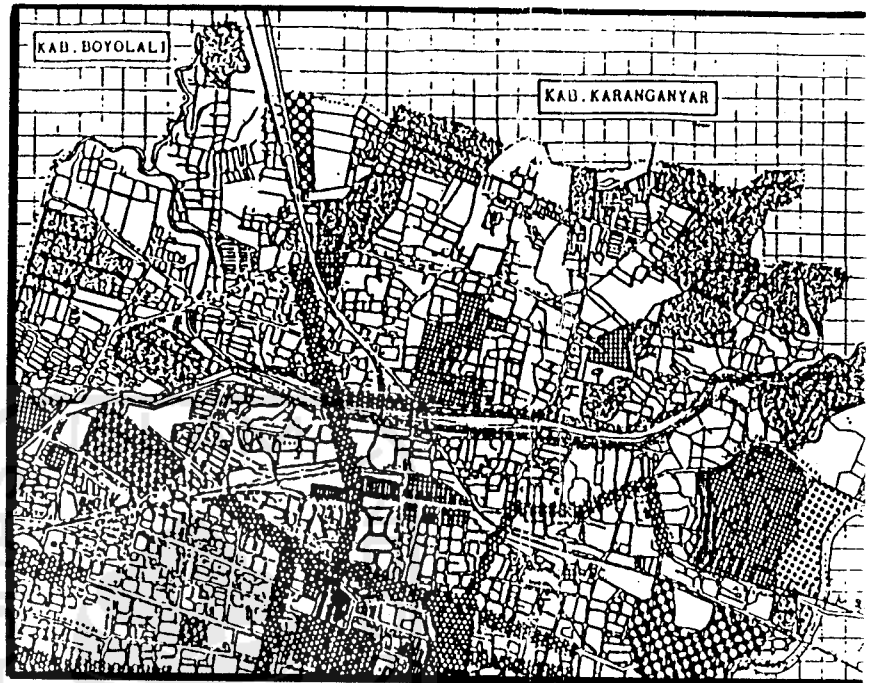
b. Alternatif Lokasi

Hal yang mendasari penentuan alternatif lokasi, yaitu :

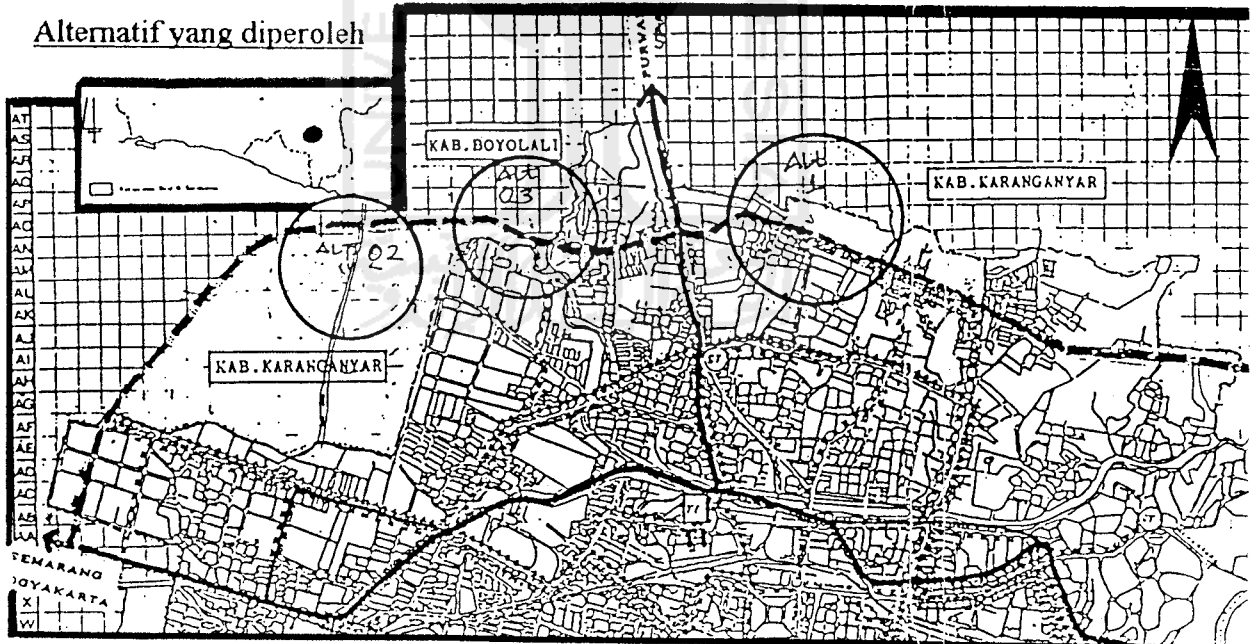
- 1) Lahan Kosong
- 2) Posisi Strategis (keterdekatan) dengan sektor pelayanan kota yang dapat membawa kemudahan pencapaian.

LEGENDA :

	Pariwisata
	Budaya
	Olah Raga
	Perdagangan & Jasa
	Pusat Administrasi
	Pendidikan
	Industri
	Perumahan
	Pergudangan
	Area Terbuka



Alternatif yang diperoleh



Gb.4.1. Alternatif penentuan lokasi







- Alternatif 01.
Lokasi terletak di daerah Kel. Kadipiro dan Mojosongo (Kec. Banjarasri)
- Alternatif 02.
Lokasi terletak di Kel. Klodran (Kec. Colomadu, Kab. Karanganyar)

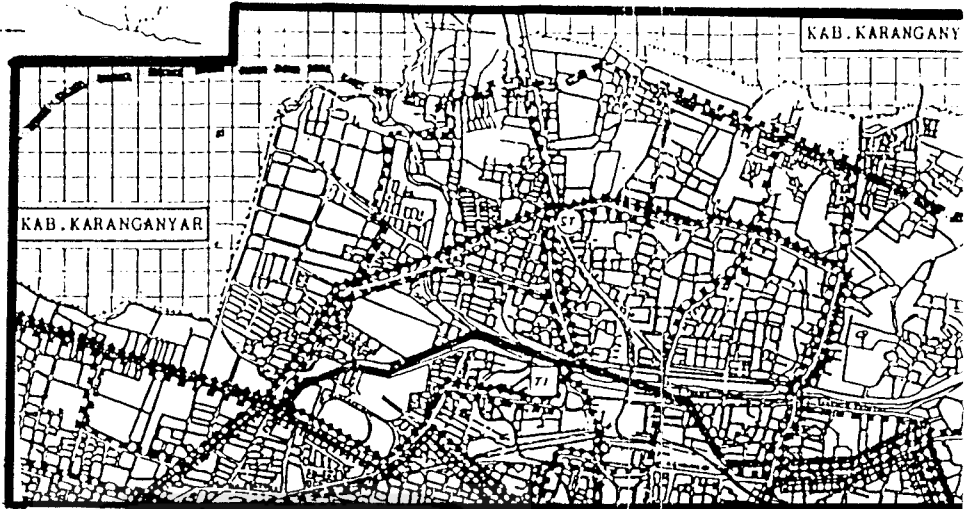
d. Kriteria Pemilihan Site ditinjau dari faktor Efektifitas dan Efisiensi

➤ Faktor Efektifitas

- Kesenambungan simpul pertemuan jalur regional lintas

LEGENDA 1

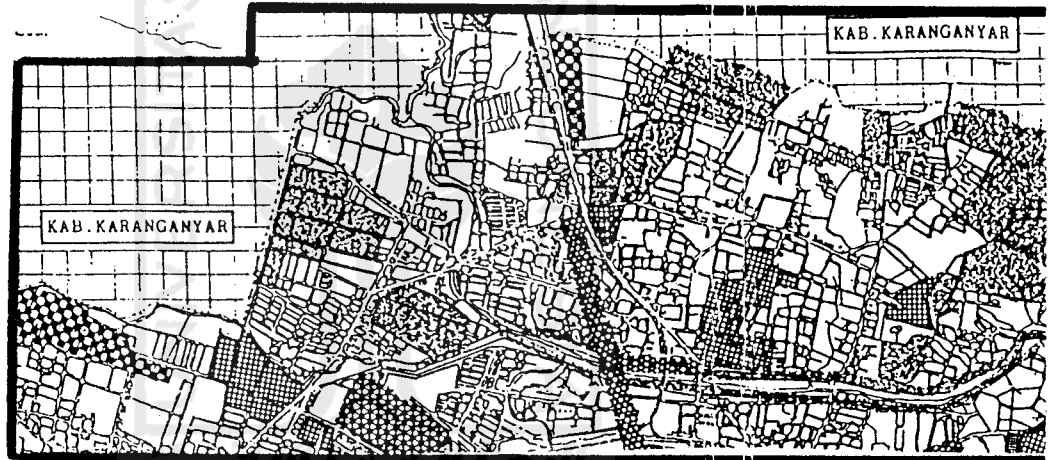
-  Jalur bis antar kota (Jangka panjang)
-  Jalur bis antar kota
-  Jalur bis kota
-  Jalur angkutan kota
-  Jalur kendaraan wisata
-  terminal induk
-  Sub terminal Angkutan Kot







- Jarak Pencapaian thd. sektor pelayanan kota (Stasiun K.A, Sub Terminal, Jasa Pendidikan)

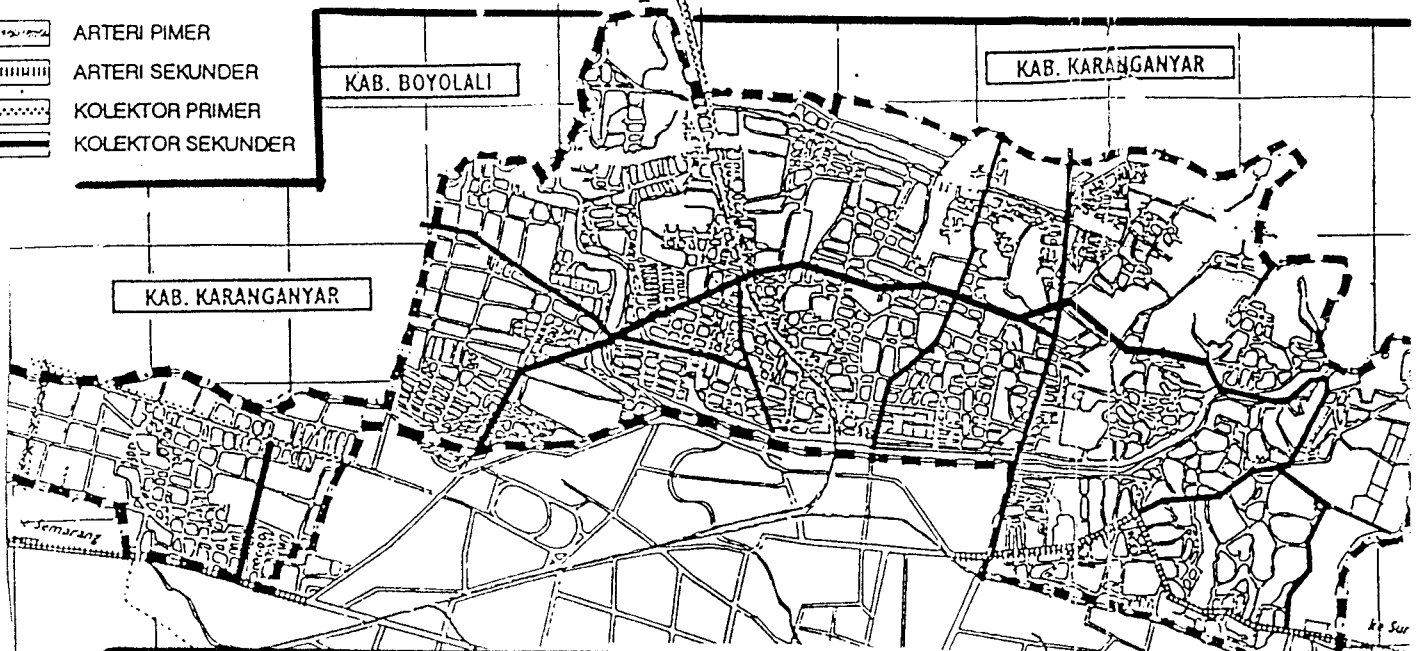
LEGENDA 2

-  Pariwisata
-  Dudaya
-  Olah Raga
-  Perdagangan & Jasa
-  Pusat Administrasi
-  Pendidikan
-  Industri
-  Perumahan
-  Pergudangan
-  Area Terbuka



- Mudah dicapai dari luar dan dalam kota (dilalui rute angkutan kota)

-  ARTERI PIMER
-  ARTERI SEKUNDER
-  KOLEKTOR PRIMER
-  KOLEKTOR SEKUNDER



➤ **Faktor Efisiensi**

- Kelas & Kualitas jalan sekitar

No.	Fungsi Jalan	Lebar Perkerasan (m)	Lebar Jalan Efektif (m)	Arus Lalu Lintas (arah)	Kapasitas Per jam	Nama Jalan
A. Dalam Kota						
1.	Lokal Sekunder	5,00-7,00	3,00-5,00	2	850-1725	Jl. Basuki Rahmat, Jl. Jenggolo, Jl. Singosari, Jl. Putri Cempo, Jl. Praon, Jl. Dempo
2.	Kolektor Sekunder	7,00-10,00	6,00-10,00	2	1725-3450	Jl. M. Maramis, Jl. Sabrang Lor, Jl. Tangkuban Perahu, Jl. Soropadan, Jl. Dr. Suharso, Jl. Letjend Suprpto, Jl. Sutoyo, Jl. Kapt. Tendean, Jl. Pemuda, Jl. Ki Hajar Dewantoro
3.	Arteri Sekunder	10,00-12,00	10,00-12,00	2	3800-5500	Jl. A. Yani, Jl. Slamet Riyadi, Jl. Ir. Soetami, Jl. Kol. Sutarto, Jl. Urip Sumoharjo, Jl. Tentara Pelajar
B. Antar Kota						
1.	Kolektor Primer	12,00-14,00	12,00-14,00	2	2600-3500	Jl. Adisucipto, Jl. Kol. Sugiyono
2.	Arteri Primer	14,00-24,00	14,00-20,00	2	5500-7000	Ring Road Utara (Lingkar Luar)

Sumber : RUTRK Surakarta 1993 – 2013, Penda DATI II Surakarta 1992

Tabel 4.2. Penilaian Pemilihan Site

Alt	Efektifitas	Penilaian	Skor	Efisiensi	Pendekatan	Skor	Total Nilai
01	Kesinambungan simpul pertemuan jalur regional lintas	Dilewati jalur ke Surabaya & Semarang	2	Kelas & Kualitas jalan sekitar	Utara Jl Arteri Primer (50 m)	2	12
	Jarak Pencapaian thd. sektor pelayanan kota (Stasiun K.A, Sub Terminal, Jasa Pendidikan)	Dekat Perumnas Mojosongo, Kawasan Industri Mojosongo	3	Luasan lahan cukup (+10 ha)	13,2 ha	4	
	Mudah dicapai dari luar dan dalam kota (dilalui rute angkutan kota)	Sejalur Sub Terminal Mojosongo	1				
02	Kesinambungan simpul pertemuan jalur regional lintas	Dilewati jalur ke Semarang via Kartosuro, Surabaya via Ngemplak	3	Kelas & Kualitas jalan sekitar	Utara Jl Arteri Primer (50 m) Barat Jalan Kolektor Sekunder (10 m)	2	11
	Jarak Pencapaian thd. sektor pelayanan kota (Stasiun K.A, Sub Terminal, Jasa Pendidikan)	Dekat dengan Perumahan Mojosongo	1	Luasan lahan cukup (+10 ha)	11,7 ha	3	
	Mudah dicapai dari luar dan dalam kota (dilalui rute angkutan kota)	Sejalur Sub terminal Mojosongo	2				
03	Kesinambungan simpul pertemuan jalur regional lintas	Dilalui jalur ke Semarang via Kartosuro, Surabaya via Ngemplak	1	Kelas & Kualitas jalan sekitar	Selatan Jl Arteri Primer (50 m) Barat Jalan Arteri Sekunder (12m)	3	11
	Jarak Pencapaian thd. sektor pelayanan kota (Stasiun K.A, Sub Terminal, Jasa Pendidikan)	Dekat Perumnas Mojosongo, Pasar Kadipiro	2	Luasan lahan cukup (+10 ha)	10 ha	1	
	Mudah dicapai dari luar dan dalam kota (dilalui rute angkutan kota)	Sejalur Sub Terminal Ngemplak, Sub Terminal Mojosongo	4				
04	Kesinambungan simpul pertemuan jalur regional lintas	dilewati jalur ke Purwodadi, Kudus Surabaya, Semarang via Kartosuro, Yogya	4	Kelas & Kualitas jalan sekitar	Utara Jl Arteri Primer (50m) Timur Jl Kolektor Primer (20m)	4	16
	Jarak Pencapaian thd. sektor pelayanan kota (Stasiun K.A, Sub Terminal, Jasa Pendidikan)	Sangat Dekat Unisri, Pasar Kadipiro	3	Luasan lahan cukup (+10 ha)	10,8 ha	2	
	Mudah dicapai dari luar dan dalam kota (dilalui rute angkutan kota)	sejalur Sub Terminal Mojosongo & Kadipiro	3				

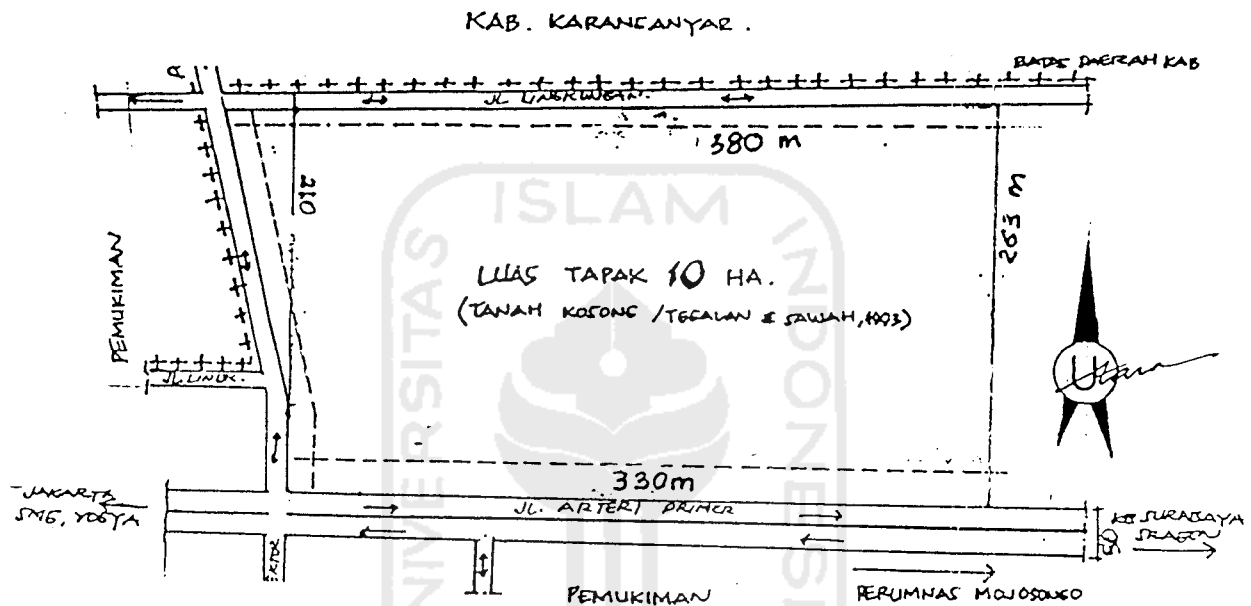
Sumber : RUTRK Surakarta 1993 – 2013 dan Analisis

Penilaian / Skor

- 4 = baik sekali
- 3 = baik
- 2 = sedang
- 1 = cukup
- 0 = kurang

Jadi lokasi site terpilih adalah alternatif 04, yang terletak di Kel. Kadapiro (berbatasan dengan Kelurahan Mojosongo).

2. Batas dan Potensi Site



Gb. 4.3. Batas dan Potensi Site Terpilih

- KDB = 40 %
- KLB = 2
- Ketinggian maksimum = 4 lantai
- Eksisting = tanah kosong / tegalan³⁴

Batas Tapak Perencanaan.

• Sebelah Barat

Dibatasi langsung oleh jalan lingkungan dan daerah hunian/permukiman yang dapat dijadikan potensi bagi penggunaan terminal. Serta terdapat jalan lingkungan menuju ke jalan Kol. Sugiono yang merupakan jalan raya Solo - Purwodadi (jaraknya 750).

• Sebelah Selatan

Dibatasi oleh jalan arteri primer (lingkar luar) yang mempunyai lebar 50 m dengan arus kendaraan dua arah dan digunakan untuk arus luar kota. Disebelah selatan jalan /

³⁴ RUDTK Surakarta 1993 – 2013, Pemerintah Daerah Tingkat II Surakarta, 1992

terminal juga terdapat pemukiman dan pusat kota Surakarta yang merupakan potensi bagi terminal.

- **Sebelah Timur**

Dibatasi oleh tanah kosong dan dekat dengan Perumnas Mojosongo berjarak 1 km, juga sebagai potensi site.

- **Sebelah Utara**

Dibatasi oleh jalan lingkungan yang akan diperlebar untuk menunjang sirkulasi terminal, juga sebagai batas wilayah Kab. Karanganyar yang terdapat suatu daerah permukiman yang merupakan potensi site, walau pada tingkat sekarang ini huniannya masih jarang.

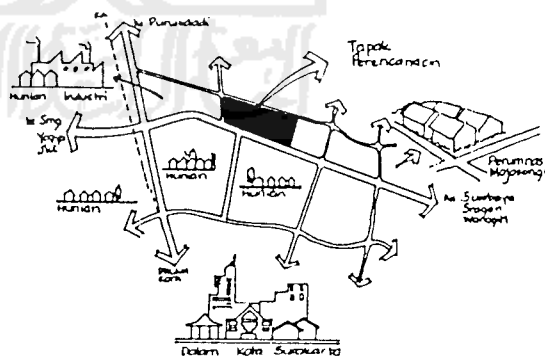
3. Pola Ruang Terbuka

Perlu adanya ruang-ruang terbuka pada tapak yang berfungsi sebagai kesinambungan dari pola ruang terbuka yang lain. Dan dapat dibuat space penerimaan (sifat terminal yang terbuka dan menerima) dalam tapak. Dasar pertimbangan dibuat daerah hijau adalah agar dapat berfungsi sebagai :

- Buffer/filter, terhadap polusi udara (asap kendaraan di Terminal), polusi suara, penahan panas dan angin.



- Sebagai pembatas antara terminal dan jalan di luar terminal



4. Sirkulasi Dalam Tapak

Sirkulasi adalah proses perpindahan yang dilakukan oleh manusia atau barang dari suatu tempat ke tempat lain, melalui sebuah jalur.³⁵ Timbulnya pergerakan ini disebabkan adanya kepentingan dan keinginan pelaku kegiatan ke tempat baru. Hal tersebut berkaitan dengan karakter pelaku pergerakan maupun jenis moda.

³⁵ Francis DK.Ching, Unsur-Unsur Sirkulasi

Pengertian *kelancaran* sirkulasi yaitu tidak adanya hambatan dalam melakukan pergerakan, sedangkan *kejelasan* yaitu kemudahan dalam penemuan jalur dengan jarak yang ditempuh tidak membingungkan. Pengertian tersebut harus dihubungkan dengan arti perjalanan sebagai perpindahan yang dinyatakan dalam waktu suatu tahapan dari ruang. Dalam pencapaian bangunan, jalan masuk ke dalam bangunan, konfigurasi bentuk jalan, hubungan ruang dan jalan serta bentuk dari ruang sirkulasi.

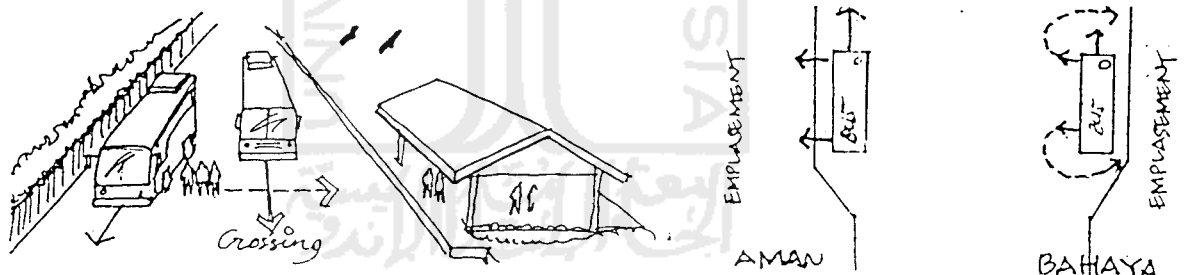
a) Sirkulasi dalam Terminal Secara Umum

Permasalahan yang terjadi di terminal pada pelaku pergerakan, baik penumpang maupun alat angkut sebagai akibat tidak jelasnya pergerakan moda untuk masing-masing kegiatan. Hal ini menimbulkan persilangan arus pergerakan antara penumpang yang akan naik dan yang akan turun dari angkutan kota atau yang akan turun dari angkutan kota maupun bis antar angkutan kota itu sendiri.

Untuk menghindari persilangan dan hambatan antara dua kegiatan yang berbeda tersebut maka perlu tuntutan dalam ruang terminal yang memberikan rasa Aman, Mudah, dan Lancar. Untuk itu harus dianalisis satu persatu, a.l :

□ Rasa Aman

- ◆ Penumpang tidak mendapat halangan selama proses kegiatan berlangsung.
- ◆ Tidak terjadi kecelakaan penumpang akibat crossing yang membahayakan.

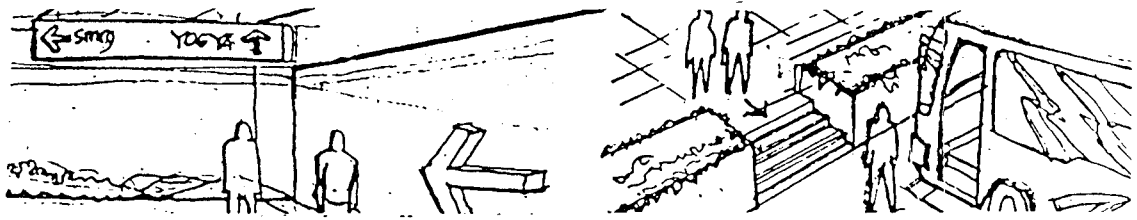


Pemecahan Rasa Aman, dapat ditempuh dengan cara

- I. Menghindari kemungkinan terjadinya simpangan antara penumpang dan kendaraan yang dapat membahayakan penumpang karena pintu bus berada di sebelah kiri, maka ruang penurunan penumpang harus berada di sebelah kiri.
- II. Ruang penumpang harus berkesan terbuka tanpa adanya pembatas di tengah ruang, agar pengawasan lebih mudah, terutama untuk tindak kejahatan.

□ Rasa Mudah :

- ◆ Tidak menemui kesulitan selama proses berlangsung
- ◆ Kemudahan pencapaian dari ruang yang satu ke ruang lain

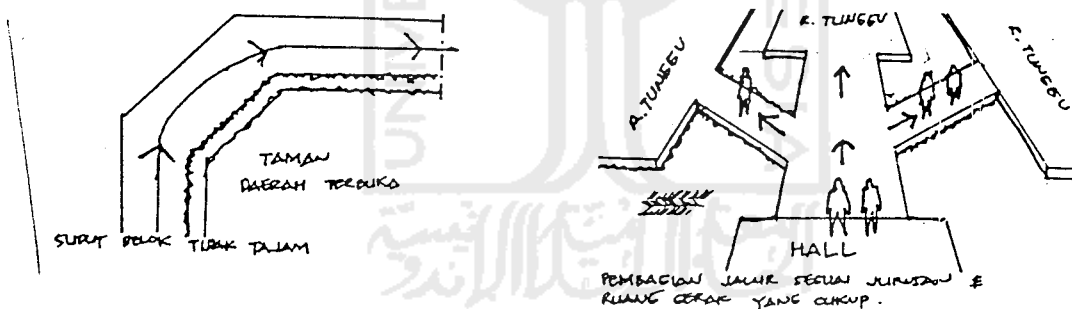


Pemecahan rasa mudah, dapat ditempuh dengan cara :

- I. Dibuat Penataan dan pemilihan yang jelas terhadap jalur-jalur sirkulasi yang ada. (Sirkulasi penumpang yang datang dan berangkat). Dibuat arah gerak linier yang menunjukkan arah pergerakan.
- II. Kemudahan pencapaian dari ruang yang satu dengan yang lain.
- III. Untuk pencapaian dari ruang tunggu bis perlu adanya beda ketinggian untuk memudahkan naik.

□ Rasa Lancar

- ◆ Keadaan yang memungkinkan proses di dalam ruang penumpang bangunan terminal bergerak tiada henti.
- ◆ Sirkulasi mampu mengalir tanpa harus mengganggu kegiatan lain/tanpa berdesakan, sehingga perlu pengelompokan fungsi yang jelas.



Pemecahan rasa lancar :

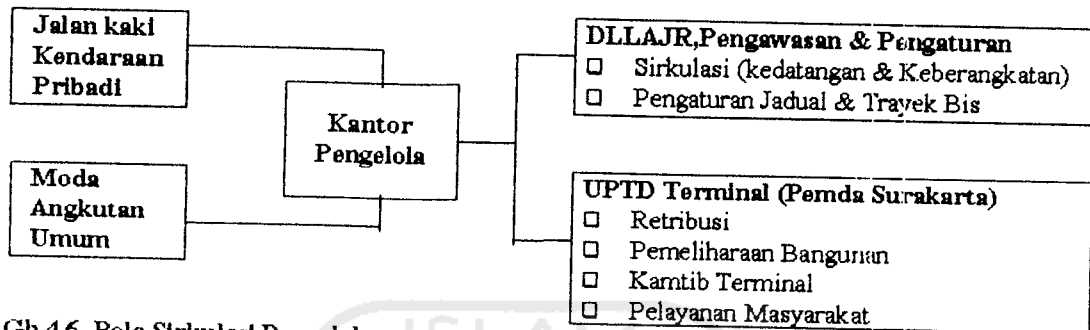
- I. Perlu adanya pembagian jalur untuk masing-masing kegiatan yang ada dan juga ditunjang dengan ruang gerak yang cukup.
- II. Perlu dihindari sirkulasi dengan sudut-sudut belok yang tajam, untuk memperlancar laju sirkulasi penumpang yang ramai.
- III. Penyelesaian terhadap persilangan dapat menggunakan overbrige sebagai jalur sirkulasi penumpang dan dilengkapi dengan eskalator atau elevator

b) Analisis Pergerakan

Manusia sebagai pelaku kegiatan pergerakan di dalam terminal akan nampak sebagai garis atau pola sirkulasi yang bersifat membimbing, melintas dan mengelilingi lingkup objeknya. Dengan pergerakan akan membentuk pola sirkulasi. Sirkulasi di dalam terminal berlangsung terus, beruntut dan mengalir.

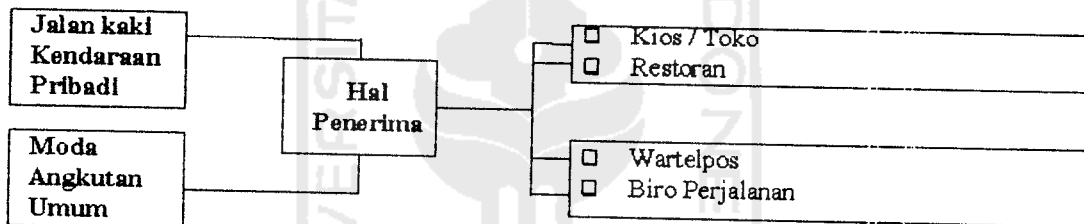
Pola sirkulasi merupakan diagram alir aktifitas pergerakan di dalam sebuah bangunan yang karakteristiknya bersifat umum, yang terbagi menurut jenis sirkulasi pemakai :

- **Pola Sirkulasi Pengelola berdasarkan kegiatannya adalah :**



Gb.4.6. Pola Sirkulasi Pengelola

- **Pola Sirkulasi Pengusaha**



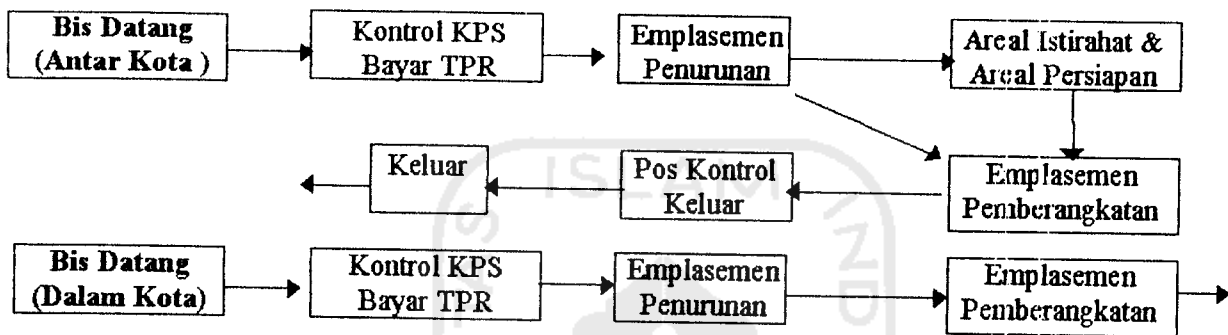
Gb. 4.7. Pola Sirkulasi Pengusaha

- **Sirkulasi Kendaraan Bis**

Sirkulasi kendaraan yang terjadi di dalam lokasi terminal tidak boleh menimbulkan persoalan lalu-lintas. Pengelompokan sirkulasi antara bis Dalam Kota dan bis Antar Kota dapat berperan untuk memberikan kejelasan arah. Untuk lebih jelas sirkulasinya diarahkan sebagai berikut :

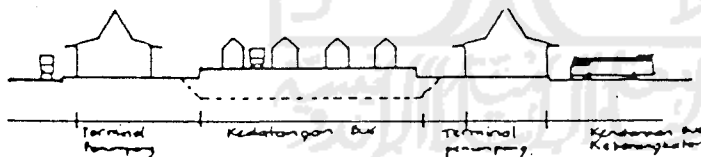
- **Bis Antar Kota** harus melewati dan masuk jalan arteri primer, baik yang dari timur ataupun dari barat. Untuk bis kota dan angkutan umum dalam kota lainnya dapat menggunakan jalan-jalan penghubung disekitar tapak yang berupa jalan-jalan kolektor, jalan lingkungan yang kemudian masuk ke jalan arteri primer baru masuk terminal. Cara ini efektif dalam memberikan kejelasan arah pintu masuk terminal.

- Semua kendaraan angkutan penumpang umum yang masuk terminal dari jalan arteri primer dan keluar dapat melalui jalan lingkungan sekitar tapak, dan kemudian menuju ke arteri lagi untuk bis antar kota, atau masuk ke jalan kolektor dan jalan lingkungan bagi angkutan dalam kota.
- Taksi dan Kendaraan Tamu bersifat fleksibel, tetapi di dalam terminal diarahkan sesuai dengan arealnya masing-masing. Selain Taksi dan kendaraan pribadi dapat masuk melalui jalan arteri primer juga dapat masuk ke terminal melalui jalan lingkungan yang lebih aman, tidak ramai dan kecepatan rendah



Gb. 4.8. Sirkulasi Kendaraan Bis

Pada pintu masuk terminal memungkinkan ruang yang cukup lebar untuk manuver, tanpa banyak mengganggu lalu lintas di luar terminal. Ruang ini diperhatikan untuk sirkulasi pejalan kaki, becak, sepeda motor, serta kendaraan pribadi yang lewat terminal.

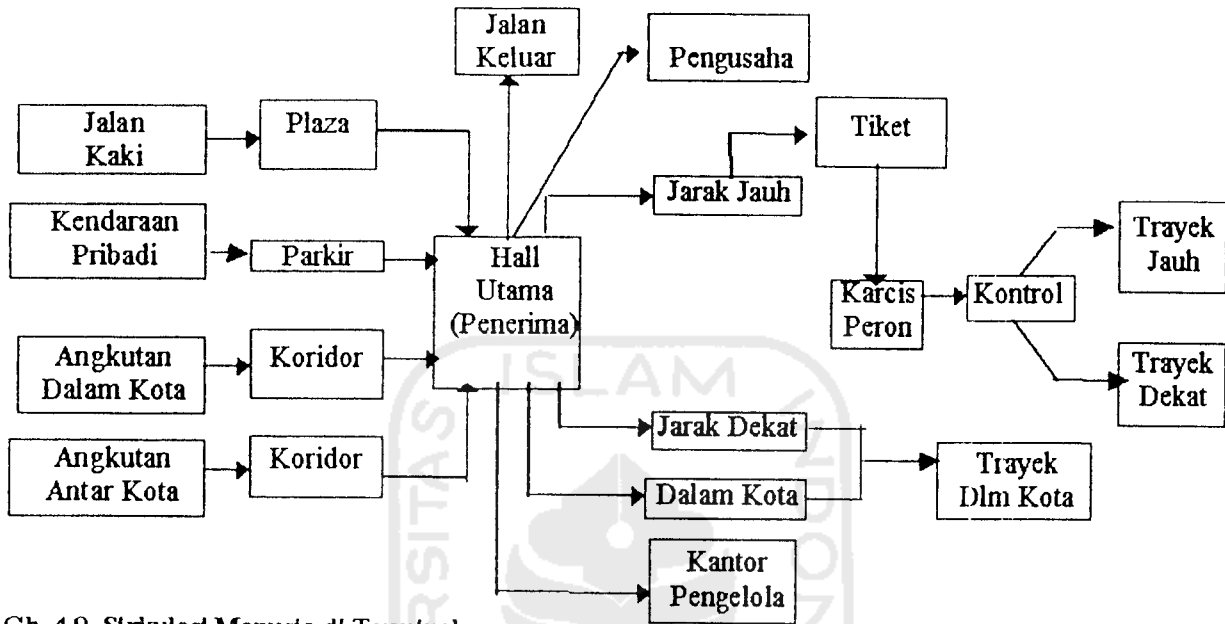


□ Sirkulasi Manusia (Penumpang, Pengelola, dan Pengusaha)

Setidaknya dihindarkan terjadinya persimpangan/crossing antara kendaraan dan penumpang akibat dari arahnya yang membingungkan penumpang. Walaupun ada crossing dapat diolah sedemikian rupa/diselesaikan dengan baik agar keamanan dan kelancaran sirkulasi yang terjadi dalam terminal sesuai dengan yang diinginkan. Penyelesaiannya dapat dengan cara :

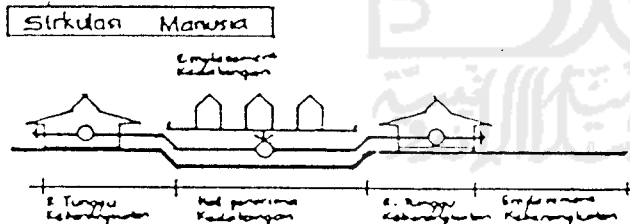
- Pengarahan penumpang agar tertib dan berada pada daerah sirkulasi penumpang yang sudah ditentukan, atau bis yang crossing dengan penumpang tidak boleh jalan, jika penumpang yang melintas di depannya sudah benar-benar kosong dan aman.

- Dipisahkan dengan tegas areal jalur kendaraan umum dalam kota, kendaraan umum luar kota, kendaraan servis serta kendaraan pengunjung.
- Jalan masuk bis menuju daerah penurunan penumpang dibuat panjang, agar jika terjadi antrian ketika masuk terminal tidak mempengaruhi sirkulasi di luar tapak terminal.



Gb. 4.9. Sirkulasi Manusia di Terminal

Pada saat-saat jam puncak kondisi penumpang cukup dengan volume tinggi. Dalam hal ini diharapkan ruang ini mampu menampungnya. Untuk mempercepat dan memperlancar gerak penumpang koridor dibuat linier tanpa ada pelebaran pada bagian tengah koridor.



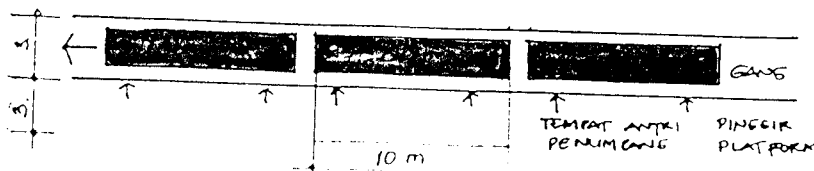
Gb 4.10 Koridor Sirkulasi Penumpang

□ Pola Sirkulasi Kendaraan dan Penumpang

Untuk mendesaian Landasan Kedatangan dan Keberangkatan *Bis* maupun Emplasement Kedatangan dan Keberangkatan *Penumpang*, kendaraan bis dalam memasuki antrian kedatangan maupun keberangkatan ada 2 sistem pola sirkulasi yaitu :

- **First in first out (estafet) :**

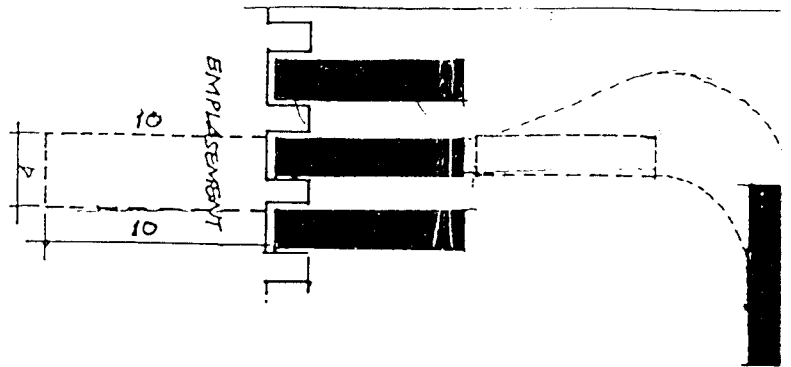
Bis memasuki landasan pada ujung yang satu dan meninggalkan pada ujung yang lain. Tidak diperlukan mundur dan pangkalan disusun agar bis parkir paralel dengan peron.



Tipe ini mempunyai landasan sepanjang pelataran bis tunggal. Tidak terdapat jalur untuk mendahului (overtaking) dan bis berparkir hidungnya di ekor, tanpa keluar antara

▪ **End on Berths**

Bis memasuki landasan dengan cara : muka bis ke arah peron berjalan ke depan kemudian masuk landasan dan mundur untuk keluar. Pelayanan penumpang semuanya pada daerah antrian yang ditempatkan sepanjang satu peron utama atau daerah linier.



Tabel 4.3. Penilaian dari kriteria sistem Sirkulasi berdasarkan Efisiensi dan Efektifitas

Alt	Efektifitas	Penilaian	Skor	Efisiensi	Penilaian	Skor	Total Nilai
First-in-first out (stafet)	Kelancaran dan kemudahan Bis untuk keluar masuk dan ke tapak Terminal	Bis belakang datang dan yg di depan harus berangkat shg tidak mungkin saling mendahului	4	Minimasi Waktu kedatangan & keberangkatan	Relatif lebih cepat karena tidak perlu manuver (atret bis) & waktunya terkontrol	4	14
	Kemudahan penumpang untuk naik turun dari & ke bis	Penumpang lebih leluasa sebab pintu masuk bis berdekatan emplasement penumpang	3	Kapasitas maksimum areal kedatangan & Keberangkatan	Lebih banyak karena tidak butuh areal atret/manuver	3	
End-on Berths	Kelancaran dan kemudahan Bis untuk keluar masuk dari & ke tapak Terminal	Bis berangkat harus antri dengan cara berjalan ke depan masuk landasan & keluar harus mundur	3	Minimasi Waktu kedatangan & Keberangkatan	Relatif lebih lambat karena perlu manuver (atret bis) shg waktunya tak terkontrol	3	10
	Kemudahan penumpang untuk naik turun dari & ke bis	Penumpang yang naik kurang leluasa sebab pintu masuk antar bis saling berdekatan	2	Kapasitas maksimum areal kedatangan & keberangkatan	Lebih sedikit karena tidak butuh areal atret/manuver	2	

Penilaian / Skor

- 5 = baik sekali
- 4 = baik
- 3 = sedang
- 2 = cukup
- 0 = kurang

Sumber : Ofyar, F. Tamin, Perencanaan & Pemodelan Transportasi dan Analisis

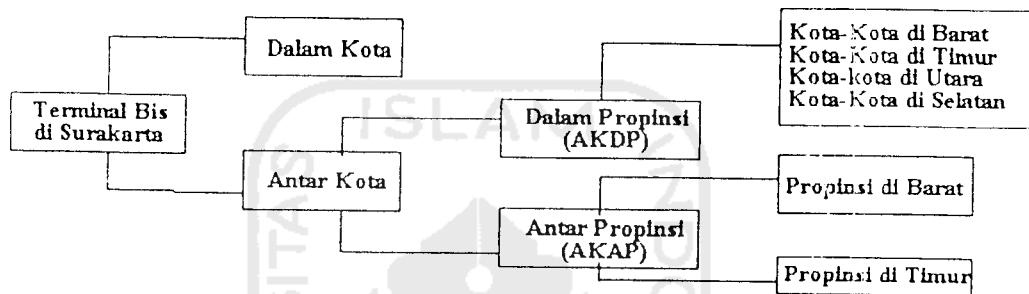
Dari penilaian di atas maka sistem First in first out yang efektif dan efisien dalam mengatur sirkulasi kendaraan maupun penumpang untuk datang dan berangkat.

c) Entrance

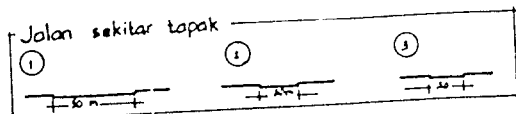
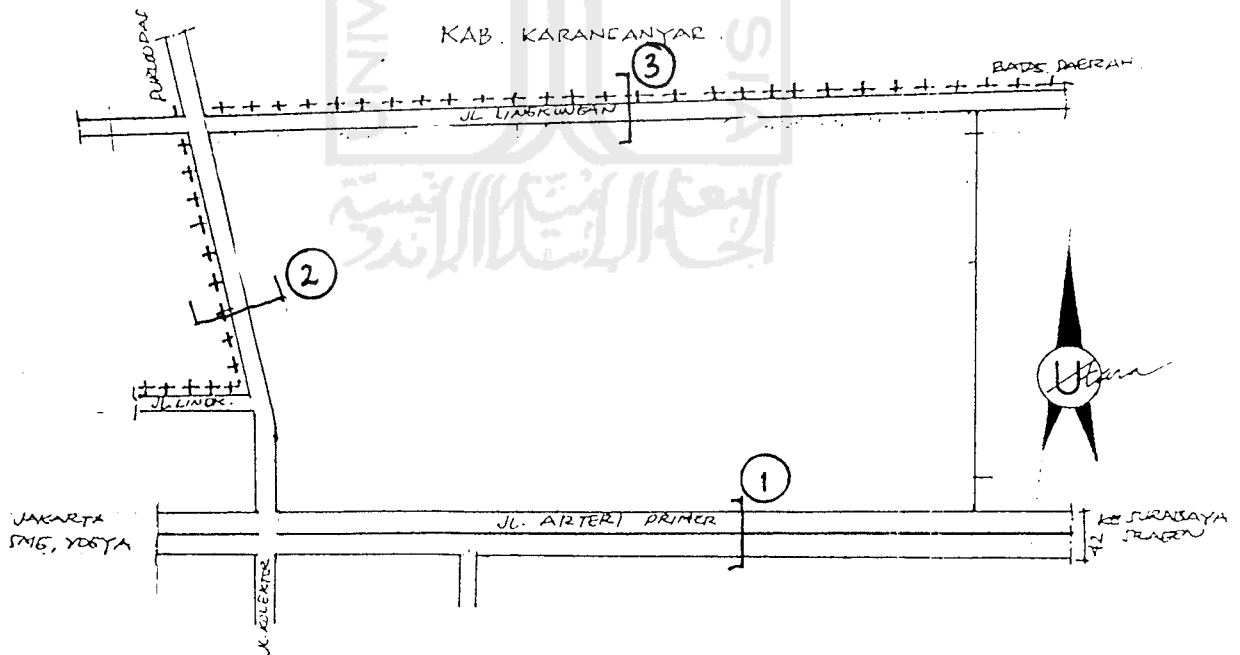
Entrance ke dalam tapak tidak boleh menimbulkan persoalan lalu lintas, tetapi justru harus dapat mengurangi persoalan lalu-lintasnya. Berikut adalah Alternatif Pemilihan Letak Entrance :

- Berdasarkan Tujuan Perjalanan Trayek Bis

Gb. 4.8. Tujuan Perjalanan Trayek Bis



- Berdasarkan Kualitas jalan



□ Berdasarkan Penilaian Kriteria Efektifitas dan Efisiensi

Faktor – faktor penilaian menentukan entrance berdasarkan kriteria efektifitas dan efisiensi :

Efektifitas :

- Entrance & Exit memberi kemudahan sirkulasi dari dan ke Jalan Arteri Primer
- Mendukung keamanan sirkulasi kendaraan dan penumpang

Efisiensi :

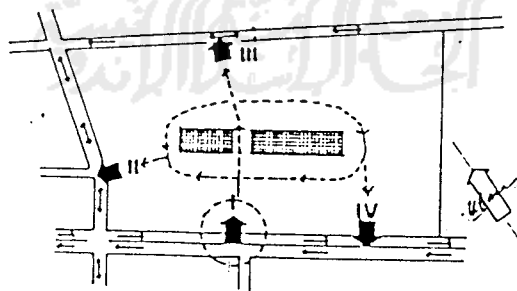
- Memberikan arah untuk antri secara berurutan
- Biaya yang lebih murah

Tabel 4.3. Penilaian Kriteria Entrance

Alt	Efektifitas	Penilaian	Skor	Efisiensi	Penilaian	Skor	Total Nilai
Entrance & Exit Menyatu	Entrance & Exit memberi kemudahan sirkulasi dari dan ke Jalan Arteri Primer.	Dapat Terjadi Cross antar kendaraan	3	Kecenderungan antri berurutan.	Pemeriksaan Bis keluar masuk lambat shg antrian panjang & lama	3	11
	Keamanan sirkulasi kendaraan dan manusia/penumpang	Keamanan sirkulasi tak terkontrol & Tumbul Keruwetan	2	Biaya	Biaya lebih murah	3	
Entrance & Exit Terpisah	Entrance & Exit memberi kemudahan dan keamanan sirkulasi dari dan ke Jalan Arteri Primer	Tidak akan terjadi Cross antar kendaraan.	4	Kecenderungan antri berurutan.	Interval waktu pada sistem bis dapat disesuaikan jadwal pemberangkatan	4	12
	Keamanan sirkulasi kendaraan dan manusia/penumpang	Keamanan sirkulasi terkontrol	3	Biaya	Biaya lebih mahal	1	

Sumber : Harvey M. Rubenstein, A Guide to Side and Environment Planning

Dari Tabel di atas Sistem Entrance & Exit Terpisah lebih aman dan tidak menimbulkan persoalan lalu-lintas.

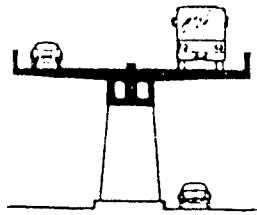


Gb. 4.9. Entrance dan Exit Terminal

Kesimpulan

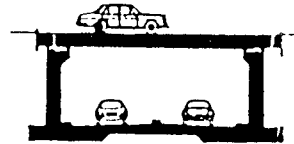
- Alt 1 Pintu masuk utama bis
- Alt 2 dan Alt 3 Pintu keluar bis ke Barat dan Utara
- Alt 4 Pintu keluar bis ke Timur dan Selatan

Crossing di Pintu masuk utama (Jalan Arteri) dari arah Timur yang mau masuk ke terminal dengan dari arah barat dapat dipecahkan dengan jalan bawah tanah (underpass) atau dengan jalan layang



JALAN LAYANG/FLY OVER

- Biaya pekerjaan mahal & rumit
- Penggunaan Pondasi tiang pancang cukup banyak sehingga tidak EFISIEN



JALAN BAWAH TANAH (Sistem Open Trench)

- Pekerjaan sederhana dan murah
- dengan konsep Value Engineering

Gb. 4.9. Sistem Fly Over dan Open Trench

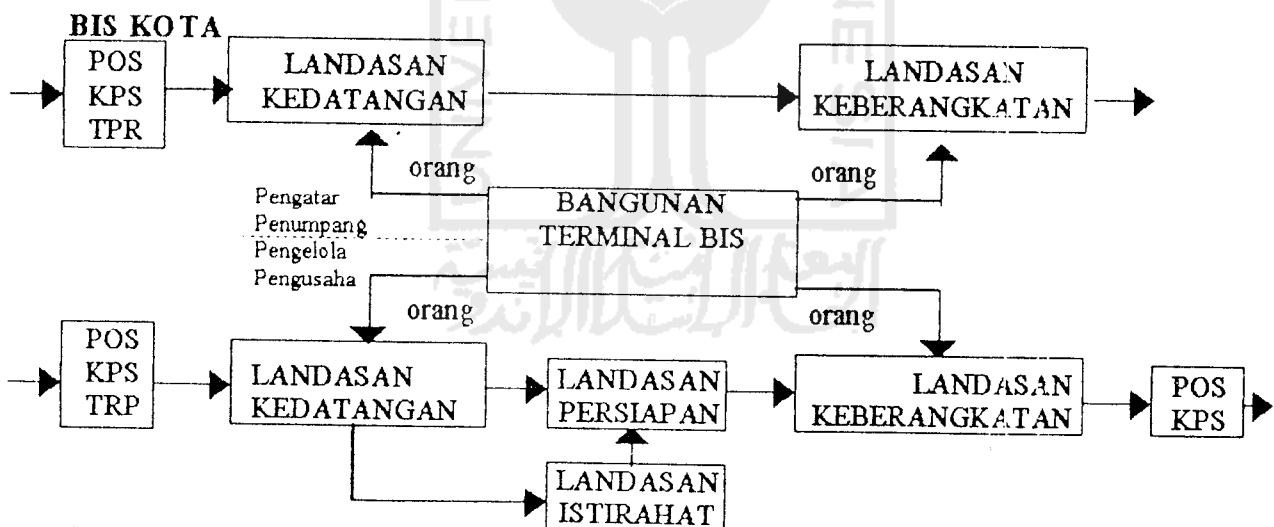
Kesimpulan :

Untuk menghindari crossing kendaraan di dalam terminal digunakan jalan bawah tanah

5. Zonning

Kegiatan yang terjadi dalam tapak terminal bis, adalah :

- Kegiatan angkutan antar kota dalam dan antar propinsi
 - Kendaraan : Angkutan umum bis
 - Manusia : Crew bis, pengemudi, penumpang, pengantar, dan pengelola.
- Kegiatan angkutan dalam kota
 - Kendaraan : Angkutan bis kota, taksi, angkuta.
 - Manusia : Crew bis, pengemudi dan penumpang.



Gb. 4.10. Urutan Kegiatan pada Terminal

BIS ANTAR KOTA

Dengan melihat kegiatan-kegiatan dalam tapak, maka dapat dibagi atas zone-zone daerah kegiatan terminal.

- **Zone untuk kendaraan**

Dapat dipisahkan secara terperinci antara angkutan dalam kota, anatar kota dalam propinsi dengan daerah kedatangan dan keberangkatan.

B. Analisis Sistem Pelayanan

1. Sistem Parkir

kriteria sistem parkir yang akan dipakai sehingga efektif dan efisien dalam penggunaan lahan adalah :

- Kemudahan gerak kendaraan waktu parkir.
- Efisien dalam penggunaan lahan

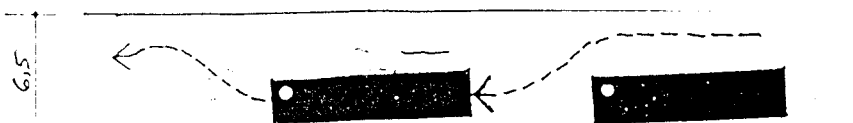
Tabel 4.4. Penilaian Sistem Parkir yang paling efektif dan efisien

Alt	Efektifitas	Penilaian	Skor	Efisiensi	Penilaian	Skor	Total Nilai
Parkir Paralel	Kemudahan Gerak kendaraan waktu parkir	Tidak perlu atret (manuver) / mundur karena ber-estafet	4	Efisien dalam penggunaan lahan.	Butuh landasan relatif panjang	2	6
Parkir Stopped Paralel (Mata Gergaji Tumpul Sudut 9⁰)	Kemudahan Gerak kendaraan waktu parkir	Memberi kemudahan gerak bis yang akan masuk jalur pemberangkatan	3	Efisien dalam penggunaan lahan.	Butuh areal yang lebih besar	1	4
Parkir Saw Troth (Mata Gergaji Lurus 45⁰, 60⁰)	Kemudahan Gerak kendaraan waktu parkir	Manuver keluar/ masuk ke posisi parkir lebih mudah	2	Efisien dalam penggunaan lahan.	Ruang gerak relatif kecil	3	5
Parkir Saw Troth Around (Mata Gergaji Melingkar)	Gerak kendaraan waktu parkir	Sangat efektif terhadap penggunaan ruang gerak khususnya dibelokkan	1	Efisien dalam penggunaan lahan.	Ruang gerak luas tetapi efektif	4	5
Parkir Tegak Lurus	Kemudahan Gerak kendaraan waktu parkir	Manuver bisnya sulit untuk keluar masuk parkir	0	Efisien dalam penggunaan lahan.	Ruang gerak bis yang digunakan relatif luas, untuk manuver	0	0

Sumber : Ofyar, F. Tamin, Perencanaan & Pemodelan Transportasi dan Analisis Sistem parkir yang paling efektif adalah Sistem Paralel. Tetapi dalam Terminal ini Sistem parkir yang digunakan berdasarkan jenis kendaraan, kegiatan yang akan diangkut. Sistem parkir tersebut dibedakan atas :

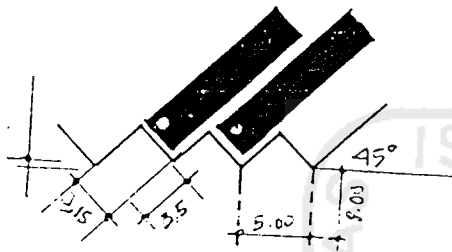
a. Bis Dalam Kota

- Bis dalam kota dapat diterapkan **sistem parkir paralel**/pengaturan *membujur satu jalur* untuk memudahkan pergerakan dan kelancaran arus, karena sistemnya dapat dibuat secara **estafet**, yaitu yang di belakang datang dan yang di depan harus berangkat. Sistem ini dapat juga digunakan untuk taksi dan angkuta. Sistem ini diterapkan pada areal kedatangan dan keberangkatan sehingga lebih efektif dalam penggunaan lahan.



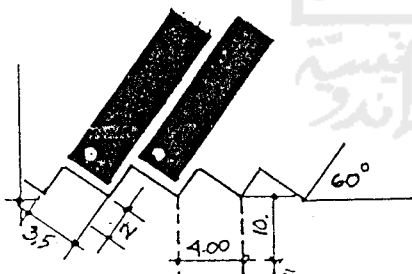
b. **Bis Antar Kota Dalam Propinsi (AKDP)**

Kedatangan bis antar kota dalam propinsi dapat menggunakan **sistem parkir membujur/paralel jalur tunggal atau ganda**, atau dengan sistem parkir mata gergaji dengan **kemiringan 9, 45** dan **mata gergaji melingkar**. Sistem parkir ini mempunyai efektifitas sirkulasi terutama pada saat kendaraan mundur. Begitu juga sirkulasi penumpang yang akan menaikinya mempunyai daerah yang luas. Sistem parkir gergaji serong ini juga dapat menggunakan luas lahan untuk dua sisi yaitu muka dan belakang. Untuk bis lintas, sistem parkir yang digunakan adalah sama yang berbeda hanya *waktu/lama* bis berada dalam terminal relatif lebih cepat, untuk melanjutkan perjalanan berikutnya



c. **Bis Antar Kota Antar Propinsi (AKAP)**

Untuk terminal kedatangan bis antar kota antar propinsi (jarak jauh) sistem parkirnya dapat menggunakan sistem parkir paralel jalur ganda atau dengan sistem parkir mata gergaji kemiringan 9, karena sistem ini tidak memerlukan manuver yang sulit. Sedangkan sistem parkir pada jalur keberangkatan dan menggunakan sistem parkir mata gergaji dengan kemiringan 0, 45, 60.



d. **Kendaraan Pengunjung/pengantar**

Sistem parkir yang digunakan adalah parkir gergaji serong (kemiringan 9,45) Untuk pengantar/penumpang yang menggunakan kendaraan pribadi roda empat tempat parkirnya di dalam terminal tetapi dalam zone sendiri (tidak di luar terminal dan terpisah dengan parkir armada bis.

2. **Sistem Peron**

Pengaturan tata letak peron yang efektif dan efisien harus memenuhi kriteria / tolok ukur sebagai alat untuk menentukan penilaian dari kedua aspek tadi :

- Memberikan kemudahan sirkulasi antara penumpang dan kendaraan.
- Waktu yang relatif singkat dalam antri kendaraan maupun antri penumpang



Tabel 4.5 Penilaian terhadap Sistem Peron yang efektif dan Efisien

Alt	Efektifitas	Penilaian	Skor	Efisiensi	Penilaian	Skor	Total Nilai
Keliling	Kemudahan sirkulasi antara kendaraan dan penumpang	Sirkulasi manusia & kendaraan terpisah, gerak bis terbatas di tengah	2	waktu yg relatif singkat untuk antri	Jarak panca-paian panjang sehingga waktunya lama	2	4
Di Tengah	Kemudahan kendaraan untuk keluar masuk secara berurutan	Gerak bis dapat bergerak leluasa	3	waktu yg relatif singkat untuk antri	Jarak panca-paian pendek waktunya relatif singkat	3	6
Pararel	Kemudahan kendaraan untuk keluar masuk secara berurutan	Kendaraan dapat masuk dua-dua	4	waktu yg relatif singkat untuk antri	Lebih cepat & dapat memenuhi target kedatangan & keberangkatan	4	8

Sumber : Ofyar, F. Tamin, Perencanaan & Pemodelan Transportasi dan Analisis

Sistem peron yang digunakan untuk pelayanan dalam terminal ini adalah sistem peron paralel. Sistem peron paralel lebih efektif karena kendaraan tersebut dapat duanya masuk ke terminal dan sirkulasi kendaraan lebih mudah.

C. Analisis Terhadap Ruang

1. Analisis terhadap Ruang Kegiatan

a. Pengelompokan Kegiatan

Faktor – faktor yang perlu diperhatikan dalam pengelompokan kegiatan :

- Hirarki keterbukaan Ruang
- Hirarki kepadatan dan frekuensi pengunjung (publik) yang mempengaruhi sirkulasi
- Kebutuhan *Kedekatan* dan *Kemudahan* pelayanan.

Macam – macam kegiatan yang ada di dalam terminal dapat dikelompokkan sbb :

- Kelompok kegiatan pelayanan transportasi beserta fasilitas pendukungnya yang bersifat publik seperti pelayanan AKAP, AKDP, dan angkutan kota
- Kelompok kegiatan penunjang : kegiatan pengelola, akomodasi dan perdagangan.

b. Kebutuhan ruang

• Ruang Publik / Hall

Sebagai ruang penerima umum yang diperuntukkan untuk menampung kegiatan penumpang yang datang, berangkat, pengantar dan penjemput, serta pengusaha.

• Ruang Penunjang

Untuk kegiatan bis antar kota dalam propinsi (jarak dekat) dan antar propinsi (jarak jauh), yang terdiri dari areal kedatangan dan keberangkatan, dan berhubungan dengan bangunan terminalnya, seperti : Ruang Tunggu Penumpang.

- **Ruang Pengelola**

Sebagai wadah untuk mengelola, baik untuk pengelola operasional bis oleh DLLAJR Terminal dan pengelola dalam bangunan, seperti : pengelolaan kebersihan, keamanan, pungutan, pemeliharaan bangunan oleh UPTD Terminal melalui Dipenda Kodya Dati II Surakarta

- **Ruang Servis**

Sebagai ruang untuk pelayanan bagi kendaraan bis serta pengemudi dan crew.

- **Ruang Kendaraan**

Suatu area terbuka di dalam terminal yang diperuntukkan untuk parkir istirahat, parkir pemberangkatan, parkir kedatangan, dan parkir lintas.

- **Ruang Pelengkap Lain**

Sebagai ruang Mekanikal Elektrikal (Genset, R.Pompa, dll)

c. Studi Besaran Ruang dan Efektifitas penggunaannya

Besaran Ruang terminal dihitung berdasarkan dimensi standar fasilitas Utama Terminal yaitu :³⁵

1. Jalur Pemberangkatan

- Bis berhenti dengan sistem segaris
- Masing-masing jalur bis dibatasi oleh pulau jalan (tinggi 20 cm) yang berfungsi sekaligus sebagai peron penumpang naik ke bis.
- Lebar jalur bis minimal 3,5 m dan lebar peron 2,5 m.
- Panjang jalur disesuaikan dengan rencana kapasitas, namun perlu diperhatikan apabila jumlah bis lebih dari dua bis per lajur maka perlu dibuat jarak untuk penumpang melintas (*gang way*) selebar 3 m.
- Jalur penumpang melintas menuju peron harus diberi tanda jelas (*zebra cross*).
- Untuk menentukan areal pelataran pemberangkatan dapat dihitung sbb :³⁶
 - Model parkir Mata Gergaji Tumpul Sudut 9 (*Stepped Pararel*)
 $9,5 \times (18 + n)$
 - Model parkir Mata Gergaji Lurus 45 (*Saw Troth*)
 $19,6 \times \{28 + [5 \times (n-1)]\}$

2. Jalur Kedatangan

Yaitu pelataran yang disediakan bagi kendaraan angkutan penumpang umum untuk menurunkan penumpang yang dapat merupakan akhir perjalanan. Untuk kebutuhan areal kedatangan ini dapat dihitung sebagai berikut :

- Model Parkir dengan Bis Sejajar 0 dengan Rumus :
 $7 \times (20 \times n)$
- Model Parkir 90, 60 dan 45 luas dapat dihitung dengan menggunakan rumus sama seperti areal pemberangkatan.

3. Menara Pengawas

Dimensi ruang pengawas mampu menampung 2 orang petugas beserta perlengkapannya, minimal 6 m².

³⁵ Pedoman Teknis Pembangunan Terminal Penumpang, Pt.Dardela Yasa Guna

³⁶ Departemen Perhubungan, Fasilitas Perpindahan Angkutan Umum

4. *Pos Pemeriksaan Kendaraan*

Luas Pos pemeriksaan minimal mampu menampung 2 orang petugas dengan perlengkapannya (4 m²).

5. *Ruang Tunggu*

- Tempat duduk 0,65 m²/orang.
- Tempat berdiri 0,54 m²/orang
- Sirkulasi 15% dari total bangunan

6. *Bangunan Kantor Terminal*

- Ruang kepala minimum 2,5 m²/orang
- Ruang rapat 1,5 m²/orang
- Ruang administrasi 4,64 m²/orang.
- Ruang servis dan sirkulasi 30% dari total bangunan
- Toilet 2,67 m²/orang

Rumusan standar fasilitas pendukung, yaitu :

1. *Toilet / Kamar Kecil*

- Tanpa Urinoir luas per orang 1,275 m².
- Memakai Urinoir luas per orang 2,67 m².

2. *Mushola*, luas per orang 4,50 m².

3. *Kios/kantin* luas per orang 2,20 m².

4. *Ruang P3K* 42 m² per unit

- Ruang tidur 2,00 x 0,65 m²
- Ruang duduk per orang 0,65 m²
- Ruang sirkulasi 30% dari total luas.

5. *Wartel*, disesuaikan kebutuhan

6. *Tempat Penitipan Barang* 25 m²

I. BESARAN RUANG

Tabel 4.5 Jumlah Penumpang datang dan berangkat tahun 1993-1998 untuk Perhitungan Proyeksi Penumpang tahun 2013.

Tahun	Jumlah Penumpang		Pertambahan Penumpang			
	Datang	Berangkat	Datang	%	Berangkat	%
1989	10.778.743	12.032.798				
1990	12.258.450	13.064.928	1.479.707	8,8	1.032.129	7,9
1991	13.835.722	14.294.233	1.078.743	10,1	1.229.304	8,6
1992	15.615.938	16.659.946	1.577.272	11,4	2.365.712	14,2
1993	17.806.087	19.171.399	1.780.216	12,3	2.511.453	13,1
1994	19.696.998	21.277.912	2.190.148	9,6	2.106.513	9,9
1995	22.408.417	24.206.954	1.890.911	12,1	2.929.041	12,1
1996	26.117.036	27.888.196	2.711.418	13	3.681.242	13,2
1997	30.439.436	31.476.519	3.708.619	14,2	3.588.323	11,4
1998	34.086.715	35.130.043	4.322.399	10,7	3.653.524	10,4
Rata2	20.304.354	21.520.292		11,3		11,2

Sumber : Laporan Trayek Terminal Bis Tirtanadi Surakarta, 1998

Perkembangan rata-rata penumpang datang 11,3 % dan Penumpang berangkat 11,2 %. Proyeksi Penumpang datang untuk tahun 2013 atau dalam waktu 15 tahun adalah : Perhitungan menggunakan Rumus BUNGA BERGANDA :

$$P_{pr} = P_{tr} (1 + r)^n$$

P_{dt} = Banyaknya Penumpang
Proyeksi Tahun ke- n
 P_{tr} = Banyaknya Penumpang
Tahun terakhir data
 r = Tingkat Pertumbuhan
(% per tahun)
 n = Jumlah tahun proyeksi

1. Penumpang datang

$$\begin{aligned} P_{2013} &= P_{1998} (1 + r)^n \\ &= 34.086.715 (1 + 0,113)^{15} \\ &= 167.537.920 \text{ orang/tahun} \\ &= 459.008 \text{ orang/hari} \end{aligned}$$

2. Penumpang Berangkat

$$\begin{aligned} P_{2013} &= P_{1998} (1 + r)^n \\ &= 35.130.043 (1 + 0,112)^{15} \\ &= 175.568.550 \text{ orang/tahun} \\ &= 459.008 \text{ orang/hari} \end{aligned}$$

Jumlah Penumpang datang dan berangkat pada jam-jam puncak PHP (09.00-16.00) adalah 37.385 orang dan jumlah penumpang perhari 96.134 orang.

Jadi indeks perkalian jumlah penumpang PHP pada tahun 2013 adalah :

$$I = \text{PHP/Rph}$$

$$I = 37.385 : 96.134 = 0,39$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi PHP datang tahun 2013 adalah } & 0,39 \times 459.008 = 179.013 \text{ orang/hari} \\ & = 9.945 \text{ orang/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dan PHP berangkat tahun 2013 adalah } & 0,39 \times 481.010 = 187.594 \text{ orang/hari} \\ & = 10.422 \text{ orang/jam} \end{aligned}$$

Jurusan Selatan

$$\frac{31 \text{ rit bus/jam}}{2,4 \text{ jam}} = 13 \text{ rit bis} \frac{24 \text{ rit bis/jam}}{0,08 \text{ jam}} = 2 \text{ rit bis}$$

Jurusan Timur

$$\frac{32 \text{ rit bis/jam}}{2,4 \text{ jam}} = 14 \text{ rit bis} \frac{7 \text{ rit bis/jam}}{0,08 \text{ jam}} = 1 \text{ rit bis}$$

Lama Bis JARAK JAUH Berada Dalam Landasan Pemberangkatan

- Bis Origin = maks 45 menit di landasan pemberangkatan
- Bis Lintas = maks 20 menit di landasan pemberangkatan

ORIGIN**Jurusan Barat**

$$\frac{9 \text{ rit bis/jam}}{1,3 \text{ jam (45 mnt)}} = 7 \text{ rit bis} \frac{17 \text{ rit bis/jam}}{0,33 \text{ jam (20 mnt)}} = 6 \text{ rit bis}$$

Jurusan Timur

$$\frac{14 \text{ rit bis/jam}}{1,3 \text{ jam}} = 11 \text{ rit bis} \frac{25 \text{ rit bis/jam}}{0,33 \text{ jam}} = 9 \text{ rit bis}$$

Jadi Jumlah Landasan yang disediakan = 33 landasan bis

Jurusan	Orign	Lintas	Jumlah Landasan
Utara	22	2	24
Barat	9	2	11
Selatan	13	2	15
Timur	14	1	15
Jumlah	58	7	65

Tabel 4.7. Hasil Perhitungan Jumlah Landasan Bis AKDP (Antar Kota Dalam Propinsi)

Jurusan	Orign	Lintas	Jumlah Landasan
Barat	7	6	13
Timur	11	9	20
Jumlah	18	15	33

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Jumlah Landasan Bis AKAP (Antar Kota Antar Propinsi)

Berdasarkan perhitungan di atas maka diperoleh luasan ruang sebagai berikut :

1. Ruang Publik**a. Ruang Besar / Hall**

$$L = 1,2 \times 0,75 \times 75\% \times n \times 50$$

n = Jumlah landasan bis

N = 98 Jalur

$$L = 1,2 \times 0,75 \times 70\% \times 98 \times 50 = 3100 \text{ m}^2$$

b. Loker Informasi Pelayanan informasi seperti : Informasi jalur rute bis, waktu keberangkatan dan informasi lainnya yang berhubungan erat dengan daerah terminal. Jumlah loket diasumsikan 2 buah, masing masing dilayani oleh dua orang. Satu orang Ruang gerak sebesar $4,64 \text{ m}^2$ (*Time Saver Standard*), maka luasnya :
 $2 \times 2 \times 4,64 \text{ m} = 19 \text{ m}^2$

c. Warung Telepon dan Pos

Kantor Pos Kecil, dilayani 3 orang pegawai, 1 pegawai butuh luas $4,64$ (*TSS*), maka kebutuhan ruangnya : $3 \times 4,64 \text{ m}^2 = 14 \text{ m}^2$

Luas Wartel

Jumlah pemakai 5 % dari jumlah penumpang dan menggunakan selama 3 menit, maka kebutuhan telepon umum :

$$\begin{aligned} 3/60 \times 5\% \times 10422 \text{ orang} &= 26 \text{ buah (telepon chip/coin)} \\ 1 \text{ telepon umum butuh luas } 1,5 \text{ m}^2, \text{ maka :} & \\ 26 \text{ buah} \times 1,2 \text{ buah} + 31,2 \text{ m}^2 &= 32 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

d. Biro Perjalanan

Disediakan 1 buah (untuk pelayanan pesan tempat untuk perjalanan wisata). Satu biro perjalanan dilayani 3 orang + 1 pimpinan, 1 orang butuh luas $4,64 \text{ m}^2$, maka luas yang dibutuhkan :

$$4 \times 4,64 \text{ m}^2 = 38 \text{ m}^2$$

e. Mushola

Jumlah jalur bis >20 jalur, luasnya $87,5 \text{ m}$
 Jalur bis ada 98 buah, maka $98 : 20 = 4,9$ buah, berarti jumlah mushola ada 4 - 5 buah, yang diletakkan di beberapa tempat pemberangkatan.
 Luas mushola seluruhnya $5 \times 87,5 \text{ m}^2 = 438 \text{ m}^2$

f. Toilet

Luasnya 80 % dari luas mushola
 $80\% \times 438 \text{ m}^2 = 350 \text{ m}^2$

g. Restoran, Kios, Cavetaria

Luasnya 60 % dari luas R.Tunggu penumpang
 $3100 \text{ m}^2 \times 60\% = 1.860 \text{ m}^2$

h. Loker Peron

Ukuran $2 \times 1,5 = 3 \text{ m}^2$
 Ada 6 buah loket peron di area bis antar kota
 $6 \times 3 \text{ m}^2 = 18 \text{ m}^2$

i. Ruang Penitipan Barang Penumpang

Luasnya $= 25 \text{ m}^2$

Jumlah Luas $= 5.888 \text{ m}^2$

2. Ruang Penunjang Bis Antar Kota

a. Loket Tiket Bis Antar Propinsi

$$\begin{aligned} \text{Luas masing-masing loket } 2 \times 1,5 \text{ m} &= 3 \text{ m}^2 \\ \text{Kota jurusan akhir bis antar kota antar propinsi ada 16 kota jurusan} & \\ 16 \times 3 \text{ m}^2 &= 48 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

b. Ruang Tunggu Bis Antar Propinsi (Jarak Jauh)

$$\begin{aligned} \text{Rumus Luas } 1,2 \times (0,75 \times 70\% \times n \times 50) & \\ \bullet \text{ Jurusan Barat ada 13 landasan, maka luasnya :} & \\ 1,2 \times (0,75 \times 70\% \times 20 \times 50) &= 409 \text{ m}^2 \\ \bullet \text{ Jurusan Timur ada 20 landasan, maka luasnya :} & \\ 1,2 \times (0,75 \times 70\% \times 20 \times 50) &= 630 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

c. Ruang Tunggu Bis Dalam Propinsi (Jarak Dekat)

$$\begin{aligned} \text{Rumus Luas } 1,2 \times (0,75 \times 70\% \times n \times 50) \quad (\text{DBSP}) & \\ \bullet \text{ Jurusan Utara ada 24 landasan, maka luasnya :} & \\ 1,2 \times (0,75 \times 70\% \times 24 \times 50) &= 756 \text{ m}^2 \\ \bullet \text{ Jurusan Barat ada 11 landasan, maka luasnya :} & \\ 1,2 \times (0,75 \times 70\% \times 15 \times 50) &= 346 \text{ m}^2 \\ \bullet \text{ Jurusan Selatan ada 15 landasan, maka luasnya :} & \\ 1,2 \times (0,75 \times 70\% \times 15 \times 50) &= 473 \text{ m}^2 \\ \bullet \text{ Jurusan Timur ada 15 landasan, maka luasnya :} & \\ 1,2 \times (0,75 \times 70\% \times 15 \times 50) &= 473 \text{ m}^2 \\ \text{Luas Total} &= 2.591 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Untuk loket tiket bis antar kota dalam propinsi tidak ada, tetapi pembayaran dilakukan karcis langsung di atas bis. (Selama ini dianggap paling efisien dan efektif).

3. Ruang Penunjang Bis Dalam Kota

a. Ruang Tunggu

$$\begin{aligned} \text{Luas Ruang Tunggu } 1,2 \times (0,75 \times 70\% \times n \times 50) & \\ \text{Jurusan dalam kota ada 10 landasan maka luasnya :} & \\ 1,2 \times (0,75 \times 70\% \times 10 \times 50) &= 315 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

b. Loket Karcis Bis Dalam Kota

$$\begin{aligned} \text{Ukuran } 2 \times 1,5 \text{ m}^2 &= 3 \text{ m}^2 \\ \text{Ada 2 buah loket, maka luasnya } 2 \times 3 \text{ m}^2 &= 6 \text{ m}^2 \\ \text{Luas Total} &= 321 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

4. Ruang Pengelola

a. DLLAJR Terminal

- R. Kepala/Koordinator = 20 m²
- R. Wakil kepala (3 orang wakil kepala) = 60 m²
- R. Administrasi
Menyusun administrasi dan data operasional terminal mengenai trayek dan jumlah bis, dilayani 3 orang pegawai, 1 orang butuh luas 4,64 m², maka luasnya 3 x 4,64 m² = 14 m²
- R. Bagian Keuangan
Pencatatan, pemeriksaan pembukuan tentang TPR/KPS bis. Dilayani 3 orang, 1 orang butuh luas 4,64 m²
Maka butuh luas 3 x 4,64 m² = 14 m²
- R. Rapat

Tempat mengadakan rapat koordinasi dan evaluasi terminal. Yang mengikuti rapat + 20 orang, 1 orang butuh luas 1,5 (*Neufert*)
 $20 \times 1,5 + 20\%$ sirkulasi = 36 m²

- R. Istirahat Karyawan
 Disediakan bagi karyawan yang kelelahan bekerja di lapangan.
 Luasnya = 20 m²
- Locker
 Untuk pegawai masing-masing disediakan sebuah locker untuk penyimpanan barang. Jumlah pegawai yang bekerja 34 orang, 1 orang luas locker 0,5 m², maka luasnya 34 orang x 0,5 m² = 17 m²
- Menara Pengawas
 Dua buah menara, masing-masing luasnya 6 m² (*DBSP*)
 6 m² x 2 buah = 20 m²

Luas Total = 219 m²

b. Unit Pelaksana Teknis Daerah Terminal (UPTD-DIPENDA)

- R. Kepala UPTD = 16 m²
- R. Wakil Kepala UPTD 4 Orang = 64 m²
- R. Administrasi (10 orang x 4,64 m²) = 46 m²
- R. Bagian Keuangan (8 orang x 4,64 m²) = 38 m²
- R. Rapat
 Tempat untuk rapat pelaksanaan teknis terminal dan evaluasinya, yang mengikuti rapat +20 orang, 1 orang butuh luas 1,5 m² (*Neufert*)
 $20 \times 1,5 + 20\%$ sirkulasi = 36 m²
- Pos Polisi Pamong Praja
 Ada 3 buah yang diletakkan pada masing-masing jenis rute bis.
 @ = 6 m², maka luasnya 3 x 6 m² = 18 m²
- Ruang Istirahat Polisi Pamong Praja Terminal = 20 m²
- Locker
 Tempat penyimpanan barang pegawai yang bertugas. Ada 25 pegawai, 1 orang = 0,5 m²
 25 x 0,5 m² = 12,5 m²
- R. Operator & Monitor Kegiatan dalam Ruang Penumpang dan Kendaraan (Audio-Vidio, Komputer) = 36 m²
- Toilet = 12 m²

c. Ruang P3K = 42 m²

d. Ruang Piket Keamanan Polisi = 42 m²

Luas Total = 382 m²

5. Ruang Servis

- R. Genset/R.Pompa (MEE) = 60 m²
- R. Bengkel Kendaraan (*DBSP* :28) = 150 m²
- R. Istirahat Pengemudi dan crew (*DBSP* : 28) = 300 m²
- Toilet (3 buah WC dan 3 buah KM) = 40 m²

Luas Total = 550 m²

Luas Total Keseluruhan 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 9.955 m²

Sirkulasi 30 % = 2.986 m²

Luas = 12.941 m²

6. Emplasemen/Pelataran

a. Emplasemen Keberangkatan

Terdapat 21 emplasement keberangkatan dengan ukuran

$$@ = 3,5 \times 66 = 231 \text{ m}^2$$

$$\text{Maka luasnya } 21 \text{ buah} \times 231 \text{ m}^2 \text{ (termasuk sirkulasi)} = 4851 \text{ m}^2$$

b. Emplasemen Kedatangan

Terdapat 9 buah emplasemen kedatangan dengan ukuran

$$@ = 3,5 \times 98$$

$$\text{Maka luasnya } 9 \text{ buah} \times 3,5 \times 98 = 2677 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas Total} = 7533 \text{ m}^2$$

7. Ruang Kendaraan

a. Bis Antar Kota Antar Propinsi (AKAP)

- Areal Kedatangan, model parkir 0 (DBSP : 39)

$$L = 7 \times (20 \times n) \text{ m}^2 \longrightarrow n = 33 \text{ jurusan bis}$$
$$= 7 \times (20 \times 33) \text{ m}^2$$
$$= 4620 \text{ m}^2$$

- Areal Istirahat dan Persiapan Bis Origin untuk menunggu waktu keberangkatan, model parkir 45. (DBSP : 39)

$$L = 19,6 \times \{29 + [5(n-1)]\} \longrightarrow n = 18 \text{ landasan bis}$$
$$= 19,6 \times \{29 + [5(18-1)]\}$$
$$= 2234 \text{ m}^2$$

- Areal Keberangkatan

Model parkir 45 (DBSP : 39)

$$L = 19,6 \times \{29 + [5(n-1)]\} \longrightarrow n = 13 \text{ landasan bis}$$
$$= 1745 \text{ m}^2$$

b. Bis Antar Kota Dalam Propinsi (AKDP)

- Areal Kedatangan, model parkir 0

$$L = 7 \times (20 \times n) \text{ m}^2 \longrightarrow n = 65 \text{ landasan bis}$$
$$= 7 \times (20 \times 65) \text{ m}^2$$
$$= 9100 \text{ m}^2$$

- Areal Istirahat dan persiapan bis origin untuk menunggu waktu keberangkatan, model parkir 45

$$L = 19,6 \times \{29 + [5(n-1)]\} \longrightarrow n = 58 \text{ landasan bis}$$
$$= 19,6 \times \{29 + [5(58-1)]\} \text{ m}^2$$
$$= 6154 \text{ m}^2$$

- Areal Keberangkatan, model parkir 9 (DBSP : 39)

$$L = 9,5 \times (18 \times n) \text{ m}^2 \longrightarrow n = 65 \text{ landasan bis}$$
$$= 9,5 \times (18 \times 65) \text{ m}^2$$
$$= 11732 \text{ m}^2$$

c. Areal Bis Dalam Kota

- Areal Kedatangan, model parkir 0

$$L = 13 \times 5 \times n \times \text{m}^2 \longrightarrow n = 10 \text{ landasan bis}$$
$$= 13 \times 5 \times 10 \times \text{m}^2$$
$$= 650 \text{ m}^2$$

- Areal Keberangkatan, model parkir 0

$$L = 13 \times 5 \times n \times \text{m}^2 \longrightarrow n = 5 \text{ landasan bis}$$
$$= 13 \times 5 \times 5 \times \text{m}^2$$
$$= 325$$

$$\text{d. Areal Parkir Pengunjung / Pengantar} = 960 \text{ m}^2$$

Jumlah Luas	= 39.383 m ²
Sirkulasi 30 %	= 11.815 m ²
Luas areal Kaendaraan Bis	= 51.198 m ²

TOTAL KESELURUHAN

Luas Bangunan Terminal	= 20.474 m ²
Luas Areal Kendaraan	= 51.198 m ²
Penhijauan 30 %	= 30.000 m ²
Luas Lahan Yang terpakai	= 101.672 m ²

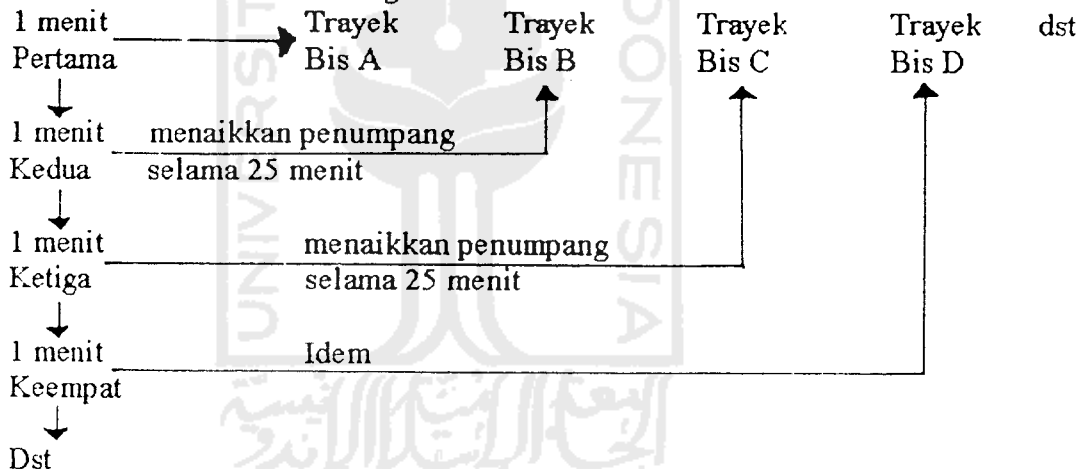
II. PERHITUNGAN INTERVAL WAKTU KEBERANGKATAN BIS SECARA PERIODIK

1. Bus Antar Kota Dalam Propinsi (AKDP)

a. Bus AKDP Jurusan Utara

- Lama bis **ORIGIN** AKDP berada di landasan pemberangkatan, untuk menaikkan penumpang adalah 25 menit (*Peraturan Terminal*)
- Jumlah rit bis per jam = 51 rit bis (*Lihat Tabel 4.6*).
- Interval waktu antara setiap bis untuk berangkat :
 $60 \text{ menit} : 51 \text{ rit bis} = 1,176 \text{ menit} = 1 \text{ menit}$

Sistem Bis di Areal Keberangkatan



Gb. 4.11. Sistem Bis di Areal Keberangkatan

Setelah selama 25 menit menaikkan penumpang Bis A berangkat, dengan selang waktu 1 menit dari Bis A, dilanjutkan dengan Bis B yang berangkat, setelah menaikkan penumpang selama 25 menit, demikian untuk trayek bis selanjutnya. Setelah bis A berangkat, Landasan langsung diisi trayek bis A berikutnya yang telah menunggu di landasan persiapan. Demikian pula untuk trayek bis B, C, D dan seterusnya. Interval waktu ini berlangsung secara periodik selama kegiatan dalam terminal bis berlangsung.

- Bis **LINTAS** ada 17 rit bis per jam (*Tabel 4.6*), dengan interval waktunya adalah =
 $60 \text{ menit} : 17 \text{ rit bus} = 3,5 \text{ menit}$.
 Setiap 3,5 menit 1 bis berangkat setelah menaikkan penumpang selama 5 menit.

b. Bis AKDP Jurusan Selatan

- Bis **ORIGIN** ada 31 rit bis per jam (*Tabel 4.6*) dengan interval waktunya, adalah =
 $60 \text{ menit} : 31 \text{ rit bis} = 1,9 \text{ menit} = 2 \text{ menit}$
 Setiap 2 menit 1 bis berangkat, setelah menaikkan penumpang selama 25 menit.

- ◆ Gedung utama ke jalur pemberangkatan bis antar kota
- ◆ Jalur kedatangan antar kota ke parkir bis antar kota
- ◆ Parkir bis antar kota ke jalur pemberangkatan bis antar kota
- ◆ Jalur kedatangan bis kota, kendaraan pribadi dan taksi ke parkir bis kota, kendaraan pribadi dan taksi.
- ◆ Parkir bis kota, kendaraan pribadi dan taksi ke jalur pemberangkatan.

b) Tingkat Kedekatan Perlu

- ◆ Jalur kedatangan bis anatar kota ke gedung utama
- ◆ Gedung utama ke jalur keberangkatan bis kota

No.	Jenis Aktivitas	Matrik Hubungan
1.	Areal Pemberangkatan	C
2.	Areal Bis Menunggu / Istirahat	C E E
3.	Areal Kedatangan	A F D B F
4.	Areal Lintas	D D F F F B F
5.	Kantor Pengelola (DLLAJR & UPTD)	D C F F F F F C
6.	Kios, Cavetaria, Restoran	E D E F F F D D A E D
7.	Loket Tiket Bis	E E E C C E D E D D B
8.	Loket Peron	F F C F C E C D C E F
9.	Mushola	F F C C C D D D A F
10.	Toilt Umum (km/wc)	A E E D D D D D A F
11.	Areal Penumpang Menunggu	C E E D F F F F D
12.	Tempat Parkir	C C D F F F F
13.	Taman	D E F
14.	Pos Pemeriksaan TPR	D

Keterangan
 A Absolut / Mutlak
 B Penting Sekali
 C Penting
 D Biasa
 E Tidak dipentingkan
 F Tidak Berhubungan

Tabel 4.10. Pola hubungan Ruang

ii) Lay out Ruang

Lay out dalam sebuah terminal mempertimbangkan tingkat keterdekatan ruang dan hubungan ruang berdasarkan kegiatannya. Dasar pertimbangan :

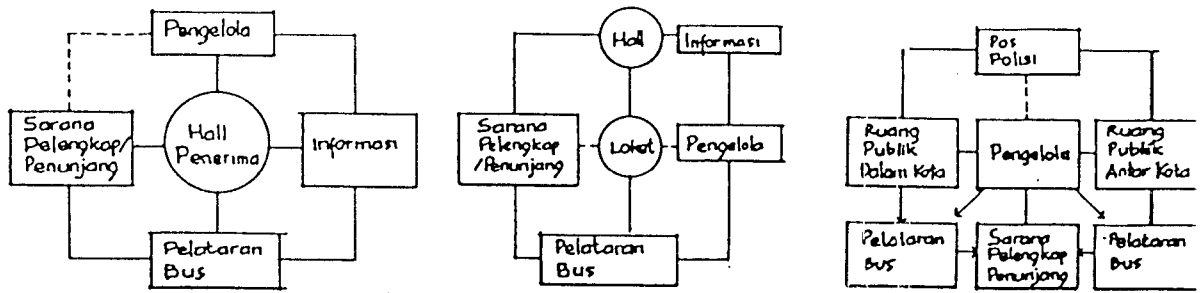
- a) Keterdekatan Ruang
- b) Hubungan Ruang
- c) Efisiensi dan efektifitas sirkulasi
- d) Kenyamanan

iii) Organisasi Ruang

Organisasi ruang untuk melihat keterdekatan hubungan ruang yang dipengaruhi oleh kegiatan aktifitas pengelola, penumpang dan kendaraan umum. Dasar pertimbangan :

- a) Efisiensi dan efektifitas pergerakan sirkulasi
- b) Kemudahan Pencapaian
- c) Keamanan

Dengan dasar pertimbangan tersebut ditentukan alternatif organisasi ruang berdasar pola hubungan ruang, lay out ruang dan pola sirkulasi



Gb. 4.13 Organisasi Ruang

iv) Tata Masa Bangunan

Bangunan terminal menuntut suatu penataan yang dapat mencerminkan fungsi utamanya, yaitu sebagai fasilitas pelayanan masyarakat dalam hal sarana transportasi. Tetapi juga tidak meninggalkan pertimbangan terhadap lingkungan yang ada agar fungsi tersebut lebih tercermin. Demikian pula kebutuhan penumpang dalam hal kemudahan perpindahan antar moda dan kebutuhan rasa aman penumpang dalam memasuki kompleks terminal.

Berdasarkan pembahasan pelayanan terminal, maka perlu penataan masa bangunan untuk efektifitas pencapaian penumpang, kebutuhan pemisahan kegiatan pelayanan bagi keberangkatan penumpang dan kendaraan dengan kedatangan, kebutuhan pewadahan kegiatan pelayanan pada ruang yang efektif melalui bangunan secara vertikal.

Kriteria dan tuntutan untuk meng-efektifkan dan efisiensi masa bangunan :

1. Efektifitas pencapaian

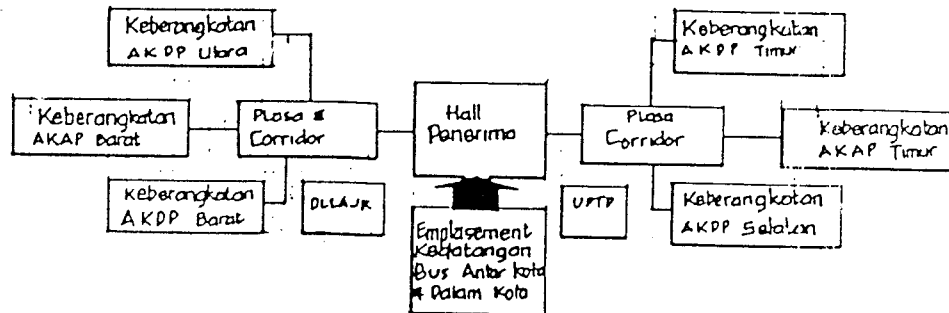
- a) Kemudahan dan keamanan pencapaian dari Pintu Masuk.
- b) Kemudahan dan keamanan pencapaian ke Peron Penumpang
- c) Kemudahan dan kejelasan arah pencapaian antar ruang umum

2. Efek Psikologis Pemakai

- a) Keleluasaan gerak pemakai (menghindari simpang siur arus penumpang / kendaraan masuk maupun keluar.

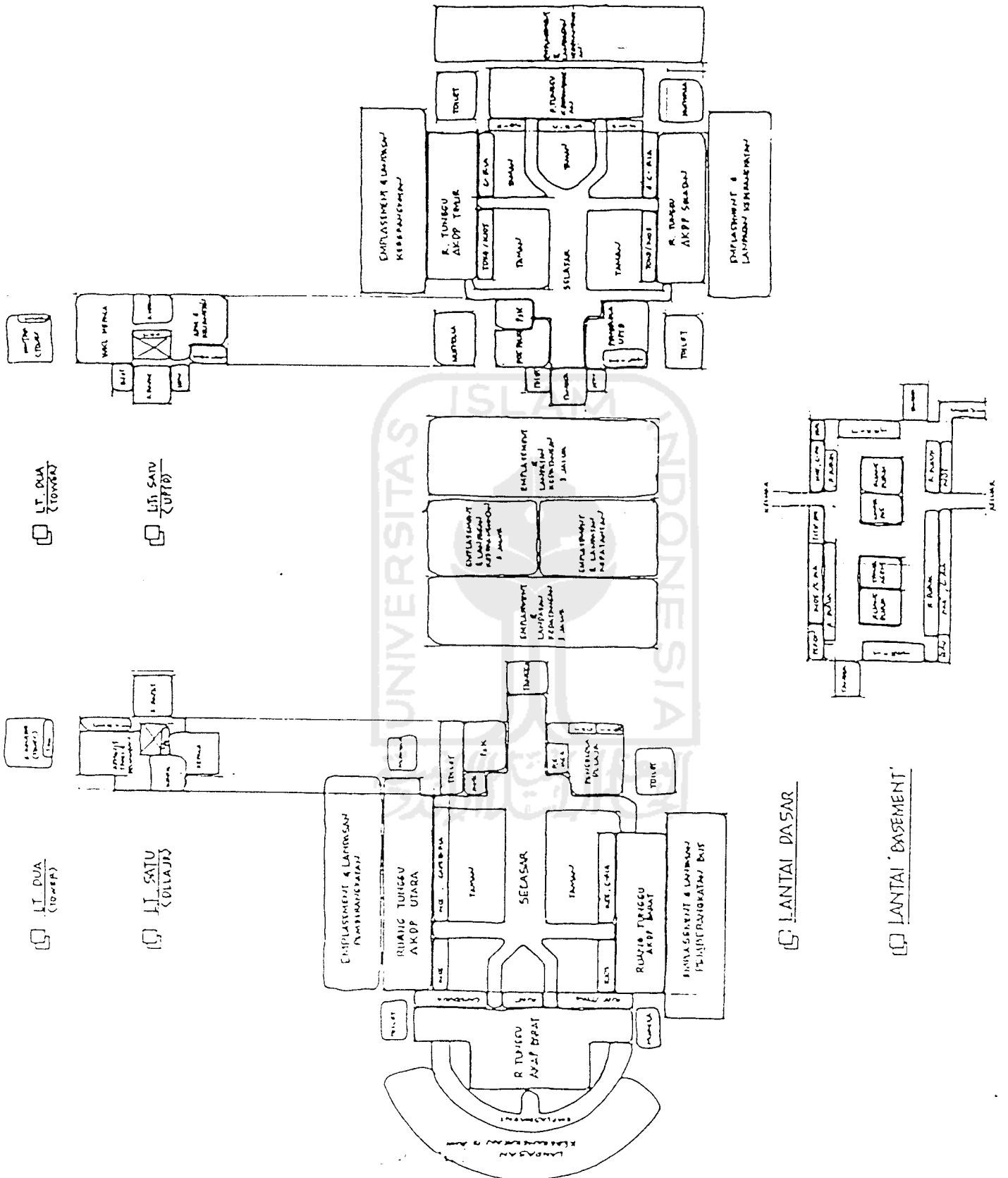
3. Efektifitas dan Efisiensi Penggunaan Ruang

- a) Mendukung kelancaran pelayanan (pencapaian, keleluasaan gerak dan optimasi luas lahan)



Gb. 4.14. Tata Masa Bangunan

Berikut ini Tata letak ruang yang telah disesuaikan tata Masa Bangunan dan Hubungan Ruang secara keseluruhan



Gb. 4.17. Tata Letak Ruang

D. Analisis Kenyamanan Ruang

Hal yang menyangkut tata letak ruang yang nyaman adalah :

- Pencahayaan
 - alami
 - buatan
- Penghawaan
 - alami
 - buatan

1. Pencahayaan

Fungsi pencahayaan ada 2 : yaitu, fungsi fisik dan fungsi psikologis. Fungsi fisik merupakan pencahayaan yang dipakai untuk memberikan kejelasan bentuk. Fungsi psikologis untuk memberikan kesan tertentu pada suatu benda atau suasana ruang.

a. Pencahayaan Alami

Merupakan pencahayaan yang memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber cahaya untuk ruang-ruang yang memungkinkan pencahayaan. Penempatan arah serta teknis pencahayaan secara alami dengan memanfaatkan arah pergeseran sinar matahari sehingga pencahayaan ruang menjadi **optimal**.

Pendekatan pencahayaan Alami :

- Untuk ruangan publik pada masing-masing kelompok kegiatan pelubang dinding $1/8 - 1/6$ dari luas lantai.³⁸
- Penghalang atas tergantung lebar tritisan dengan sudut matahari 30° .
- Untuk menghindari sinar cahaya matahari yang langsung diperlakukan sbb:
 - Pengaturan dinding transparan. Untuk mendapatkan kuat terang sinar tidak langsung tersebut, luas dinding transparan 20% - 50% dari luas lantai.
 - Memperhitungkan lebar tritisan pada bukaan.
- Perlindungan sinar matahari yang tidak nyaman diatasi dengan tanaman penyejuk, serta bukaan dinding pada area panas sinar matahari selatan ataupun timur.

b. Pencahayaan Buatan

Yang perlu diperhatikan dalam sistem ini adalah sorot cahaya, jumlah cahaya dan daya pantul dari benda. Bayanganyang tajam dan kilauan cahaya yang terang benderang akan mengganggu penglihatan. Pendekatan pencahayaan buatan, meliputi³⁹ :

- Pemakaian cahaya untuk sirkulasi memakai rancangan pencahayaan sebesar 150 lux.
- Pemakaian cahaya untuk pekerjaan rutin sebesar 500 lux.
- Pemakaian cahaya untuk luar bangunan menggunakan lampu sodium bertekanan rendah.

³⁸ Ernst Neuvort, Data Arsitek, 1993

³⁹ Ernst Neuvort, Data Arsitek, 1993

Untuk memperoleh Sistem Pencahayaan yang paling efektif dan efisien maka perlu memperhatikan unsur efektifitas dan efisiensi :

- Bagaimana efek Psikologis pemakai ruang dalam hal memberikan kesan suasana ruang.
- Pemanfaatan cahaya alami yang maksimal
- Biaya operasional yang relatif murah

Berikut ini adalah Penilaian dari Sistem Penghawaan untuk memperoleh yang efektif dan efisien :

Tabel 4.11. Penilaian Sistem Pencahayaan yang efektif dan Efisien

Alt	Efektifitas	Penilaian	Skor	Efisiensi	Penilaian	Skor	Total Nilai
Alamiah	Efek psikologis pemakai dalam hal memberikan kesan suasana ruang	Dapat dilihat bagus dengan menciptakan kesan ruang melalui efek-efek pantulan sinar matahari	3	Pemanfaatan cahaya	Perlu penempatan arah serta teknis pencahayaan alami dengan memanfaatkan pergeseran arah matahari	4	11
				Biaya Operasional	Rendah	4	
Buatan	Efek psikologis pemakai dalam hal memberikan kesan suasana ruang	Tidak menyilaukan & mengganggu kesehatan serta dapat menampilkan bentuk interior & omamen tertentu	4	Pemanfaatan cahaya	Perlu perhitungan penggunaan tingkat terang cahaya yang tepat untuk tiap orang	3	9
				Biaya Operasional	Memerlukan biaya Operasional	2	

Sumber : YB. Mangunwijaya, Fisika Bangunan

Dari penilaian diatas maka Penggunaan Cahaya Alami dominan untuk digunakan sebagai pencahayaan pada siang hari.

2. Penghawaan

a. Penghawaan Alami :

Prinsipnya memanfaatkan aliran udara yang dialirkan dan diarahkan bukaan pada ruang.

Diutamakan pemanfaatan penghawaan alami dengan dasar pertimbangan :

- Efektif dan efisien biaya Over head.
- Macam kegiatan dan fungsi ruang.
- Teknis penghawaan alami menciptakan kualitas ruang dengan memperhatikan :
 - Dimensi dan posisi bukaan pada ruang terhadap arah mata angin.
 - Kedudukan jarak tritisan dari tanah dan panjang tritisan.
 - Material penutup dan langit ruang.
 - Fungsi ruang yang membutuhkan bukaan.

Untuk penghawaan alami yang sesuai dengan persyaratan ruang dilakukan dengan pendekatan perhitungan dimensi lubang ventilasi sbb :

$$A = \frac{Q}{E \times V}$$

A = Luasan Lubang Ventilasi

B = Banyaknya udara yang dibutuhkan (Luas ruang yang dikaitkan dengan kebutuhan udara bersih per menit) = 0,3075 m³/menit

E = Konstanta arah angin, Tegak lurus lubang E = 0,5
 Miring terhadap lubang E = 0,25
 V = Kecepatan angin dalam km/jam (berdasarkan daerahnya)
 Misal untuk R. Hall luasnya 3100 m² dan butuh Luasan Lubang Ventilasi :

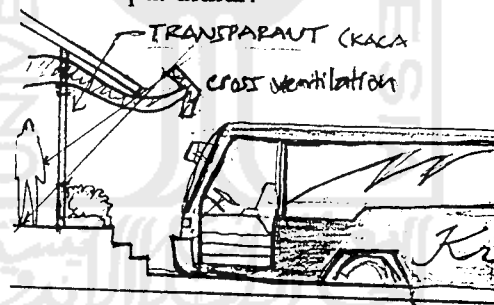
$$A = \frac{3100 \times 0,3075}{0,25 \times 45 \text{ m/menit}} = 84,75 \text{ m}^2$$

b. Penghawaan Buatan

Digunakan untuk mendukung penghawaan ruang yang mempunyai frekuensi kegiatan yang sangat tinggi serta ruang yang mempunyai kadar pencemaran udara relatif tinggi.

Pendekatan prasarana penghawaan buatan meliputi :⁴⁰

- **Air Condition (AC) dasar pertimbangan kelebihan dan kekurangan**
 - Dapat menciptakan kondisi udara yang merata
 - Kondisi udara dapat diatur
 - Biaya Operasional tinggi
 - Sesuai ruang sempit dan frekuensi kegiatan yang tinggi
- **FAN (kipas angin), dasar pertimbangan kelebihan dan kekurangan :**
 - Biaya Operasional rendah
 - Kondisi Penghawaan tidak merata
 - Kondisi udara ruangan tidak dapat diatur.



Gb. Cross Ventilation

-Parkir bis, kepala di depan
 -Asap tidak masuk ke ruang.

Untuk memperoleh Sistem Penghawaan yang paling efektif dan efisien maka perlu memperhatikan unsur efektifitas dan efisiensi :

- Bagaimana efek Psikologis pemakai ruang dalam hal memberikan **Kenyamanan** ruang.
- Pemanfaatan penghawaan alami yang maksimal
- Biaya operasional yang relatif murah

⁴⁰ Ernest Neufert, Data Arsitek, 1993

- Pemanfaatan penghawaan alami yang maksimal
- Biaya operasional yang relatif murah

Berikut ini adalah Penilaian dari Sistem Penghawaan untuk memperoleh yang efektif dan efisien :

Tabel 4.12. Penilaian terhadap Penghawaan yang efektif dan Efisien

Alt	Efektifitas	Penilaian	Skor	Efisiensi	Penilaian	Skor	Total Nilai
Alamiah	Efek psikologis pemakai dalam hal memberikan kenyamanan ruang	Kenyamanan ruang tidak tercapai ketika ruangan sesak	2	Pemanfaatan penghawaan alami yang optimal	Optimal	4	10
				Biaya Operasional	Tidak perlu	4	
Buatan	Efek psikologis pemakai dalam hal memberikan kenyamanan ruang	Kenyamanan ruang tercapai karena kondisi suhu bisa diatur	4	Pemanfaatan penghawaan alami yang optimal	Tidak optimal	3	9
				Biaya Operasional	Biaya operasional tinggi	2	

Dari penilaian diatas maka Penggunaan Penghawaan Alami dominan untuk digunakan.

E. Struktur dan Konstruksi

Untuk perencanaan terminal bis di Surakarta, terdapat dua perencanaan struktur dan konstruksi :

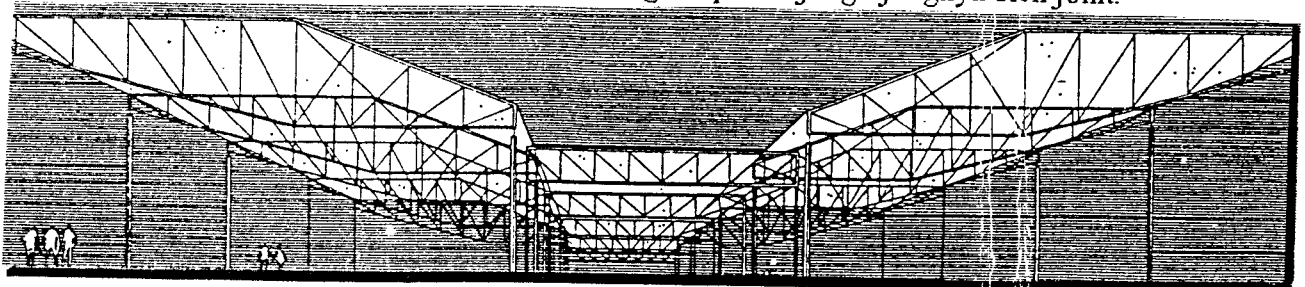
1. Perencanaan Struktur Landasan bis yang banyak menerima beban-beban dinamis (gerak kendaraan dan bebannya diperhitungkan) maka struktur harus kuat menahan beban getaran.
2. Perencanaan Struktur Bangunan terminal yang lebih banyak menerima beban sendiri dan beban manusia.

Tolok Ukur Pemilihan Struktur Konstruksi yang mendukung Efektifitas dan efisiensi :

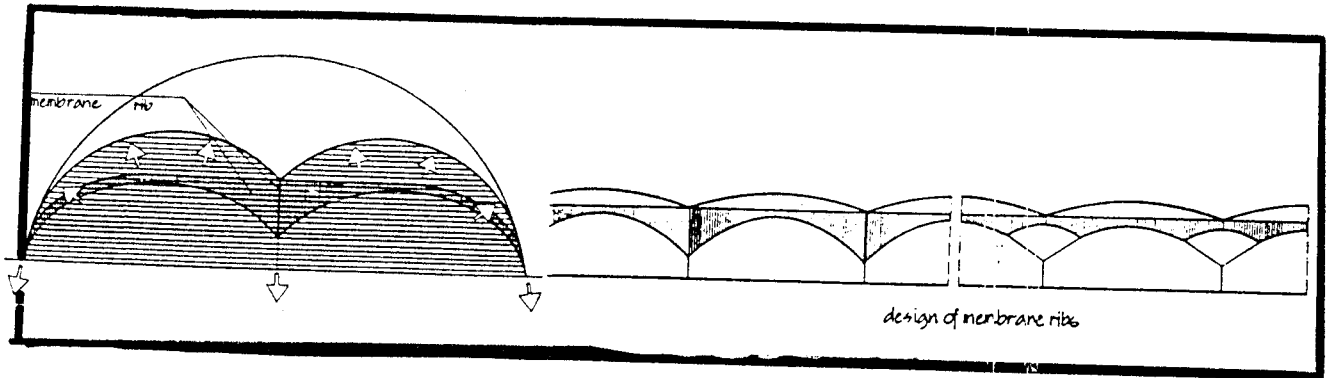
- Efisien biaya dalam pelaksanaan dan perawatan.
- Mendukung estetika bentuk, filosofi dan fungsional.
- Kekuatan dan kekokohan dalam menahan beban-beban yang timbul
- Memberikan Optimalisasi dalam keleluasaan gerak dan pandangan.

Alternatif yang digunakan, adalah :

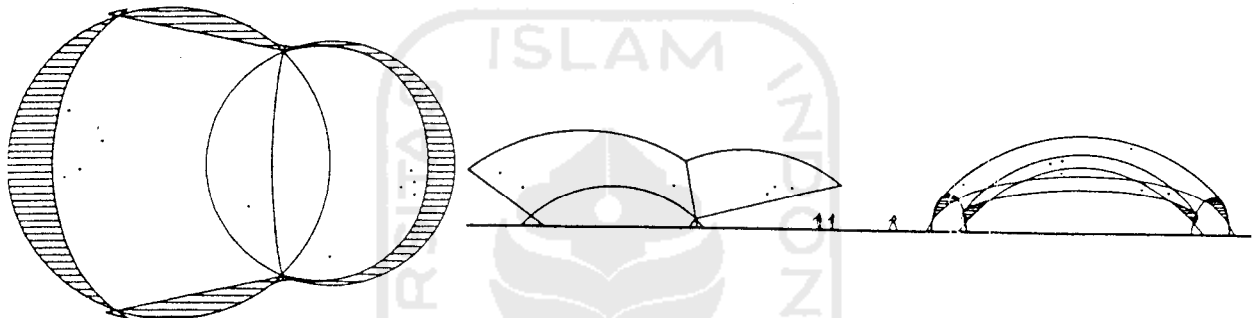
- **Sistem struktur rangka kaku (baja, kayu) :** Struktur yang terdiri atas elemen linier, umumnya balok dan kolom, yang saling dihubungkan pada ujung-ujungnya oleh joint.



- **Sistem Struktur Membran** : Struktur permukaan fleksibel tipis yang memikul beban dengan mengalami tegangan tarik



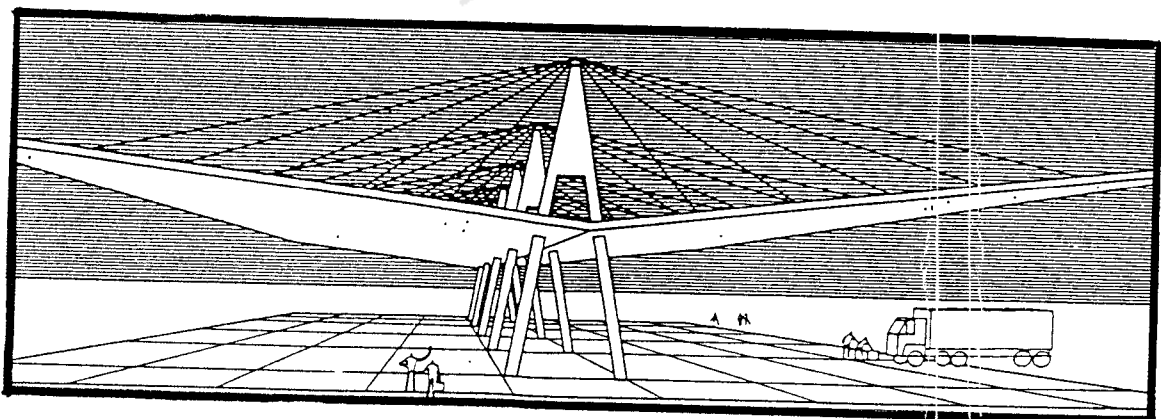
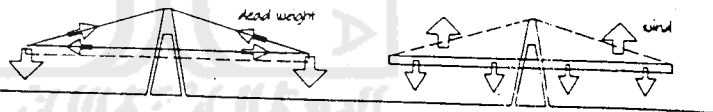
- **Sistem Struktur Cangkang** : Bentuk struktural tiga dimensional yang kaku dan tipis yang mempunyai permukaan lengkung



- **Sistem Struktur Kabel** : Struktur yang terdiri dari elemen-elemen tidak kaku (rantai tekan) dan struktur yang diperoleh akan stabil.

direct suspension from central pylon

suspension and stabilization mechanism



Tabel 4.13 Penilaian Pemilihan Sistem Struktur yang efektif dan efisien

Alternatif	Efektifitas	Penilaian	Skor	Efisiensi	Penilaian	Skor	Total Nilai
Sistem Struktur Rangka Kaku	Efektif untuk bentang lebar dan pendek, mendukung keluasaan	Efektif bentang lebar & pendek, mendukung keluasaan	4	Efisien biaya & waktu dalam pelaksanaan. Mudah dalam perawatan Tahan tekan & Tarik/kuat, geser	Cepat dan mudah Perawatan mudah Tahan tekan, Tank geser (untuk kayu)	4 4 4	16
Struktur Membran	Efektif untuk bentang lebar dan pendek, mendukung keluasaan	Efektif bentang lebar tetapi tidak efektif untuk bentang pendek, mendukung keluasaan	1	Efisien biaya & waktu dalam pelaksanaan. Mudah dalam perawatan Tahan tekan & Tarik/kuat	Mahal, Lama dan butuh ahli pengalaman Perawatan sulit dan mahal Tahan tarik	2 2 1	6
Struktur Cangkang	Efektif untuk bentang lebar dan pendek, mendukung keluasaan	Efektif bentang lebar, mendukung keluasaan	2	Efisien biaya dalam pelaksanaan. Mudah dalam perawatan Tahan tekan & Tarik/kuat	Mahal, Lama dan sulit Perawatan sulit Tahan tekan	1 1 2	7
Struktur Kabel	Efektif untuk bentang lebar dan pendek, mendukung keluasaan	Efektif untuk bentang lebar tetapi tidak mendukung keluasaan	3	Efisien biaya dalam pelaksanaan. Mudah dalam perawatan Tahan tekan & Tarik/kuat	Mahal, butuh ahli pengalaman Perawatan sulit Tahan tarik	3 3 3	12

Sumber : Structure System, Henrick Angel, New York, 1971

Dari penilaian di atas sistem struktur yang paling efektif dan efisien adalah Struktur rangka kaku.

- Bis **LINTAS** ada 24 rit bis per jam (*Tabel 4.6*) dengan interval waktunya, adalah = 60 menit : 24 rit bis = 2,5 menit.
Setiap **2,5 menit** 1 bis berangkat, setelah menaikkan penumpang selama 5 menit.

c. Bis AKDP Jurusan Barat

- Bis **ORIGIN** ada 20 rit bis per jam (*Tabel 4.6*) dengan interval waktunya, adalah = 60 menit : 20 rit bis = 3 menit
Setiap **3 menit** 1 bis berangkat, setelah menaikkan penumpang selama 25 menit.
- Bis **LINTAS** ada 13 rit bis per jam (*Tabel 4.6*) dengan interval waktunya, adalah = 60 menit : 13 rit bis = 24,6 menit.
Setiap **4,6 menit** 1 bis berangkat, setelah menaikkan penumpang selama 5 menit.

d. Bis AKDP Jurusan Timur

- Bis **ORIGIN** ada 32 rit bis per jam (*Tabel 4.6*) dengan interval waktunya, adalah = 60 menit : 32 rit bis = 1,87 menit
Setiap **1,87 menit** 1 bis berangkat, setelah menaikkan penumpang selama 25 menit.
- Bis **LINTAS** ada 7 rit bis per jam (*Tabel 4.6*) dengan interval waktunya, adalah = 60 menit : 7 rit bis = 8,57 menit.
Setiap **8,57 menit** 1 bis berangkat, setelah menaikkan penumpang selama 5 menit.

2. Bis Antar Kota Antar Propinsi (AKAP)

Lama bis **ORIGIN** berada dalam areal keberangkatan 45 menit dan bis lintas 20 menit (*Peraturan Terminal*)

a. Bis AKAP Jurusan Barat :

- Bis **ORIGIN** ada 9 rit bis per jam (*Tabel 4.6*) dengan interval waktunya, adalah = 60 menit : 9 rit bis = 6,67 menit
Setiap **6,67 menit** 1 bis berangkat, setelah menaikkan penumpang selama 45 menit.
- Bis **LINTAS** ada 17 rit bis per jam (*Tabel 4.6*) dengan interval waktunya, adalah = 60 menit : 17 rit bis = 3,529 menit.
Setiap **3,629 menit** 1 bis berangkat, setelah menaikkan penumpang selama 20 menit.

a. Bis AKAP Jurusan Timur :

- Bis **ORIGIN** ada 14 rit bis per jam (*Tabel 4.6*) dengan interval waktunya, adalah = 60 menit : 14 rit bis = 4,28 menit
Setiap **4,28 menit** 1 bis berangkat, setelah menaikkan penumpang selama 45 menit.
- Bis **LINTAS** ada 25 rit bis per jam (*Tabel 4.6*) dengan interval waktunya, adalah = 60 menit : 25 rit bis = 2,4 menit.
Setiap **2,4 menit** 1 bis berangkat, setelah menaikkan penumpang selama 20 menit.

2. Analisis Komposisi Ruang Utama dan Ruang Penunjang

A. Optimalisasi Tata Letak Fasilitas Utama dan Penunjang Terminal

i) Hubungan Ruang

Derajat kedekatan fasilitas utama terminal adalah penentuan tata letak fasilitas utama terminal ditinjau dari pola pergerakan baik kendaraan maupun orang, terdiri dari :

a) Tingkat Kedekatan Mutlak

Yaitu tingkat kedekatan letak antara 2 atau lebih fasilitas utama yang mutlak harus berdekatan :

- ◆ Jalur keberangkatan bis antar kota ke gedung utama

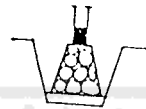
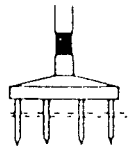
2. UPPER STRUKTUR

Menggunakan Struktur Balok Kolom Beton Bertulang



3. SUB STRUKTUR

Menggunakan Pondasi Dalam Pondasi Dangkal



▪ Sistem Konstruksi

1. Landasan Kendaraan Bis

Bahannya harus kuat menahan gaya getar, tidak licin, menyerap bunyi dan tahan lama, serta mudah dalam perawatannya. Sehingga bahan yang cocok yaitu hotmix asphalt, sebagai alternatifnya dapat digunakan conblock yang dapat menyerap air hujan.

2. Lantai Bangunan Terminal

Di dalam bangunan terminal terdapat sirkulasi pergerakan manusia yang cukup tinggi dari berbagai kondisi, maka penutup lantai untuk bangunannya digunakan bahan lantai keramik, karena mudah dalam perawatannya.

3. Dinding

Sifat terminal yang terbuka sehingga banyak digunakan ruang-ruang terbuka atau tanpa penyekat di tengah, karena untuk memudahkan pengawasan terhadap penumpang oleh pengelola. Dan dindingnya tidak bersifat struktural, tetapi hanya sebagai dinding pengisi (Dinding batu-bata, jendela dan kaca).

4. Atap

Sesuai bentuk dan fungsi terminal, dapat digunakan atap genteng beton atau zinc coated color, yang ringan dan dapat menyerap panas.

F. Kesimpulan Pemilihan Efektifitas dan Efisiensi Ruang Terminal

Dari hasil beberapa analisis, maka berikut adalah kesimpulan hasil dari sistem terpilih (sistem yang paling efektif dan efisien yang akan diterapkan dalam menentukan perancangan).

1. Pemilihan Site

Alt	Efektifitas	Penilaian	Skor	Efisiensi	Penilaian	Skor	Total Nilai
04	Kesinambungan simpul pertemuan jalur regional lintas	dilewati jalur ke Purwodadi, Kudus, Surabaya, Semarang via Kartasura, Yogya	4	Kelas & Kualitas jalan sekitar	Utara Jl Arteri Primer (50m) Timur Jl Kolektor Primer (20m)	4	16
	Jarak Pencapaian 1nd sektor pelayanan kota (Stasiun K.A, Sub Terminal, Jasa Pendidikan)	Sangat Dekat Unisri, Pasar Kadipiro	3	Luasan lahan cukup (~10 ha)	10,8 ha	2	
	Mudah dicapai dari luar dan dalam kota (dialui rute angkutan kota)	sejajar Sub Terminal Mojosongo & Kadipiro	3				

2. Pemilihan Sistem Sirkulasi

Alt	Efektifitas	Penilaian	Skor	Efisiensi	Penilaian	Skor	Total Nilai
First in-first out (estafet)	Kelancaran dan kemudahan Bis untuk keluar masuk dan ke lapak Terminal	Bis belakang datang dan yg di depan harus berangkat shg tidak mungkin saling mendahului	4	Minimasi Waktu kedatangan & keberangkatan	Relatif lebih cepat karena tidak perlu manuver (atret bis) & waktunya terkontrol	4	14
	Kemudahan penumpang untuk naik turun dan ke bis	Penumpang lebih leluasa sebab pintu masuk bis berdekatan emplasement penumpang	3	Kapasitas maksimum areal kedatangan & Keberangkatan	Lebih banyak karena tidak butuh areal atret/manuver	3	

3. Pemilihan Sistem Entrance dan Exit

Alt	Efektifitas	Penilaian	Skor	Efisiensi	Penilaian	Skor	Total Nilai
Entrance & Exit Terpisah	Entrance & Exit memben kemudahan dan keamanan sirkulasi dari dan ke Jalan Arteri Primer	Tidak akan terjadi Cross antar kendaraan.	4	Kecenderungan antri berurutan.	Interval waktu pada sistem bis dapat disesuaikan jadwal pemberangkatan	4	12
	Keamanan sirkulasi kendaraan dan manusia/penumpang	Keamanan sirkulasi terkontrol	3	Biaya	Biaya lebih mahal	1	

4. Pemilihan Sistem Parkir

Alt	Efektifitas	Penilaian	Skor	Efisiensi	Penilaian	Skor	Total Nilai
Parkir Pararel	Kemudahan Gerak kendaraan waktu parkir	Tidak perlu atret (manuver) / mundur karena ber-estafet	4	Efisien dalam penggunaan lahan.	Butuh landasan relatif panjang	2	6

5. Pemilihan Sistem Peron

Alt	Efektifitas	Penilaian	Skor	Efisiensi	Penilaian	Skor	Total Nilai
Pararel	Kemudahan kendaraan untuk keluar masuk secara berurutan	Kendaraan dapat masuk dua-dua	4	waktu yg relatif singkat untuk antri	Lebih cepat & dapat memenuhi target kedatangan & keberangkatan	4	8

6. Pemilihan Sistem Pencahayaan

Alt	Efektifitas	Penilaian	Skor	Efisiensi	Penilaian	Skor	Total Nilai
Alamiah	Efek psikologis pemakai dalam hal memberikan kesan suasana ruang	Dapat dilihat bagus dengan menciptakan kesan ruang melalui efek-efek pantulan sinar matahari	3	Pemanfaatan cahaya	Perlu penempatan arah serta teknis percahayaan alami dengan memanfaatkan pergeseran arah matahari	4	11
				Biaya Operasional	Rendah	4	

7. Pemilihan Sistem Penghawaan

Alt	Efektifitas	Penilaian	Skor	Efisiensi	Penilaian	Skor	Total Nilai
Alamiah	Efek psikologis pemakai dalam hal memberikan kenyamanan ruang	Kenyamanan ruang tidak tercapai ketika ruangan sesak	2	Pemanfaatan penghawaan alami yang optimal	Optimal	4	10
				Biaya Operasional	Tidak perlu	4	

8. Pemilihan Sistem Struktur

Alternatif	Efektifitas	Penilaian	Skor	Efisiensi	Penilaian	Skor	Total Nilai
Sistem Struktur Rangka Kaku	Efektif untuk bentang lebar dan pendek, mendukung keleluasaan	Efektif bentang lebar & pendek, mendukung keleluasaan	4	Efisien biaya & waktu dalam pelaksanaan.	Cepat dan mudah	4	16
				Mudah dalam perawatan	Perawatan mudah	4	
				Tahan tekan & Tarik/kuat, geser	Tahan tekan, Tarik, geser (untuk kayu)	4	

9. Pemilihan Bahan Konstruksi

Alt	Efektifitas	Penilaian	Skor	Efisiensi	Penilaian	Skor	Total Nilai
Komposit	Efektifitas untuk bentang lebar dan pendek	Efektif untuk bentang lebar dan pendek	4	Efisien biaya dalam pelaksanaan.	Murah dibanding kayu dan mudah pelaksanaan	3	14
				Mudah dalam perawatan	Memerlukan perawatan	3	
				Tahan tekan & Tarik/kuat	Gaya tank kuat Gaya desak kuat Gaya geser kuat	4	