

## BAB V

### PENDEKATAN PROGRAM PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

#### 5.1 Pendekatan Gagasan Perancangan Terminal Penumpang Bandara Adi Soemarmo Tata letak dan Konfigurasi

Bandar udara merupakan sebuah fasilitas yang digunakan bagi pengunjung untuk berpergian menggunakan moda transportasi udara. Kelebihan moda transportasi udara adalah karena waktu tempuhnya yang relative singkat dibandingkan moda transportasi darat, hal inilah yang menuntut maskapai-maskapai penerbangan yang memberikan harga lebih murah agar peminatnya menjangkau semua kalangan. Bahkan bisa dirasakan bahwa dari tahun ke tahun jumlah pengunjung bandara semakin padat.

Melihat bahwa fenomena meningkatnya jumlah penumpang tiap tahunnya maka kedepannya perlu adanya penambahan fasilitas berupa terminal penumpang baru yang akan menampung lonjakan penumpang. Penambahan fasilitas terminal penumpang tentu akan menjadi kapasitas. Pendekatan terhadap tata letak dan konfigurasi bangunan terminal berdasarkan :

- Kesesuaian dengan masterplan
- Pemenuhan kebutuhan ruang
- Kesesuaian dengan ketersediaan luas lantai bangunan
- Kesesuaian dengan standar keamanan pengopersian dan pelayanan bandara
- Optimalisasi penggunaan ruang dalam
- Kesesuaian pola hubungan ruang dan fungsi
- Pemenuhan kriteria fungsi dan estetika (penyelesaian instalasi, kemudahan perawatan ,tampilan arsitektur)

Pendekatan perencanaan dititik beratkan pada usaha mengakomodasi kebutuhan ruang, serta keterhubungan dengan fasilitas ataupun ruang sudah ada sebelumnya. Upaya pendekatan tersebut dilakukan dengan memperhatikan aspek-aspek arsitektur yang ada yang perlu diselesaikan dengan penyelesaian arsitektur, struktur, serta penyediaan jaringan pelengkapan bangunan(mekanikal dan utilitas) sehingga bangunan yang dirancang dapat berfungsi dengan optimal.

Pada dasarnya dalam berbagai literature telah terdapat standar ruang pada terminal penumpang bandara, namun standar tersebut merupakan hal minimal dan perlu dikaji lebih dalam lagi dengan memperhatikan berbagai aspek agar terjadi ketepatan prediksi dalam merancang. Maka dari itu perencanaan ini dibutuhkan untuk mengetahui standar kebutuhan ruang terminal sesuai dengan hasil prediksi penumpang dan perhitungan yang ada. Dalam proses penyelesaian pekerjaan fisik akan disesuaikan dengan kemungkinan perkembangan kebutuhan sehingga arahan pendekatan yang harus dilakukan dalam menentukan konfigurasi baik meliputi bentuk dasar ,organisasi ruang, tampilan bangunan, maupun persyaratan teknis lainnya harus berorientasi pada pelaksanaan pembangunan yang bertahap.

## 5.2 Pendekatan Aspek Fungsional

### 5.2.1. Pendekatan Pelaku Kegiatan

Jenis pelaku kegiatan pada terminal bandara dibedakan menjadi 2 , yaitu:

- Pengunjung

Pengunjung Terminal Bandara Internasional Adi Soemarmo adalah orang yang sengaja berkunjung untuk melakukan kegiatan yang berkaitan aktifitas transportasi udara dengan cara menggunakan berbagai fasilitas didalam terminal bandara. Pengunjung dalam terminal bandara terdiri dari 3 jenis aktivitas:

- Penumpang adalah orang yang sengaja berkunjung ke bandara untuk menggunakan moda transportasi udara(pesawat) dalam rangka melakukan perjalanan menuju suatu tempat.
- Pengantar/penjemput adalah orang yang hanya mengantar /menjemput orang yang ingin megggunakan moda transportasi udara (pesawat).
- Pengunjung khusus adalah orang berkunjung ke bandara untuk melakukan kegiatan khusus seperti, studi tour, pembangunan, penelitian dll.

- Pengelola

Pengelola terminal bandara adalah orang yang bertanggung jawab terhadap aktifitas yang terjadi pada terminal bandara. Pengelola dalam terminal bandara juga dibedakan menjadi 2 jenis aktifitas, yaitu:

- Pengelola Administrasi dan Operasional Utama adalah orang yang bertanggung jawab terhadap kegiatan administrasi dan kegiatan operasional pada bandara.
- Pengelola Operasional Servis adalah orang yang bertanggung jawab terhadap kegiatan-kegiatan pendukung aktivitas utama dan juga kegiatan servis, seperti petugas retail/pelayan area konsesi, petugas keamanan lingkungan bandara, petugas mekanikal, petugas *cleaning service*.

### 5.2.2. Pendekatan Kebutuhan Ruang

Dasar yang digunakan dalam menentukan kebutuhan ruang adalah berasal dari analisis antara pelaku kegiatan dengan jenis aktifitas yang dilakukan, berikut adalah macam pelaku, aktifitas serta perkiraan kebutuhan ruang:

**Tabel 5.1 Kelompok Kegiatan Utama Pelayanan dan Publik Terminal Bandara**

Pelaku	Kegiatan	Kebutuhan Ruang
Penumpang keberangkatan Internasional	Tiba di <i>curbside</i> keberangkatan Internasional	Curbside keberangkatan Internasional
	Melihat informasi	Public Hall
	Membeli Tiket penerbangan Internasional	Counter tiket maskapai Internasional
	Melewati Security sekunder	Ruang pemeriksaan sekunder
	<i>Check in</i> dan <i>check in</i> bagasi	Counter <i>check in</i>
	Pemeriksaan Imigrasi	Ruang imigrasi
	Pemeriksaan Cukai dan kesehatan	Ruang pemeriksaan cukai dan kesehatan

	Melewati security primer	Ruang pemeriksaan primer
	Menunggu keberangkatan internasional	Ruang Tunggu keberangkatan Internasional
	Meninggalkan <i>concourse</i>	Garbarata/angkutan menuju pesawat/berjalan kaki
Penumpang Keberangkatan Domestik	Tiba di <i>curbside</i> keberangkatan Domestik	Curbside keberangkatan Domestik
	Meihat informasi	Public Hall
	Membeli Tiket penerbangan Domestik	Counter tiket maskapai Domestik
	Melewati Security sekunder	Ruang pemeriksaan sekunder
	Check in dan check in bagasi	Counter check in
	Melewati security primer	Ruang security primer
	Menunggu keberangkatan Domestik	Ruang Tunggu keberangkatan Domestik
	Meninggalkan <i>concourse</i>	Garbarata/angkutan menuju pesawat/berjalan kaki
Penumpang Kedatangan Internasional	Memasuki <i>concourse</i>	Garbarata/angkutan menuju pesawat/berjalan kaki
	Pemeriksaan Imigrasi	Ruang imigrasi
	Pemeriksaan cukai dan kesehatan	Ruang pemeriksaan cukai dan kesehatan
	Mengambil bagasi	Ruang pengambilan bagasi
	Melaporkan kehilangan bagasi	Ruang layanan bagasi
	Mencari informasi moda transportasi lanjutan	Counter taksi/ moda transportasi lain
	Menunggu jemputan	<i>Curbside</i> kedatangan Internasional
Penumpang Kedatangan Domestik	Memasuki <i>concourse</i>	Garbarata/angkutan menuju pesawat/berjalan kaki
	Mengambil bagasi	Ruang pengambilan bagasi
	Melaporkan kehilangan bagasi	Ruang layanan bagasi
	Mencari informasi moda transportasi lanjutan	Counter taksi/ moda transportasi lain
	Menunggu jemputan	<i>Curbside</i> kedatangan domestik
Penumpang Transit	Memasuki <i>concourse</i>	Garbarata/angkutan menuju pesawat/berjalan kaki
	Transit	Ruang Transit
	Melewati security primer	Ruang Scurity primer
	Menunggu keberangkatan	Ruang tunggu

		keberangkatan
	Meninggalkan <i>concourse</i>	Garbarata/angkutan menuju bandara/berjalan kaki
Petugas Informasi	Memberikan informasi kepada pengunjung terutama pada calon penumpang	Counter informasi/ public hall
Petugas Tiket Maskapai Penerbangan Domestik dan Internasional	Menjual Tiket	Counter tiket
Petugas area Konsesi (Counter taksi, Retail, Cafeteria, restaurant)	Menawarkan barang dan jasa	Retail, Counter taksi (Area Konsesi)
	Melayani makan dan minum	Cafeteria, restaurant (Area Konsesi)
Pengantar/penjemput	Mengantar calon penumpang	Curbside, Public Hall
	Melihat informasi kedatangan	Public hall
	Menjemput Penumpang	Curbside, Public Hall

Sumber : Analisa Penulis dan Studi Banding

**Tabel 5.2 Kelompok Kegiatan Penunjang Pelayanan dan Publik Terminal Bandara**

Pelaku	Kegiatan	Kebutuhan Ruang
Penumpang keberangkatan Internasional	Membeli makan dan minum	Cafeteria, restaurant (area konsesi)
	Berbelanja	Retail (Area konsesi)
	Melakukan transaksi perbankan	Counter ATM (area konsesi)
	Menukar uang	Counter money changer (area konsesi)
	Beribadah	Musholla Ruang tunggu keberangkatan
	Buang air kecil, air besar, cuci tangan	Lavatory public hall, lavatory ruang tunggu keberangkatan Internasional
Penumpang keberangkatan Domestik	Membeli makan dan minum	Cafeteria, restaurant (area konsesi)
	Berbelanja	Retail (Area konsesi)
	Melakukan transaksi perbankan	Counter ATM (area konsesi)
	Beribadah	Musholla Ruang Tunggu keberangkatan Domestik
	Buang air kecil, air besar, cuci tangan	Lavatory public hall, lavatory ruang tunggu keberangkatan

		domestik
Penumpang Kedatangan Internasional	Membeli makan dan minum	Cafeteria, restaurant (area konsesi)
	Berbelanja	Retail (Area konsesi)
	Melakukan transaksi perbankan	Counter ATM (area konsesi)
	Menukar uang	Counter money changer (area konsesi)
	Beribadah	Musholla public hall
	Buang air kecil, air besar, cuci tangan	Lavatory hall kedatangan internasional
Penumpang Kedatangan Domestik	Membeli makan dan minum	Cafeteria, restaurant (area konsesi)
	Berbelanja	Retail (Area konsesi)
	Melakukan transaksi perbankan	Counter ATM (area konsesi)
	Beribadah	Musholla public hall
	Buang air kecil, air besar, cuci tangan	Lavatory Hall kedatangan domestik
Penumpang Transit	Membeli makan dan minum	Cafeteria, restaurant (area konsesi)
	Berbelanja	Retail (Area konsesi)
	Melakukan transaksi perbankan	Counter ATM (area konsesi)
	Beribadah	Musholla ruang tunggu keberangkatan
	Buang air kecil, air besar, cuci tangan	Lavatory ruang tunggu keberangkatan
Petugas Informasi	Membeli makan dan minum	Cafeteria, restaurant (area konsesi)
	Beribadah	Musholla Public Hall
	Buang air kecil, air besar, cuci tangan	Lavatory Public Hall
Petugas Tiket Maskapai Penerbangan Domestik dan Internasional	Membeli makan dan minum	Cafeteria, restaurant (area konsesi)
	Beribadah	Musholla Public Hall
	Buang air kecil, air besar, cuci tangan	Lavatory Public Hall
Petugas area Konsesi (Counter taksi, Retail, Cafeteria, restaurant)	Membeli makan dan minum	Cafeteria, restaurant (area konsesi)
	Beribadah	Musholla Public Hall
	Buang air kecil, air besar, cuci tangan	Lavatory Public Hall
Pengantar/penjemput	Membeli makan dan minum	Cafeteria, restaurant (area

		konsesi)
	Berbelanja	Retail (Area konsesi)
	Beribadah	Musholla Public Hall
	Buang air kecil, air besar, cuci tangan	Lavatory Public Hall

Sumber : Analisa Penulis dan Studi Banding

**Tabel 5.3 Kelompok Kegiatan Utama Pengelola Administrasi Bandara dan Ruang Teknis**

Pelaku	Kegiatan	Kebutuhan Ruang
General Manager Bandara Adi Soemarmo	Mengatur dan mengawasi staff PT. AP 1 dan perusahaan terkait, serta bertanggung jawab terhadap segala tindakan di Bandara Adi Soemarmo	Ruang General Manager + central cctv
	Berkumpul dan rapat	Ruang Rapat
Staff PT AP 1 cab Bandara Adi Soemarmo	Berkoordinasi dengan bandar udara tujuan dan bagian Pelayanan	Ruang perkantoran
	Melakukan kegiatan pelaporan	Ruang Perkantoran
	Berkumpul dan rapat	Ruang Rapat
Perwakilan Kepala Cabang Perusahaan (PT. Gapura, PT.Lion Mnetari, PT. Garuda Indonesia, PT. Hannynayak. PT.Sriwijaya Air, PT.Kalstar Aviation, PT.Natra Abadi, PT.Indonesia Air Asia, PT. Jas Aero) di Bandara Adi Soemarmo	Mengatur dan mengawasi staff Cabang Perusahaan, serta bertanggung jawab terhadap tindakan yang dilakukan maskapai	Ruang Perkantoran
	Berkumpul dan rapat	Ruang Rapat
Staff Cabang Perusahaan (PT. Gapura, PT.Lion Mnetari, PT. Garuda Indonesia, PT. Hannynayak. PT.Sriwijaya Air, PT.Kalstar Aviation, PT.Natra Abadi, PT.Indonesia Air Asia, PT. Jas Aero) di Bandara Adi Soemarmo	Berkoordinasi dengan bandar udara tujuan dan bagian Pelayanan Maskapai	Ruang perkantoran
	Melakukan kegiatan pelaporan	Ruang Perkantoran
	Berkumpul dan rapat	Ruang Rapat
Petugas Keamanan	Melakukan Kegiatan pemantauan CCTV,	Ruang Petugas Keamanan

	koordinasi dengan sesama petugas keamanan	
	Menyimpan alat keamanan	Ruang peralatan
Petugas Kebersihan	Membersihkan ruangan	Ruang Petugas Kebersihan
	Menyimpan alat-alat kebersihan	Ruang Perlatan

Sumber : Analisa Penulis dan Studi Banding

**Tabel 5.4 Kelompok Kegiatan Penunjang Pengelola Administrasi Bandara dan Ruang Teknis**

Pelaku	Kegiatan	Kebutuhan Ruang
General Manager Bandara Adi Soemarmo	Membeli makan dan minum	Pantry, Area Konsesi
	Baribadah	Musholla khusus pengelola administrasi
	Buang air kecil, air besar, cuci tangan	Lavatory Pengelola Administrasi
Staff PT AP 1 cab Bandara Adi Soemarmo	Membeli makan dan minum	Pantry, Area Konsesi
	Baribadah	Musholla khusus pengelola administrasi
	Buang air kecil, air besar, cuci tangan	Lavatory Pengelola Administrasi
Perwakilan Kepala Cabang Perusahaan (PT. Gapura, PT.Lion Mnetari, PT. Garuda Indonesia, PT. Hannynayak. PT.Sriwijaya Air, PT.Kalstar Aviation, PT.Natra Abadi, PT.Indonesia Air Asia, PT. Jas Aero) di Bandara Adi Soemarmo	Membeli makan dan minum	Pantry, Area Konsesi
	Baribadah	Musholla khusus pengelola administrasi
	Buang air kecil, air besar, cuci tangan	Lavatory Pengelola Administrasi
Staff Cabang Perusahaan (PT. Gapura, PT.Lion Mnetari, PT. Garuda Indonesia, PT. Hannynayak. PT.Sriwijaya Air, PT.Kalstar Aviation, PT.Natra Abadi, PT.Indonesia Air Asia, PT. Jas Aero) di Bandara Adi Soemarmo	Membeli makan dan minum	Pantry, Area Konsesi
	Baribadah	Musholla khusus pengelola administrasi
	Buang air kecil, air besar, cuci tangan	Lavatory Pengelola Administrasi
Petugas Keamanan	Membeli makan dan minum	Area Konsesi
	Beribadah	Musholla Public Hall
	Buang air kecil, air besar,	Lavatory Public Hall

	cuci tangan	
Petugas Kebersihan	Membeli makan dan minum	Area Konsesi
	Beribadah	Musholla Public Hall
	Buang air kecil, air besar, cuci tangan	Lavatory Public Hall
	Istirahat	Ruang Istirahat/pantry

Sumber : Analisa Penulis dan Studi Banding

**Tabel 5.5 Kelompok Kegiatan Parkir**

Pelaku	Kegiatan	Kebutuhan Ruang
Pengunjung (Penumpang Keberangkatan Domestik dan Internasional, Penumpang Kedatangan Domestik dan Internasional, Pengantar, Penjemput)	Memarkir Kendaraan	Area parkir bandara, gedung basement parkir + (fasilitas parkir inap)
	Menurunkan/mengantar calon penumpang pesawat	<i>Drop off lobby</i> Keberangkatan Domestik dan Internasional
	Menaikkan/menjemput calon penumpang pesawat	<i>Pick up zone</i> Keberangkatan Domestik dan Internasional
Pengelola(Petugas Pelayanan, Pengelola administrasi, Petugas Teknis)	Memarkirkan kendaraan	Area Parkir bandara
Petugas Pengantar Calon jamaah Haji	Memarkirkan kendaraan	Area Parkir Bus
Petugas Penjemput jamaah Haji	Menjemput jamaah haji	Area Parkir bus

Sumber : Analisa Penulis dan Studi Banding

### 5.2.3. Pendekatan Hubungan Ruang

#### 5.2.3.1 Pembagian Ruang Berdasarkan Jenis Kegiatan

- **Kelompok Ruang pelayanan penumpang, terdiri dari 3 bagian yaitu :**

- Bagian pertemuan bangunan terminal dengan sisi darat (Access Interface), yaitu bagian yang didalamnya terdapat kegiatan proses perpindahan penumpang dari bagian sirkulasi bandar udara(pintu gerbang – jalan – pelataran/fasilitas lapangan parkir) menuju bagian pemrosesan penumpang atau sebaliknya.  
Kegiatan utama yang terjadi pada area ini adalah:
  - Turun atau naiknya penumpang dari angkutan darat
  - Bertemunya penumpang dengan pengantar atau penjemput
  - Pengangkutan bagasi penumpang dari atau ke bagian pemrosesan penumpang
- Bagian Pemrosesan penumpang (Processing), yaitu bagian yang didalamnya terdapat kegiatan proses awal sampai akhir keberangkatan atau kedatangan penumpang.

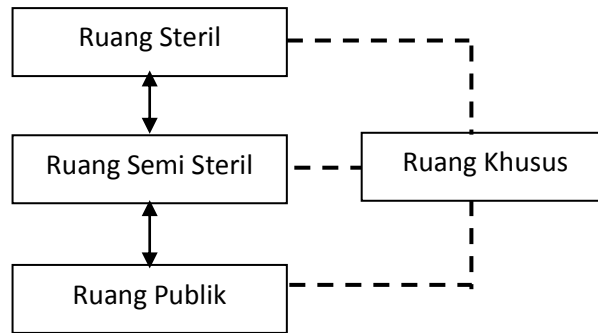
- Bagian pertemuan Bangunan Terminal dengan sisi udara (Flight Interface), yaitu bagian yang didalamnya terdapat kegiatan penumpang dari bangunan terminal menuju pesawat atau sebaliknya.  
Khusus pada kelompok ruang ini juga memperhatikan adanya :
  - Alur sirkulasi penumpang berangkat dan datang
  - Alur bawaan penumpang (bagasi)
  - Lingkup jalur penerbangan penumpang yaitu domestik dan internasional
  
- **Kelompok Ruang Operasional Maskapai Penerbangan**  
Merupakan kelompok ruang yang didalamnya mewadahi kegiatan-kegiatan karyawan maskapai penerbangan berupa :
  - Memberikan layanan pemrosesan keberangkatan dan kedatangan penumpang
  - Menjamin keamanan penerbangan
  - Melayani pengangkutan, pemindahan dan penurunan barang bawaan (bagasi) penumpang
  - Mendukung pelayanan maskapai penerbangan kepada penumpang pada saat penerbangan melalui persiapan logistik pesawat
  - Mengurus administrasi internal maskapai penerbangan
  
- **Kelompok Ruang Pengelola Bangunan Terminal**  
Merupakan kelompok ruang yang mewadahi ruang – ruang pengelola bangunan terminal untuk melakukan kegiatan :
  - Pelayanan operasional pesawat maskapai penerbangan yang keluar masuk apron
  - Pengelolaan bangunan terminal, termasuk keamanan, pemeliharaan, dan kehumasan
  - Administrasi internal pengelola bangunan terminal

#### 5.2.3.2 Pembagian Kelompok Ruang berdasarkan Tingkat Hubungan dengan Publik

- **Sifat Kelompok Ruang Publik/ Umum**  
Merupakan kelompok ruang yang bersifat mewadahi kegiatan yang berhubungan dengan masyarakat umum, artinya tidak hanya penumpang pesawat saja tetapi juga pengantar, penjemput, maupun pengunjung yang ingin melihat kegiatan bandar udara.
- **Sifat Kelompok Ruang Semi Steril**  
Merupakan kelompok ruang yang bersifat hanya digunakan oleh penumpang pesawat untuk prose keberangkatan atau kedatangan dan sebagian pengunjung yang memiliki kepentingan tertentu untuk boleh berada di dalamnya.
- **Sifat Kelompok Ruang Steril**  
Merupakan kelompok ruang yang sifatnya mewadahi kegiatan proses lanjut bagi penumpang untuk berangkat maupun datang, tetapi pengunjung umum yang tidak berkepentingan secara langsung tidak boleh berada di dalamnya. Ruang-ruang yang termasuk dalam kelompok steril ini hirarki keamanannya paling tinggi.
- **Sifat Kelompok Ruang Khusus**

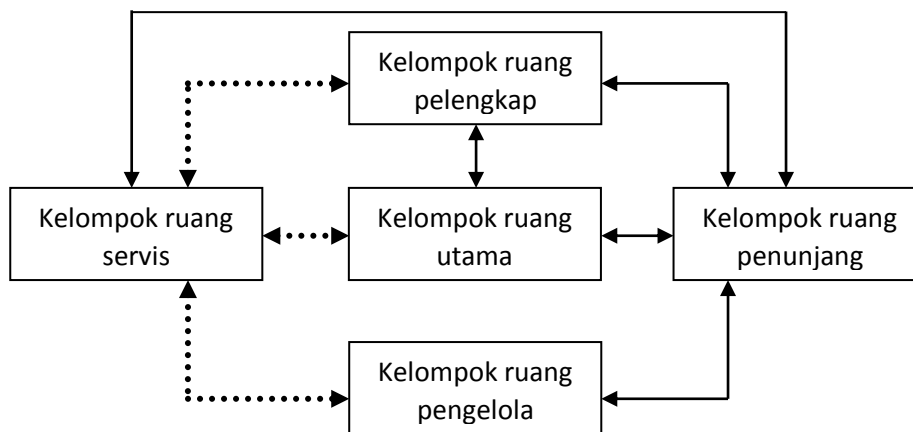
Merupakan kelompok ruang yang sifatnya mewadahi kegiatan administrasi maskapai penerbangan terutama berkaitan dengan proses keberangkatan maupun kedatangan penumpang. Selain itu juga mewadahi kegiatan pengelolaan terminal.

Padakelompok ruang ini baik penumpang maupun pengunjung yang tidak berkepentingan langsung tidak diperkenankan didalamnya, memperjelas sistem pembagian ruang-ruang yang ada dalam bangunan terminal seperti dalam ilustrasi halaman berikut :



**Gambar 5.1** Hubungan Ruang Berdasarkan Tingkat Hubungannya dengan Publik

Sumber : Analisa Penulis



**Gambar 5.2** Hubungan Antar Kelompok Ruang

Sumber : Analisa Penulis

**Tabel 5.6** Hubungan Ruang berdasarkan Kelompok Ruang dan Sifat Ruang

Kelompok Ruang	Sifat Ruang	Jenis Ruang
Pelayanan Penumpang Keberangkatan dan Kedatangan Internasional dan	Publik	Public Hall (public concourse)
		Conter Informasi (information counter)
		Keamanan (security check)
		Counter tiket pesawat (ticket sales)
		Airport Duty Manager

Domestik (Access Interface)		Bank/ATM & Vallas (bank & money changer)
		Kantor Sewa (rental office)
		Pemesanan Taksi (taxi service)
		Biro Perjalanan (travel bureau)
		Pemesanan Hotel (hotel service)
Penunjang & Pelengkap Keberangkatan & Kedatangan Domestik dan Internasional	Publik	Pertokoan (retail)
		Restoran (restaurant)
		Mushola & Tempat Wudhu
		Lavatory Public Hall
Pelayanan Penumpang Keberangkatan (Processing)	Semi Steril	Checkpoint X – Ray
		Counter Check-in
		Lobby Check-in (check-in concourse)
Penunjang & Pelengkap Keberangkatan Domestik	Semi Steril	Lavatory (lavatory)
		Restoran (restaurant)
		Café shop
		Pertokoan (retail)
		Mushola dan Tempat Wudlu
Pelayanan Penumpang Keberangkatan Internasional (processing)	Semi Steril	Checkpoin X-ray
		Counter Check-in
		Lobby Check-in
		Bea Cukai (custom)
		Lobby Imigrasi (immigration lobby)
		Counter Imigrasi (immigration counter)
		Kantor Imigrasi (immigration office)
Penunjang & Pelengkap Keberangkatan Internasional	Semi Steril	Lavatory
		Restoran (restaurant)
		Café shop
		Pertokoan (retail )
		Mushola dan Tempat Wudlu
Pelayanan Penumpang Keberangkatan Domestik (flight interface)	Steril	Checkpoint X-ray
		Lobby Keberangkatan (deparute concourse)
		Tunggu Keberangkatan (depature lounge)
		Tunggu CIP (CIP lounge)
		Lobby CIP (CIP concourse)
Penunjang & Pelengkap Keberanglatan	Steril	Teras Keberangkatan (depature gallery)
		Lavatori (lavatory)
		Mushola dan Tempat Wudhu

Domestik		
Pelayanan Penumpang Keberangkatan Internasional (flight interface)	Steril	Checkpoin X-ray
		Lobby Keberangkatan ( departure concourse)
		Tunggu Keberangkatan (departure hall)
		Tunggu CIP (CIP lounge)
		Lobby CIP
		Teras Keberangkatan (departure gallery)
		Telepon Umum (telephone booth)
Penunjang & Pelengkap Keberangkatan Internasional	Steril	Lavatory (lavatory)
		Mushola dan Tempat Wudhu
Pelayanan Penumpang Kedatangan Domestik (processing)	Semi Steril	Klaim Bagasi (baggage claim area)
		Lobby Kedatangan (arrival hall)
		Counter Bagasi Hilang & Gudang (lost & found desk)
		Keamanan Maskapai Penerbangan ( airline security)
Pelayanan Penumpang Kedatangan Internasional (processing)	Semi Steril	Klaim Bagasi (baggage claim area)
		Lobby Kedatangan (arrival hall)
		Counter Bagasi Hilang dan Gudang (lost & found desk)
		Karantina (carantine)
		Kontrol Kesehatan
		Deportasi
		Pengurusan Visa ( visa on arrival)
		Bank
		Lobby Imigrasi (immigration concourse)
		Counter Imigrasi(immigration counter)
		Kantor Imigrasi (immigration office)
		Lobby Bea Cukai ( custom concourse)
		Counter Bea Cukai (custom counter)
Kantor Bea Cukai (custom office)		
Penunjang & Pelengkap Kedatangan Domestik & Internasional		Telepon Umum (telephone booth)
		Lavatory (lavatory)
		Mushola dan Tempat Wudhu
		Gudang Peralatan Pemeliharaan (janitor)
Pelayanan Penumpang Kedatangan Domestik (flight	Steril	Galeri Penerima (welcomers gallery)

interface)		
Pelayanan Penumpang Kedatangan Internasional (flight interface)	Steril	Galeri Penerima (welcomers gallery)
Kelompok Ruang Pengelola Bangunan Terminal	Khusus	Airport Management Service
		Briefing Office
		Kantor Manajemen Pengelola
		General Manager (meliputi: r.kerja, r. rapat, r. sekretaris, r. tunggu tamu)
		Divisi Operasi meliputi: r.kerja asisten manajer, r. kerja staff)
		Divisi Teknik (meliputi: r. kerja asisten manajer, r. kerja staff)
		Divisi Komersial & Pengusahaan (meliputi: r. kerja asisten manajer, r. kerja staff)
		Divisi Keuangan & Umum (meliputi: r. kerja asisten manajer, r. kerja staff)
Penunjang & Pelengkap Kelompok Ruang Pengelola Bangunan Terminal	Khusus	Lavatori (lavatory)
		Mushola dan Tempat Wudhu
		Gudang Alat
		Counter Resepsionis (receptionist desk)
Kelompok Ruang Operasional Maskapai Penerbangan	Khusus	Kantor Maskapai Penerbangan (airlines office), meliputi :
		Operasional (operational room)
		Administrasi (station manager)
		Istirahat Kru Pesawat ( aircrew rest room)
		Ground Service Equipment
		Stay Cathering Aircraft
Penunjang dan Pelengkap Kelompok Ruang Operasional Maskapai Penerbangan	Khusus	Lavatori (lavatory)
		Mushola dan Tempat Wudhu
Penunjang & Pelengkap Bangunan Terminal Penumpang	Khusus	Mekanikal Elektrikal
		Ruang Kontrol

Sumber : Analisa Penulis dan Studi Banding

## 5.2.4. Pendekatan Sirkulasi

### 5.2.4.1 Persyaratan Sirkulasi

Pola Sirkulasi memenuhi kriteria sebagai berikut :

- ❖ Sistem sirkulasi yang jelas sesuai dengan fungsi ruang
- ❖ Perencanaan terminal domestik dengan pertimbangan kejelasan sirkulasi dan kegiatan, menghindari sirkulasi silang antara keduanya
- ❖ Memperpendek kemungkinan rute sirkulasi
- ❖ Menghindari crossing sirkulasi pada kegiatan tertentu

Sirkulasi pada terminal penumpang bandara dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu :

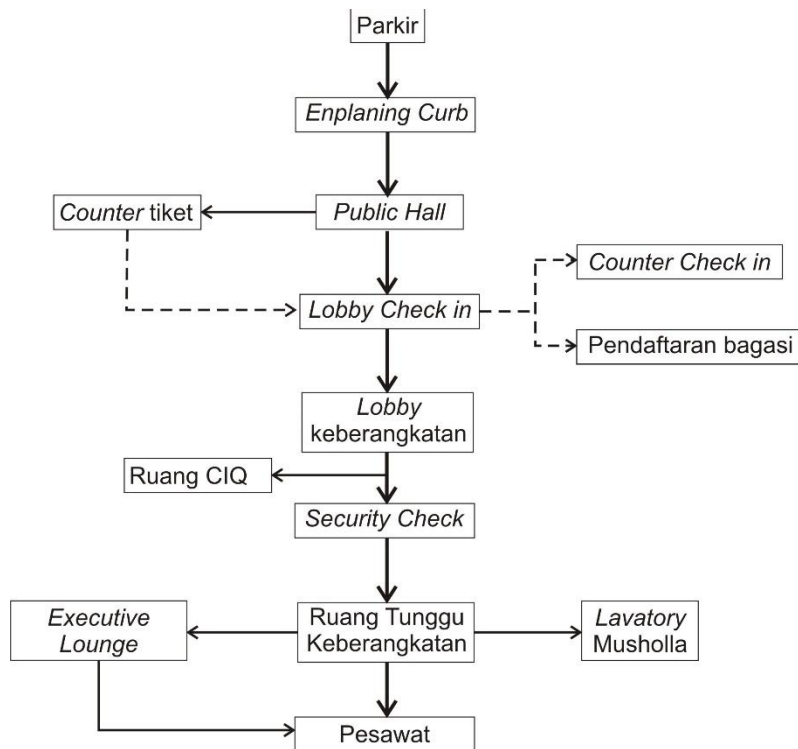
- ❖ Pergerakan dan posisi pesawat terhadap terminal
- ❖ Ruang antara pesawat dan terminal yang menentukan pemakaian alat penghubung sirkulasi. Hal ini tergantung dari besar pesawat dan faktor cuaca
- ❖ Sirkulasi bangunan yang memiliki karakteristik kegiatan sendiri yang membutuhkan sirkulasi yang sesuai
- ❖ Sirkulasi di luar bangunan terminal dari mulai masuk kawasan bandara sampai parkir kendaraan

Dengan demikian perlu dikembangkan konsep sirkulasi pada bangunan terminal penumpang agar terhindar terjadinya ketidakjelasan sirkulasi. Adapun konsep sirkulasi tersebut adalah :

- ❖ Pemisahan sirkulasi kedatangan dan keberangkatan
- ❖ Titik temu penumpang datang dari bagasi ataupun titik pisahnya harus jelas
- ❖ Sirkulasi horisontal ataupun vertikal baik sebagian maupun penuh harus sesingkat mungkin
- ❖ Penataan interior dalam bangunan sebagai sirkulasi penumpang, diupayakan sebagai pengarah sirkulasi
- ❖ Arus kendaraan datang dapat dijangkau secara visual baik dari dalam bangunan ataupun luar bangunan
- ❖ Sirkulasi pengunjung, antara pengantar dan penjemput dipisahkan secara jelas
- ❖ Arus sirkulasi yang jelas dibantu tanda-tanda yang mudah dilihat.

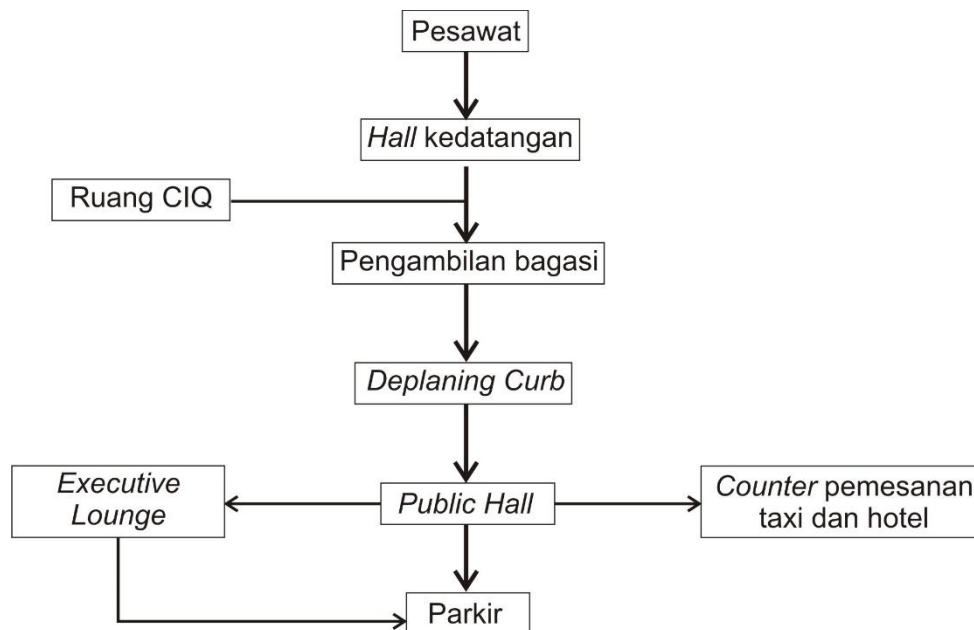
### 5.2.4.2 Pola Sirkulasi

#### ❖ Keberangkatan internasional



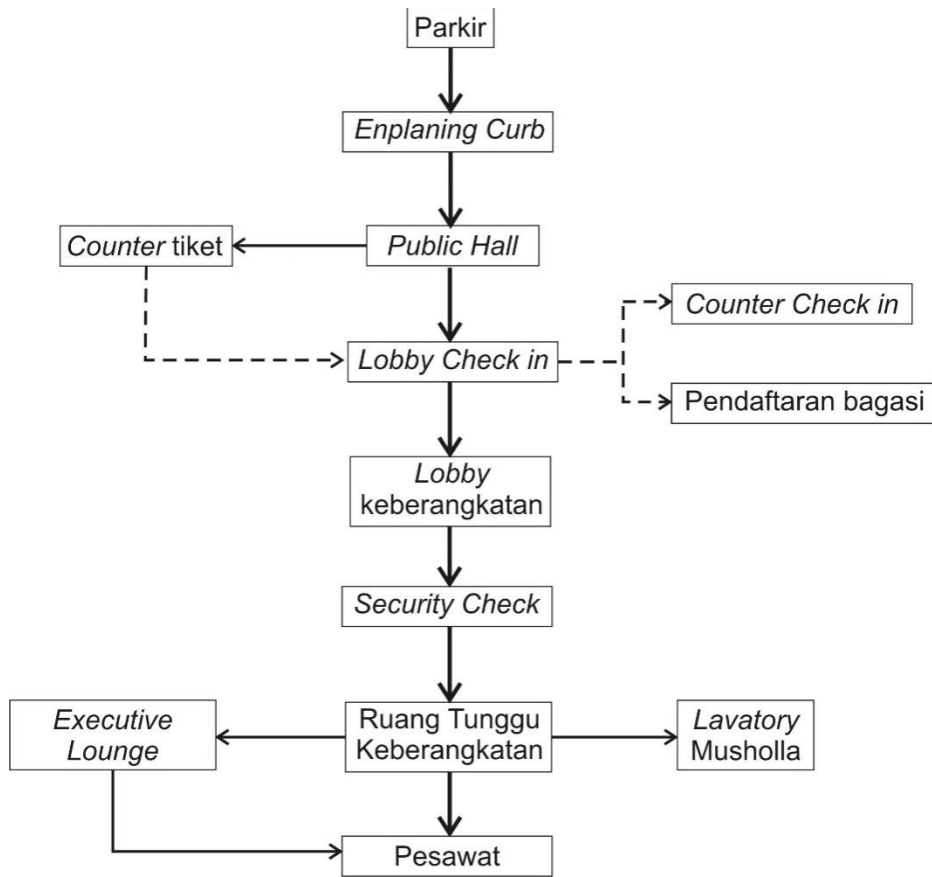
**Gambar 5.3** Alur sirkulasi keberangkatan internasional  
Sumber: Analisis Penulis

#### ❖ Kedatangan Internasional



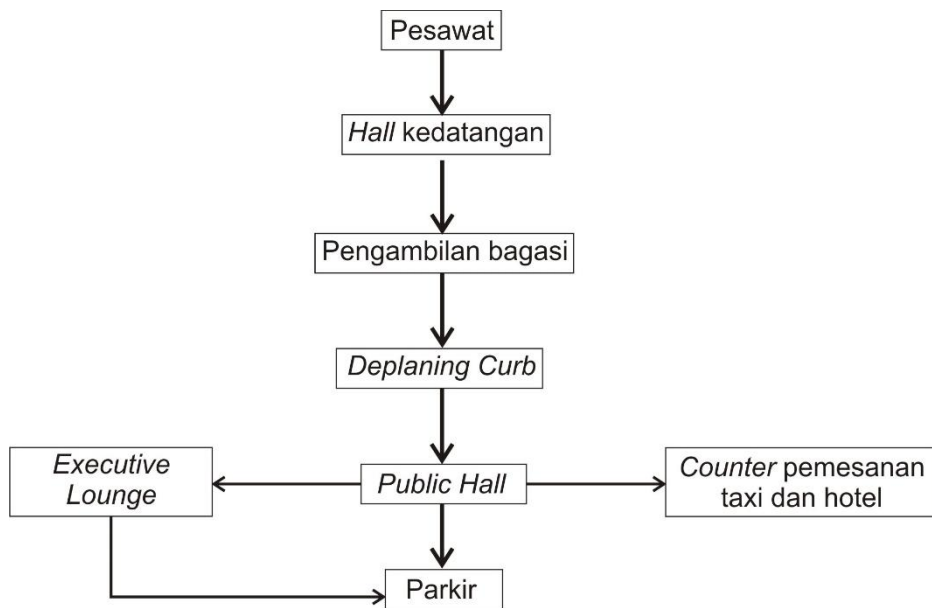
**Diagram 5.4** Alur sirkulasi kedatangan internasional  
Sumber: Analisis Penulis

❖ Keberangkatan domestik



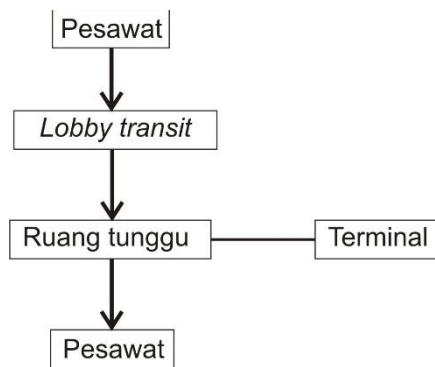
**Gambar 5.5** Alur sirkulasi keberangkatan domestik  
Sumber: Analisis Penulis

❖ Kedatangan domestik



**Gambar 5.6** Alur Sirkulasi kedatangan domestik  
Sumber: Analisis Penulis

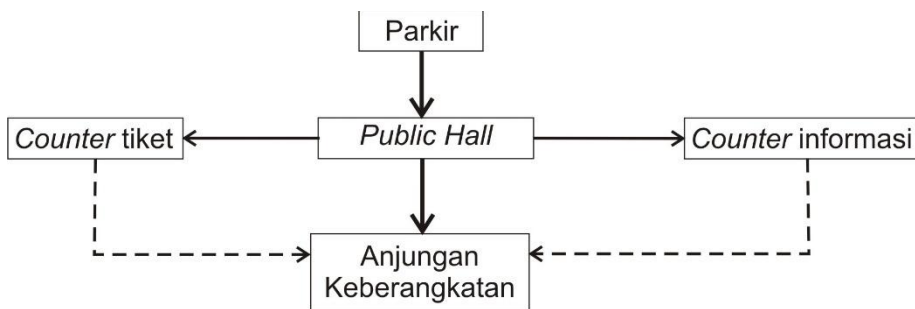
❖ Penumpang transit



**Gambar 5.7** Alur sirkulasi transit

Sumber: Analisa Penulis

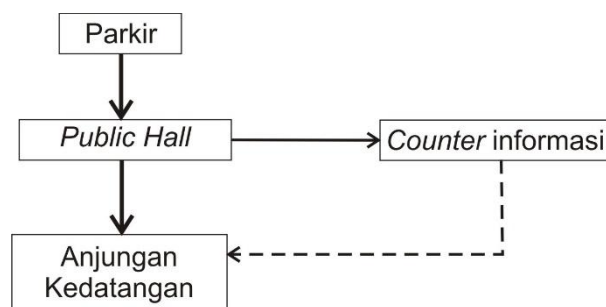
❖ Pengantar



**Gambar 5.8** Alur sirkulasi pengantar

Sumber: Analisa Penulis

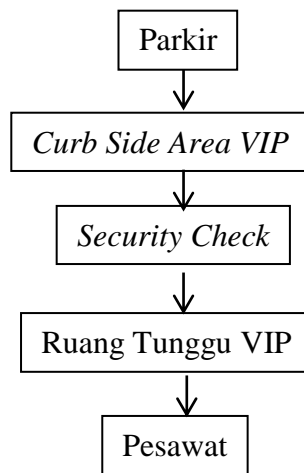
❖ Penjemput



**Gambar 5.9** Alur sirkulasi pengunjung

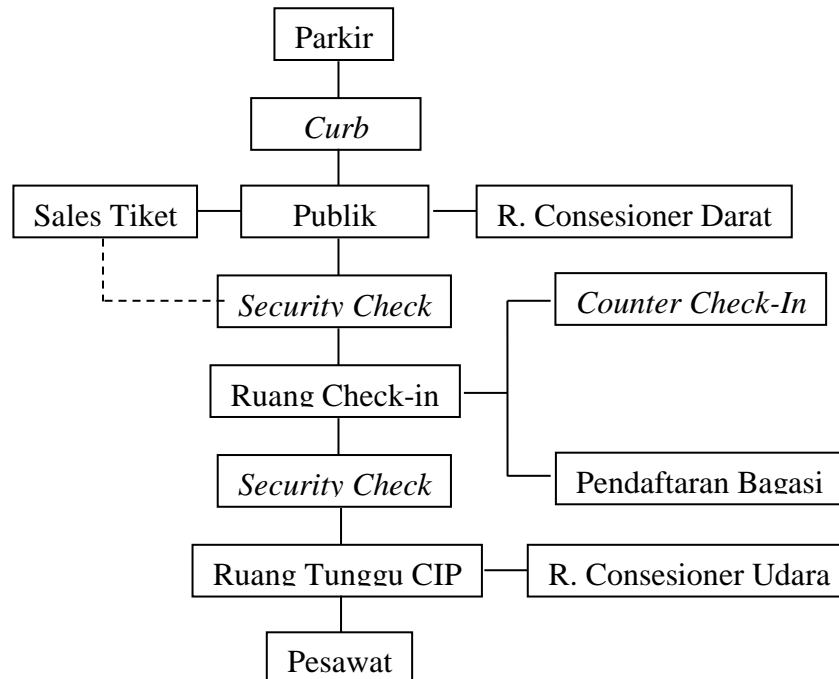
Sumber: Analisa Penulis

❖ Penumpang VIP (Very Important Person)



**Gambar 5.10** Hubungan Ruang dan Sirkulasi Penumpang VIP  
Sumber: Analisa Penulis

❖ Penumpang CIP (Comercial Important Person)



**Gambar 5.11** Hubungan Ruang dan Sirkulasi Penumpang CIP  
Sumber: Analisa Penulis

**5.2.5 Pendekatan Kapasitas Ruang**

**a. Perhitungan Prediksi Penumpang Domestik tahun 2035**

Pendekatan kapasitas terminal penumpang Bandara Adi Soemarmo dalam penentuan fasilitasnya disesuaikan dengan perkiraan jumlah penumpang Bandara Adi Soemarmo pada tahun 2035. Dasar penentuan jumlah penumpang pada terminal bandara berdasarkan :

- Standar ruang yang telah ditentukan berdasarkan pada literatur-literatur dan diantaranya pula terdapat fasilitas atau ruangan yang menggunakan analisa perhitungan dari jumlah pengunjung/ penumpang yang ada
- Perbandingan pengguna fasilitas bandara Adi Soemarmo yang ada dan asumsi logis dapat dijadikan suatu rujukan dalam penentuan kapasitas pengguna.

**Tabel 5.7 Data Jumlah Penumpang Domestik Bandara Adi Soemarmo Boyolali Tahun 2008 s/d 2015**

Tahun	Penumpang			Prosentase Kenaikan
	Datang	Berangkat	Jumlah	
2008	263.858	257.016	520.874	
2009	292.701	289.226	581.927	11,72 %
2010	403.498	396.135	799.633	37,41 %
2011	514.245	499.148	1.013.393	26,73 %
2012	630.376	614.090	1.244.466	22,80 %
2013	702.621	684.250	1.386.871	11,44 %
2014	684.503	656.001	1.340.504	-3,34 %
2015	720.087	738.995	1.459.082	8,85 %

Sumber : PT.Angkasa Pura 1

Untuk memprediksi jumlah penumpang pada tahun 2035 maka akan diambil data pertumbuhan dimulai dari beroperasinya bandara baru pada tahun 2008 hingga tahun 2015, dimana jumlah pertumbuhan penumpangnya cukup stabil, rata-rata penambahan jumlah penumpang sampai dari tahun 2008-2015 adalah =  $(1.459.082 - 520.874) : 8 = 117.276$  penumpang.

Untuk memprediksi jumlah penumpang pada tahun 2075 maka digunakan rumus Polinomial Garis Lurus, dengan analisa sebagai berikut:

$$P_0 = P_o + b(x)$$

Dengan:

$P_0$  = Jumlah penumpang pada tahun yang diinginkan (2075)

$P_o$  = Data pada tahun terakhir (2015)

$b$  = Pertumbuhan rata-rata tiap tahun

$x$  = Jangka tahun proyeksi

Maka, jumlah penumpang domestik pada tahun 2035 =

$$P_{2035} = 1.459.082 + 117.276 (60)$$

$$P_{2035} = 1.459.082 + 7.036.560$$

$$P_{2035} = 8.495.642 \text{ penumpang}$$

Jadi jumlah penumpang domestik pada tahun 2035 diperkirakan sebesar **8.495.642** penumpang.

## b. Perhitungan Prediksi Penumpang Internasional tahun 2075

Bandara Internasional Adi Soemarmo merupakan bandara dengan status bandara internasional regional dengan hierarki bandara Pengumpul sekunder yang dapat memadahi maksimal 5.000.000 pax pertahun. Bandara Internasional Adi Soemarmo menurut Perda kab. Boyolali no. 9 tahun 2011 tentang RTRW Kab. Boyolali 2011-2031 dalam pasal 19 ayat 2c menyebutkan bahwa "Pemantapan Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Boyolali sebagai bandara internasional dan embarkasi haji". Namun dari data yang telah dihimpun dari PT. Angkasa Pura 1 Bandara Adi Soemarmo adalah sebagai berikut:

**Tabel 5.8 Data Jumlah Penumpang Internasional Bandara Adi Soemarmo Surakarta Tahun 2008 s/d 2015**

Tahun	Penumpang			Prosentase Kenaikan
	Datang	Berangkat	Jumlah	
2008	121.515	96.666	218.181	
2009	108.027	83.786	191.813	-12,09 %
2010	93.852	74.927	168.779	-12,01 %
2011	81.732	83.137	164.869	-2,32 %
2012	81.867	70.236	152.103	-7,74 %
2013	65.433	58.955	124.398	-18,21 %
2014	29.295	51.093	80.388	-35,38 %
2015	39.639	26.332	65.971	-17,93 %

Sumber : PT. Angkasa Pura 1

Maka dari itu, untuk menentukan pertumbuhan penumpang penerbangan internasional yang di proyeksikan untuk tahun 2035, maka diambil acuan berdasarkan Rencana Induk Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo di Kab. Boyolali yang termuat dalam KM Perhubungan no.504 tahun 2010 dengan mencari jumlah pertumbuhan penduduk tiap tahun.

**Tabel 5.9 Prakiraan Permintaan Jas Angkutan Udara Bandar Udara Adi Soemarmo di Kab. Boyolali Provinsi Jawa Tengah**

No	Uraian	Eksisting(2009)	Tahap I	Tahap II	Keterangan
1	Penumpang(pax)				
	a. Tahunan	736.632	1.248.384	2.104.840	Penumpang
	b. Jam Sibuk	711	909	1.461	Penumpang
2	Kargo (Ton/Tahun)	2.194	4.356	7.771	Ton
3	Pergerakan Pesawat (komersial/cargo)				
	a. Tahunan	7.327	14.187	22.897	Pesawat
	b. Jam Sibuk	12	18	24	Pesawat
4	Jumlah Pesawat Jam Sibuk	6	9	12	Pesawat
5	Jenis Pesawat Terbesar	B 737	A 320	B 767-400	

Sumber : KM Perhubungan no.504 tahun 2010

Kemudian dicari pertumbuhan tiap tahun berdasarkan KP 504 tahun 2010 dengan rencana masterplan hingga tahun 2030, maka diasumsikan bahwa jumlah penumpang pada tahun 2020 (tahap 1) adalah 1.248.384 orang untuk penerbangan internasional dan domestik. Maka jumlah pertumbuhan penumpang rata-rata dari tahun 2010-2020 adalah =  $(1.248.384 - 948.412) : 10 = 29.997$  orang. Sementara persentase perbandingan jumlah penumpang penerbangan domestik dan internasional adalah mengacu pada data 2008-2010 sebelum dikeluarkan KM no 504 tahun 2010.

Rata-rata jumlah penumpang domestic 2008-2010 =  $1.902.434 / 3 = 634.145$  orang

Rata-rata jumlah penumpang internasional 2008-2010 =  $578.773 / 3 = 192.924$  orang

Jumlah rata-rata jumlah keseluruhan tahun 2008-2010 adalah 827.069 orang. Sehingga presentase penerbangan domestic =  $(634.145 / 827.069) \times 100\% = 76.67\%$ . Sementara presentase penerbangan internasional =  $(192.924 / 827.069) \times 100\% = 23.3\%$ .

Jumlah rata-rata pertumbuhan penumpang  $23.3\% \times 29.997 = 6.989$  orang.

Maka perhitungan rediksi penumpang internasional pada tahun 2075 dapat diprediksikan menggunakan ru

mus Polinomial Garis Lurus, yaitu sebagai berikut:

$$P_0 = P_o + b(x)$$

Dengan :

$P_0$  = Jumlah penumpang pada tahun yang diinginkan (2075)

$P_o$  = Data pada tahun pertama (2015)

$b$  = Pertumbuhan rata-rata tiap tahun

$x$  = Jangka tahun proyeksi

Maka, jumlah penumpang internasional pada tahun 2035 =

$$P_{2035} = 65.971 + (6.989) (60)$$

$$P_{2035} = 65.971 + 419.340$$

$$P_{2035} = \mathbf{485.311}$$
 penumpang

Jadi jumlah penumpang internasional pada tahun 2075 diperkirakan menjadi **485.311** penumpang.

### c. Perhitungan Prediksi Penumpang Jam Sibuk tahun 2075

Dari perhitungan data maka di dapatkan angka *annual passenger* tahun 2075 berdasarkan penerbangan domestik dan internasional. Mengacu pada standar untuk menentukan *typical Peak Hour Passenger (TPHP)* yang direkomendasikan oleh *Federal Aviation Administration*

(FAA) maka dapat dicari melalui perhitungan dari jumlah penumpang total yang tertera pada table dibawah ini:

**Tabel 5.10 Perhitungan TPHP menurut FAA**

Total Annual Passenger	TPHP as a Percentage of Annual Flow
30 million and over	0.035
20.000.000 to 29.999.999	0.040
10.000.000 to 19.999.999	0.045
1.000.000 to 9.999.999	0.050
500.000 to 999.999	0.080
100.000 to 499.999	0.130
Under 100.000	0.200

Sumber : Federal Aviation Administration

Diketahui bahwa jumlah penumpang tahunan Bandara Internasional Adi Soemarmo pada tahun 2035 sebesar **8.495.642** untuk penumpang domestik dan **485.311** untuk penumpang internasional. Dari jumlah tersebut berarti prosentase jumlah penumpang pada saat jam sibuk sebesar 0.05% untuk domestik dan 0.08% untuk internasional.. Maka jumlah penumpang pada jam sibuk pada tahun 2075 adalah:

$$\text{Domestik} = 8.495.642 \times 0.05\% = 4.247,8 \text{ penumpang}$$

$$\text{Internasional} = 485.311 \times 0.13\% = 630,9 \text{ penumpang}$$

Dari hasil perhitungan di atas, sehingga dapat diketahui penumpang pada jam sibuk domestik (TPHPd) ,internasional(TPHPi) sebagai berikut :

$$\rightarrow \text{TPHPd} = 4.248 \text{ penumpang}$$

Perbandingan rata – rata jumlah penumpang domestik yang berangkat dan datang yaitu 49,54% dan 50,46% Maka dapat diketahui TPHPd yang berangkat dan datang pada tahun 2075 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{- Keberangkatan Domestik} &= \text{prosentase keberangkatan} \times \text{TPHPd} \\ &= 49,54\% \times 4.247,8 \\ &= 2.104 \text{ penumpang} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Kedatangan Domestik} &= \text{prosentase kedatangan} \times \text{TPHPd} \\ &= 50,46\% \times 4.247,8 \\ &= 2.143 \text{ penumpang} \end{aligned}$$

$$\rightarrow \text{TPHPi} = 631 \text{ penumpang}$$

Perbandingan rata – rata jumlah penumpang internasional yang berangkat dan datang 46,73% dan 53,27%. Maka dapat diketahui TPHPi yang berangkat dan datang pada tahun 2075 sebagai berikut:

- Keberangkatan Internasional= prosentase keberangkatan x TPHPi

$$= 46,73\% \times 630,9$$

$$= 295 \text{ penumpang}$$

- Kedatangan Internasional = prosentase kedatangan x TPHPi

$$= 53,27\% \times 630,9$$

$$= 336 \text{ penumpang}$$

Sebagai perbandingan untuk menentukan jam puncak pada penerbangan internasional (TPHPi) dapat juga dilakukan dengan menghitung *load factor* dari kapasitas seat jenis pesawat. Dalam rencana pengembangan Bandara Internasional Adi Soemarmo, pesawat terbang terbesar yang akan melayani penerbangan internasional adalah jenis Boeing B 767-400 dengan kapasitas 245-375 penumpang. Dengan pesawat B 767 400 maka jumlah penumpang jam sibuk diasumsikan dengan menggunakan kapaistas maksimal yaitu 375 penumpang baik untuk keberangkatan internasional maupun kedatangan internasional.

#### d. Prediksi Jumlah Pengunjung tahun 2075

Jumlah pengunjung yang terdiri dari pengantar dan penjemput berdasarkan SKEP 347 tahun 1999 tentang standar rancangan bangunan terminal penumpang, yaitu dua kali jumlah penumpang, sebagai berikut:

- Pengunjung keberangkatan domestik	: <b>2.104</b> x 2 = 4.208 orang
- Pengunjung kedatangan domestik	: <b>2.143</b> x 2 = 4.286 orang
- Pengunjung keberangkatan internasional	: <b>295</b> x 2 = 589 orang
- Pengunjung kedatangan internasional	: <b>336</b> x 2 = 672 orang
<b>Jumlah</b>	<b>= 9.757 orang</b>

Jadi, total prediksi jumlah pengunjung untuk penerbangan domestik adalah 9.757 pengantar dan atau penjemput.

#### 5.2.6 Pendekatan Besaran Ruang

Dari analisa terhadap kapasitas, telah ditemukan prediksi penumpang hingga tahun 2035 untuk langkah selanjutnya maka diperlukan penentuan besaran ruang, yaitu dengan menggunakan standar ataupun asumsi sesuai dengan kontekstual yang dibutuhkan. Untuk memudahkan dalam mengidentifikasi standar sumber yang digunakan maka, dibuatlah singkatan-singkatan untuk memudahkan pengamatan dalam table. Berikut beberapa buku dan literature yang dijadikan acuan terhadap penentuan besaran ruang:

- 1 *The Modern Airport Terminal*, Brian Edwards (MAT)
- 2 *The Airport Passenger Terminal*, Walter Hart (APT)

- 3 *Planning Building for Habitation Commerce and Industry*, Edward D. Mills (HAB)
- 4 *Time Saver Standar for Building Types, 2<sup>nd</sup> Edition*, Joseph de Chiara (TS)
- 5 *Architects Data, 3<sup>rd</sup> Edition*, Ernest Neufert (DA)
- 6 *Metric Handbook*, David Adler, C. Blow (MH)
- 7 *AJ Metric Handbook*, Leslie Fairweather (AJ)
- 8 *Planning and Design of Airport*, Robert Horonjeff (PDA)
- 9 Keputusan Menteri Perhubungan: KM 20 Tahun 2005 (KM)
- 10 SKEP 347 tahun 1999 (SKP)
- 11 Analisa Studi Banding (AS)

Sedangkan Standar Sirkulasi menurut *Time Savers Standar for Building Types*, Jilid 2 yang digunakan yaitu:

- 5%-10% : Standar minimum sirkulasi
- 20% : Standar kebutuhan keleluasaan sirkulasi
- 30% : Tuntutan kenyamanan fisik
- 40% : Tuntutan Kenyamanan psikologis
- 50% : Tuntutan spesifikasi kegiatan
- 70%-100% : Terkait dengan banyak kegiatan

### 5.3 Studi Besaran Ruang Terminal Penumpang

Tabel 5.11 Kebutuhan Besaran Ruang Terminal Keberangkatan Internasional

No	Nama Ruang	Kapasitas	Standar/Sumber	Luas Ruang
1.	Curb Side Area Keberangkatan	Jumlah TPHPi dan 50% TPHPi = $295/2 = 147.5$ $147.5/1.7 = 86$ Jumlah maksimal mobil memenuhi curb = $87/40 = 2.1 = 3$ mobil (2 mobil pribadi dan 1 taksi)	-Jumlah mobil perjam = TPHPi keberangkatan / 2 -Load car = 1.7 -Durasi Mobil di Curb = 1.5 menit -Panjang curb = jumlah maksimal mobil memenuhi curb x panjang rata2 mobil saat membuka bagasi belakang (7m) -Luas curb = panjang curb x 3m (lebar kerbside) <b>MH</b>	68 m <sup>2</sup>
2.	Ruang Trolley Rack	$1/3 \times$ TPHPi keberangkatan $1/3 \times 295 = 98$	Ukuran trolley 1.28 x 0.8 = 2.1 m Kebutuhan ruang = $2.1 \text{ m}^2 / 6$ trolley <b>MH</b>	41 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
3.	Hall Publik Keberangkatan Internasional	Kapasitas Total = TPHPi keberangkatan + jumlah pengantar Intl = $295 + (2 \times 295) = 885$	-Jumlah pengantar keberangkatan = $2 \times$ TPHPi keberangkatan -Luas Area = 60% x (TPHPi + jumlah pengantar keberangkatan) + 20 % <b>TS</b>	318 m <sup>2</sup>
4.	ATM	14 unit ATM	$3 \text{ m}^2 / \text{unit ATM}$ <b>AS</b>	42 m <sup>2</sup>
5.	Asuransi	2 orang tiap counter	$2.3 \text{ m}^2 / \text{orang}$ <b>TS</b>	22 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
6.	Telepon Umum	3 unit	$1.5 \text{ m}^2 / \text{unit}$ <b>DA</b>	10 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
7.	Mushola Publik Keberangkatan Intl	5 % dari TPHPi dan pengantar	$0.85 \text{ m}^2 / \text{orang sholat}$ $0.7 \text{ m}^2 / \text{orang wudhu}$ <b>DA</b>	31 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
8.	Lavatory Publik	20% TPHPi keberangkatan	Kebutuhan ruang perorang $1 \text{ m}^2$ Luas Lavatory = TPHPi keberangkatan + jumlah pengantar x $0.2 \times 1 \text{ m}^2 + 10\%$ 1 unit WC = 1 unit Urinal = $0.63 \text{ m}^2$ 1 unit wastafel = $0.92 \text{ m}^2$ 1 unit WC unisex difabel = $2.21 \text{ m}^2$ <b>MH</b>	65 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
9.	Ruang Konsesi Publik	70% pengunjung keberangkatan Terdiri dari 30% Restoran, 30% Cafe, 40% Retail Shop	Ruang Konsesi Publik Intl = $250 \times 70\%$ Kebutuhan pengunjung $1 \text{ m}^2$ <b>HAB, MAT</b>	310 m <sup>2</sup>

10.	Counter Informasi	2 orang tiap counter	4,8m <sup>2</sup> /orang (sudah termasuk sirkulasi) <b>MAT</b>	22 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
11.	Counter Tiket Intl	3 maskapai penerbangan	Meja Counter 2 x 3 = 6m <sup>2</sup> Panjang Antrian=4.5 m x 3 m = 13.5 Counter Tiket= standar luas counter x jumlah maskapai <b>PDA</b>	141 m <sup>2</sup>
12.	Security Check 1/X-ray	1 unit security check yang terdiri dari metal detector dan x-ray melayani 300 org/jam	- jumlah unit = TPHPi/300 - 1 unit security check = 4.5 x 6 = 27 <b>KM, MH</b>	27 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
13.	Hall Check In	TPHPi	Luas area = 0.25 (TPHPi) + 20% <b>KM</b>	88 m <sup>2</sup>
14.	Counter Check In	3 maskapai penerbangan	- jumlah meja = (TPHPi x 1 menit)/60 + 10% -1 counter 1.7m dengan kedalaman 2.4m, luas counter 4.08m <sup>2</sup> <b>KM,APT</b>	22 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
15.	First Aid	1 dokter, 1 perawat, 1 pasien	1 unit ruang = 10m <sup>2</sup> <b>DA</b>	23 m <sup>2</sup>
16.	Counter Imigrasi	Luas = jumlah counter x 6m <sup>2</sup> + 20% sirkulasi	Waktu imigrasi keberangkatan= 2menit Meja counter = TPHPi x waktu pemrosesan/60 + 10% <b>KM,HAB</b>	10 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
17.	Ruang Imigrasi	1 unit	1 unit ruang = 10 m <sup>2</sup> <b>DA</b>	24 m <sup>2</sup>
18.	Security check 2/X-ray	1 unit security check yang terdiri dari metal detector dan x-ray melayani 300 org/jam	- jumlah unit = TPHPi/300 - 1 unit security check = 4.5 x 6 = 27 <b>KM, MH</b>	27 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
19.	Ruang Tunggu Keberangkatan	80% dari TPHPi	Luas penumpang duduk =1.4 m <sup>2</sup> /orang Luas penumpang duduk =0.9 m <sup>2</sup> /orang <b>MH, HAB</b>	383 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
20.	Ruang Konsesi Udara	70 % TPHPi Terdiri dari 30% Restoran, 30% Cafe, 40% Retail Shop	Ruang Konsesii Publik Intl = 70 % TPHPi x 2.1 m <sup>2</sup> <b>HAB, MAT</b>	433 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
21.	Duty Free	50% dari luas ruang tunggu	2,1 m <sup>2</sup> /orang <b>HAB, MAT</b>	191 m <sup>2</sup>
22.	Mushola R.Tunggu Keberangkatan Intl	5 % dari TPHPi penumpang 1 tempat wudhu pria, 1 tempat wudhu wanita	0.85 m <sup>2</sup> /orang sholat 0.7 m <sup>2</sup> / orang wudhu <b>DA</b>	21 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
23.	Lavatory R. Tunggu Keberangkatan	10% TPHPi keberangkatan	Kebutuhan ruang perorang 1 m <sup>2</sup> Luas Lavatory = TPHPi keberangkatan + jumlah pengantar x 0.2 x 1 m <sup>2</sup> + 10 %	32 m <sup>2</sup> (dibulatkan)

			1unit WC = 1unit Urinal= 0.63 m <sup>2</sup> 1unit wastafel = 0.92m <sup>2</sup> 1unit WC unisex difabel = 2.21m <sup>2</sup> <b>MH</b>	
<b>Total Luas Kebutuhan Besaran Ruang</b>				<b>2356 m<sup>2</sup></b>
<b>Total Luas Kebutuhan Besaran Ruang + Sirkulasi 20%</b>				<b>2827 m<sup>2</sup></b>

**Tabel 5.12Kebutuhan Besaran Ruang Terminal Kedatangan Internasional**

No.	Nama Ruang	Kapasitas	Standar	Luas Ruang
1	Hall Kedatangan	80% dari TPHPi = 336x 80%= 269=270	Luasan orang berdiri 1 m <sup>2</sup> /orang <b>HAB</b>	268 m <sup>2</sup>
2	Ruang Pemeriksaan Kesehatan	15% TPHPi kedatangan=336 x 15%= 50 orang	Luas penumpang 1m <sup>2</sup>	50 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
3	Counter Imigrasi	1 counter Luas = Jumlah Counter x 6m <sup>2</sup> + 20% sirkulasi	Waktu imigrasi kedatangan= 4 menit Meja Counter = TPHPi x waktu pemrosesan / 60 + 10% <b>KM, HAB</b>	25 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
4	Ruang Imigrasi	1 Unit	1 unit ruang = 10 m <sup>2</sup> <b>DA</b>	24 m <sup>2</sup>
5	Ruang Karantina	2 unit, untuk karantina hewan, sayuran/buah & tumbuhan	1 unit ruang = 9 m <sup>2</sup> <b>DA</b>	42 m <sup>2</sup>
6.	Lavatory Hall Kedatangan	10% TPHPi keberangkatan	Kebutuhan ruang perorang 1 m <sup>2</sup> Luas Lavatory = TPHPi kedatangan + jumlah penjemput x 0.2 x 1 m <sup>2</sup> + 10 % 1unit WC = 1unit Urinal= 0.63 m <sup>2</sup> 1unit wastafel = 0.92m <sup>2</sup> 1unit WC unisex difabel = 2.21m <sup>2</sup> <b>MH</b>	40 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
	Jumlah Conveyor Belt	1/3 TPHPi dalam 15 menit Maka dalam 1 jam= 1/3x 336x 4= 448 penumpang	1 Conceyot belt = 700 tas/jam 1.5 tas/penumpang	
7.	Baggage Claim Area	80% dari TPHPi = 80% x 336 = 269=270 orang	Luas Area penumpang dan trolley pengambil bagai 114 x (1m <sup>2</sup> +2.1m <sup>2</sup> ) - Luas 1 conveyor = 19.15 x 13.42 = 257,6 m <sup>2</sup> <b>KM, HAB</b>	600 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
8.	Mushola Hall Kedatngan Intl	5 % dari TPHPi dan penjemput	0.85 m <sup>2</sup> /orang sholat 0.7 m <sup>2</sup> / orang wudhu <b>DA</b>	23 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
9.	Counter Kehilangan	1 Counter dan 1 Gudang	1 Counter + 1 Gudang = 15 m <sup>2</sup> <b>AS</b>	35 m <sup>2</sup>
10.	Ruang Trolley Rack	1/3 x TPHPi kedatang 1/3 x 142 = 47.3	Ukuran trolley 1.28 x 0.8 = 2.1 m Kebutuhan ruang = 2.1 m <sup>2</sup> / 6 trolley <b>MH</b>	47 m <sup>2</sup> (dibulatkan)

11.	Counter Security	2 orang	1 orang = 6 m <sup>2</sup> 2 x 6 = 12 m <sup>2</sup> <b>DA</b>	28 m <sup>2</sup>
12.	Hall Publik Kedatangan Intl	Kapasitas Total = TPHPi kedatangan + Jumlah Penjemput = 336 + (2x336) = 1008 orang	Luas= 0.375 (TPHPi + 2xTPHPixjumlah penumpang per pengunjung) + 10 % <b>KM</b>	208 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
13.	Lavatory Publik	20% TPHPi kedatangan	Kebutuhan ruang perorang 1 m <sup>2</sup> Luas Lavatory = TPHPi kedatangan + jumlah penjemput x 0.2 x 1 m <sup>2</sup> + 10 % 1unit WC = 1unit Urinal= 0.63 m <sup>2</sup> 1unit wastafel = 0.92m <sup>2</sup> 1unit WC unisex difabel = 2.21m <sup>2</sup> <b>MH</b>	74m <sup>2</sup> (dibulatkan)
14.	Mushola Publik Kedatangan Intl	5 % dari TPHPi dan pengantar	0.85 m <sup>2</sup> /orang sholat 0.7 m <sup>2</sup> / orang wudhu <b>DA</b>	38 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
15.	Counter Pemesanan Taksi	4 orang	2,3 m <sup>2</sup> / orang <b>TS</b>	22 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
16.	Counter Reservasi Hotel	2 Counter	1 Counter = 6 m <sup>2</sup> <b>AS</b>	28 m <sup>2</sup>
17.	Telepon Umum	3 Unit	1,5 m <sup>2</sup> /unit 3 x 1,5 = 4,5 m <sup>2</sup> <b>DA</b>	10 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
18.	Ruang Konsesi Publik	70% penjemput kedatangan Terdiri dari 30% Restoran, 30% Cafe, 40% Retail Shop	Ruang Konsesii Publik Intl = 284 x 70% Kebutuhan pengunjung 1 m <sup>2</sup> <b>HAB, MAT</b>	353 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
19.	Curb Side Area Kedatangan	Jumlah (TPHPi dan 50% TPHPi)/2 = 504/2 = 252 = 252/1.7=148 Jumlah maksimal mobil memenuhi curb = 148/20= 7.4=8 mobil (5 mobil pribadi dan 3taksi)	-Jumlah mobil perjam =TPHPi keberangkatan/ 2 -Load car =1.7 -Durasi Mobil di Curb =3 menit -Panjang curb= jumlah maksimal mobil memenuhi curb x panjang rata2 mobil saat membuka bagasi belakang (7m) -Luas curb= panjang curb x 3m(lebar kerbside) <b>MH</b>	155 m <sup>2</sup>
<b>Total Luas Kebutuhan Besaran Ruang</b>				<b>2069 m<sup>2</sup></b>
<b>Total Luas Kebutuhan Besaran Ruang + Sirkulasi 20%</b>				<b>2484 m<sup>2</sup></b>

**Tabel.5.13 Kebutuhan Besaran Ruang Terminal Keberangkatan Domestik**

No	Nama Ruang	Kapasitas	Standar / Sumber	Luas
1.	Curb Side Area	Jumlah mobil perjam	Panjang curb= jumlah maksimal mobil	487 m <sup>2</sup>

	Keberangkatan domestik	=TPHPd dan 50% TPHPd/2 Load car =1.7 Jumlah penumpang perjam = 3156/1.7= 1856 Durasi Mobil di Curb =1.5 menit Jumlah maksimal mobil dalam satu waktu = 1856/40= 46 mobil	memenuhi curb x panjang rata2 mobil saat membuka bagasi belakang = 7m Luas curb= panjang curb x 3m(lebar kerbside) <b>MH</b>	
2.	Ruang Trolley Rack	1/3 TPHPd = 714 trolley	Ukuran trolley 1.28 m x 0.8 m = 2.1 m <sup>2</sup> Kebutuhan ruang = 2.1 m <sup>2</sup> / 6 trolley <b>MH</b>	295 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
3.	Publik Hall Keberangkatan domestik	Kapasitas total = TPHPd + jumlah pengantar keberangkatan = 2104 + 1.052 = 3156orang	Jumlah pengantar keberangkatan = 2 x TPHPd keberangkatan Luas Area = 60% x (TPHPd + jumlah pengantar keberangkatan) + 20% <b>TS</b>	2272 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
4.	ATM	17 unit ATM	3 m <sup>2</sup> /unit ATM <b>AS</b>	60 m <sup>2</sup>
5.	Asuransi	2 orang	2.3 m <sup>2</sup> /orang <b>TS</b>	20 m <sup>2</sup>
6.	Telepon Umum	3 unit	1.5 m <sup>2</sup> /unit <b>DA</b>	20 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
7.	Mushola Publik Hall Keberangkatan domestik	5% (TPHPd +pengantar keberangkatan domestik) = 5%( 942 + 1884) = 141.3 orang	1 orang sholat = 0.85 m <sup>2</sup> 1 orang wudhu= 0,7 m <sup>2</sup> <b>DA</b>	224 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
8.	Lavatory Public Hall	20% TPHPd keberangkatan	Kebutuhan ruang perorang 1 m <sup>2</sup> Luas Lavatory = TPHPd keberangkatan + jumlah pengantar x 0.2 x 1 m <sup>2</sup> + 10 % 1unit WC = 1unit Urinal= 0.63 m <sup>2</sup> 1unit wastafel = 0.92m <sup>2</sup> 1unit WC unisex difabel = 2.21m <sup>2</sup> <b>MH</b>	462m <sup>2</sup> (dibulatkan)

9.	Ruang Konsesi Publik	70% pengunjung keberangkatan Terdiri dari 30% Restoran, 30% Cafe, 40% Retail Shop	Ruang Konsesii Publik Intl = 1902 x 70% Kebutuhan pengunjung 1 m <sup>2</sup> <b>HAB, MAT</b>	2641 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
10.	Counter Informasi	2 orang	4,8m <sup>2</sup> /orang (sudah termasuk sirkulasi) <b>MAT</b>	161 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
11.	Counter Tiket Domestik	13 maskapai penerbangan domestik	Meja Counter 2 x 3 = 6m <sup>2</sup> Panjang Antrian=4.5 m x 3 m = 13.5 Luas Counter Tiket= standar luas counter x jumlah maskapai <b>PDA</b>	1010 m <sup>2</sup>
12.	Security Check 1/X-ray	1 unit security check yang terdiri dari metal detector dan x-ray melayani 300 org/jam	- jumlah unit = TPHPd/300 - 1 unit security check = 4.5 x 6 = 27 <b>KM, MH</b>	100 m <sup>2</sup>
13.	Hall Check In	TPHPd	Luas area = 0.25 (TPHPd) + 20% <b>KM</b>	631 m <sup>2</sup>
14.	Counter Check In	14 maskapai penerbangan	- jumlah meja = (TPHPi x 1 menit)/60 + 10% -1 counter 1.7m dengan kedalaman 2.4m, luas counter 4.08m <sup>2</sup> <b>KM, APT</b>	157 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
15.	First Aid	1 dokter, 1 perawat, 1 pasien sebanyak 1 unit	1 unit ruang = 10m <sup>2</sup> <b>DA</b>	80 m <sup>2</sup>
16.	Security check 2/X-ray	1 unit security check yang terdiri dari metal detector dan x-ray melayani 300 org/jam	- jumlah unit = TPHPd/300 - 1 unit security check = 4.5 x 6 = 27 <b>KM, MH</b>	100 m <sup>2</sup>
17.	Ruang Tunggu Keberangkatan Domestik	80% dari TPHPd keberangkatan	1.4 m <sup>2</sup> /orang + 10% sirkulasi <b>HAB</b>	4190 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
18.	Ruang Konsesi Udara	70 % TPHPd Terdiri dari 30% Restoran, 30% Cafe, 40% Retail Shop	Ruang Konsesi udara domestik = 70 % TPHPd x 2.1 m <sup>2</sup> <b>HAB, MAT</b>	2000 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
19.	Mushola R.Tunggu Keberangkatan Domestik	5 % dari TPHPd 1 tempat wudhu pria, 1 tempat wudhu wanita	0.85 m <sup>2</sup> /orang sholat 0.7 m <sup>2</sup> / orang wudhu <b>DA</b>	150 m <sup>2</sup>
20.	Lavatory R. Tunggu Keberangkatan	10% TPHPd keberangkatan	Kebutuhan ruang perorang 1 m <sup>2</sup> Luas Lavatory = TPHPi keberangkatan + jumlah pengantar x 0.2 x 1 m <sup>2</sup> + 10 % 1unit WC = 1unit Urinal= 0.63 m <sup>2</sup> 1unit wastafel = 0.92m <sup>2</sup> 1unit WC unisex difabel = 2.21m <sup>2</sup> <b>MH</b>	150 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
				<b>16.571 m2</b>

<b>Total luas kebutuhan besaran ruang+sirkulasi antar ruang 20%</b>	<b>19.885 m<sup>2</sup></b>
---------------------------------------------------------------------	-----------------------------

**Tabel.5.14 Kebutuhan Besaran Ruang Terminal Kedatangan Domestik**

No	Nama Ruang	Kapasitas	Standar	Luas
1.	Hall Kedatangan Domestik	80 % dari TPHPd= 2143 x 80% =1714	Luasan orang berdiri 1 m <sup>2</sup> /orang <b>HAB</b>	1714 m <sup>2</sup>
	Jumlah Conveyor Belt	1/3 TPHPd dalam 15 menit Maka dalam 1 jam= 1/3x 2143x 4= 2857 penumpang	1 Conceyot belt = 700 tas/jam 1.5 tas/penumpang	
2.	Ruang Pengambilan Bagasi	80% dari TPHPd kedatangan = 0.8 x 2143 = 1714 orang	1 conveyor memuat 264 barang bagasi Luas1conveyor =19.15 x 13.42 = 256.993 m <sup>2</sup> Luas Baggage Claim = 80% TPHPd kedatangan x 1 m <sup>2</sup> + luas 1 conveyor <b>HAB</b>	3824 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
3.	Mushola Hall Kedatangan Domestik	5 % dari TPHPd	0.85 m <sup>2</sup> /orang sholat 0.7 m <sup>2</sup> / orang wudhu <b>DA</b>	147 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
4.	Ruang Trolley Rack	1/3 TPHPd = 714 trolley	Ukuran trolley 1.28 m x 0.8 m Kebutuhan ruang = 2.1 m <sup>2</sup> / 6 trolley <b>MH</b>	134 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
5.	Counter Kehilangan Bagasi	1 counter & 1 gudang	1 counter = 6 m <sup>2</sup> 1 gudang = 6 m <sup>2</sup>	226 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
6.	Lavatory Hall Kedatangan	10% TPHPd kedatangan	Kebutuhan ruang perorang 1 m <sup>2</sup> Luas Lavatory = TPHPi kedatangan + jumlah penjemput x 0.2 x 1 m <sup>2</sup> + 10 % 1unit WC = 1unit Urinal= 0.63 m <sup>2</sup> 1unit wastafel = 0.92m <sup>2</sup> 1unit WC unisex difabel = 2.21m <sup>2</sup> <b>MH</b>	235 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
7.	Counter Security	2 orang	1 orang = 6 m <sup>2</sup> 2 x 6 = 12 m <sup>2</sup> <b>DA</b>	12 m <sup>2</sup>
8.	Mushola Publik Kedatangan Domestik	5 % dari TPHPd dan penjemput	0.85 m <sup>2</sup> /orang sholat 0.7 m <sup>2</sup> / orang wudhu <b>DA</b>	65 m <sup>2</sup> (dibulatkan)
9.	Publik Hall Kedatangan Domestik	Kapasitas total = jumlah penumpang datang + pengantar kedatangan = 2143+ 1071 = 3215 orang	Jumlah pengantar kedatangan = 2 x TPHPd kedatangan Luas Area = 60% x (TPHPd + jumlah pengantar kedatangan) <b>TS</b>	1.326 m <sup>2</sup>
10.	Curb Side Area Kedatangan Domestik	Jumlahmobil perjam =TPHPd dan 50% TPHPd/ 2	Panjang curb= jumlah maksimal mobil memenuhi curb x panjang rata2 mobil saat membuka bagasi belakang = 7m	992 m <sup>2</sup>

		Load car =1.7 Jumlah penumpang perjam = 3215/1.7= 1891 Durasi Mobil di Curb =3 menit Jumlah maksimal mobil dalam satu waktu = 424/20= 94.5=95 mobil	Luas curb= panjang curb x 3m(lebar kerbside) <b>MH</b>	
11.	Ruang Conessioner Darat	Terdiri dari 30% restoran, 30 % kafetaria, 20% toko buku, 20% toko souvenir	60% xTPHPd kedatangan x1m <sup>2</sup> <b>HAB</b>	2250m <sup>2</sup>
12.	Counter Pemesanan Taksi	2 orang	2.3 m <sup>2</sup> /orang <b>TS</b>	138 m <sup>2</sup>
13.	Counter Reservasi Hotel	4 counter	1 counter = 9 m <sup>2</sup> <b>AS</b>	181 m <sup>2</sup>
<b>Total Luas Kebutuhan Besaran Ruang</b>				<b>12.300 m<sup>2</sup></b>
<b>Total Luas Kebutuhan Besaran Ruang + Sirkulasi 20%</b>				<b>14.760 m<sup>2</sup></b>

**Tabel.5.15 Kebutuhan Besaran Ruang Terminal VIP (*Very Important Person*)**

No	Nama Ruang	Kapasitas	Standar	Luas
1	Curb Side VIP	10 orang	1 m <sup>2</sup> /orang <b>AS</b>	28 m <sup>2</sup>
2	Security Check 1	1 unit security check yang terdiri dari metal detector dan 2 x-ray melayani 600 org/jam	Jumlah x- ray = TPHPi/300 1 unit security check = 3 x 3,6 = 10.8 m <sup>2</sup> <b>KM, MH</b>	14 m <sup>2</sup>
3	Ruang Tunggu VIP	50 orang	2 m <sup>2</sup> /orang <b>AS</b>	286 m <sup>2</sup>
4	Restoran	1 unit dengan kapasitas 24 orang	Standar Dapur = 14.4 m <sup>2</sup> Standar meja makan dengan 4 kursi = 2.3 x 2.5 m <b>DA, MH</b>	222 m <sup>2</sup>
5	Lavatory	1 unit lavatory pria dan 1 unit lavatory wanita 1 unit lavatory pria= 2 WC, 2 urinal dan 1 wastafel 1 unit lavatory wanita = 2 WC dan 1 wastafel	1 unit WC = 1.8 m <sup>2</sup> 1 unit wastafel = 1.28 m <sup>2</sup> 1 unit urinoir = 1.05 m <sup>2</sup> <b>MH</b>	33 m <sup>2</sup>
6	Mushola	12 orang Tempat wudhu untuk 1 pria dan 1 wanita	1 orang sholat = 0.85 m <sup>2</sup> 1 orang wudhu= 0,7 m <sup>2</sup> <b>DA</b>	40 m <sup>2</sup>
<b>Total Luas Kebutuhan Besaran Ruang</b>				<b>626 m<sup>2</sup></b>
<b>Total Luas Kebutuhan Besaran Ruang + Sirkulasi 20%</b>				<b>751 m<sup>2</sup></b>

**Tabel. 5.16 Kebutuhan Besaran Ruang Terminal CIP (Comercial Important Person)**

No	Nama Ruang	Kapasitas	Standar	Luas
1	Ruang Tunggu CIP	40 orang	2 m <sup>2</sup> /orang <b>AS</b>	229 m <sup>2</sup>
<b>Total luas kebutuhan besaran ruang+sirkulasi antar ruang 20%</b>				<b>275 m<sup>2</sup></b>

**Tabel. 5.17 Kebutuhan Besaran Ruang Pengelola Bandara**

No	Nama Ruang	Kapasitas	Standar	Luas
1	Hall Penerima	40 orang	0,9m <sup>2</sup> /orang <b>AS</b>	44 m <sup>2</sup>
2	Ruang Kepala Cabang	1 orang	37 m <sup>2</sup> <b>AJ</b>	37 m <sup>2</sup>
3	Ruang Wakil Kepala Cabang	1 orang	9 m <sup>2</sup> <b>AJ</b>	18 m <sup>2</sup>
4	Ruang Sekretaris	2 sekretaris	9 m <sup>2</sup> <b>AJ</b>	18 m <sup>2</sup>
5	Ruang Kadiv Operasi dan Komersial	2 sekretaris	9 m <sup>2</sup> <b>AJ</b>	18 m <sup>2</sup>
6	Ruang Kadiv Teknik	2 sekretaris	9 m <sup>2</sup> <b>AJ</b>	18 m <sup>2</sup>
7	Ruang Kadiv Administrasi dan Keuangan	2 sekretaris	9 m <sup>2</sup> <b>AJ</b>	18 m <sup>2</sup>
8	Ruang Kadin Operasi Lalu Lintas Penerbangan	38 staff	4 m <sup>2</sup> /orang <b>AJ</b>	182 m <sup>2</sup>
9	Ruang Kadin Operasi Bandara	26 staff	4 m <sup>2</sup> /orang <b>AJ</b>	124 m <sup>2</sup>
10	Ruang Kadin Komersial dan Pengembangan Usaha	26 staff	4 m <sup>2</sup> /orang <b>AJ</b>	124 m <sup>2</sup>
11	Ruang Kadin Teknik Umum dan Peralatan	44 staff	4 m <sup>2</sup> /orang <b>AJ</b>	211 m <sup>2</sup>
12	Ruang Kadin Teknik Elektronika dan Listrik	26 staff	4 m <sup>2</sup> /orang <b>AJ</b>	124 m <sup>2</sup>

13	Ruang Kadin TU dan Personalia	26 staff	4 m <sup>2</sup> /orang <b>AJ</b>	124 m <sup>2</sup>
14	Ruang Kadin Keuangan	38 staff	4 m <sup>2</sup> /orang <b>AJ</b>	182 m <sup>2</sup>
15	Ruang Rapat	50 orang	2 m <sup>2</sup> /orang <b>DA</b>	120 m <sup>2</sup>
16	Ruang Arsip	2 unit = 8 almari arsip + 8 orang	1.2 m <sup>2</sup> /almari & 0.525m <sup>2</sup> /orang <b>MH</b>	18 m <sup>2</sup>
17	Lavatory	1 unit lavatory pria dan 1 unit lavatory wanita 1 unit lavatory pria= 2 WC, 2 urinal dan 1 wastafel 1 unit lavatory wanita = 2 WC dan 1 wastafel	1 unit WC = 1.8 m <sup>2</sup> 1 unit wastafel = 1.28 m <sup>2</sup> 1 unit urinoir = 1.05 m <sup>2</sup> <b>MH</b>	28 m <sup>2</sup>
18	Mushola	15 orang Tempat wudhu untuk 1 pria dan 1 wanita	1 orang sholat = 0.85 m <sup>2</sup> 1 orang wudhu= 0,7 m <sup>2</sup> <b>DA</b>	50 m <sup>2</sup>
19	Gudang	1 unit	4 x 3 = 12m <sup>2</sup> / unit <b>AS</b>	20 m <sup>2</sup>
<b>Total Luas Kebutuhan Besaran Ruang</b>				<b>1481 m<sup>2</sup></b>
<b>Total Luas Kebutuhan Besaran Ruang + Sirkulasi 20%</b>				<b>1778 m<sup>2</sup></b>

**Tabel. 5.18 Kebutuhan Besaran Ruang Perusahaan Maskapai Penerbangan Domestik dan Internasional**

No	Nama Ruang	Kapasitas	Standar	Luas
1	Ruang Karyawan & Crew	7 maskapai penerbangan	30 m <sup>2</sup> /ruang <b>AS</b>	612 m <sup>2</sup>
2	Lavatory	1 unit lavatory pria dan 1 unit lavatory wanita 1 unit lavatory pria= 2 WC, 2 urinal dan 1 wastafel 1 unit lavatory wanita = 2 WC dan 1 wastafel	1 unit WC = 1.8 m <sup>2</sup> 1 unit wastafel = 1.28 m <sup>2</sup> 1 unit urinoir = 1.05 m <sup>2</sup> <b>MH</b>	34 m <sup>2</sup>
3	Mushola	10 orang Tempat wudhu untuk 1 pria dan 1 wanita	1 orang sholat = 0.85 m <sup>2</sup> 1 orang wudhu= 0,7 m <sup>2</sup> <b>DA</b>	29 m <sup>2</sup>
4	Gudang	1 unit	3 x 6 = 18 m <sup>2</sup> / unit <b>AS</b>	20 m <sup>2</sup>
<b>Total Luas Kebutuhan Besaran Ruang</b>				<b>695 m<sup>2</sup></b>
<b>Total Luas Kebutuhan Besaran Ruang + Sirkulasi 20%</b>				<b>834 m<sup>2</sup></b>

**Tabel. 5.19 Kebutuhan Besaran Ruang Servis**

No	Nama Ruang	Kapasitas	Standar	Luas
1	Ruang Mekanikal Dan Elektrikal	1 unit	9 x 6 = 54 m <sup>2</sup> / unit <b>SB</b>	54 m <sup>2</sup>
2	Flight Operation	8 unit	4.5 x 6 = 27 m <sup>2</sup> / unit <b>SB</b>	216 m <sup>2</sup>
3	Airline Technical	8 unit	4.5 x 6 = 27 m <sup>2</sup> / unit <b>SB</b>	216 m <sup>2</sup>
4	Technicsl Room	2 unit	4.5 x 6 = 27 m <sup>2</sup> / unit <b>SB</b>	54 m <sup>2</sup>
5	Ground Handling	6 unit	3 x 6 = 18 m <sup>2</sup> / unit <b>SB</b>	108 m <sup>2</sup>
6	Baggage Handling Office	1 unit	4.5 x 6 = 27 m <sup>2</sup> / unit <b>SB</b>	27 m <sup>2</sup>
7	T Umum	1 unit	4.5 x 6 = 27 m <sup>2</sup> / unit	27 m <sup>2</sup>
8	Ruang Peralatan	1 unit	9 x 9 = 81 m <sup>2</sup> / unit <b>SB</b>	81 m <sup>2</sup>
9	Ruang Travo/Panel	1 unit	9 x 9 = 81 m <sup>2</sup> / unit <b>SB</b>	81 m <sup>2</sup>
10	Ruang Chiller	1 unit	Luas ruang = 4 x luas mesin Luas mesin = 2.5x1m =2.5 m <sup>2</sup> <b>AS</b>	10 m <sup>2</sup>
11	Ruang AHU	6 unit	9 m <sup>2</sup> /unit <b>AS</b>	54 m <sup>2</sup>
12	Ruang CCTV	1 unit	9 m <sup>2</sup> /unit <b>AS</b>	9 m <sup>2</sup>
13	Gudang	6 unit	9 m <sup>2</sup> /unit	54 m <sup>2</sup>
14	Lavatory	1 unit lavatory pria dan 1 unit lavatory wanita 1 unit lavatory pria= 10 WC, 10 urinal dan 5 wastafel 1 unit lavatory wanita = 10 WC dan 5 wastafel	1 unit WC = 1.8 m <sup>2</sup> 1 unit wastafel = 1.28 m <sup>2</sup> 1 unit urinoir = 1.05 m <sup>2</sup> <b>MH</b>	71 m <sup>2</sup>
15	Musholla	20 orang Tempat wudhu untuk 2 pria dan 2 wanita	1 orang sholat = 0.85 m <sup>2</sup> 1 orang wudhu= 0,7 m <sup>2</sup> <b>DA</b>	24 m <sup>2</sup>
<b>Total Luas Kebutuhan Besaran Ruang</b>				<b>1.086 m<sup>2</sup></b>
<b>Total Luas Kebutuhan Besaran Ruang + Sirkulasi 20%</b>				<b>1.303 m<sup>2</sup></b>

1 Kebutuhan Besaran Ruang Parkir

Berdasarkan standar dari buku *Planning Building for Habitation Commerce an Industry, Edward D. Mills*, parkir dihitung 70%-90% dari jumlah penumpang saat jam sibuk. Maka jumlahnya adalah  $0.8 \times 4.879 = 3903$  dibulatkan menjadi 3903. Diasumsikan

95% penumpang menggunakan mobil dan 5% menggunakan motor. Sedangkan jumlah taksi bandara yang ada sekitar 40 buah.

**Tabel. 5.20 Kebutuhan Besaran Ruang Parkir**

No	Nama Ruang	Kapasitas	Standar	Luas
1	Parkir Mobil Pengunjung	95% x (80% dari peak hour kedatangan & keberangkatan) = $0.95 \times 3903 = 3708$ $3708 / 3 \times 15$ Disediakan 15 parkir difable,	Parkir mobil = $15 \text{ m}^2/\text{mobil}$ Parkir mobil aksesibel = $18.6 \text{ m}^2/\text{mobil}$	$15890 \text{ m}^2$
2	Parkir Motor Pengunjung	5% x (80% dari peak hour kedatangan & keberangkatan) = $0.05 \times 1735 = 86.75 = 87$ motor	Parkir motor = $2 \text{ m}^2/\text{motor}$ <b>DA</b>	$390 \text{ m}^2$
3	Parkir Mobil Pengelola	Terdapat 122 karyawan Asumsi 20% memakai mobil dan 50% memakai motor $Kp_{stas} = 0.2 \times 122 = 24.4 = 24$ mobil	Parkir mobil = $15 \text{ m}^2/\text{mobil}$ <b>DA</b>	$114 \text{ m}^2$
4	Parkir Motor Pengelola	$Kp_{stas} = 0.5 \times 122 = 61$ mtr	Parkir motor = $2 \text{ m}^2/\text{motor}$ <b>DA</b>	$228 \text{ m}^2$
5	Parkir Taksi	Terdapat 40 armada taksi bandara	Parkir mobil = $15 \text{ m}^2/\text{mobil}$ <b>DA</b>	$1464 \text{ m}^2$
6	Parkir Bus	Asumsi 12 parkir bus wisata	Parkir bus = $36 \text{ m}^2/\text{motor}$ <b>DA</b>	$163 \text{ m}^2$
7	Musholla Parkir Taksi	10 orang Tempat wudhu untuk 2 pria	1 orang sholat = $0.85 \text{ m}^2$ 1 orang wudhu = $0,7 \text{ m}^2$ <b>DA</b>	$26 \text{ m}^2$
8	Kantin Parkir Taksi	2 unit dengan kapasitas masing-masing 10 orang	Standar Dapur = $14.4 \text{ m}^2$ Standar meja makan dengan 4 kursi = $2.3 \times 2.5 \text{ m}$ <b>DA, MH</b>	$155 \text{ m}^2$
9	Lavatory Parkir	2 unit lavatory pria dan 2 unit lavatory wanita 1 unit lavatory pria = 4 WC, 4 urinal dan 2 wastafel 1 unit lavatory wanita = 4 WC dan 2 wastafel	1 unit WC = $1.8 \text{ m}^2$ 1 unit wastafel = $1.28 \text{ m}^2$ 1 unit urinoir = $1.05 \text{ m}^2$ <b>MH</b>	$132 \text{ m}^2$
10	Musholla Parkir	10 orang Tempat wudhu untuk 1 pria dan 1 wanita	1 orang sholat = $0.85 \text{ m}^2$ 1 orang wudhu = $0,7 \text{ m}^2$ <b>DA</b>	$26 \text{ m}^2$
11	Kantin Parkir	4 unit dengan kapasitas masing-masing 10 orang	Standar Dapur = $14.4 \text{ m}^2$ Standar meja makan dengan 4 kursi =	$310 \text{ m}^2$

		2.3 x 2.5 m DA, MH	
<b>Total Luas Kebutuhan Besaran Ruang</b>			<b>19.930 m<sup>2</sup></b>
<b>Total Luas Kebutuhan Besaran Ruang + Sirkulasi 100%</b>			<b>39.862 m<sup>2</sup></b>

#### 5.4 Rekapitulasi Kebutuhan Besaran Ruang Terminal Penumpang Bandara Adi Soemarmo Boyolali

Tabel.5.21 Rekapitulasi Kebutuhan Ruang Terminal Penumpang Bandara Adi Soemarmo Boyolali

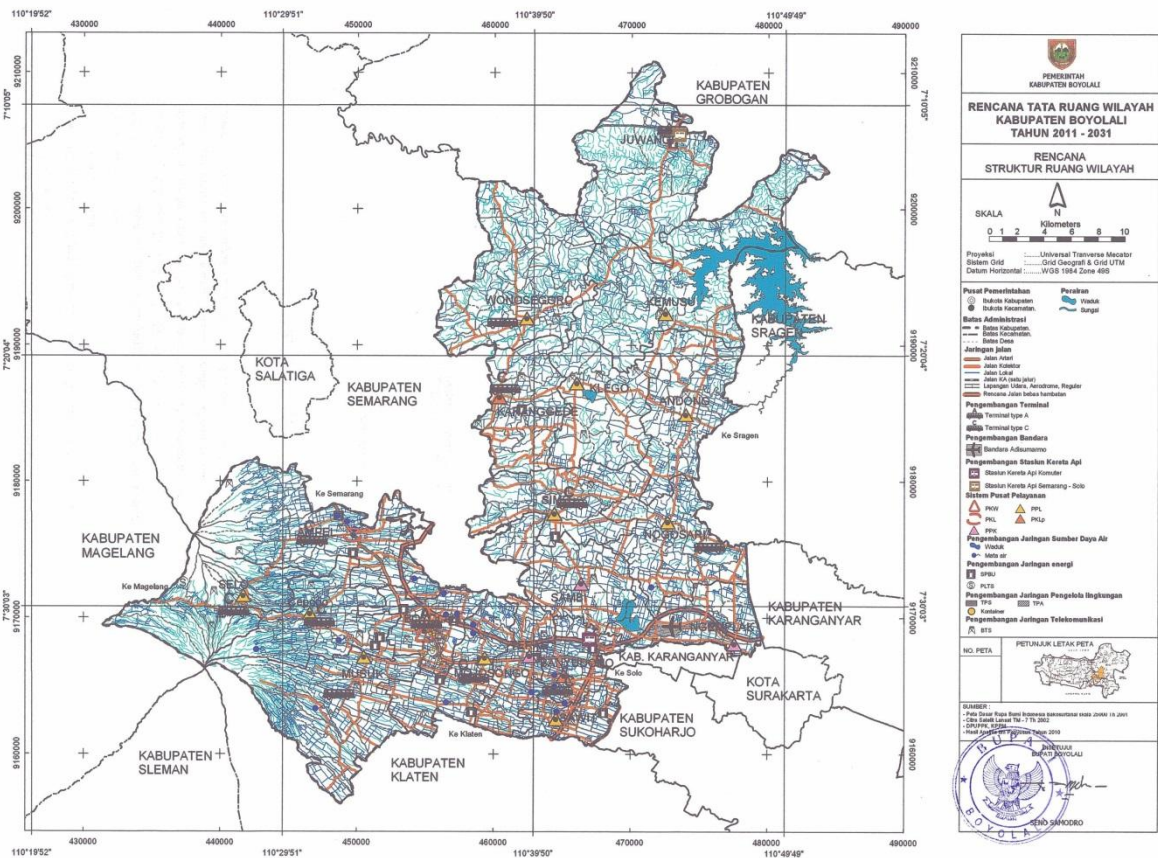
No	Kelompok Ruang	Luas
<b>Kelompok Ruang Indoor</b>		
1.	Terminal Keberangkatan Internasional	2827
2.	Terminal kedatangan Internasional	2483
3.	Terminal Keberangkatan Domestik	19.885
4.	Terminal Kedatangan Domestik	14.760
5.	Terminal VIP	752
6.	Terminal CIP	275
7.	Ruang Pengelola Terminal Penumpang	1778
8.	Ruang Perusahaan Maskapain Domestik dan Internasional	834
9.	Ruang Servis	1303
<b>Total</b>		<b>44.898</b>
<b>Kelompok Ruang Outdoor</b>		
1.	Parkir	39.862
<b>Kelompok Bangunan Penunjang</b>		

1.	Terminal TKI	1862
2.	Terminal Kargo	978
3.	Fasilitas CIQ	1728
4.	Gedung EMPU	278
5.	Pos Jaga	121
6.	Regulating Pond	1342
7.	PKPPK	1014
8.	Kantor SAR	305
9.	Menara Pengawas	221
10.	CCR	160
11.	PH	1258
12.	Kantor Operasi	1574
13.	Kantor Keamanan	201
14.	Kantor Adminitrasi	201
15.	Gardu PLN	38
16.	Gardu Telkom	38
<b>Total</b>		<b>13.587</b>
<b>Luas Total Indoor + Outdoor+ Bangunan Penunjang</b>		<b>98.000</b>

## 5.5 Pendekatan Aspek Kontekstual

### 5.5.1 Data Fisik

Dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Boyolali Tahun 2011 - 2031, Pembagian perencanaan dibagi menjadi 2 fungsi yaitu rencana pengembangan sistem pusat pelayanan dan rencana pengembangan sistem prasarana wilayah yang tertuang pada Pasal 5.



**Gambar 5.12** Pembagian Kawasan Kabupaten Boyolali

Sumber : Perda Kab. Boyolali No 9 tahun 2011

Rencana Pengembangan prasarana utama pada pasal 10, yang dimaksud terdiri atas

- Rencana sistem prasarana transportasi darat
- Rencana system jaringan sungai dan penyebrangan
- Rencana system prasarana transportasi udara

Pada pasal 19 ayat 1, disebutkan bahwa rencana system jaringan transportasi udara sebagaimana dimaksudkan dalam pasal 10 huruf c pengembangan Bandara Udara Internasional Adi Soemarmo Boyolali berada di kecamatan Ngemplak.

Rencana Pengembangan Bandara Internasional Adi Soemarmo Boyolali terdiri atas:

- Pengembangan intermodal terminal dengan akses ke Bandara Udara Internasional Adi Soemarmo Boyolali
- Pemantapan Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo sebagai bandara internasional dan embarkasi haji
- Wilayah Kawasan Keselamatan Operasional Penerbangan (KKOP) dan batas kawasan kebisingan (BKK) sebagaimana tercantum, tidak terpisahkan dari peraturan daerah ini

- d. Daerah Lingkungan Kerja (DLKr) dan Daerah Lingkungan Kepentingan (DLKp)  
Sementara itu

#### 5.5.2 Data Tapak Bandara Internasional Adi Soemarmo Boyolali



**Gambar 5.13** Foto Satelit Bandara Internsaional Adi Soemarmo, Boyolali  
Sumber : Google Earth

Bandara Internasional Adi Soemarmo berdiri diatas lahan seluas 208,36 hektar atau 2.083.600m<sup>2</sup>. Jarak bandara Bandara Adi Soemarmo dari pusat Kabupaten Boyolali adalah 20-19km sementara jarak dari pusat kota Surakarta sekitar 14 km.

KDB pada lokasi tersebut adalah **60%**, dengan KLB **3** yang tertuang pada Perda Kabupaten Boyolali no 10 tahun 2012

Luas Daerah Perancangan 153.313 m<sup>2</sup>

Luas lantai dasar terbangun = 60% X 163.333 m<sup>2</sup>= 98.000 m<sup>2</sup>

Kebutuhan Luas Lahan terminal penumpang= 44.898 m<sup>2</sup>

Secara geografis letak Bandara Adi Soemarmo dibatasi oleh :

Sebelah utara : Jl. Cendrawasih, Kecamatan Ngemplak

Sebelah timur : Permukiman penduduk, Kecamatan Ngemplak

Sebelah selatan : Jl. Adi Sumarmo (permukiman serta perdagangan)

Sebelah barat : Jl. Raya Nogosari-Mangu (lahan hijau dan sawah)

Rencana pembaruan Bandara Internasional Adi Soemarmo ini tetap menggunakan Rencana Induk yang terdapat pada KP 504 tahun 2010 tentang Rencana Induk Bandara Internasional Adi Soemarmo, dimana lokasi yang menjadi pembaruan adalah pada bangunan terminal dan parkir, sementara apron dan runway serta bangunan penunjang pada bandara akan tetap mengacu pada rencana yang sudah ada. Berikut letak Daerah Perencanaan (DP) menunjang perancangan desain yang akan dilakukan maka, Rencana induk Bandara Internasional Adi Soemarmo hingga tahun 2031 terlampir pada **Lampiran V**

Berdasarkan pada Perda Kab. Boyolali no 9 tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah tahun 2011 – 2031. Dalam pasal 19 ayat 2 mengatakan bahwa:

Pemantapan Bandara Udara Internasional Adi Soemarmo Boyolali sebagai bandara internasional dan embarkasi haji, hal inilah dijadikan acuan terhadap gagasan diperbaruinya Bandara Internasional Adi Soemarmo.

## 5.6 Pendekatan Aspek Arsitektural

Pendekatan dalam desain arsitektural terminal penumpang bandara ini adalah dengan penekanan *Hi Tech Architecture*, dimana menurut Davies(1998) arsitektur *Hi Tech* adalah suatu aliran arsitektur modern yang membesar-besarkan kesan struktur dan teknologi suatu bangunan. Bandara pada abad ke 21 memiliki kriteria yang berbeda dengan bandara abad ke 20 hal ini dikarenakan jumlah penduduk tiap tahun semakin bertambah sehingga menyebabkan pertambahan kebutuhan serta dengan adanya kemajuan teknologi juga dapat menyebabkan pola kehidupan masyarakat.

Berdasarkan 'The Modern Airport Terminal' (2005) ciri-ciri dari bandara abad ke 21 adalah:

1. Land use diversity  
Penggunaan lahan bandara tidak hanya untuk kegiatan transportasi penerbangan saja, namun juga dapat ditambahkan fungsi seperti hotel, conference, shopping mall dll.
2. Intermodal transport integration  
Transportasi intermoda yang terintegrasi sehingga memudahkan pengunjung untuk mengakses dari daerah manapun, seperti tersedianya fasilitas bus stop, taxi stop, ataupun kereta bandara
3. Environmental sensitivity  
Desain pada bandara hendaknya dapat merespon keadaan alam, ekologi, iklim dan juga *low energy*, serta memaksimalkan potensi cahaya alami dan udara.
4. Sustainable development and the airport  
Dimana desain terminal bandara juga harus memperhatikan 3 aspek, yaitu lingkungan, social dan ekonomi sehingga terjadi keberlanjutan
5. Green Thinking  
Hendaknya dalam pembangunan terminal penumpang juga harus memasukkan unsur penghijauan agar tidak menambah efek pemanasan global

Perancangan terminal ultimate ini akan mengacu pada perpaduan konsep dari studi banding bandara dengan konsep *Hi-Tech Architecture* yang disesuaikan dengan ciri-ciri dari Charles Jencks (1981), Berikut ciri-ciri High tech yaitu:<sup>1</sup>

- a. Inside-Out, ciri yang sangat dominan dengan pembalikan simbol servant dengan servis, struktur dan mekanikal elektrikal berperan sebagai elemen eksterior dalam suatu bentuk ornamen. Arsitektur High Tech merupakan simbolisasi perkembangan teknologi yang telah dicapai melalui pemakaian unsur-unsur pembentuk bangunan yang mudah diubah tanpa harus merusak interior bangunan.
- b. Transparency, layering, and Movement, Terdapat tiga keindahan dalam arsitektur High Tech yang diolah secara kompleks dalam suatu perencanaan bangunan, yaitu:

---

<sup>1</sup> Charles Jencks, *The Battle of High Tech : Great Buildings with Great Fault*. (London, 1981)

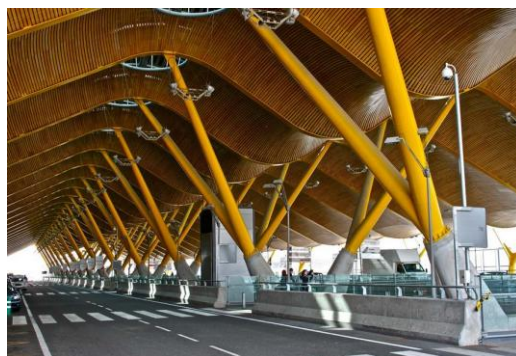
- Transparency, pemakaian bahan-bahan bangunan yang tembus pandang seperti kaca, fiber, dan lain sebagainya
  - Layering, perencanaan bangunan dengan menyusun elemen-elemen bangunan seperti pipa baja, kabel membentuk lapisan-lapisan yang integral sebagai satu kesatuan struktural.
  - Movement, adanya suatu pergerakan menerus yang terjadi di dalam bangunan. hal itu dapat dicapai melalui penggunaan escalator, elevator, atau lift yang selalu bergerak
- c. Celebration of Process, keseluruhan wujud bangunan merupakan suatu proses logika konstruksi yang mengungkap apa, mengapa, dan bagaimana suatu bangunan disatukan dengan sambungan, mur, kabel, baut, dan lain sebagainya yang menunjukkan how things work secara jujur. Hal ini terlihat dalam setiap karya arsitektur High Tech yang selalu mengkespose elemen struktur bangunan secara jelas untuk dapat diamati bagaimana logika struktur dan konstruksi yang bekerja pada bangunan tersebut.



**Gambar 5.14 Hall Bandara Internasional Suvarnabhumi**  
*Sumber : acrhdaily.com*



**Gambar 5.15 Atap Bandara Internasional Pudong**  
*Sumber : simply.thailandtours.com*



**Gambar 5.16 Drop off pada Bandara Internasional Barajas**  
*Sumber : 4.bp.blogspot.com*

- d. Bright Colouring Hot Colouring, penggunaan unsur-unsur cerah dengan warna-warna flat seperti merah, biru, kuning, hijau dalam elemen-elemen bangunannya. Selain untuk menunjukkan kedinamisan dan estetika, sekaligus membedakan struktur dengan servis.

- e. *A light Filigree of Tensile Member*, pemakaian bahan-bahan bangunan dan struktur yang ringan dan bukan semata-mata untuk menekan biaya pembangunan melainkan sebagai teknik dalam mewujudkan bangunan High Tech yang ekspresif.
- f. *Optimistic Confidence in Scientific Culture*, kesan percaya diri dan optimisme yang tinggi dalam menghadapi tuntutan jaman sejalan dengan perkembangan pesat yang dicapai dalam ilmu pengetahuan dan teknologi.



**Gambar 5.16 Struktur dan Material atap  
Bandara Internasional Barajas**

*Sumber : archdaily.com*

## 5.7 Pendekatan Aspek Teknis

### a. Pendekatan sistem penyopang

Dilihat dari kajian bentuk lahan (*landform*) yaitu relief bumi, Bandar Udara Adi Soemarmo mempunyai kemiringan lereng 0-2 % dan beda tinggi antara 0,1-0,6 meter. Berdasarkan acuan klasifikasi menurut Zuidam-Cancelado (1979) Bandar Udara Ahmad Yani mempunyai topografi datar termasuk dalam skala kualitas bentuk lahan 5 (sangat baik).

Pondasi pada desain bandara ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu pondasi untuk bagian dalam bangunan dan pondasi untuk bagian bangunan terluar. Pondasi untuk bagian dalam bangunan dapat menggunakan footplat, dengan kedalaman pondasi 1,2-1,5 m ke tanah asli. Sementara untuk bagian luar dapat menggunakan bore pile jika diharuskan untuk mendukung struktur yang digunakan

### b. Pendekatan sistem modul

Modul merupakan angka (ukuran) baku yang menjadi patokan untuk menentukan ukuran-ukuran lebar, tinggi, jarak, elemen-elemen ruangan atau bangunan misalnya: lebar koridor, tinggi lantai, jarak kolom, dan lain sebagainya.

Terdapat bermacam-macam penentuan modul, diantaranya dari pemakai dan aktifitasnya, utilitas yang ada dan hal-hal yang bersifat khusus pada obyek perencanaan. Secara garis besar dikelompokkan menjadi:

#### 1) Modul vertikal

- Tinggi lantai ke plafond

Jarak ini dihitung dari permukaan lantai ke permukaan bawah dari plafond. Jarak ini merupakan tinggi efektif ruangan. Tinggi ruangan ini ditentukan oleh aktifitas yang terjadi dalam ruangan dan karakter ruang, konfigurasi bentuk. Untuk dengan kegiatan publik maka ditentukan dengan tinggi efektif minimal 5 m dan semi privat terdapat ketentuan tinggi minimal lantai ke plafond yaitu minimal 4 m sebagai jawaban kebutuhan fungsional yang ada, secara umum untuk ruang yang terdapat aktifitas mengantri ataupun menunggu sebisa mungkin memiliki dimensi ruang yang tinggi, dikarenakan dapat membuat sirkulasi udara yang lebih lebar.

- Jarak plafond dengan lantai yang ada di atasnya.

Jarak dihitung dari permukaan bawah plafond hingga ke lantai, adalah  $\pm 1-1.5$  m dan modul servis ditentukan oleh lebar bentang yang digunakan, dimensi saluran-saluran ducting dan ruang gerak untuk service yang ada di atasnya, biasanya digunakan untuk tempat jaringan utilitas bangunan. Jaringan utilitas itu seperti: ducting AC, pipa-pipa plumbing, kabel-kabel listrik, kabel telepon, sound system dan lain-lain. Tinggi ruangan ini banyak dipengaruhi oleh:

- a) Tinggi balok portal, dimana semakin tinggi dimensi balok tersebut akan semakin banyak menyita ruangan yang ada dibawahnya.
- b) Jaringan utilitas yang akan ditempatkan di dalam ruangan tersebut. Modul efektif, ditetapkan berdasarkan aktifitas yang terjadi, sistem penerangan yang digunakan, dan sebagainya.

#### 2) Modul horizontal

Yang dimaksud adalah menyangkut ukuran-ukuran panjang dan lebar. Ukuran-ukuran tersebut akan menentukan luas ruangan berdasarkan perkalian atas modul struktur yang dipakai. Modul struktur horizontal ini terkadang disebut juga dengan besarnya *grid* struktur

yang digunakan bentang 8 m tergantung pada kebutuhan luasan ruang dan karakteristik ruang yang digunakan

a) Pendekatan sistem struktur

Pemilihan jenis struktur pada bangunan Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo harus memperhatikan syarat-syarat sebagai berikut :

- Tuntutan terhadap fungsi bangunan itu sendiri.
- Pertimbangan material struktur yaitu: canggih, perawatan mudah, dan daya tahan terhadap cuaca.
- Dapat mendukung perwujudan/tampilan bangunan sesuai fungsi dan sifatnya sebagai bangunan Bandar Udara
- Penyesuaian terhadap fungsi yang diwadahi dalam hal tuntutan dimensi ruang, aktivitas, persyaratan kelengkapan bangunan, dan fleksibilitas pengaturan ruang
- Ketahanan terhadap adanya bahaya gempa bumi yang mungkin timbul sehingga perlu diperhitungkan sistem struktur bangunan yang tahan gempa.
- Ketahanan struktur terhadap kebakaran/api, radiasi,

Alternatif sistem struktur yang digunakan antara lain :

- Sistem *Bearing wall* dan hal ini bearing wall yang dipakai yaitu spider glass, yaitu beban langsung disalurkan ke dalam tanah melalui dinding dan pondasi.
- Sistem Rangka, terdiri dari balok dan kolom yang menyalurkan beban ke dalam tanah. Beberapa bentuk pengembangan dari sistem rangka antara lain sistem *dome structure* dan sistem *branch-structure*.

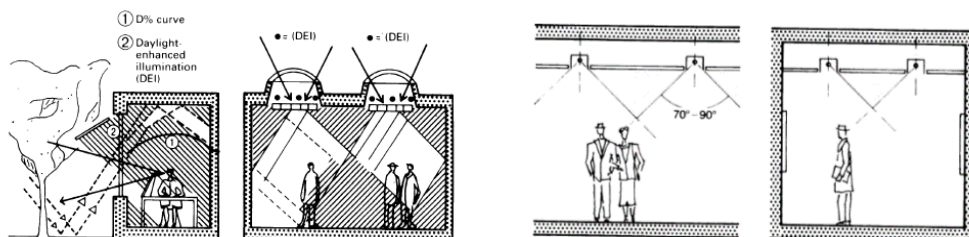
### 5.8 Pendekatan Aspek Kinerja

#### a. Pendekatan Utilitas

Dasar pendekatan Utilitas bangunan ditentukan dari beberapa standar bangunan yang sudah ada dengan pengaplikasian hasil teknologi pada saat sekarang yang disesuaikan dengan penekanan desain *High tech architecture*.

##### 1) *Sistem pencahayaan*

Pemakaian sumber pencahayaan alami (cahaya matahari) untuk memenuhi kebutuhan pencahayaan pada ruang-ruang dalam bangunan. Pencahayaan buatan, hanya sebagai pencahayaan tambahan dan pencahayaan pada malam hari, pencahayaan buatan juga dipakai pada ruang-ruang khusus yang memerlukan pencahayaan yang efektif pada ruang yang lebih privat ataupun semi privat. Pencahayaan buatan juga dipakai pada ruang-ruang dengan intensitas cahaya tertentu, serta ruang-ruang tertentu yang tidak terjangkau oleh cahaya matahari karena posisi ruang yang tidak memungkinkan. Pada area yang terkena silau matahari dapat di dikurangi dengan *sun shading*.



Gambar 5.18 Sistem Pencahayaan Alami dan Buatan

Sumber : Data Arsitek

## 2) **Sistem Tata Udara**

Pada bangunan, ventilasi dan orientasi matahari adalah dua faktor utama yang terkait dengan kepedulian kita terhadap lingkungan, karena secara langsung hal ini. Sistem tata udara berhubungan dengan tingkat kenyamanan, kesehatan, dan kenikmatan penghuni atau pengguna bangunan.

Penghawaan alami, yaitu sistem penghawaan yang memanfaatkan sirkulasi udara alami dengan bukaan–bukaan dinding dan atap sehingga terjadi *cross ventilation* pada ruangan.

Penghawaan buatan, adalah sistem penghawaan yang sengaja dibuat untuk mengatur dan mengkondisikan suhu dan kelembaban udara dalam ruangan agar sesuai dengan derajat kenyamanan dan juga sebagai pengatur sirkulasi udara dalam ruangan.

Penggunaan sistem pengkondisian udara tergantung pada fungsi ruang di mana suhu ideal adalah 21°C dengan kelembaban ideal antara 40-70°C. Ada tiga sistem pengkondisian udara yang dapat dipakai, antara lain :

- a) Sistem *central* atau terpusat dengan *Air Handling Unit*, biasa digunakan pada kelompok ruang yang sangat besar dan memiliki kontrol suhu dan kelembaban otomatis.
- b) Sistem *air cooled package*, digunakan pada ruangan dengan kondisi antara lain kelompok ruang kecil, ruang yang letaknya berjauhan atau jika unit kompresor AC sistem split tidak memungkinkan untuk digunakan karena tuntutan segi arsitektur.
- c) Sistem *split*, memiliki perlengkapan yang lebih kecil untuk tiap – tiap unit. Alternatif penggunaan sistem pengkondisian udara buatan ini dapat dikombinasikan, tergantung dari tuntutan ruang serta perancangan bangunan. Agar distribusi AC tidak mengganggu aktivitas di dalamnya maka harus memperhatikan hal – hal berikut, yaitu :
  - Sistem distribusi AC harus diberi peredam, meliputi jaringan ducting sampai AHU.
  - Menghindari banyak belokan pada ducting untuk mengisolasi suara yang mungkin timbul.
  - Membagi ukuran dan panjang pipa secara efektif.

## 3) **Sistem Mekanikal Elektrikal**

Penempatan ruang mekanikal dan elektrikal yang memudahkan dalam menunjang fungsi bangunan secara umum tetapi tidak mengganggu ruang-ruang lain. Daya listrik umumnya dipasok dari Pembangkit Tenaga Listrik melalui jaringan kabel tegangan tinggi (diatas 20.000 Volt), yang kemudian diturunkan menjadi tegangan menengah (1.000-20.000 Volt) dan tegangan rendah (< 1000 Volt) oleh transformator *step down*.

Pemakaian sistem elektrikal yang efektif dan efisien untuk menunjang sistem bangunan seoptimal mungkin dengan pemanfaatan listrik dari PLN serta penggunaan sistem generator sebagai sumber listrik penunjang dan cadangan untuk suplai kebutuhan listrik secara umum, yang digerakkan dengan bantuan mesin diesel. Persyaratan teknis untuk ruang mesin Genset:

- a) Ruangnya dijauhkan dari ruang-ruang yang memerlukan ketenangan.

- b) Struktur bangunannya harus kuat, termasuk pondasi untuk mesin itu sendiri.
- c) Untuk meredam kebisingan dan getaran, dindingnya dibuat rangkap (*double*) dan untuk dinding dalam ruangan dilapisi filter.
- d) Pertukaran udara (*ventilasi*) dalam ruangan harus berjalan baik.
- e) Dilengkapi dengan sistem pemadam kebakaran.

Pada bangunan modern, sumber energi listrik dapat dipasok dari piranti *passive solar system* yang disebut *photovoltaic* yang mampu mengubah sinar matahari yang ditangkapnya menjadi aliran listrik. Besar daya listrik yang dihasilkan dengan sistem dapat memenuhi kebutuhan pencahayaan bangunan dan kebutuhan lain yang berdaya sedang. BIPV (*Building Integrated PhotoVoltaics*) adalah sebutan yang populer saat ini bagi bangunan-bangunan yang sudah mengaplikasikan sistem *passive solar system* untuk memenuhi kebutuhan energi listriknya secara mandiri.

Sistem pemantauan dan distribusi energi listrik dipusatkan pada satu kontrol. Penggunaan UPS dan generator dilakukan untuk menggantikan energi listrik beberapa menit secara otomatis ketika listrik padam sebelum menggunakan genset. Hal ini perlu dilakukan mengingat piranti-piranti elektronik membutuhkan proses *clean-shutdown* agar sistemnya tidak rusak, seperti komputer, *modem* dan *data-storage*.

#### 4) **Sistem Pemipaan dan Sanitasi**

Instalasi pipa pada bangunan digunakan untuk mengalirkan air bersih, air es (air dingin) untuk keperluan tata udara, air untuk pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran, pembuangan air kotor, air buangan, air hujan, dan air limbah. Selain itu, ada pula jaringan pipa untuk ventilasi dan saluran gas. Jaringan pipa diatur menurut arah vertikal yang disembunyikan dalam saluran khusus didalam tembok (*shaft*), sedangkan untuk arah horisontal, biasanya ditempatkan pada langit-langit atau lantai instalasi yang tidak dapat langsung terlihat. Untuk membedakan pipa satu dengan yang lain, pipa diberi warna dan diberi arah aliran sesuai dengan muatan dan fungsinya.

Terdapat dua sistem distribusi air bersih pada bangunan, yaitu :

##### a) *Up Feed Riser System*

Pada sistem ini, air bersih langsung dipompa ke atas pada ruang-ruang yang membutuhkan. Apabila tekanan air memenuhi syarat, air yang ditampung pada *ground reservoir* dapat langsung didistribusikan ke tiap-tiap lantai bangunan dengan bantuan pompa. Keuntungannya tidak membutuhkan tangki penyimpanan di atas bangunan. Namun, kerugiannya aliran air bersih tidak dapat mengalir bila aliran listrik padam, dibutuhkan beberapa pompa tekan otomatis kekuatan tinggi dan umumnya pada daerah teratas kekuatan air menjadi relatif kecil, terutama untuk bangunan bertingkat tinggi.

##### b) *Down Feed Riser System*

Sistem ini bekerja dengan memompakan air bersih ke atas, ditampung dalam water reservoir, baru kemudian disalurkan ke ruang-ruang yang membutuhkan. Apabila tekanan air tidak memenuhi syarat, maka air yang ditampung di *ground reservoir* dipompa naik untuk ditampung pada water reservoir. Dari sana baru dialirkan ke tiap-tiap lantai melalui sistem gravitasi. Keuntungannya, sistem ini masih lebih dapat

menjamin kelangsungan aliran air bersih walaupun aliran listrik padam dan umumnya kekuatan air di setiap lantai relatif sama (tidak tergantung pada ketinggian bangunan). Namun sistem ini membutuhkan ruangan untuk tangki di atas bangunan sehingga menambah beban yang dipikul oleh bangunan.

Distribusi air bersih dengan sistem *down feed distribution* lebih efisien dan hemat dimana energi listrik untuk memompa ke *roof tank* lebih terpantau serta distribusi air ke bawah dengan sistem gravitasi.

Sistem sanitasi meliputi jaringan air bersih, air kotor dan roil kota semaksimal mungkin dilayani dengan sistem terpadu yang mampu menunjang fungsi-fungsi yang membutuhkan pelayanan tersebut. Untuk mengantisipasi limbah dari buangan km/wc, limbah dapur dan sebagainya digunakan sistem pembuangan limbah/air kotor. Sistem pembuangan ini juga terintegrasi dengan saluran kota.

#### 5) **Sistem Telekomunikasi**

Sistem telekomunikasi digunakan untuk menunjang sistem komunikasi/informasi internal dan eksternal bangunan. Penggunaan telepon secara otomatis dengan sistem PABX (*Private Automatic Branch Exchange*) untuk kemudahan pelayanan telekomunikasi dengan *back up* sistem manual dengan bantuan operator.

WiFi (jaringan komunikasi tanpa kabel) dan LAN (*Local Area Network*), yaitu sistem komunikasi data, berupa pertukaran informasi dan data antar komputer dalam satu bangunan untuk kepentingan intern pengelola, pengunjung dan juga penyewa.

Untuk menghubungkan sistem telekomunikasi ke jaringan internet Global dapat digunakan jaringan telepon umum (Telkom) atau dengan satelit dan *wireless system*. Sistem telekomunikasi via satelit memiliki kecepatan akses yang besar namun rentan terhadap gangguan terkait kondisi cuaca.

#### 6) **Sistem Pencegahan dan Penanggulangan Kondisi Darurat**

Dasar pendekatan diantaranya dengan sistem tata ruang yang memudahkan dalam perlindungan terhadap kebakaran, optimalisasi sistem perlindungan terhadap pencegahan kebakaran, sistem perlindungan bahaya kebakaran yang terintegrasi terhadap sistem lain sehingga memudahkan dalamantisipasi, pencegahan dan pemadaman kebakaran. Sistem ini meliputi:

##### a) Sistem Deteksi Awal Kebakaran

yaitu sistem yang bekerja sebagai pendeteksi awal bila ada gejala kebakaran. Sistem ini berupa pendeteksi awal seperti keberadaan asap ataupun panas api, dimana akan diteruskan ke alarm kebakaran sebagai tanda bahaya.

##### b) Sistem Pemadam Api

yaitu sistem yang bekerja untuk memadamkan api untuk mencegah kebakaran yang lebih besar. Beberapa alat yang dipakai dalam sistem ini adalah: *Sprinkler, Hydrant Box, Hydrant pillar*, dan *fire Extinguisher*.

Beberapa elemen dalam sistem pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran serta prinsip dasar penggunaannya antara lain :

a) Pencegahan Aktif Kebakaran

- *Fire Hydrant*  
Jarak maksimum 30 m dan luas pelayanan 800 m<sup>2</sup> ditempatkan pada koridor dan tempat-tempat yang mudah dicapai.
- *Portable Fire Extinguisher*  
Jarak maksimum 25 m dengan luas pelayanan 200 m<sup>2</sup>, ditempatkan di daerah umum atau pada ruangan yang kecil.
- *Pylar Hydrant*  
Jarak 6-9 m dengan luas pelayanan 25 m<sup>2</sup>, ditempatkan untuk penanggulangan kebakaran pada tingkat awal yang bekerja secara otomatis karena pengaruh suhu, digunakan kepala *sprinkler* warna jingga atau merah.
- *Heat Detector dan Smoke Detector*  
Luas pelayanan 75 m<sup>2</sup>, dihubungkan dengan alarm untuk mendeteksi kemungkinan adanya kebakaran.

b) Pencegahan Pasif Kebakaran

- **Tangga Darurat Kebakaran**  
Bersifat kedap asap dan dilengkapi dengan penerangan darurat, serta dilengkapi dengan pintu kebakaran tahan api, dengan jarak maksimum 25 m, lebar tangga dan bordes minimal 1,20 m antrade 28 cm dan oprade 20 cm. Sebagai jalur penyelamatan, tangga kebakaran harus mempunyai persyaratan sebagai berikut:
  - Langsung berhubungan dengan lantai dasar atau tempat yang mudah dan aman untuk menyelamatkan diri.
  - Konstruksi tahan api minimum 2 jam.
  - Pintu dapat menutup sendiri, tanpa harus ditutup kembali setelah dibuka untuk dilalui.
  - Pencapaian mudah (jarak tangga maksimum 30 m).Bebas asap, yaitu dengan memasukkan udara segar dari atas bangunan atau yang lainnya. Aliran udara segar tersebut akan dapat menahan masuknya asap lewat pintu.
- **Koridor**  
Lebar minimum 1,8 m dan jarak koridor ke pintu kebakaran maksimum 25 m. didalamnya dilengkapi dengan penerangan darurat dengan sumber daya listrik darurat.
- **Pintu Keluar :**  
Lebar minimum 90 cm dan membuka kearah keluar.
- **Sumber Daya Listrik**  
Sumber daya listrik menggunakan Power House, yang bekerja saat terjadi evakuasi untuk penerangan darurat.

Mengingat pada barang-barang yang tersimpan dalam bangunan kebanyakan adalah material tidak tahan air (kertas) dan piranti elektronik, serta beberapa barang usaha Bandar Udara, maka perlu diperhatikan bahan yang digunakan dalam pemadaman api agar tidak merusak barang-barang tersebut.

7) **Sistem Transportasi Vertikal**

Sistem transportasi vertikal pada terminal penumpang Bandar Udara Adi Soemarmo yang memiliki 3 lantai dengan konsep 1 setengah level menggunakan aplikasi elevator dan tangga bagi orang dengan kondisi fisik normal, serta disediakan lift bagi orang dengan kebutuhan khusus (*difable*).

8) **Jaringan Sampah**

Sistem jaringan sampah yaitu dengan menyediakan tempat sampah pada ruang-ruang yang menghasilkan terutama sampah basah yaitu pada area konsesi, sedangkan untuk kantor pengelola dan area aktif lainnya yang banyak menghasilkan sampah kering menggunakan *shaft* untuk pembuangan sampah. Sampah-sampah tersebut kemudian akan dikumpulkan dalam tempat penampungan sampah sementara dengan troli dan selanjutnya diangkut untuk dibuang ke TPA kota dengan truk dari Dinas Kebersihan Kota.

9) **Sistem Keamanan**

Sistem pengamanan dengan penerapan teknologi seperti pemakaian kamera monitor (CCTV) memudahkan pemantauan keamanan secara menyeluruh pada bangunan tanpa kehadiran petugas keamanan. *Security checking* digunakan untuk mengecek kendaraan yang keluar-masuk lingkungan Bandara Adi Soemarmo. Sistem pengamanan juga memerlukan alarm pada pintu-pintu menuju ruang utama, terutama ruang steril. Jaringan sistem keamanan diaplikasikan sepenuhnya dalam bangunan secara menyeluruh dan saling mendukung.

10) **Sistem penangkal petir**

Sistem penangkal petir yang direncanakan harus mampu melindungi area yang cukup luas dan tidak membahayakan bangunan yang ada di sekitarnya serta direncanakan sebaik mungkin untuk menghindari hubungan arus pendek yang dapat mengakibatkan kebakaran pada bangunan.

Sistem penangkal petir yang dapat digunakan sebagai sistem pengamanan bangunan adalah :

a) Sistem Faraday

Berupa tiang-tiang kecil setinggi  $\pm 30$  cm, dengan jarak 3,5 m yang saling dihubungkan dengan seutas kawat dan disalurkan ke tanah. Sistem ini cocok untuk bangunan memanjang dengan atap datar.

b) Sistem Franklin

Perlindungan bangunan dengan daerah perlindungan berupa gelombang berbentuk kerucut yang melindungi bangunan dibawahnya. Cocok digunakan pada bangunan menara dan cerobong asap.

Pengamanan bangunan terhadap petir yang digunakan pada Terminal 2 Bandara Adi Soemarmo, direncanakan dengan sistem Faraday karena bangunan memiliki bentang yang lebar. Untuk bangunan dengan lebar lebih dari 12 m, diperlukan paling sedikit 4 buah penghantar penyalur petir.

Sedangkan sistem franklin tidak efektif jika digunakan pada bangunan yang memiliki bentang lebar, karena jangkauannya kurang fleksibel.

### **5.9 Pendekatan Aspek Visual**

Setiap bangunan tentu memiliki karakter yang menunjukkan sebagai identitas dari bangunan tersebut. Pada bangunan terminal bandara karakter yang harus ada adalah suasana nyaman dan terbuka. Hal ini dapat diaplikasikan dengan memberikan suasana lapang pada setiap ruang utama dengan peninggian elemen atap ataupun plafon dan keterbukaan visual dengan menghilangkan banyak elemen *solid* yang akan menghalangi pandangan terhadap informasi-informasi penerbangan.

Sebagai acuan dalam perencanaan pengembangan terminal penumpang Bandar Udara Adi Soemarmo menggunakan penekanan desain *High tech Architecture*, penekanan desain ini dipilih dengan maksud untuk merespon perkembangan jaman dimana teknologi sudah banyak digunakan, dan juga penekanan ini lebih mengutamakan penggunaan material yang tahan lama, serta menuntut desain yang lebih inovati dalam merespon keadaan alam.

Penekanan desain bangunan dengan konsep atau bentuk modern atau hitech, pada daerah tropis, hal ini diatasi dengan adanya sistem sirkulasi udara, ventilasi, bukaan, view dan orientasi bangunan, serta penggunaan material modern/hitech yang tidak merusak lingkungan.