ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR - PS 1380

EVALUASI JUMLAH *CHECK-IN* COUNTER TERMINAL PENUMPANG DOMESTIK BANDARA INTERNASIONAL JUANDA BARU

BAYU GANGGA PERDANA
NRP 3103 109 504

Dosen Pembimbing :
Anak Agung Gde Kartika, ST. MSc
NIP 132206690

PROGRAM SARJANA (S-1) LINTAS JALUR EKSTENSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2008

LEMBAR PENGESAHAN

EVALUASI JUMLAH *CHECK-IN* COUNTER TERMINAL PENUMPANG DOMESTIK BANDARA INTERNASIONAL JUANDA BARU SURABAYA

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana
Pada
Bidang Studi Teknik Sipil
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh :

BAYU GANGGA PERDANA
NRP 3103 109 504

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Anak Agung Gde Kartika, ST. MSc : .....
NIP. 132206690

SURABAYA, JANUARI 2008

EVALUASI JUMLAH *CHECK - IN COUNTER* TERMINAL PENUMPANG DOMESTIK BANDARA INTERNASIONAL JUANDA BARU SURABAYA

Nama Mahasiswa	**: Bayu Gangga Perdana**
NRP	**: 3103 109 504**
Jurusan	**: Teknik Sipil FTSP-ITS**
Dosen Pembimbing	**: Anak Agung Gde Kartika, ST MSc**

ABSTRAK

Peningkatan berkelanjutan (*countinous improvement*) terhadap kualitas pelayanan kepada Stakeholders,termasuk penumpang, merupakan wujud komitmen PT. Angkasa Pura I untuk memberikan layanan prima. Guna mewujudkan hal tersebut, maka dibutuhkan infrastruktur dan fasilitas penunjang yang memadai. Salah satu fasilitas penunjang yang sangat penting adalah fasilitas *Check-in Counter* sebagai sarana untuk pemeriksaan tiket, mencatat/mendaftar calon penumpang dan bagasinya di area *Check-in Counter*.

Sebagaimana evaluasi tren perkembangan jumlah penumpang domestik yang sangat signifikan selama 3 tahun terakhir.Oleh karena itu, untuk mengimbangi permintaan pelayanan pada fasilitas *Check-in Counter* dimana mempunyai kecenderungan mengalami peningkatan.Maka perlu dilakukan evaluasi pada fasilitas *Check-in Counter* terkait dengan jumlah, waktu pelayanan, waktu tunggu dan panjang antrian untuk kondisi saat ini dan kondisi 10 tahun mendatang.

Berdasarkan distribusi IATA tingkat kedatangan penumpang saat *peak hour* sebesar 1318 penumpang/jam.Sementara itu waktu tunggu minimal ($WP_{minimal}$) dan maksimal ($WP_{maksimal}$) interval keyakinan 95% yaitu 0,7 menit dan 1,54 menit. Hasil evaluasi pada kondisi saat ini diperoleh jumlah *Check-in Counter* sebesar 38 buah, hal ini berarti fasilitas tersebut masih mampu melayani. Dari evaluasi forecast *Check-in Counter* selama 10 tahun mendatang (2007-2016), kemampuan daya layan hanya sampai pada tahun ke-6 (2012) dengan jumlah 40 buah, maka setelah itu diperlukan pengembangan *Check-in counter*, baik dari segi jumlah, metode pelayanan check in counter maupun perluasan area.

***Kata kunci**: Check-in Counter., tingkat kedatangan penumpang, Bandara Juanda, Terminal domestik.*

EVALUATION OF CHECK - IN COUNTER AMOUNT ON DOMESTIC PASSANGER TERMINAL JUANDA INTERNASIONAL AIRPORT SURABAYA

Name	**: Bayu Gangga Perdana**
NRP	**: 3103 109 504**
Departement	**: Teknik Sipil FTSP-ITS**
Supervisor	**: Anak Agung Gde Kartika, ST MSc**

ABSTRACT

Continual improvement of the service quality given to all stakeholders, including passenger, is one of the commitment showed by PT Angkasa Pura I for best services. In order to fulfill that commitment, all infrastructure and supporting facilities must be in proper condition. Check-in counter is one of facilities provided by PT Angkasa Pura I that must be kept in suitable capacity since this facilities process passenger registration including baggage identification so that it can influence the number of passenger in the check-in counter area.

As indicated in trend evaluation, the number of domestic-trip passengers increase within late three years significantly. Therefore, to meet the demand, the performances of this facility; including number of check-in counter, service time, waiting time and queue length, are need to be evaluated as well as the forecasted condition for next 10 years.

Based on the IATA passenger distribution, it is found that during the peak hour, the arrival rate of the passenger in Domestic terminal of Juanda International Airport is 1318 pass/hour. Meanwhile the average waiting time is between 0,7min and 1,54min (α=5%). Based on the analysis, the number of check-in counters needed in 2007 are thirty eight while the existing number of check-in counters are also thirty eight. Therefore, in 2007, the existing number of check-in counter can still serve passenger arrived properly. However, in 2012 (sixth year), the some additional number of check-in counter is needed to meet the growing demand. The additional check-in counters needed are two check-in counters.

Keyword: *check-in counter, passenger's arrival rate, Juanda Airport, domestic terminal.*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala Ridho dan KaruniaNya, yang pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul ***"Evaluasi Jumlah check-in Counter Terminal Penumpang Domestik Bandara Internasional Juanda Baru Surabaya"***.

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan persyaratan wajib dalam menyelesaikan studi pada jurusan Teknik Sipil Program Sarjana (S-1) Lintas Jalur Ekstensi FTSP ITS Surabaya. Penyusunan dan penulisan Tugas Akhir dapat terselesaikan atas bantuan serta dorongan dari beberapa pihak, penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi – tingginya, terutama kepada :

1. Bpk.Anak Agung Gde Kartika, ST., Msc. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir ini.
2. Bpk. Ir. Wasis Wardoyo, Msc. selaku dosen wali.
3. Ibu Ir. Fifi Sofia selaku Koordinator Pelaksana Jurusan Teknik Sipil Program Sarjana (S-1) Lintas Jalur Ekstensi FTSP ITS Surabaya.
4. Bpk.Dr. Ir. Hidayat Soegihardjo Masiran MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil FTSP-Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
5. Bpk. Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
6. Para Dosen dan staff pengajar Teknik Sipil Ekstensi – FTSP.
7. Kedua Orang Tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan doa, motivasi dan dukungan penuh kepada penulis.
8. Pak de'Husein dan Le'Fajar for Help Me Finish This Project.(Entah apa jadinya tanpa kalian,Matur Suwun Sanget!) I hope we can work along in projects here in after,Amien!
9. Miss Icha"Marocha"and Family for devoted accompanies me till now!(cerewetnya, marahnya, sebelnya, pengertiannya, semangatnya, motivasi dan dukungannya!thank's have become my mentor,keep the spirit within Sis!) I hope brotherhood of us eternal forever and ever,Amien!

10. Miss Eris"Bundaz"Dhianie and Family atas segala bantuan & motivasinya selama ini.(Arisan Nontonnya selalu dinantikan!Thank's for refreshing me in my complicated situation!Allah SWT always Blesz Us!Amien!)
11. My Lovely Friends : Irawan"Gopel"Rachma (Never stop to remembering & motived me in all situation,thank's for taking care of me bro!),Dwi"Emon"Kurniawan (senasib sepenanggungan,tempat dimana aku merasa nyaman disaat situasi yang tidak bersahabat!Take care Bro,semoga Sukses diperantauan!Jangan lupa kamu masih punya utang nyelesaiin S-1mu!Harus jadi Bassist Handal yang Bertitel Sarjana Teknik!),Fauzi"Ujret",Abdee,Orie"Oreo",Pungky Yanuar , Arya"Borju",Donie"QQ",Risman"Dorisman",Gustedja"Tokun", Rony"ww",Hasan"Kasan",Dedi"Dayak",etc (Thanks for wonderfull & amazing friendship of brotherhood during the time!You all the Best,Bro!!Thank's for the motivate& spirit,Wishing All The BEST for Us!)
12. Rekan seangkatan dan rekan kerja atas segala bantuan,pengertian serta kerjasamanya yang baik selama ini.
13. Seseorang, keluarga, dan pihak-pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.(Nasehat, Sindiran, Doa, Dukungan, dan segalanya!Thank's a lot for all attention to me!You all my Inspiration).

Penulis berusaha menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya, tetapi penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna.Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun, sangat diharapkan penulis dalam memperbaiki dan melengkapi penyusunan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, kiranya segala bantuan dan budi baik dari semua pihak yang penulis peroleh mendapat imbalan dari Tuhan Yang Maha Esa dan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat baik untuk penulis maupun bagi pihak yang membacanya.

Surabaya, Januari 2008
Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

Halaman

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan perluasan Bandara Internasional Juanda Baru Surabaya, diharapkan mampu meningkatkan mutu dan kualitas pelayanan kepada masyarakat pengguna jasa transportasi udara di Bandara Internasional Juanda Surabaya. Adapun tujuan lain yang ingin dicapai oleh pembangunan perluasan Bandara ini adalah untuk menertibkan dan menata sebaik mungkin lalu lintas pengguna jasa transportasi (penumpang) di Bandara Internasional Juanda agar menjadi lebih baik lagi, sehingga keamanan dan kenyamanan konsumen dapat dipenuhi dengan baik.

Guna mewujudkan dan memberikan pelayanan yang optimal maka dibutuhkan pula fasilitas penunjang. Salah satu fasilitas penunjang tersebut adalah adanya perencanaan jumlah *check-in counter*. Perencanaan *check-in counter* ini perlu dilakukan, untuk dapat meningkatkan kemampuan terminal (khususnya terminal domestik) dalam pelayanan proses pelaporan keberangkatan penumpang Bandara Internasional Juanda Baru. Jumlah lalu lintas pergerakan keberangkatan pesawat di Terminal Domestik Bandara Internasional Juanda adalah 42.050 pesawat per tahun dan jumlah penggerak penumpang keberangkatan di terminal domestik Bandara Internasional Juanda adalah 4.233.005 orang per tahun (sumber PT. Angkasa Pura I, 2006).

Data tersebut dicatat sebelum adanya perluasan daerah bandara. Dipastikan setelah adanya perluasan ini, jumlah lalu lintas pergerakan pesawat dan penumpang di terminal domestik akan meningkat. Tugas Akhir ini akan mencoba mengevaluasi jumlah *check-in counter* yang sudah dibangun, apakah sudah cukup untuk dapat melayani para penumpang domestik di Bandara Internasional Juanda Baru Surabaya.

1.2. Permasalahan

Permasalahan yang akan ditinjau yaitu mengevaluasi jumlah *check-in counter* pada Bandara Internasional Juanda Baru Surabaya hanya pada terminal domestik saja. Dimana evaluasi pada *check-in counter* tersebut untuk mengetahui apakah *check-in counter* yang ada dapat melayani dan menampung banyaknya penumpang pada jam-jam puncak. Secara rinci permasalahan yang akan dibahas adalah:

1. Bagaimana pola distribusi kedatangan penumpang di terminal domestik Bandara Internasional Juanda Baru saat ini?
2. Apakah fasilitas *check-in counter* yang ada masih mampu memberikan pelayanan optimal untuk kondisi saat ini?
3. Sampai berapa lama fasilitas *check-in counter* tersebut dapat berfungsi dengan baik ?

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, tidak membahas terminal bandar udara secara keseluruhan. Namun hanya pada bagian jumlah *check-in counter* yang dibutuhkan pada terminal keberangkatan domestik Bandara Internasional Juanda Surabaya.

1.3. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk mengevaluasi jumlah *check-in counter* terminal penumpang domestik Bandara Internasional Juanda Surabaya. Dalam mengevaluasi jumlah *check-in counter* tersebut beberapa hal yang harus diperhatikan adalah:

1. Mengetahui pola distribusi kedatangan penumpang di terminal domestik Bandara Internasional Juanda Baru saat ini.
2. Mengetahui kemampuan pelayanan *check-in counter* penumpang terminal domestik Bandara Internasional Juanda Baru pada kondisi sekarang.

3. Mengetahui kemampuan *check-in counter* tersebut sampai 5-10 tahun kedepan untuk dapat melayani penumpang di terminal domestik dengan baik.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah yang perlu ditetapkan dan diperhatikan dalam penulisan tugas akhir ini antara lain:

1. Jenis Terminal, Data Pergerakan lalu lintas pesawat dan Pergerakan penumpang yang dianalisa hanya pada keberangkatan yang ada pada terminal domestik Bandara Internasional Juanda Baru saja.
2. Tidak memperhitungkan rincian biaya dalam perencanaan pembangunannya
3. Tidak membedakan antara penumpang transit dan penumpang berangkat (departure passenger).
4. Dalam pengevaluasian Tugas Akhir ini, dievaluasi untuk 5 tahun dan 10 tahun kedepan.
5. Tipe counter adalah ***Linear*** (berdasarkan gambar kondisi existing).
6. Sistem antrian yang digunakan adalah metode antrian ***multi line*** (berdasarkan kondisi eksisting).
7. Metode peramalan menggunakan Metode ***Regresi Linier dan Angka Pertumbuhan***.
8. Luas area untuk antrian dan counternya berdasarkan gambar kondisi existing yang ada.

1.5. Organisasi Penulisan

Penulisan dalam Tugas Akhir ini akan dibagi menjadi beberapa bab yang disusun secara runtut dan sistematis yang disertai dengan gambar dan tabel pendukung. Secara ringkas bab–bab Tugas Akhir ini antara lain adalah sebagai berikut :

1. **Bab I Pendahuluan**, pada bab ini dijelaskan beberapa hal antara lain mengenai latar belakang penulisan Tugas Akhir ini, permasalahan yang berkaitan dalam

pengevaluasian jumlah *check-in counter*, tujuan yang akan dicapai dalam penulisan Tugas Akhir ini, batasan–batasan dan asumsi-asumsi yang diterapkan pada pengambilan studi Tugas Akhir ini, agar hasil dari penulisan ini tidak menyimpang dari tujuan yang diharapkan.

2. **Bab II Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori**. disusun dalam bab ini merupakan rangkaian dasar teori–teori dari berbagai literatur yang digunakan untuk menganalisa hal-hal yang berkaitan dengan permasalahan yang terjadi, sehingga pemahaman terhadap tujuan tugas akhir ini dapat tercapai dengan baik. Adapun teori–teori yang dipaparkan dalam bab ini antara lain adalah mengenai distribusi kedatangan penumpang, tingkat kedatangan penumpang, proses *Check-in*, dan teori antrian, dimana teori–teori tersebut dianalisa untuk mengevaluasi jumlah *Check-in Counter*.
3. **Bab III, Identifikasi Masalah dan Metodologi** yang berisikan tentang penjelasan secara sistematis dan berurutan dari awal hingga akhir langkah–langkah pengerjaan Tugas Akhir ini. Beberapa hal yang dijelaskan pada bab ini antara lain parameter yang dipakai dalam pengevaluasian, teknik pengumpulan data, analisis data dan uraian tentang kegiatan yang dilakukan. Urutan pengerjaan ini penting dilakukan untuk menjaga agar setiap tahap dalam studi mengarah pada pencapaian tujuan penulisan Tugas Akhir ini.
4. **Bab IV Kompilasi dan Analisa Data**. Bab ini menyajikan data–data yang telah diperoleh, baik itu data yang diperoleh di lapangan maupun data yang didapat dari PT.Angkasa Pura I. Tujuan dari penggunaan data–data tersebut adalah sebagai bahan acuan dari pengevaluasian jumlah *check-in counter*. Selanjutnya data–data tersebut dianalisa dan diproses untuk

mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan yang akan dicapai dalam Tugas Akhir ini.

5. **Bab V Evaluasi Jumlah *check-in counter***, bab ini akan membahas lebih lanjut mengenai bagaimana pengevaluasian jumlah *check-in counter* penumpang domestik berdasarkan metodologi, teori dan data–data yang telah ada pada bab–bab sebelumnya. Dengan demikian tujuan penyusunan Tugas Akhir ini dapat dicapai.
6. **Bab VI, yaitu bab Kesimpulan dan Saran.** Pada bab ini akan dijelaskan berbagai hasil yang dapat diperoleh dari seluruh rangkaian proses yang telah dilakukan, serta menuliskan beberapa saran yang perlu diberikan agar penulisan Tugas Akhir ini menjadi lebih sempurna.

"Halaman ini Sengaja Dikosongkan"

BAB II
STUDI PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini berisikan teori-teori yang mendasari dan berkaitan dengan penulisan Tugas Akhir ini. Hal-hal penting yang berhubungan dengan penulisan Tugas Akhir ini seperti terminal bandara, sistem terminal bandara, penjelasan tentang *check-in counter*, proses *check-in* penumpang sebelum masuk ke pesawat, sistem antrian penumpang.Teori-teori ini diharapkan akan membantu memberikan pemahaman dan mendukung penulisan Tugas Akhir ini.

2.1. TERMINAL BANDARA

Pengertian *terminal adalah tempat berlangsungnya proses terhadap penumpang dan barang yang dipersiapkan untuk berganti alat angkut, serta merupakan area dimana penumpang dapat melakukan seluruh proses sebelum keberangkatan dan sesudah kedatangan*. Adapun fungsi terminal penumpang yang ada di wilayah bandar udara (*Horonjeff & Mc Kelvey, 1993*):

1. *Perubahan Moda*, sebagai fungsi Interface
   Perjalanan udara merupakan perjalanan dengan dua moda transportasi, yaitu transportasi darat dan udara. Tiap perubahan moda transportasi tersebut dilakukan melalui terminal menurut pola gerakan yang telah ditetapkan.
2. *Pemrosesan Penumpang*
   Terminal merupakan tempat untuk memproses keperluan perjalanan udara, yaitu pembelian tiket, *check-in*, memisahkan dan mempertemukan kembali dengan barang bawaannya, pelaksanaan pemeriksaan keamanan, dan pengawasan pemerintah dalam hal legalitas barang atau penumpang yang keluar dan masuk kota ataupun negara.
3. *Pengaturan Pergerakan Penumpang*
   Pesawat memindahkan penumpang dari satu tempat ke tempat lain, dan penumpang datang dan meninggalkan

bandara secara kontinyu dalam kelompok kecil atau per individu menggunakan moda transportasi darat, misalnya bus bandara, mobil, taksi, dan sebagainya. Untuk melakukan dan memperlancar proses pergerakan penumpang agar dapat berpindah moda secepat mungkin, terminal memberi ruang untuk menghimpun dan mengatur penumpang.

4. *Pelindung dari Cuaca*
   Terminal juga mempunyai fungsi untuk melindungi penumpang atau orang yang berkepentingan di bandara dari terik matahari dan hujan, sehingga terminal mampu memberikan kenyamanan bagi para penumpang.

2.2. SISTEM TERMINAL BANDARA

Berdasarkan fungsi-fungsi dari terminal penumpang, maka diperlukan adanya pengaturan pergerakan dari penumpang yang nantinya menjadi suatu alur pemrosesan yang terangkai dalam satu sistem. Sistem terminal penumpang merupakan penghubung utama antara jalan masuk darat dengan pesawat. Sistem ini dimaksudkan untuk daerah tempat pemrosesan penumpang yang akan memulai ataupun mengakhiri perjalanan udara dan atau untuk mengangkut bagasi serta penumpang ke dan dari pesawat. Kegiatan-kegiatan dari proses tersebut dilakukan pada bagian utama dari sistem terminal penumpang .

Sistem terminal penumpang terdiri dari tiga bagian utama, bagian-bagian tersebut dan kegiatan-kegiatan yang terjadi di dalamnya adalah sebagai berikut : (*Horonjeff &McKelvey, 1993)*,

1. *Daerah pertemuan dengan jalan masuk* atau disebut juga *Landing Interface*, yaitu area di mana penumpang berpindah dari cara perjalanan menuju jalan masuk ke bagian pemrosesan penumpang. Sirkulasi, parkir, dan naik turunnya penumpang di pelataran adalah merupakan kegiatan-kegiatan yang terjadi di dalam bagian ini.

Bagian utama dari area ini disebut C*urb*, yaitu *suatu area yang berfungsi sebagai tempat parkir sementara kendaraan untuk menaikkan atau menurunkan penumpang dan bagasi di muka terminal.*

2. *Bagian pemrosesan*, yaitu area di mana penumpang diproses, baik untuk yang akan berangkat ataupun yang tiba. Kegiatan-kegiatan utama dalam bagian ini adalah penjualan tiket, lapor-masuk bagasi, pemesanan tempat duduk, pengambilan bagasi, pelayanan pengawasan federal dan keamanan.

   Bagian pemrosesan ini masih terbagi lagi dengan beberapa area sesuai dengan fungsinya masing-masing, yaitu :

   a. *Check-In* Penumpang dan Bagasi

      Ini adalah fasilitas pertama yang dijumpai oleh calon penumpang setelah melewati *curb* di terminal keberangkatan. Fungsi area ini adalah untuk menampung aktivitas-aktivitas seperti pemeriksaan tiket, mencatat/mendaftar calon penumpang dan bagasinya. Aktivitas ini dilakukan pada ***check-in counters*** (meja pendaftaran) yang telah dibagi menurut maskapai penerbangannya masing-masing. Sedangkan kegiatan administrasinya dilakukan di Airline Ticket Office (ATO).

   b. *Out Bond* dan *In Bond Baggage Area*

      Area ini merupakan tempat pengumpul bagasi dari *check-in counters* sebelum dibawa ke pesawat yang bersangkutan.

   c. *Baggage Claim Area*

      Area ini merupakan bagian dari terminal kedatangan penumpang di mana penumpang dapat mengambil kembali bagasinya. Untuk memudahkan penumpang menemukan kembali bagasinya masing-masing, maka digunakan suatu perangkat yang disebut *claim devices*. Alat ini berupa ban berjalan yang memuat bagasi penumpang yang diletakkan diatas ban berjalan

tersebut. Alat ini menghubungkan antara *baggage claim area* dengan *in bond* area.

d. Security Control

Untuk menjaga keselamatan penumpang, maka perlu dilakukan pemeriksaan keamanan terhadap penumpang dan bagasinya. Pemeriksaan keamanan terhadap penumpang, di semua bandara internasional menggunakan suatu alat yaitu magnetometer dan sinar X. Alat ini dapat mendeteksi keberadaan barang logam dan barang yang tidak diijinkan, dengan menggunakan alarm yang berbunyi jika memindai barang-barang terlarang yang dibawa oleh penumpang saat penumpang tersebut berjalan melewati alat tersebut. Sedangkan pemeriksaan untuk bagasi yang dibawa penumpang dilakukan dengan menggunakan perangkat sinar X dengan sistem ban berjalan yang dapat mendeteksi isi bagasi penumpang dan dapat dilihat oleh petugas berwenang melalui layar monitor.

Pada terminal bandara Internasional, pemeriksaan ini dilakukan tidak hanya pada terminal keberangkatan, namun dilakukan pula pada terminal kedatangan. Pemeriksaan ini lebih diutamakan pada masuknya obat-obatan terlarang (narkotika) atau barang lainnya yang dinyatakan dilarang masuk oleh pemerintah setempat berdasarkan undang-undang atau peraturan pemerintah setempat. Pemeriksaan ini biasanya menggunakan bantuan anjing pelacak yang melaui indera penciumannya yang tajam.

3. *Daerah pertemuan dengan pesawat*, yaitu area di mana penumpang berpindah dari bagian pemrosesan ke pesawat. Kegiatan-kegiatan yang terjadi dalam bagian ini meliputi pemindahan muatan ke dan dari pesawat serta naik dan turunnya penumpang dan barang ke dan dari pesawat.

Dari bagian-bagian yang terdapat dalam terminal penumpang tersebut diatas, *bagian yang akan menjadi titik berat penulisan*

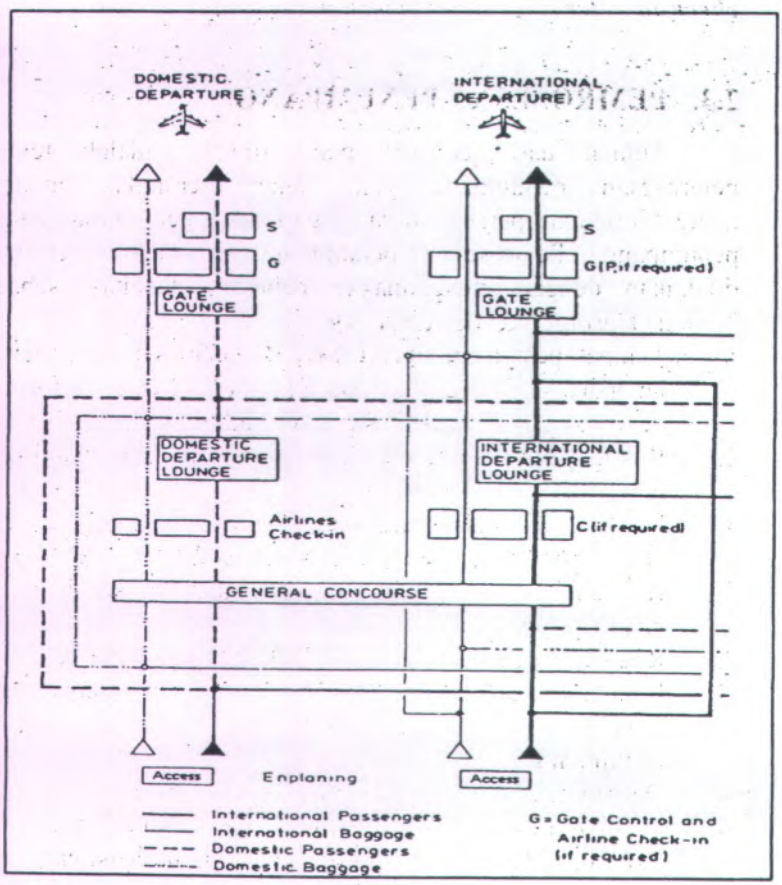
tugas akhir ini adalah pada daerah pemrosesan penumpang saat ***check-in*** *di terminal keberangkatan domestik.*

2.3. PEMROSESAN PENUMPANG

Tujuan dari terminal pada intinya adalah tempat pemrosesan penumpang yang akan berangkat ataupun mengakhiri suatu perjalanan dan juga tempat pemrosesan bagasi penumpang. Pemrosesan penumpang di dalam terminal, dilakukan dengan menggunakan beberapa fasilitas, sebagai berikut (*Horonjeff & McKelvey, 1993*) :

1. Tempat pelayanan tiket (*ticket counter*) serta kantornya, lapor-masuk bagasi (*baggage check-in*), informasi penerbangan, dan fasilitas pegawai admistrasi.
2. Ruang pelayanan terminal, termasuk di dalamnya lokasi pelaporan (*check-in area*).
3. Lobi untuk sirkulasi penumpang dan ruang tunggu.
4. Daerah sirkulasi umum, seperti tangga, elevator, lift, dsb.
5. Ruangan bagasi untuk menyortir dan memasukkan ke dalam pesawat.
6. Ruangan bagasi untuk memindahkan bagasi antar pesawat.
7. Ruangan bagasi untuk menerima bagasi dari pesawat yang *landing*, untuk lalu diserahkan kembali kepada penumpang.
8. Daerah pelayanan dan administrasi bandar udara.
9. Fasilitas pelayanan pengawasan federal, khususnya untuk pelayanan dan pemrosesan penerbangan internasional.

Secara garis besar, alur pergerakan penumpang dan bagasi pada saat pemrosesan awal keberangkatan terlihat pada ***Gambar 2.1*** berikut:



Gambar 2.1 Alur pergerakan keberangkatan penumpang
*(**Sumber** : Horonjeff & McKelvey, 1993)*

Operasional di daerah pelaporan memerlukan perhatian khusus agar proses pelaporan dapat berjalan dengan lancar. Komponen yang berada dalam daerah pelaporan (*check-in area*)

ini adalah meja pelaporan (*check-in counter*) dan antrian penumpang.

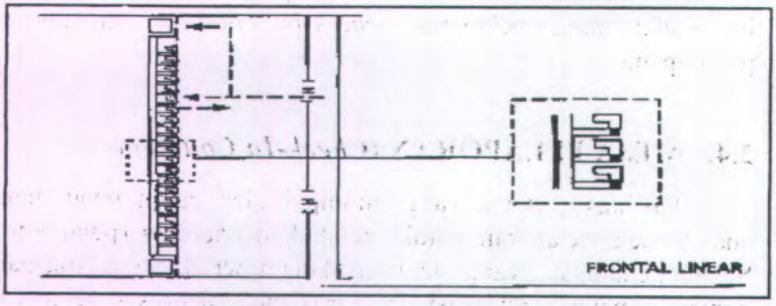
2.4. MEJA PELAPORAN (*Check-In Counter*)

Fasilitas pertama yang dijumpai oleh calon penumpang adalah meja pelaporan untuk melakukan *check-in* (pelaporan). Semua penumpang yang akan melakukan perjalanan udara, baik domestik maupun internasional harus melalui proses pelaporan (*check-in*) di meja pelaporan (*check-in counter*). Tujuan dari fasilitas ini adalah mendata kembali penumpang yang akan melakukan perjalanan udara serta bagasi yang dibawa oleh masing-masing penumpang, untuk menghindari *overweight* pesawat.

Proses pelaporan ini meliputi penimbangan bagasi, memperoleh *boarding pass*, cek paspor dan visa (khusus penerbangan internasional) dan pelabelan bagasi. Terdapat 2 tipe utama untuk konfigurasi dari *check in counter*, yaitu :

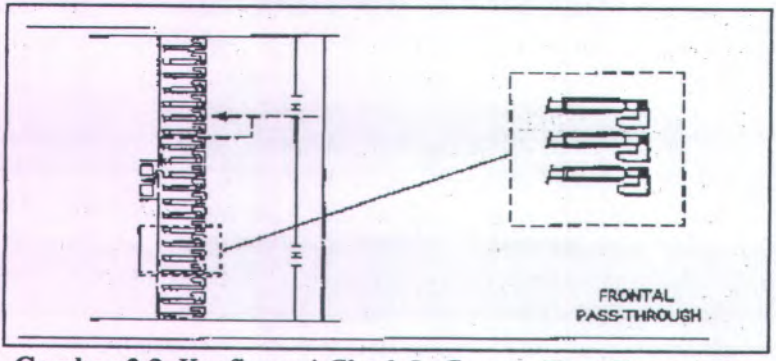
1. **Tipe *Frontal.***

Tipe *frontal* adalah penyusunan *check in counter* memanjang sejajar dengan dinding latar belakang, tipe *frontal* ini masih terbagi lagi menjadi 2 jenis, yaitu tipe ***frontal linear*** dan ***frontal pass through***. Perbedaan keduanya adalah arah pergerakan penumpang (sirkulasi) setelah selesai proses *check in*. Untuk tipe *frontal linear*, penumpang yang telah selesai proses, bergerak kearah berlawanan dari *counter*, seperti terlihat pada **Gambar 2.2** berikut ini :



Gambar 2.2 Konfigurasi *Check-In Counter* Type *Frontal Linear*
*(**Sumber** : IATA, 1989)*

Sedangkan untuk tipe *frontal passthrough*, penumpang yang telah selesai bergerak masuk ke celah antara *counter*, seperti terlihat pada **Gambar 2.3** berikut ini :



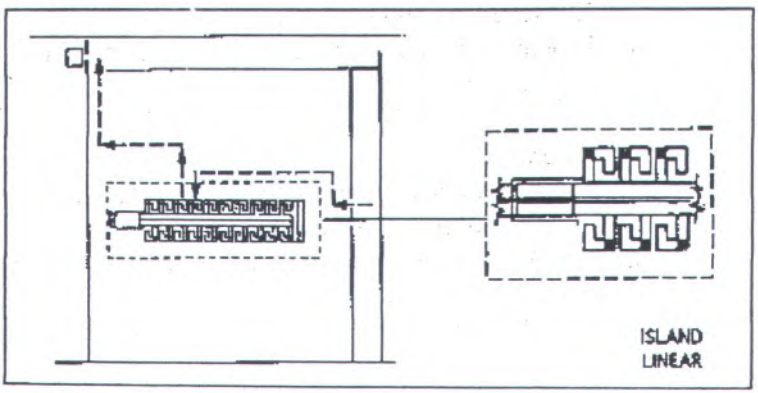
Gambar 2.3 Konfigurasi *Check-In Counter* Type *Frontal Pass Through*
*(**Sumber** : IATA,1989)*

Dari perbedaan tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa untuk type *frontal pass through* membutuhkan *space* yang lebih lebar antara *counter*, sedangkan untuk type *frontal linear* lebih membutuhkan ruang yang lebih besar di depan counter karena

pengaruh dari sirkulasi pergerakan penumpang yang selesai melakukan pelaporan.

2. Tipe *Island*.

Tipe *island* adalah penyusunan *check in counter* yang berkelompok pada suatu lokasi, biasanya antara 10-15 *counter*, disusun sejajar, saling memunggung dengan *conveyor belt* di tengah. Tipe meja pelaporan ini dapat dilihat pada **Gambar 2.4** berikut :



Gambar 2.4 Konfigurasi *Check-In Counter* Type *Island Linear*
*(**Sumber** : IATA 1989)*

Penerapan konfigurasi check-in counter pada bandara dipilih berdasarkan desain gedung terminal dan pengaturan aliran serta antrian penumpang yang sudah ada.

2.4.1. Perhitungan Kebutuhan *Check-in* :

a. Jika terdapat 3.000 penumpang pada saat jam puncak, maka penumpang pembebanan puncak adalah = 3.000x 10% = 300 orang. (Robert Horonjeff and Francis X. Mckelvey, 1993 hal 19).

b. Meja *check-in* membutuhkan 10 kaki = 3,048 m ≈ 3 m (1 kaki = 0,3048 m) sedang gang (ruang antrian) 20 – 35 kaki = 6,1 – 11 m dan apabila disediakan tempat duduk satu baris dalam ruangan *check-in* maka memerlukan luasan total 16,500 – 21,000 kaki^2 = 5 m^2 – 6,5 m^2 (Horonjeff & Mckelvey, 1993 hal 19-20).

c. Panjang antrian maksimum 5 penumpang per meja pelayanan.(Sumber : Robert Horonjeff and Francis X. Mckelvey, 1993 hal 19).

d. Penentuan jumlah meja *check-in* (IATA hal 2-8)

$$N = \frac{(a+b)t_1)}{60} meja(+10\%) \text{ .....(1)}$$

Keterangan :

a = Jumlah penumpang mula-mula pada jam puncak

b = Jumlah penumpang *transit*

t_1 = Waktu proses rata-rata per penumpang (menit)

e. Penentuan luas *area check-in* (IATA hal 2-8)

$$A = s \times \frac{20}{60} \times \left(\frac{3(a+b)}{2} - (a+b)\right) = 0.25(a+b)\ m^2 + (10\%) \text{ .....(2)}$$

<u>Keterangan :</u>

a = Jumlah penumpang mula-mula pada jam puncak

b = Jumlah penumpang *transit*

s = jarak yang diperlukan per penumpang (m^2)

<u>Asumsi :</u>

s = 1,5 m^2 (pemisahan antara *check-in counter* dan 50 % jumlah penumpang pada jam puncak yang datang selama 20 menit pertama.

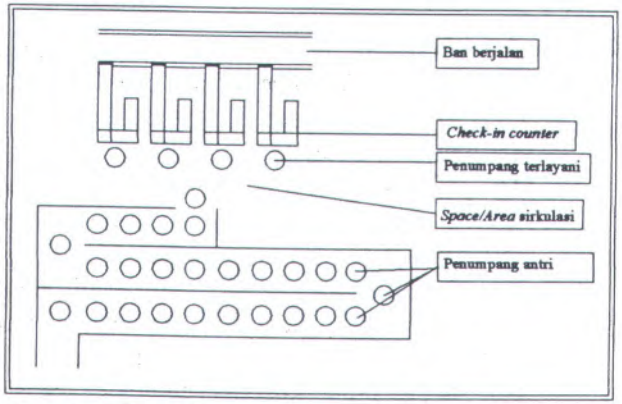
2.5. MODEL ANTRIAN

Salah satu aspek terpenting yang harus diperhatikan dalam penentuan konfigurasi *check-in* dan pemrosesan penumpang adalah model antrian. Adapun model antrian yang biasa digunakan dalam suatu fasilitas pelayanan adalah :

a. Tipe antrian *single line*

Satu aliran tunggal yang dilayani oleh beberapa fasilitas pelayanan (counter).

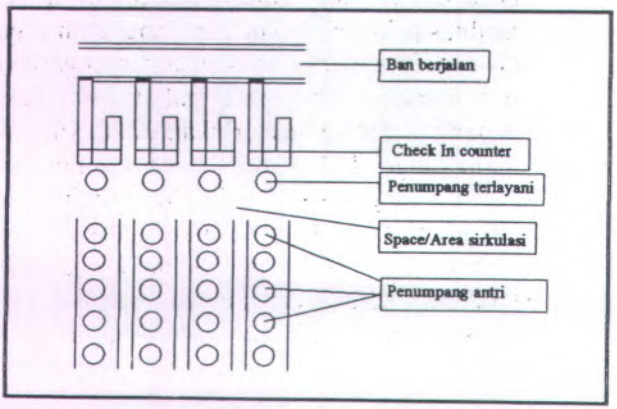
Antrian ini memberikan kesempatan pengantri yang pada saat gilirannya dilayani untuk dapat masuk ke fasilitas pelayanan manapun yang lebih cepat kosong.Tipe antrian ini sangat berpengaruh terhadap waktu tunggu penumpang, hal ini dikarenakan penumpang akan memerlukan waktu yang lebih lama untuk bergerak dari area sirkulasi menuju *check – in counter* yang kosong.Waktu berjalan ini akan lebih lama apabila jarak antara ujung antrian dengan *check – in counter* semakin jauh.Selain itu kemungkinan terjadinya konflik dengan penumpang lain yang telah selesai melakukan *check – in* cukup tinggi di area sirkulasi.



Gambar 2.5. *Check-in Counter* Tipe *Linear* dengan antrian *single line.* ***(Sumber** : Tamin, 2003)*

b. Tipe antrian *multi line*

Satu fasilitas pelayanan / *Counter* yang melayani satu aliran tunggal.Bentuk antrian ini yang biasa digunakan dalam berbagai antrian fasilitas pelayanan.Antrian ini memberi kesempatan pengantri untuk memilih antrian yang terpendek disaat memasuki area pelayanan.Tipe antrian ini membutuhkan area antrian yang lebih besar, hal ini disebabkan karena adanya barisan antrian sebanyak jumlah loket pelayanan yang tersedia.



Gambar 2.6. *Check-in Counter* Tipe *Linear* dengan antrian *multi line.(**Sumber**: Tamin, 2003).*

c. Tipe antrian dengan penomeran

Merupakan suatu tipe antrian dengan pengambilan nomer urut sebagai nomer antri pelayanan.Tipe antrian ini pada prinsipnya sama dengan tipe antrian *single line*, karena antrian yang terjadi adalah aliran tunggal dan setiap pengantri mempunyai kesempatan secepatnya memasuki fasilitas pelayanan manapun yang lebih dulu kosong.Tentunya sesuai dengan urutan nomer yang telah diambil terlebih dahulu. Keuntungan tipe antrian ini adalah tidak menimbulkan

bentuk antrian secara fisik, hal ini dikarenakan pengantri dapat menunggu untuk dilayani dengan sembari duduk ataupun melakukan aktivitas lainnya tanpa harus berdiri dalam suatu barisan antrian.Namun kerugian dari tipe antrian ini adalah harus tersedianya peralatan penunjang, misalnya berupa mesin urut penomeran untuk pengantri, ditambah peralatan visual yang menunjukkan urutan nomer yang akan dilayani. Selain itu, area tunggu yang dibutuhkan akan lebih besar jika konsep yang digunakan adalah pengantri dapat menunggu antrian sembari duduk.

2.6 TEORI ANTRIAN

Salah satu aspek terpenting yang harus diperhatikan dalam penentuan konfigurasi *check-in area* dan pemrosesan penumpang adalah sistem antrian, sebab dengan mengetahui sistem antrian yang digunakan, maka perencana akan dapat merencanakan hal-hal selanjutnya yang berkaitan dengan antrian itu sendiri, misalnya mekanisme pelayanan, luas area yang dibutuhkan, dan lain sebagainya. *Pengertian antrian sendiri adalah suatu sistem atau proses dalam interval waktu tertentu dengan kondisi dimana ada pelanggan yang datang ke fasilitas pelayanan (Jatiwasesa,2003).* Proses antrian dalam sistem transportasi banyak terjadi, sebagai contoh adalah antrian kendaraan yang terjadi di pintu gerbang tol, antrian kendaraan truk saat akan bongkar/muat di pelabuhan, antrian manusia pada loket pembelian karcis di bandara atau stasiun kereta api, dan lain-lain.

Faktor yang menyebabkan terjadinya antrian sendiri sebenarnya bermacam-macam, namun secara umum antrian terjadi karena proses pergerakan arus lalu lintas (manusia dan/atau kendaraan) terhambat oleh adanya suatu kegiatan pelayanan yang harus dilalui *(Tamin, 2003).*

Untuk menggambarkan suatu sistem antrian, digunakan suatu notasi yang disebut *Kendall's notation.*

Kendall's notation digunakan untuk menggambarkan unsur-unsur dari antrian, yang biasa dituliskan dengan notasi sebagai berikut :

A / B / m / K / P / Z

A = Distribusi waktu *interarrival.*

B = Distribusi waktu pelayanan.

m = Jumlah *server* / counter pelayanan.

K = Kapasitas dari sistem antrian, yaitu jumlah *costumer* maksimum yang tertampung dalam fasilitas pelayanan.

P = Populasi dari *costumer*.

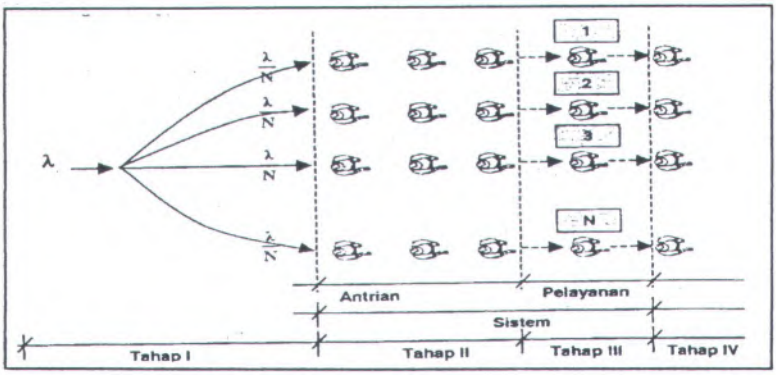
Z = Disiplin antrian.

Berbicara mengenai sistem antrian,terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu :

1. Proses antrian
   Menggambarkan tahapan-tahapan yang terjadi selama seorang penumpang berada dalam suatu sistem antrian.
2. Komponen antrian
   Hal-hal penting yang mendasari terbentuknya suatu antrian.
3. Waktu pelayanan
   Waktu yang dibutuhkan oleh sebuah loket jasa pelayanan untuk memberikan pelayanan kepada pengguna jasa.
4. Parameter antrian
   Parameter yang digunakan dalam menganalisa suatu antrian.

2.6.1 Proses antrian

Hal utama dalam antrian yang pada dasarnya sangat diperlukan adalah mengerti bagaimana sebenarnya proses terjadinya antrian. Proses terjadinya antrian seperti yang telah dijelaskan oleh.Tamin (2003), terdiri atas 4 (empat) tahap yang akan dijelaskan berikut ini dengan menggunakan **Gambar 2.7**



Gambar 2.7 Tahapan dalam proses antrian
*(**Sumber** : Tamin, 2003)*

a. Tahap I: tahap di mana arus lalu lintas (katakan kendaraan) bergerak dengan kecepatan tertentu menuju suatu tempat pelayanan. *Besarnya arus lalu lintas yang datang disebut dengan tingkat kedatangan (λ)*. Jika digunakan disiplin antrian FIFO dan terdapat lebih dari I (satu) tempat pelayanan (multilajur) maka dapat diasumsikan bahwa tingkat kedatangan (λ) tersebut akan membagi dirinya secara merata untuk setiap tempat pelayanan sebesar λ/N dimana N adalah jumlah tempat pelayanan. Dengan demikian, dapat diasumsikan akan terbentuk N buah antrian berlajur-tunggal di mana setiap antrian berlajur-tunggal akan berlaku disiplin antrian FIFO.

b. Tahap II: tahap di mana arus lalu lintas (kendaraan) mulai bergabung dengan antrian menunggu untuk dilayani. Jadi, *waktu antrian* dapat didefinisikan sebagai *waktu sejak kendaraan mulai bergabung dengan antrian sampai dengan waktu kendaraan mulai dilayani oleh suatu tempat pelayanan.*

c. Tahap III: tahap di mana arus lalu lintas (kendaraan) dilayani oleh suatu tempat pelayanan. Jadi *waktu pelayanan (WP) dapat didefinisikan sebagai waktu sejak dimulainya kendaraan dilayani sampai dengan waktu kendaraan selesai dilayani.*

d. Tahap IV: tahap di mana arus lalu lintas (kendaraan) meninggalkan tempat pelayanan melanjutkan perjalanannya.

Gabungan antara *tahap II dan tahap III disebut sistem antrian.* Jadi *waktu dalam sistem antrian dapat didefinisikan sebagai waktu sejak kendaraan bergabung dengan antrian sampai dengan waktu kendaraan selesai dilayani (atau meninggalkan waktu pelayanan).*

2.6.2 Komponen Antrian

Terdapat beberapa komponen antrian utama yang harus diketahui untuk memahami bagaimana antrian dapat terjadi, yaitu *(Wohl and Martin,1967, Morlock,1978, dan Hobbs,1979)* :

a. *Tingkat Kedatangan (λ)*

Adalah *jumlah kendaraan atau manusia yang bergerak menuju satu atau beberapa tempat pelayanan dalam satu satuan waktu tertentu, biasanya dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam atau orang/menit (Tamin, 2003).*

b. Tingkat Pelayanan (μ)

Adalah *jumlah kendaraan atau manusia yang dapat dilayani oleh satu tempat pelayanan dalam satu satuan waktu tertentu*, yang biasanya dinyatakan dalam satuan *menit/kendaraan atau menit/orang (Tamin, 2003).*

c. Disiplin Antrian

Yang dimaksud sebagai *disiplin antrian sebenarnya adalah bagaimana tata cara yang digunakan kendaraan atau orang saat mengantri.* Terdapat beberapa macam tata cara mengantri yang sering digunakan dalam sistem transportasi, yaitu(Tamin, 2003)

1. *First In First Out (FIFO) atau First Come First Served (FCFS)*
   Yaitu orang atau kendaraan yang pertama tiba pada suatu tempat pelayanan akan dilayani pertama pula.
2. *First In Last Out (FILO) atau First Come Last Served (FCLS)*
   Yaitu orang atau kendaraan yang tiba terakhir pada suatu tempat pelayanan akan dilayani terakhir.
3. *First Vacant First Served (FVFS)*
   Yaitu orang yang pertama tiba akan dilayani oleh tempat pelayanan yang pertama kosong.
4. *Served In Random Order (SIRO)*
   Yaitu pelayanan yang tidak berdasarkan pengurutan atau dengan kata lain dilayani secara acak.

2.6.3 Waktu Pelayanan

Waktu pelayanan dapat didefinisikan sebagai waktu sejak dimulainya orang atau kendaraan dilayani sampai dengan waktu orang atau kendaraan selesai dilayani (Tamin, 2003). Pada sistem pemrosesan ini, terdapat 2 hal yang mempengaruhi waktu pelayanan yang dibutuhkan penumpang untuk melakukan pelaporan (*check-in*) pada *check-in counter*, yaitu :

1. Waktu yang dibutuhkan untuk menjalani proses pelaporan di *check-in counter*. Proses pelaporan tersebut terdiri dari konfirmasi ulang keberangkatan penumpang, *boarding pass*, pelabelan bagasi tiap penumpang, dan untuk penerbangan internasional terdapat cek visa dan paspor.
2. Waktu yang dibutuhkan seorang penumpang untuk berjalan dari ujung antrian ke depan *counter* yang kosong. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk tiap-tiap penumpang untuk sampai ke *counter* juga adalah bervariasi tergantung jauh dekatnya *counter* yang kosong saat itu. Semakin jauh *counter* yang kosong

yang harus dituju, maka semakin bertambah pula waktu pelayanan total yang diperlukan dalam melayani satu orang penumpang.

2.6.4. Parameter Antrian

Parameter utama yang selalu digunakan dalam menganalisa suatu antrian, didefinisikan sebagai berikut *(Tamin, 2003)* :

$\bar{n}$ = Jumlah kendaraan atau orang dalam sistem (kendaraan atau orang per satuan waktu).

$\bar{q}$ = Jumlah kendaraan atau orang dalam antrian (kendaraan atau orang per satuan waktu).

$\bar{d}$ = Waktu kendaraan atau orang dalam sistem (satuan waktu).

$\bar{w}$ = Waktu kendaraan atau orang dalam antrian (satuan waktu).

2.6.4.1. Hubungan Antar Parameter

Hubungan antar parameter yang ada dapat diterapkan pada disiplin antrian FIFO(*First In First Out*) dan FVFS (*First Vacant First Served*).

a. Pada disiplin antrian FIFO

$$\bar{n} = \frac{\lambda}{(\mu - \lambda)} = \frac{\rho}{(1 - \rho)} \quad \text{.....} \quad (3)$$

$$\bar{q} = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\rho^2}{(1 - \rho)} \quad \text{.....} \quad (4)$$

$$\bar{d} = \frac{1}{(\mu - \lambda)} \quad \text{.....} \quad (5)$$

$$\overline{w} = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = d - \frac{1}{\mu} \quad \text{.....(6)}$$

Asumsi yang diperlukan dalam penggunaan disiplin antrian FIFO adalah :

- Persamaan-persamaan tersebut hanya berlaku untuk lajur tunggal dan dengan nilai $\rho = \frac{\lambda}{\mu} < 1$. Jika nilai ρ > 1, maka diharuskan menambah beberapa lajur tunggal (multilajur).
- Jika terdapat lebih dari satu lajur (katakan N lajur), maka diasumsikan bahwa tingkat kedatangan (λ) akan membagi dirinya secara merata untuk setiap lajur sebesar $\frac{\lambda}{N}$ di mana N adalah jumlah lajur. Dengan demikian, dapat diasumsikan akan terbentuk N buah antrian berlajur tunggal, yang dapat menggunakan persamaan-persamaan diatas.
- Kendaraan/seseorang yang telah antri pada suatu lajur antrian diasumsikan tidak boleh berpindah antrian ke lajur lainnya.
- Waktu pelayanan antar tempat pelayanan diasumsikan relatif sama.

b. Pada disiplin antrian FVFS

Persamaan berikut merupakan persamaan yang dapat digunakan untuk menghitung n, q, d dan w untuk disiplin antrian FVFS.

$$p(0) = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{K-1} \frac{1}{n!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n\right] + \left[\frac{1}{K!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^K \left(\frac{K\mu}{K\mu - \lambda}\right)\right]} \quad \text{.....(7)}$$

di mana p(0) adalah besarnya peluang terjadinya kondisi di mana tidak ada kendaraan dalam sistem antrian dan K adalah jumlah tempat pelayanan.

$$\bar{n} = \frac{\lambda\mu\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^K}{(K-1)!(K\mu-\lambda)^2}p(0) + \frac{\lambda}{\mu} \quad \text{.....(8)}$$

$$\bar{q} = \frac{\lambda\mu\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^K}{(K-1)!(K\mu-\lambda)^2}p(0) = n - \frac{\lambda}{\mu} \quad \text{.....(9)}$$

$$\bar{d} = \frac{\mu\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^K}{(K-1)!(K\mu-\lambda)^2}p(0) + \frac{1}{\mu} \quad \text{.....(10)}$$

$$\bar{w} = \frac{\mu\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^K}{(K-1)!(K\mu-\lambda)^2}p(0) = \bar{d} - \frac{1}{\mu} \quad \text{.....(11)}$$

Asumsi yang diperlukan dalam penggunaan disiplin antrian FVFS adalah terdapat hanya 1 (satu) lajur antrian (lajur-tunggal) di mana kendaraan atau orang yang berada pada antrian terdepan akan dilayani oleh suatu tempat pelayanan yang pertama kosong (*vacant*).

Menurut *Morlok (1978)*, hubungan antar parameter antrian memiliki persamaan yang berbeda menurut jumlah dari stasiun pelayanan :

1. Hubungan antrian pada stasiun tunggal dengan kedatangan poisson dan waktu pelayanan eksponensial untuk beberapa kondisi keadaan tetap :

$$p(n) = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n\left(1-\frac{\lambda}{\mu}\right) = (p)^n(1-p) \quad \text{..... (12)}$$

$$\bar{n} = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{\rho}{1-\rho} \quad \text{.....} (13)$$

$$Var(n) = \frac{\lambda\mu}{(\mu-\lambda)^2} = \frac{\rho}{(1-\rho)^2} \quad \text{.....} (14)$$

$$\bar{q} = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)} = \frac{\rho^2}{(1-\rho)} \quad \text{.....} (15)$$

$$f(d) = (\mu-\lambda)e^{(\lambda-\mu)d} \quad \text{.....} (16)$$

$$\bar{d} = \frac{1}{\mu-\lambda} \quad \text{.....} (17)$$

$$\bar{w} = \frac{\lambda}{\mu(\mu-\lambda)} = \bar{d} - \frac{1}{\mu} \quad \text{.....} (18)$$

$$p(d \le t) = 1 - e^{-(1-\rho)\mu.t} \quad \text{.....} (19)$$

$$p(w \le t) = 1 - \rho.e^{-(1-\rho)\mu.t} \quad \text{.....} (20)$$

Keterangan :

P(n) = kemungkinan terdapatnya tepat n kendaraan di dalam sistem

$\bar{n}$ = jumlah rata-rata kendaraan di dalam sistem

Var(n) = varian dari n (jumlah kendaraan di dalam sistem)

$\bar{q}$ = panjang antrian rata-rata

f(d) = kemungkinan untuk memakai waktu d di dalam antrian

$\bar{d}$ = waktu antrian rata-rata yang digunakan dalam sistem

$\bar{w}$ = waktu menunggu rata-rata di dalam sistem

p($d \le t$) = kemungkinan untuk memakai waktu t atau kurang di dalam sistem

p($w \le t$) = kemungkinan untuk memakai waktu menunggu t atau kurang di dalam antrian

2. Hubungan antrian pada stasiun ganda dengan kedatangan poisson, waktu kedatangan eksponensial, dan mengarahkan satuan lalu lintas dalam antrian ke stasiun pertama yang tersedia, untuk kondisi tetap.

$$p(n) = \frac{1}{n!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n .p(0) \quad \text{untuk } n = 0,1,2\ldots,k-1 \quad \ldots\ldots\ldots(21)$$

$$p(n) = \frac{1}{k!k^{n-k}}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n .p(0) \text{ untuk } n \geq k \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(22)$$

$$p(0) = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{k-1}\frac{1}{n!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n\right] + \frac{1}{k!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k \frac{k\mu}{k\mu-\lambda}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(23)$$

$$\bar{n} = \frac{\lambda\mu(\lambda/\mu)^k}{(k-1)!(k\mu-\lambda)^2}p(0) + \frac{\lambda}{\mu} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(24)$$

$$\bar{q} = \frac{\lambda\mu(\lambda/\mu)^k}{(k-1)!(k\mu-\lambda)^2}p(0) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(25)$$

$$\bar{d} = \frac{\mu(\lambda/\mu)^k}{(k-1)!(k\mu-\lambda)^2}p(0) + \frac{1}{\mu} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(26)$$

$$\bar{w} = \frac{\mu(\lambda/\mu)^k}{(k-1)!(k\mu-\lambda)^2}p(0) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(27)$$

$$p(d \leq t) = 1 - e^{\mu.t}\left\{1 + \frac{p(n \geq k)}{k} x \frac{1 - e^{-\mu.k.t[1-(\lambda/\mu.k)-(1/k)]}}{1-\left(\lambda/\mu k\right)-(1/k)}\right\} \ldots(28)$$

$$p(n \le k) = \sum_{n=k}^{\infty} p(n) = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k \frac{p(0)}{k!\left(1 - \frac{\lambda}{\mu k}\right)} \quad \text{.....(29)}$$

Keterangan :

P(n) = kemungkinan terdapatnya tepat n kendaraan di dalam sistem untuk $0 \le n \le k$

P(n) = kemungkinan terdapatnya tepat n kendaraan di dalam sistem untuk $n \ge k$

P(0) = kemungkinan terdapatnya nol kendaraan di dalam system

$\bar{n}$ = jumlah rata-rata kendaraan di dalam sistem

$\bar{q}$ = panjang antrian rata-rata

$\bar{d}$ = waktu rata-rata yang digunakan dalam sistem

$\bar{w}$ = waktu menunggu rata-rata di dalam sistem

p($d \le t$) = kemungkinan untuk memakai waktu t atau kurang di dalam sistem

p($w \le t$) = kemungkinan untuk menunggu di dalam antrian

Dari persamaan-persamaan tersebut diatas, kinerja dari suatu pelayanan, khususnya dalam hubungannya dengan antrian, diukur dari jumlah orang atau kendaraan dalam suatu antrian, yang berhubungan dengan panjang antrian yang terjadi dan waktu pelayanan yang dibutuhkan dalam memberikan pelayanan.

2.7. PERGERAKAN PEJALAN KAKI

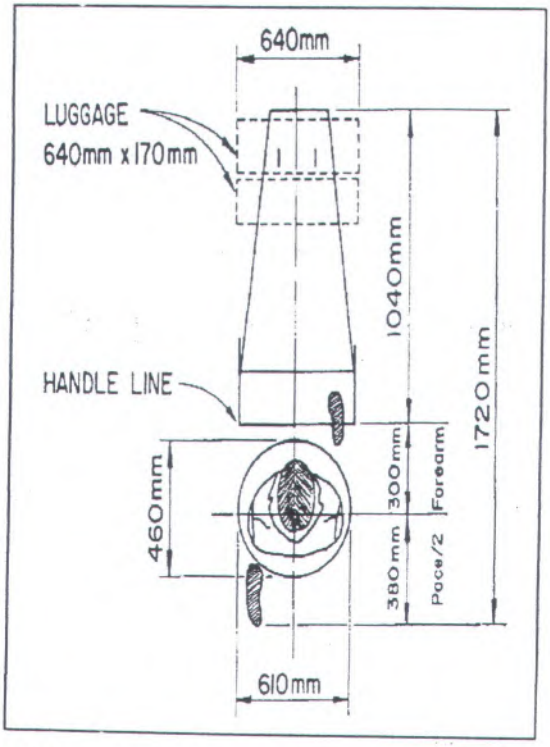
Dalam suatu sistem transportasi, pejalan kaki adalah salah satu komponen penting yang harus diperhatikan, baik itu manusia sebagai subyeknya ataupun fasilitas pendukungnya. Pengertian dari pejalan kaki itu sendiri adalah orang yang melakukan aktifitas berjalan kaki dan merupakan salah satu unsur pengguna

jalan *(Perekayasaan Fasilitas Pejalan Kaki di Wilayah Koto, Departemen Perhubungan,1999).*

Permasalahan yang diteliti dalam tugas akhir ini tidak terlepas pula dari perencanaan fasilitas pejalan kaki, dalam hal ini pejalan kaki yang dimaksud adalah orang-orang / penumpang yang mengantri pada jalur antrian di *check-in counter* bandara. Untuk mendapatkan perencanaan konfigurasi antrian *check-in counter* yang maksimal, dibutuhkan pengetahuan tentang ruang (*space*) yang dibutuhkan dan kecepatan seseorang saat berjalan.

2.7.1 Kebutuhan Ruang

Dalam menentukan lebar jalur antrian, perlu diperhatikan kebutuhan luasan minimal per penumpang yaitu luasan penumpang + luasan *trolley* yang berisi bagasi, agar penumpang dapat nyaman saat berdiri dan bergerak pada antrian.Perkiraan luasan per penumpang dapat terlihat pada **Gambar 2.8**, dimana dapat digambarkan pula ukuran luasan yang diperlukan per penumpang beserta barang bawaannya (diasumsikan 1 orang penumpang membawa 1 trolley). Berdasarkan ukuran/dimensi kereta dorong ditambah penumpang, maka luasan yang diperlukan oleh masing – masing penumpang diperkirakan adalah 640 mm x 1720 mm (1,11m2)



Gambar 2.8 Luas Area Seorang Penumpang Dengan Membawa Trolley
*(**Sumber** : Ahyudanari, 2003)*

Sedangkan lebar yang dibutuhkan untuk seseorang yang membawa bagasi adalah sebagaimana terlihat dalam **Gambar 2.9** dan **2.10** berikut.

80 cm

Gambar 2.9 Lebar Seseorang Dengan 1 Tas
*(**Sumber** : Neufert, 1970)*

100 cm

Gambar 2.10 Lebar Seseorang Dengan 2 Tas
*(**Sumber** : Neufert, 1970)*

BAA (British Airport Authority) dan IATA (*International Air Transport Authority*) telah menentukan suatu standar luasan untuk masing-masing penumpang berdasarkan jenis *baggage* yang dibawa, sebagaimana tertera dalam **Tabel 2.1** berikut ini :

Tabel 2.1 **Standar desain untuk area *check-in* menurut BAA and IATA**

	BAA	IATA
Standar Ruang	0.8 meter persegi per penumpang dengan *checked baggage*	0.8 meter persegi per penumpang dengan *checked baggage*
	0.6 meter persegi per penumpang dengan *cabin baggage*	0.6 meter persegi untuk *visitor*

***(Sumber** : Ahyudanari, 2003)*

Untuk menentukan luasan konfigurasi dari area antrian juga harus memperhatikan jarak antar pengantri yang cukup bagi seorang pengantri, baik saat ia berdiri tanpa membawa bagasi, maupun saat ia berdiri saat sedang membawa bagasi.Ukuran jarak antar pengantri, menurut (*Neufert, 1970*) dalam bukunya *Architects's Data*, dapat digambarkan sebagai berikut :

Gambar 2.11 Jarak antar pengantri tanpa bawaan
***(Sumber** : Neufert, 1970)*

Gambar 2.12 Jarak antar pengantri dengan bawaan
(Sumber : Neufert, 1970)

Terdapat pula standar level of service yang dikeluarkan oleh IATA, yang didefinisikan berdasarkan luasan check-in area yang dapat digunakan per orang, seperti yang terlihat pada **Tabel 2.2** berikut :

Table 2.2 **Standar luasan check-in area (dalam per m^2 per orang).**

Level of Service	Luas per orang (meter^2)	Keterangan
A	1.8	Kenyamanan sangat tinggi
B	1.6	Kenyamanan tinggi
C	1.4	Kondisi yang seimbang
D	1.2	Kondisi cukup dalam periode waktu yang pendek
E	1.0	Batas kapasitas dalam sistem
F	<0.8	Sistem kacau

(Sumber : Ahyundanari, 2003)

2.7.2. Karakteristik Kecepatan Pejalan Kaki

Kecepatan berjalan dari seorang pejalan kaki secara umum bergantung pada *density* dari *space* yang tersedia, namun dalam beberapa hal terdapat faktor-faktor lain yang juga ikut berpengaruh misalnya usia, tujuan perjalanan dan jenis kelamin.

Kecepatan seorang pejalan kaki akan berkurang saat *density* pejalan kaki di dalam suatu *space* tertentu meningkat, begitu pula sebaliknya.

Menurut (*McShane & Roess, 1990*), dalam kondisi normal atau seseorang berjalan tanpa membawa barang bawaan, *range* kecepatan seorang pejalan kaki adalah antara 2 – 6 ft/sec, dan rata-rata kecepatan pejalan kaki adalah 4 – 4,5 ft/sec, namun saat seorang pejalan kaki berjalan dengan membawa *baggage* akan terjadi reduksi kecepatan. Waktu dan kecepatan yang dibutuhkan seseorang dengan membawa *baggage*, khususnya dengan menggunakan *trolley*, akan dibahas pada bab III, dalam sub bab pengumpulan data. *Space* yang nyaman bagi pejalan kaki adalah saat seorang pejalan kaki yang satu dengan pejalan kaki di depannya berjarak kira-kira 8 ft, dengan *time spacing* sekitar 2 sec, dan juga *space modul* sekitar 40 sq ft/ped atau lebih,. Namun jika *space modul* yang terjadi sekitar 15 sq ft/ped atau kurang, maka terdapat keterbatasan bagi pejalan kaki baik untuk melihat sekeliling dan juga untuk melangkahkan kaki, sehingga kenyamanan pun berkurang.

2.7.3. Karakteristik Flow Pejalan Kaki

Pada dasarnya *flow* (aliran) dari pejalan kaki, tidak jauh berbeda dengan aliran kendaraan, hal ini dapat dilihat dari perilaku kecepatan, volume dan *density* (kerapatan). Hanya saja terdapat sedikit perbedaan khusus yaitu pejalan kaki bergerak tidak pada jalur dan arah tertentu, meskipun harus tetap berjalan pada tempat yang telah tersedia agar terhindar dari bahaya konflik dengan kendaraan lainnya, misalnya trotoar.

Perumusan mendasar dari *flow* pejalan kaki juga tidak berbeda dengan perumusan *flow* kendaraan :

$$\mathbf{V = S \times D}$$

$$\mathbf{V = S / M}$$

dimana : V = Flow. D = Density (ped/ft^2).
S = Speed (ft/sec). M = Space (ft^2/ped).

2.8. DASAR – DASAR TEORI PERAMALAN (*FORECASTING*)

Untuk merencanakan jumlah *check-in counter* diharapkan bahwa hasil perencanaan tersebut akan dapat berfungsi untuk jangka waktu tertentu. Agar hal ini dapat terwujud, maka kita perlu mempertimbangkan keadaan di masa yang akan datang. Keadaan di masa datang tersebut yang dimaksud adalah jumlah keberangkatan penumpang, jumlah gerakan pesawat (maskapai penerbangan). Berdasarkan data-data tersebut, maka kita akan dapat merencanakan penambahan jumlah *check-in counter* yang diharapkan akan bisa memenuhi kebutuhan dengan kualitas yang memadai.

Keadaan di masa yang akan datang dapat diketahui angka pendekatannya dengan cara-cara ilmiah yang lebih di kenal sebagai *forecasting*. *Forecasting* tersebut merupakan suatu cara untuk memperkirakan keadaan di masa yang akan datang dengan mempertimbangkan data-data kondisi pada masa-masa sebelumnya. *Forecasting* dibedakan menurut jangkauannya, yaitu jangka pendek (± 5 tahun), jangka menengah (± 10 tahun) dan jangka panjang (± 20 tahun). Pemilihan jangkauan *forecasting* untuk pembangunan disesuaikan dengan kebutuhan. Untuk pengembangan beberapa bagian lapangan terbang, seperti *check-in counter* bisa digunakan *forecasting* dengan jangka waktu satu sampai lima tahun. Sedangkan untuk perencanaan lapangan terbang secara keseluruhan dapat digunakan *forecasting* dengan jangka menengah atau jangka panjang. Namun harus diperhatikan makin panjang jangka *forecasting* ketepatannya makin berkurang.

Ada beberapa macam cara forecasting. Dua diantaranya adalah *econometric* dan *trend projection*. Untuk *econometric* tidak dibahas dalam penulisanTugas Akhir ini karena *econometric* mempertimbangkan faktor–faktor yang berpengaruh terhadap lalu lintas penerbangan seperti perkembangan ekonomi, jumlah penduduk dan perkembangan industri. Dimana cara ini

hanya sesuai untuk negara-negara dengan ekonomi stabil. Sedangkan *trend projection* merupakan cara *forecasting* yang berdasarkan pada data murni penerbangan seperti jumlah gerakan pesawat dan *volume* penumpang.

Langkah pertama untuk membuat *forecasting* dengan cara *trend projection* adalah mengumpulkan data di masa lalu, yang kemudian diamati kecenderungan bentuk grafiknya, dalam hal ini lebih cenderung berbentuk parabola, garis lurus atau tidak beraturan (bentuk grafik turun naik). Bila grafik data telah berbentuk maka dapat diketahui hubungan antara data dan kurun waktu yang merupakan suatu persamaan. Jika persamaan sudah di dapat, maka persamaan bisa digunakan sebagai dasar *forecasting* dengan cara *ekstrapolasi*. Metode ini menganggap bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi lalu lintas pada masa lalu akan terus menunjukkan hubungan serupa dengan masa yang akan datang, tetap kecuali bila lalu lintas udara mempunyai penerbangan sudah cukup jenuh dan lalu lintas udara tidak berkembang. Ada beberapa macam *regresi* yang bisa digunakan, yaitu meliputi : *(**Sumber** : Horonjeff, 1993)*

1. ***Regresi Linier***

   Merupakan kurva garis lurus yang dapat dinyatakan dalam persamaan :

   $$Y = a + b.X \quad \text{.....} \quad (30)$$

   Kecenderungan menunjukkan perubah tergantung (*dependent variabel*) berubah dengan harga *konstan*.

   Keterangan :

   Y = harga yang di forecast (*dependent variabel*).
   X = waktu (*independent variable*).
   a, b = *konstanta*.

2. ***Regresi Polinom***

   Merupakan pengembangan suatu prosedur untuk menurunkan persamaan garis lurus dengan memakai kriteria kuadrat-kecil dapat segera diperluas untuk

mencocokkan data terhadap *polinom* derajat ke-m dengan memakai bentuk persamaan :

$$Y = a_0 + a_1.X + a_2.X^2 + \ldots\ldots + a_m.X^m \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (31)$$

Keterangan :

Y = Harga yang di *forecast* (*dependent variabel*).
X = Waktu (*independent variable*).
a = *Konstanta* tahun ke-m.
m = Tahun ke-m.

3. ***Regresi Linier Ganda***

Perluasan *regresi ganda* yang berguna adalah kasus dimana Y berupa fungsi *linier* dari dua peubah atau lebih. Dalam *regresi* bentuk ini, Y berupa fungsi *linier* dari X_1 dan X_2 dengan bentuk persamaan :

$$Y = a_0 + a_1.X_1 + a_2.X_2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (32)$$

Keterangan :

Y = Harga yang di *forecast* (*dependent variabel*).
X_n = *Variabel* tahun ke-n.
A_n = *Konstanta* tahun ke-n.

4. ***Kuadrat Terkecil Linier Umum***

Merupakan bentuk asal dari tiga jenis regresi tersebut di atas yaitu *regresi linier* sederhana, *polynomial* dan *linier* berganda. Bentuk persamaan kuadrat terkecil *linier* umumnya adalah :

$$Y = a_0z_0 + a_1.\ z_1 + a_2.\ z_2 + \ldots\ldots + a_mz_m \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (33)$$

Keterangan :

Y = Harga yang di *forecast* (*dependent variabel*).
z_m = *Variabel* tahun ke-m.
a_m = *Konstanta* tahun ke-m.

5. ***Regresi Taklinier***

Pada *regresi* ini terdapat banyak kasus dimana model-model *taklinier* harus dicocokkan pada data. Bentuk-

bentuk persamaan dari model-model *taklinier* antara lain adalah : *(**Sumber** : Horonjeff, 1989)*

a. Persamaan *eksponensial*

Dependent variabel berubah dengan prosentase tetap, pada setiap perubahan variabel bebas (*independent variable*). Bentuk umum persamaannya :

$$Y = a.\ b^{cx} \quad \text{.....(34)}$$

b. Persamaan *eksponensial* yang dimodifikasi.

c. Bentuk lain dari persamaan yang bersifat *asymtotis* adalah kurva *logistic* dan kurva *Gompertz*. Kurva *logistik* dinyatakan dalam persamaan :

$$\frac{1}{y} = a + b.c^{x} \quad \text{.....(35)}$$

Ada kemungkinan bahwa persamaan ini akan memberikan bentuk kurva yang sama dengan bentuk kurva dari persamaan *eksponensial* yang dimodifikasi, bila tanda dan harga konstanta berlainan.

Kurva *Gombertz* dinyatakan dalam persamaan yang dimodifikasi. Dengan mencari harga *logaritma*nya maka :

$$\text{Log } y = \log k + (\log a).(b^{x})$$

Bila log Y = Y ; log k = k ; log a = a

Maka : $Y = k + a.b^{x}$ .....**(36)**

Keterangan :

Y = harga yang di *forecast* (*dependent variabel*).

a, b = *konstanta.*

Sebagai pedoman untuk menentukan bentuk persamaan mana yang akan digunakan, perlu dipertimbangkan bahwa kebanyakan pertumbuhan transportasi udara memiliki kecenderungan sesuai dengan persamaan garis lurus *linier* atau *eksponensial*. Berdasarkan kecenderungan ini maka *regresi* untuk

forecasting pertumbuhan arus lalu lintas udara lebih cenderung memakai *regresi linier*.

Regresi linier disajikan dalam bentuk persamaan **Y = a + bx**, maka harga-harga *konstanta* **a** dan **b** dari persamaan tersebut dapat dicari dengan *regresi linier*, yaitu :

$$b = \frac{n.\sum xi.yi - \sum xi.\sum yi}{n.\sum xi^2 - (\sum xi)^2} \quad \text{.....(37)}$$

$$a = \tilde{y} - b.\bar{x} \quad \text{.....(38)}$$

$$\tilde{y} = \frac{\sum y}{n} \quad \text{.....(39)}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad \text{.....(40)}$$

Keterangan :

$\tilde{y}$	= Data Y rata-rata.
$\bar{x}$	= Data X rata-rata.
$\sum y$	= Total jumlah Data y.
$\sum x$	= Total jumlah Data x.
n	= Banyak data.
a, b	= *konstanta.*

Untuk memberikan gambaran seberapa jauh keakuratan *regresi* terhadap data yang ada dipakai *koefisien korelasi* (r). *Regresi* yang baik akan menghasilkan *koefisien korelasi* yang mendekati harga -1 atau +1 atau mempunyai harga R^2 minimal sebesar 0,70. *Regresi* yang buruk akan memberikan harga *koefisien korelasi* yang mendekati 0.

Sebelum menggunakan *regresi linier*, ada beberapa asumsi statistik yang perlu diingat mengenai *regresi linier* adalah :

1. X mempunyai nilai tetap (*fixed value*), tidak acak (tidak random), berurutan dan diukur tanpa *galat*.

2. Nilai-nilai Y adalah peubah acak bebas dan semuanya mempunyai variasi sama.
3. Nilai-nilai Y untuk suatu X yang diberikan harus *berdistribusi* normal.

Kualifikasi kesalahan pada *regresi linier* adalah sebagai berikut : ***(Sumber** : Djarwanto, 2000)*

1. Kesalahan Taksiran Standart (*Standard error of Estimate*)

$$S_{y/x} = \sqrt{\frac{Sr}{n-2}} \quad \text{.....(41)}$$

$$\text{Sr} = \sum_{i=1}^{n} (Yi - a - b.xi)^2 \quad \text{.....(42)}$$

2. *Koefisien korelasi* R dan *koefisien determinasi* R^2

$$\text{St} = \sum_{i=1}^{n} \left(Yi - \bar{y} \right)^2 \quad \text{.....(43)}$$

$$\text{Sy} = \sqrt{\frac{St}{n-1}} \quad \text{.....(44)}$$

$$R^2 = \frac{St - Sr}{St} \quad \text{.....(45)}$$

$$\text{R} = \sqrt{\frac{St - Sr}{St}} \quad \text{.....(46)}$$

Keterangan :

$S_{y/x}$ = Kesalahan Taksiran Standart.
n = Jumlah data.
Sr = Jumlah kuadrat dari *deviasi* vertical.
St = Jumlah kuadrat *deviasi* nilai Y.
Sr = *Standard Deviasi.*
Y = Banyak (nilai data).

R = *Koefisien Korelasi.*

Sy/x < Sy, maka model *regersi linier* yang telah diperoleh dapat diterima.

Forecasting yang dilakukan dalam tugas akhir ini menggunakan rumus umum *regresi linier* yaitu :

$$Y = a + b.X \quad \text{.....} \quad \textbf{(47)}$$

Dimana :

Y = Hasil *forecast* pada tahun ke-x.

a = *Konstanta* hasil *regresi.*

b = *Konstanta* hasil *regresi.*

X = tahun ke-x (contoh : 2000 adalah tahun ke-1, maka x = 1).

2.9. TEORI PERHITUNGAN RENCANA *PEAK HOUR*

Forecast biasanya dinyatakan dalam bentuk *volume* tahunan, mengingat data yang tersedia pada umumnya dalam bentuk tahunan. Telah diketahui pula bahwa *volume* tahunan merupakan kumpulan dari *volume* tiap jam yang mempunyai nilai tidak sama. *Volume* tiap jam dapat berubah dari waktu ke waktu. Dalam satu hari, terdapat harga maksimum dari *volume* tiap jam. Yang dimaksud dengan harga maksimum adalah jumlah gerakan pesawat, penumpang terbanyak yang dapat dicapai dalam satuan waktu 60 menit atau satu jam. Harga maksimum ini digunakan sebagai dasar perencanaan pengembangan fasilitas prasarana di bandara seperti *check-in counter*.

Untuk *mengubah bentuk volume tahunan menjadi volume pada jam puncak diperlukan suatu proses penyesuaian.* Proses penyesuaian ini memiliki langkah-langkah tertentu sesuai dengan jenis data yang dimilikinya. Adapun langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut :

***(Sumber** : Ashford, 1989)*

1. *Peak Hour* Rencana Pesawat

   Untuk mengubah bentuk *volume* tahunan pesawat menjadi *volume* pada jam puncak diperlukan suatu proses

penyesuaian. Langkah-langkah penyesuaiannya adalah sebagai berikut :

a. Mencari prosentase *volume* penerbangan bulanan maksimum tiap tahun terhadap *volume* penerbangan tahunan. Apabila prosentase-prosentase yang telah diperoleh tersebut memiliki *distribusi* yang tidak merata, maka hasil perhitungan akan tidak ekonomis apabila perencanaan didasarkan pada *rasio* bulanan terhadap tahunan yang maksimum. Oleh sebab itu dipakai cara 85 precentile, yaitu mengambil prosentase bulanan pada harga 85 % dari prosentase *kumulatif* data-data yang dimiliki sebagai prosentase bulanan maksimum rencana. Atau gunakan rumus :
   Average monthly passangers = 0.08417 x *Annual passanger flow*.....**(48)**

b. Mencari *Volume* Harian Rata-rata (*Average Day*) yakni dengan cara membagi *peak month* dengan jumlah rata-rata dalam satu bulan (31 hari). *Volume* penerbangan harian rata-rata adalah :

$$\textit{Volume}\ \text{harian rata-rata} = \frac{VolumeBulananMaksimum}{31}$$

$$= 0.03226 \times \textit{volume}\ \text{bulanan maksimum} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \textbf{(49)}$$

c. Mencari *Volume* harian maksimum (*Peak Day Movement*) yaitu besarnya *volume* gerakan pesawat terbanyak pada 1 hari tertentu, besarnya *peak day movement* adalah :
   Volume harian maksimum = 1,26 x *average day*....**(50)**

d. Mencari *Volume* pada jam puncak (*Peak Hour*) yaitu besarnya *volume* gerakan pesawat terbanyak pada jam tertentu dalam kurun waktu 1 jam. Menurut Ralph M. Pharson dalam bukunya "*The Apron and Terminal Building Planning Manual*", *peak hour* memiliki nilai

gerakan sebesar 12% - 15% dari *peak day*. Atau pakai rumus :

Volume jam puncak = 0.0917 x *Peak daily flow*....**(51)**

2. *Peak Hour* Rencana Penumpang

Dalam penetapan luas fasilitas-fasilitas dalam gedung terminal FAA (*Federal Aviation Administration*) menghubungkannya dengan angka *Typical Peak Hour Passenger* (TPHP). Besarnya nilai TPHP berdasarkan *volume* tahunan menurut FAA dapat dilihat pada **Tabel 2.3.** di bawah ini. ***(Sumber** : Ashford, 1989)*

Tabel 2.3. Prosentase TPHP Berdasarkan *Volume* Tahunan Menurut FAA

Total *Annual Passenger*	TPHP as a% of *Annual Passenger*
20 *million and over*	0,030
10.000.000 - 19.999.999	0,035
1.000.000 - 9.999.999	0,040
500.000 - 999.999	0,050
100.000 - 499.999	0,065
Under 100.000	0,120

Namun cara penetapan luas area fasilitas terminal dengan TPHP ini tidak akan dipakai seluruhnya dalam perencanaan karena perhitungan luas masing-masing fasilitas kurang terperinci.

Selanjutnya untuk perhitungan luasan bagian-bagian terminal dipakai cara FAA yang perhitungannya didasarkan pada harga *Equivalent Aircraft (EQA)* yaitu kombinasi antara jumlah gerakan pesawat pada jam sibuk dan kapasitas tempat duduk pesawat terbang. Metode ini dikemukakan oleh Ralph M. Pharsons, seorang ahli pada *System & Development*

Service – Federal Aviation Administration (FAA) di bawah US *Departement of Transportation.*

Adapun langkah-langkah perhitungan luasan dengan metode EQA adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan faktor *konversi* untuk masing-masing kelas pesawat berdasarkan kapasitas tempat duduknya.
2. Menghitung harga EQA untuk masing-masing kelas pesawat, dengan rumus
   EQA = EQA *Conversion factor* x jumlah pesawat..**(52)**
3. Menghitung jumlah harga EQA semua kelas pesawat (EQA total).
4. Dengan harga EQA total ini, dapat dicari luasan komponen fasilitas terminal dengan menggunakan grafik-grafik atau tabel-tabel yang telah disediakan.
   *(**Sumber** : Ashford, 1989).*

Jika dalam satu kelas pesawat terdapat lebih dari satu macam pesawat dengan kapasitas tempat duduk yag berbeda, maka perlu juga diketahui *ratio* tipe pesawat tersebut per kelas pesawat. Data nilai EQA faktor sesuai dengan jumlah tempat duduknya dapat dilihat pada **Tabel 2.4** dibawah ini :

Tabel 2.4. *Equivalent Aircraft Convertion Factor*

Kapasitas Tempat Duduk	EQA *Convertion Factor*
s/d 80	0,6
81 - 110	1,0
111 - 160	1,4
161 - 210	1,9
211 - 280	2,4
281 - 420	3,5
421 - 500	4,6

*(**Sumber** :Ashford, 1989)*

Dalam metode EQA ini juga diperlukan penentuan *load factor passenger*, yaitu perbandingan antara jumlah tempat duduk yang terisi terhadap kapasitas totalnya dalam sebuah pesawat. Selain itu juga diperlukan penentuan jumlah penumpang *transit* karena pada beberapa bagian fasilitas terminal penumpang yang tersedia termasuk *check-in counter* tidak memperhitungkan penumpang *transit* dalam merencanakan luas *area* yang diperlukan, maka perhitungan terhadap penumpang yang transit diabaikan. Untuk melayani penerbangan di sebuah bandara digunakan beberapa jenis pesawat mulai pesawat kecil hingga pesawat besar tergantung dari jarak dan jumlah penumpang yang ingin dilayani. Berdasarkan tipe pesawat, telah dibuat klasifikasi pesawat menurut FAA, seperti yang tercantum dalam **Tabel 2.5** berikut ini :

Tabel 2.5. Klasifikasi Pesawat Menurut FAA

Kelas	Tipe Pesawat
A	# Boeing B-707, B-747, B-720, B-757, B- 767
	# Douglas DC-8, DC-10
	# Lockhead L-1011
	# Yakolev YAK-42
	# Airbus A-310, A-300, A-330
B	# Boeing B-727, B-737
	# Douglas DC-9
	# BACI-11
	# Fokker F28 Fellowship, F-100
	# Semua pesawat perusahaan penerbangan
	bermesin piston dan turbo propeler yang
	besar.

Kelas	Tipe Pesawat
C	# Pesawat kecil yang digerakkan propeler
	untuk perusahaan penerbangan seperti
	Fokker F-24, Fairchild F-27 dan pesawat
	jet bisnis.
D	# Pesawat penerbangan umum yang
	digerakkan propeler bermesin ganda.
	# Beberapa pesawat dengan mesin tunggal
	yang lebih besar.
E	# Pesawat penerbangan umum yang
	digerakkan propeler bermesin tunggal.

*(**Sumber** : Horonjeff, 1993)*

2.10. ANALISA ANTRIAN PENUMPANG PADA *CHECK –IN COUNTER*

Antrian adalah suatu sistem atau proses dalam *interval* waktu tertentu dengan kondisi dimana ada pelanggan yang datang ke fasilitas pelayanan. Baris antrian ini tentu saja merupakan fenomena biasa yang terjadi apabila kebutuhan akan suatu pelayanan melebihi kapasitas yang tersedia untuk menyelenggarakan pelayanan itu. Dalam hal ini harus tercapai keseimbangan antara kebutuhan suatu pelayanan dengan kapasitas pelayanan.

Berdasarkan sifat proses pelayanan dalam saluran dan *phase* antrian penumpang pada proses pelayanan penumpang di dalam terminal, terdapat 4 karakteristik antrian, yaitu : (**Sumber** : *Morlok, 1984).*

1. *Distribusi headway* dari kedatangan lalu lintas (yaitu dengan *headway* yang *konstan*)
2. *Distribusi* Waktu pelayanan (misalnya : *poisson, konstan*)

3. Jumlah saluran untuk pelayanan atau stasiun
4. Disiplin antrian.

Hampir semua model antrian dasar mengasumsikan keadaan *steady state* (seimbang) dan distribusi kedatangan pengantri berupa *distribusi Poisson*. Keadaan seimbangan tersebut ditentukan oleh hubungan antara tingkat kedatangan pengantri atau penumpang (λ) dan tingkat pelayanan atau kapasitas *check-in counter* (μ).

Tabel 2.6. : Hubungan antrian pada stasiun tunggal dengan *distribusi* kedatangan *Poisson* (*distribusi* kemungkinan teoritis) dan waktu pelayanan *eksponensial* untuk beberapa kondisi keadaan tetap.

Model	Deskripsi Model
1. $p(n) = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right) = \left((p)^n\right)(1-p)$	p(n) = kemungkinan terdapatnya tepat n kendaraan di dalam sistem
2. $\tilde{n} = \frac{\lambda}{\mu - \lambda} = \frac{\rho}{1-\rho}$	ñ = jumlah rata-rata kendaraan di dalam sistem
3. Var(n) = $\frac{\lambda\mu}{(\mu-\lambda)^2} = \frac{\rho}{(1-\rho)^2}$	Var(n) = *varian* dari n (jumlah kendaraan didalam sistem)
4. $\bar{q} = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)} = \frac{\rho^2}{1-\rho}$	$\bar{q}$ = panjang antrian rata-rata
5. f(d) = $(\mu-\lambda)e^{(\lambda-\mu)d}$	f(d) = kemungkinan untuk memakai waktu d di dalam sistem

Model	Deskripsi Model
6. $\bar{d} = \frac{1}{\mu - \lambda}$	$\bar{d}$ = Waktu rata-rata yang digunakan di dalam sistem
7. $\bar{w} = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \bar{d} - \frac{1}{\mu}$	$\bar{w}$ = Waktu menunggu rata-rata di dalam antrian
8. $p(d \leq t) = 1 - e^{-(1-\rho)\mu.t}$	$p(d \leq t)$ = kemungkinan untuk memakai
9. $p(w \leq t) = 1 - \rho e^{-(1-\rho)\mu.t}$	$p(w \leq t)$ = kemungkinan untuk memakai waktu menunggu t atau kurang di dalam antrian
Keterangan : λ = jumlah rata-rata kendaraan yang tiba per satuan waktu μ = tingkat pelayanan rata-rata, jumlah kendaraan persatuan waktu ρ = intensitas lalu lintas atau faktor pemakaian = λ / μ	

*(**Sumber** : Morlok, 1984).*

Tabel 2.7 : Hubungan antrian pada *stasiun ganda* dengan distribusi kedatangan *Poisson* (*distribusi* kemungkinan teoritis), Waktu pelayanan *eksponensial*, dan mengarah satuan lalu lintas dalam antrian ke stasiun pertama yang tersedia untuk beberapa kondisi keadaan tetap.

Model	Deskripsi Model
1. $p(n) = \frac{1}{n!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n p(0)$ for n=0,1,..,k-1	p(n) = kemungkinan terdapatnya tepat n kendaraan di dalam sistem untuk $0 \leq n < k$
2. $p(n) = \frac{1}{k!\,k^{n-k}}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n p(0)$, for $n \geq k$	p(n) = kemungkinan terdapatnya tepat n kendaraan di dalam sistem untuk $n \geq k$
3. $p(0) = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{k-1}\frac{1}{n!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n\right] + \frac{1}{k!}\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k \frac{k\mu}{k\mu-\lambda}}$	p(0) = kemungkinan terdapatnya nol kendaraan di dalam sistem
4. $\bar{n} = \frac{\lambda\mu(\lambda/\mu)^k}{(k-1)!(k\mu-\lambda)^2}p(0) + \frac{\lambda}{\mu}$	ñ = jumlah rata-rata kendaraan di dalam sistem
5. $\bar{q} = \frac{\lambda\mu(\lambda/\mu)^k}{(k-1)!(k\mu-\lambda)^2}p(0)$	$\bar{q}$ = panjang antrian rata-rata
6. $\bar{d} = \frac{\lambda\mu(\lambda/\mu)^k}{(k-1)!(k\mu-\lambda)^2}p(0) + \frac{1}{\mu}$	$\bar{d}$ = Waktu rata-rata yang digunakan di dalam sistem

Model	Deskripsi Model
7. $\bar{w} = \dfrac{\lambda\mu(\lambda/\mu)^k}{(k-1)!(k\mu-\lambda)^2}\,p(0)$	$\bar{w}$ = Waktu menunggu rata-rata di dalam antrian
8. $p(d \le t) = 1 - e^{-\mu t}\,x$ $\left\{1 + \dfrac{p(n \ge k)}{k}\,x\,\dfrac{1-e^{-\mu k t(1-(\lambda/\mu k)-(1/k))}}{1-(\lambda/\mu k)-(1/k)}\right\}$	$p(d \le t)$ = kemungkinan untuk memakai waktu t atau kurang di dalam sistem
9. $p(n \ge k) = \sum_{n=k}^{\infty} p(n) = \left(\dfrac{\lambda}{\mu}\right)^k \dfrac{p(0)}{k!\left(1-\dfrac{\lambda}{\mu k}\right)}$	p(nk) = kemungkinan untuk harus menunggu di dalam antrian

Keterangan :

k =jumlah stasiun pelayanan atau saluran pelayanan, masing-masing mempunyai tingkat pelayanan μ

λ_k = tingkat kedatangan rata-rata per stasiun

$\lambda = k.\,\lambda_k$

$\rho = \lambda/k.\mu$ = intensitas lalu lintas

*(**Sumber** : Morlok, 1984).*

Tabel 2.8 : Hubungan antrian pada *stasiun tunggal* dengan distribusi kedatangan *Poisson* (*distribusi* kemungkinan teoritis) dan waktu pelayanan untuk berbagai kondisi tetap.

Model	Deskripsi Model
1. $\bar{q} = \dfrac{2\rho - \rho^2}{2(1-\rho)}$	$\bar{q}$ = panjang antrian rata-rata
2. $\bar{d} = \dfrac{2-\rho}{2\mu(1-\rho)}$	$\bar{d}$ = Waktu rata-rata yang digunakan di dalam sistem
3. $\bar{w} = \dfrac{\rho}{2\mu(1-\rho)}$	$\bar{w}$ = Waktu menunggu rata-rata di dalam antrian
Keterangan : λ = tingkat kedatangan rata-rata μ = tingkat pelayanan konstan ρ = intensitas lalu lintas = λ/μ	

*(**Sumber** : Morlok, 1984)*

Adapun langkah-langkah untuk menganalisa antrian penumpang pada *check-in counter* adalah sebagai berikut :

1. Menentukan jumlah arus penumpang per jam
2. menentukan jumlah *check-in counter*.
3. Menentukan besarnya ρ (*utilitas*) dimana antrian dapat di terima jika $\rho < 1$, artinya jumlah arus pengantri masih dibawah kapasitas pelayanan. Jika $\rho > 1$ maka perlu dilakukan penambahan jumlah *check-in counter*.
4. Selain ρ (*utilitas*),hal yang perlu dijadikan pertimbangan adalah panjang antrian dan waktu tunggu penumpang dalam antrian.

2.11. PENGAMBILAN SAMPLE DATA

Sampel adalah sebagian dari populasi (penumpang) yang karakteristiknya hendak diselidiki dan dianggap bisa mewakili keseluruhan populasi (penumpang) (jumlah sampel lebih sedikit daripada jumlah populasinya).

Satuan-satuan yang akan diteliti didalam sampel dinamakan unit sampel. Unit sampel ini akan dipilih dari kerangka sampel. Unit sampel mungkin sama dengan unit analisis tetapi mungkin juga tidak. Sebagai contoh misalnya untuk mengumpulkan informasi tentang jumlah keberangkatan penumpang dalam satu hari dapat menggunakan data yang telah ada (data sekunder) maupun dapat mengambil sampel secara langsung.

Di dalam kegiatan *survey*, populasinya terdiri dari semua orang yang berada pada suatu tempat tertentu. Informasi didapat dari sebagian populasi (sampel) tetapi kesimpulan yang dibutuhkan adalah mengenai karakteristik-karakteristik dari seluruh populasi. Karena kesimpulan dari sampel akhirnya dikenakan pada populasinya maka harus ada syarat-syarat tertentu di dalam pemilihan sampel. Syarat utama dalam pemilihan sampel adalah :

*(**Sumber** : Djarwanto, 2000)*

1. Sampel harus menjadi cermin dari populasi.
2. Sampel harus mewakili populasi.
3. Sampel harus merupakan populasi dalam bentuk kecil.

Kalau syarat tersebut tidak terpenuhi kesimpulan mengenai populasi tidak bisa dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Pemilihan metode pengambilan sampel hendaknya mempunyai sifat-sifat seperti :

*(**Sumber** : Teken, 1965)*

1. Dapat menghasilkan gambaran yang dapat dipercaya dari seluruh populasi yang diteliti.
2. Dapat menentukan presisi dari hasil penelitian dengan jalan menentukan penyimpangan standar dari taksiran-taksiran yang diperoleh.

3. Sederhana sehingga mudah dilaksanakan.
4. Dapat memberikan keterangan sebanyak mungkin dengan biaya yang serendah-rendahnya.
5. Merupakan penghematan yang nyata dalam soal waktu, tenaga dan biaya bila dibandingkan dengan pencacahan lengkap.

Kebanyakan penelitian ilmiah untuk mengambil kesimpulan tentang suatu objek penyelidikan tidak usah menyelidiki seluruh anggota populasi dengan alasan-alasan sebagai berikut : ***(Sumber** : Djarwanto, 2000)*

1. Dalam hal jumlah individu yang akan diselidiki bersifat *infinite* (tak terbatas jumlahnya dapat dianggap tak terbatas jumlahnya), penyelidikan seluruh individu tidak mungkin dilaksanakan.
2. Bila tidak diperlukan ketelitian yang mutlak atau hasil penelitian segera dibutuhkan, maka penelitian berdasarkan sampel akan bisa menghemat biaya, waktu dan tenaga.
3. Bila *nonsampling error* yang besar tak dapat dihindarkan, penelitian sebagian individu mungkin memberikan hasil yang lebih baik daripada penelitian seluruh individu, karena *nonsampling error* lebih mudah dikontrol dalam ruang yang lebih sempit.

Sampling adalah cara atau teknik yang dipergunakan untuk mengambil sampel. Pada dasarnya ada dua cara pengambilan sampel yaitu :

1. *Random Sampling*

   Apabila suatu pengambilan sampel tidak memilih-milih individu yang dijadikan anggota sampel maka cara pengambilan sampel disebut random. Maka seluruh individu dalam populasinya diberikan kesempatan yang sama untuk dijadikan anggota sampel (disebut *propability sampling*). ada dua cara *random sampling* yaitu :

a. Cara undian

Cara ini dilakukan sebagaimana jika mengadakan undian, yaitu : Buat daftar yang berisi semua subjek lalu beri kode nomor urut kemudian tulis kode-kode tersebut masing-masing dalam selember kertas kecil, gulung kertas tersebut lalu masukkan kedalam kaleng kemudian dikocok dan ambil kertas gulungan tersebut satu demi satu sebanyak yang diperlukan.

b. Menggunakan tabel bilangan random

Untuk cara ini sudah tersedia tabel bilangan random.Tabel tersebut dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 2.9. Daftar bilangan *random*

Twenty-Seventh Thousand

	1 - 4	5 - 8	9 - 12	13 - 16	17 - 20	21 - 24	25 - 28	29 - 32	33 - 36	37 - 40
1	29	69 05	96 07	99 56	72 57	45 44	28 70	30 00	69 94	05 59 40
2	44	14 89	31 38	89 04	66 38	42 79	00 57	41 01	48 86	12 97 08
3	40	64 84	72 35	39 88	73 92	01 35	62 56	26 31	50 62	61 53 60
4	46	96 38	41 53	66 41	32 51	91 97	94 58	28 11	46 58	80 20 79
5	93	59 07	05 58	89 90	94 08	97 89	17 04	08 02	37 37	88 83 84
6	14	55 32	12 51	49 28	37 95	62 64	61 53	81 05	83 75	50 45 42
7	84	92 59	57 52	52 71	08 94	38 31	61 99	19 48	09 53	43 10 17
8	57	48 69	02 22	71 97	59 57	53 07	05 79	68 98	13 13	92 47 73
9	92	43 03	74 24	54 63	01 45	01 84	14 88	83 14	70 23	80 83 61
10	66	26 16	22 46	50 51	37 06	79 13	46 82	29 36	15 28	94 51 80
11	34	33 36	05 48	04 43	28 94	89 42	00 50	81 45	12 25	97 00 00
12	11	16 92	13 66	71 23	57 66	65 58	45 79	97 54	04 58	24 76 22
13	24	98 49	31 80	11 70	43 83	64 51	29 98	11 84	00 73	31 34 82
14	00	63 87	95 02	90 50	58 76	21 62	77 17	16 48	47 34	81 64 19
15	33	05 54	37 28	69 55	55 83	30 97	82 48	19 77	58 09	84 66 85
16	60	31 08	49 50	52 91	94 86	46 38	05 69	83 35	88 30	33 92 31
17	66	51 16	28 79	45 01	45 99	28 31	36 42	84 67	55 74	13 23 47
18	39	72 97	77 68	79 95	80 90	13 96	75 96	46 73	30 78	52 13 34
19	30	85 20	65 17	78 65	50 64	81 17	75 17	98 74	43 28	55 97 65
20	85	45 39	53 37	59 28	97 54	78 64	75 67	78 92	87 32	82 55 53
21	55	86 15	01 37	96 10	81 73	50 10	95 07	70 00	36 80	78 85 96
22	79	80 44	95 65	31 60	23 87	45 20	49 06	50 27	89 76	77 17 55
23	37	71 95	08 00	15 33	41 88	52 37	46 29	53 78	97 43	03 80 17
24	69	14 37	14 57	51 29	83 04	74 39	97 01	07 06	00 39	42 25 67
25	93	26 85	88 07	39 99	74 79	93 23	57 04	01 26	67 28	85 32 69

Twenty eight thousand

	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40
1	28	71 02	23 43	06 91	65 64	38 67	77 46	71 23	60 33	82 26 86
2	87	67 68	27 92	76 84	27 78	05 11	45 03	53 58	61 18	34 62 83
3	46	91 72	15 01	66 77	04 91	15 15	90 71	30 71	13 36	46 55 79
4	51	58 01	47 38	99 04	13 06	63 38	96 21	00 35	16 71	69 09 34
5	82	57 97	55 35	08 40	72 14	70 14	32 03	62 26	88 50	36 63 17
6	39	81 59	34 26	82 53	26 93	19 31	50 84	19 84	25 11	93 51 32
7	31	63 54	73 89	35 21	86 68	66 42	16 38	01 92	58 57	90 04 77
8	74	07 21	92 71	39 64	30 64	59 96	61 49	31 20	13 96	55 42 26
9	69	88 92	27 07	97 56	18 07	69 33	34 54	87 10	07 77	20 23 60
10	88	58 54	78 53	87 18	10 01	92 28	97 87	42 91	22 53	34 69 24
11	41	55 82	54 18	66 29	63 16	57 78	73 43	21 34	37 39	30 31 19
12	14	04 73	77 79	63 81	90 53	48 45	02 00	11 88	84 97	24 88 92
13	57	23 32	53 61	75 83	74 35	97 93	40 18	28 14	27 40	42 73 59
14	77	86 75	66 41	14 86	92 09	49 84	49 56	55 65	74 56	35 73 45
15	66	31 76	91 37	52 49	53 60	23 12	62 12	95 41	09 88	61 34 45
16	79	94 75	87 09	06 50	70 70	54 00	83 74	50 86	81 32	54 19 62
17	80	81 33	38 25	79 84	58 51	65 04	41 45	12 29	84 09	04 25 89
18	92	80 74	72 47	57 18	91 72	35 18	77 41	23 86	21 54	25 52 84
19	90	19 62	76 05	92 76	00 51	00 54	67 23	52 81	76 73	49 67 72
20	53	46 38	68 94	41 92	41 00	80 78	40 31	93 42	78 42	85 17 96
21	03	68 12	51 57	25 20	30 08	55 97	02 36	66 44	25 58	56 60 16
22	45	50 95	74 02	36 33	14 75	50 52	12 62	58 33	72 09	63 24 19
23	39	56 53	09 35	17 97	19 92	49 62	27 67	91 84	52 60	12 66 40
24	18	81 93	07 70	29 59	67 72	26 92	1: 57	29 39	89 82	12 00 56
25	22	42 08	10 73	13 60	26 77	32 82	09 42	09 30	64 50	90 55 37

*(**Sumber** : Djarwanto, 2000)*

Contoh cara penggunaan :
Jumlah penumpang dalam suatu pesawat Mandala F-28 N=68, penumpang tersebut diberi nomor urut 1 sampai dengan 68. Kemudian misalkan kita ambil data jumlah penumpang yang berbagasi yang terdiri dari n=10, maka dapat dipilih 2 kolom (misal kolom 5 dan 6) dan dimulai dari baris ke-10, maka penumpang yang terambil untuk sampel adalah yang bernomor : 62, 60, 21, dan seterusnya sampai jumlah 10 terpenuhi.
Pengambilan sampel yang demikian dinamakan *simple random sampling*, cara ini dipergunakan apabila hanya diketahui nama-nama atau identifikasi dari satuan-satuan individu dalam populasinya.

2. ***Nonrandom Sampling***
Cara pengambilan sampel disebut *nonrandom* jika pengambilan sampel tidak memberikan kesempatan yang sama pada anggota populasi untuk dijadikan anggota sampel (disebut *probability sampling*). Yang termasuk dalam *nonrandom sampling* yaitu :
   a. *Accidental Sampling*
   Dalam *accidental sampling* pemilihan sampel terjadi secara kebetulan atau sembarangan pada saat diadakan pengumpulan data. Dengan kata lain yang dijadikan sampel oleh peneliti adalah individu (penumpang) yang secara kebetulan ia (*surveyor*) temui pada saat mengadakan pengumpulan data.
   b. *Judgment Sampling*
   Pemilihan sampel diambil dari anggota populasi dipilih sekehendak hati peneliti (*surveyor*).
   c. *Purposive Sampling*

Pemilihan sampel dengan cara ini bertitik tolak pada penilaian peneliti (*surveyor*) sendiri bahwa sampel yang dipilih nantinya benar-benar *representatif.*

d. *Quota Sampling*

Pemilihan sampel dilakukan dengan membagi populasi dalam *strata* yang dibuat berdasarkan sifat-sifat yang mempunyai pengaruh yang paling besar terhadap variabel yang sedang diteliti (penumpang). Jumlah anggota yang diambil dari setiap *strata* tersebut dilakukan secara penjatahan (*quotum*). Dasar penentuan *quota* ini bisa berupa alasan geografis, ekonomis dan sebagainya.

e. *Expert Sampling*

Pemilihan sampel yang *representatif* didasarkan pada pendapat ahli, sehingga siapa dan berapa jumlah sampel yang harus dipilih sangat tergantung pada pendapat ahli yang bersangkutan.

2.12. POLA *DISTRIBUSI* DAN JENIS *DISTRIBUSI*

2.12.1. Pola *Distribusi* IATA (*International Air Transport Association*)

Dengan pola distribusi IATA (*International Air Transport Association*) maka didapat suatu tipe analisa dimana *volume* rata-rata penumpang *check-in counter* di catat untuk di desain selama 10 menit, dimulai kira-kira dua jam sebelum keberangkatan pesawat.

Adapun langkah-langkahnya adalah :

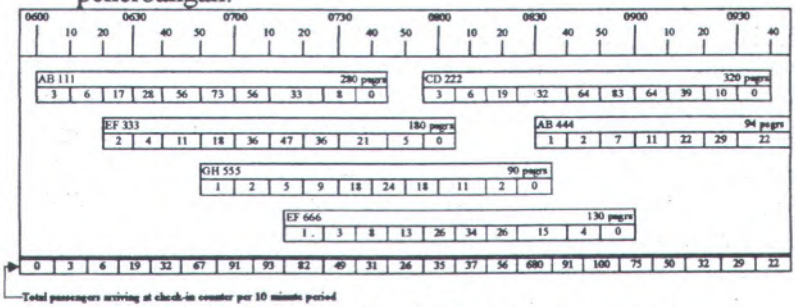
1. Membuat pola jadwal penerbangan pada masing-masing *check-in.* catatan : Beda bentuk *check-in* mungkin pemakaiannya berbeda, contohnya : Penumpang sering datang lebih cepat pada jadwal penerbangan pagi dari pada malam hari.

Period of day	Percentage of passengers per flight arriving at the check in counters by 10 minutes periods prior to flight departure											
	120-110	110-100	100-90	90-80	80-70	70-60	60-50	50-40	40-30	30-20	20-10	10-0
6.00-10.00	0	0	1	2	6	10	20	26	20	12	3	0
10.00-18.00	0	1	3	8	11	15	17	18	15	10	2	0
18.00-24.00	3	4	6	9	11	14	15	15	15	7	1	0

Gambar 2.13. Pola *distribusi* kedatangan penumpang per 10 menit

***(Sumber** : IATA 7th Edition, 1989)*

2. Memakai pola *check-in* yang tepat untuk merencanakan ramalan *volume* harian penumpang per jadwal penerbangan.



Gambar 2.14. Pola *distribusi* kedatangan penumpang per 10 menit

***(Sumber** : IATA 7th Edition, 1989)*

2.12.2. Pola *Distribusi Poisson*

Penumpang yang berniat berangkat dengan transportasi udara (pesawat) pada umumnya tidak tiba di terminal pada waktu yang sama. Sebagian penumpang mungkin datang lebih cepat untuk memastikan bahwa mereka tidak terlambat, sedangkan sebagian yang lain datang saat mendekati keberangkatan. Selain itu sebagian orang mungkin tiba di terminal dan *check-in* pada saat tempat itu dipenuhi penumpang lain sehingga mereka harus menunggu lebih lama dibandingkan dengan orang yang datang

sebelumnya. Kedatangan penumpang tersebut tentunya memiliki jenis distribusi tertentu.

Distribusi *Poisson* adalah peubah acak *discrete*, yaitu fungsi yang memasangkan suatu hasil yang mungkin dari suatu eksperimen dengan bilangan bulat. Pada percobaan *poisson* menghasilkan percobaan yang menghasilkan peubah acak yang menyatakan banyaknya kejadian dalam suatu interval waktu tertentu atau dalam daerah tertentu.

Distribusi *poisson* disebut juga sebagai distribusi peristiwa yang jarang terjadi (*distribution of rare events*) yang merupakan distribusi kemungkinan teoritis dengan variabel random *discrete*.

Distribusi *poisson* dianggap sebagai pendekatan pada distribusi binomial (distribusi kemungkinan teoritis dengan *variabel random discrete*) apabila banyaknya percobaan (n) adalah besar, sedangkan P (*probabilitas* sukses) sangat kecil. Distribusi *Poisson* ditemukan oleh ahli matematika Perancis bernama Simeon D. Poisson, tujuan dari penggunaan distribusi peluang *Poisson* adalah untuk menentukan peluang berbagai peristiwa dalam periode yang panjang atau dalam daerah yang spesifik. Rumus matematis yang sering digunakan pada Distribusi *poisson* :

***(Sumber** : Morlok,1984)*

$$p(n) = \frac{\mu^n . e^{-\mu}}{n!} \quad \text{.....(53)}$$

$$\mu = \lambda . t \quad \text{.....(54)}$$

Keterangan :

p(n) = *probabilitas* dari n kedatangan untuk *periode* waktu t

n = Jumlah kedatangan (*Variabel random discrete* 0, 1, 2, 3 ....)

λ = Tingkat kedatangan rata-rata (volume dalam istilah kita)

t = *Periode* waktu

n! = n.(n-1).(n-2) .....(2).(1) dan 0! = 1

e = Bilangan *irrational* yang besarnya 2.71828

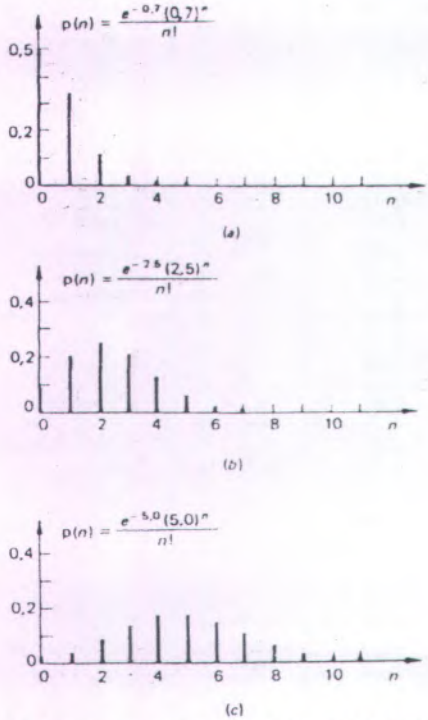
0! = 1 (menurut definisi)

Tabel 2.10. Nilai $e^{-\mu}$

μ	$e^{-\mu}$
0.5	0.60653
1.0	0.36788
1.5	0.22313
2.0	0.13534
2.5	0.08208
3.0	0.04979
4.0	0.01832
5.0	0.00674
6.0	0.00248
7.0	0.00091
8.0	0.00034
9.0	0.00012
10.0	0.00005

*(**Sumber** : Djarwanto, 2000)*

Suatu contoh dari fungsi kerapatan *probabilitas* (fungsi ditribusi *poisson*) yang biasa terdapat dan digunakan untuk kedatangan lalu lintas di terminal transport dan elemen transport lainnya contohnya terminal bandar udara (kedatangan pada *check-in counter*, dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.15. Distribusi *poisson* untuk *probabilitas* dari berbagai jumlah satuan lalu lintas yang tiba pada periode waktu tertentu
***(Sumber** : Morlok, 1984)*

Keterangan gambar :

(a) $\lambda = 0.7$ satuan/jam dengan $\lambda x = 0.7$ satuan ; (b) $\lambda = 2.5$ satuan/jam dengan $\lambda t = 2.5$ satuan ; (c) $\lambda = 5$ satuan/jam dengan $\lambda t = 5$ satuan, dimana λ = tingkat kedatangan rata-rata (satuan/jam) ; t = periode waktu (1 jam) ; p(n) = *probabilitas* (kemungkinan) dari n kedatangan untuk *periode* waktu t.

Suatu percobaan *poisson* memiliki proses yang memiliki sifat sebagai berikut *(walpole, 1989)* :

1. Banyaknya hasil yang terjadi dalam selang waktu tertentu adalah independen (saling bebas) yaitu tidak terpengaruh oleh selang waktu lain yang terpisah.
2. Peluang terjadinya suatu hasil (tunggal) dalam selang waktu yang amat pendek sebanding dengan panjang interval dan tidak tergantung pada banyaknya hasil yang terjadi diluar selang waktu tersebut.
3. Peluang terjadinya lebih dari satu hasil dalam selang waktu yang pendek tersebut dapat diabaikan.

Distribusi *poisson* menunjukkan jumlah kejadian (peluang) yang terjadi dalam suatu interval waktu, dimana kejadian adalah konstan, didalam bukunya *(Tamin, 2003)* menjelaskan bahwa proses yang terjadi dalam antrian adalah proses yang mewakili proses *poisson*.

Dalam proses antrian dimana kedatangan yang timbul selama satu interval waktu dikendalikan dengan kondisi berikut ini :

1. *Probabilitas* dari sebuah kejadian (kedatangan) yang timbul antara waktu t dan $t+\Delta t$ bergantung hanya pada panjangnya pertambahan waktu (Δt) yang berarti bahwa *probabilitas* tidak bergantung pada t atau jumlah kejadian yang timbul selama periode waktu (Δ,t). Dimana t adalah waktu tertentu t_1, t_2, dan seterusnya dan Δt adalah pertambahan waktu.
2. *Probabilitas* kejadian yang timbul selama *interval* waktu yang sangat kecil h adalah kurang dari satu, dimana h adalah *interval* waktu yang sangat kecil.

2.12.3. Distribusi *Eksponensial*

Distribusi *eksponensial* dapat diartikan sebagai distribusi (pembagian/penyaluran) yang berhubungan (tergantung) pada

suatu fungsi eksponen (pangkat dalam aljabar), fungsi tersebut dapat dilihat pada rumus **(1)**.

Distribusi *eksponensial* biasa disebut dengan *eksponensial* negatif dan berhubungan dengan proses *poisson* artinya jika peristiwa terjadi menurut proses *poisson*, maka waktu (h) sampai dengan kejadian yang pertama dari peristiwa mempunyai distribusi eksponensial. Hal ini dapat dilihat bahwa tidak ada satuan lalu lintas yang tiba dalam waktu t, maka harus terdapat kesenjangan (*gap*) atau *headway* waktu paling tidak sebesar t antara satuan lalu lintas yang berurutan. Ini dapat terjadi dengan *headway* antara satuan lalu lintas yang berurutan sama atau lebih besar dari t, maka hal tersebut dapat dirumuskan seperti berikut : ***(Sumber** : Morlok, 1984)*

$$p(h \geq t) = e^{-\lambda.t} \quad \text{untuk } t \geq 0 \quad \text{.....(55)}$$

Rumus **(1)** diperoleh dari rumus matematis untuk distribusi *poisson* yang mempunyai probabilitas (kemungkinan) tidak terdapatnya kedatangan dalam waktu t (n = 0) :

$$p(n) = \frac{\mu^n . e^{-\mu}}{n!} \rightarrow \quad \mu = \lambda.t \rightarrow n = 0 \quad \text{.....(56)}$$

$$p(0) = \frac{\mu^0 . e^{-\mu}}{0!} = e^{-\lambda.t} \quad \text{.....(57)}$$

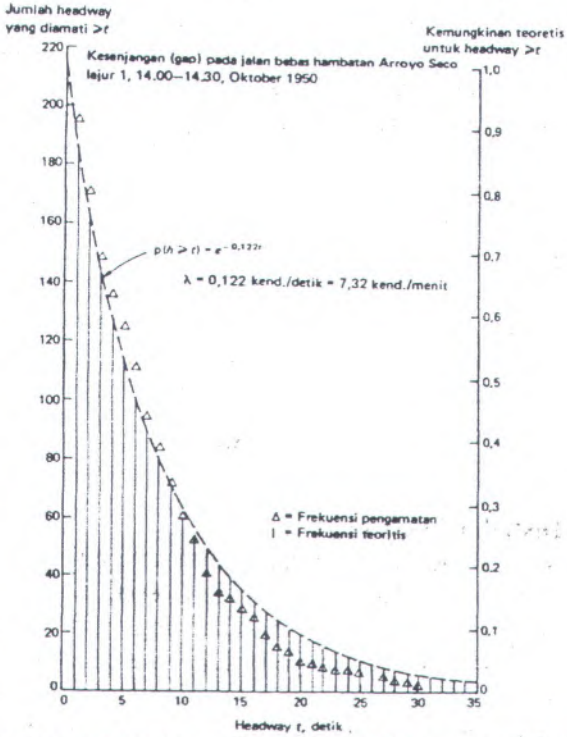
$$p(h \geq t) = e^{-\lambda.t} \quad \text{untuk } t \geq 0 \quad \text{.....(58)}$$

Keterangan :

- p(n) = *probabilitas* dari n kedatangan untuk *periode* waktu t
- n = Jumlah kedatangan (*Variabel random discrete* 0, 1, 2, 3 ....)
- λ = Tingkat kedatangan rata-rata (volume dalam istilah kita)
- t = *Periode* waktu
- n! = n.(n-1).(n-2) .....(2).(1) dan 0! = 1
- e = Bilangan *irrational* yang besarnya 2.71828

0! = 1 (menurut definisi)

Untuk lebih memperjelas contoh dari distribusi *eksponensial* terdapat gambar dibawah yang menunjukkan hasil pengamatan pada *headway* kendaraan yang sebenarnya pada suatu ruas jalan, diekspresikan sebagai frekuensi *relatif* atau munculnya nilai-nilai tertentu pada *interval* waktu yang kecil.



Gambar 2.16. Distribusi *eksponensial* (*eksponensial negatif*) untuk *probabilitas* komulatif dari *headway* (waktu tunggu) waktu untuk kedatangan lalu lintas dan perbandingannya dengan kedatangan kendaraan yang diamati pada suatu jalan bebas hambatan.

***(Sumber** : Morlok, 1984)*

Penggunaan *eksponensial negatif* dikarenakan beberapa hubungan yang telah ditemukan untuk berbagai jenis situasi misalkan moda transport, tingkat pelayanan dan lain-lain. *Eksponensial negatif* (*eksponensial*) berhubungan erat dengan pola kedatangan penumpang yang tiba ditempat penjualan karcis (*check-in counter*).Hubungan antara distribusi *eksponensial* dengan distribusi *poisson* dapat dinyatakan sebagai berikut :

Jika sejumlah kejadian mempunyai distribusi *poisson* seperti yang ditunjukkan oleh rumus **(5)** dan **(6)**, kemudian waktu diantara kejadian mempunyai distribusi *eksponensial* seperti yang ditunjukkan pada rumus **(1)**. Sebagai contoh jika seorang penumpang yang datang mempunyai distribusi *poisson* sedangkan selang waktu antara kedatangan penumpang mempunyai distribusi *eksponensial*.

Sedangkan untuk perbedaan dari distribusi *poisson* dan distribusi *eksponensial* yaitu :

Distribusi poisson merupakan distribusi yang terputus-putus dimana jumlah kedatangan dalam suatu periode waktu (variabel) nilainya terputus-putus yaitu 0, 1, 2, 3, dan seterusnya, sedangkan *distribusi eksponensial merupakan distribusi yang menerus yaitu berupa waktu (variabel yang menerus)*.

2.12.4. Distribusi Peluang t

Distribusi peluang t pertama kali diterbitkan pada tahun 1908 dalam suatu makalah oleh W. S. Gosset, saat itu ia bekerja pada sebuah perusahaan bir di Irlandia yang melarang penerbitan penelitian oleh karyawannya.Untuk menghindari larangan tersebut ia menerbitkan karyanya secara rahasia di bawah nama "Student". Karena itu distribusi t biasa disebut distribusi student t (distribusi t).

Pada tugas akhir ini data yang akan diujikan dengan distribusi t yaitu waktu pelayanan pada masing-masing maskapai penerbangan dengan jumlah sampel $N \leq 30$ (waktu pelayanan penumpang berbagasi 10 sampel dan waktu pelayanan

penumpang tanpa bagasi 10 sampel), sehingga rumus yang diperlukan yaitu : ***(Sumber** : Walpole, 1986)*

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}} \sim t_{n-1} \quad \text{.....(59)}$$

Sedangkan untuk interval keyakinan (*confidence interval*) dipakai rumus :

$$\bar{x} - t_{n-1;\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + t_{n-1;\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}} \quad \text{.....(60)}$$

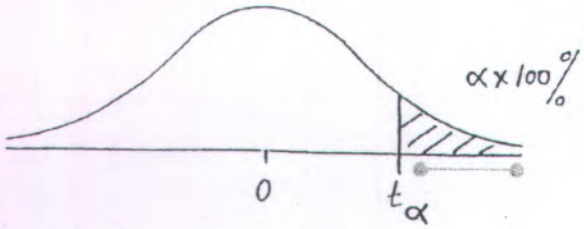
Dimana :

α = 0.05 ; 0.1 ; 0.025 ; 0.01 ; 0.005
t = Distribusi t
t_{n-1} = distribusi t dengan derajat kebebasan (n-1)
$\bar{x}$ = Harga rata-rata dari sampel
μ = *Confidence interval* (jarak waktu keyakinan)
s = *Standart deviasi* sampel
n = Jumlah sampel

Tabel 2.11. Nilai t

Table A2 Upper percentage points of Students' *t*–distribution

Degrees of Freedom	Tail Percentage			
	10	5	2.5	1
1	3.078	6.314	12.71	31.82
2	1.886	2.920	4.303	6.965
3	1.638	2.353	3.182	4.541
4	1.533	2.132	2.776	3.747
5	1.476	2.015	2.571	3.365
6	.440	1.943	2.447	3.143
7	.415	1.895	2.365	2.998
8	.397	1.860	2.306	2.896
9	.383	1.833	2.262	2.821
10	1.372	1.812	2.228	2.764
11	1.363	1.796	2.201	2.718
12	1.356	1.782	2.179	2.681
13	1.350	1.771	2.160	2.650
14	1.345	1.761	2.145	2.624
15	1.341	1.753	2.131	2.602
16	1.337	1.746	2.120	2.583
17	1.333	1.740	2.110	2.567
18	1.330	1.734	2.101	2.552
19	1.328	1.729	2.093	2.539
20	1.325	1.725	2.086	2.528
25	1.316	1.708	2.060	2.485
30	1.310	1.697	2.042	2.457
60	1.296	1.671	2.000	2.390
120	1.289	1.658	1.980	2.358



***(Sumber** : Walpole, 1986)*

BAB III
METODOLOGI

Salah satu komponen penyusun dari suatu bandar udara adalah terminal. Terminal merupakan area dimana penumpang dapat melakukan seluruh proses sebelum keberangkatan dan sesudah kedatangan.

Di dalam terminal bandara terdapat fasilitas sebelum keberangkatan yang disebut lokasi pelaporan (*check in area*). Di lokasi ini setiap penumpang yang akan melakukan perjalanan dengan pesawat terlebih dahulu harus melakukan konfirmasi ulang tentang keberangkatannya dan registrasi bagasinya.

Pada lokasi pelaporan (*check-in area*) membutuhkan suatu perencanaan konfigurasi yang optimal dengan harapan untuk mendapatkan waktu pelayanan dan biaya yang efektif serta efisien, dengan tetap mengacu pada kenyamanan dan keamanan penumpang sebagai pengguna jasa.

Perencanan Konfigurasi yang dimaksud adalah luasan *area* yang dibutuhkan, susunan *check-in counter* serta sistem yang digunakan. Untuk mendapatkan konfigurasi *check-in area* yang tepat ada beberapa faktor yang mempengaruhi, yaitu distribusi penumpang, waktu pelayanan, sistem antrian dan jumlah, ukuran serta konfigurasi *check-in counter*.

Bab ini akan menjelaskan tahap–tahap yang perlu dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir ini. Tahap–tahap awal yang dilakukan termasuk studi literature, pengamatan di lapangan, dan peninjauan kepada komponen-komponen yang berkaitan dengan topik studi untuk mendapatkan data-data yang diperlukan untuk menunjang penulisan tugas akhir ini. Berikut ini, akan dijelaskan masing-masing tahapan kerja untuk dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang timbul seperti yang telah disajikan pada bab pendahuluan.

3.1 Studi Kondisi Awal Lapangan

Studi ini dilakukan untuk mengetahui keadaan dan kondisi nyata yang terjadi di lokasi studi, sehingga dapat mengidentifikasi permasalahan yang terjadi dengan benar. Selain itu, studi ini diperlukan untuk menghindari ketidaksesuaian antara tujuan studi dan pengevaluasian yang dilakukan.

3.2 Identifikasi Masalah

Dalam tahap ini, dipelajari latar belakang perlunya dilakukan evaluasi jumlah *check-in counter* terminal penumpang domestik di bandara internasional Juanda baru Surabaya. Kemudian, perlu dirumuskan permasalahan-permasalahan yang timbul, yang berkaitan dengan studi ini. Selanjutnya ditetapkan tujuan yang harus dicapai agar permasalahan yang timbul dapat terselesaikan. Untuk mempermudah pembahasan dan agar tidak menyimpang terlalu jauh, maka suatu batasan studi ditentukan, dimana di dalamnya memuat hal-hal yang dikerjakan dan hal-hal yang tidak dikerjakan, serta asumsi-asumsi yang diambil untuk mempermudah penyelesaian studi ini.

3.3 Studi Literatur

Tahap ini adalah tahap dimana pemahaman dasar-dasar teori yang didapat dari berbagai sumber literatur, yang berkaitan dan menunjang dalam evaluasi jumlah *check-in counter* terminal domestik Juanda baru.Tahap ini wajib dilakukan sebagai pendalaman permasalahan agar pencapaian tujuan dapat dilakukan secara tepat. Literatur yang menunjang adalah buku-buku atau referensi lain yang mengungkapkan teori-teori mengenai materi-materi yang akan dibahas pada tugas akhir ini. Teori-teori tersebut antara lain mengenai:

1. Karakteristik antrian dan alur pergerakan penumpang.
   Objek dari tugas akhir ini di titik beratkan pada penumpang keberangkatan yang berada di terminal domestik Juanda baru untuk dievaluasi jumlah/volumenya. Oleh sebab itu, perlu mengetahui

dan memahami karakteristik antrian dan alur pergerakan penumpang yang terjadi di terminal keberangkatan domestik Juanda baru. Pemrosesan apa saja yang dilakukan terhadap penumpang sebelum berangkat. Hal ini harus dilakukan agar pada saat melakukan survei di lokasi, dapat diketahui hal-hal apa saja yang harus dilakukan berkaitan dengan penyelesaian studi ini. Selain itu, juga dapat mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi jumlah *check-in counter* terminal domestik Juanda baru berkaitan dengan fasilitas yang sudah ada sebelumnya pada terminal domestik Juanda lama.

2. Langkah Penyelesaian Secara Statistik.
   Berhubung analisa permasalahan dalam pengevaluasian tugas akhir ini dilakukan secara statistik, diantaranya adalah perhitungan Load Factor pada masing-masing penerbangan, pendistribusian masing-masing keberangkatan sesuai IATA, proses simulasi masing-masing airlines pada masing-masing counter, serta harus dilakukannya suatu studi lapangan. Maka perlu diketahui langkah-langkah yang harus dilakukan dalam penyelesaian studi ini agar didapat suatu kesimpulan yang mendekati kebenarannya.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Pengambilan sampel/pengumpulan data bertujuan untuk mendapatkan *inferensi* statistik yaitu untuk menarik kesimpulan dari informasi yang terdapat pada suatu populasi. Apabila populasi yang dihadapi cukup besar atau bahkan tak terhingga, tentu tidak mungkin jika kita harus meneliti setiap anggota populasi untuk mengumpulkan informasi yang akan mendasari penarikan kesimpulan tentang populasi tersebut secara keseluruhan.

Oleh karena itu jika kita mengambil sampel secara asal-asalan tentu saja tidak cukup, untuk itu dalam pengambilan sampel dipakai metode *Expert Sampling* yaitu pemilihan sampel yang *representatif* didasarkan pada pendapat ahli, sehingga siapa dan berapa jumlah sampel yang harus dipilih sangat tergantung pada pendapat ahli yang bersangkutan didalam hal ini pendapat ahli yang dimaksud yaitu dosen pembimbing.

Pada penyusunan tugas akhir ini untuk pengumpulan data sebelumnya dilakukan pengamatan mengenai jadwal penerbangan domestik yang beroperasi di terminal keberangkatan domestik Bandara Internasional Juanda baru Surabaya. Selain itu, surat pengantar dari jurusan Teknik Sipil-FTSP-ITS kepada General Manager dan Manager Divisi Operasional PT.Angkasa Pura I Bandara Juanda Surabaya untuk memperoleh ijin pengambilan data serta memperoleh ijin melakukan peninjauan lapangan.

3.4.1 Proses Perijinan

Sebelum melakukan peninjauan lapangan guna mendapatkan gambaran mengenai karakteristik dan pendistribusian penumpang keberangkatan di terminal domestik bandara Juanda baru, terlebih dahulu dibuat surat pengantar dari jurusan Teknik Sipil-FTSP-ITS kepada General Manager dan Manager Divisi Operasional PT. Angkasa Pura I Bandara Juanda Surabaya untuk memperoleh ijin pengambilan data dan peninjauan lapangan di lingkungan terminal keberangkatan domestik bandara Juanda baru.Selanjutnya penulis mengajukan permohonan pembuatan kartu pass sebagai tanda masuk kedalam *check-in counter* area untuk melakukan peninjauan lapangan.

3.4.2 Metode penetapan pengambilan data

Dalam penetapan pengambilan data dilakukan berdasarkan metode *Expert Sampling* dimana pemilihan sampel/data yang representatif didasarkan pada pendapat ahli, sehingga apa saja, siapa dan berapa jumlah sampel yang harus dipilih dan digunakan sangat tergantung pada pendapat ahli. Selain itu alasan dipilihnya

metode *Expert Sampling* dalam penetapan pengambilan data adalah :

1. Terbatasnya waktu dan dana penelitian.
2. Dalam hal jumlah individu yang akan diselidiki bersifat *infinite* (tak terbatas jumlahnya dapat dianggap tak terbatas jumlahnya)sehingga penyelidikan seluruh individu tidak dilakukan secara menyeluruh.Jumlah individu yang dimaksud disini adalah lalu-lintas pergerakan dan pendistribusian penumpang keberangkatan domestik pada setiap airlines.
3. Bila tidak diperlukan ketelitian yang mutlak atau hasil penelitian segera dibutuhkan, maka penelitian berdasarkan sampel akan bisa menghemat biaya, waktu dan tenaga.
4. Bila *nonsampling error* yang besar tidak dapat dihindarkan, penelitian sebagian individu mungkin memberikan hasil yang lebih baik daripada penelitian seluruh individu, karena *nonsampling error* lebih mudah dikontrol dalam ruang yang lebih sempit.

Dikarenakan hal-hal tersebut diatas maka dalam pemilihan dan penganalisaan data pada pengevaluasian jumlah *check-in counter* penyusunan tugas akhir ini, penulis hanya menggunakan data-data sekunder yang diperoleh dari PT.Angkasa Pura I.Sedangkan pendapat ahli yang dimaksud adalah dosen pembimbing dan staff ahli PT.Angkasa Pura I.Selain itu sebagai gambaran mengenai *check-in counter* dan terminal keberangkatan domestik Juanda baru penulis juga melakukan kunjungan lapangan di *check-in counter area* terminal keberangkatan domestik bandara internasional Juanda Surabaya selama pengerjaan penyusunan tugas akhir ini.

Data-data yang didapatkan antara lain:

1. Nama maskapai penerbangan (*airlines*), nama *flight*, dan jenis pesawat.
2. Gambar eksisting terminal keberangkatan domestik.

3. Data dan Jadwal keberangkatan pesawat terbang dan Penumpang setiap Maskapai Penerbangan..
4. Frekuensi penerbangan pesawat tiap harinya.
5. Pola pendistribusian penumpang keberangkatan terminal domestik.
6. Data Perkembangan Pesawat dan Penumpang Bandara Udara Juanda Periode 1995-2006
7. Dokumentasi Kondisi Saat Peak Hour (bulan Oktober 2006).
8. Data Jumlah check In Counter pada Keberangkatan Domestik beserta Maskapai Pengunanya.
9. Data Primer Waktu Layanan pada saat kondisi peak hour (Bulan Oktober 2006)

Dari informasi yang didapat dari staff ahli PT.Angkasa Pura I, bahwa dalam satu minggu jadwal pergerakan pesawat dan penumpang di terminal keberangkatan domestik pada hari SENIN dan JUMAT merupakan hari dimana volume pergerakan pesawat dan penumpang sangat padat dibandingkan hari yang lainnya.Informasi tersebut kemudian dijadikan acuan oleh penulis untuk memilih data yang akan dianalisa dalam pengevaluasian penulisan tugas akhir ini, tentunya atas sepengetahuan dan persetujuan dari dosen pembimbing sebagai ahli yang bersangkutan.

Setelah data-data sekunder yang dikumpulkan dianalisa dan dievaluasi, ternyata volume lalu lintas pergerakan pesawat dan penumpang yang paling padat adalah pada hari SENIN tanggal 30 Oktober 2006.Dari hasil analisa data sekunder yang didapat tersebut diperoleh data-data yang digunakan sebagai acuan dalam pengevaluasian jumlah check-in counter terminal domestik bandara Internasional Juanda baru Surabaya.

3.5. Metode Analisa

Setelah data-data diperoleh, maka dibuat rekap volume lalu-lintas pergerakan pesawat dan penumpang keberangkatan

terminal domestik bandara internasional Juanda Surabaya.Selain itu, akan dilakukan analisa untuk menentukan parameter-parameter penting yang akan digunakan untuk pembuatan peramalan dalam evaluasi jumlah *check-in counter* terminal keberangkatan domestik Juanda baru. Tahap ini secara detail analisanya akan dibahas pada bab selanjutnya.

Penganalisaan data-data yang telah dikumpulkan menyajikan hasil antara lain:

1. Data perkembangan pergerakan penumpang tahunan, periode 1995-2006.
2. Data volume pergerakan pesawat dan penumpang masing-masing maskapai penerbangan terminal keberangkatan domestik bandara Juanda Surabaya 2006.
3. Data tingkat kedatangan penumpang pada terminal keberangkatan domestik bandara Juanda baru untuk mendapatkan asumsi nilai tingkat kedatangan penumpang (*load factor*) pada jam puncak (*peak hours*) dengan metode distribusi IATA..
4. Nilai confindence interval 95 % waktu layanan pada saat penumpang tanpa membawa bagasi dan penumpang dengan membawa bagasi/trolley.

Dari semua hasil analisa tersebut, dapat ditentukan data mana yang akan dipergunakan dalam pengevaluasian jumlah *check-in counter* terminal keberangkatan domestik bandara Juanda baru.Data-data ini akan diuraikan secara lengkap pada Bab Kompilasi dan Analisa data.

3.6 Metode Evaluasi

Dari hasil analisa yang dilakukan, akan dilakukan evaluasi jumlah *check-in counter* agar dapat memberikan pelayanan yang maksimal kepada penumpang keberangkatan domestik sehingga fasilitas pelaporan di terminal keberangkatan domestik bandara Juanda baru mampu digunakan dalam tahun rencana yaitu 5

sampai 10 tahun mendatang. Evaluasi jumlah fasilitas pelaporan penumpang ini meliputi :

1. Pendistribusian penumpang keberangkatan pada masing-masing airlines dengan menggunakan metode IATA untuk mengetahui pola kedatangan penumpang pada saat dua jam sebelum keberangkatan pesawat pada setiap satu jadwal keberangkatan.Pendistribusian ini dilakukan pada jadwal penerbangan dalam satu hari penuh (24 jam) dan pada berapa kapasitas untuk masing-masing pesawat.
2. Evaluasi volume pergerakan penumpang, dalam evaluasi volume pergerakan penumpang ini diperlukan data-data waktu pelayanan penumpang, pergerakan pesawat dan tingkat kedatangan penumpang terminal domestik bandara Juanda baru.Dari data tersebut dilakukan peramalan pada tahun rencana sehingga dapat diketahui volume pergerakan penumpang 5 dan 10 tahun kemudian hasil tersebut dikonversikan dalam bentuk analisa jam puncak penumpang yaitu volume maksimal penumpang dalam harian dan bulanan untuk keperluan analisa jumlah *check-in counter* yang dibutuhkan.
3. Evaluasi Jumlah *check-in counter* yang dibutuhkan, dalam evaluasi ini diperlukan data pergerakan pesawat dan data tingkat kedatangan penumpang terminal domestik bandara Juanda baru. Dari data-data tersebut selanjutnya dilakukan pengevaluasian terhadap hasil yang diperoleh dari analisa kondisi eksisting untuk mendapatkan hasil yang diinginkan sesuai dengan tujuan penyusunan tugas akhir ini.

Secara ringkas, metode penyelesaian Tugas Akhir ini digambarkan pada **Gambar 3.1** berikut ini :

STUDI KONDISI AWAL LAPANGAN
Pengumpulan Data dan pengamatan lokasi studi.

↓

IDENTIFIKASI MASALAH
Tingkat Keberangkatan Penumpang dan Pesawat Domestik yang cukup signifikan, akan berdampak pada ketersediaan fasilitas pendukung bandara juanda, terutama fasilitas check in counter yang merupakan fasilitas utama pada saat penumpang akan melakukan penerbangan

↓

STUDI LITERATUR
Peninjauan secara teoritis terhadap topik bahasan sebagai acuan agar hasil yang dicapai sesuai dengan yang diinginkan.

↓

PENGUMPULAN DATA

↓

DATA SEKUNDER
1. Gambar eksisting terminal keberangkatan domestik Juanda baru.
2. Data jumlah keberangkatan tahunan penumpang terminal domestik Juanda baru.
3. Jadwal keberangkatan pesawat terminal domestik Juanda baru.
4. Data kapasitas tempat duduk pesawat yang beroperasi di terminal domestik baru.
5. Data jumlah counter yang melayani.
6. Sistem pendistribusian penumpang keberangkatan di terminal domestik.

DATA PRIMER
1. Data Waktu Pelayanan Check In Counter
2. Dokumentasi Kondisi Eksisting

↓

ANALISA DATA
Pengolahan data jumlah penumpang, jadwal keberangkatan maskapai penerbangan, lama *check-in counter* buka, dan pendistribusian kedatangan penumpang yang kemudian didapatkan hubungan antara tingkat kedatangan penumpang dan tingkat pelayanan (kapasitas *check-in counter*).

↓

PERAMALAN / FORECASTING
Memperkirakan penambahan volume pergerakan penumpang dan pesawat terminal domestik untuk jangka waktu 5 sampai 10 tahun kedepan terhadap daya tampungnya

↓

EVALUASI JUMLAH *CHECK-IN COUNTER*
Analisis kebutuhan check in counter terhadap jumlah penumpang pada tahun 2016 (10 tahun mendatang) dan karakteristiknya (waktu pelayanan dan panjang antrian) pada saat waktu pelayanan minimal dan maksimal.

Gambar 3.1. Alur Metodologi Penyelesaian Tugas Akhir

"Halaman ini Sengaja Dikosongkan"

BAB IV
KOMPILASI DAN ANALISA DATA

Dalam penulisan Tugas Akhir dengan judul "Evaluasi Jumlah *Check-in Counter* Terminal Penumpang Domestik Bandara Internasional Juanda Baru Surabaya" menggunakan metode pengumpulan data dengan cara mengolah data sekunder yang ada sesuai dengan pendapat dari ahli yang bersangkutan yaitu dosen pembimbing.

Data sekunder yang akan dianalisa didapat dari PT. Angkasa Pura I. Data sekunder yang didapat tersebut antara lain :

1. Lay out Bandara Juanda Surabaya (khususnya lay out terminal keberangkatan domestik).
2. Data arus lalu-lintas angkutan udara bandara Juanda tahun 1995-2005.
3. Jadwal pergerakan lalu-lintas pesawat dan penumpang terminal keberangkatan domestik yang terakhir (juni sampai oktober 2006).
4. Data jumlah airlines dan jumlah counter yang ada di terminal keberangkatan domestik (didapat dari peninjauan lapangan).

4.1. Gambaran Terminal Domestik Juanda Baru

4.1.1 Kapasitas dan Fasilitas Terminal Keberangkatan Domestik

Berdasarkan informasi dari PT.Angkasa Pura I, baik melalui History of Juanda Airport maupun Sekilas Bandara Juanda Surabaya serta melalui penelusuran situs internet didapat data-data over all yang berhubungan dengan terminal keberangkatan domestik Bandara Juanda Baru, dimana kedudukan dan fungsi dari data serta informasi tersebut sangat strategis dalam rangka pembahasan penulisan Tugas Akhir ini.

Bandara Juanda Baru terletak di sebelah utara bandara lama menempati lahan seluas +/- 600 hektar. Luas Terminal Bandara Juanda Baru 51.500 m2, terdiri dari terminal domestik 30.000 m2, internasional 21.500 m2 dan landasan pacu 2.600m x

45m, fasilitas parkir seluas 28.900 m2 dengan kapasitas 3.000 kendaraan. Luas terminal Juanda baru ini dua kali lebih besar dibandingkan dengan terminal Juanda lama yang hanya 28.088 m2.

PT.Angkasa Pura I selaku pihak pengelola bandara Juanda mengklaim bahwa desain bandara Juanda baru meniru Bandara Changi Singapura. Bandara Juanda baru tersebut terdiri atas tiga bagian utama yakni terminal domestik di sisi barat, terminal internasional di sisi timur. Diantara kedua terminal tersebut terdapat plaza / waving gallery, tempat pengantar penumpang untuk melihat landasan pacu (run way). Terdapat 11 (sebelas) ruang tunggu di Bandara baru Juanda, yakni 7 (tujuh) di terminal domestik dan 4 (empat) di terminal internasinal, selain lebih luas fasilitas pendukungnya juga lebih komplit.

Fasilitas untuk arus masuk penumpang keberangkatan domestik tersedia 4 (empat) pintu masuk, tiap pintu dilengkapi sebuah alat pemindai *X-ray* untuk memeriksa bagasi calon penumpang, dibandingkan dengan bandara Juanda lama pintu masuk keberangkatan penumpang hanya satu, sehingga calon penumpang harus berjubel ketika hendak masuk. Sirkulasi Bandara Juanda Baru juga di desain sesederhana mungkin, semua penumpang baik domestik maupun internasional masuk melalui lantai satu, lantai ini berisi fasilitas *Check-In* yang terdiri atas loket pembelian tiket, pengambilan boarding pass, penitipan bagasi dan pemeriksaan (security centre), setelah itu penumpang naik kelantai dua yang merupakan ruang tunggu calon penumpang menuju pesawat. Masing-masing ruang tunggu di lantai dua dilengkapi garbarata yaitu belalai penghubung antara pesawat dan ruang tunggu, sehingga tidak diperlukan jasa bus.

Dalam rangka mendukung pencapaian kinerja sesuai yang di harapkan, terminal Keberangkatan Domestik Bandara Juanda Baru ini juga dilengkapi dengan beberapa fasilitas lainnya diantaranya adalah:

a. ***Fasilitas Umum***

Fasilitas umum yang tersedia diterminal domestik antara lain :

- Instalasi listrik.
- Instalasi air bersih.
- Alat komunikasi, seperti telepon.
- Pendingin ruangan/AC pada ruangan yang tertutup.
- Fasilitas kebersihan, seperti tempat sampah dan kamar mandi.
- Tempat Ibadah (Musholla).
- Restaurant dan cafe.
- Counter pelayanan publik dan informasi.
- Counter persewaan mobil dan reservasi hotel.
- Counter penjualan souvenir dan obat-obatan.

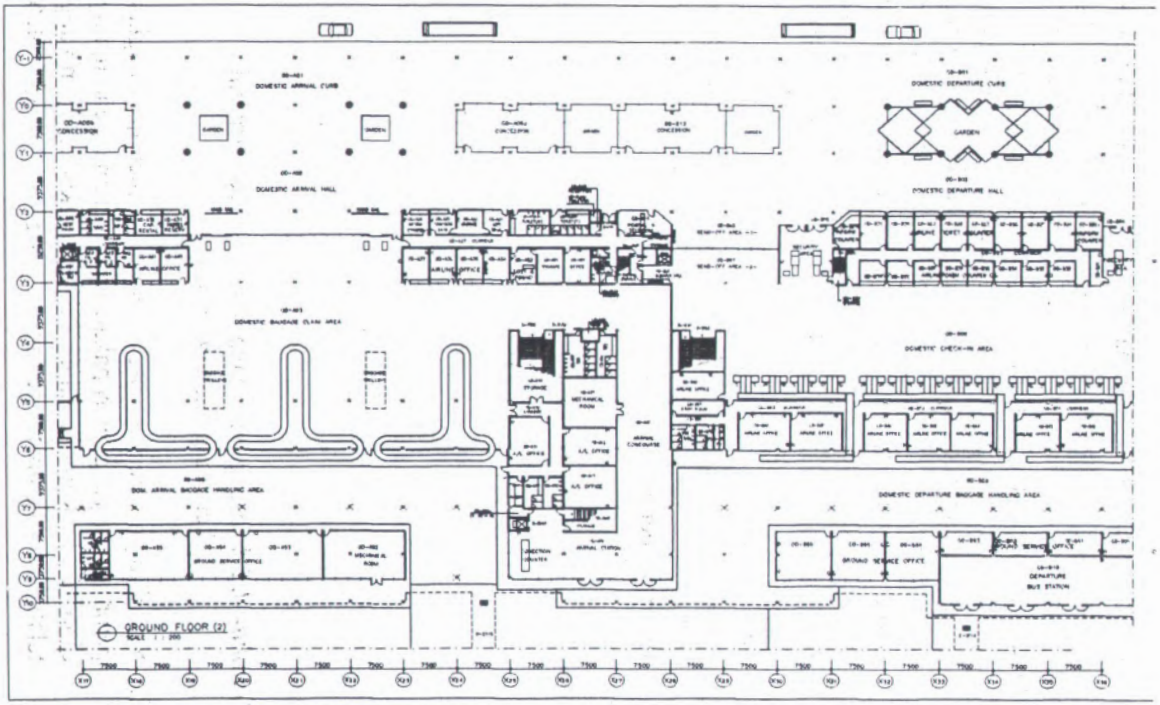
b. ***Fasilitas Khusus***

- Airline ticket counter, merupakan fasilitas yang disediakan oleh masing -masing airline sebagai tempat sarana pelaporan bagi para penumpang yang akan berangkat sebelum masuk kedalam ***check-in area.***
- Airline cash counter, merupakan fasilitas yang disediakan oleh masing-masing airline yang ditujukan bagi penumpang transit yang ingin membeli tiket untuk melanjutkan perjalanan, tanpa harus keluar dari ***check-in area.***
- Airline office, adalah fasilitas yang disediakan untuk masing-masing airline melakukan proses administrasi dan sebagai tempat pelayanan bagi penumpang keberangkatan yang mungkin membutuhkan bantuan.
- Mechanical room (fasilitas teknik), adalah ruangan yang disediakan pihak bandara untuk memeriksa atau memperbaiki dimana didalamnya

terdapat instalasi-instalasi yang ada di terminal domestik.

- Ground service office, merupakan fasilitas yang disediakan pihak bandara untuk semua airline yang beroperasi untuk memproses penumpang keberangkatan sebelum menuju pesawat terbang.

Untuk lebih jelasnya akan dapat dilihat pada ***Gambar 4.1*** yaitu tentang Lay-out Gedung Terminal Domestik Bandara Internasional Juanda baru.



Gambar 4.1. Lay Out Terminal Keberangkatan Domestik Bandara Internasional Juanda Baru Surabaya
(Sumber : PT. Angkasa Pura I Bandara Juanda Surabaya)

4.1.2 Proses Kedatangan Penumpang

Proses kedatangan penumpang di terminal domestik bandara Juanda baru pada dasarnya sama dengan bandara yang ada pada umumnya. Adapun proses kegiatan kedatangan penumpang di terminal domestik bandara Juanda Surabaya yaitu :

1. Tempat pertama pada terminal keberangkatan domestik yang dimasuki oleh penumpang adalah *Curb*, yang merupakan suatu area yang berfungsi sebagai tempat parkir sementara kendaraan untuk menaikkan atau menurunkan penumpang dan bagasi di muka terminal.*Curb* ini merupakan bagian utama dari daerah pertemuan dengan jalan masuk (*Landing Interface*), yaitu area dimana penumpang berpindah dari cara perjalanan menuju jalan masuk ke bagian pemrosesan penumpang yang mencakup sirkulasi, parkir dan naik-turunnya penumpang dipelataran.

Gambar 4.2. Proses penumpang di *Curb area* terminal keberangkatan domestik.

2. Selanjutnya penumpang berjalan menuju bagian pemrosesan yang merupakan area dimana penumpang diproses, baik untuk yang akan berangkat ataupun yang telah tiba.Tempat pertama yang didatangi oleh

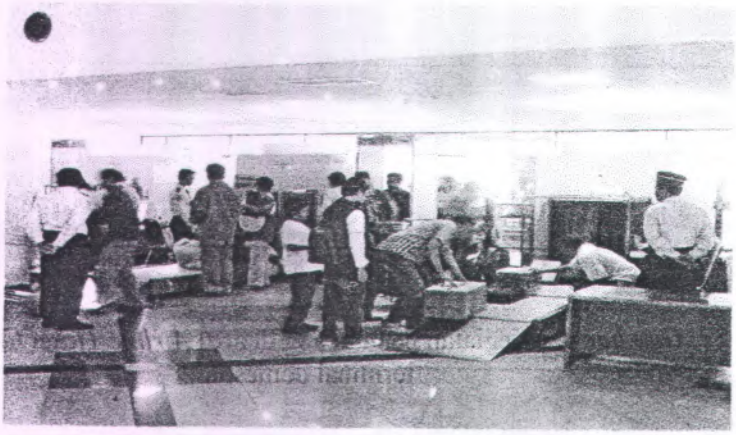
penumpang pada area ini adalah *Airline ticket counter*, dimana terjadi kegiatan administrasi antara penumpang dengan maskapi penerbangan yang melayani di terminal domestik bandara Juanda.Tetapi bila ada penumpang yang sudah terlebih dahulu membeli atau memesan tiket, maka counter ini hanya berfungsi sebagai tempat untuk konfirmasi ulang dan tempat informasi bagi penumpang keberangkatan. Oleh karena itu biasanya calon penumpang yang sudah memesan atau memiliki tiket bisa mengabaikan proses ini.

Gambar 4.3 Kegiatan penumpang di area *Airline Ticket Counter* terminal domestik.

3. Proses selanjutnya penumpang menuju *Security Area* sebelum memasuki daerah pelaporan (***check-in area***).Untuk menjaga keselamatan penumpang, maka perlu dilakukan pemeriksaan keamanan terhadap penumpang dan bagasinya. Pemeriksaan keamanan terhadap penumpang, di semua bandara internasional menggunakan suatu alat yaitu magnetometer dan sinar X. Alat ini dapat mendeteksi keberadaan barang logam dan barang yang tidak diijinkan, dengan menggunakan alarm yang berbunyi jika mendeteksi barang-barang

terlarang yang dibawa oleh penumpang saat penumpang tersebut berjalan melewati alat tersebut. Sedangkan pemeriksaan untuk bagasi yang dibawa penumpang dilakukan dengan menggunakan perangkat sinar X dengan sistem ban berjalan yang dapat mendeteksi isi bagasi penumpang dan dapat dilihat oleh petugas berwenang melalui layar monitor.

Pada terminal Internasional, pemeriksaan ini dilakukan tidak hanya pada terminal keberangkatan, namun dilakukan pula pada terminal kedatangan. Pemeriksaan ini lebih diutamakan pada masuknya obat-obatan terlarang (narkotika).



Gambar 4.4 Kegiatan penumpang di Security Area terminal domestik.

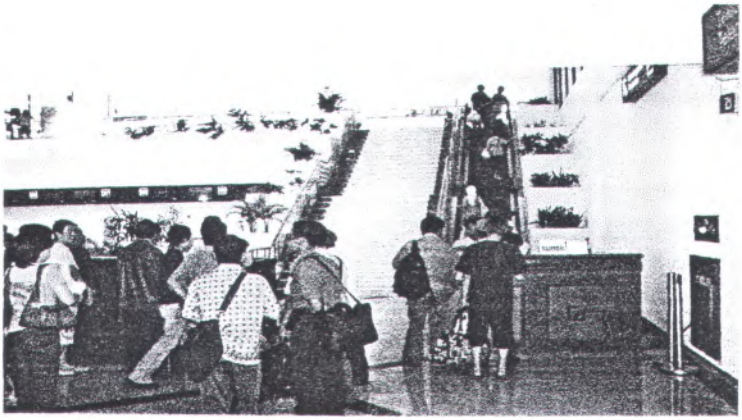
4. Setelah melewati pemeriksaan penumpang di area keamanan terminal keberangkatan domestik bandara Juanda, penumpang berjalan menuju ***Check-in area*** (lihat lay out pada lampiran 2). Fungsi area ini adalah untuk menampung aktivitas-aktivitas seperti pemeriksaan tiket, mencatat/mendaftar calon

penumpang dan bagasinya. Aktivitas ini dilakukan pada ***check-in counters (meja pelaporan)*** yang telah dibagi menurut maskapai penerbangannya masing-masing. Pada terminal domestik bandara Juanda baru Sistem *check-in* yang diterapkan adalah Sistem ***Linier***, dimana ***check-in counter*** yang tersedia dapat dipergunakan oleh semua *airline* tanpa harus tergantung pada jatah counter yang didapat oleh masing-masing *airline*. Sehingga bila ada salah satu *airline* yang memiliki jadwal penerbangan yang sangat padat bisa menggunakan ***check-in counter*** maskapai penerbangan lain yang kosong. Selain itu penumpang juga dapat langsung membayar *Airport Tax* di ***check-in*** **counter** pada saat melakukan proses pelaporan. Hal ini berbeda dengan keadaan di terminal Juanda lama, dimana pembayaran *Airport Tax* dilakukan ditempat yang berbeda/terpisah. Tetapi keadaan sebenarnya di lapangan pada saat penyusunan penulisan tugas akhir ini, sistem ***MUCS*** masih dalam tahap persiapan uji coba. Sehingga belum dapat dilihat adanya perubahan terhadap pendistribusian penumpang, selain itu pembayaran *Airport Tax* juga masih terpisah.

Gambar 4.5 Kegiatan penumpang pada ***Check-in Area*** Terminal Domestik Bandara Juanda Baru Surabaya.

Gambar 4.6 Kegiatan penumpang saat melakukan proses ***Check-in*** pada masing-masing Airlines.

5. Setelah semua proses di ***Check-in area*** selesai, selanjutnya penumpang bergerak menuju ***Send-off area***.Daerah ini merupakan area penghubung antara ***Check-in area*** dengan ruang tunggu keberangkatan penumpang yang terletak di lantai dua gedung terminal keberangkatan domestik bandara Juanda Surabaya.Sebelum penumpang menuju ruang tunggu, calon penumpang terlebih dahulu menyelesaikan proses administrasi *Airport tax* di ***counter*** yang terletak didepan tangga naik menuju ruang tunggu keberangkatan terminal domestik.Kemudian para calon penumpang dipersilahkan untuk memasuki ruang tunggu sesuai dengan gerbang (***Gate***) mana pesawat maskapi penerbangan yang melayani tujuan masing-masing penumpang berada.Penumpang dapat mengetahui di gerbang (***Gate***) mana dia harus menunggu keberangkatan melalui papan pengumuman dan penunjuk arah yang disediakan oleh pihak pengelola bandara.

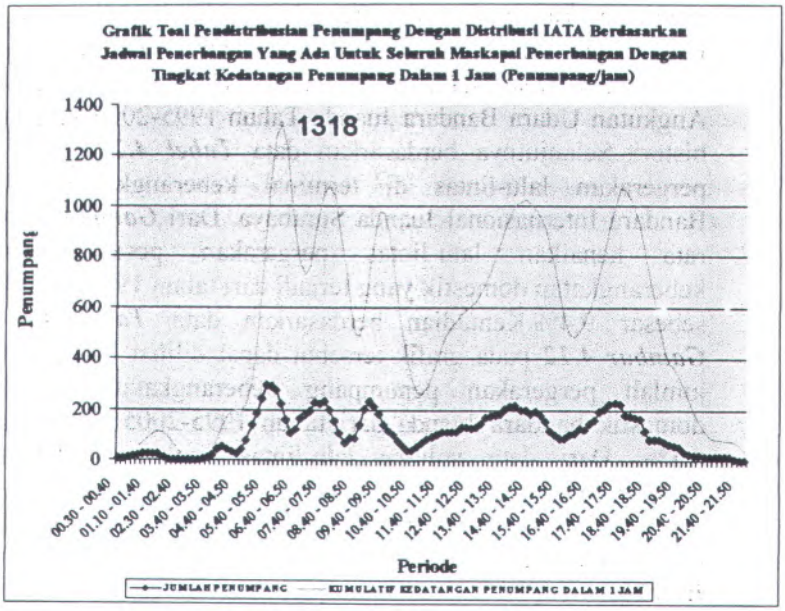


Gambar 4.7 Kegiatan penumpang di *Send-off area* sebelum memasuki ruang tunggu keberangkatan domestik.

Gambar 4.8 Kegiatan penumpang di ruang tunggu Keberangkatan Terminal Domestik Bandara Juanda Baru

Gambar 4.9. Papan pengumuman yang berada di area ruang tunggu keberangkatan domestik yang memberikan informasi bagi calon penumpang

Pada **Gambar 4.10**, akan digambarkan secara garis besar proses pendistribusian penumpang pada terminal keberangkatan domestik bandara Juanda Baru Surabaya (dengan rincian perhitungan sebagaimana lampiran 6 -17.)



Gambar 4.10. Rekapitulasi Distribusi Tingkat Kedatangan Seluruh Maskapai di Bandara Internasional Juanda Surabaya

4.2 Data Pergerakan Lalu Lintas Udara Bandara Juanda.

Data yang digunakan untuk mengevaluasi penyusunan Tugas Akhir ini adalah data sekunder yang diperoleh dari PT.Angkasa Pura I. Alasan dipilihnya data sekunder sebagai data yang dianalisa adalah mengacu pada metode pengumpulan data (***Bab III***).

Data mengenai Volume Pergerakan Lalu Lintas Udara Bandara Juanda diperlukan dalam penulisan Tugas Akhir ini untuk mengetahui perkiraan jumlah pergerakan penumpang dan periode waktu pada kondisi *peak hour* pada tahun rencana.

Data historis yang diperoleh untuk peramalan adalah Volume Arus Lalu-lintas Angkutan Udara Bandara Juanda Tahun 1995-2006, Data Pergerakan Lalu-lintas Pesawat dan Penumpang Keberangkatan Terminal Domestik Bandara Internasional Juanda

Surabaya Bulan Juni-Oktober 2006, Jadwal Keberangkatan Penerbangan Terminal Domestik Juanda (Juni-Oktober 2006).

Pada ***Tabel 4.1*** akan dijelaskan Volume Arus Lalu-lintas Angkutan Udara Bandara Juanda Tahun 1995-2005 sebagai data historis.Selanjutnya berdasarkan data ***Tabel 4.2*** dibuat grafik pergerakan lalu-lintas di terminal keberangkatan domestik Bandara Internasional Juanda Surabaya. Dari ***Gambar 4.11*** rata-rata kenaikan lalu-lintas pergerakan pesawat terminal keberangkatan domestik yang terjadi dari tahun 1995-2005 adalah sebesar 9,4%.Kemudian berdasarkan data ***Tabel 4.3,*** pada ***Gambar 4.12*** pada grafik tersebut dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah pergerakan penumpang keberangkatan di terminal domestik bandara Juanda dari tahun 1995-2005 adalah sebesar 8,1%. Dari data volume lalu-lintas angkutan udara tahun 1995-2005 dapat dijadikan referensi sebagai asumsi untuk memperkirakan / meramalkan volume pergerakan penumpang pada tahun rencana.Analisa lebih jelas akan dibahas dalam **Bab V**.

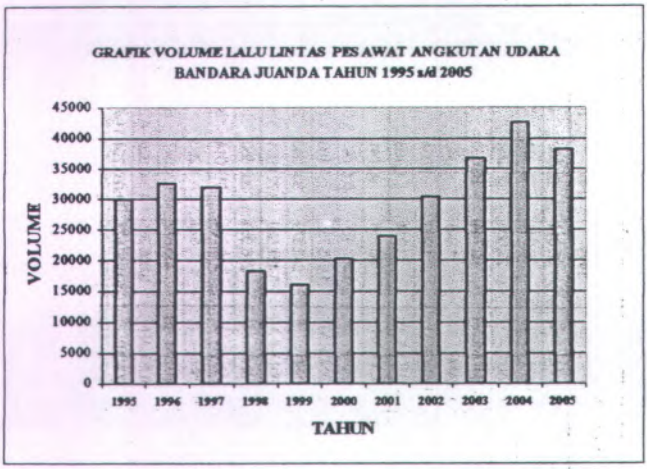
Tabel 4.1. Perkembangan Pergerakan Arus Lalu-lintas Angkutan Udara Bandara Juanda Suirabaya Tahun 1995 - 2006

No.	URAIAN			PERIODE											
				1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
			DATANG	30,014	32,682	31,966	18,251	15,975	20,154	23,828	28,594	36,775	42,624	38,227	42,050
		DOM	BERANGKAT	30,044	32,694	32,012	18,284	15,981	20,136	23,836	28,608	36,699	42,610	38,227	42,050
			LOKAL	22,688	21,262	16,785	17,282	13,100	9,334	8,038	9,646	4,170	3,094	3,408	3,746
01.	PESAWAT		SUBJUMLAH	82,744	86,638	80,763	53,797	45,056	49,624	55,704	66,845	77,644	88,328	79,862	87,846
	(A/CMovt)		DATANG	1,945	3,049	3,083	2,256	1,877	2,352	3,228	3,871	2,707	3,597	3,547	3,902
		INTL	BERANGKAT	1,969	3,054	3,078	2,266	1,875	2,353	3,197	3,836	2,718	3,633	3,547	3,902
			SUBJUMLAH	3,914	6,103	6,141	4,522	3,752	4,705	6,423	7,708	5,425	7,230	7,094	7,803
			JUMLAH	86,658	92,741	86,894	58,319	48,808	54,329	62,127	74,552	83,069	95,558	86,956	95,652
			DATANG	1,563,477	1,666,745	1,646,726	899,521	790,813	1,047,977	1,250,403	1,500,484	2,507,843	3,904,418	3,432,835	3,776,119
		DOM	BERANGKAT	1,615,733	1,751,196	1,758,713	910,087	770,344	1,002,151	1,232,173	1,478,608	2,422,195	3,400,798	3,256,158	4,233,005
			TRANSIT	242,379	304,040	281,136	168,357	137,602	157,824	199,759	239,711	635,875	-795,631	549,115	604,027
02.	PENUMPANG		SUBJUMLAH	3,421,589	3,721,981	3,686,575	1,977,965	1,698,759	2,207,952	2,682,335	3,218,802	5,565,913	8,100,847	7,238,108	8,613,150
	(Pax Mov't)		DATANG	216,263	303,550	311,112	259,142	210,789	267,559	315,339	378,407	302,698	412,077	426,138	466,752
		INTL	BERANGKAT	216,836	317,014	309,974	229,469	228,053	270,871	303,314	363,977	282,411	367,187	355,329	401,862
			TRANSIT	573	4,283	7,236	15,624	3	28	0	0	0	0	0	0
			SUBJUMLAH	433,672	624,847	628,322	504,255	438,845	538,458	618,653	742,384	585,109	779,264	791,467	870,614
			JUMLAH	3,855,261	4,346,828	4,294,897	2,482,220	2,137,604	2,746,408	3,300,988	3,961,186	6,151,022	8,880,111	8,029,575	9,483,764
			BONGKAR	10,948,677	11,083,724	11,472,704	7,389,655	7,025,273	9,324,703	10,939,897	13,127,876	30,901,124	32,487,992	31,754,895	34,930,365
		DOM	MUAT	12,777,597	14,678,215	14,577,116	8,768,564	8,227,809	10,542,237	12,344,697	14,813,636	24,404,094	29,839,416	31,540,634	34,694,697
03.	BAGASI		SUBJUMLAH	23,726,274	25,761,939	26,049,820	16,158,219	15,253,082	19,866,940	23,284,594	27,941,513	55,305,218	62,327,408	63,295,529	69,625,062
	(Kg)		BONGKAR	3,998,478	3,751,418	5,034,929	5,132,985	4,939,110	6,585,005	7,615,208	9,138,250	6,498,910	5,383,161	3,903,726	4,294,099
		INTL	MUAT	1,930,458	3,441,084	3,493,692	3,192,949	3,258,988	4,111,915	4,895,222	5,874,266	4,636,323	3,741,362	3,500,342	3,850,376
			SUBJUMLAH	5,928,936	7,192,482	8,528,621	8,325,934	8,198,098	10,696,920	12,510,430	15,012,516	11,135,233	9,124,523	7,404,068	8,144,475
			JUMLAH	29,655,210	32,954,421	34,578,441	24,484,153	23,451,180	30,563,860	35,795,024	42,954,029	66,440,451	71,451,931	70,699,597	77,769,557

(Sumber : Data Angkasa Pura I, 2006)

Tabel 4.2. Volume Lalu-lintas Pesawat keberangkatan Terminal Domestik Bandara Internasional Juanda Suirabaya tahun 1995 - 2005

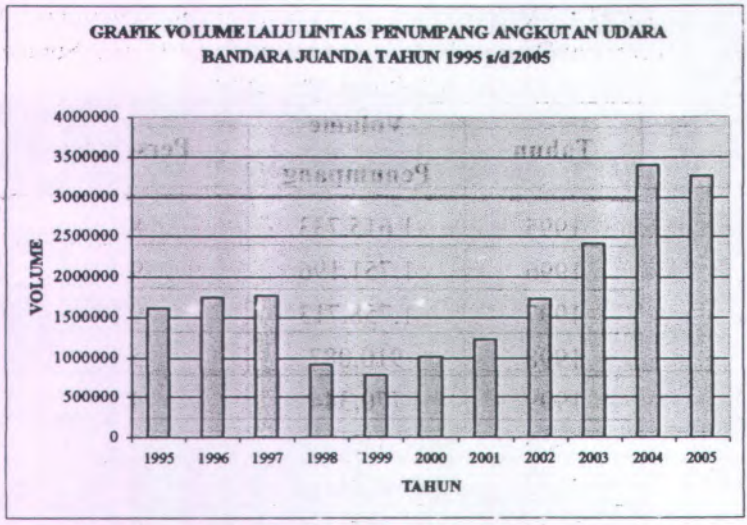
Tahun	Volume Pesawat	Persentase
1995	30.044	9%
1996	32.694	10%
1997	32.012	10%
1998	18.284	6%
1999	15.981	5%
2000	20.136	6%
2001	23.838	7%
2002	30.452	9%
2003	36.699	11%
2004	42.610	13%
2005	38.227	12%



Gambar 4.11. Grafik Volume Lalu-lintas Pesawat Keberangkatan Terminal Domestik Bandara Internasional Juanda Surabaya Tahun 1995 – 2005.

Tabel 4.3 Volume Lalu-lintas Penumpang Keberangkatan Terminal Domestik Bandara Internasional Juanda Surabaya Tahun 1999 - 2005

Tahun	**Volume Penumpang**	**Persentase**
1995	1.615.733	8%
1996	1.751.196	9%
1997	1.758.713	9%
1998	910.087	5%
1999	770.344	4%
2000	1.002.151	5%
2001	1.232.173	6%
2002	1.727.023	9%
2003	2.422.195	12%
2004	3.400.798	17%
2005	3.256.158	16%



Gambar 4.12. Grafik Volume Lalu-lintas Penumpang Keberangkatan Terminal Domestik Bandara Internasional Juanda Surabaya Tahun 1995 – 2005.

4.3 Prakiraan / Peramalan Pergerakan Penumpang Di Terminal Domestik Juanda Baru

4.3.1 Kedatangan Awal Para Penumpang

Kedatangan awal para penumpang di area keberangkatan merupakan suatu bagian penting dari proses perencanaan dalam menentukan ukuran dan kapasitas area utama terminal keberangkatan. Diperlukan suatu kecermatan yang tinggi didalam menganalisa kedatangan awal para penumpang, terutama sekali pada saat volume besar. Karakeristik para penumpang domestik sering berbeda dengan para penumpang internasional, jumlah dan pola kedatangan dari masing-masing juga tidak sama, sehingga bila perlu harus direkam secara terpisah.

Jenis dari analisa ini dibuat dalam suatu format serupa yang menunjukkan laju pergerakkan penumpang ketika para penumpang melapor di ***Check-In Counter,*** direkam untuk hari desain setiap periode 10 menit penambahan waktu, yang dimulai

kira-kira 2 (dua) jam sebelum keberangkatan pesawat terbang yang pertama. Adapun Gambaran hasil analisa distibusi pergerakan penumpang per 10 menit adalah Tingkat Kedatangan Penumpang / Jam Puncak (peak hour) terjadi pada jam 6.10 – 6.20 yaitu sebesar 1318 penumpang/jam. (***Gambar 4.10***)

4.3.2 Prakiraan Pergerakan Penumpang

1. **Langkah Pertama : Analisa Data Sekunder**

   Analisis pada pada data-data sekunder sangat diperlukan dalam memberikan deskripsi secara lengkap dan utuh terhadap evaluasi atau *forecast* jumlah check in counter yang dilakukan, Adapun data-data yang dianalisis (lihat lampiran) adalah sebagai berikut :

   a. Data Perkembangan Jumlah Penumpang dan Pesawat Domestik Bandara Juanda Tahun 1995 – 2006 (Tabel 4.1).
   b. Data Karakteristik Pesawat Terminal Domestik Bandara Juanda (Lampiran 21).
   c. Data *Chek-In Counter* Bandara Juanda (Lampiran 22).
   d. Jadwal Keberangkatan Pesawat Pada Terminal Domestik Bandara Juanda.
   e. Data Pergerakan Lalu Lintas Pesawat dan Penumpang pada Bulan Puncak Rencana (Oktober 2007) (Lampiran 7-17)
   f. Data Pola Distribusi Kedatangan Penumpang Pada Jam Puncak (Lampiran 3-4)

   Dari Analisa Diatas maka akan diperoleh gambaran (lihat lampiran) sebagai berikut :

   a. Kondisi Load Faktor Penumpang Terminal Domestik Bandara Juanda adalah sebesar 13.701 penumpang, dimana load faktor yang digunakan adalah hari senin minggu ke-5 tanggal 30 oktober 2006. (Lampiran 20)

b. Rekapitulasi Distribusi Tingkat Kedatangan Penumpang (penumpang/jam) per 10 menit, dari analisis ini diperoleh tingkat kedatangan pada jam puncak berdasarkan data bulan oktober 2006 adalah sebesar 1318 penumpang/jam (Lampiran 3).
c. Pola Perkembangan Penumpang Selama 11 tahun terakhir.(Hal 93-96).

2. **Langkah Kedua : Analisis Forecast Jumlah Penumpang**

Analisis ini diperlukan untuk mengetahui tingkat perkembangan penumpang bandara udara Juanda pada 5 tahun dan 10 tahun mendatang dengan metode regresi linier dan metode pertumbuhan.

BAB V
EVALUASI JUMLAH CHECK-IN COUNTER

5.1. Perhitungan Kebutuhan *Check-in Counter*

Sebagaimana yang telah disebutkan pada batasan masalah maka perhitungan jumlah *check-in counter* yang dibutuhkan dihitung per *airlines*, hal ini disebabkan penumpang yang akan *check-in* harus melakukannya pada masing-masing *check-in counter* maskapai penerbangannya.

Setelah melakukan pendistibusian pola kedatangan penumpang pada bandara Juanda Surabaya maka didapatkan hasilnya seperti yang telah terdapat pada Lampiran 7-17, sehingga dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat jumlah penumpang terbesar (*peak time*) yang berada pada periode waktu tertentu, pada lampiran 3 juga terdapat perhitungan jumlah kedatangan penumpang (λ) dalam kurun waktu 1 jam yang dihitung berdasarkan hasil *survey* dan IATA (*International Air Transport Association*). Dalam hal ini Maskapai Garuda Airlines Indonesia (GIA) tidak masuk dalam perhitungan Penerbangan Domestik, mengingat check in GIA di Terminal International, Hasil dari perhitungan dapat direkap dalam tabel berikut :

Tabel 5.1. Jumlah kedatangan penumpang (λ) selama 1 jam berdasar hasil distribusi pola kedatangan penumpang menurut IATA

NO	MASKAPAI PENERBANGAN	JENIS PESAWAT YANG DIPAKAI	KAPASITAS SEAT (BUAH)	Jumlah kedatangan penumpang (λ) terbesar hasil distribusi selama 1 jam (IATA) (penumpang/jam)
1	CITILINK	B - 732	173	178
		B - 733	158	
		B - 734	168	
2	SRIWIJAYA AIRLINES	B - 732	173	241
3	BATAVIA AIR	A -319	129	266
		B - 732	173	
		B - 733	158	
4	ADAM AIR	B - 732	173	288
		B - 733	158	
		B - 734	168	
		B - 735	130	
5	LION AIR	B - 734	168	360
		MD 80	180	
		MD 82	172	
		MD 90	165	
6	AIR FAST	MD 82	172	36
7	ASIA AIR	B - 732	173	118
		B - 733	158	
8	TRIGANA/KALSTAR	B - 732	173	118
9	WINGS AIR	MD 80	180	269
		MD 82	172	
		MD 83	166	
10	MERPATI NUSANTARA	FK 28	69	177
		B - 732	173	
11	MANDALA	B - 732	173	111
		B - 737	110	
12	AIR EFATA	MD 83	166	214
		MD 88	138	
13	KARTIKA	B - 732	173	103
TOTAL				**2479**
GABUNGAN TINGKAT KEDATANGAN DI BANDARA JUANDA				**1318**

Keterangan :

Tingkat Kedatangan untuk seluruh Maskapai di Bandara Juanda bukan total dari tingkat kedatangan masing-masing maskapai penerbangan, namun gabungan pada kedatangan penumpang pada menit atau jam yang sama pada masing-masing maskapai penerbangan, sehingga yang dipakai dalam rencana adalah. tingkat kedatangan gabungan = 1318 penumpang/jam

Maka dari ***Tabel 5.1.*** jumlah kedatangan penumpang selama satu jam diambil yang terbesar dari masing-masing maskapai penerbangan, hal ini dikarenakan agar *check-in counter* dapat melayani jumlah penumpang yang semaksimal mungkin, maka dalam perhitungan jumlah jumlah check in counter dihitung kebutuhan masing-masing maskapai dan kebutuhan gabungan .

Contoh perhitungan jumlah *check-in counter* yang dibutuhkan untuk maskapai penerbangan Citylink :

Diketahui :

Tingkat kedatangan (λ) = 178 penumpang/jam

Waktu pelayanan (WP) = 0,70 menit misalkan diambil waktu pelayanan batas minimal (untuk 95 % yakin bahwa waktu pelayanan rata-rata untuk di terminal keberangkatan domestik antara 0,7 menit (41,36 detik) sampai 1,54 menit (92,516 detik) berdasarkan perhitungan pada Lampiran 5, 6, dan 23.

Sehingga dapat ditentukan besar μ (tingkat pelayanan) :

$$\mu = \frac{60}{0.7} = 87 \text{ orang perjam}$$

Maka didapatkan ρ (Intensitas/faktor pemakaian) :

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{178}{87} = 2{,}05 > 1 \rightarrow \text{Tidak OK !!!}$$

(tidak memenuhi syarat)

Hal ini berarti bahwa dengan hanya membuka sebuah *check-in counter* saja maka terjadi antrian yang sangat panjang (tidak terhingga). Dari hasil *survey* didapat bahwa *check-in counter* menggunakan disiplin antrian FIFO (*first in first out*) dengan tipe *check-in counter* linier maka tingkat kedatangan (λ) diasumsikan tersebar merata untuk setiap *check-in counter*, sehingga terdapat N buah *check-in counter*, maka :

$$\rho = \frac{\lambda/N}{\mu} = \frac{187/N}{87} < 1 \text{, Maka dihasilkan nilai } N > 3$$

Maka untuk selanjutnya contoh perhitungan diatas dapat dipakai untuk maskapai penerbangan lainnya, berdasarkan perhitungan waktu pelayanan rata-rata dengan interval keyakinan (*confidence interval*) = 95 %, sebagai pembanding maka dipakai waktu rata-rata batas minimal dan batas maksimal (hasil perhitungan Lampiran 7 - 17) :

Tabel 5.2. Perhitungan jumlah *check-in counter* yang dibutuhkan untuk masing-masing maskapai penerbangan dengan waktu pelayanan rata-rata batas minimal

No	Maskapai Penerbangan	Tingkat Kedatangan (λ)	Waktu Pelayanan batas minimal (WP) = 41,36 detik (confidence interval) = 95 %)	Tingkat Pelayanan (μ)	Intensitas Faktor Koreksi	Syarat	Jumlah *Check-in Counter Minimal*
		Penumpang/jam	(Menit)	Penumpang/jam	(ρ)	ρ < 1	(Buah)
1	CITILINK	178	0,7	87,0	2,05	NOT OK	3
2	SRIWIJAYA	241	0,7	87,0	2,77	NOT OK	3
3	BATAVIA	266	0,7	87,0	3,06	NOT OK	4
4	ADAM AIR	288	0,7	87,0	3,31	NOT OK	4
5	LION AIR	360	0,7	87,0	4,14	NOT OK	5
6	AIR FAST	36	0,7	87,0	0,41	OK	1
7	ASIA AIR	118	0,7	87,0	1,36	NOT OK	2
8	TRIGANA/KALSTAR	118	0,7	87,0	1,36	NOT OK	2
9	WINGS AIR	269	0,7	87,0	3,09	NOT OK	4
10	MERPATI NUSANTARA	177	0,7	87,0	2,03	NOT OK	3
11	MANDALA	111	0,7	87,0	1,28	NOT OK	2
12	AIR EFATA	214	0,7	87,0	2,46	NOT OK	3
13	KARTIKA	103	0,7	87,0	1,18	NOT OK	2
14	GABUNGAN	1318	0,7	87,0	15,14	NOT OK	16
						Jumlah Total (No 1 s/d 13)	**38**

Keterangan :

- Tingkat kedatangan (λ) diambil dari ***Tabel 5.1.*** dipilih yang terbesar.
- Waktu pelayanan (WP) = diambil waktu pelayanan rata-rata dengan interval keyakinan (*confidence interval*) = 95 %, berdasarkan perhitungan pada Lampiran 7 - 17.

Dari hasil ***Tabel 5.2***. tersebut lalu dibandingkan dengan waktu pelayanan rata-rata dengan interval keyakinan (*confidence interval*) = 95 % dipakai waktu rata-rata batas maksimal dengan tingkat kedatangan yang sama dengan ***Tabel 5.1***., hasil perhitungannya terdapat pada tabel berikut :

Tabel 5.3. Perhitungan jumlah *check-in counter* yang dibutuhkan untuk masing-masing maskapai penerbangan dengan waktu pelayanan rata-rata batas maksimal

No	Maskapai Penerbangan	Tingkat Kedatangan (λ)	Waktu Pelayanan batas maksimal (WP) = 92,516 detik = 1,54 menit (confidence interval) = 95 %)	Tingkat Pelayanan (μ)	Intensitas Faktor Koreksi	Syarat	Jumlah *Check-in Counter Minimal*
		(Penumpang/jam)	(Menit)	(Penumpang/jam)	(ρ)	ρ < 1	(Buah)
1	CITILINK	178	1.54	39	4.57	NOT OK	5
2	SRIWIJAYA	241	1.54	39	6.19	NOT OK	7
3	BATAVIA AIR	266	1.54	39	6.83	NOT OK	7
4	ADAM AIR	288	1.54	39	7.39	NOT OK	8
5	LION AIR	360	1.54	39	9.24	NOT OK	10
6	AIR FAST	36	1.54	39	0.92	OK	1
7	ASIA AIR	118	1.54	39	3.03	NOT OK	4
8	TRIGANA/KALSTAR	118	1.54	39	3.03	NOT OK	4
9	WINGS AIR	269	1.54	39	6.90	NOT OK	7
10	MERPATI NUSANTARA	177	1.54	39	4.54	NOT OK	5
11	MANDALA	111	1.54	39	2.85	NOT OK	3
12	AIR EFATA	214	1.54	39	5.49	NOT OK	6
13	KARTIKA	103	1.54	39	2.64	NOT OK	3
14	GABUNGAN	1318	1.54	39	33.83	NOT OK	34
						Jumlah Total (No 1 s/d 13)	**70**

Lalu hasil perhitungan jumlah *Check-in Counter* yang diperlukan dari kedua tabel tersebut (***Tabel 5.2*** dan ***Tabel 5.3***) dibandingkan dengan kondisi *existing*.

Tabel 5.4.Perbandingkan jumlah *Check-in Counter* saat ini (kondisi *existing*) dengan jumlah *Check-in Counter* berdasarkan hasil perhitungan berdasarkan waktu pelayanan rata-rata batas minimal dan batas maksimal

No	Maskapai Penerbangan	Jumlah Check-in Counter kondisi existing	Jumlah Check-in Counter Waktu Pelayanan batas minimal	Jumlah Check-in Counter Waktu Pelayanan batas maksimal
		(Buah)	(Buah)	(Buah)
1	CITILINK	2	3	5
2	SRIWIJAYA	3	3	7
3	BATAVIA AIR	4	4	7
4	ADAM AIR	4	4	8
5	LION AIR	4	5	10
6	AIR FAST	2	1	1
7	ASIA AIR	2	2	4
8	TRIGANA/KALSTAR	2	2	4
9	WINGS AIR	4	4	7
10	MERPATI NUSANTARA	3	3	5
11	MANDALA	2	2	3
12	AIR EFATA	3	3	6
13	KARTIKA	1	2	3
TOTAL		36	38	70

Keterangan :

1. Jumlah *Check-in Counter* Eksisting = 39 Buah, yang dipakai 36 buah, sisanya kosong namun pada jam-jam sibuk bisa terpakai semua.
2. Jumlah *check-in counter* saat ini (kondisi *existing*) (Lampiran 22).

Berdasarkan jumlah *Check-in Counter* dengan waktu pelayanan rata-rata batas minimal dan jumlah *Check-in Counter* dengan waktu pelayanan rata-rata batas maksimal, maka dicari waktu tunggu (waktu dalam antrian) dan panjang antrian (jumlah penumpang dalam antrian) dari kedua kondisi tersebut. Dari data analisa kebutuhan meja check in counter saat ini untuk kondisi peak hour sebenarnya masih dalam batas kebutuhan dengan membuka meja check in counter yang masih kosong (yaitu meja 3, 4, 38 dan 39).

Rumus yang digunakan untuk perhitungan waktu tunggu :

$$\bar{w} = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \bar{d} - \frac{1}{\mu} \qquad \rightarrow \bar{d} = \frac{1}{\mu - \lambda}$$

Keterangan :

$\bar{w}$ = Waktu tunggu dalam antrian (jam)
λ = Tingkat kedatangan (penumpang per jam)
μ = Tingkat pelayanan (penumpang per jam)

$\bar{d}$ = Waktu tunggu di dalam sistem (tahap II dan tahap III) → (jam)

Rumus yang digunakan untuk perhitungan panjang antrian :

$$\bar{q} = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\rho^2}{1 - \rho}$$

Keterangan : $\bar{q}$ = Panjang antrian (penumpang)
λ = Tingkat kedatangan (penumpang per jam)
μ = Tingkat pelayanan (penumpang per jam)
ρ = intensitas lalu lintas atau faktor pemakaian = λ / μ

Contoh perhitungan untuk maskapai penerbangan City Link Airways :

Diketahui :

Tingkat kedatangan (λ) = 178 penumpang/jam

Waktu pelayanan (WP) = 0,70 menit misalkan diambil waktu pelayanan batas minimal (untuk 95 % yakin bahwa waktu pelayanan rata-rata untuk maskapai CITILINK antara 0,7 menit (41,36 detik) sampai 1,54 menit (92,516 detik) berdasarkan perhitungan pada Lampiran 5, 6,dan 23.

N = 3 buah *check-in counter (Hal 101 – 102).*

Sehingga dapat ditentukan besar μ (tingkat pelayanan) :

$$\mu = \frac{60}{0.7} = 87 \text{ orang perjam}$$

Maka waktu tunggu :

$$\bar{w} = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\left(178/3\right)}{87\left(87 - 178/3\right)} = 0.47 \text{ menit}$$

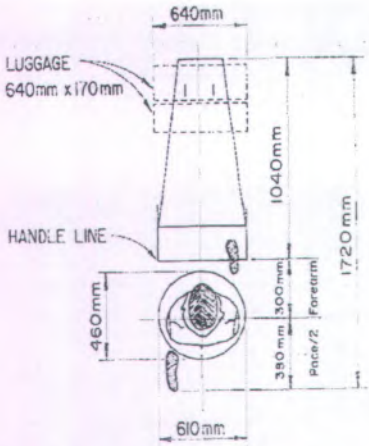
Dengan panjang antrian :

$$\bar{q} = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\left(178/3\right)^2}{87\left(87 - 178/3\right)} = 1.0 \text{ penumpang}$$

Berdasarkan contoh perhitungan tersebut maka dihitung waktu tunggu dan panjang antrian berdasarkan waktu pelayanan rata-rata batas minimal dan batas maksimal seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 5.5. Perhitungan waktu tunggu dan panjang antrian berdasarkan waktu pelayanan rata-rata batas minimal

No	Maskapai Penerbangan	Tingkat Kedatangan (λ)	Waktu Pelayanan batas minimal (WP)	Tingkat Pelayanan (μ)	Jumlah *Check-in Counter Minimal*	Waktu tunggu	Panjang antrian
		(Penumpang/jam)	(Menit)	(Penumpang/jam)	(Buah)	menit	penumpang
1	CITILINK	178	0,7	87,0	3	1,48	1
2	SRIWIJAYA	241	0,7	87,0	3	8,26	11
3	BATAVIA AIR	266	0,7	87,0	4	2,23	2
4	ADAM AIR	288	0,7	87,0	4	3,30	4
5	LION AIR	360	0,7	87,0	5	3,30	4
6	AIR FAST	36	0,7	87,0	1	0,49	1
7	ASIA AIR	118	0,7	87,0	2	1,45	1
8	TRIGANA/KALSTAR	118	0,7	87,0	2	1,45	1
9	WINGS AIR	269	0,7	87,0	4	2,34	3
10	MERPATI NUSANTARA	177	0,7	87,0	3	1,45	1
11	MANDALA	111	0,7	87,0	2	1,21	1
12	AIR EFATA	214	0,7	87,0	3	3,13	4
13	KARTIKA	103	0,7	87,0	2	1,00	1
14	GABUNGAN	1318	0,7	87,0	16	0,66	17
	Jumlah Total (No 1 s/d 13)				**38**		**36**



Gambar 5.1. Luasan per Penumpang
*(**Sumber**: Davis,1988)*

Berdasar pada ***Gambar 5.1***. dapat disimpulkan bahwa :

- Luasan yang dibutuhkan untuk satu orang penumpang tanpa memakai kereta dorong = 0.61 x 0.46 m^2
- Luasan yang dibutuhkan untuk satu orang penumpang memakai kereta dorong = 0.61 x 1.72 m^2

menurut lampiran 1 dengan asumsi jumlah penumpang yang memakai kereta dorong = ½ x jumlah penumpang yang tidak memakai kereta dorong, maka :

luasan area untuk antrian sebuah *check-in counter* = 1.2 x 6 m^2

Jadi panjang antrian yang diijinkan dengan asumsi tersebut diatas =

$$\frac{6m}{1.72m + 0.46m} =$$ **4 orang yang tidak memakai kereta dorong dan 2 orang yang memakai kereta dorong (kondisi saat ini untuk 1 *check-in counter*).**

Maka dari ***Tabel 5.5.*** dapat disimpulkan bahwa pada beberapa maskapai panjang antian yang terjadi masih dalam batas yang diijinkan, namun panjang antrian maskapai penerbangan SRIWIJAYA melebihi batas yang diijinkan, hal ini dikarenakan saat ini sriwijaya air hanya menyediakan 3 buah *check-in counter* .

Tabel 5.6. Perhitungan waktu tunggu dan panjang antrian berdasarkan waktu pelayanan rata-rata batas maksimal

No	Maskapai Penerbangan	Tingkat Kedatangan (λ)	Waktu Pelayanan batas maksimal (WP)	Tingkat Pelayanan (μ)	Jumlah *Check-in Counter Minimal*	Waktu tunggu	Panjang antrian
		(Penumpang/jam)	(Menit)	(Penumpang/jam)	(Buah)	menit	penumpang
1	CITILINK	178	1.54	39.0	5	0.27	10
2	SRIWIJAYA	241	1.54	39.0	7	0.19	7
3	BATAVIA AIR	266	1.54	39.0	7	1.01	39
4	ADAM AIR	288	1.54	39.0	8	0.31	11
5	LION AIR	360	1.54	39.0	10	0.31	11
6	AIR FAST	36	1.54	39.0	1	0.31	11
7	ASIA AIR	118	1.54	39.0	4	0.08	2
8	TRIGANA/ KALSTAR	118	1.54	39.0	4	0.08	2
9	WINGS AIR	269	1.54	39.0	7	1.85	71
10	MERPATI NUSANTARA	177	1.54	39.0	5	0.26	9
11	MANDALA	111	1.54	39.0	3	0.48	18
12	AIR EFATA	214	1.54	39.0	6	0.28	10
13	KARTIKA	103	1.54	39.0	3	0.19	7
14	GABUNGAN	1318	1.54	39.0	70	0.02	0
	Jumlah Total (No 1 s/d 13)				**70**		**208**

Maka dari ***Tabel 5.6.*** dapat disimpulkan bahwa panjang antrian yang terjadi masih dalam batas panjang antrian yang diijinkan (4 orang yang tidak memakai kereta dorong dan 2 orang yang memakai kereta dorong) kecuali untuk maskapai Citilink, Sriwijaya, Batavia, Adam Air, Lion Air, Air Fast, Air Efata, Wing Air, Merpati Nusantara, Mandala, dan Kartika.

5.2. Peramalan (*Forecasting*) Arus Keberangkatan Penumpang

5.2.1. Perhitungan Peramalan Arus Keberangkatan Penumpang Domestik Dengan Metode Regresi Linier

Persamaan regresi linier arus penumpang untuk Bandara Juanda :

$$y = a + b.x$$

Untuk memperoleh nilai konstanta (a dan b) dibuat tabel seperti di bawah ini :

Tabel 5.7. Perhitungan regresi arus penumpang Bandara Udara Juanda 1995-2006

Tahun	Tahun ke- (xi)	Jumlah Penumpang (yi)	xi.yi	xi^2	$(yi-\bar{y})^2$	$(yi-a-b.xi)^2$
1995	1	1,615,733	1615733	1	137,045,880,509	732,155,150,152.43
1996	2	1,751,196	3502392	4	55,100,089,878	590,193,353,379.88
1997	3	1,758,713	5276139	9	51,627,602,959	305,669,883,603.14
1998	4	910,087	3640348	16	1,157,438,339,956	268,982,286,194.85
1999	5	770,344	3851720	25	1,477,649,525,994	776,621,384,794.32
2000	6	1,002,151	6012906	36	967,821,284,804	760,972,663,477.42
2001	7	1,232,173	8625211	49	568,149,740,675	748,568,782,817.93
2002	8	1,478,608	11828860.8	64	257,376,102,096	708,370,211,341.66
2003	9	2,422,195	21799755	81	190,327,077,514	14,627,244,206.90
2004	10	3,400,798	34007980	100	2,001,851,221,613	402,941,371,266.67
2005	11	3,256,158	35817738	121	1,613,478,960,279	71,424,383,300.18
2006	12	4,233,005	50796064.8	144	5,049,347,478,773	1,042,885,349,890.67
Σ	78	23,831,161	186,774,848	650	13,527,213,305,049	6,423,412,064,426

$$\bar{x} = \frac{\Sigma xi}{n} = \frac{78}{12} = 6.5$$

$$\bar{y} = \frac{\Sigma yi}{n} = \frac{23.831.161}{12} = 1,985,93008$$

$$b = \frac{n(\Sigma xi.yi) - \Sigma xi.\Sigma yi}{n.\Sigma(xi^2) - (\Sigma xi)^2} = \frac{12(186.774.848) - (78x23.831.16}{12(650) - (78)^2}$$

b = 222.883,23

$$a = \bar{y} - b.\bar{x} = 1.985.930,08 - (222.883,23x6,5)$$

a = 537.189,12

Jadi diperoleh persamaan regresi linier arus penumpang untuk Bandara Juanda :

y = a + b.x

y = 537.189,12 + 222.883,23 x

Untuk memberikan gambaran sejauh mana keakuratan regresi digunakan standar korelasi R^2 :

$$S_t = \sum_{i=1}^{n}(yi - \bar{y})^2$$

$$S_r = \sum_{i=1}^{n}(yi - a - b.xi)^2$$

Dari tabel 5.3. didapat :

St = 13,527,213,305,049

Sr = 6,423,412,064,426

Sehingga dapat diperoleh nilai R^2 yaitu :

$$R^2 = \frac{St - Sr}{St} = \frac{13,527,213,305,049 - 6,423,412,064,426}{13,527,213,305,049} = 0.53$$

$$S_{y/x} = \sqrt{\frac{Sr}{n-2}} = \sqrt{\frac{6{,}423{,}412{,}064{,}426}{12-2}} = 801{,}462$$

$$S_y = \sqrt{\frac{St}{n-1}} = \sqrt{\frac{57{,}630{,}852{,}136{,}863}{12-1}} = 1{,}108{,}939$$

Maka nilai $S_{y/x} < Sy$ → 801,462 < 1,108,939

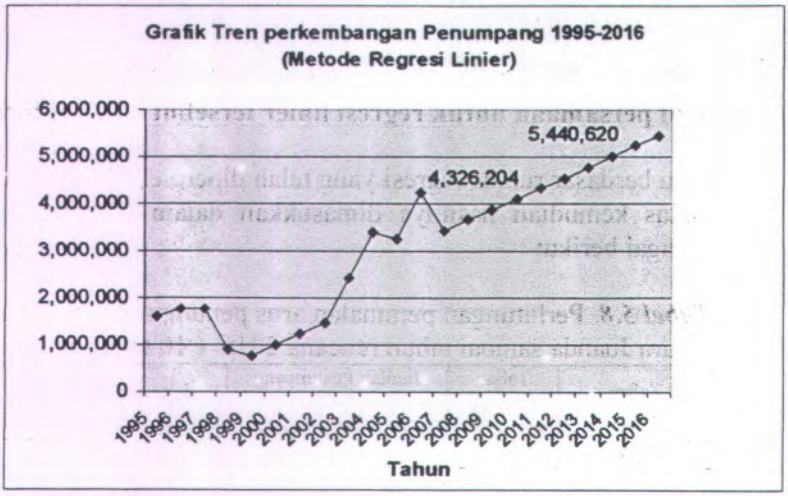
Jadi persamaan untuk regresi linier tersebut dapat diterima

Lalu berdasar rumus regresi yang telah diperoleh dari perhitungan diatas kemudian hasilnya dimasukkan dalam tabel dan grafik sebagai berikut :

Tabel 5.8. Perhitungan peramalan arus penumpang untuk Bandara Udara Juanda sampai tahun rencana 2016 (10 tahun mendatang)

Tahun	Tahun ke- (xi)	Jumlah Perumpang (yi)	Forecast	Ket
1995	1	1,615,733		
1996	2	1,751,196		
1997	3	1,758,713		
1998	4	910,087		
1999	5	770,344		
2000	6	1,002,151		
2001	7	1,232,173		
2002	8	1,478,608		
2003	9	2,422,195		
2004	10	3,400,798		
2005	11	3,256,158		
2006	12	4,233,005		
2007	13		3,434,671	
2008	14		3,657,554	
2009	15		3,880,437	
2010	16		4,103,321	
2011	17		4,326,204	5 tahun
2012	18		4,549,087	
2013	19		4,771,970	
2014	20		4,994,854	
2015	21		5,217,737	
2016	22		5,440,620	10 tahun

Untuk mempermudah penafsiran dari hasil peramalan arus penumpang Bandara Juanda selama sampai 10 tahun mendatang dapat dilihat pada gambar grafik garis (histogram) sebagai berikut



Gambar 5.2. Grafik Tren Perkembangan Penumpang Domestik 10 tahun mendatang berdasarkan Regresi Linier

5.2.2. Perhitungan Peramalan Arus Penumpang Keberangkatan Domestik Dengan Metode Prosentase Pertumbuhan

Perhitungan peramalan yang didasarkan pada jumlah prosentase pertumbuhan jumlah penumpang pada Bandara Udara Juanda seperti pada rumus :

$$\%\,\text{pertumbuhan} = \frac{\Sigma\,\text{penumpang tahun ke n} - \Sigma\,\text{penumpaang tahun sebelum (n-1)}}{\Sigma\,\text{penumpang tahun sebelum (n-1)}} \text{x}100\%$$

Maka berdasarkan rumus diatas didapatkan prosentase pertumbuhan untuk Penumpang Keberangkatan Domestik Bandara Udara Juanda sebagai berikut :

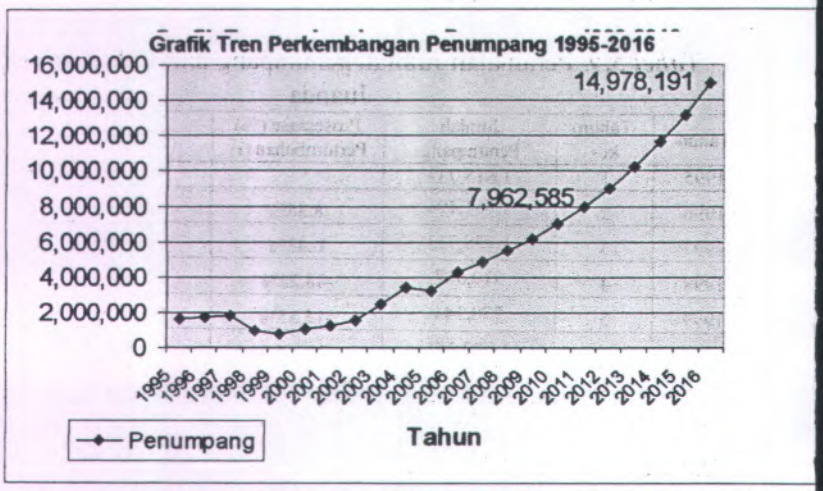
% pertumbuhan rata (i) = 13,47%

Diasumsikan sebagai dasar perencanaan pertumbuhan penumpang setiap tahun sampai tahun rencana 2016 tetap (13.47%), maka pada tabel dibawah ini terdapat jumlah penumpang dalam jangka waktu 10 tahun ke depan.

Tabel 5.9. Peramalan Jumlah penumpang untuk Bandara Udara Juanda

Tahun	Tahun ke-	Jumlah Penumpang	Prosentase (%) Pertumbuhan (i)	Forecast	Ket
1995	1	1,615,733			rata-2 i =
1996	2	1,751,196	8.38%		13.47%
1997	3	1,758,713	0.43%		
1998	4	910,087	-48.25%		
1999	5	770,344	-15.35%		
2000	6	1,002,151	30.09%		
2001	7	1,232,173	22.95%		
2002	8	1,478,608	20.00%		
2003	9	2,422,195	63.82%		
2004	10	3,400,798	40.40%		
2005	11	3,256,158	-4.25%		
2006	12	4,233,005	30.00%		
2007	13			4,803,191	
2008	14			5,450,181	
2009	15			6,184,320	
2010	16			7,017,348	
2011	17			7,962,585	5 tahun
2012	18			9,035,146	
2013	19			10,252,180	
2014	20			11,633,148	
2015	21			13,200,133	
2016	22			14,978,191	10 tahun

Untuk mempermudah penafsiran dari hasil peramalan arus penumpang Bandara Juanda selama sampai 10 tahun mendatang dapat dilihat pada gambar grafik garis (histogram) sebagai berikut :



Gambar 5.3. Grafik Tren Perkembangan Penumpang Domestik 10 tahun mendatang berdasarkan angka pertumbuhan 12 tahun terakhir (1995-2006).

Dari kedua cara tersebut maka hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel berikut

:***Tabel 5.10.*** Perbandingan hasil peramalan dari ketiga cara

Tahun	Cara 1	Cara 2	Ket
2007	3,434,671	4,803,191	
2008	3,657,554	5,450,181	
2009	3,880,437	6,184,320	
2010	4,103,321	7,017,348	
2011	4,326,204	7,962,585	5 tahun
2012	4,549,087	9,035,146	
2013	4,771,970	10,252,180	
2014	4,994,854	11,633,148	
2015	5,217,737	13,200,133	
2016	5,440,620	14,978,191	10 tahun

Maka jumlah penumpang pada tahun rencana 2016 dipakai 2 cara tersebut memiliki perbedaan jumlah penumpang yang cukup signigfikan, sehingga dalam hal ini jumlah penumpang yang dipakai dalam perencanaan adalah jumlah penumpang yang dihitung dengan metode cara ***angka pertumbuhan***, hal ini didasarkan pada tingkat kelogisan perkembangan data arus penumpang 3 tahun terakhir.

5.3. Peramalan (*Forecasting*) Arus Keberangkatan Pesawat Domestik

Untuk *volume* pergerakan pesawat selanjutnya perhitungan peramalan menggunakan cara 1 (regresi linier) dan cara 2 (angka pertumbuhan) :

5.3.1. Peramalan Arus Pesawat Berdasarkan perhitungan Regresi Linier

Tabel 5.11. Perhitungan regresi arus Pesawat di Bandara Udara Juanda

Tahun	Tahun ke-(xi)	Jumlah Pesawat (yi)	xi.yi	xi^2	$(yi-\bar{y})^2$	$(yi-a-bxi$
1995	1	30,044	30044	1	2,955	55,350,700.35
1996	2	32,694	65388	4	6,737,356	76,164,542.66
1997	3	32,012	96036	9	3,662,024	44,657,874.89
1998	4	18,284	73136	16	139,579,063	70,693,125.39
1999	5	15,981	79905	25	199,299,806	145,769,295.3
2000	6	20,136	120816	36	99,248,584	86,138,274.19
2001	7	23,838	166866	49	39,192,086	48,186,448.09
2002	8	28,606	228844.8	64	2,228,327	12,507,688.77
2003	9	36,699	330291	81	43,568,470	10,202,937.47
2004	10	42,610	426100	100	156,541,177	59,948,296.94
2005	11	38,227	420497	121	66,074,815	3,988,222.20
2006	12	42,050	504596.4	144	142,834,568	19,866,437.55
Σ	78	361,180	2,542,520	650	898,969,232	633,473,844

$$\bar{x} = \frac{\Sigma xi}{n} = \frac{78}{12} = 6.5$$

$$\bar{y} = \frac{\Sigma yi}{n} = \frac{361.180}{12} = 30,098$$

$$b = \frac{n(\Sigma xi.yi) - \Sigma xi.\Sigma yi}{n.\Sigma(xi^2) - (\Sigma xi)^2} = \frac{12(2.542.520) - (78x361.180)}{12(650) - (78)^2}$$

b = 1,363

$$a = \bar{y} - b.\bar{x} = 30.098 - (1.363x6,5)$$

a = 21,242

Jadi diperoleh persamaan regresi linier arus penumpang untuk Bandara Juanda :

y = a + b.x

y = 21,242 + 1,363 x

Untuk memberikan gambaran sejauh mana keakuratan regresi digunakan standar korelasi R^2 :

$$S_t = \sum_{i=1}^{n} (yi - \bar{y})^2$$

$$S_r = \sum_{i=1}^{n} (yi - a - b.xi)^2$$

Dari tabel 5.3. didapat :

St = 898,969,232

Sr = 633,473,844

Sehingga dapat diperoleh nilai R^2 yaitu :

$$R^2 = \frac{St - Sr}{St} = \frac{898,969,232 - 633,473,844}{898,969,232} = 0.30$$

$$S_{y/x} = \sqrt{\frac{Sr}{n-2}} = \sqrt{\frac{633,473,844}{12-2}} = 7,959$$

$$S_y = \sqrt{\frac{St}{n-1}} = \sqrt{\frac{898,969,232}{12-1}} = 9,040$$

Maka nilai $S_{y/x} < Sy$ → 7.959 < 9.040

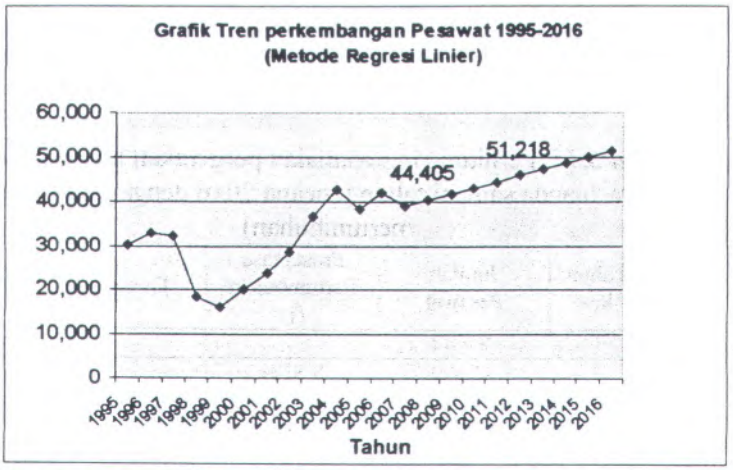
Jadi persamaan untuk regresi linier tersebut dapat diterima

Lalu berdasar rumus regresi yang telah diperoleh dari perhitungan diatas kemudian hasilnya dimasukkan dalam tabel berikut :

Tabel 5.12. Perhitungan peramalan pergerakan pesawat pada Bandara Juanda sampai tahun rencana 2016 dengan cara 1 (regresi)

Tahun	Tahun ke- (xi)	Jumlah Pesawat (yi)	Forecast	Ket
1995	1	30,044		
1996	2	32,694		
1997	3	32,012		
1998	4	18,284		
1999	5	15,981		
2000	6	20,136		
2001	7	23,838		
2002	8	28,606		
2003	9	36,699		
2004	10	42,610		
2005	11	38,227		
2006	12	42,050		
2007	13		38,955	
2008	14		40,318	
2009	15		41,680	
2010	16		43,043	
2011	17		44,405	5 tahun
2012	18		45,768	
2013	19		47,131	
2014	20		48,493	
2015	21		49,856	
2016	22		51,218	10 tahun

Untuk mempermudah penafsiran dari hasil peramalan arus pesawat pada Bandara Juanda selama sampai 10 tahun mendatang dapat dilihat pada gambar grafik garis (histogram) sebagai berikut :



Gambar 5.4. Grafik Tren Perkembangan Pesawat Domestik 10 tahun mendatang berdasarkan metode regresi linier

5.3.2. Perhitungan Peramalan Arus Pesawat Domestik Dengan Metode Prosentase Pertumbuhan

Perhitungan peramalan yang didasarkan pada jumlah prosentase pertumbuhan jumlah Pesawat pada Bandara Udara Juanda seperti pada rumus :

$$\%\ \text{pertumbuhan} = \frac{\Sigma\ \text{pesawat tahun ke n} - \Sigma\ \text{pesawat tahun sebelum (n - 1)}}{\Sigma\ \text{pesawat tahun sebelum (n - 1)}} \text{x}100\%$$

Maka berdasarkan rumus diatas didapatkan prosentase pertumbuhan untuk pesawat Keberangkatan Domestik Bandara Udara Juanda sebagai berikut :

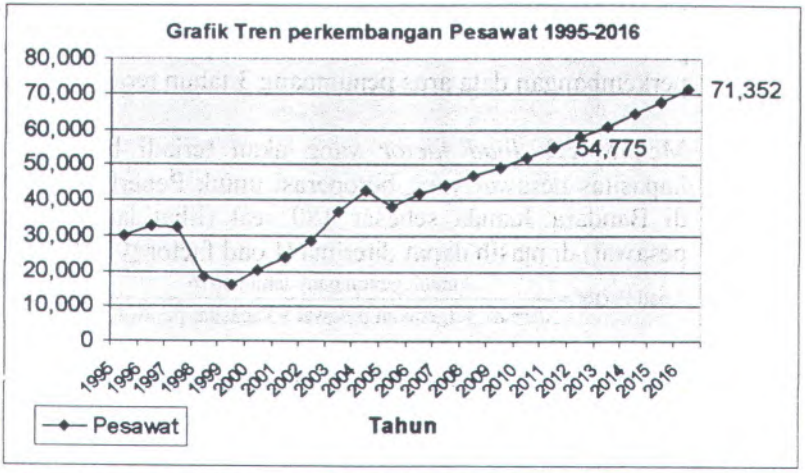
% pertumbuhan rata = 5,43 %

Diasumsikan sebagai dasar perencanaan rata-rata pertumbuhan pesawat setiap tahun sampai tahun rencana 2016 tetap (5,43 %maka pada tabel dibawah ini terdapat jumlah penumpang dalam jangka waktu 10 tahun ke depan.

Tabel 5.13. Perhitungan peramalan pergerakan pesawat pada Bandara Juanda sampai tahun rencana 2016 dengan cara 2 (angka pertumbuhan)

Tahun	Tahun ke-	Jumlah Pesawat	Prosentase Pertumbuhan (i)	Forecast	Ket
1995	1	30,044			rata-2 i =
1996	2	32,694	8.82%		5.43%
1997	3	32,012	-2.09%		
1998	4	18,284	-42.88%		
1999	5	15,981	-12.60%		
2000	6	20,136	26.00%		
2001	7	23,838	18.38%		
2002	8	28,606	20.00%		
2003	9	36,699	28.29%		
2004	10	42,610	16.11%		
2005	11	38,227	-10.29%		
2006	12	42,050	10.00%		
2007	13			44,333	
2008	14			46,740	
2009	15			49,278	
2010	16			51,954	
2011	17			54,775	5 tahun
2012	18			57,749	
2013	19			60,885	
2014	20			64,191	
2015	21			67,677	
2016	22			71,352	10 tahun

Untuk mempermudah penafsiran dari hasil peramalan arus pesawat pada Bandara Juanda selama sampai 10 tahun mendatang dapat dilihat pada gambar grafik garis (histogram) sebagai berikut :



Gambar 5.5. Grafik Tren Perkembangan Pesawat Domestik 10 tahun mendatang berdasarkan metode angka pertumbuhan

Dari kedua cara tersebut maka hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel berikut

:***Tabel 5.14***. Perbandingan hasil peramalan dari kedua cara

Tahun	Cara 1	Cara 2	Ket
2007	38,955	44,333	
2008	40,318	46,740	
2009	41,680	49,278	
2010	43,043	51,954	
2011	44,405	54,775	Tahun ke -5
2012	45,768	57,749	Tahun ke - 6
2013	47,131	60,885	Tahun ke -7
2014	48,493	64,191	Tahun ke -8
2015	49,856	67,677	Tahun ke -9
2016	**51,218**	71,352	Tahun ke -10

Maka jumlah pesawat pada tahun rencana 2016 dipakai cara 2, hal ini didasarkan pada pertimbangan perkembangan jumlah penumpang yang semakin meningkat cukup signifikan sehingga dalam hal ini jumlah pesawat yang dipakai dalam perencanaan adalah jumlah penumpang yang dihitung dengan metode ***angka pertumbuhan***, hal ini didasarkan pada tingkat kelogisan perkembangan data arus penumpang 3 tahun terakhir

Melalui cek *load factor* yang akan terjadi berdasarkan total kapasitas pesawat yang beroperasi untuk Penerbangan Domestik di Bandara Juanda sebesar 180 seat (lihat lampiran kapasitas pesawat) di masih dapat diterima (Load factor ≤ 100%),

$$\text{Load Factor} = \frac{\text{Jumlah penumpang tahun 2016}}{\textit{Jumlah}\text{ pergerakan pesawat x kapasitas pesawat}} = \frac{14{,}978{,}191}{71.352 x\, 180} x100\%$$

Load factor = 117 % > 100 % → Pesawat yang ada tidak mampu melayani jumlah penumpang yang ada sehingga perlu adanya penambahan pesawat.

5.4. Perhitungan Peak Hour Rencana Tingkat Keberangkatan Penumpang Domestik

Maka dari ***Tabel 5.10.*** dan ***Tabel 5.14.*** didapatkan jumlah total penumpang rencana dan jumlah lalu lintas pesawat rencana pada tahun 2013-2016 (Tahun ke-7 sdampai dengan tahun ke 10) pada terminal domestik bandara Juanda Surabaya sebagai berikut :

Tabel 5.15. Perkiraan Penumpang Pada Tahun ke-5 s/d 10.

Tahun	Jumlah Penumpang	Jumlah Pesawat	Ket
2011	7,962,585	54,775	Tahun ke -5
2012	9,035,146	57,749	Tahun ke -6
2013	10,252,180	60,885	Tahun ke -7
2014	11,633,148	64,191	Tahun ke -8
2015	13,200,133	67,677	Tahun ke -9
2016	14,978,191	71,352	Tahun ke -10

Tabel 5.16. Prosentase TPHP Berdasarkan *Volume* Tahunan Menurut FAA

Total *Annual Passenger*	TPHP as a% of *Annual Passenger*
20 *million and over*	0,030
10.000.000 - 19.999.999	0,035
1.000.000 - 9.999.999	0,040
500.000 - 999.999	0,050
100.000 - 499.999	0,065
Under 100.000	0,120

Jadi didapatkan prosentase TPHP melalui ***Tabel 5.16*** kemudian dikalikan dengan jumlah total penumpang rencana pada tahun 2016, maka didapatkan jumlah penumpang maksimal per jam sebagaimana tabel berikut :

Tabel 5.17. Perkiraan Penumpang Pada Tahun ke 5 s/d 10.

Tahun	Jumlah Penumpang	TPHP as a% of *Annual Passenger*	*Peak hour passenger*
2011	7,962,585	0.035%	2786,905
2012	9,035,146	0.035%	3162,301
2013	10,252,180	0.035%	3588,263
2014	11,633,148	0.035%	4071,602
2015	13,200,133	0.035%	4620,047
2016	14,978,191	0.035%	5242.367

Untuk mendapatkan perbandingan *peak hour passenger* dengan cara lain, maka untuk selanjutnya perhitungannya dapat menggunakan rumus berikut (Sumber : Norman J. Ashford & Paul H. Wright, 3rd Edition Tahun 1989 hal 597), sebagai pembanding maka dicek pada tahun ke-10 mana yang terbesar :

Average monthly passenger flow = 0.08417 x *Annual passenger flow*

= 0.08417 x **14,978,191**

= 12.60.714 penumpang/bulan

Average daily passenger flow = 0.03226 x *Average monthly flow*

= 0.03226 x 12.60.714 = 40.670,6 penumpang/hari

Peak day flow = 1.26 x *average daily flow*

= 1.26 x 40.670,6 = 51245.01 penumpang/hari

Peak hour flow = 0.0917 x *peak daily flow*

= 0.0917 x 51245.01 penumpang/jam

= 4699.168 penumpang/jam

Maka jumlah *peak hour passenger* rencana tahun 2016 dipakai berdasarkan perhitungan Metode Prosentase TPHP Berdasarkan *Volume* Tahunan Menurut FAA sebagaimana ***Tabel 5.17.***

5.5. Perhitungan Evaluasi Jumlah Chek In Counter Tahun ke-7, 8, 9, dan 10 Tahun Mendatang

Maka dari hasil tersebut diatas dicari jumlah *Check-in Counter* yang dibutuhkan berdasarkan batas waktu pelayanan rata-rata minimal dan batas waktu pelayanan rata-rata maksimal pada tahun rencana 2016 dengan cara yang sama seperti perhitungan yang terdapat pada halaman 86, yaitu :

Tingkat kedatangan (λ) = 5243 penumpang/jam

Waktu pelayanan (WP) = 0,70 menit misalkan diambil waktu pelayanan batas minimal (untuk 95 % yakin bahwa waktu pelayanan rata-rata untuk maskapai Garuda Indonesia Airways antara 0,7 menit (41,36 detik) sampai 1,54 menit (92,516 detik) berdasarkan perhitungan pada Lampiran 5, 6, dan 23.

5.5.1. Saat waktu pelayanan minimal :

Berikut ini contoh perhitungan untuk Tahun ke-10 (2016) dimana ditentukan besar μ (tingkat pelayanan) :

$$\mu = \frac{60}{0.7} = 87 \text{ orang perjam}$$

Maka didapatkan ρ (Intensitas/faktor pemakaian) :

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{5243}{87} = 60.26 > 1 \rightarrow \text{Tidak OK !!!}$$

(tidak memenuhi syarat)

Hal ini berarti bahwa dengan hanya membuka sebuah *check-in counter* saja maka terjadi antrian yang sangat panjang (tidak terhingga). Dari hasil *survey* didapat bahwa *check-in counter* menggunakan disiplin antrian FIFO (*first in first out*) dengan tipe *check-in counter* linier maka tingkat kedatangan (λ) diasumsikan tersebar merata untuk setiap *check-in counter*, sehingga terdapat N buah *check-in counter*, maka :

$$\rho = \frac{\lambda/N}{\mu} = \frac{5234/N}{87} < 1 \text{, Maka dihasilkan nilai } N > 61$$

Untuk perhitungan lainnya dapat dilihat pada ***Tabel 5.18*** berikut ini :

Tabel 5.18

Tabel Perhitungan Jumlah Check In Counter Tahun 5 s/d 10. pada Waktu Pelayanan minimal

No	Tahun Ke -	Tingkat Kedatangan (λ)	Intensitas Faktor Koreksi	Jumlah *Check-in Counter Minimal*
		(Penumpang/jam)	(ρ) = λ/μ	(Buah)
1	5 (2011)	2787	32,04	39
2	6 (2012)	3163	36,35	40
3	7 (2013)	3588	41,24	42
4	8 (2014)	4072	46,80	47
5	9 (2015)	4620	53,10	53
6	10 (2016)	5243	60,26	61

Ket : nilai μ (tingkat pelayanan) minimal = 87 penumpang/jam

5.5.2. Pada Saat waktu pelayanan Maksimal:

Berikut ini contoh perhitungan untuk Tahun ke-10 (2016) dimana ditentukan besar μ (tingkat pelayanan) :

$$\mu = \frac{60}{1.54} = 39 \text{ orang perjam}$$

Maka didapatkan ρ (Intensitas/faktor pemakaian) :

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{5243}{39} = 134.436 > 1 \rightarrow \text{Tidak OK !!! (tidak memenuhi syarat)}$$

Hal ini berarti bahwa dengan hanya membuka sebuah *check-in counter* saja maka terjadi antrian yang sangat panjang (tidak terhingga). Dari hasil *survey* didapat bahwa *check-in counter* menggunakan disiplin antrian FIFO (*first in first out*) dengan tipe *check-in counter* linier maka tingkat kedatangan (λ) diasumsikan tersebar merata untuk setiap *check-in counter*, sehingga terdapat N buah *check-in counter*, maka :

$$\rho = \frac{\lambda/N}{\mu} = \frac{5243/N}{39} < 1$$, Maka dihasilkan nilai N > 135

Untuk perhitungan lainnya dapat dilihat pada ***Tabel 5.19*** berikut ini :

Tabel 5.19

Tabel Perhitungan Jumlah Check In Counter Tahun 5 s/d 10. pada Waktu Pelayanan maksimal

No	Tahun Ke -	Tingkat Kedatangan (λ)	Intensitas Faktor Koreksi	Jumlah *Check-in Counter Maksimal*
		(Penumpang/jam)	(ρ) = λ/μ	(Buah)
1	5 (2011)	2787	71,45	72
2	6 (2012)	3163	81,08	82
1	7 (2013)	3588	92,01	93
2	8 (2014)	4072	104,40	105
3	9 (2015)	4620	118,46	119
4	10 (2016)	5243	134,44	135

Ket : nilai μ (tingkat pelayanan) minimal = 39 penumpang/jam

5.6. Perhitungan Waktu Tunggu dan Panjang Antrian Pada 10 Tahun Mendatang

Berdasarkan jumlah *Check-in Counter* dengan waktu pelayanan rata-rata batas minimal dan jumlah *Check-in Counter* dengan waktu pelayanan rata-rata batas maksimal, maka dicari waktu tunggu (waktu dalam antrian) dan panjang antrian (jumlah penumpang dalam antrian) dari kedua kondisi tersebut.

Rumus yang digunakan untuk perhitungan waktu tunggu :

$$\bar{w} = \frac{\lambda}{\mu(\mu-\lambda)} = \bar{d} - \frac{1}{\mu} \qquad \rightarrow \bar{d} = \frac{1}{\mu-\lambda}$$

Keterangan :

$\bar{w}$ = Waktu tunggu dalam antrian (jam)
λ = Tingkat kedatangan (penumpang per jam)
μ = Tingkat pelayanan (penumpang per jam)

$\bar{d}$ = Waktu tunggu di dalam sistem (tahap II dan tahap III) → (jam)

Rumus yang digunakan untuk perhitungan panjang antrian :

$$\bar{q} = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu-\lambda)} = \frac{\rho^2}{1-\rho}$$

Keterangan : $\bar{q}$ = Panjang antrian (penumpang)
λ = Tingkat kedatangan (penumpang per jam)
μ = Tingkat pelayanan (penumpang per jam)
ρ = intensitas lalu lintas atau faktor pemakaian
= λ / μ

5.6.1. Waktu Tunggu dan Panjang Antrian Pada Waktu Pelayanan Minimal

Berikut ini contoh perhitungan untuk Tahun ke-10 (2016) :
Diketahui :
Tingkat kedatangan (λ) = 5234 penumpang/jam
Waktu pelayanan (WP) = 0.70 menit misalkan diambil waktu pelayanan batas minimal (untuk 95 % yakin bahwa waktu pelayanan rata-rata untuk maskapai Garuda Indonesia Airways antara 0,7 menit (41,36 detik) sampai 1,54 menit (92,516 detik) berdasarkan

perhitungan pada Lampiran 5, 6, dan 23.

N = 61 buah *Check-in Counter*.(Hal 129)

ditentukan besar μ (tingkat pelayanan) :

$$\mu = \frac{60}{0.7} = 87 \text{ orang perjam}$$

Maka waktu tunggu :

$$\bar{w} = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\left(5243/61\right)}{87\left(87 - 5243/61\right)} = 0{,}94\, jam$$

Dengan panjang antrian :

$$\bar{q} = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\left(5234/61\right)^2}{87\left(87 - 5234/61\right)} = 91 \text{ penumpang}$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut waktu tunggu pada saat waktu pelayanan minimal dimana semua penumpang diasumsikan pada saat check in tidak membawa membawa barang/mengunakan trolley adalah 0,94 jam atau 57 menit dan panjang antrian sebanyak 81 Penumpang.

Untuk Perhitungan Tahun ke 5 s/d 10 sebagaimana ***Tabel 5.20*** berikut ini :

Tabel 5.20.
Tabel Perhitungan Waktu Tunggu dan Panjang Antrian Pada Tahun ke-5, 6, 7, 8, 9 dan 10.

Tahun Ke -	Tingkat Kedatangan (λ)	Jumlah *Check-in Counter Minimal*	Waktu Tunggu	Panjang Antrian
	(Penumpang/jam)	(Buah)	(menit)	(Penumpang)
5 (2011)	2787	39	0,38	32
6 (2012)	3163	40	0,66	57
7 (2013)	3588	42	0,63	54
8 (2014)	4072	47	0,69	62
9 (2015)	4620	53	0,87	75
10 (2016)	5243	61	0,94	81

5.6.2. Waktu Tunggu dan Panjang Antrian Pada Waktu Pelayanan Maksimal

Berikut ini contoh perhitungan untuk Tahun ke-10 (2016) :

Diketahui :

Tingkat kedatangan (λ) = 5234 penumpang/jam

Waktu pelayanan (WP) = 0.70 menit misalkan diambil waktu pelayanan batas minimal (untuk 95 % yakin bahwa waktu pelayanan rata-rata untuk maskapai CITILINK antara 0,7 menit (41,36 detik) sampai 1,54 menit (92,516 detik) berdasarkan perhitungan pada Lampiran 5,6 dan 23.

N = 135 buah *check-in counter (Hal 130-131).*

Sehingga dapat ditentukan besar μ (tingkat pelayanan) :

$$\mu = \frac{60}{1.54} = 39 \text{ orang perjam}$$

Maka waktu tunggu :

$$\bar{w} = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\left(5243/135\right)}{39\left(39 - 5243/135\right)} = 6{,}11\ jam$$

Dengan panjang antrian :

$$\bar{q} = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{\left(5234/135\right)^2}{39\left(39 - 5234/135\right)} = 237 \text{ penumpang}$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut waktu tunggu dimana dengan asumsi bahwa semua penumpang pada saat jam puncak membawa barang dengan memakai trolley (asumsi pada saat libur panjang/hari raya) dalah 6,11 jam dan panjang antrian sebanyak 237 Penumpang.

Untuk Perhitungan Tahun ke 5, 6, 7, 8, 9 dan 10 sebagaimana ***Tabel 5.20*** berikut ini :

Tabel 5.21.

Tabel Perhitungan Waktu Tunggu dan Panjang Antrian Pada Tahun ke-5, 6, 7, 8, 9 dan 10.

Tahun Ke -	Tingkat Kedatangan (λ) (Penumpang/jam)	Jumlah *Check-in Counter Minimal* (Buah)	Waktu Tunggu (menit)	Panjang Antrian (Penumpang)
5 (2011)	2787	72	3,40	82
6 (2012)	3163	82	2,39	92
7 (2013)	3588	93	2,38	92
8 (2014)	4072	105	4,46	173
9 (2015)	4620	119	5,65	220
10 (2016)	5243	135	6,11	237

Dengan waktu tunggu dan antrian yang sangat panjang tentunya membuat penumpang tidak nyaman. Sehingga perlunya dilakukan pengembangan fasilitas tersebut dengan mengunakan metode check in counter type MUCS dimana semua penumpang bisa melakukan check in disemua meja check in counter. Atau jika masing mengunakan type single dilakukan perluasan ruang *check in* dimana dengan mengunakan sistem terminal, dimana suatu terminal hanya untuk 2 – 4 Maskapai penerbangan.

5.7. Perhitungan Kebutuhan *Check-in Area*

Selanjutnya untuk perhitungan luasan *check-in* dipakai cara FAA yang perhitungannya didasarkan pada harga *Equivalent Aircraft (EQA)* yaitu kombinasi antara jumlah gerakan pesawat pada jam sibuk dan kapasitas tempat duduk pesawat terbang. Metode ini dikemukakan oleh Ralph M. Pharsons, seorang ahli pada *System & Development Service – Federal Aviation Administration* (FAA) di bawah US *Departement of Transportation.*

Tabel 5.22. *Equivalent Aircraft Convertion Factor*

Kapasitas Tempat Duduk	EQA *Convertion Factor*
s/d 80	0,6
81 - 110	1,0
111 - 160	1,4
161 - 210	1,9
211 - 280	2,4
281 - 420	3,5
421 - 500	4,6

***(Sumber** : Ashford, 1989)*

Adapun langkah-langkah perhitungan luasan dengan metode EQA adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan faktor *konversi* untuk masing-masing kelas pesawat berdasarkan kapasitas tempat duduknya. ***(Tabel 5.16)***
2. Menghitung harga EQA untuk masing-masing kelas pesawat
   EQA = EQA *Conversion factor* x jumlah pesawat
3. Menghitung jumlah harga EQA semua kelas pesawat (EQA total).
4. Dengan harga EQA total ini, dapat dicari luasan komponen fasilitas terminal dengan menggunakan grafik-grafik atau tabel-tabel yang telah disediakan. (N. Ashford & P.H. Wright,1989 hal 239-246).

Selanjutnya dari langkah-langkah tersebut diatas hasilnya didapatkan pada tabel berikut ini :

Tabel 5.23. Perhitungan harga EQA total untuk tahun recana 2016

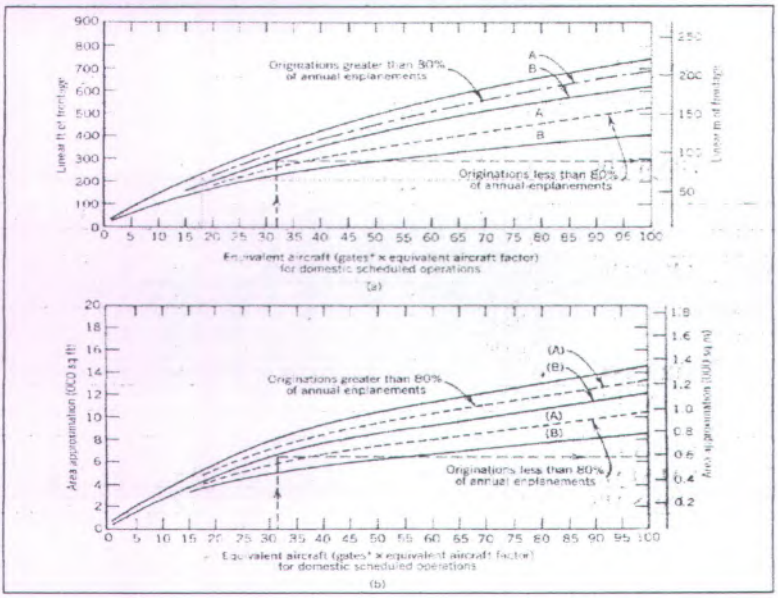
No.	***MASKAPAI PENERBANGAN***	***TYPE***	***SEAT CAP***	JMLH PESAWAT	EQA *Convertion Factor*	HRG EQA	KET.
1	**SRIWIJAYA**	B - 732	173	8	1.9	15.2	F : Fokker
2	**BATAVIA**	A -319	129	2	1.4	2.8	CN : Cessna
		B - 732	173	4	1.9	7.6	B : Boeing
		B - 733	158	5	1.4	7	MD : McDonnell-Douglas
3	**ADAM AIR**	B - 732	173	4	1.9	7.6	
		B - 733	158	4	1.4	5.6	A : Airbus
		B - 734	168	3	1.9	5.7	C :Caravelle
		B - 735	130	3	1.4	4.2	
4	**LION AIR**	B - 734	168	4	1.9	7.6	
		MD 80	180	7	1.9	13.3	
		MD 82	172	5	1.9	9.5	
		MD 90	165	5	1.9	9.5	
5	**AIR FAST**	MD 82	172	1	1.9	1.9	
6	**ASIA AIR**	B - 732	173	3	1.9	5.7	
		B - 733	158	2	1.4	2.8	
7	**TRIGANA/ KALSTAR**	B - 732	173	2	1.9	3.8	
8	**WINGS AIR**	MD 80	180	2	1.9	3.8	

		MD 82	172	2	1.9	3.8	
		MD 83	166	1	1.9	1.9	
9	**MERPATI NUSANTARA**	FK 28	69	2	0.6	1.2	
		B - 732	173	11	1.9	20.9	
10	**MANDALA**	B - 732	173	2	1.9	3.8	
		B - 737	110	3	1	3	
11	**AIR EFATA**	MD 83	166	5	1.9	9.5	
		MD 88	138	5	1.4	7	
12	**KARTIKA**	B - 732	173	2	1.9	3.8	
13	**PELITA AIR**	F-28	69	1	0.6	0.6	
JUMLAH TOTAL KAPASITAS PESAWAT			4,212	98	45	169	

Dengan harga EQA total sebesar 169, maka dapat dicari panjang linear *check-in counter* dengan mengeplotkan harga EQA dalam gambar berikut :

Diasumsikan : *originations equal 80 % of annual enplanements* (penumpang tahunan sama dengan 80 % penumpang mula-mula/permulaan).

Direncanakan lebar area (*check-in counter*) = 18,75 meter → Dimensi *check-in counter* kondisi *existing* (lihat gambar).



Gambar 5.6. Grafik perencanaan ruang pada terminal penumpang.
*(**Sumber** : Ashford, 1989)*

Keterangan grafik :

- Grafik (a) untuk perencanaan *check-in counter*.
- Grafik (b) untuk perencanaan ATO (*airline ticket offices*) dan *support space* (ruang lainnya (tiang, sandaran)).

Maka dari grafik diatas didapatkan :

Luas total area *counter* yang diperlukan pada tahun rencana 2016 berdasarkan grafik (a)

$= 18{,}75 \times 70 = 1.313\ m^2$

Sedangkan berdasarkan grafik (b) kebutuhan luasan adalah sebesar 1.800 m^2, jika dibandingkan dengan luasan yang ada sekarang yaitu :

$8.75 \times 75.150 = 1409.0625\ m^2$

Hal ini berarti luas yang ada sudah tidak layak karena Load Factor melebihi 100 % yaitu sebesar 127 % dengan demikian pada Tahun 2016 *perlu dilakukan perluasan* terhadap ruang *check in counter* untuk keberangkatan domestik.

"Halaman ini Sengaja Dikosongkan"

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan evaluasi jumlah check in counter untuk 10 tahun mendatang (2016) maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pola distribusi tingkat kedatangan penumpang di terminal domestik Bandara Internasional Juanda Baru pada saat ini setelah dilakukan pengevaluasian dengan metode Pola distribusi kedatangan penumpang per 10 menit dan 1jam dari IATA dapat diketahui bahwa penumpang cenderung datang di terminal keberangkatan mendekati waktu keberangkatan pesawat,yaitu 30 - 45 menit sebelum pesawat berangkat dengan jumlah kedatangan maksimal 293 Penumpang.

2. Evaluasi kebutuhan *check in counter* kondisi sekarang dengan didasarkan data Tingkat kedatangan penumpang per maskapai penerbangan pada bulan Oktober 2006 diperoleh parameter sebagai berikut :
   i. Tingkat kedatangan saat *peak hour* (λ) = 1318 org /jam
   ii. Waktu pelayanan rata-rata dengan interval keyakinan (*confidence interval*) 95 % (minimal = 0,7 menit per penumpang; maksimal = 1,54 menit per penumpang).

iii. Tingkat pelayanan (μ) pada saat kondisi minimal ($\mu_{minimal}$) = 87 orang per jam, dan saat maksimal ($\mu_{maksimal}$) = 39 orang per jam.

iv. Dengan 3 (tiga) parameter diatas, maka evaluasi *check-in counter* pada kondisi saat ini adalah untuk kondisi waktu pelayanan minimal *check-in counter* yang ada masih memenuhi / dapat melayani penumpang yang ada.Untuk kondisi waktu pelayanan maksimal perlu adanya penambahan *check-in counter*, atau mengubah metode pelayanan di *check-in counter*.Misalnya dari Metode Otoriter Single Line ke Metode MUCS (Multy User Common System), dimana penumpang keberangkatan dapat *check-in* di counter mana pun yang tersedia di *check-in area* tanpa tergantung dengan maskapai penerbangan yang akan digunakan (on-line).

3. Hasil evaluasi forecast jumlah penumpang dan pesawat pada 7, 8, 9 dan 10 Tahun mendatang pada Bandara Juanda, mengunakan 2 (dua) metode yaitu metode regresi dan angka pertumbuhan, dan yang dipakai sebagai rencana adalah hasil forecast dari metode angka pertumbuhan yaitu :

Tabel 6.1. Hasil Forecast Jumlah Penumpang dan Pesawat

Tahun	Tahun ke-(xi)	Forecast	
		Penumpang	Pesawat
2013	7	10,252,180	60,885
2014	8	11,633,148	64,191
2015	9	13,200,133	67,677
2016	10	**14,978,191**	**71,352**

Dari evaluasi peramalan tahun ke-7, 8, 9 dan 10 yang telah dilakukan menunjukan bahwa parameter-parameter sebagai berikut :

Tahun	Jumlah (N)		Waktu Tunggu (w)		Panjang Antrian (q)		Luas Area
	Min	Maks	Min	Maks	Min	Maks	
2013	42	93	0,63	2,38	54	92	
2014	47	105	0,69	4,46	62	173	
2015	53	119	0,87	5,65	75	220	
2016	**61**	**135**	**0,94**	**6,11**	**81**	**237**	**1800m^2**

Sehingga pada tahun ke-7, 8, 9 dan 10 perlu dilakukan pengembangan *check-in counter* baik dari segi jumlah maupun dari metode pelayanan *check-in counter*.

6.2. Saran

Berdasarkan analisa dan evaluasi yang telah dilakukan dalam rangka *Evaluasi Jumlah check-in Counter Terminal Penumpang Domestik Bandara Internasional Juanda Baru Surabaya* maka disampaikan saran sebagai berikut :

1. Dengan peningkatan jumlah penumpang 10 tahun mendatang yang cukup signifikan, maka pihak pengelola Bandara International Bandar Udara Juanda perlu melakukan pengembangan fasilitas dan infrastruktur pendukung berdasarkan Master Plan Pengembangan Bandar Udara Juanda.
2. Untuk tugas akhir selanjutnya, diharapkan dapat melakukan evaluasi kebutuhan fasilitas pendukung bukan hanya saja *check-in counter* saja namun seluruh fasilitas yang ada, misalkan ruang tunggu sebelum melakukan penerbangan, ruang office maskapai penerbangan, untuk kemungkinan penambahan jenis maskapai, dan sarana insfrastruktur lainnya.

LAMPIRAN 18

LOAD FACTOR PENUMPANG PADA HARI SENIN

NO	AIRLINES		JUMLAH PENUMPANG BERANGKAT SENIN OKT 06				
			MINGGU 1 (2/10/06)	MINGGU 2 (9/10/06)	MINGGU 3 (16/10/06)	MINGGU 4 (23/10/06)	MINGGU 5 (30/10/06)
1	GIA	GARUDA INDONESIA	1530	1660	1606	1715	2332
2	SJY	SRIWIJAYA AIRLINES	617	687	726	511	905
3	BTV	BATAVIA AIR	973	940	931	865	1376
4	DHI	ADAM AIR	1242	1361	1147	512	1594
5	LNI	LION AIR	2457	2423	2115	2390	3368
6	AFE	AIR FAST	0	15	16	1	42
7	AWQ	ASIA AIR	306	497	274	354	689
8	TGN	TRIGANA AIR / KALSTAR	0	0	46	129	328
9	WON	WINGS AIR	293	312	239	465	676
10	MNA	MERPATI NUSANTARA	331	309	509	448	904
11	MDL	MANDALA AIRLINES	351	329	254	497	745
12	EIJ	AIR EFATA	125	212	146	168	393
13	KAE	KARTIKA	43	52	64	19	235
14	PAC		30	52	51	41	34
15	PAS		0	0	0	80	80
		TOTAL	8298	8849	8124	8195	13701

LAMPIRAN 19

LOAD FACTOR PENUMPANG PADA HARI JUMAT

NO	AIRLINES		JUMLAH PENUMPANG BERANGKAT JUMAT OKT 2006			
			MINGGU 1 (6/10/06)	MINGGU 2 (13/10/06)	MINGGU 3 (20/10/06)	MINGGU 4 (27/10/06)
1	GIA	GARUDA INDONESIA	1860	2135	1768	1948
2	SJY	SRIWIJAYA AIRLINES	634	749	893	786
3	BTV	BATAVIA AIR	880	1127	1076	1209
4	DHI	ADAM AIR	1456	1515	1371	1422
5	LNI	LION AIR	2258	2374	3629	3256
6	AFE	AIR FAST	19	12	13	28
7	AWQ	ASIA AIR	463	503	521	409
8	TGN	TRIGANA AIR / KALSTAR	36	28	95	168
9	WON	WINGS AIR	306	321	608	657
10	MNA	MERPATI NUSANTARA	444	510	762	701
11	MDL	MANDALA AIRLINES	265	282	617	536
12	EIJ	AIR EFATA	306	231	281	71
13	KAE	KARTIKA	0	66	86	83
14	PAC		36	22	30	40
15	PAS		0	46	0	0
		TOTAL	8963	9921	11750	11314

LAMPIRAN 20

TOTAL LOAD FACTOR PENUMPANG KEBERANGKATAN TERMINAL DOMESTIK
HARI SENIN DAN JUMAT PADA SAAT PEAK SEASON

NO	HARI	MINGGU KE - (OKTOBER 2006)				
		1 (2/10/06)	2 (9/10/06)	3 (16/10/06)	4 (23/10/06)	5 (30/10/06)
1	SENIN	8298	8849	8124	8195	13701
		1 (6/10/06)	2 (13/10/06)	3 (20/10/06)	4 (27/10/06)	
2	JUMAT	8963	9921	11750	11314	

LOAD FAKTOR YANG DIGUNAKAN ADALAH HARI SENIN MINGGU KE-5 TANGGAL 30 OKTOBER 2006

LAMPIRAN 21

KARAKTERISTIK PESAWAT TERMINAL DOMESTIK BANDARA JUANDA BERDASARKAN OPERATOR YANG BEROPERASI

No.	OPERATOR	TYPE	SEAT CAP	KETERANGAN
1	GARUDA INDONESIA / CITILINK	B - 732	173	F : Fokker
		B - 733	158	C : Caravelle
		B - 734	168	CN : Cessna
				B : Boeing
2	SRIWIJAYA AIRLINES	B - 732	173	MD : McDonnell-Douglas
				A : Airbus
3	BATAVIA AIR	A -319	129	
		B - 732	173	
		B - 733	158	
4	ADAM AIR	B - 732	173	
		B - 733	158	
		B - 734	168	
		B - 735	130	
5	LION AIR	B - 734	168	
		MD 80	180	
		MD 82	172	
		MD 90	165	
6	AIR FAST	MD 82	172	
7	ASIA AIR	B - 732	173	
		B - 733	158	
8	TRIGANA/KALSTAR	B - 732	173	
9	WINGS AIR	MD 80	180	
		MD 82	172	
		MD 83	166	
10	MERPATI NUSANTARA	FK 28	69	
		B - 732	173	
11	MANDALA	B - 732	173	
		B - 737	110	
12	AIR EFATA	MD 83	166	
		MD 88	138	
13	KARTIKA	B - 732	173	
14	PELITA AIR	F-28	69	

LAMPIRAN 22

DAFTAR *CHECK-IN* COUNTER
TERMINAL DOMESTIK BANDARA JUANDA

NO	*AIRLINES*	*NO COUNTER*
1	*AIRFAST*	1 s/d 2
2	***KOSONG***	**3 s/d 4**
3	*CITILINK*	5 s/d 6
4	*ADAM AIR*	7 s/d 10
5	*MANDALA*	11 s/d 12
6	*TRIGANA / KARTIKA*	13 s/d 14
7	*SRIWIJAYA AIR*	15 s/d 17
8	*MERPATI AIR*	18 s/d 20
9	*BATAVIA AIR*	21 s/d 24
10	*AIR ASIA*	25 s/d 26
11	*AIR EFATA*	27 s/d 29
12	*LION / WINGS AIR*	30 s/d 37
13	***KOSONG***	**38 s/d 39**

(***Sumber*** : *PT. Angkasa Pura I*)

LAMPIRAN 23

Penentunan Nilai Interval Keyakinan (Convidence Interval) 95%

Uji Normalitas Anderson Darling
Nilai statistik uji ini dihitung dengan cara :

$$A^2 = -n - \sum_{i=1}^{n} \frac{(2i-1)}{n} [\ln F(Y_i) + \ln(F(Y_i) + \ln(1 - F(Y_{n+1-i}))]$$

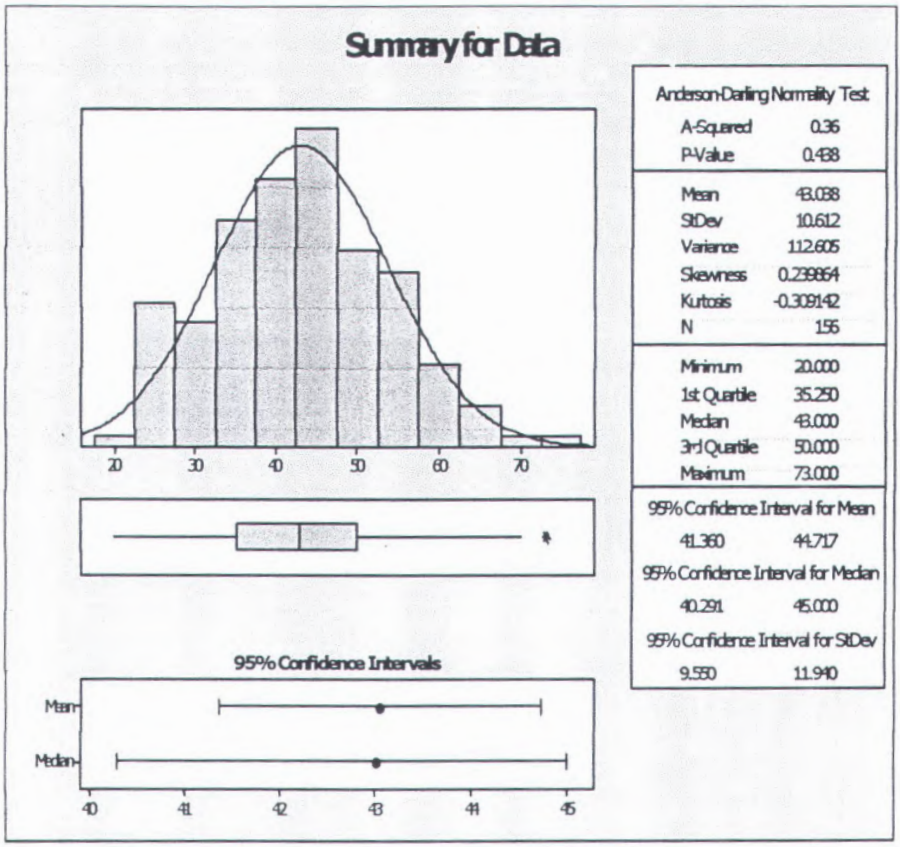
Dengan menggunakan Minitab Hasil pengujian kenormalan dengan statistik uji Anderson Darling adalah :

1. Untuk data Penumpang yang tidak membawa barang
Pengujian dilakukan dengan bantuan software minitab menggunakan uji normalitas Anderson Darling, memiliki output sebagai berikut :

Hipotesis : H_0 : Data beristribusi normal
H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Statistik uji : Tolak H_0 jika P_value lebih besar dari 0,05 (α=5 %)

Kesimpulan : Gagal tolak H_0 karena P-value = 0,438 lebih besar dari 0,05 sehingga data berdistribusi normal



Terlihat dari output minitab bahwa data pelayanan untuk 1 hari memiliki selang kepercayaan 95 % untuk mean antara 42,38 detik sampai 44,717 detik. Dengan mengasumsikan bahwa data pelayanan penumpang yang tidak membawa barang memiliki maksimal pelayanan 44, 717 detik per orang (α=0,5 %)

Cara manual dapat dihitung sebagai berikut :

Selang kepercayaan 95 % bagi μ dengan σ tidak diketahui dihitung dengan rumus

$$x - Z_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < x + Z_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}}$$

Sehinggga menjadi

$$43{,}038 - 1{,}96\frac{10.612}{\sqrt{156}} < \mu < 43{,}038 + 1{,}96\frac{10.612}{\sqrt{156}}$$

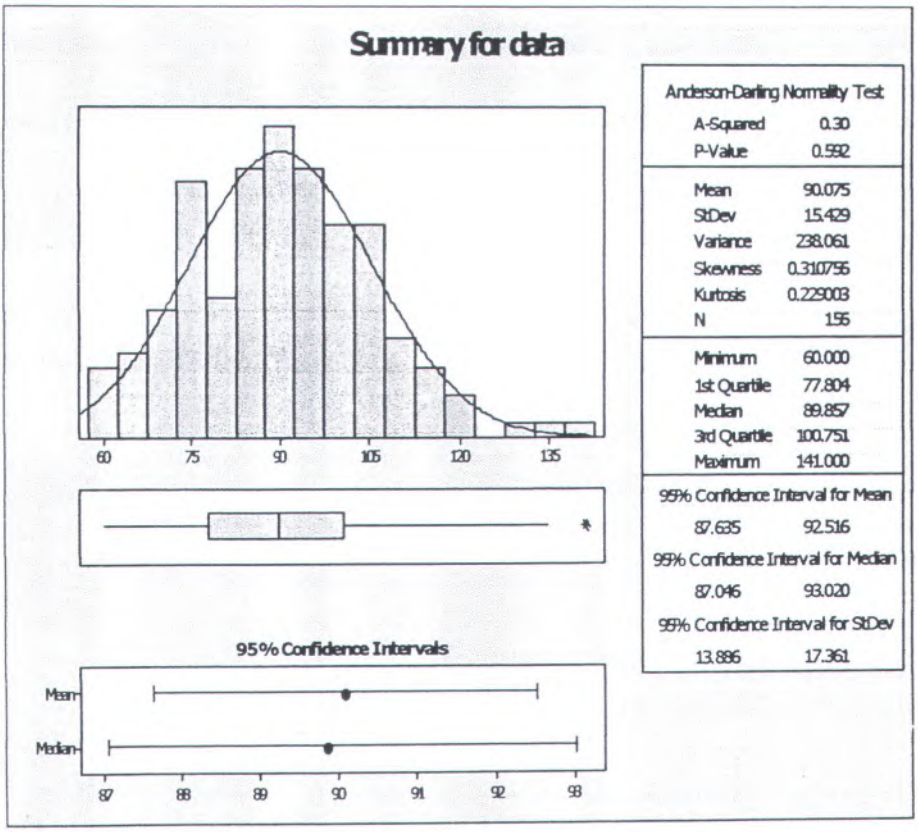
$$41{,}36 < \mu < 44{,}717$$

2. Untuk data penumpang yang membawa barang
Pengujian dilakukan dengan bantuan software minitab menggunakan uji normalitas Anderson Darling, memiliki output sebagai berikut :

Hipotesis : H_0 : Data beristribusi normal
H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Statistik uji : Tolak H_0 jika P_value lebih besar dari 0,05 (α=5 %)

Kesimpulan : Gagal tolak H_0 karena P-value = 0,592 lebih besar dari 0,05 sehingga data berdistribusi normal



Terlihat dari output minitab bahwa data pelayanan untuk 1 hari memiliki selang kepercayaan 95 % untuk mean antara 87,635 detik sampai 92,526 detik. Dengan mengasumsikan bahwa data pelayanan penumpang yang tidak membawa barang memiliki maksimal pelayanan 44, 717 detik per orang ($\alpha = 0,5$ %)

Cara manual dapat dihitung sebagai berikut :

Selang kepercayaan 95 % bagi μ dengan σ tidak diketahui dihitung dengan rumus

$$x - Z_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}} < \mu < x + Z_{\alpha/2}\frac{s}{\sqrt{n}}$$

Sehinggga menjadi

$$90{,}075 - 1{,}96\frac{15{,}429}{\sqrt{156}} < \mu < 90{,}075 + 1{,}96\frac{15{,}429}{\sqrt{156}}$$

$$87{,}635 < \mu < 92{,}516$$

LAMPIRAN 24

Dokumentasi Check In Counter Area Kedatangan Domestik Bandara Internasional Juanda

1. Check In Counter pada Kondisi Puncak (*peak hour*)

DAFTAR PUSTAKA

Ahyudanari, E., 2003, **Metodologi Dalam Menentukan Konfigurasi Check-In Counter di Check-In Area di Bandara**, Makalah Simposium VI FSTPT. Ujung Pandang.

Ahyudanari, E, 2005, **Perencanaan dan Disain Gedung Terminal**, Catatan Kuliah, FPSP ITS.

Ahyudanari, E, 2005, **Overall Design of Passenger Buildings**, Catatan Kuliah, FPSP ITS.

Angkasa Pura I, PT, 2006. **History of Juanda Airport**

Horonjeff, Robert., dan Francis X. McKelvey. 1993. **Perencanaan dan perancangan Bandar Udara**. Jilid ke 2. Edisi ke 3. Jakarta : Penerbit Erlangga.

IATA, 7 th. Edition, 1989, **Airport Terminals Reference Manual, Montreal Canada.**

Jatiwasesa, R., 2003, **Perencanaan Pengembangan Terminal dan Cargo Bandar Udara Ir. Juanda Surabaya**, Tugas Akhir. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.

McShane, William R.,and Roger P. Roess, 1990. **Traffic Engineering.** Prentice-Hall International Inc. New York.

Morlok, Edward.E., 1984, **Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi**. Jakarta : Penerbit Erlangga.

Mumayiz, S. A., N. J. Ashford. **Methodology for Planning and Operations Management of Airport Terminal Facilities.** 1986. *Transportation Research Record 1094*, TRB, National Research Council, Washington, D.C.

Neufert, Ernst, 1970. **Architects' Data.** Crosby Lockwood & Son ltd.

Poole, T.G., J.Z. Szymankiewicz. 1977. **Using Simulation to Solve Problems.** McGraw-Hill Book Company ltd. UK.

Tamin, Ofyar. Z, 2000, **Perencanaan dan Pemodelan Transportasi,** Edisi ke-2, ITB, Bandung.

LAMPIRAN 1

SINGKATAN DAN ISTILAH

Beberapa singkatan dan istilah asing tersebut antara lain

a. *Airlines* = Perusahaan penerbangan.

b. *Peak hour* = Jam puncak (jam sibuk).

c. *Check-in Counter* adalah suatu daerah di bandar udara dimana penumpang melakukan konfirmasi ulang tentang keberangkatan dan lapor masuk bagasi.

d. *Service time* = Waktu pelayanan

Adalah waktu sejak dimulainya penumpang dilayani sampai dengan waktu penumpang Selesai dilayani.

e. *Headway* = Waktu tunggu (selisih waktu kedatangan dengan waktu mulai dilayani).

f. FAA = *Federal Aviation Administration*

Adalah suatu badan federal (sistem pemerintahan) milik penerbangan Amerika

Serikat yang berhubungan dengan transportasi udara dan menangani masalah administrasi penerbangan federal.

g. IATA = *International Air Transport Association*

Adalah suatu badan atau organisasi international yang menangani masalah-masalah yang berhubungan dengan transportasi udara.

h. ICAO = *International Civil Aviation Organization*

Adalah suatu badan atau organisasi international yang menangani masalah-masalah yang berhubungan dengan penerbangan sipil internasional.

i. *Forecasting* = Peramalan.

Adalah suatu cara yang digunakan untuk memperkirakan keadaan masa yang akan datang dengan mempertimbangkan data-data kondisi pada masa sebelumnya.

j. *Metode Econometric* = Suatu *metode ekstrapolasi* kecenderungan yang mempengaruhi penerbangan berdasarkan faktor-faktor ekonomi, jumlah penduduk dan perkembangan industri.

k. *Metod Trend projection* = Suatu *metode ekstrapolasi* kecenderungan yang mempengaruhi penerbangan berdasarkan faktor-faktor murni

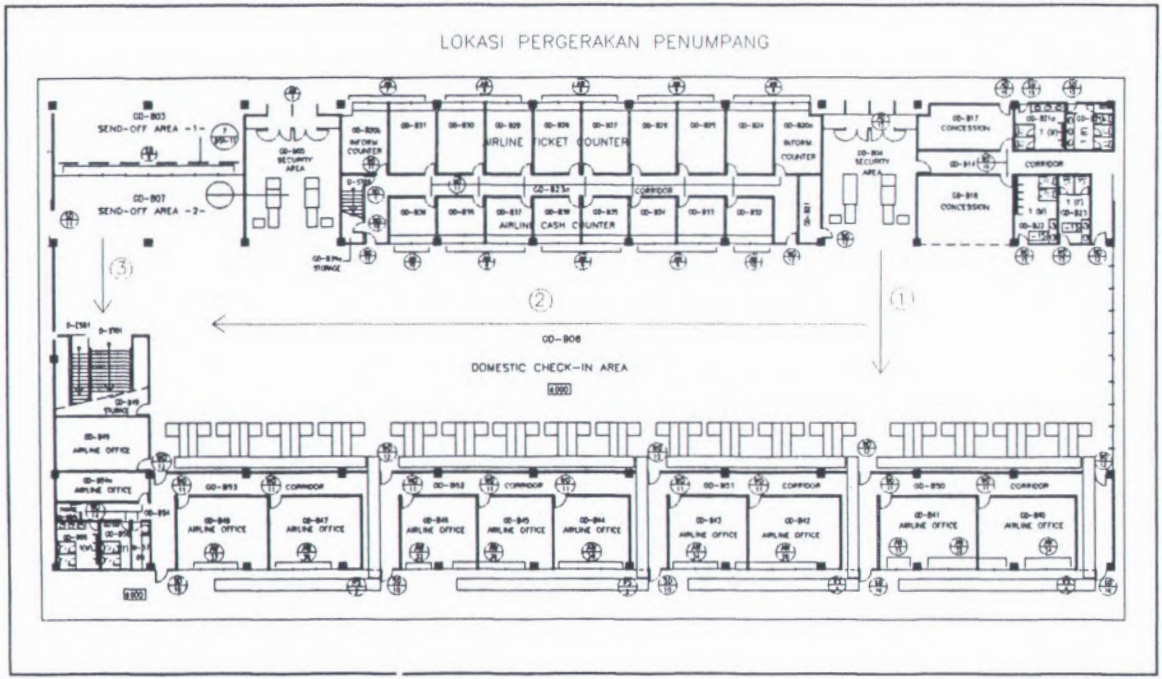
penerbangan seperti jumlah gerakan pesawat, volume penumpang.

l. *Standart Error of Estimate* = Kesalahan taksiran standar.

m. TPHP = *Typical Peak Hour Passenger*

Adalah suatu angka (dalam persentase) yang besarnya dipengaruhi oleh volume tahunan.

LAMPIRAN 2
LAY OUT PERGERAKAN PENUMPANG



Keterangan :

1. Penumpang masuk
2. Proses pelaporan keberangkatan penumpang
3. Proses menuju ruang tunggu keberangkatan

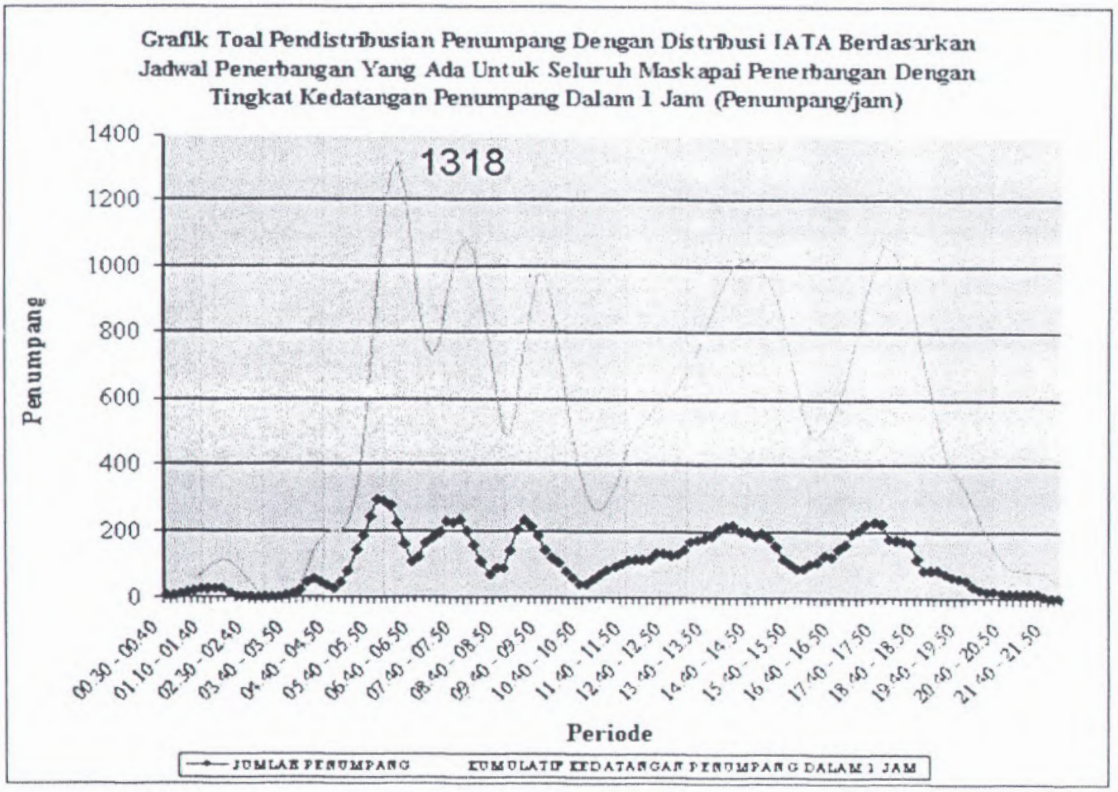
LAMPIRAN 3.

Hasil Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan Bandara International Juanda Surabaya Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)

No	Periode	Jumlah Penumpang	Kumulatif kedatangan penumpang dalam 1 jam (penumpang/jam)	KETERANGAN
1	00.30 - 00.40	5		
2	00.40 - 00.50	6		
3	00.50 - 01.00	9		
4	01.00 - 01.10	14		
5	01.10 - 01.20	17	51	
6	01.20 - 01.30	22	68	
7	01.10 - 01.40	24	86	
8	01.40 - 01.50	24	101	
9	01.50 - 02.00	24	111	
10	02.00 - 02.10	11	105	
11	02.10 - 02.20	2	85	
12	02.20 - 02.30	0	61	BERANGKAT
13	02.30 - 02.40	0	37	
14	02.40 - 02.50	0	13	
1	03.00 - 03.10	0	2	
2	03.10 - 03.20	0	0	
3	03.20 - 03.30	2	2	
4	03.30 - 03.40	4	6	
5	03.40 - 03.50	12	18	
6	03.50 - 04.00	21	39	
7	04.00 - 04.10	42	81	
8	04.10 - 04.20	55	134	
9	04.20 - 04.30	45	175	
10	04.30 - 04.40	32	195	
11	04.40 - 04.50	24	198	
12	04.50 - 05.00	42	198	BERANGKAT
13	05.00 - 05.10	78	221	
14	05.10 - 05.20	138	314	
15	05.20 - 05.30	184	466	
16	05.30 - 05.40	243	685	
17	05.40 - 05.50	**293**	936	
18	05.50 - 06.00	289	1147	BERANGKAT
19	06.00 - 06.10	273	1282	
20	06.10 - 06.20	220	**1318**	
21	06.20 - 06.30	159	1234	BERANGKAT
22	06.30 - 06.40	105	1046	
23	06.40 - 06.50	122	879	
24	06.50 - 07.00	164	770	BERANGKAT
25	07.00 - 07.10	181	731	
26	07.10 - 07.20	191	763	
27	07.20 - 07.30	229	887	
28	07.30 - 07.40	222	987	BERANGKAT
29	07.40 - 07.50	234	1057	
30	07.50 - 08.00	200	1076	BERANGKAT

No	Periode	Jumlah Penumpang	Kumulatif kedatangan penumpang dalam 1 jam (penumpang/jam)	KETERANGAN
31	08.00 - 08.10	153	1038	
32	08.10 - 08.20	104	913	
33	08.20 - 08.30	68	759	
34	08.30 - 08.40	86	611	
35	08.40 - 08.50	85	496	
36	08.50 - 09.00	140	483	BERANGKAT
37	09.00 - 09.10	203	582	
38	09.10 - 09.20	234	748	
39	09.20 - 09.30	214	876	
40	09.30 - 09.40	183	974	BERANGKAT
41	09.40 - 09.50	138	972	
42	09.50 - 10.00	118	887	
43	10.00 - 10.10	101	754	
44	10.10 - 10.20	76	616	
45	10.20 - 10.30	57	490	
46	10.30 - 10.40	41	393	
47	10.40 - 10.50	40	315	
48	10.50 - 11.00	53	267	BERANGKAT
49	11.00 - 11.10	69	260	
50	11.10 - 11.20	81	284	
51	11.20 - 11.30	91	334	
52	11.30 - 11.40	100	394	
53	11.40 - 11.50	113	454	
54	11.50 - 12.00	111	496	
55	12.00 - 12.10	110	525	
56	12.10 - 12.20	111	545	
57	12.20 - 12.30	131	576	
58	12.30 - 12.40	128	591	
59	12.40 - 12.50	126	606	
60	12.50 - 13.00	130	626	BERANGKAT
61	13.00 - 13.10	146	661	
62	13.10 - 13.20	168	698	
63	13.20 - 13.30	175	745	
64	13.30 - 13.40	181	800	
65	13.40 - 13.50	184	854	
66	13.50 - 14.00	204	912	BERANGKAT
67	14.00 - 14.10	212	956	
68	14.10 - 14.20	216	997	
69	14.20 - 14.30	197	1013	
70	14.30 - 14.40	196	1025	BERANGKAT
71	14.40 - 14.50	185	1006	
72	14.50 - 15.00	191	985	BERANGKAT
73	15.00 - 15.10	180	949	
				150

No	Periode	Jumlah Penumpang	Kumulatif kedatangan penumpang dalam 1 jam (penumpang/jam)	KETERANGAN
74	15.10 - 15.20	154	906	
75	15.20 - 15.30	116	826	
76	15.30 - 15.40	102	743	
77	15.40 - 15.50	86	638	
78	15.50 - 16.00	89	547	BERANGKAT
79	16.00 - 16.10	100	493	
80	16.10 - 16.20	108	485	
81	16.20 - 16.30	124	507	
82	16.30 - 16.40	119	540	
83	16.40 - 16.50	143	594	
84	16.50 - 17.00	159	653	
85	17.00 - 17.10	192	737	BERANGKAT
86	17.10 - 17.20	204	817	
87	17.20 - 17.30	221	919	
88	17.30 - 17.40	229	1005	
89	17.40 - 17.50	223	1069	
90	17.50 - 18.00	180	1057	BERANGKAT
91	18.00 - 18.10	175	1028	
92	18.10 - 18.20	170	977	
93	18.20 - 18.30	164	912	
94	18.30 - 18.40	114	803	
95	18.40 - 18.50	82	705	
96	18.50 - 19.00	83	613	BERANGKAT
97	19.00 - 19.10	81	524	
98	19.10 - 19.20	72	432	
99	19.20 - 19.30	65	383	BERANGKAT
100	19.30 - 19.40	59	360	
101	19.40 - 19.50	52	329	
102	19.50 - 20.00	34	282	
103	20.00 - 20.10	23	233	BERANGKAT
104	20.10 - 20.20	19	187	
105	20.20 - 20.30	21	149	
106	20.30 - 20.40	16	113	
107	20.40 - 20.50	13	92	
108	20.50 - 21.00	15	84	
109	21.00 - 21.10	16	81	
110	21.10 - 21.20	16	76	
111	21.20 - 21.30	16	76	
112	21.30 - 21.40	7	70	
113	21.40 - 21.50	1	56	
114	21.50 - 22.00	0	40	BERANGKAT


Grafik Toal Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA Berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Seluruh Maskapai Penerbangan Dengan Tingkat Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)
1318
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
Penumpang
00.30 - 00.40
01.10 - 01.40
02.30 - 02.40
03.40 - 03.50
04.40 - 04.50
05.40 - 05.50
06.40 - 06.50
07.40 - 07.50
08.40 - 08.50
09.40 - 09.50
10.40 - 10.50
11.40 - 11.50
12.40 - 12.50
13.40 - 13.50
14.40 - 14.50
15.40 - 15.50
16.40 - 16.50
17.40 - 17.50
18.40 - 18.50
19.40 - 19.50
20.40 - 20.50
21.40 - 21.50
Periode
JUMLAH PENUMPANG
KUMULATIF KEDATANGAN PENUMPANG DALAM 1 JAM

LAMPIRAN 4

Hasil Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)

No.	AIRLINES	Periode	Jumlah Penumpang	Kumulatif kedatangan penumpang dalam 1 jam (penumpang/jam)
1	GARUDA INDONESIA	05.40 - 05.50	58	
		07.20 - 07.30		249
2	CITILINK	13.50 - 14.00	52	
		18.20 - 18.30		178
3	SRIWIJAYA AIRLINES	09.10 - 09.20	68	
		09.30 - 09.40		241
4	BATAVIA AIR	07.50 - 08.00	68	
		15.10 - 15.20		266
5	ADAM AIR	17.20 - 17.30	67	
		17.40 - 17.50		288
6	LION AIR	06.00 - 06.10	86	
		06.10 - 06.20		360
7	AIR FAST	07.40 - 07.50	10	
		07.50 - 08.00	10	
		08.00 - 08.10		36
		08.10 - 08.20		36
8	ASIA AIR	13.50 - 14.00	27	
		14.10 - 14.20		118
9	TRIGANA/KALSTAR	06.10 - 06.20	35	
		06.30 - 06.40		118
10	WINGS AIR	14.50 - 15.00	64	
		15.00 - 15.10		269
11	MERPATI NUSANTARA	18.50 - 19.00	39	
		19.00 - 19.10		177
12	MANDALA	09.00 - 09.10	33	
		09.20 - 09.30		111
13	AIR EFATA	07.30 - 07.40	58	
		07.50 - 08.00		214
14	KARTIKA	05.40 - 05.50	28	
		06.00 - 06.10		103

LAMPIRAN 5

Data Survei Penumpang Dengan Barang

No	Hari/tgl	Data (detik)
1	sabtu(20 okt)lion,cont 33	66
2		104
3		106
4		107
5		102
6		77
7		84
8		110
9		103
10		74
11		102
12		96
13	sabtu(20 okt)wings, cont 34	103
14		118
15		83
16		83
17		70
18		91
19		84
20		61
21		98
22		100
23		97
24		88
25	sabtu(20 okt)wings, cont 31	94
26		87
27		96
28		78
29		93
30		99
31		103
32		69
33		86
34		97
35		90
36		76
37	sabtu(13 okt)lion, cont 31	77
38		109
39		102
40		135
41		82
42		60
43		105
44		107
45		103
46		101
47		86
48		60
49	sabtu(13 okt)lion, cont 32	69
50		65
51		72
52		93
53		100
54		91
55		106
56		67
57		106
58		75
59		70
60		93

No	Hari/tgl	Data (detik)
61	sabtu(13 okt)lion, cont 35	108
62		100
63		92
64		92
65		90
66		74
67		66
68		94
69		109
70		114
71		106
72		95
73	sabtu(13 okt)lion, cont 36	86
74		99
75		80
76		75
77		90
78		88
79		74
80		85
81		63
82		103
83		86
84		114
85		121
86		100
87	senin(22 okt)lion, cont 36	101
88		80
89		73
90		87
91		91
92		82
93		85
94		90
95		84
96		89
97	senin(22 okt)lion, cont 36	85
98		117
99		72
100		118
101		89
102		88
103		141
104		101
105		90
106		75
107		103
108		94
109	senin(22 okt)wing, cont 35	88
110		97
111		78
112		68
113		80
114		78
115		94
116		82
117		130
118		109
119		97
120		113

No	Hari/tgl	Data (detik)
121	senin(22 okt)wing, cont 35	88
122		88
123		85
124		74
125		76
126		96
127		91
128		75
129		60
130		91
131		78
132		88
133	selasa(23 okt)lion, cont 32	107
134		65
135		100
136		86
137		98
138		108
139		96
140		76
141		115
142		87
143		85
144		72
145	rabu(24 okt)lion, cont 34	93
146		77
147		108
148		71
149		96
150		77
151		94
152		60
153		87
154		89
155		73
156		74

LAMPIRAN 6

Data Survei Penumpang Tanpa Barang

No	Hari/tgl	Data (detik)
1	sabtu(20 okt)lion,cont 33	37
2		35
3		27
4		37
5		46
6		49
7		55
8		38
9		37
10		43
11		52
12		65
13	sabtu(20 okt)wings,cont 34	42
14		48
15		47
16		51
17		26
18		64
19		52
20		53
21		46
22		44
23		49
24		45
25	sabtu(20 okt)wings,cont 31	46
26		43
27		36
28		62
29		40
30		25
31		29
32		35
33		63
34		56
35		51
36		38
37	sabtu(13 okt)lion,cont 31	50
38		53
39		40
40		58
41		49
42		44
43		57
44		27
45		25
46		51
47		40
48		30
49	sabtu(13 okt)lion,cont 32	25
50		46
51		32
52		34
53		29
54		35
55		46
56		46
57		26
58		45
59		37
60		43

No	Hari/tgl	Data (detik)
61	sabtu(13 okt)lion,cont 35	27
62		34
63		45
64		36
65		29
66		39
67		47
68		44
69		41
70		54
71		45
72		35
73	sabtu(13 okt)lion,cont 36	38
74		49
75		58
76		55
77		41
78		32
79		55
80		45
81		36
82		54
83		26
84		70
85		40
86		49
87	senin(22 okt)lion,cont 36	40
88		42
89		27
90		31
91		30
92		26
93		44
94		46
95		34
96		33
97	senin(22 okt)lion,cont 36	44
98		50
99		43
100		51
101		25
102		42
103		50
104		44
105		39
106		54
107		50
108		49
109	senin(22 okt)wing,cont 35	36
110		42
111		31
112		62
113		41
114		35
115		61
116		40
117		44
118		43
119		38
120		32

No	Hari/tgl	Data (detik)
121	senin(22 okt)wing,cont 35	53
122		36
123		45
124		36
125		49
126		73
127		20
128		45
129		55
130		27
131		31
132		34
133	selasa(23 okt)lion,cont 32	54
134		42
135		39
136		57
137		39
138		25
139		39
140		51
141		54
142		62
143		55
144		30
145	rabu(24 okt)lion,cont 34	44
146		54
147		40
148		60
149		42
150		46
151		61
152		65
153		33
154		38
155		44
156		33

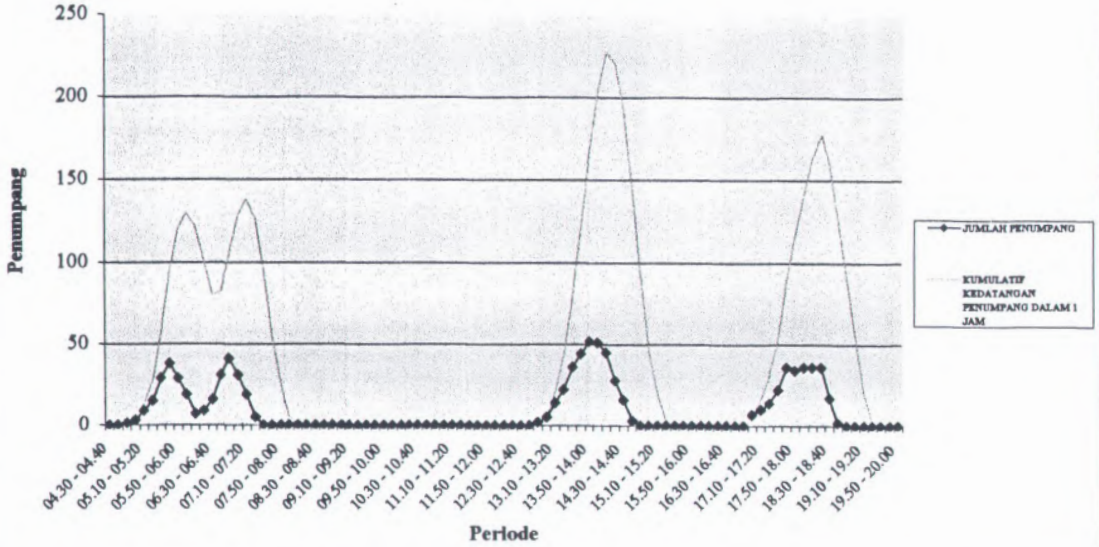
LAMPIRAN 7

Hasil Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan CITYLINK Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)

No	Periode	Jumlah Penumpang	Kumulatif kedatangan penumpang dalam 1 jam (penumpang/jam)	KETERANGAN
1	04.30 - 04.40	0		
2	04.40 - 04.50	0		
3	04.50 - 05.00	1		
4	05.00 - 05.10	3		
5	05.10 - 05.20	9	13	
6	05.20 - 05.30	15	28	
7	05.30 - 05.40	29	57	
8	05.40 - 05.50	38	94	
9	05.50 - 06.00	29	120	
10	06.00 - 06.10	19	130	
11	06.10 - 06.20	7	122	
12	06.20 - 06.30	9	102	BERANGKAT
13	06.30 - 06.40	16	80	
14	06.40 - 06.50	31	82	
15	06.50 - 07.00	41	104	
16	07.00 - 07.10	31	128	
17	07.10 - 07.20	19	138	
18	07.20 - 07.30	5	127	
19	07.30 - 07.40	0	96	BERANGKAT
20	07.40 - 07.50	0	55	
21	07.50 - 08.00	0	24	
22	08.00 - 08.10	0	5	
23	08.10 - 08.20	0	0	
24	08.20 - 08.30	0	0	
25	08.30 - 08.40	0	0	
26	08.40 - 08.50	0	0	
27	08.50 - 09.00	0	0	
28	09.00 - 09.10	0	0	
29	09.10 - 09.20	0	0	
30	09.20 - 09.30	0	0	
31	09.30 - 09.40	0	0	
32	09.40 - 09.50	0	0	
33	09.50 - 10.00	0	0	
34	10.00 - 10.10	0	0	
35	10.10 - 10.20	0	0	
36	10.20 - 10.30	0	0	
37	10.30 - 10.40	0	0	
38	10.40 - 10.50	0	0	
39	10.50 - 11.00	0	0	
40	11.00 - 11.10	0	0	
41	11.10 - 11.20	0	0	
42	11.20 - 11.30	0	0	
43	11.30 - 11.40	0	0	
44	11.40 - 11.50	0	0	
45	11.50 - 12.00	0	0	
46	12.00 - 12.10	0	0	
47	12.10 - 12.20	0	0	
48	12.20 - 12.30	0	0	

No	Periode	Jumlah Penumpang	Kumulatif kedatangan penumpang dalam 1 jam (penumpang/jam)	KETERANGAN
49	12.30 - 12.40	0	0	
50	12.40 - 12.50	0	0	
51	12.50 - 13.00	2	2	
52	13.00 - 13.10	5	7	
53	13.10 - 13.20	14	21	
54	13.20 - 13.30	22	43	
55	13.30 - 13.40	36	79	
56	13.40 - 13.50	44	121	
57	13.50 - 14.00	52	168	
58	14.00 - 14.10	51	205	
59	14.10 - 14.20	45	228	
60	14.20 - 14.30	28	220	
61	14.30 - 14.40	16	192	BERANGKAT
62	14.40 - 14.50	3	143	
63	14.50 - 15.00	0	92	BERANGKAT
64	15.00 - 15.10	0	47	
65	15.10 - 15.20	0	19	
66	15.20 - 15.30	0	3	
67	15.30 - 15.40	0	0	
68	15.40 - 15.50	0	0	
69	15.50 - 16.00	0	0	
70	16.00 - 16.10	0	0	
71	16.10 - 16.20	0	0	
72	16.20 - 16.30	0	0	
73	16.30 - 16.40	0	0	
74	16.40 - 16.50	0	0	
75	16.50 - 17.00	0	0	
76	17.00 - 17.10	7	7	
77	17.10 - 17.20	10	17	
78	17.20 - 17.30	14	31	
79	17.30 - 17.40	22	53	
80	17.40 - 17.50	36	89	
81	17.50 - 18.00	34	116	
82	18.00 - 18.10	36	142	
83	18.10 - 18.20	36	164	
84	18.20 - 18.30	36	178	
85	18.30 - 18.40	17	159	
86	18.40 - 18.50	2	127	
87	18.50 - 19.00	0	91	BERANGKAT
88	19.00 - 19.10	0	55	
89	19.10 - 19.20	0	19	
90	19.20 - 19.30	0	2	
91	19.30 - 19.40	0	0	
92	19.40 - 19.50	0	0	
93	19.50 - 20.00	0	0	

Grafik Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA Berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan CITILINK Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)



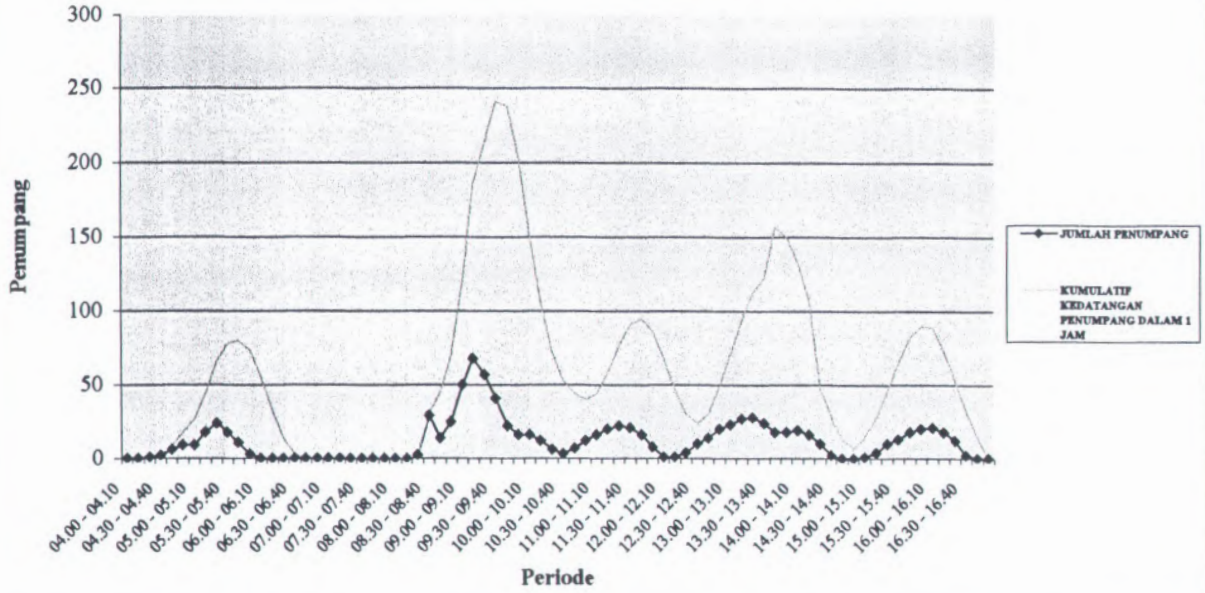
LAMPIRAN 8

Hasil Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan SRIWIJAYA AIRLINES Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)

No	Periode	Jumlah Penumpang	Kumulatif kedatangan penumpang dalam 1 jam (penumpang/jam)	KETERANGAN
1	04.00 - 04.10	0		
8	04.10 - 04.20	0		
9	04.20 - 04.30	1		
10	04.30 - 04.40	2		
11	04.40 - 04.50	6	9	
12	04.50 - 05.00	9	18	
13	05.00 - 05.10	9	27	
14	05.10 - 05.20	18	44	
15	05.20 - 05.30	24	66	
16	05.30 - 05.40	18	78	
17	05.40 - 05.50	11	80	
18	05.50 - 06.00	3	74	
19	06.00 - 06.10	0	56	BERANGKAT
20	06.10 - 06.20	0	32	
21	06.20 - 06.30	0	14	
22	06.30 - 06.40	0	3	
23	06.40 - 06.50	0	0	
24	06.50 - 07.00	0	0	
25	07.00 - 07.10	0	0	
26	07.10 - 07.20	0	0	
27	07.20 - 07.30	0	0	
28	07.30 - 07.40	0	0	
29	07.40 - 07.50	0	0	
30	07.50 - 08.00	0	0	
31	08.00 - 08.10	0	0	
32	08.10 - 08.20	0	0	
33	08.20 - 08.30	2	2	
34	08.30 - 08.40	29	31	
35	08.40 - 08.50	14	45	
36	08.50 - 09.00	25	70	
37	09.00 - 09.10	50	120	
38	09.10 - 09.20	68	186	
39	09.20 - 09.30	57	214	
40	09.30 - 09.40	41	241	

41	09.40 - 09.50	22	238	
42	09.50 - 10.00	16	204	BERANGKAT
43	10.00 - 10.10	16	152	
44	10.10 - 10.20	12	107	
45	10.20 - 10.30	6	72	
46	10.30 - 10.40	3	53	
47	10.40 - 10.50	7	44	BERANGKAT
48	10.50 - 11.00	12	40	
49	11.00 - 11.10	16	44	
50	11.10 - 11.20	20	58	
51	11.20 - 11.30	22	77	
52	11.30 - 11.40	21	91	
53	11.40 - 11.50	16	95	
54	11.50 - 12.00	8	87	
55	12.00 - 12.10	1	68	
56	12.10 - 12.20	1	47	BERANGKAT
57	12.20 - 12.30	4	30	
58	12.30 - 12.40	10	24	
59	12.40 - 12.50	14	30	
60	12.50 - 13.00	20	49	
61	13.00 - 13.10	23	71	
62	13.10 - 13.20	27	94	
63	13.20 - 13.30	28	112	
64	13.30 - 13.40	24	122	
65	13.40 - 13.50	18	157	
66	13.50 - 14.00	18	150	
67	14.00 - 14.10	19	133	BERANGKAT
68	14.10 - 14.20	16	107	
69	14.20 - 14.30	10	47	
70	14.30 - 14.40	2	28	
71	14.40 - 14.50	0	13	BERANGKAT
72	14.50 - 15.00	0	7	
73	15.00 - 15.10	1	15	
74	15.10 - 15.20	4	28	
75	15.20 - 15.30	10	46	
76	15.30 - 15.40	13	65	
77	15.40 - 15.50	18	82	
78	15.50 - 16.00	20	90	
79	16.00 - 16.10	21	89	
80	16.10 - 16.20	18	73	
81	16.20 - 16.30	12	53	
82	16.30 - 16.40	2	32	
83	16.40 - 16.50	0	14	BERANGKAT
108	16.50 - 17.00	0	0	

Grafik Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA Berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan SRIWIJAYA AIRLINES Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)



LAMPIRAN 9

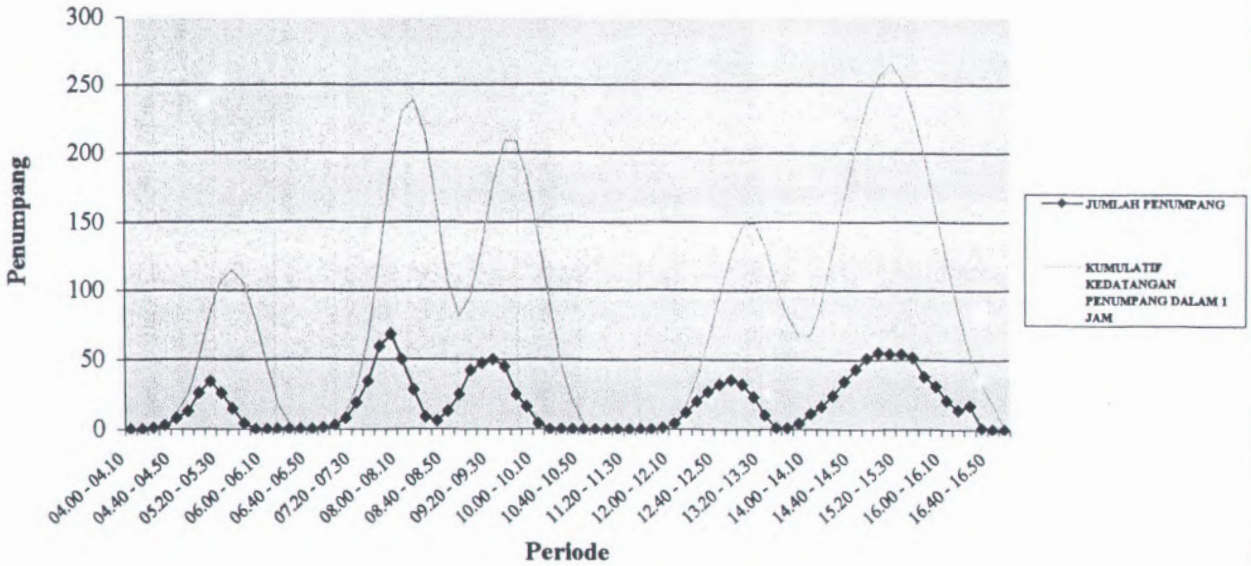
Hasil Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan BATAVIA AIR Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)

No	Periode	Jumlah Penumpang	Kumulatif kedatangan penumpang dalam 1 jam (penumpang/jam)	KETERANGAN
1	04.00 - 04.10	0		
8	04.10 - 04.20	0		
9	04.20 - 04.30	1		
10	04.30 - 04.40	3		
11	04.40 - 04.50	8	12	
12	04.50 - 05.00	13	25	
13	05.00 - 05.10	26	51	
14	05.10 - 05.20	34	84	
15	05.20 - 05.30	26	107	
16	05.30 - 05.40	15	114	
17	05.40 - 05.50	4	105	
18	05.50 - 06.00	0	79	BERANGKAT
19	06.00 - 06.10	0	45	
20	06.10 - 06.20	0	19	
21	06.20 - 06.30	0	4	
22	06.30 - 06.40	0	0	BERANGKAT
23	06.40 - 06.50	0	0	
24	06.50 - 07.00	1	1	
25	07.00 - 07.10	3	4	
26	07.10 - 07.20	8	12	
27	07.20 - 07.30	19	31	
28	07.30 - 07.40	34	65	
29	07.40 - 07.50	59	123	
30	07.50 - 08.00	68	188	
31	08.00 - 08.10	50	230	

32	08.10 - 08.20	28	239	
33	08.20 - 08.30	9	214	
34	08.30 - 08.40	6	161	
35	08.40 - 08.50	13	106	
36	08.50 - 09.00	25	81	
37	09.00 - 09.10	42	95	
38	09.10 - 09.20	47	133	
39	09.20 - 09.30	50	177	
40	09.30 - 09.40	45	209	
41	09.40 - 09.50	25	209	
42	09.50 - 10.00	16	183	BERANGKAT
43	10.00 - 10.10	4	140	
44	10.10 - 10.20	0	90	BERANGKAT
45	10.20 - 10.30	0	45	
46	10.30 - 10.40	0	20	
47	10.40 - 10.50	0	4	
48	10.50 - 11.00	0	0	
49	11.00 - 11.10	0	0	
50	11.10 - 11.20	0	0	
51	11.20 - 11.30	0	0	
52	11.30 - 11.40	0	0	
53	11.40 - 11.50	0	0	
54	11.50 - 12.00	1	1	
55	12.00 - 12.10	4	5	
56	12.10 - 12.20	12	17	
57	12.20 - 12.30	20	37	
58	12.30 - 12.40	27	64	
59	12.40 - 12.50	32	95	
60	12.50 - 13.00	35	126	
61	13.00 - 13.10	32	146	

62	13.10 - 13.20	23	149	
63	13.20 - 13.30	10	132	
64	13.30 - 13.40	1	101	
65	13.40 - 13.50	1	82	BERANGKAT
66	13.50 - 14.00	4	66	
67	14.00 - 14.10	11	67	
68	14.10 - 14.20	16	91	
69	14.20 - 14.30	24	128	
70	14.30 - 14.40	34	168	
71	14.40 - 14.50	43	207	
72	14.50 - 15.00	51	237	
73	15.00 - 15.10	55	257	
74	15.10 - 15.20	54	266	
75	15.20 - 15.30	54	253	BERANGKAT
76	15.30 - 15.40	52	229	
77	15.40 - 15.50	38	196	
78	15.50 - 16.00	31	156	BERANGKAT
79	16.00 - 16.10	21	121	
80	16.10 - 16.20	14	84	BERANGKAT
81	16.20 - 16.30	17	53	
82	16.30 - 16.40	1	32	
83	16.40 - 16.50	0	18	BERANGKAT
108	16.50 - 17.00	0	0	

Grafik Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA Berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan BATAVIA AIR Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)



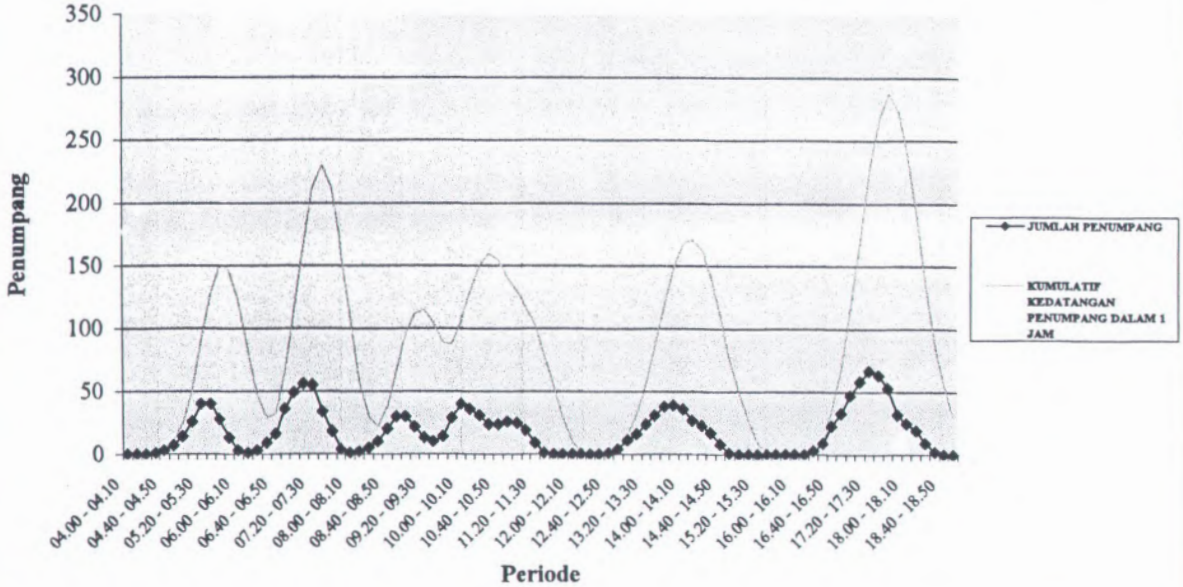
LAMPIRAN 10

Hasil Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan ADAM AIR Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)

No	Periode	Jumlah Penumpang	Kumulatif kedatangan penumpang dalam 1 jam (penumpang/jam)	KETERANGAN
1	04.00 - 04.10	0		
2	04.10 - 04.20	0		
3	04.20 - 04.30	0		
4	04.30 - 04.40	1		
5	04.40 - 04.50	3	4	
6	04.50 - 05.00	7	11	
7	05.00 - 05.10	14	25	
8	05.10 - 05.20	26	51	
9	05.20 - 05.30	40	90	
10	05.30 - 05.40	40	127	
11	05.40 - 05.50	28	148	
12	05.50 - 06.00	13	147	
13	06.00 - 06.10	3	124	
14	06.10 - 06.20	1	85	BERANGKAT
15	06.20 - 06.30	3	48	
16	06.30 - 06.40	9	29	
17	06.40 - 06.50	16	32	
18	06.50 - 07.00	36	65	
19	07.00 - 07.10	49	113	
20	07.10 - 07.20	56	166	
21	07.20 - 07.30	55	212	
22	07.30 - 07.40	34	230	
23	07.40 - 07.50	18	212	BERANGKAT
24	07.50 - 08.00	4	167	
25	08.00 - 08.10	1	112	BERANGKAT
26	08.10 - 08.20	2	59	
27	08.20 - 08.30	5	30	
28	08.30 - 08.40	10	22	
29	08.40 - 08.50	20	38	
30	08.50 - 09.00	30	67	
31	09.00 - 09.10	30	95	
32	09.10 - 09.20	22	112	
33	09.20 - 09.30	13	115	
34	09.30 - 09.40	10	105	
35	09.40 - 09.50	14	89	BERANGKAT
36	09.50 - 10.00	29	88	
37	10.00 - 10.10	40	106	
38	10.10 - 10.20	36	129	
39	10.20 - 10.30	31	150	
40	10.30 - 10.40	24	160	
41	10.40 - 10.50	24	155	BERANGKAT
42	10.50 - 11.00	26	141	
43	11.00 - 11.10	25	130	
44	11.10 - 11.20	19	118	
45	11.20 - 11.30	9	103	

No	Periode	Jumlah Penumpang	Kumulatif kedatangan penumpang dalam 1 jam (penumpang/jam)	KETERANGAN
46	11.30 - 11.40	1	80	
47	11.40 - 11.50	0	54	BERANGKAT
48	11.50 - 12.00	0	29	
49	12.00 - 12.10	0	10	
50	12.10 - 12.20	0	1	
51	12.20 - 12.30	0	0	
52	12.30 - 12.40	0	0	
53	12.40 - 12.50	1	1	
54	12.50 - 13.00	4	5	
55	13.00 - 13.10	11	16	
56	13.10 - 13.20	16	32	
57	13.20 - 13.30	24	56	
58	13.30 - 13.40	31	86	
59	13.40 - 13.50	38	120	
60	13.50 - 14.00	39	148	
61	14.00 - 14.10	36	168	
62	14.10 - 14.20	27	171	
63	14.20 - 14.30	23	163	BERANGKAT
64	14.30 - 14.40	17	142	
65	14.40 - 14.50	8	111	
66	14.50 - 15.00	1	76	
67	15.00 - 15.10	0	49	BERANGKAT
68	15.10 - 15.20	0	26	
69	15.20 - 15.30	0	9	
70	15.30 - 15.40	0	1	
71	15.40 - 15.50	0	0	
72	15.50 - 16.00	0	0	
73	16.00 - 16.10	0	0	
74	16.10 - 16.20	0	0	
75	16.20 - 16.30	3	3	
76	16.30 - 16.40	9	12	
77	16.40 - 16.50	23	35	
78	16.50 - 17.00	33	68	
79	17.00 - 17.10	47	115	
80	17.10 - 17.20	58	170	
81	17.20 - 17.30	67	228	
82	17.30 - 17.40	63	268	
83	17.40 - 17.50	53	288	
84	17.50 - 18.00	32	273	
85	18.00 - 18.10	25	240	BERANGKAT
86	18.10 - 18.20	19	192	
87	18.20 - 18.30	9	138	
88	18.30 - 18.40	2	87	
89	18.40 - 18.50	0	55	BERANGKAT
90	18.50 - 19.00	0	30	

Grafik Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA Berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan ADAM AIR Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)



LAMPIRAN 11

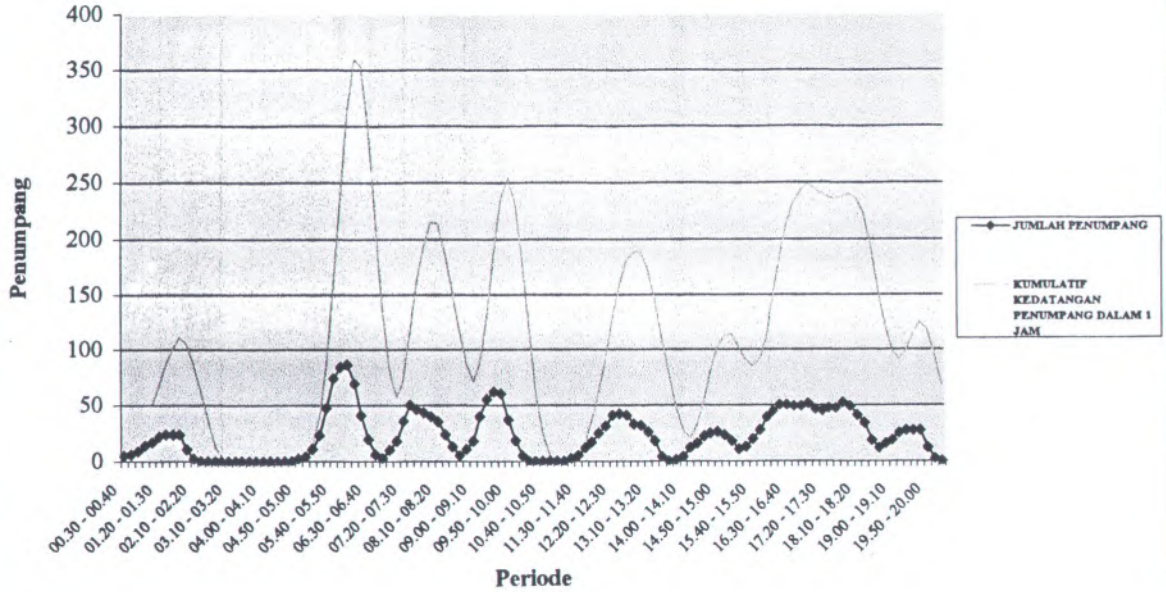
Hasil Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan LION AIR Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)

No	Periode	Jumlah Penumpang	Kumulatif kedatangan penumpang dalam 1 jam (penumpang/jam)	KETERANGAN
1	00.30 - 00.40	5		
2	00.40 - 00.50	6		
3	00.50 - 01.00	9		
4	01.00 - 01.10	14		
5	01.10 - 01.20	17	51	
6	01.20 - 01.30	22	68	
7	01.10 - 01.40	24	86	
8	01.40 - 01.50	24	101	
9	01.50 - 02.00	24	111	
10	02.00 - 02.10	11	105	
11	02.10 - 02.20	2	85	
12	02.20 - 02.30	0	61	BERANGKAT
13	02.30 - 02.40	0	37	
14	02.40 - 02.50	0	13	
15	03.00 - 03.10	0	2	
16	03.10 - 03.20	0	0	
17	03.20 - 03.30	0	0	
18	03.30 - 03.40	0	0	
19	03.40 - 03.50	0	0	
20	03.50 - 04.00	0	0	
21	04.00 - 04.10	0	0	
22	04.10 - 04.20	0	0	
23	04.20 - 04.30	0	0	
24	04.30 - 04.40	0	0	
25	04.40 - 04.50	0	0	
26	04.50 - 05.00	2	2	
27	05.00 - 05.10	4	6	
28	05.10 - 05.20	11	17	
29	05.20 - 05.30	23	40	
30	05.30 - 05.40	47	87	
31	05.40 - 05.50	74	159	
32	05.50 - 06.00	84	239	
33	06.00 - 06.10	86	314	
34	06.10 - 06.20	69	360	
35	06.20 - 06.30	41	354	BERANGKAT
36	06.30 - 06.40	20	300	
37	06.40 - 06.50	6	222	BERANGKAT
38	06.50 - 07.00	3	139	BERANGKAT
39	07.00 - 07.10	10	80	
40	07.10 - 07.20	18	57	
41	07.20 - 07.30	36	73	
42	07.30 - 07.40	50	117	

No	Periode	Jumlah Penumpang	Kumulatif kedatangan penumpang dalam 1 jam (penumpang/jam)	KETERANGAN
43	07.40 - 07.50	46	160	
44	07.50 - 08.00	43	193	
45	08.00 - 08.10	40	215	
46	08.10 - 08.20	35	214	BERANGKAT
47	08.20 - 08.30	24	188	
48	08.30 - 08.40	13	155	
49	08.40 - 08.50	5	117	
50	08.50 - 09.00	11	88	BERANGKAT
51	09.00 - 09.10	18	71	
52	09.10 - 09.20	40	87	
53	09.20 - 09.30	55	129	
54	09.30 - 09.40	62	186	
55	09.40 - 09.50	60	235	BERANGKAT
56	09.50 - 10.00	37	254	
57	10.00 - 10.10	19	233	BERANGKAT
58	10.10 - 10.20	5	183	
59	10.20 - 10.30	0	121	BERANGKAT
60	10.30 - 10.40	0	61	
61	10.40 - 10.50	0	24	
62	10.50 - 11.00	0	5	
63	11.00 - 11.10	0	0	
64	11.10 - 11.20	0	0	
65	11.20 - 11.30	2	2	
66	11.30 - 11.40	5	7	
67	11.40 - 11.50	12	19	
68	11.50 - 12.00	17	36	
69	12.00 - 12.10	25	61	
70	12.10 - 12.20	31	90	
71	12.20 - 12.30	41	126	
72	12.30 - 12.40	42	156	
73	12.40 - 12.50	41	180	
74	12.50 - 13.00	33	188	
75	13.00 - 13.10	32	189	BERANGKAT
76	13.10 - 13.20	26	174	
77	13.20 - 13.30	18	150	
78	13.30 - 13.40	4	113	BERANGKAT
79	13.40 - 13.50	0	80	
80	13.50 - 14.00	1	49	

No	Periode	Jumlah Penumpang	Kumulatif kedatangan penumpang dalam 1 jam (penumpang/jam)	KETERANGAN
81	14.00 - 14.10	4	27	
82	14.10 - 14.20	12	21	
83	14.20 - 14.30	16	33	
84	14.30 - 14.40	22	55	
85	14.40 - 14.50	25	79	
86	14.50 - 15.00	26	101	
87	15.00 - 15.10	23	112	
88	15.10 - 15.20	18	114	
89	15.20 - 15.30	11	103	
90	15.30 - 15.40	13	91	BERANGKAT
91	15.40 - 15.50	20	85	
92	15.50 - 16.00	28	90	
93	16.00 - 16.10	39	111	
94	16.10 - 16.20	44	144	
95	16.20 - 16.30	50	181	
96	16.30 - 16.40	50	211	
97	16.40 - 16.50	49	232	
98	16.50 - 17.00	49	242	
99	17.00 - 17.10	51	249	
100	17.10 - 17.20	46	245	
101	17.20 - 17.30	45	240	BERANGKAT
102	17.30 - 17.40	47	238	
103	17.40 - 17.50	47	236	
104	17.50 - 18.00	52	237	BERANGKAT
105	18.00 - 18.10	49	240	
106	18.10 - 18.20	41	236	
107	18.20 - 18.30	34	223	
108	18.30 - 18.40	19	195	BERANGKAT
109	18.40 - 18.50	12	155	
110	18.50 - 19.00	16	122	BERANGKAT
111	19.00 - 19.10	19	100	
112	19.10 - 19.20	25	91	
113	19.20 - 19.30	27	99	
114	19 30 - 19.40	27	114	
115	19.40 - 19.50	27	125	
116	19.50 - 20.00	12	118	
117	20.00 - 20.10	2	95	
118	20.10 - 20.20	0	68	BERANGKAT

Grafik Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA Berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan LION AIR Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)

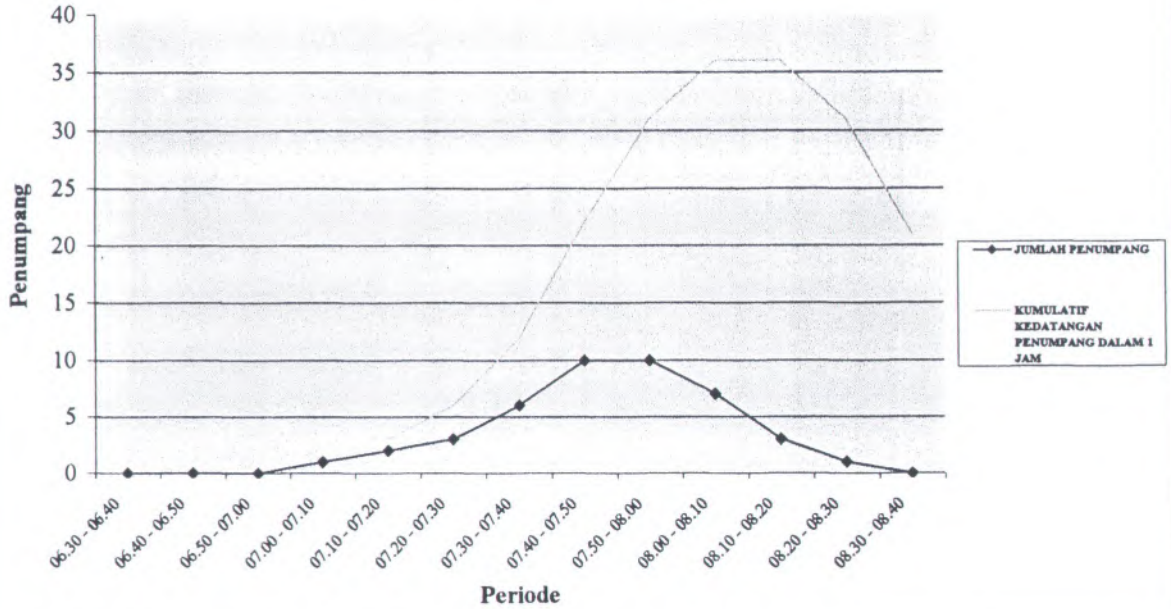


LAMPIRAN 12

Hasil Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan AIR FAST Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)

No	Periode	Jumlah Penumpang	Kumulatif kedatangan penumpang dalam 1 jam (penumpang/jam)	KETERANGAN
1	06.30 - 06.40	0		
2	06.40 - 06.50	0		
3	06.50 - 07.00	0		
4	07.00 - 07.10	1		
5	07.10 - 07.20	2	3	
6	07.20 - 07.30	3	6	
7	07.30 - 07.40	6	12	
8	07.40 - 07.50	10	22	
9	07.50 - 08.00	10	31	
10	08.00 - 08.10	7	36	
11	08.10 - 08.20	3	36	
12	08.20 - 08.30	1	31	
13	08.30 - 08.40	0	21	BERANGKAT

Grafik Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA Berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan AIR FAST Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)

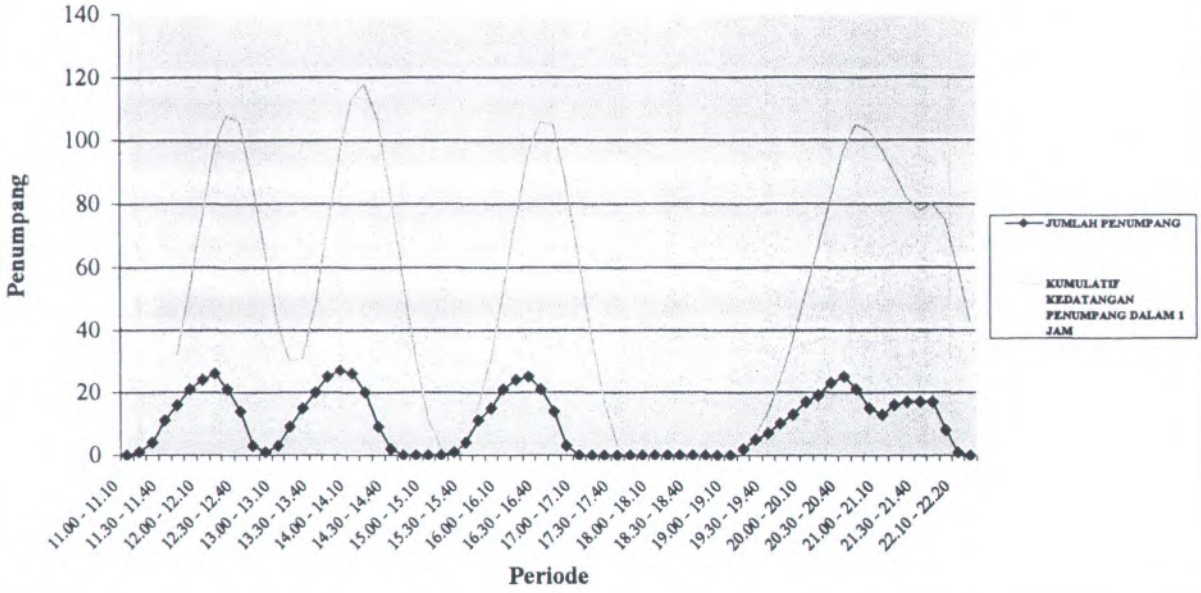


LAMPIRAN 13

Hasil Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan ASIA AIR Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)

No	Periode	Jumlah Penumpang	Kumulatif kedatangan penumpang dalam 1 jam (penumpang/jam)	KETERANGAN
1	11.00 - 11.10	0		
2	11.10 - 11.20	1		
3	11.20 - 11.30	4		
4	11.30 - 11.40	11		
5	11.40 - 11.50	16	32	
6	11.50 - 12.00	21	53	
7	12.00 - 12.10	24	76	
8	12.10 - 12.20	26	98	
9	12.20 - 12.30	21	108	
10	12.30 - 12.40	14	106	
11	12.40 - 12.50	3	88	
12	12.50 - 13.00	1	65	BERANGKAT
13	13.00 - 13.10	3	42	
14	13.10 - 13.20	9	30	
15	13.20 - 13.30	15	31	
16	13.30 - 13.40	20	48	
17	13.40 - 13.50	25	72	BERANGKAT
18	13.50 - 14.00	27	96	
19	14.00 - 14.10	26	113	
20	14.10 - 14.20	20	118	
21	14.20 - 14.30	9	107	
22	14.30 - 14.40	2	84	
23	14.40 - 14.50	0	57	
24	14.50 - 15.00	0	31	
25	15.00 - 15.10	0	11	
26	15.10 - 15.20	0	2	
27	15.20 - 15.30	1	1	
28	15.30 - 15.40	4	5	
29	15.40 - 15.50	11	16	
30	15.50 - 16.00	15	31	
31	16.00 - 16.10	21	52	
32	16.10 - 16.20	24	75	
33	16.20 - 16.30	25	96	
34	16.30 - 16.40	21	106	

Grafik Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA Berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan ASIA AIR Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)



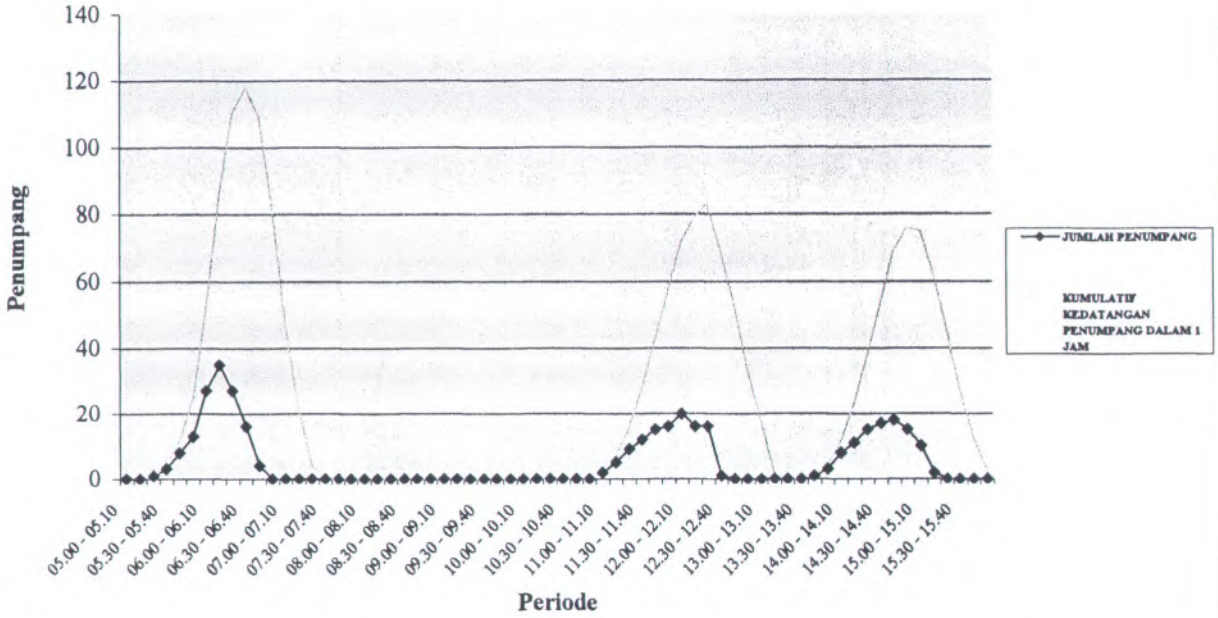
LAMPIRAN 14

Hasil Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan TRIGANA/KALSTAR Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)

No	Periode	Jumlah Penumpang	Kumulatif kedatangan penumpang dalam 1 jam (penumpang/jam)	KETERANGAN
1	05.00 - 05.10	0		
2	05.10 - 05.20	0	0	
3	05.20 - 05.30	1	1	
4	05.30 - 05.40	3	4	
5	05.40 - 05.50	8	12	
6	05.50 - 06.00	13	25	
7	06.00 - 06.10	27	52	
8	06.10 - 06.20	35	86	
9	06.20 - 06.30	27	110	
10	06.30 - 06.40	16	118	
11	06.40 - 06.50	4	109	
12	06.50 - 07.00	0	82	BERANGKAT
13	07.00 - 07.10	0	47	
14	07.10 - 07.20	0	20	
15	07.20 - 07.30	0	4	
16	07.30 - 07.40	0	0	
17	07.40 - 07.50	0	0	
18	07.50 - 08.00	0	0	
19	08.00 - 08.10	0	0	
20	08.10 - 08.20	0	0	
21	08.20 - 08.30	0	0	
22	08.30 - 08.40	0	0	
23	08.40 - 08.50	0	0	
24	08.50 - 09.00	0	0	
25	09.00 - 09.10	0	0	
26	09.10 - 09.20	0	0	
27	09.20 - 09.30	0	0	
28	09.30 - 09.40	0	0	
29	09.40 - 09.50	0	0	
30	09.50 - 10.00	0	0	
31	10.00 - 10.10	0	0	
32	10.10 - 10.20	0	0	
33	10.20 - 10.30	0	0	

34	10.30 - 10.40	0	0	
35	10.40 - 10.50	0	0	
36	10.50 - 11.00	0	0	
37	11.00 - 11.10	2	2	
38	11.10 - 11.20	5	7	
39	11.20 - 11.30	9	16	
40	11.30 - 11.40	12	28	
41	11.40 - 11.50	15	43	
42	11.50 - 12.00	16	57	
43	12.00 - 12.10	20	72	
44	12.10 - 12.20	16	79	
45	12.20 - 12.30	16	83	
46	12.30 - 12.40	1	69	
47	12.40 - 12.50	0	53	BERANGKAT
48	12.50 - 13.00	0	33	
49	13.00 - 13.10	0	17	
50	13.10 - 13.20	0	1	
51	13.20 - 13.30	0	0	
52	13.30 - 13.40	0	0	
53	13.40 - 13.50	1	1	
54	13.50 - 14.00	3	4	
55	14.00 - 14.10	8	12	
56	14.10 - 14.20	11	23	
57	14.20 - 14.30	15	38	
58	14.30 - 14.40	17	54	
59	14.40 - 14.50	18	69	
60	14.50 - 15.00	15	76	
61	15.00 - 15.10	10	75	
62	15.10 - 15.20	2	62	
63	15.20 - 15.30	0	45	BERANGKAT
64	15.30 - 15.40	0	27	
65	15.40 - 15.50	0	12	
66	15.50 - 16.00	0	2	

Grafik Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA Berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan TRIGANA/ KALSTAR Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)



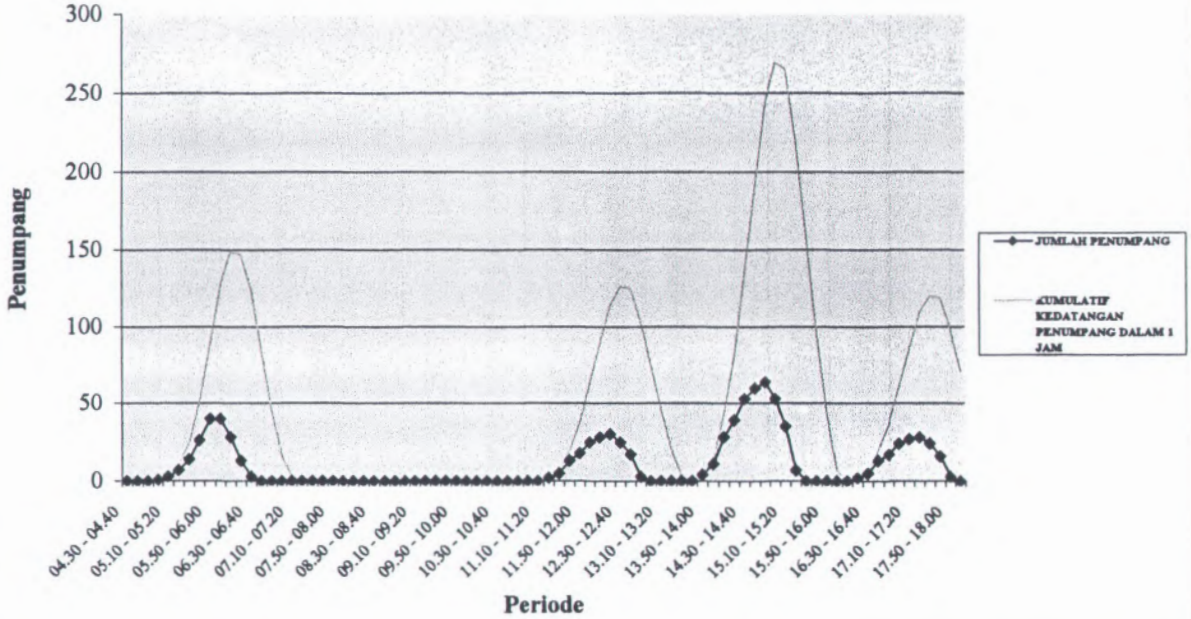
LAMPIRAN 15

Hasil Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan WINGS AIR Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)

No	Periode	Jumlah Penumpang	Kumulatif kedatangan penumpang dalam 1 jam (penumpang/jam)	KETERANGAN
1	04.30 - 04.40	0		
2	04.40 - 04.50	0		
3	04.50 - 05.00	0		
4	05.00 - 05.10	1		
5	05.10 - 05.20	3	4	
6	05.20 - 05.30	7	11	
7	05.30 - 05.40	14	25	
8	05.40 - 05.50	26	51	
9	05.50 - 06.00	40	90	
10	06.00 - 06.10	40	127	
11	06.10 - 06.20	28	148	
12	06.20 - 06.30	13	147	
13	06.30 - 06.40	3	124	
14	06.40 - 06.50	0	84	BERANGKAT
15	06.50 - 07.00	0	44	
16	07.00 - 07.10	0	16	
17	07.10 - 07.20	0	3	
18	07.20 - 07.30	0	0	
19	07.30 - 07.40	0	0	
20	07.40 - 07.50	0	0	
21	07.50 - 08.00	0	0	
22	08.00 - 08.10	0	0	
23	08.10 - 08.20	0	0	
24	08.20 - 08.30	0	0	
25	08.30 - 08.40	0	0	
26	08.40 - 08.50	0	0	
27	08.50 - 09.00	0	0	
28	09.00 - 09.10	0	0	
29	09.10 - 09.20	0	0	
30	09.20 - 09.30	0	0	
31	09.30 - 09.40	0	0	
32	09.40 - 09.50	0	0	
33	09.50 - 10.00	0	0	
34	10.00 - 10.10	0	0	
35	10.10 - 10.20	0	0	
36	10.20 - 10.30	0	0	
37	10.30 - 10.40	0	0	
38	10.40 - 10.50	0	0	
39	10.50 - 11.00	0	0	
40	11.00 - 11.10	0	0	
41	11.10 - 11.20	0	0	

42	11.20 - 11.30	2	2	
43	11.30 - 11.40	5	7	
44	11.40 - 11.50	13	20	
45	11.50 - 12.00	18	38	
46	12.00 - 12.10	25	63	
47	12.10 - 12.20	28	89	
48	12.20 - 12.30	30	114	
49	12.30 - 12.40	25	126	
50	12.40 - 12.50	17	125	
51	12.50 - 13.00	3	103	
52	13.00 - 13.10	0	75	BERANGKAT
53	13.10 - 13.20	0	45	
54	13.20 - 13.30	0	20	
55	13.30 - 13.40	0	3	
56	13.40 - 13.50	0	0	
57	13.50 - 14.00	4	4	
58	14.00 - 14.10	11	15	
59	14.10 - 14.20	28	43	
60	14.20 - 14.30	39	82	
61	14.30 - 14.40	53	135	
62	14.40 - 14.50	60	191	
63	14.50 - 15.00	64	244	
64	15.00 - 15.10	53	269	
65	15.10 - 15.20	35	265	
66	15.20 - 15.30	7	219	
67	15.30 - 15.40	0	159	BERANGKAT
68	15.40 - 15.50	0	95	
69	15.50 - 16.00	0	42	
70	16.00 - 16.10	0	7	
71	16.10 - 16.20	0	0	
72	16.20 - 16.30	2	2	
73	16.30 - 16.40	5	7	
74	16.40 - 16.50	13	20	
75	16.50 - 17.00	17	37	
76	17.00 - 17.10	24	61	
77	17.10 - 17.20	27	86	
78	17.20 - 17.30	28	109	
79	17.30 - 17.40	24	120	
80	17.40 - 17.50	16	119	
81	17.50 - 18.00	3	93	
82	18.00 - 18.10	0	71	BERANGKAT

Grafik Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA Berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan WINGS AIR Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)



LAMPIRAN 16

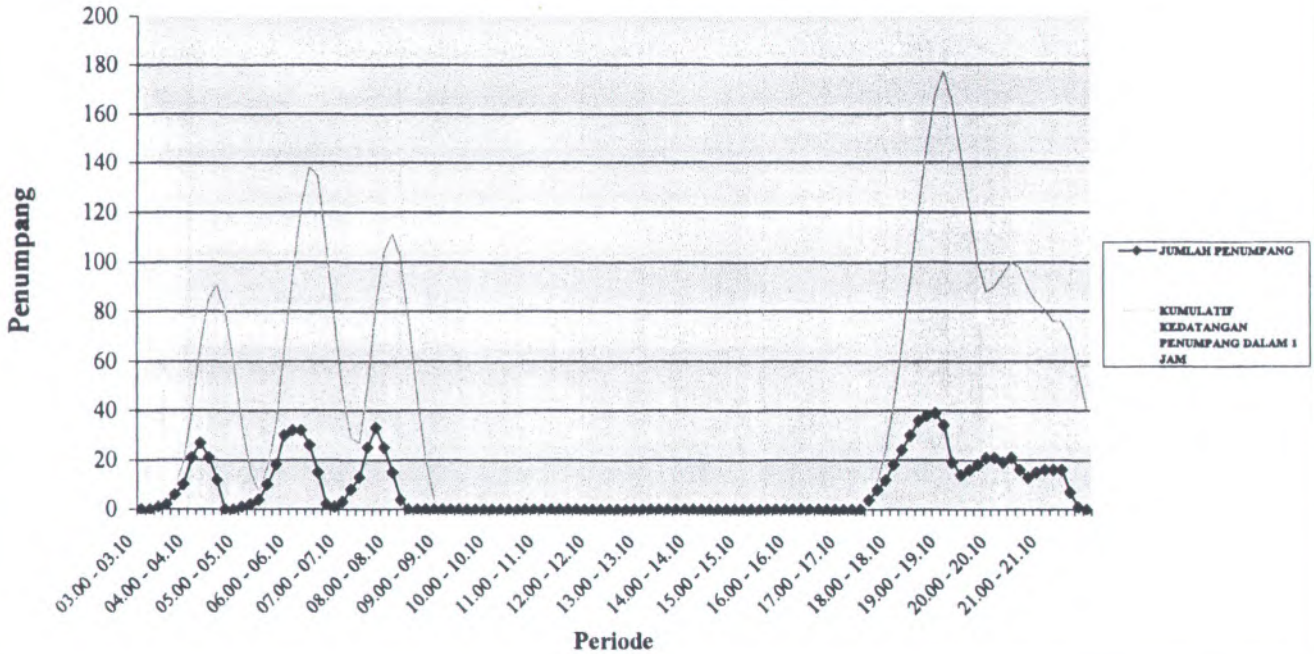
Hasil Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan MERPATI NUSANTARA Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)

No	Periode	Jumlah Penumpang	Kumulatif kedatangan penumpang dalam 1 jam (penumpang/jam)	KETERANGAN
1	03.00 - 03.10	0		
2	03.10 - 03.20	0		
3	03.20 - 03.30	1		
4	03.30 - 03.40	2		
5	03.40 - 03.50	6	9	
6	03.50 - 04.00	10	19	
7	04.00 - 04.10	21	40	
8	04.10 - 04.20	27	66	
9	04.20 - 04.30	21	85	
10	04.30 - 04.40	12	91	
11	04.40 - 04.50	0	81	
12	04.50 - 05.00	0	60	
13	05.00 - 05.10	1	34	
14	05.10 - 05.20	2	15	
15	05.20 - 05.30	4	7	
16	05.30 - 05.40	10	17	
17	05.40 - 05.50	18	35	
18	05.50 - 06.00	30	64	BERANGKAT
19	06.00 - 06.10	32	94	
20	06.10 - 06.20	32	122	
21	06.20 - 06.30	26	138	
22	06.30 - 06.40	15	135	
23	06.40 - 06.50	2	107	
24	06.50 - 07.00	1	76	
25	07.00 - 07.10	3	47	
26	07.10 - 07.20	8	29	
27	07.20 - 07.30	13	27	
28	07.30 - 07.40	25	50	
29	07.40 - 07.50	33	82	BERANGKAT
30	07.50 - 08.00	25	104	
31	08.00 - 08.10	15	111	BERANGKAT
32	08.10 - 08.20	4	102	
33	08.20 - 08.30	0	77	
34	08.30 - 08.40	0	44	
35	08.40 - 08.50	0	19	

36	08.50 - 09.00	0	4	
37	09.00 - 09.10	0	0	
38	09.10 - 09.20	0	0	
39	09.20 - 09.30	0	0	
40	09.30 - 09.40	0	0	BERANGKAT
41	09.40 - 09.50	0	0	
42	09.50 - 10.00	0	0	
43	10.00 - 10.10	0	0	
44	10.10 - 10.20	0	0	
45	10.20 - 10.30	0	0	
46	10.30 - 10.40	0	0	
47	10.40 - 10.50	0	0	
48	10.50 - 11.00	0	0	
49	11.00 - 11.10	0	0	
50	11.10 - 11.20	0	0	
51	11.20 - 11.30	0	0	
52	11.30 - 11.40	0	0	
53	11.40 - 11.50	0	0	
54	11.50 - 12.00	0	0	
55	12.00 - 12.10	0	0	
56	12.10 - 12.20	0	0	
57	12.20 - 12.30	0	0	
58	12.30 - 12.40	0	0	
59	12.40 - 12.50	0	0	
60	12.50 - 13.00	0	0	
61	13.00 - 13.10	0	0	
62	13.10 - 13.20	0	0	
63	13.20 - 13.30	0	0	
64	13.30 - 13.40	0	0	
65	13.40 - 13.50	0	0	
66	13.50 - 14.00	0	0	
67	14.00 - 14.10	0	0	
68	14.10 - 14.20	0	0	
69	14.20 - 14.30	0	0	
70	14.30 - 14.40	0	0	
71	14.40 - 14.50	0	0	
72	14.50 - 15.00	0	0	
73	15.00 - 15.10	0	0	
74	15.10 - 15.20	0	0	
75	15.20 - 15.30	0	0	
76	15.30 - 15.40	0	0	

77	15.40 - 15.50	0	0	
78	15.50 - 16.00	0	0	
79	16.00 - 16.10	0	0	
80	16.10 - 16.20	0	0	
81	16.20 - 16.30	0	0	
82	16.30 - 16.40	0	0	
83	16.40 - 16.50	0	0	
84	16.50 - 17.00	0	0	
85	17.00 - 17.10	0	0	
86	17.10 - 17.20	0	0	
87	17.20 - 17.30	0	0	
88	17.30 - 17.40	4	4	
89	17.40 - 17.50	8	12	
90	17.50 - 18.00	12	24	
91	18.00 - 18.10	18	42	
92	18.10 - 18.20	24	66	
93	18.20 - 18.30	30	92	
94	18.30 - 18.40	36	120	
95	18.40 - 18.50	38	146	
96	18.50 - 19.00	39	167	
97	19.00 - 19.10	34	177	
98	19.10 - 19.20	19	166	
99	19.20 - 19.30	14	144	BERANGKAT
100	19.30 - 19.40	16	122	BERANGKAT
101	19.40 - 19.50	18	101	
102	19.50 - 20.00	21	88	
103	20.00 - 20.10	21	90	
104	20.10 - 20.20	19	95	
105	20.20 - 20.30	21	100	BERANGKAT
106	20.30 - 20.40	16	98	
107	20.40 - 20.50	13	90	
108	20.50 - 21.00	15	84	BERANGKAT
109	21.00 - 21.10	16	81	
110	21.10 - 21.20	16	76	
111	21.20 - 21.30	16	76	
112	21.30 - 21.40	7	70	
113	21.40 - 21.50	1	56	
114	21.50 - 22.00	0	40	BERANGKAT

Grafik Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA Berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan MERPATI NUSANTARA Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)

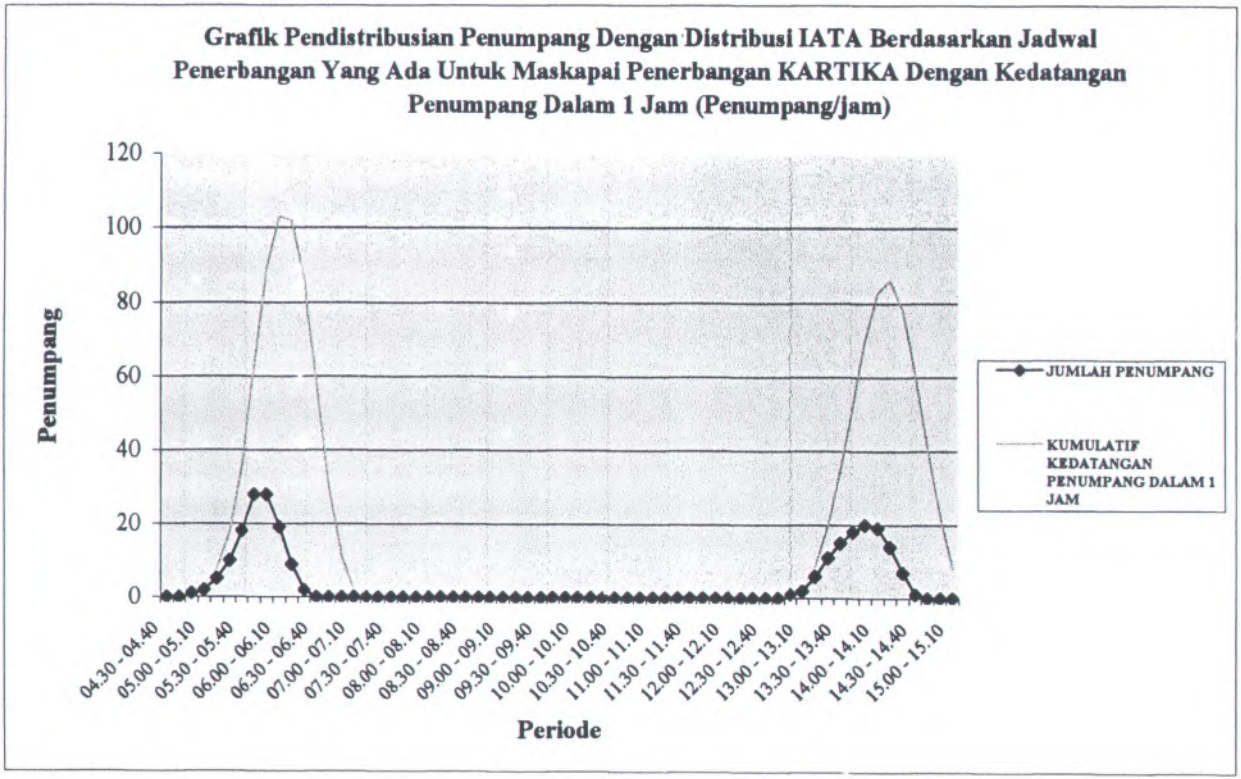


LAMPIRAN 17

Hasil Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan KARTIKA Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)

No	Periode	Jumlah Penumpang	Kumulatif kedatangan penumpang dalam 1 jam (penumpang/jam)	KETERANGAN
1	04.30 - 04.40	0	0	
2	04.40 - 04.50	0	0	
3	04.50 - 05.00	1	1	
4	05.00 - 05.10	2	3	
5	05.10 - 05.20	5	8	
6	05.20 - 05.30	10	18	
7	05.30 - 05.40	18	36	
8	05.40 - 05.50	28	63	
9	05.50 - 06.00	28	89	
10	06.00 - 06.10	19	103	
11	06.10 - 06.20	9	102	
12	06.20 - 06.30	2	86	
13	06.30 - 06.40	0	58	
14	06.40 - 06.50	0	30	BERANGKAT
15	06.50 - 07.00	0	11	
16	07.00 - 07.10	0	2	
17	07.10 - 07.20	0	0	
18	07.20 - 07.30	0	0	
19	07.30 - 07.40	0	0	
20	07.40 - 07.50	0	0	
21	07.50 - 08.00	0	0	
22	08.00 - 08.10	0	0	
23	08.10 - 08.20	0	0	
24	08.20 - 08.30	0	0	
25	08.30 - 08.40	0	0	
26	08.40 - 08.50	0	0	
27	08.50 - 09.00	0	0	
28	09.00 - 09.10	0	0	
29	09.10 - 09.20	0	0	
30	09.20 - 09.30	0	0	
31	09.30 - 09.40	0	0	

32	09.40 - 09.50	0	0	
33	09.50 - 10.00	0	0	
34	10.00 - 10.10	0	0	
35	10.10 - 10.20	0	0	
36	10.20 - 10.30	0	0	
37	10.30 - 10.40	0	0	
38	10.40 - 10.50	0	0	
39	10.50 - 11.00	0	0	
40	11.00 - 11.10	0	0	
41	11.10 - 11.20	0	0	
42	11.20 - 11.30	0	0	
43	11.30 - 11.40	0	0	
44	11.40 - 11.50	0	0	
45	11.50 - 12.00	0	0	
46	12.00 - 12.10	0	0	
47	12.10 - 12.20	0	0	
48	12.20 - 12.30	0	0	
49	12.30 - 12.40	0	0	
50	12.40 - 12.50	0	0	
51	12.50 - 13.00	1	1	
52	13.00 - 13.10	2	3	
53	13.10 - 13.20	6	9	
54	13.20 - 13.30	11	20	
55	13.30 - 13.40	15	35	
56	13.40 - 13.50	18	52	
57	13.50 - 14.00	20	70	
58	14.00 - 14.10	19	83	
59	14.10 - 14.20	14	86	
60	14.20 - 14.30	7	78	
61	14.30 - 14.40	1	61	
62	14.40 - 14.50	0	41	BERANGKAT
63	14.50 - 15.00	0	22	
64	15.00 - 15.10	0	8	


Grafik Pendistribusian Penumpang Dengan Distribusi IATA Berdasarkan Jadwal Penerbangan Yang Ada Untuk Maskapai Penerbangan KARTIKA Dengan Kedatangan Penumpang Dalam 1 Jam (Penumpang/jam)
Penumpang
120
100
80
60
40
20
0
04.30 - 04.40
05.00 - 05.10
05.30 - 05.40
06.00 - 06.10
06.30 - 06.40
07.00 - 07.10
07.30 - 07.40
08.00 - 08.10
08.30 - 08.40
09.00 - 09.10
09.30 - 09.40
10.00 - 10.10
10.30 - 10.40
11.00 - 11.10
11.30 - 11.40
12.00 - 12.10
12.30 - 12.40
13.00 - 13.10
13.30 - 13.40
14.00 - 14.10
14.30 - 14.40
15.00 - 15.10
Periode
JUMLAH PENUMPANG
KUMULATIF KEDATANGAN PENUMPANG DALAM 1 JAM