



TUGAS AKHIR – RC141501

**PERENCANAAN FASILITAS PERGERAKAN
KEDATANGAN PENUMPANG DI TERMINAL
BANDARA *NEW YOGYAKARTA INTERNATIONAL*
*AIRPORT***

CATHARINA TIFFANI WULANDARI

NRP. 03111645000038

Dosen Pembimbing

Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., PhD

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2018



TUGAS AKHIR - RC141501

**PERENCANAAN FASILITAS PERGERAKAN
KEDATANGAN PENUMPANG DI TERMINAL
BANDARA *NEW YOGYAKARTA INTERNATIONAL*
*AIRPORT***

CATHARINA TIFFANI WULANDARI
NRP. 031116 45 000 038

Dosen Pembimbing:
Ir. Ervina Ahyudanari, ME.,PhD

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2018

Halaman ini sengaja dikosongkan



UNDERGRADUATE THESIS - RC141501

**PLANNING OF PASSENGER ARRIVAL
MOVEMENT FACILITIES IN THE TERMINAL OF
NEW YOGYAKARTA INTERNATIONAL AIRPORT**

CATHARINA TIFFANI WULANDARI
NRP.031116 45 000 038

Supervisor :
Ir. Ervina Ahyudanari, ME.,PhD

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
Faculty Of Civil, Environmental and Geo Engineering
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2018

Halaman ini sengaja dikosongkan

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN FASILITAS PERGERAKAN KEDATANGAN PENUMPANG DI TERMINAL BANDARA NEW YOGYAKARTA INTERNATIONAL AIRPORT

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan pada
Program Studi S-1 Lintas Jalur Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :
CATHARINA TIFFANI W
Nrp. 03111645000038

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

1. Ir. Ervina Ahyudanari, ME, PhD



SURABAYA

JULI, 2018

Halaman ini sengaja dikosongkan

**PERENCANAAN FASILITAS PERGERAKAN
KEDATANGAN PENUMPANG DI TERMINAL BANDARA
NEW YOGYAKARTA INTERNATIONAL AIRPORT**

Nama Mahasiswa : Catharina Tiffani Wulandari
NRP : 03111645000038
Departemen : Teknik Sipil FTSLK-ITS
Dosen Pembimbing : Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D

ABSTRAK

Bandara baru yang diberi nama New Yogyakarta International Airport terletak di Kabupaten Kulonprogo, tepatnya di Kecamatan Temon. Seiring dengan perkembangan lalu lintas, perlu diimbangi dengan fasilitas yang memadai guna memproses pergerakan penumpang menuju ruang pemrosesan selanjutnya. Oleh karena itu, disediakan fasilitas yang bertujuan untuk mempercepat proses pergerakan penumpang menuju ruang pemrosesan selanjutnya. Hal ini memungkinkan penumpang yang hendak mengambil bagasi, tiba lebih cepat di baggage claim area dari bagasi yang akan diambil. Waktu yang lebih cepat ini akan menyebabkan penumpang harus menunggu lagi. Dalam tugas akhir ini mencoba memberikan solusi masalah tersebut dengan memperhatikan proses penanganan bagasi.

Dalam tugas akhir ini didapatkan data jumlah penumpang dari PT. Angkasa Pura I (Persero) dan diolah menggunakan metode peramalan regresi linear. Selanjutnya akan dianalisis untuk menghitung kebutuhan luasan terminal. Dari hasil analisis tersebut dapat diperkirakan layout terminal penumpang di Bandara NYIA. Layout yang dihasilkan tersebut akan dapat diperkirakan apabila jarak berjalan melebihi standart jarak terjauh berjalan penumpang nantinya. Hal ini akan dibandingkan

dengan standar jarak berjalan akan dipasang fasilitas traveller di terminal untuk memudahkan akses pergerakan penumpang menuju baggage claim area. Dengan diperolehnya perkiraan tersebut didapatkan waktu penumpang menunggu di baggage claim area dengan memperhatikan proses penanganan bagasi di Bandara New Yogyakarta International Airport.

Berdasarkan hasil analisis peramalan jumlah penumpang menggunakan metode Regresi Linear, diperkirakan jumlah penumpang di Bandara NYIA pada tahun 2038 yaitu 20,000,000 penumpang. Total luas terminal penumpang di Bandara New Yogyakarta International Airport untuk memenuhi demand 2038 adalah 97,000 m². Hasil analisis menunjukkan waktu penumpang menunggu di baggage claim area dengan memperhatikan proses penanganan bagasi yaitu 23,69 menit untuk domestik & 23,19 menit untuk internasional. Hasil tersebut memenuhi standar pelayanan pengguna jasa bandar udara (Permenhub No. 38/2015) yang menyatakan bahwa standar waktu menunggu penumpang mengambil bagasi di baggage claim area adalah 30 menit.

Kata kunci: Bandara NYIA, Terminal Bandara, Jarak Berjalan, Level Of Service

PLANNING OF PASSENGER ARRIVAL MOVEMENT FACILITIES IN THE TERMINAL OF NEW YOGYAKARTA INTERNATIONAL AIRPORT

Student Name : Catharina Tiffani Wulandari
NRP : 03111645000038
Department : Teknik Sipil FTSLK-ITS
Supervisor : Ir. Ervina Ahyudanari,M.E.,Ph.D

ABSTRACT

The new airport named New Yogyakarta International Airport is located in Kulonprogo Regency, exactly in Temon Sub-district. However, As the traffic develops, needs to be balanced with adequate facilities to process passenger movement to the next processing room. Therefore, facilities are provided to improve the movement of passengers to the next section. The facility make the passengers who have luggage could arrive in baggage claim area faster. But it makes the passengers have to wait longer. this final project purpose is giving the solution by paying attention the baggage handling process.

In this final project the data of passengers number is obtained from PT. Angkasa Pura I (Persero) and processed using linear regression predicting method. Then it will be analyzed to calculate terminal area requirements. From the analysis, the layout of passengers terminal at NYIA could be expected. The resulting layout could be predicted if the walking distance exceeds the standard of the longest walking distance it would be compared with the standard walking distance would be Installed the traveller in the terminal to facilitate the passengers movement toward baggage claim area. From the prediction, how long passengers have to wait in baggage claim area is obtained by paying attention the baggage

handling process at NYIA.

Based on the analysis of the predicting number of passengers using the linear regression method, it is estimated that the number of passengers at NYIA Airport in 2038 is 20,000,000 passengers. The total area of the passenger terminal at New Yogyakarta International Airport for fulfill demand 2038 is 97,000 m². Analysis results is showed by paying attention the baggage handling process, the passengers have to wait around 23,69 minutes for domestic & 23,19 minutes for international in the baggage claim area. The results meet the Standard of airport service (Permenhub No. 38/2015) That the standard waiting time for Passengers in baggage claim area about 30 minutes.

Key words: NYIA airport, airport terminal, walking distance, level of service

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan perlindungan-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Perencanaan Fasilitas Pergerakan Kedatangan Penumpang di Terminal Bandara *New Yogyakarta International Airport*". Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini dapat terlaksana dengan baik karena dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis, bapak & ibu (†) yang telah memberi dukungan, motivasi, semangat, dan doa.
2. Ibu Ir. Eryna Ahyudanari, M.E., Ph.D selaku dosen pembimbing, terima kasih atas kesediaan, kesabaran, dan ilmu yang sudah diberikan dalam proses bimbingan.
3. Segenap dosen Teknik Sipil FTSLK ITS yang telah memberikan ilmu-ilmu yang sangat bermanfaat.
4. Pihak PT Angkasa Pura 1 (Persero), yang telah memudahkan penulis dalam pengumpulan data yang digunakan untuk Tugas Akhir ini.
5. Teman-teman Lintas Jalur Teknik Sipil ITS yang telah memberi bantuan, dukungan, dan semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat diharapkan untuk pengembangan selanjutnya. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi generasi berikutnya.

Surabaya, Juli 2018

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.1 Lokasi Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Umum.....	9
2.2 Terminal Bandar Udara	9
2.2.1 Pengertian Terminal Bandar Udara	9
2.2.2 Fungsi Terminal Bandar Udara	9
2.2.3 Dasar-Dasar Perencanaan Bangunan Terminal	10
2.2.4 Fasilitas Terminal Bandar Udara.....	12
2.2.5 Sistem Terminal Penumpang Bandar Udara	13
2.2.6 Alur Pergerakan Penumpang	14
2.2.7 Penentuan Jumlah Penumpang Puncak Tahunan	16
2.2.8 Kebutuhan Luas Terminal Penumpang	16
2.2.9 Standar Luas Terminal Keberangkatan	17

2.2.10	Standar Luas Terminal Kedatangan	23
2.3	Kerangka Kerja Level Of Service	26
2.3.1	<i>Level Of Service</i> Ruang Pasport Kontrol.....	27
2.3.2	Level Of Service Ruang Baggage Claim Area.....	27
2.3.3	<i>Level Of Service</i> Ruang Sirkulasi.....	28
2.4	Teori Peramalan	30
2.4.1	Definisi & Tujuan Peramalan.....	30
2.4.2	Jenis-Jenis Peramalan.....	31
2.5	Fasilitas Travellator.....	32
BAB III METODOLOGI		35
3.1	Umum.....	35
3.2	Tahap Pengerjaan	35
3.2.1	Tahap Persiapan	35
3.2.2	Tahap Identifikasi Masalah	36
3.2.3	Tahap Studi Literatur.....	36
3.2.4	Tahap Pengumpulan Data	37
3.2.5	Tahap Pengolahan Data Sekunder.....	42
3.2.5.1	Pengolahan Data Jumlah Penumpang Penerbangan Terminal Bandara AdiSutjipto Yogyakarta.....	43
3.2.5.2	Perhitungan Kebutuhan Luasan Terminal Bandara <i>New Yogyakarta International Airport</i>	43
3.2.5.3	Layout Terminal Penumpang Kedatangan	43
3.2.5.4	Perhitungan Waktu Pemrosesan Bagasi di Terminal Bandara <i>New Yogyakarta International Airport</i>	43
3.2.6	Tahap Analisis Data	44
3.2.7	Hasil Pengerjaan.....	44
3.3	Diagram Alir.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		49

4.1	Umum.....	49
4.2	Data Pergerakan Penumpang.....	49
4.3	Peramalan Jumlah Penumpang.....	51
4.4	Perhitungan Peak Hour Tahun Rencana.....	57
4.5	Luasan Terminal Penumpang.....	59
4.5.1	Terminal Penumpang Keberangkatan	59
4.5.1.1	Kerb Keberangkatan.....	59
4.5.1.2	<i>Hall</i> Keberangkatan.....	60
4.5.1.3	Pemeriksaan Security (Terpusat).....	61
4.5.1.4	Check-in Area.....	62
4.5.1.5	Check-in Counter	63
4.5.1.6	Passport Area.....	64
4.5.1.7	Passport Control	65
4.5.1.8	Ruang Tunggu Keberangkatan	65
4.5.1.9	Tempat Duduk.....	66
4.5.1.10	Gate Hold Room.....	67
4.5.1.11	Luas Toilet.....	69
4.5.1.12	Ruang Sirkulasi	69
4.5.1.13	Gudang	70
4.5.1.14	Luas Terminal Penumpang Keberangkatan.....	70
4.5.2	Terminal Penumpang Kedatangan	71
4.5.2.1	Baggage Claim Devices	71
4.5.2.2	Baggage Claim Area	72
4.5.2.3	Passport Area.....	73
4.5.2.4	Passport Control	73
4.5.2.5	Hall Kedatangan.....	74
4.5.2.6	Kerb Kedatangan.....	75

4.5.2.7 Toilet	76
4.5.2.8 Ruang Sirkulasi	76
4.5.2.9 Gudang	77
4.5.2.10 Luas Terminal Penumpang Kedatangan	78
4.5.3 Hasil Perhitungan Luasan Terminal Penumpang	78
4.6 Nilai Level Of Service Terminal Penumpang	79
4.6.1 Nilai LOS Check-in Area	79
4.6.2 Nilai LOS Ruang Tunggu Keberangkatan	80
4.6.3 Nilai LOS Gate Hold Room Area	81
4.6.4 Nilai LOS Baggage Claim Area	82
4.6.5 Nilai LOS Passport Control Area	83
4.7 Layout Terminal Penumpang	84
BAB V PENUTUP	93
5.1 Kesimpulan	93
5.2 Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Tabel Hubungan Tipe Penumpang Waktu Puncak....	16
Tabel 2. 2. Kerangka Kerja Level of Service Berdasarkan IATA	26
Tabel 2. 3. Standar Level of Service	27
Tabel 2. 4. Standar LOS <i>Passport Control</i>	27
Tabel 2. 5. Standar LOS Perangkat Pengambilan Bagasi.....	28
Tabel 2. 6. Standar LOS Perangkat Pengambilan Bagasi.....	28
Tabel 2. 7. Standar LOS Ruang Sirkulasi.....	29
Tabel 2. 8. Standar LOS Sirkulasi & Kecepatan Fasilitasnya.....	29
Tabel 2. 9. <i>Pedestrian Walkway Level of Service</i>	30
Tabel 2. 10. Spesifikasi <i>Travellator</i>	32
Tabel 4. 1 Peramalan Jumlah Penumpang Keberangkatan Menggunakan Persamaan Y	54
Tabel 4. 2 Peramalan Jumlah Penumpang Kedatangan Menggunakan Persamaan Y	55
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Hasil Peramalan Jumlah Penumpang	56
Tabel 4. 4 Kapasitas Penumpang Bandara	57
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Penumpang Saat Peak Hour.....	58
Tabel 4. 8 Hasil Analisis Jarak Berjalan dan Waktu Tempuh.....	86

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta	6
Gambar 1. 2. Lokasi New Yogyakarta International Airport	7
Gambar 1. 3. Masterplan New Yogyakarta International Airport 7	
Gambar 2. 1. Blok Tata Ruang Domestik	12
Gambar 2. 2. Sistem Terminal Penumpang Bandar Udara.....	14
Gambar 2. 3. Contoh Alur Pergerakan Penumpang & Barang....	15
Gambar 2. 4. Ilustrasi Pedestrian <i>Walkway Level of Service</i>	30
Gambar 2. 5. Standard Layout Tipe TP-E.....	33
Gambar 4. 1 Jumlah Penumpang Keberangkatan Domestik	49
Gambar 4. 2 Jumlah Penumpang Keberangkatan Internasional..	50
Gambar 4. 3 Jumlah Penumpang Kedatangan Domestik	50
Gambar 4. 4 Jumlah Penumpang Kedatangan Internasional	51
Gambar 4. 5 Regresi Linier Data Pertumbuhan Penumpang Keberangkatan Domestik	52
Gambar 4. 6 Regresi Linier Data Pertumbuhan Penumpang Keberangkatan Internasional.....	52
Gambar 4. 7 Regresi Linier Data Pertumbuhan Penumpang Kedatangan Domestik	53
Gambar 4. 8 Regresi Linier Data Pertumbuhan Penumpang Kedatangan Internasional	53
Gambar 4. 9 Layout Terminal Penumpang Bandara	84
Gambar 4. 9 Lanjutan Layout Terminal Penumpang Bandara....	85

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu dari 33 provinsi yang berada di Indonesia. Daerah Istimewa Yogyakarta ini terletak di bagian selatan Pulau Jawa dan berbatasan dengan Provinsi Jawa Tengah dan Samudera Hindia. Daerah Istimewa ini memiliki luas 3.185,80 km², terbagi menjadi 5 daerah administrasi, yaitu Kota Yogyakarta, Kabupaten Sleman, Kabupaten Bantul, Kabupaten Gunung Kidul dan Kabupaten Kulon Progo. Daerah Istimewa ini dikenal sebagai kota pelajar, kota budaya dan kota wisata. Maka dari itu, memiliki banyak potensi tersendiri bagi daya tarik wisatawan lokal maupun mancanegara untuk berkunjung ke provinsi ini.

Tingginya minat kunjungan wisatawan di Daerah Istimewa Yogyakarta, mengharuskan kota ini untuk memiliki sebuah bandara bertaraf internasional yang menjamin keamanan dan keselamatan penerbangan, serta menjamin kenyamanan bagi seluruh pengguna bandara baik dari penumpang pesawat, maskapai penerbangan, pelaku usaha, hingga para pekerja dan pengunjung bandara. Saat ini Daerah Istimewa Yogyakarta sudah memiliki bandara bertaraf internasional, yaitu Bandara Adisutjipto sebagai prasarana transportasi udara yang terletak di Jalan Raya Solo KM. 9 kode pos 55282 Yogyakarta. Bandara ini memiliki luas terminal penumpang internasional seluas 1.018 m² dengan kapasitas penumpang 100.000/tahun dan luas terminal penumpang domestik seluas 8.184 m² dengan kapasitas penumpang 800.000/tahun. Bandara Adisutjipto ini merupakan bandara gabungan antara bandara sipil dan militer.

Seiring berjalannya waktu, adanya perkembangan perekonomian di Kota Yogyakarta menyebabkan meningkatnya aktifitas di Bandara Adisutjipto hingga melebihi batas daya tampung penumpang di bandara tersebut. Oleh karena itu, Menteri Perhubungan bersama dengan Gubernur Daerah Istimewa

Yogyakarta memutuskan untuk memindahkan Bandara ke Kabupaten Kulonprogo, tepatnya di Kecamatan Temon. Bandara baru ini akan diberi nama *New Yogyakarta International Airport* (NYIA) dan nantinya Bandara Adisutjipto akan digunakan kembali oleh TNI Angkatan Udara untuk kepentingan militer.

Berdasarkan Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 68/KEP/2015 tentang penetapan lokasi pembangunan untuk pengembangan bandara baru di Daerah Istimewa Yogyakarta, Bandara NYIA akan dibangun di atas lahan seluas $\pm 645,63$ ha, memiliki luas terminal penumpang 110.000 m^2 , serta panjang *runway* 3.600 m^2 . Pelaksanaan pembangunan NYIA akan dibagi menjadi 2 tahap, yaitu tahap awal direncanakan dimulai pada tahun 2016 dan diperkirakan akan selesai pada tahun 2019. Sedangkan pada tahap akhir diperkirakan selesai pada tahun 2040. Bandara ini direncanakan dapat melayani 10 juta penumpang per tahun pada tahap awal dan akan menjadi 20 juta penumpang per tahun pada tahap akhir. Dengan adanya Bandara NYIA ini diharapkan dapat mengimbangi pesatnya pertumbuhan kebutuhan transportasi udara di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta, serta dapat meningkatkan kenyamanan dan pelayanan bandara bagi para pengguna jasa transportasi udara. Dilihat dari lalu lintas pesawat udara terus meningkat seiring dengan perkembangan industri penerbangan. Hal tersebut dapat mempengaruhi kapasitas ruang dan fasilitas dari suatu bandara dimana kedua hal tersebut perlu dijaga dan perlu dikembangkan agar fungsi dan peran bandara dapat berlangsung serta mengalami pertumbuhan baik dalam hal fasilitasnya.

Namun, seiring dengan perkembangan lalu lintas, perlu diimbangi dengan fasilitas yang memadai guna memproses pergerakan penumpang menuju ruang pemrosesan selanjutnya. Maka dari itu, perlu adanya kemudahan akses dan sistem sirkulasi yang sangat berpengaruh pada kelancaran aktivitas dan kenyamanan pengguna dalam sebuah bandar udara. Berdasarkan standar IATA (2004), bahwa jarak terjauh bagi penumpang pejalan kaki dimana penumpang masih merasa nyaman adalah sejauh 300

m. Apabila jarak terjauh di terminal penumpang melampaui standart tersebut maka, diperlukan adanya fasilitas penunjang berupa *travellator* bagi penumpang pesawat di bandara. Fasilitas yang disediakan oleh bandara bertujuan untuk mempercepat proses pergerakan penumpang menuju ruang pemrosesan selanjutnya. Hal ini memungkinkan penumpang yang hendak mengambil bagasi, tiba lebih cepat di *baggage claim area* dari bagasi yang akan diambil. Waktu yang lebih cepat ini akan menyebabkan penumpang harus menunggu lagi.

Tugas akhir ini mencoba memberikan solusi masalah tersebut dengan memperhatikan proses penanganan bagasi. Dari dua komponen perencanaan terminal tersebut, yaitu jarak berjalan dan waktu tunggu bagasi menjadi acuan dalam studi ini.

1.2 Rumusan Masalah

Pembangunan Bandara *New Yogyakarta International Airport* (NYIA) merupakan usaha pemerintah dalam meningkatkan pelayanan pada penumpang pesawat yang semakin meningkat setiap tahunnya. Perkembangan suatu bandara perlu didukung suatu perencanaan yang dapat memfasilitasi setiap perkembangan yang ada. Fasilitas tersebut bertujuan untuk memberikan kenyamanan bagi penumpang di bandara. Beberapa masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini antara lain:

1. Bagaimana pertumbuhan jumlah penumpang di Bandara *New Yogyakarta International Airport* dalam waktu 20 tahun ke depan?
2. Berapa kebutuhan luas masing-masing fasilitas terminal kedatangan (*passport control area*, *baggage claim area*, *hall* kedatangan, dan *kerb* kedatangan) yang dibutuhkan untuk menampung penumpang di tahun 2038?
3. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk proses pergerakan penumpang menuju ruang *baggage claim area*?
4. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk pemrosesan bagasi?

1.3 Tujuan

Tugas akhir ini disusun berdasarkan beberapa permasalahan yang timbul akibat kurangnya fasilitas yang memadai di terminal bandara Indonesia pada umumnya. Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk menjawab semua permasalahan yang ada. Beberapa tujuan dari penulisan tugas akhir ini antara lain:

1. Mendapatkan pertumbuhan jumlah penumpang di Bandara *New Yogyakarta International Airport* dalam waktu 20 tahun ke depan.
2. Mendapatkan kebutuhan luas masing-masing fasilitas terminal kedatangan (*passport control area, baggage claim area, hall* kedatangan, dan *kerb* kedatangan) yang dibutuhkan untuk menampung penumpang di tahun 2038.
3. Mendapatkan lama waktu yang dibutuhkan untuk proses pergerakan penumpang menuju ruang *baggage claim area*.
4. Mendapatkan lama waktu yang dibutuhkan untuk pemrosesan bagasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Tugas akhir ini merupakan karya ilmiah yang disusun berdasarkan hasil analisis suatu permasalahan, memiliki tujuan yang jelas dan dapat memberikan manfaat bagi penulis serta pembaca. Diharapkan penulisan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran mengenai pertumbuhan jumlah penumpang dalam waktu 20 tahun ke depan, serta sebagai acuan dalam menghitung kebutuhan luasan terminal di Bandara *New Yogyakarta International Airport*.
2. Memberikan dan menambahkan wawasan mengenai proses analisis yang menunjukkan hubungan antara fasilitas penumpang yang direncanakan dengan waktu lama pemrosesan bagasi.
3. Sebagai bahan masukan untuk pihak Angkasa Pura I dalam perencanaan fasilitas pergerakan kedatangan penumpang

di Terminal Bandara *New Yogyakarta International Airport*.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir dengan topik bandara, sangat banyak permasalahan yang dapat ditinjau. Oleh karena itu, untuk menghindari lingkup yang terlalu luas karena terbatasnya waktu, maka tugas akhir ini menitikberatkan pada beberapa hal yaitu:

1. Studi tugas akhir ini berfokus pada terminal kedatangan penumpang di Bandara *New Yogyakarta International Airport*.
2. Studi tugas akhir ini menggunakan konsep desain terminal *linear* dari Angkasa Pura I (Persero) Tbk.
3. Studi tugas akhir ini menggunakan data penumpang pesawat di Bandara Adisutjipto Yogyakarta.
4. Studi tugas akhir ini tidak memperhitungkan struktur bangunan, kebutuhan parkir, fasilitas *airside*, terminal kargo, dan kelayakan ekonomi maupun finansial.
5. Lama waktu proses bagasi dari pesawat ke *baggage claim area* diambil dari data TA sebelumnya (Ariesna, 2016).
6. Tidak memperhitungkan pengaruh penumpang penerbangan transit di dalam terminal.

1.1 Lokasi Penelitian

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) adalah Daerah Istimewa setingkat provinsi di Indonesia yang terletak di bagian selatan Pulau Jawa, berbatasan dengan Provinsi Jawa Tengah dan Samudera Hindia. DIY memiliki luas 3.185,80 km² ini terdiri atas 1 kotamadya dan 4 kabupaten, yaitu Kota Yogyakarta, Kabupaten Bantul, Kabupaten Gunung Kidul, Kabupaten Kulon Progo dan Kabupaten Sleman. Pembagian wilayah administrasi Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Peta Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
Sumber: www.dppka.jogjaprov.go.id

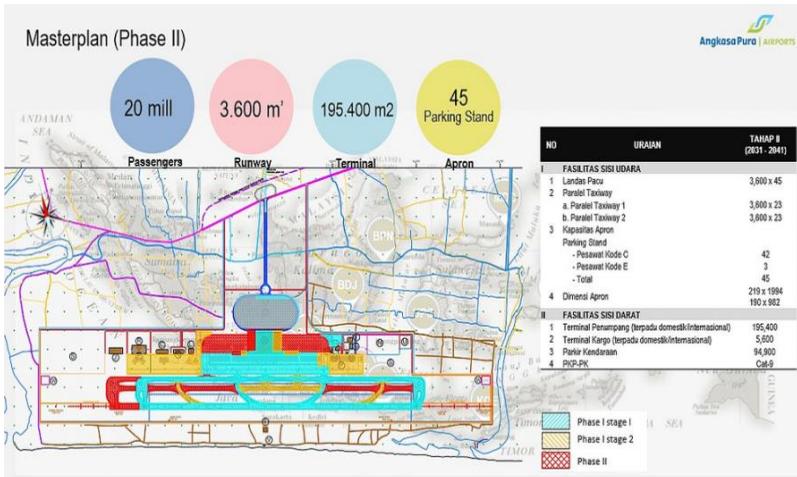
Menteri Perhubungan bersama dengan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta memutuskan untuk memindahkan Bandara Adisutjipto ke Kabupaten Kulonprogo, tepatnya di Kecamatan Temon yang berjarak 40 km dari Kota Yogyakarta. Bandara pengganti Adisutjipto ini akan diberi nama *New Yogyakarta International Airport* (NYIA) dengan kapasitas penumpang mencapai 20 juta penumpang per tahunnya. Pada Gambar 1.2 dapat dilihat lokasi Bandara *New Yogyakarta International Airport* (NYIA), pada Gambar 1.3 masterplan pembangunan Bandara NYIA, serta pada Gambar 1.4 merupakan konsep terminal linear pembangunan Bandara NYIA.



Gambar 1. 2. Lokasi New Yogyakarta International Airport
Sumber: *Google Maps*, 2018



Gambar 1. 3. Masterplan New Yogyakarta International Airport
Sumber: *Angkasa Pura I (online)*, 2018



Gambar 1. 4. Konsep Terminal Linear NYIA
 Sumber: Angkasa Pura I (*online*), 2018

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Di dalam bab tinjauan pustaka ini, akan dipaparkan mengenai dasar teori yang berasal dari buku-buku referensi dan peraturan yang akan digunakan, beserta rumus-rumus yang ada di dalam materi pembahasan. Obyek yang menjadi fokus, dalam hal ini adalah peramalan jumlah penumpang untuk menghitung kebutuhan luasan terminal di tahun rencana, merencanakan fasilitas untuk proses pergerakan penumpang menuju ruang pemrosesan selanjutnya. Fasilitas ini direncanakan dengan memperhatikan waktu pemrosesan bagasi.

2.2 Terminal Bandar Udara

2.2.1 Pengertian Terminal Bandar Udara

Terminal bandar udara merupakan penghubung utama antara moda transportasi darat dan pesawat. Tujuan dari terminal bandar udara ini adalah untuk menghubungkan antara moda akses penumpang bandara, untuk pemrosesan penumpang yang akan berangkat, datang, maupun transit ke penerbangan lain, serta sebagai akses penumpang dan bagasi dari dan menuju pesawat. (Horonjeff, 2010).

2.2.2 Fungsi Terminal Bandar Udara

Beberapa fungsi dari terminal penumpang bandar udara menurut Horonjeff (2010) adalah:

1. Perubahan moda sebagai fungsi *interface*
Sebagai perubahan dari moda transportasi darat menuju moda transportasi udara sesuai dengan pola yang telah ditetapkan.
2. Pemrosesan penumpang
Merupakan tempat untuk memproses keperluan perjalanan udara, yaitu pembelian tiket, *check-in*, memisahkan dan

mempertemukan kembali dengan barang bawaan (bagasi), pelaksanaan pemeriksaan keamanan, dan pengawasan pemerintah dalam hal legalitas barang atau penumpang yang keluar masuk kota atau negara.

3. Pengaturan pergerakan penumpang
Pesawat memindahkan penumpang dari suatu tempat ke tempat lain, dan penumpang datang dan meninggalkan bandara secara kontinyu dalam kelompok kecil atau 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 berfungsi untuk melindungi penumpang atau orang yang berkepentingan di bandara dari terik matahari dan hujan, sehingga terminal mampu memberikan kenyamanan bagi para penumpang.

2.2.3 Dasar-Dasar Perencanaan Bangunan Terminal

Berdasarkan SNI 03-7046-2004 tentang Terminal Penumpang Bandar Udara dalam menerapkan persyaratan keselamatan operasi penerbangan, bangunan terminal dibagi dalam tiga kelompok ruangan, yaitu:

1. Ruang Umum
Ruang yang berfungsi untuk menampung kegiatan umum, baik penumpang, pengunjung maupun karyawan (petugas) bandara. Untuk memasuki ruangan ini tidak perlu melalui pemeriksaan keselamatan operasi penerbangan. Perencanaan fasilitas umum ini bergantung pada kebutuhan ruang dan kapasitas penumpang dengan memperhatikan:
 - a) Fasilitas-fasilitas penunjang seperti toilet harus

- direncanakan berdasarkan kebutuhan minimum.
- b) Harus dipertimbangkan fasilitas khusus, misalnya untuk orang cacat.
 - c) Aksesibilitas dan akomodasi bagi setiap fasilitas tersebut direncanakan semaksimal mungkin dengan kemudahan pencapaian bagi penumpang dan pengunjung
 - d) Ruang ini dilengkapi dengan ruang konsesi meliputi bank, salon, kafetaria, *money changer*, P3K, informasi, *gift shop*, asuransi, kios koran/majalah, toko obat, *nursery*, kantor pos, wartel, restoran dan lain-lain.

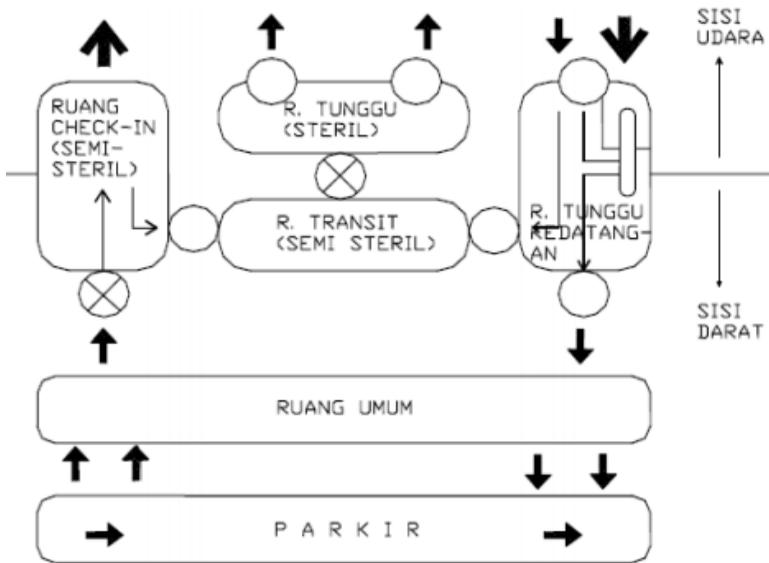
2. Ruang Semi Steril

Ruang yang digunakan untuk pelayanan penumpang seperti proses pendaftaran penumpang dan bagasi atau *check-in*, proses pengambilan bagasi bagi penumpang dan proses penumpang transit atau transfer. Penumpang yang akan memasuki ruangan ini harus melalui pemeriksaan petugas keselamatan operasi penerbangan. Di dalam ruangan ini masih diperbolehkan adanya ruang konsesi.

3. Ruang Steril

Ruang yang disediakan bagi penumpang yang akan naik ke pesawat udara. Untuk memasuki ruangan ini penumpang harus melalui pemeriksaan yang cermat dari petugas keselamatan operasi penerbangan. Di dalam ruangan ini tidak diperbolehkan ada ruang konsesi.

Jadi dalam merancang bangunan terminal penumpang harus memperhatikan faktor keamanan sesuai dengan ketentuan yang berlaku di dalam keselamatan operasi penerbangan. Untuk mengetahui tata letak ruang umum, semi steril dan steril dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1. Blok Tata Ruang Domestik
Sumber: Menhub (2005)

2.2.4 Fasilitas Terminal Bandar Udara

Berdasarkan Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor: KM 47 Tahun 2002 menjelaskan bahwa sisi darat suatu bandar udara adalah wilayah bandar udara yang tidak langsung berhubungan dengan kegiatan operasi penerbangan. Adapun ditinjau dari pengoperasiannya, fasilitas kedatangan merupakan bagian dari fasilitas sisi darat yang ditinjau dari pengoperasiannya sangat erat dengan pola pergerakan barang dan penumpang di suatu terminal bandar udara. Selain itu aspek keselamatan, keamanan dan kelancaran penerbangan juga harus dipertimbangkan terutama sekali pada pengoperasian fasilitas sisi darat yang terkait dengan fasilitas sisi udara. Hal ini karena aspek efisiensi, kecepatan, kenyamanan keselamatan, keamanan dan kelancaran penerbangan dapat dipenuhi dengan terjaminnya kecukupan luasan yang

dibutuhkan oleh masing-masing fasilitas yang meliputi:

1. Ruang kedatangan adalah ruangan yang digunakan untuk menampung penumpang yang turun dari pesawat setelah melakukan perjalanan. Luasannya dipengaruhi oleh jumlah penumpang waktu sibuk yang dilayani oleh bandar udara tersebut. Fasilitas ini dilengkapi dengan kerb kedatangan dan *baggage claim area*.

2. *Baggage Conveyor Belt* adalah fasilitas yang digunakan untuk melayani pengambilan bagasi penumpang. Panjang dan jenisnya dipengaruhi oleh jumlah penumpang waktu sibuk yang dilayani oleh bandar udara tersebut dan banyaknya bagasi penumpang yang diperkirakan harus dilayani.

3. Rambu / marka terminal bandar udara, fasilitas *custom imigration quarantine / CIQ* (bandar udara internasional) dan fasilitas umum lainnya (toilet, telepon dsb) adalah kelengkapan terminal kedatangan yang harus disediakan yang jumlah dan luasnya dipengaruhi oleh jumlah penumpang waktu sibuk yang dilayani oleh bandar udara tersebut.

2.2.5 Sistem Terminal Penumpang Bandar Udara

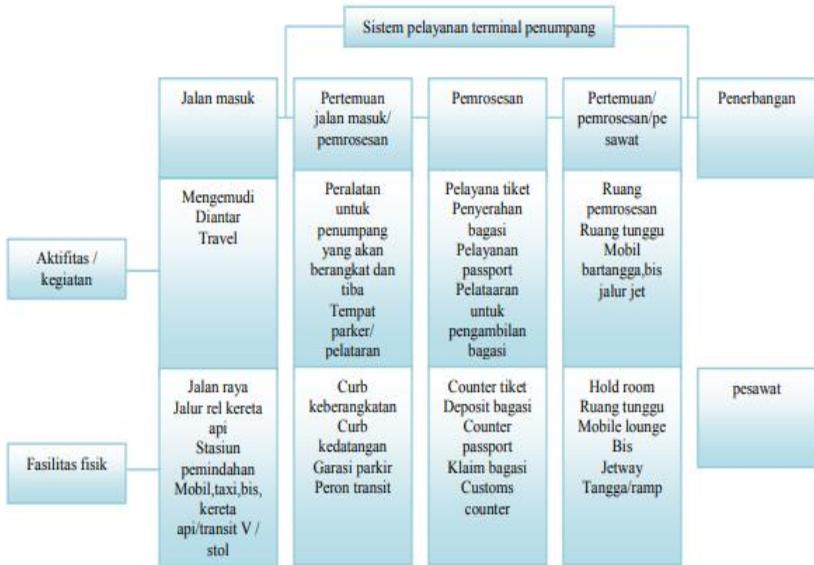
Menurut Horonjeff (2010), dalam bukunya Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara, sistem terminal penumpang bandar udara terbagi atas 3 bagian, yaitu:

1. *Access Interface* penumpang dipindahkan dari moda tertentu ke terminal penumpang dan mengarahkan ke *processing* komponen. Bagian ini meliputi fasilitas sirkulasi, parkir, *curbside loading* dan *unloading passenger*.

2. *Processing* penumpang mempersiapkan untuk memulai, mengakhiri, atau melanjutkan perjalanan udara. Aktifitas utama di komponen ini mencakup pembelian tiket, *check-in* bagasi, pemesanan tempat duduk, pengambilan bagasi, serta pelayanan keamanan.

3. *Flight Interface* proses perpindahan penumpang dari komponen pemrosesan ke pesawat. Aktivitas yang terjadi disini mencakup pengumpulan penumpang, pengangkutan dari dan

menuju pesawat, serta bongkar muat bagasi (*outbond baggage*).



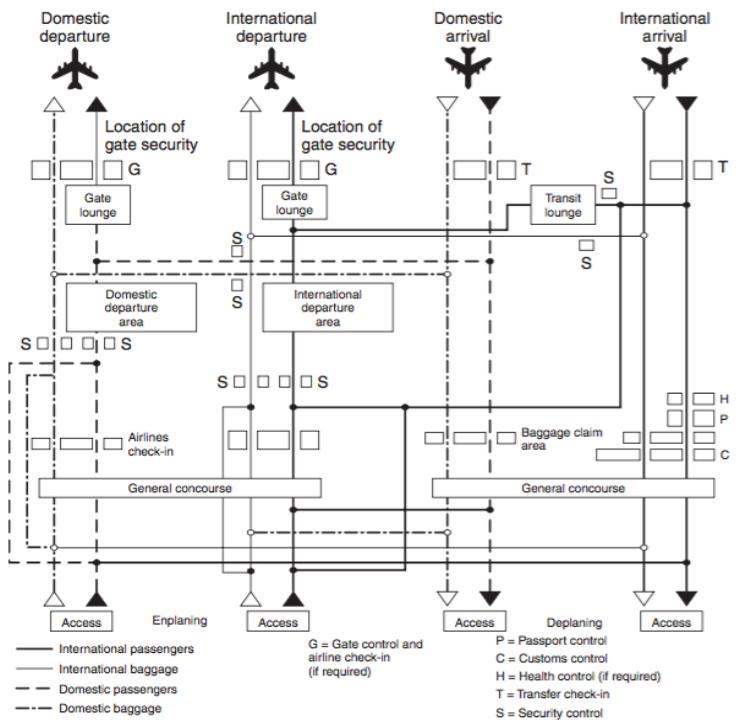
Gambar 2. 2. Sistem Terminal Penumpang Bandar Udara
Sumber: Horonjeff (2010)

2.2.6 Alur Pergerakan Penumpang

Desain terminal bandara yang baik didapatkan dari pendesain bandara yang mengerti alur penumpang dan barang di terminal bandara. Ketika penumpang-keberangkatan ingin memasuki pesawat, pergerakan penumpang dimulai dari ruang terbuka umum dan dilanjutkan ke area *check-in* maskapai penerbangan. Dari sana, penumpang akan melanjutkan ke ruang tunggu keberangkatan hingga akhirnya dilanjutkan ke gerbang keberangkatan. Setelah itu, penumpang akan memasuki gerbang keberangkatan, yang berupa ruang tunggu kecil sebagai area pengumpulan. Sebagai tambahan, jika pemeriksaan keamanan bagi para penumpang tidak dipusatkan dalam satu bagian pemrosesan, maka penumpang memungkinkan akan kembali melewati pemeriksaan keamanan di gerbang keberangkatan

sebelum akhirnya memasuki pesawat. Sedangkan penumpang-kedatangan memasuki terminal, pergerakan penumpang dimulai dari *drop zone arrival* dilanjutkan ke *baggage claim area* untuk mengambil bagasi lalu menuju *hall* kedatangan sampai keluar ke ruang terbuka umum. Khusus pada penerbangan internasional, ketika penumpang ingin memasuki area kedatangan diharuskan melewati pengecekan keimigrasian/bea cukai terlebih dahulu.

Dapat dilihat pada Gambar 2.3 merupakan tipikal diagram alur pergerakan penumpang dan barang di suatu bandara dengan campuran penerbangan internasional dan domestik.



Gambar 2. 3. Contoh Alur Pergerakan Penumpang & Barang
Sumber: Ashford (2011)

2.2.7 Penentuan Jumlah Penumpang Puncak Tahunan

Studi dari pergerakan penumpang di terminal bandara menunjukkan bahwa total dari jumlah penumpang berpengaruh terhadap perencanaan fasilitas ruang. Dalam hal ini FAA merekomendasikan hubungan untuk tipe penumpang waktu puncak dari angka tahunan pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1. Tabel Hubungan Tipe Penumpang Waktu Puncak berdasarkan Jumlah Penumpang Tahunan

Total Annual Passengers	TPHP as a percentage of annual flows
30 million and over	0,035
20.000.000 to 29.999.999	0,04
10.000.000 to 19.999.999	0,045
1.000.000 to 9.999.999	0,05
500.000 to 999.999	0,08
100.000 to 499.999	0,130
Under 100.000	0,200

Sumber: Ashford (2011)

Dalam menggunakan Tabel 2.1 diperlukan total jumlah penumpang tahunan yang kemudian dari jumlah tersebut didapatkan presentase pertumbuhan tahunan dalam waktu puncak. Contoh, total penumpang tahunan 750.000 penumpang maka presentase yang diperoleh 0,08%. Artinya jumlah penumpang *peak hour* adalah 600 penumpang.

2.2.8 Kebutuhan Luas Terminal Penumpang

Menurut Horonjeff (2010), disebutkan bahwa penentuan kebutuhan-kebutuhan luas ruang di terminal penumpang sangat dipengaruhi oleh tingkat pelayanan yang dikehendaki. Besaran dalam standar luas bangunan terminal penumpang ini merupakan besaran minimal yang memenuhi persyaratan operasional keselamatan penerbangan. Untuk memenuhi kebutuhan akan pelayanan dan kenyamanan penumpang, seperti ruang-ruang

komersial besaran dalam standar ini dapat diperbesar.

Faktor yang mempengaruhi besaran bangunan terminal penumpang ini antara lain adalah:

- Jumlah pelayanan penumpang per tahun.
- Jumlah penumpang waktu sibuk yang akan menentukan besaran ruang-ruang pada bangunan terminal penumpang.

Standar minimal luas ruang terminal ditentukan sesuai dengan persyaratan teknis dari kebutuhan ruang pada fasilitas-fasilitas sisi darat. Standar luas terminal keberangkatan maupun kedatangan menurut IATA (2004).

2.2.9 Standar Luas Terminal Keberangkatan

1. Kerb Keberangkatan

Area ini merupakan bagian dari fasilitas terminal untuk tempat penumpang naik turun dari kendaraan darat ke dalam bangunan terminal. Secara umum panjang kerb keberangkatan adalah panjang bagian depan yang bersisian dengan jalan dari bangunan terminal tersebut. Berdasarkan standar IATA (2004), panjang kerb keberangkatan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$L = 0,095 \text{ a.p. meter (+10\%)} \quad (2.1)$$

dimana:

L = Panjang kerb

a = Jumlah penumpang berangkat pada waktu sibuk

p = Proporsi penumpang yang menggunakan mobil/taksi

2. Hall Keberangkatan

Area ini merupakan bagian dari fasilitas terminal untuk menampung penumpang datang pada waktu sibuk sebelum mereka masuk menuju ke *check-in area*. Berdasarkan standar IATA

(2004), kapasitas ruang untuk fasilitas ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$A = 0,75 \{a (1+f) + b\} + 10\% \quad (2.2)$$

dimana:

A = Luas hall keberangkatan (m²)

a = Jumlah penumpang berangkat pada waktu sibuk

b = Jumlah penumpang transfer (20%)

f = Jumlah pengantar per penumpang (2 orang)

3. Pemeriksaan *Security* (Terpusat)

Area ini merupakan bagian dari fasilitas terminal untuk melayani penumpang waktu sibuk sebelum memasuki area semi steril. Berdasarkan standar IATA (2004), jumlah X-ray dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$N = \frac{(a+b)}{300} \text{ unit} \quad (2.3)$$

dimana:

N = Jumlah X-ray

a = Jumlah penumpang berangkat pada waktu sibuk

b = Jumlah penumpang transfer (20%)

4. *Check-in* Area

Area ini merupakan bagian dari fasilitas terminal untuk menampung penumpang waktu sibuk selama mengantri untuk *check-in*. Berdasarkan standar IATA (2004), kapasitas ruang untuk fasilitas ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$A = 0,25 (a + b) \text{ m}^2 (+10\%) \quad (2.4)$$

dimana:

A = Luas area *check-in* (m^2)

a = Jumlah penumpang berangkat pada waktu sibuk

b = Jumlah penumpang transfer (20%)

5. Check-in Counter

Area ini merupakan bagian dari fasilitas terminal untuk dapat menampung segala peralatan yang dibutuhkan untuk *check-in* (komputer, printer, dll) dan memungkinkan gerakan petugas yang efisien. Berdasarkan standar IATA (2004), jumlah konter dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$N = \left(\frac{a+b}{60} \right) \times t1 \text{ counter} + 10\% \quad (2.5)$$

dimana :

N = Jumlah meja

a = Jumlah penumpang datang waktu sibuk

b = Jumlah penumpang transfer

$t1$ = Waktu pemrosesan paspor kontrol per penumpang
(2 menit per penumpang)

6. Fasilitas *Custom Immigration Quarantine*

Area ini merupakan bagian dari fasilitas terminal untuk terminal penumpang keberangkatan internasional/luar negeri serta pemeriksaan orang-orang yang masuk dalam daftar cekal dari imigrasi. Area pemeriksaan *passport* harus cukup untuk menampung penumpang waktu sibuk selama mengantri untuk pemeriksaan *passport*. Berdasarkan standar IATA (2004), kapasitas ruang untuk fasilitas ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$A = 0,25 (a + b) m^2 \quad (2.6)$$

dimana:

A = Luas area pemeriksaan *passport* (m^2)

a = Jumlah penumpang berangkat pada waktu sibuk

b = Jumlah penumpang transfer (20%)

Kebutuhan jumlah *gate passport control* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$N = \frac{(a+b)t_2}{60} (+10\%) \quad (2.7)$$

dimana:

N = Jumlah *gate passport control*

a = Jumlah penumpang berangkat pada waktu sibuk

b = Jumlah penumpang transfer (20%)

t_2 = Waktu pelayanan *counter* (0,5 menit/penumpang)

7. Ruang Tunggu Keberangkatan

Area ini merupakan bagian dari fasilitas terminal untuk menampung penumpang waktu sibuk selama menunggu saat *boarding* setelah *check-in*. Pada ruang tunggu dapat disediakan fasilitas komersial bagi penumpang untuk berbelanja waktu menunggu. Berdasarkan standar IATA (2004), kapasitas ruang untuk fasilitas ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$A = C - \frac{(ui+vk)}{30} (+10\%) \quad (2.8)$$

dimana:

A = Luas ruang tunggu keberangkatan

C = Jumlah penumpang berangkat pada waktu sibuk

u = Rata-rata waktu menunggu terlama (60 menit)

i = Proporsi penumpang menunggu terlama (0,6)

v = Rata-rata waktu menunggu tercepat (20 menit)

k = Proporsi penumpang menunggu tercepat (0,4)

8. Pemeriksaan *Security (Gate Hold Room)*

Area ini merupakan bagian dari fasilitas terminal untuk melayani penumpang waktu sibuk sebelum memasuki area steril. Jenis *gate* disesuaikan dengan banyaknya pintu masuk menuju area steril. Jenis yang digunakan dapat berupa *walk through metal detector*, *hand held metal detector*, serta *baggage x-ray machine*. Minimal tersedia masing- masing satu unit dan minimal 3 orang petugas untuk pengoperasian satu *gate* dengan ketiga item tersebut. Berdasarkan standar IATA (2004), jumlah X-ray dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$N = 0,2 \frac{m}{g-h} \quad (2.9)$$

dimana:

N = Jumlah X-ray

m = Maks jumlah kursi pesawat terbesar yang dilayani

g = Waktu kedatangan penumpang pertama sebelum *boarding* di *gate hold room*

h = Waktu kedatangan penumpang terakhir sebelum *boarding* di *gate hold room*.

9. *Gate Hold Room*

Area ini merupakan bagian dari fasilitas terminal untuk menampung penumpang pesawat selama menunggu waktu *boarding* setelah *check-in*. Berdasarkan standar IATA (2004), kapasitas ruang untuk fasilitas ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$A = (m.s) m^2 \quad (2.10)$$

dimana:

A = Luas *gate hold room* (m^2)

m = Maks jumlah kursi pesawat terbesar yang dilayani

s = Kebutuhan ruang per penumpang (m^2)

10. Jumlah *Gate*

Area ini merupakan bagian dari fasilitas terminal yang jumlah *gate* nya ditentukan berdasarkan perkiraan arus kedatangan maupun keberangkatan pesawat setiap jam. Berdasarkan standar IATA (2004), jumlah *gate* untuk dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$G = \frac{V \times T}{U} \quad (2.11)$$

dimana:

G = Jumlah *gate*

T = Waktu pemakaian *gate*

U = Faktor pemakaian *gate* rata-rata (0,5 – 0,8)

V = Volume rencana untuk kedatangan atau keberangkatan (gerakan/jam)

11. Tempat Duduk

Kebutuhan tempat duduk diperkirakan sebesar 1/3 penumpang pada waktu sibuk. Kebutuhan tempat duduk dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$N = 1/3 \times a \quad (2.12)$$

dimana:

N = Jumlah tempat duduk dibutuhkan

a = Jumlah penumpang waktu sibuk

12. Fasilitas Umum

Pada fasilitas toilet, diasumsikan bahwa 20% dari penumpang waktu sibuk menggunakan fasilitas toilet. Kebutuhan ruang per orang $\sim 1 \text{ m}^2$. Toilet ditempatkan pada ruang tunggu, *hall* keberangkatan, serta *hall* kedatangan. Untuk toilet para penyandang cacat, besar pintu mempertimbangkan lebar kursi roda. Toilet untuk usia lanjut perlu dipasang *railing* di dinding

yang memudahkan para lansia berpegangan. Kebutuhan luas ruang toilet dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$A = P \times 0,2 \times 1 \text{ m}^2 + 10\% \quad (2.13)$$

dimana:

A = Luas toilet

P = Jumlah penumpang waktu sibuk

13. Gudang

Fasilitas gudang digunakan untuk gudang kantor dan operasional bandar udara (bukan gudang kargo). Sebagai tempat penyimpanan peralatan perawatan dan perbaikan gedung atau yang berkaitan dengan operasional gedung di dalam lingkungan bandar udara. Luas gudang diambil 20-30 m² untuk tiap 1000 m² gedung terminal. Bila jarak antar terminal jauh, maka gudang dibuat untuk melayani tiap-tiap terminal.

2.2.10 Standar Luas Terminal Kedatangan

1. *Passport Area*

Area ini merupakan bagian dari fasilitas terminal untuk pemeriksaan pasport bagi penumpang internasional. Bandara dengan penerbangan internasional memiliki kebiasaan menyediakan fasilitas keimigrasian, karena penerbangan internasional membutuhkan tingkat yang lebih tinggi dari keamanan fisik. Pasport standart berisi informasi seperti nama pemegang, tempat & tanggal lahir, foto, tanda tangan, dan informasi identitas lainnya guna tujuan perjalanan internasional. Jumlah konter pasport kontrol yang dibutuhkan dengan menggunakan rumus yang sesuai dengan standar IATA (2004):

$$N = \left(\frac{a+b}{60} \right) \times t1 \text{ counter} + 10\% \quad (2.14)$$

dimana :

N = Jumlah meja

a = Jumlah penumpang datang waktu sibuk

b = Jumlah penumpang transfer

t1 = Waktu pemrosesan pasport kontrol per penumpang

Dalam pemrosesan penumpang dibutuhkan suatu luasan kapasitas ruang untuk mengakomodasi panjang antrian yang terjadi berdasarkan jumlah penumpang yang tiba. Berdasarkan standar IATA (2004), kapasitas ruang untuk fasilitas ini dapat dianalisis dengan menggunakan rumus berikut:

$$A = 0,25(a+b) m^2 + (10\%) \quad (2.15)$$

dimana :

A = Luas area *pasport control* (m²)

a = Jumlah penumpang datang waktu sibuk

b = Jumlah penumpang transfer

s = Luasan yang dibutuhkan tiap 1 orang penumpang

2. *Baggage Claim Area*

Area ini merupakan bagian dari fasilitas terminal dimana penumpang dapat mengambil barang yang dibagasikan. Secara operasional, penumpang biasanya membentuk antrian berlapis sepanjang klaim bagasi perangkat. Oleh karena itu, kapasitas dan layanan standar harus mempertimbangkan luas bagasi klaim area dan jumlah *baggage claim devices* yang tersedia berdasarkan jumlah kedatangan penumpang. Berdasarkan standar IATA (2004), luasan pengambilan bagasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$A = 0,9 c + 10\% \quad (2.16)$$

dimana :

A = Luas standar *baggage claim area* (m²)

c = Jumlah penumpang data pada waktu sibuk

Sedangkan untuk perhitungan jumlah *baggage claim devices* yang dibutuhkan untuk memfasilitasi jumlah penumpang yang datang, maka dapat dianalisis dengan menggunakan rumus berikut:

- Untuk wide body aircraft

$$N = c \times q / 425 \quad (2.17)$$

- Untuk narrow body aircraft

$$N = c \times r / 300 \quad (2.18)$$

dimana :

N = Jumlah *baggage claim devices* rencana

c = Jumlah penumpang datang pada saat *peak hour*

q = Proporsi penumpang datang dengan menggunakan *wide body aircraft*

r = Proporsi penumpang datang dengan menggunakan *narrow body aircraft*

3. *Hall* Kedatangan

Area ini merupakan bagian dari fasilitas terminal dimana tempat untuk menampung penumpang serta penjemput penumpang pada waktu sibuk. Area ini dapat pula mempunyai fasilitas komersial. Berdasarkan standar IATA (2004), luasan *hall* kedatangan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$A = a \times (b \times c) / 60 + (a \times (d \times c \times e) / 60) \quad (2.19)$$

dimana :

A = Luas standart hall kedatangan

c = Jumlah penumpang datang pada saat *peak hour*

b = Rata-rata waktu menetap per penumpang (5 menit)

d = Rata-rata waktu menetap per pengunjung (30 menit)

a = Luasan yang dibutuhkan tiap 1 orang penumpang (LOS)

e = Jumlah pengunjung per penumpang

2.3 Kerangka Kerja Level Of Service

Menurut IATA (2004), definisi dari LOS adalah rentang nilai yang mewakili penilaian dari kemampuan suatu pasokan untuk memenuhi permintaan. Rentang LOS yang digunakan hampir sama seperti standar kapasitas jalan raya yaitu kategori LOS A sampai F. IATA merekomendasikan bahwa tingkat C harus diambil sebagai minimum dari merancang kualitas tujuan pelayanan. Kerangka kerja tingkat pelayanan IATA pada dasarnya memiliki dua buah elemen penting. Pertama, adanya 6 buah tingkatan dalam tingkat pelayanan guna menggambarkan kualitas servis dalam setiap bagian pemrosesan yang disimbolkan dengan huruf A-F. Kedua, LOS memberikan rentang nilai kuantitatif dimana rentang tersebut dapat menjelaskan kisaran nilai nominal dari sebuah kapasitas tiap area pemrosesan.

Pada Tabel 2.2 merupakan kerangka kerja *level of service* dan Tabel 2.3 merupakan gambaran penjabaran secara kuantitatif nilai *level of service* dengan perbandingan deskripsi kualitas servis yang terdapat di sistem dan sub-sistem terminal bandara.

Tabel 2. 2. Kerangka Kerja Level of Service Berdasarkan IATA

LOS	Description		
	Flow	Delay	Comfort
<i>A. Excellent</i>	<i>Free</i>	<i>None</i>	<i>Excellent</i>
<i>B. High</i>	<i>Stable</i>	<i>Very Few</i>	<i>High</i>
<i>C. Good</i>	<i>Stable</i>	<i>Acceptable</i>	<i>Good</i>
<i>D. Adequate</i>	<i>Unstable</i>	<i>Acceptable for short time</i>	<i>Adequate</i>
<i>E. Inadequate</i>	<i>Unstable</i>	<i>Unacceptable</i>	<i>Inadequate</i>
<i>F. Unacceptable</i>	<i>Total system breakdown</i>	<i>Unacceptable</i>	

Sumber: IATA (2004)

Tabel 2. 3. Standar Level of Service

	<i>LOS standards (square meters per occupants)</i>					
<i>Sub-System</i>	A	B	C	D	E	F
<i>Check-in queue area</i>	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	<i>Total system breakdown</i>
<i>Wait/Circulate</i>	2,7	2,3	1,9	1,5	1,0	
<i>Hold room</i>	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	
<i>Baggage claim area</i>	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	
<i>Government inspection</i>	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	

Sumber: IATA (2004)

2.3.1 *Level Of Service Ruang Pasport Kontrol*

Dibutuhkan suatu tingkat pelayanan untuk menilai kapasitas kebutuhan luasan per penumpang dalam pemeriksaan pasport berdasarkan standar IATA (2004) yang dapat dilihat pada Tabel 2.4 berikut ini:

Tabel 2. 4. Standar LOS *Passport Control*

Level of Service (space, in sq. meter/occupant)					
LOS	A	B	C	D	E
Passport Control Area (m ²)	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6

Sumber: IATA (2004)

2.3.2 *Level Of Service Ruang Baggage Claim Area*

Standart kapasitas dan pelayanan pada ruang baggage claim area mempertimbangkan 2 elemen analisis yaitu waktu rata-rata penumpang harus menunggu untuk mengambil bagasi dan panjang dari baggage claim device yang tersedia untuk penumpang saat mengambil bagasi. Berdasarkan standart IATA (2004) dapat dilihat pada Tabel 2.5 berikut ini:

Tabel 2. 5. Standar LOS Perangkat Pengambilan Bagasi

Level of Service (space, in sq. meter/occupant)					
LOS	A	B	C	D	E
Baggage Claim Space	2,0	1,8	1,6	1,4	1,4

Sumber: IATA (2004)

Di dalam *Airport Development Reference Manual*, yang diadakan oleh IATA bahwa mengasumsikan 40% penumpang menggunakan *trolley* bagasi, maka dari itu dibutuhkan lebih luas LOS tersebut. IATA merekomendasikan ruang beserta penyediaannya untuk area pengambilan bagasi. Berdasarkan standart IATA dapat dilihat pada Tabel 2.6 berikut ini:

Tabel 2. 6. Standar LOS Perangkat Pengambilan Bagasi

Level of Service (space, in sq. meter/occupant)					
LOS	A	B	C	D	E
Baggage Claim Space	2,6	2,0	1,7	1,3	1,0

Sumber: IATA (2004)

2.3.3 *Level Of Service Ruang Sirkulasi*

Penilaian kapasitas *level of service* pada ruang sirkulasi dapat dikaitkan dengan rata- rata ruang yang tersedia bagi para penumpang, panjang jarak antar fasilitas, serta penyediaan dan kapasitas alat bantu mobilitas penumpang baik secara horizontal maupun vertikal. Kebutuhan ruang sirkulasi antar fasilitas yang tersedia di terminal bandara harus diperhitungkan seefisien mungkin agar penumpang tetap merasa nyaman saat berjalan. Maksimum jarak berjalan penumpang antar fasilitas di terminal bandara adalah 300 m (IATA, 2004). Jarak yang lebih besar dapat diterima apabila terdapat *travellator* yang dapat membantu penumpang untuk berjalan.

Arus bebas dari kecepatan berjalan penumpang serta adanya fasilitas seperti toko, restoran, kios berita dan toilet yang dapat membentuk distribusi arus penumpang. Ruang sirkulasi yang tersedia menyebar dengan ruang lain untuk meningkatkan hubungan penumpang dengan fasilitas tersebut. IATA merekomendasikan standar LOS untuk fasilitas sirkulasi dapat dilihat pada Tabel 2.7 dan Tabel 2.8 berikut ini:

Tabel 2. 7. Standar LOS Ruang Sirkulasi

Level of Service Standards						
Circulation Facility	A	B	C	D	E	F
Corridor	10,0	12,5	20,0	28,0	37,0	>38
Stairs	8,0	10,0	12,5	20,0	20,0	>20

Sumber: IATA (2004)

Tabel 2. 8. Standar LOS Sirkulasi & Kecepatan Fasilitasnya

Location	Cart availability	Space available (m ² per occupant)	Speed (m/sec)
Airside	None	1,5	1,3
After check-in	Few	1,8	1,1
Departure lounge	High availability	2,3	0,9

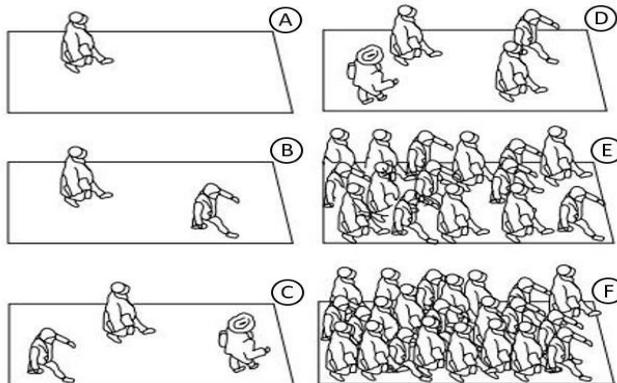
Sumber: IATA (2004)

Menurut *Transportation Research Board (TRB)* dalam *Highway Capacity Manual* mengeluarkan standar *level of service* untuk pejalan kaki yang sedang berjalan, mengantri, maupun sedang menunggu. Tabel 2.9 dan Gambar 2.4 merupakan standar dan ilustrasi *level of service* untuk pejalan kaki.

Tabel 2. 9. Pedestrian Walkway Level of Service

LOS	Pedestrian Space (m ² /p)	Flow Rate (p/min/m)	Speed (m/det)	V/C
A	>5,6	≤ 16	>1,30	≤ 0,21
B	3,7 – 5,6	16 – 23	>1,27 – 1,30	>0,21 – 0,31
C	2,2 – 3,7	23 – 33	>1,22 – 1,27	>0,31 – 0,44
D	1,4 – 2,2	33 – 49	>1,14 – 1,22	>0,44 – 0,65
E	0,75 – 1,4	49 – 75	>0,75 – 1,14	>0,65 – 1,00
F	≤ 0,75	<i>varies</i>	≤ 0,75	<i>varies</i>

Sumber: TRB (2000)



Gambar 2. 4. Ilustrasi Pedestrian Walkway Level of Service

Sumber: TRB (2000)

2.4 Teori Peramalan

2.4.1 Definisi & Tujuan Peramalan

Menurut Horenjeff (2010), suatu rencana bandar udara harus dikembangkan berdasarkan perkiraan (*forecast*). Dari perkiraan permintaan dapat ditetapkan evaluasi keefektifan berbagai fasilitas udara. Pada umumnya perkiraan dibutuhkan untuk periode jangka pendek, menengah, dan jangka panjang atau

kira-kira 5 tahun, 10 tahun, dan 20 tahun.

2.4.2 Jenis-Jenis Peramalan

Ada beberapa metode peramalan atau teknik yang tersedia untuk perencanaan bandara. Ada tiga metode utama yang dipergunakan dalam peramalan pertumbuhan :

1. *Time series method*
2. *Market share method*
3. *Economic modeling*

Teknik yang paling canggih dan kompleks dalam peramalan yaitu dengan penggunaan model ekonometrik. Model ekonometrik berhubungan dengan ukuran aktivitas penerbangan terhadap faktor ekonomi dan sosial yang berpengaruh dalam teknik peramalan masa depan. Ada berbagai macam teknik yang digunakan dalam ekonometrik pemodelan untuk perencanaan bandara:

- Generasi perjalanan dan model gravitasi yang cukup umum dalam peramalan penumpang dan pesawat lalu lintas
- Teknik analisis regresi sederhana dan ganda, baik linier atau non linier sering diterapkan untuk berbagai macam peramalan masalah untuk memastikan antara variabel terikat dengan variabel penjelas

Bentuk persamaan yang digunakan dalam regresi linier berganda analisis diberikan dalam persamaan sesuai dengan FAA :

$$Y_{est} = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + X_3 + a_3 \dots + a_n X_n \quad (5-1)$$

dimana :

- Y_{est} = variabel terkait/variabel yang sedang diramalkan
- $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ = variabel terikat/variabel yang digunakan untuk menjelaskan variasi dalam variabel dependen

$a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ = koefisien regresi/konstanta digunakan untuk mengkalibrasi persamaan

Dalam hal ini, konstanta dapat ditemukan untuk menentukan persamaan umum model dengan kemungkinan yang terjadi bahwa berbagai kesalahan terkait dengan persamaan mungkin besar atau bahwa variabel penjelas yang dipilih tidak langsung menentukan variasi dalam variabel terikat.

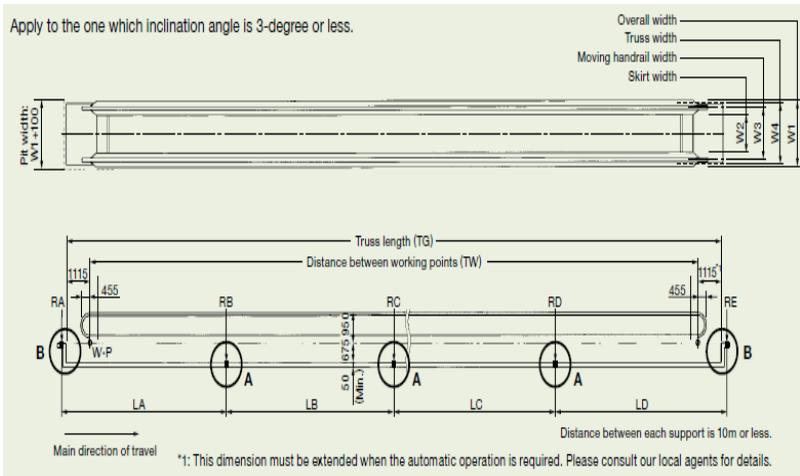
2.5 Fasilitas *Travellator*

Travellator merupakan mekanisme konveyor yang bergerak lambat yang mengangkut orang-orang melintasi bidang horizontal atau miring sepanjang jarak pendek hingga menengah. *Travellator* dapat digunakan dengan berdiri atau berjalan di atasnya. Alatnya sering dipasang berpasangan, satu untuk setiap arah. Pada Tabel 2.10 merupakan spesifikasi *travellator*, sedangkan pada Gambar 2.5 merupakan standar layout tipe TP-E.

Tabel 2. 10. Spesifikasi *Travellator*

Model	Inclination angle (°)	Speed (m/min)	Distance between working points TW (m)							Remarks
			0	20	30	40	50	60	70	
1200	0	30	20						70	20 ≤ TW ≤ 70 ²
		40	20	5.5kW×1				70		
	3	30	20	45		5.5kW×2		70		
		40	20	32			70			
1600	0	30	20						70	
		40	20	5.5kW×1			55	70		
	3	30	20	35			5.5kW×2		70	
		40	20	25	55				20 ≤ TW ≤ 55 ²	

Sumber: *Mitsubishi Electric Corporation* (2015)



Gambar 2. 5. Standard Layout Tipe TP-E
 Sumber: *Mitsubishi Electric Corporation* (2015)

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III METODOLOGI

3.1 Umum

Dalam penyusunan tugas akhir tentang perencanaan fasilitas pergerakan kedatangan penumpang di terminal bandara *New Yogyakarta International Airport* ditujukan agar penulis mendapatkan hasil yang diinginkan pada tujuan awal penyusunan tugas akhir ini, sehingga diperlukan banyak kajian yang harus ditinjau. Maka untuk mempermudah penyelesaian Tugas Akhir ini, dibuat metodologi yang bertujuan untuk penguraian atau penjelasan tentang tahapan – tahapan yang akan dilakukan dari awal pengerjaan hingga akhir penyelesaian tugas akhir ini berdasarkan aturan yang berlaku sehingga ada landasan yang mendasari hasil pengerjaan Tugas Akhir ini.

3.2 Tahap Pengerjaan

Tahapan pengerjaan yang digunakan pada tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahap antara lain:

1. Persiapan
2. Identifikasi masalah
3. Studi literatur
4. Pengumpulan dan pengolahan data
5. Analisis data
6. Hasil pengerjaan

3.2.1 Tahap Persiapan

Berdasarkan ide Tugas Akhir yang didapatkan dari hasil diskusi dengan dosen pembimbing, maka dilakukan persiapan berupa pengambilan data sekunder yang dibutuhkan untuk pengerjaan tugas akhir ini. Data tersebut antara lain:

1. Data jumlah penumpang Bandara Adisucipto selama 10 tahun terakhir yang didapatkan dari PT. Angkasa Pura I (Persero).

2. Data lama waktu proses bagasi dari pesawat ke *baggage claim* area didapatkan dari Tugas Akhir sebelumnya (Ariesna, 2016).

3.2.2 Tahap Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah menjadi suatu langkah awal dalam suatu pengerjaan tugas akhir. Dilihat dari lalu lintas pesawat udara terus meningkat seiring dengan perkembangan industri penerbangan perlu diimbangi dengan fasilitas yang memadahi guna memproses pergerakan penumpang menuju ruang pemrosesan selanjutnya. Maka dari itu, perlu adanya kemudahan akses & sistem sirkulasi yang sangat berpengaruh pada kelancaran aktivitas dan kenyamanan pengguna dalam sebuah bandar udara. Fasilitas yang disediakan oleh bandara bertujuan untuk mempercepat proses pergerakan penumpang menuju ruang pemrosesan selanjutnya. Hal ini memungkinkan penumpang yang hendak mengambil bagasi, tiba lebih cepat di *baggage claim area* dari bagasi yang akan diambil. Waktu yang lebih cepat ini akan menyebabkan penumpang harus menunggu lagi.

Tugas akhir ini mencoba memberikan solusi masalah tersebut dengan memperhatikan proses penanganan bagasi. Dari dua komponen perencanaan terminal tersebut, yaitu jarak berjalan dan waktu tunggu bagasi menjadi acuan dalam studi ini.

3.2.3 Tahap Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk menentukan dasar-dasar teori yang mendukung dan berkaitan dengan kondisi serta permasalahan yang ada. Literatur yang digunakan disesuaikan dengan layout terminal penumpang beserta fasilitas yang ada dalam tugas akhir ini.

Berikut ini merupakan beberapa referensi yang akan digunakan sebagai acuan yang sebelumnya sudah dijelaskan secara rinci di dalam bab tinjauan pustaka dalam laporan tugas akhir ini. Berikut adalah beberapa referensi tersebut:

- *International Air Transport Association (IATA)*
- *SKEP/284/X/1999*
- *Planning and Design Of Airport (Horonjeff)*
- *Airport Engineering (Norman J Ashford)*

3.2.4 Tahap Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan untuk penyelesaian tugas akhir yang berjudul “Perencanaan Fasilitas Pergerakan Kedatangan Penumpang di Terminal Bandara *New Yogyakarta International Airport*” ini hanya terdiri dari data sekunder. Adapun data-data yang digunakan antara lain:

1. Data Jumlah Penumpang

Data jumlah penumpang Bandara Adisutjipto selama 10 tahun terakhir diperoleh dari PT. Angkasa Pura I (Persero). Penggunaan jumlah penumpang ini nantinya akan diolah menggunakan metode *forecasting* untuk mendapatkan jumlah penumpang di tahun rencana. Adapun data yang digunakan antara lain:

Tabel 3. 1 Data Jumlah Penumpang Keberangkatan Domestik

Bulan	Tahun Keberangkatan									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Januari	121,885	119,611	140,370	157,776	187,551	212,526	247,805	235,977	275,094	294,534
Februari	95,269	103,336	121,388	138,689	167,761	178,880	167,774	195,558	246,796	233,874
Maret	109,064	122,251	142,597	150,343	179,575	204,217	216,172	211,309	265,663	268,131
April	100,730	111,615	141,023	150,383	180,427	200,265	213,064	221,400	263,701	286,676
Mei	108,122	127,048	154,768	158,685	188,252	226,599	245,313	258,420	308,236	293,030
Juni	107,722	131,410	153,089	166,595	190,946	241,062	263,972	245,858	263,263	263,693
Juli	121,821	149,407	178,407	199,330	197,417	218,749	207,612	274,759	325,419	388,838
Agustus	116,572	133,085	140,812	134,582	190,831	254,221	319,856	299,599	309,390	330,249
September	79,003	121,492	164,159	195,522	220,340	236,587	250,340	238,937	281,074	320,670
Oktober	125,313	148,996	179,132	189,009	217,846	247,461	265,016	270,064	282,781	321,003
November	110,295	137,932	40,219	176,379	217,468	238,046	249,753	261,119	267,221	314,100
Desember	124,503	149,822	153,674	183,440	218,361	248,328	269,996	279,745	310,774	347,491
TOTAL	1,320,299	1,556,005	1,709,638	2,000,733	2,356,775	2,706,941	2,916,673	2,992,745	3,399,412	3,662,289

Sumber: PT. Angkasa Pura I (Persero)

Tabel 3. 2 Data Jumlah Penumpang Keberangkatan Internasional

Bulan	Tahun Keberangkatan									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Januari	96	4,644	9,136	8,418	7,975	10,289	15,202	13,860	17,832	16,440
Februari	2,423	4,355	7,363	8,041	7,665	8,200	11,876	10,842	15,270	17,271
Maret	2,368	5,670	8,324	9,249	7,721	11,595	14,772	13,160	16,526	19,238
April	2,399	6,014	7,898	8,425	7,720	9,996	13,775	12,284	15,510	19,635
Mei	2,852	7,062	9,037	9,066	8,001	11,162	14,680	13,931	17,775	18,105
Juni	3,998	8,521	9,310	9,061	8,019	11,640	12,512	13,591	14,889	14,556
Juli	4,618	7,884	9,308	8,728	7,155	11,090	10,094	13,084	19,589	22,672
Agustus	4,520	7,014	7,760	6,147	6,642	12,981	17,023	17,932	16,717	20,166
September	2,622	7,034	9,321	8,739	8,800	13,672	14,728	14,974	15,643	19,166
Oktober	4,710	10,162	9,805	8,008	7,893	14,043	14,523	15,596	16,327	18,830
November	4,637	8,598	3,015	7,550	10,707	13,718	13,745	14,383	15,176	19,182
Desember	5,591	10,419	8,829	8,841	11,234	18,318	17,477	18,926	17,874	23,364
TOTAL	40,834	87,377	99,106	100,273	99,532	146,704	170,407	172,563	199,128	228,625

Sumber: PT. Angkasa Pura I (Persero)

Tabel 3. 3 Data Jumlah Penumpang Kedatangan Domestik

Bulan	Tahun Kedatangan									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Januari	114,663	114,501	132,155	150,787	178,378	198,589	234,850	217,414	248,609	278,638
Februari	99,948	107,411	127,477	139,547	171,898	182,511	173,522	205,921	256,109	239,589
Maret	109,767	121,479	142,649	151,572	183,237	208,529	223,934	217,069	270,151	270,316
April	101,164	115,956	141,773	151,771	181,641	200,043	212,685	226,268	268,845	283,746
Mei	109,504	129,319	157,574	160,839	189,947	234,156	253,294	265,071	310,632	292,323
Juni	110,816	134,653	157,571	170,336	196,749	253,073	269,147	246,855	265,104	306,224
Juli	122,240	148,178	177,554	195,740	193,397	222,879	262,692	295,975	336,526	362,287
Agustus	118,173	136,806	146,396	171,597	217,986	271,874	284,380	291,203	306,933	340,067
September	96,320	139,670	179,583	187,462	209,068	228,472	246,638	249,057	285,039	326,492
Oktober	119,296	143,150	167,593	183,853	219,274	248,552	266,738	265,041	273,629	316,706
November	107,049	136,873	37,407	176,325	211,927	232,205	243,928	256,759	265,314	318,819
Desember	130,849	152,818	156,173	187,093	223,044	256,342	281,529	283,318	312,615	347,276
TOTAL	1,339,789	1,580,814	1,723,905	2,026,922	2,376,546	2,737,225	2,953,337	3,019,951	3,399,506	3,682,483

Sumber: PT. Angkasa Pura I (Persero)

Tabel 3. 4 Data Jumlah Penumpang Kedatangan Internasional

Bulan	Tahun Kedatangan									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Januari	172	5,547	8,906	8,546	8,590	11,459	17,111	13,711	16,790	17,562
Februari	2,989	5,312	7,865	8,407	7,580	9,498	11,861	11,779	15,817	16,097
Maret	2,908	6,926	9,046	9,614	8,846	12,866	15,613	13,929	17,713	19,110
April	3,412	8,077	8,621	9,169	8,705	11,898	16,009	13,885	17,054	21,464
Mei	3,995	8,186	10,232	9,944	9,230	13,485	16,117	16,318	20,050	20,807
Juni	4,164	8,843	9,238	8,867	8,470	12,413	14,753	16,726	19,026	21,182
Juli	5,511	10,125	11,131	10,352	9,944	16,719	17,750	19,499	21,821	23,051
Agustus	6,233	9,941	10,955	10,532	9,780	15,649	16,157	16,845	17,546	23,068
September	6,235	11,026	11,305	7,949	8,254	13,169	14,238	15,988	17,018	19,395
Oktober	4,397	8,045	8,429	8,030	9,134	15,179	14,803	15,505	17,140	19,333
November	4,361	9,186	3,430	8,852	12,246	15,792	15,378	16,244	16,215	20,266
Desember	6,076	10,310	8,146	8,655	11,814	18,563	17,584	19,074	17,622	22,999
TOTAL	50,453	101,524	107,304	108,917	112,593	166,690	187,374	189,503	213,812	244,334

Sumber: PT. Angkasa Pura I (Persero)

2. Data Lama Waktu Proses Bagasi

Data waktu lama proses bagasi dari pesawat ke *baggage claim* area diperoleh dari TA sebelumnya (Ariesna, 2016) berdasarkan survei di Bandara Internasional Juanda Surabaya. Penggunaan data waktu tersebut nantinya akan digunakan untuk menghitung waktu pemrosesan bagasi di dalam terminal Bandara *New Yogyakarta International Airport*. Adapun data yang digunakan antara lain:

Tabel 3. 5 Data Lama Waktu Proses Bagasi

Keterangan	Waktu (menit)	Rata-Rata Waktu (menit)
Waktu pesawat open door	81	1,5
Waktu penumpang keluar pesawat	261	4,83
Waktu tempuh penumpang dari pesawat sampai ke baggage claim	283	5,24
Waktu tunggu penumpang	664	12,29
Waktu pesawat block on sampai bagasi datang	1031	19,09
Proses bagasi di conveyer	773	14,31

Sumber: Ariesna (2016)

3.2.5 Tahap Pengolahan Data Sekunder

Setelah kelengkapan data-data yang dibutuhkan telah terpenuhi tahap selanjutnya yang akan dilakukan adalah pengolahan data tersebut. Tujuan dari tahap pengolahan data ini adalah untuk menganalisis data yang sudah terkumpul.

3.2.5.1 Pengolahan Data Jumlah Penumpang Penerbangan Terminal Bandara AdiSutjipto Yogyakarta

Menggunakan data jumlah penumpang Bandara Adisutjipto selama 10 tahun terakhir yang akan diolah menggunakan metode peramalan *regresi linear* untuk mendapatkan jumlah penumpang yang ada di Bandara *New Yogyakarta International Airport* 20 tahun mendatang. Maka dari itu, didapatkan jumlah penumpang di tahun rencana yang dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan luasan terminal.

3.2.5.2 Perhitungan Kebutuhan Luasan Terminal Bandara New Yogyakarta International Airport

Hasil dari peramalan tersebut nantinya akan digunakan untuk menghitung kebutuhan luasan terminal penumpang di Bandara *New Yogyakarta International Airport* (NYIA). Standar perhitungan luasan terminal berdasarkan standar IATA (2004) dan dapat dilihat pada bab sebelumnya. Selanjutnya menghitung nilai *level of service* pada masing-masing fasilitas di terminal penumpang. Perhitungan ini menggunakan standar *level of service* dari IATA (2004).

3.2.5.3 Layout Terminal Penumpang Kedatangan

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan luasan terminal penumpang, dapat diperkirakan layout terminal penumpang di Bandara *New Yogyakarta International Airport*. Dari layout nantinya akan dapat diketahui jarak berjalan terjauh. Berdasarkan standar IATA (2004), jarak terjauh penumpang berjalan kaki adalah 300 m. Apabila jarak terjauh yang didapatkan melebihi standar maka akan dipasang *travellator* di terminal penumpang.

3.2.5.4 Perhitungan Waktu Pemrosesan Bagasi di Terminal Bandara New Yogyakarta International Airport

Waktu pemrosesan bagasi dapat dihitung menjadi 3 tahap sebagai berikut:

1. Saat bagasi keluar dari pesawat
2. Saat bagasi dari pesawat dibawa menuju ke terminal menggunakan cart.
3. Saat bagasi berada di dalam terminal. Waktu lama proses bagasi dari pesawat ke *baggage claim* area diperoleh dari TA sebelumnya (Ariesna, 2016) berdasarkan survei di Bandara Internasional Juanda Surabaya.

3.2.6 Tahap Analisis Data

Berdasarkan data jumlah penumpang yang telah didapatkan dan diolah menggunakan metode peramalan *regresi linear*. Selanjutnya akan dianalisis untuk menghitung kebutuhan luasan terminal. Dari hasil analisis tersebut dapat diperkirakan layout terminal penumpang kedatangan di Bandara *New Yogyakarta International Airport*. Dari layout tersebut akan didapatkan jarak terjauh yang nantinya apabila melebihi standar 300 m (IATA, 2004) akan dipasang fasilitas *travellator* di terminal untuk memudahkan akses pergerakan penumpang menuju *baggage claim* area. Dari hal tersebut akan didapatkan efisiensi waktu penumpang menunggu di *baggage claim* area dengan memperhatikan proses penanganan bagasi di Bandara *New Yogyakarta International Airport*.

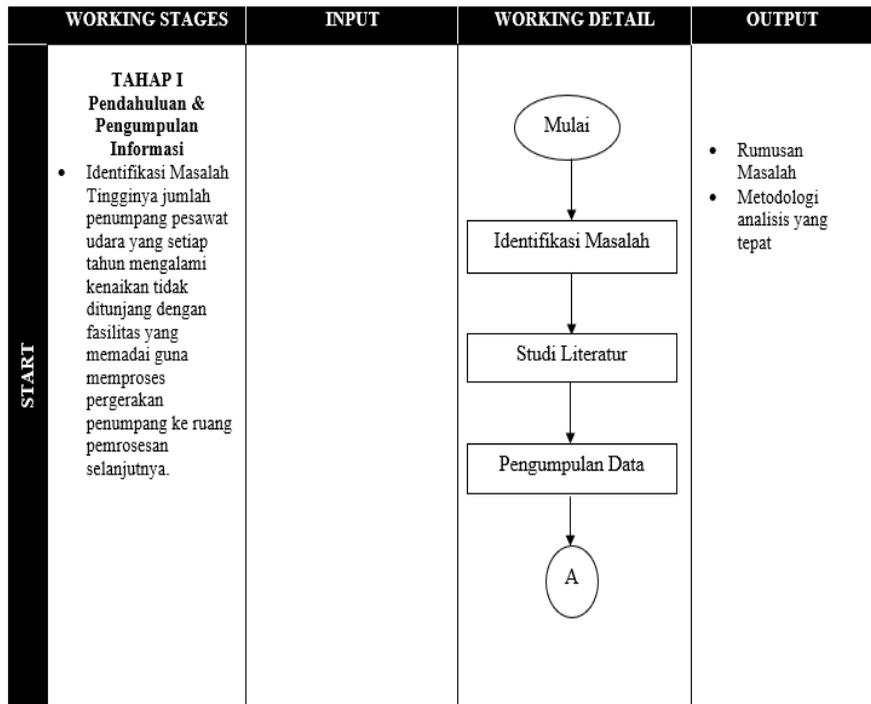
3.2.7 Hasil Pengerjaan

Setelah pengolahan data-data dilakukan, maka akan didapatkan hasil yang terdiri dari:

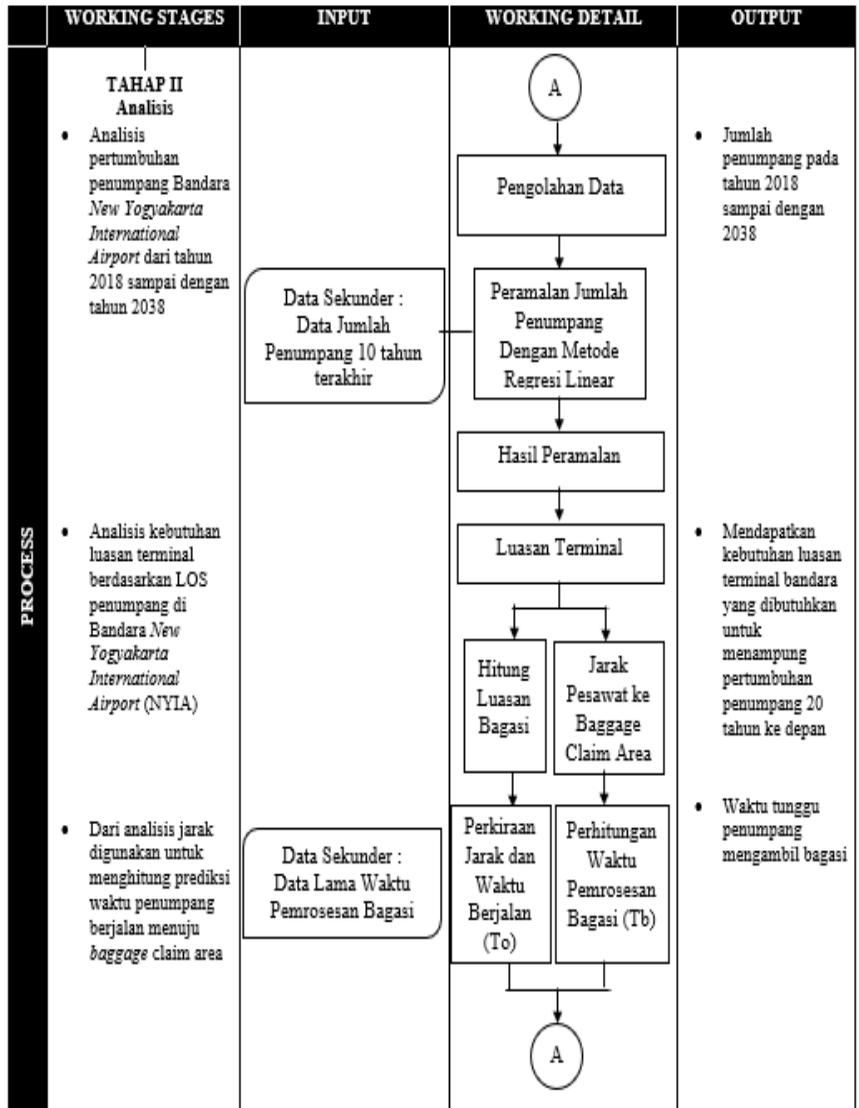
1. Mendapatkan pertumbuhan jumlah penumpang di Bandara *New Yogyakarta International Airport* dalam waktu 20 tahun ke depan.
2. Mendapatkan kebutuhan luas masing-masing fasilitas terminal kedatangan (*passport control area*, *baggage claim area*, *hall* kedatangan, dan *kerb* kedatangan) yang dibutuhkan untuk menampung penumpang di tahun 2038.

3. Mendapatkan lama waktu yang dibutuhkan untuk proses pergerakan penumpang menuju ruang *baggage claim* area.
4. Mendapatkan lama waktu yang dibutuhkan untuk pemrosesan bagasi.

3.3 Diagram Alir



Gambar 3. 1 Diagram Alir Metodologi



Gambar 3. 2 Lanjutan Diagram Alir Metodologi

	WORKING STAGES	INPUT	WORKING DETAIL	OUTPUT
FINISH			<pre> graph TD A((A)) --> B{Tb > To} B --> C[Standar Waktu Tunggu Penumpang di Baggage Claim Area (Maksimal 30 menit)] C --> D[Kesimpulan dan Saran] D --> E((Selesai)) </pre>	<ul style="list-style-type: none"> • Rumusan masalah terjawab • Kesimpulan dari penelitian ini • Saran untuk penelitian dan pengembangan di masa mendatang
	TAHAP III Hasil Studi			<pre> graph TD A((A)) --> B{Tb > To} B --> C[Standar Waktu Tunggu Penumpang di Baggage Claim Area (Maksimal 30 menit)] C --> D[Kesimpulan dan Saran] D --> E((Selesai)) </pre>

Gambar 3. 3 Lanjutan Diagram Alir Metodologi

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

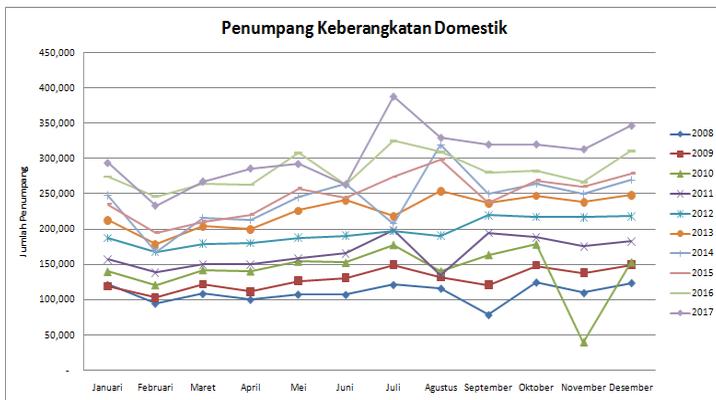
4.1 Umum

Pembahasan ini, akan dilakukan beberapa analisis dari data sekunder untuk menjawab setiap permasalahan yang diangkat di Tugas Akhir ini dalam suatu rumusan masalah pada bab sebelumnya. Dari analisis tersebut akan didapatkan efisiensi waktu penumpang menunggu di *baggage claim* area dengan memperhatikan proses penanganan bagasi di Bandara *New Yogyakarta International Airport*.

4.2 Data Pergerakan Penumpang

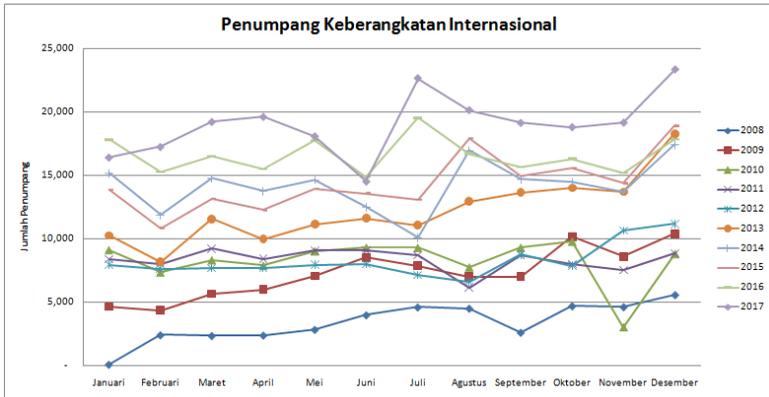
Volume pergerakan penumpang di Bandara Adisutjipto Yogyakarta 10 tahun terakhir mengalami *trend* yang semakin meningkat dan memiliki kecenderungan untuk semakin meningkat pada masa yang akan datang.

Pada Gambar 4.1 menunjukkan jumlah pergerakan penumpang keberangkatan domestik di Bandara Adisutjipto Yogyakarta pada tahun 2008-2017.



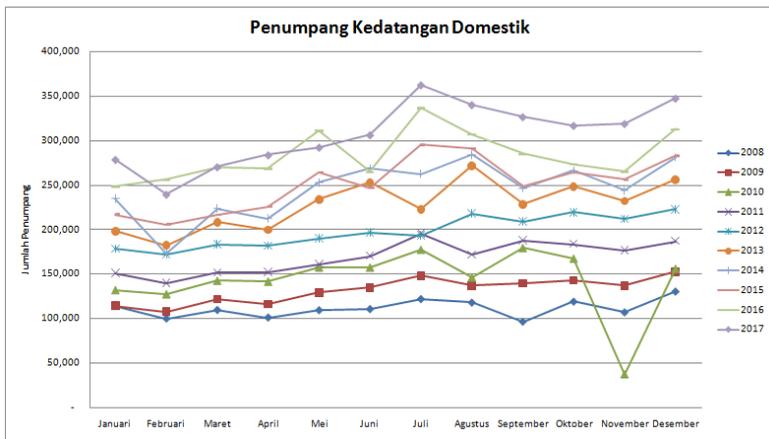
Gambar 4. 1 Jumlah Penumpang Keberangkatan Domestik

Pada Gambar 4.2 menunjukkan jumlah pergerakan penumpang keberangkatan internasional di Bandara Adisucipto Yogyakarta pada tahun 2008-2017.



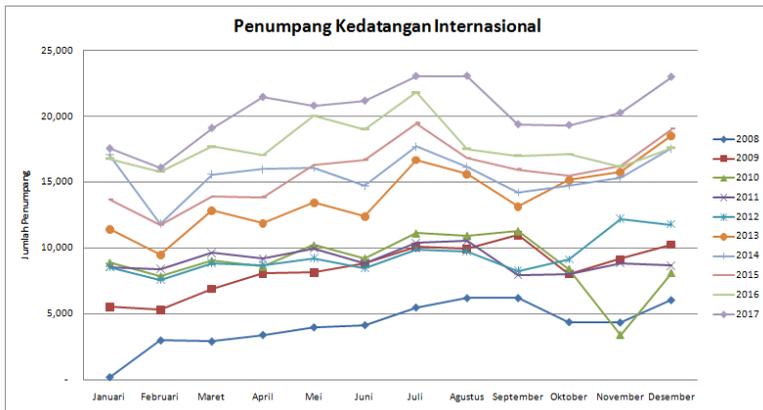
Gambar 4. 2 Jumlah Penumpang Keberangkatan Internasional

Pada Gambar 4.3 menunjukkan jumlah pergerakan penumpang kedatangan domestik di Bandara Adisucipto Yogyakarta pada tahun 2008-2017.



Gambar 4. 3 Jumlah Penumpang Kedatangan Domestik

Pada Gambar 4.4 menunjukkan jumlah pergerakan penumpang kedatangan internasional di Bandara Adisucipto Yogyakarta pada tahun 2008-2017.

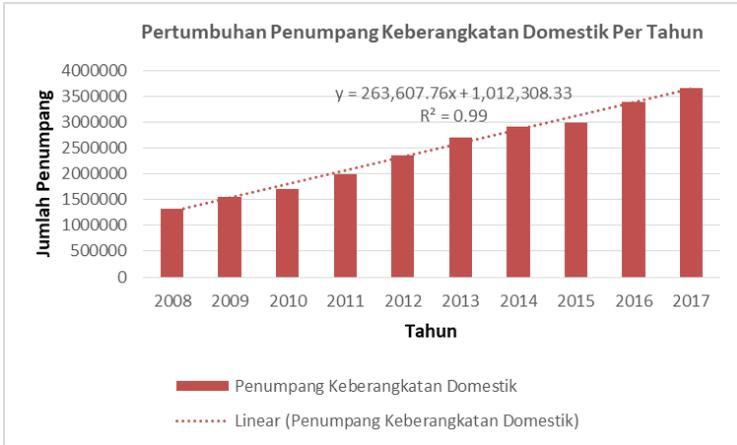


Gambar 4.4 Jumlah Penumpang Kedatangan Internasional

4.3 Peramalan Jumlah Penumpang

Peramalan jumlah penumpang diperlukan sebagai upaya untuk mengantisipasi peningkatan jumlah penumpang di suatu bandara. Dalam tugas akhir ini, peramalan jumlah penumpang di Bandara Adisucipto Yogyakarta digunakan sebagai perkiraan jumlah penumpang 20 tahun mendatang di Bandara *New Yogyakarta International Airport*. Hasil peramalan jumlah penumpang tersebut akan digunakan untuk menganalisis kebutuhan luasan terminal penumpang di Bandara *New Yogyakarta International Airport*.

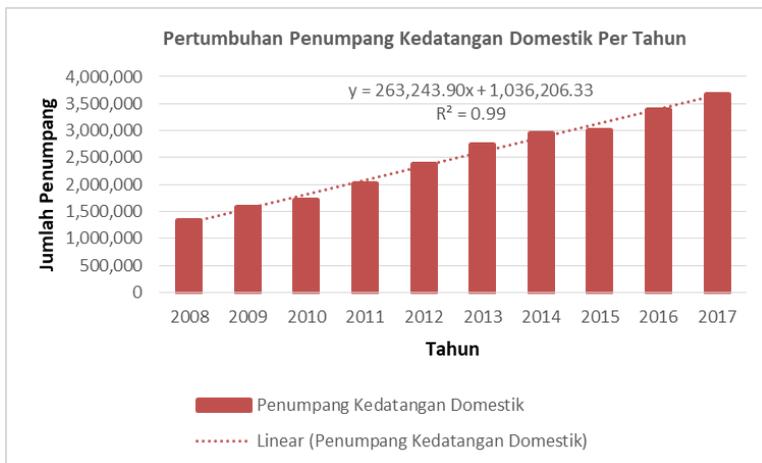
Analisis perhitungan peramalan ini berdasarkan data penumpang Bandara Adisucipto Yogyakarta di tahun 2008-2017 yang diramalkan menggunakan metode *regresi linear*. Dari peramalan tersebut di dapatkan sebuah persamaan y dimana peramalan jumlah penumpang di tahun 2018-2038 dapat diketahui. Di bawah ini merupakan hasil regresi pertumbuhan penumpang keberangkatan dan penumpang kedatangan.



Gambar 4. 5 Regresi Linier Data Pertumbuhan Penumpang Keberangkatan Domestik



Gambar 4. 6 Regresi Linier Data Pertumbuhan Penumpang Keberangkatan Internasional



Gambar 4. 7 Regresi Linier Data Pertumbuhan Penumpang Kedatangan Domestik



Gambar 4. 8 Regresi Linier Data Pertumbuhan Penumpang Kedatangan Internasional

Dari persamaan di atas lalu didapatkan jumlah penumpang hingga tahun 2038 untuk penumpang keberangkatan dapat dilihat pada Tabel 4.1 sedangkan penumpang kedatangan dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4. 1 Peramalan Jumlah Penumpang Keberangkatan

Tahun	Keberangkatan		
	Domestik	Internasional	Total
2018	3,911,994	237,696	4,149,690
2019	4,175,601	256,467	4,432,069
2020	4,439,209	275,238	4,714,448
2021	4,702,817	294,009	4,996,826
2022	4,966,425	312,781	5,279,205
2023	5,230,032	331,552	5,561,584
2024	5,493,640	350,323	5,843,963
2025	5,757,248	369,094	6,126,342
2026	6,020,856	387,865	6,408,721
2027	6,284,464	406,636	6,691,100
2028	6,548,071	425,407	6,973,479
2029	6,811,679	444,178	7,255,857
2030	7,075,287	462,949	7,538,236
2031	7,338,895	481,721	7,820,615
2032	7,602,502	500,492	8,102,994
2033	7,866,110	519,263	8,385,373
2034	8,129,718	538,034	8,667,752
2035	8,393,326	556,805	8,950,131
2036	8,656,933	575,576	9,232,510
2037	8,920,541	594,347	9,514,888
2038	9,184,149	613,118	9,797,267

Tabel 4. 2 Peramalan Jumlah Penumpang Kedatangan

Tahun	Kedatangan		
	Domestik	Internasional	Total
2018	3,931,889	255,964	4,187,853
2019	4,195,133	275,548	4,470,681
2020	4,458,377	295,133	4,753,510
2021	4,721,621	314,717	5,036,338
2022	4,984,865	334,301	5,319,166
2023	5,248,109	353,885	5,601,994
2024	5,511,353	373,470	5,884,822
2025	5,774,597	393,054	6,167,651
2026	6,037,840	412,638	6,450,479
2027	6,301,084	432,223	6,733,307
2028	6,564,328	451,807	7,016,135
2029	6,827,572	471,391	7,298,963
2030	7,090,816	490,975	7,581,792
2031	7,354,060	510,560	7,864,620
2032	7,617,304	530,144	8,147,448
2033	7,880,548	549,728	8,430,276
2034	8,143,792	569,313	8,713,104
2035	8,407,036	588,897	8,995,932
2036	8,670,279	608,481	9,278,761
2037	8,933,523	628,066	9,561,589
2038	9,196,767	647,650	9,844,417

Rekapan hasil peramalan jumlah penumpang hingga tahun 2038 dengan menggunakan metode *regresi linear* dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4. 3 Rekapitulasi Hasil Peramalan Jumlah Penumpang

Tahun	Jumlah Penumpang			Pertumbuhan
	Keberangkatan	Kedatangan	Total	
2018	4,149,690	4,187,853	8,337,543	2,84%
2019	4,432,069	4,470,681	8,902,750	3,03%
2020	4,714,448	4,753,510	9,467,957	3,22%
2021	4,996,826	5,036,338	10,033,164	3,42%
2022	5,279,205	5,319,166	10,598,371	3,61%
2023	5,561,584	5,601,994	11,163,578	3,80%
2024	5,843,963	5,884,822	11,728,785	3,99%
2025	6,126,342	6,167,651	12,293,992	4,18%
2026	6,408,721	6,450,479	12,859,200	4,38%
2027	6,691,100	6,733,307	13,424,407	4,57%
2028	6,973,479	7,016,135	13,989,614	4,76%
2029	7,255,857	7,298,963	14,554,821	4,95%
2030	7,538,236	7,581,792	15,120,028	5,15%
2031	7,820,615	7,864,620	15,685,235	5,34%
2032	8,102,994	8,147,448	16,250,442	5,53%
2033	8,385,373	8,430,276	16,815,649	5,72%
2034	8,667,752	8,713,104	17,380,856	5,92%
2035	8,950,131	8,995,932	17,946,063	6,11%
2036	9,232,510	9,278,761	18,511,270	6,30%
2037	9,514,888	9,561,589	19,076,477	6,49%
2038	9,797,267	9,844,417	20,000,000	6,69%
Rata-Rata				4,76%

Dari peramalan jumlah penumpang menggunakan *regresi linear* didapatkan bahwa perkiraan jumlah penumpang di Bandara *New Yogyakarta International Airport* tahun 2038 yaitu 20 juta penumpang dengan pertumbuhan penumpang mengalami peningkatan rata-rata sebesar 4,76%. Maka dari itu untuk memastikan keakuratan perhitungan, hasil peramalan kapasitas penumpang dibandingkan dengan kapasitas penumpang bandara yang sudah ada. Kapasitas bandara tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4. 4 Kapasitas Penumpang Bandara

Nama Bandara	Kapasitas Penumpang Per Tahun
Teminal 3 Soetta	25,000,000
Ngurah Rai Bali	20,000,000
Juanda Surabaya	16,000,000
Terminal 4 Changi	20,000,000

Berdasarkan data diatas, dapat dilihat bahwa hasil perhitungan kapasitas penumpang di Bandara *New Yogyakarta International Airport* tidak jauh berbeda dengan kapasitas bandara yang sudah ada saat ini.

4.4 Perhitungan *Peak Hour* Tahun Rencana

Pergerakan penumpang per tahun penting dalam menentukan kebutuhan luasan terminal penumpang di suatu bandara. Dengan dilakukannya peramalan dari metode *regresi linear* seperti yang diperhitungkan pada subbab sebelumnya, didapatkan hasil peramalan prakiraan jumlah penumpang keberangkatan maupun kedatangan untuk mendesain kebutuhan fasilitas terminal di masa yang akan datang. Desain kebutuhan fasilitas terminal dihitung berdasarkan jumlah penumpang tahunan di tahun rencana pada waktu puncak. Dalam hal ini perhitungan *peak hour* dilakukan dengan menggunakan persentase nilai TPHP (*Typical Peak Hour Passenger*) yang dikeluarkan oleh FAA dapat dilihat pada bab sebelumnya di Tabel 2.1.

Pada tugas akhir ini, perhitungan penumpang *peak hour* dilakukan dengan mengalikan jumlah penumpang tahunan hasil peramalan dengan persentase TPHP. Hasil perhitungan jumlah penumpang saat *peak hour* di Bandara *New Yogyakarta International Airport* pada tahun 2018 hingga tahun 2038 dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut ini:

Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Penumpang Saat Peak Hour

Tahun	Jumlah Penumpang			TPHP (%)	Peak Hour	
	Keberangkatan	Kedatangan	Total		Keberangkatan	Kedatangan
2018	4.149.690	4.187.853	8.337.543	0,05	2.075	2.094
2019	4.432.069	4.470.681	8.902.750	0,05	2.216	2.235
2020	4.714.448	4.753.510	9.467.957	0,05	2.357	2.377
2021	4.996.826	5.036.338	10.033.164	0,045	2.249	2.266
2022	5.279.205	5.319.166	10.598.371	0,045	2.376	2.394
2023	5.561.584	5.601.994	11.163.578	0,045	2.503	2.521
2024	5.843.963	5.884.822	11.728.785	0,045	2.630	2.648
2025	6.126.342	6.167.651	12.293.992	0,045	2.757	2.775
2026	6.408.721	6.450.479	12.859.200	0,045	2.884	2.903
2027	6.691.100	6.733.307	13.424.407	0,045	3.011	3.030
2028	6.973.479	7.016.135	13.989.614	0,045	3.138	3.157
2029	7.255.857	7.298.963	14.554.821	0,045	3.265	3.285
2030	7.538.236	7.581.792	15.120.028	0,045	3.392	3.412
2031	7.820.615	7.864.620	15.685.235	0,045	3.519	3.539
2032	8.102.994	8.147.448	16.250.442	0,045	3.646	3.666
2033	8.385.373	8.430.276	16.815.649	0,045	3.773	3.794
2034	8.667.752	8.713.104	17.380.856	0,045	3.900	3.921
2035	8.950.131	8.995.932	17.946.063	0,045	4.028	4.048
2036	9.232.510	9.278.761	18.511.270	0,045	4.155	4.175
2037	9.514.888	9.561.589	19.076.477	0,045	4.282	4.303
2038	9.797.267	9.844.417	20.000.000	0,04	3.919	3.938

Dari Tabel 4.5 didapat jumlah penumpang *peak hour* di Bandara New Yogyakarta International Airport pada tahun 2038 sebanyak 3919 penumpang keberangkatan dan 3938 penumpang kedatangan.

Contoh Perhitungan Penumpang Saat Peak Hour (tahun 2038):

- Keberangkatan = jumlah penumpang keberangkatan x TPHP%
 $= 9,797,267 \times 0.04\%$
 $= 3,919$ penumpang

- Kedatangan = jumlah penumpang kedatangan x TPHP%
= 9,844,417 x 0.04%
= 3,938 penumpang

4.5 Luasan Terminal Penumpang

Kebutuhan luasan terminal penumpang didasarkan pada jumlah penumpang tahunan yang akan dilayani oleh bandara tersebut pada tahun perencanaan. Berdasarkan hasil peramalan, pada tahun perencanaan 2038 jumlah penumpang yang akan dilayani oleh Bandara New Yogyakarta International Airport adalah 20,000,000 penumpang. Maka, dari jumlah penumpang tersebut dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan luasan terminal. Kebutuhan luasan terminal dibagi menjadi 2 yaitu terminal penumpang keberangkatan & terminal penumpang kedatangan.

4.5.1 Terminal Penumpang Keberangkatan

Dalam tugas akhir ini, fasilitas terminal penumpang keberangkatan yang akan dihitung kebutuhannya antara lain panjang kerb keberangkatan, luas hall keberangkatan, jumlah pemeriksaan security (terpusat), luas check-in area, jumlah check-in counter, luas passport area, jumlah passport control, luas ruang tunggu keberangkatan, jumlah tempat duduk, jumlah pemeriksaan security (gate hold room), luas gate hold room area, luas toilet, luas ruang sirkulasi, luas gudang, dan luas ruang konsesi.

Terminal keberangkatan dalam TA ini tetap diperhitungkan mengingat asumsi lokasi gate adalah sepanjang terminal. Artinya, apabila penumpang datang di gate di lokasi terminal keberangkatan maka penumpang harus berjalan sepanjang terminal.

4.5.1.1 Kerb Keberangkatan

Dalam menghitung kebutuhan panjang kerb keberangkatan variabel yang dibutuhkan adalah jumlah penumpang pada peak

hour dan proporsi penumpang yang menggunakan mobil/taksi. Berdasarkan Tugas Akhir Hidayat (2017), proporsi penumpang yang menggunakan mobil/taksi di Bandara New Yogyakarta International Airport adalah 96%.

Perhitungan kebutuhan panjang fasilitas kerb keberangkatan di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}
 L &= \left(\frac{d \times p \times l \times t}{60 n} \right) \\
 &= \left(\frac{d \times p \times 6,5 \times 1,5}{60 \times 1,7} \right) \\
 &= 0,095 \times d \times p (+10\%) \\
 &= 0,095 \times 3919 \times 0,96 (+10\%) \\
 &= 393 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Dimana:

d = *peak hour* penumpang keberangkatan

p = proporsi mobil/taksi

l = rata-rata panjang tepi jalan yang diperlukan per mobil/taksi

t = rata-rata waktu berhenti di tepi jalan per mobil/taksi (menit)

n = rata-rata jumlah penumpang per mobil/taksi

Berdasarkan hitungan panjang kebutuhan kerb keberangkatan diatas dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas jumlah penumpang bandara di tahun rencana, panjang kerb keberangkatan yang dibutuhkan adalah 393 m.

4.5.1.2 *Hall* Keberangkatan

Dalam menghitung kebutuhan luas *hall* keberangkatan, variabel yang dibutuhkan adalah jumlah penumpang pada peak

hour, jumlah penumpang transfer dan jumlah penumpang pengantar per penumpang.

Perhitungan kebutuhan luasan fasilitas hall keberangkatan di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}
 A &= s \times \frac{y}{60} \times \left(\frac{3(a(1+f) + b)}{2} \right) (+10\%) \\
 &= 1,5 \times \frac{20}{60} \times \left(\frac{3(a(1+f) + b)}{2} \right) (+10\%) \\
 &= 0,75 (a(1+f) + b)(+10\%) \\
 &= 0,75 (3919(1+2) + 784)(+10\%) \\
 &= 10346 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Dimana:

a = *peak hour* penumpang keberangkatan

f = jumlah pengantar per penumpang

b = jumlah penumpang transfer

y = rata-rata waktu menetap tiap penumpang/pengunjung (menit)

s = kebutuhan ruang per penumpang (m^2)

f = jumlah pengantar per penumpang

Berdasarkan hitungan luasan diatas dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas jumlah penumpang bandara di tahun rencana, luas hall keberangkatan yang dibutuhkan adalah 10346 m^2 .

4.5.1.3 Pemeriksaan Security (Terpusat)

Dalam menghitung kebutuhan jumlah x-ray untuk pemeriksaan security (terpusat), variabel yang dibutuhkan adalah

jumlah penumpang pada peak hour dan jumlah penumpang transfer.

Perhitungan kebutuhan jumlah x-ray untuk pemeriksaan security (terpusat) di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}
 N &= \frac{(a + b)w}{y} \\
 &= \frac{(a + b)2}{600} = \frac{(a + b)}{300} \text{ unit} \\
 &= \frac{(3919 + 784)}{300} \text{ unit} \\
 &= 16 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

Dimana:

a = *peak hour* penumpang keberangkatan

b = jumlah penumpang transfer (20% dari *peak hour*)

w = jumlah bagasi per penumpang

y = kapasitas dari X-ray untuk pemeriksaan bagasi (*pcs/hour*)

Berdasarkan hitungan kebutuhan jumlah x-ray diatas dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas jumlah penumpang bandara di tahun rencana, jumlah x-ray untuk pemeriksaan security (terpusat) yang dibutuhkan adalah 16 unit.

4.5.1.4 Check-in Area

Dalam menghitung kebutuhan luas check-in area, variabel yang dibutuhkan adalah jumlah penumpang pada peak hour dan jumlah penumpang transfer.

Perhitungan kebutuhan luasan fasilitas check-in area di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}
 A &= s \times \frac{20}{60} \times \left(\frac{3(a+b)}{2} - (a+b) \right) (+10\%) \\
 &= 1,4 \times \frac{20}{60} \times \left(\frac{3(3919 + 784)}{2} - (3919 + 784) \right) (+10\%) \\
 &= 1207 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Dimana:

s = kebutuhan ruang per penumpang (1,4 m²)

a = *peak hour* penumpang keberangkatan

b = jumlah penumpang transfer

Berdasarkan hitungan luasan diatas dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas jumlah penumpang bandara di tahun rencana, luas check-in area yang dibutuhkan adalah 1207 m².

4.5.1.5 Check-in Counter

Dalam menghitung kebutuhan check-in counter, variabel yang dibutuhkan adalah jumlah penumpang pada peak hour, jumlah penumpang transfer, dan waktu pemrosesan check-in per penumpang. Berdasarkan Jurnal Gunawan (2010), dapat diketahui waktu pemrosesan check-in per penumpang yaitu 2 menit.

Perhitungan kebutuhan jumlah fasilitas check-in counter di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}
 N &= \frac{(a+b) \times t}{60} (+10\%) \\
 &= \frac{(3919 + 784) \times 2}{60} (+10\%) \\
 &= 172 \text{ desk}
 \end{aligned}$$

Dimana:

a = *peak hour* penumpang keberangkatan

b = jumlah penumpang transfer

t = rata-rata waktu pemrosesan per penumpang (menit)

Berdasarkan hitungan jumlah check-in counter diatas dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas jumlah penumpang bandara di tahun rencana, jumlah check-in counter yang dibutuhkan adalah 172 desk.

4.5.1.6 Passport Area

Dalam menghitung kebutuhan luas passport area, variabel yang dibutuhkan adalah jumlah penumpang pada *peak hour* dan jumlah penumpang transfer.

Perhitungan kebutuhan luasan fasilitas passport area di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned} A &= 0,25(d + b) \\ &= 0,25(3919 + 784) \\ &= 1176 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Dimana:

d = *peak hour* penumpang keberangkatan

b = jumlah penumpang transfer

Berdasarkan hitungan luasan diatas dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas jumlah penumpang bandara di tahun rencana, luas passport area yang dibutuhkan adalah 1176 m².

4.5.1.7 Passport Control

Dalam menghitung kebutuhan passport control, variabel yang dibutuhkan adalah jumlah penumpang pada peak hour, jumlah penumpang transfer, dan waktu pelayanan counter.

Perhitungan kebutuhan jumlah fasilitas passport control di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned} N &= \frac{(a + b) \times t}{60} (+10\%) \\ &= \frac{(3919 + 784) \times 0,5}{60} (+10\%) \\ &= 43 \text{ positions} \end{aligned}$$

Dimana:

a = *peak hour* penumpang keberangkatan

b = jumlah penumpang transfer

t = rata-rata waktu pemrosesan per penumpang (menit)

Berdasarkan hitungan jumlah passport control diatas dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas jumlah penumpang bandara di tahun rencana, jumlah passport control yang dibutuhkan adalah 43 *positions*.

4.5.1.8 Ruang Tunggu Keberangkatan

Dalam menghitung kebutuhan luas ruang tunggu keberangkatan, variabel yang dibutuhkan adalah jumlah penumpang pada peak hour, rata-rata waktu menunggu terlama, proporsi penumpang menunggu terlama, rata-rata waktu menunggu tercepat, dan proporsi penumpang menunggu tercepat.

Perhitungan kebutuhan luasan fasilitas ruang tunggu keberangkatan di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}
 A &= s \times \left(\frac{cui}{60} + \frac{cvk}{60} \right) (+10\%) \\
 &= 1,9 \times \left(\frac{3919 \times 60 \times 0,6}{60} + \frac{3919 \times 35 \times 0,4}{60} \right) (+10\%) \\
 &= 5473 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Dimana:

c = *peak hour* penumpang keberangkatan

u = rata-rata waktu menunggu terlama

v = rata-rata waktu menunggu tercepat

i = proporsi penumpang menunggu terlama

k = proporsi penumpang menunggu tercepat

s = kebutuhan ruang per penumpang (m^2)

Berdasarkan hitungan luasan diatas dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas jumlah penumpang bandara di tahun rencana, luas ruang tunggu keberangkatan yang dibutuhkan adalah 5473 m^2 .

4.5.1.9 Tempat Duduk

Dalam menghitung kebutuhan jumlah tempat duduk, variabel yang dibutuhkan adalah jumlah penumpang pada *peak hour*. Kebutuhan tempat duduk diperkirakan sebesar $1/3$ penumpang *peak hour*.

Perhitungan kebutuhan jumlah fasilitas tempat duduk di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}
 N &= \frac{1}{3} \times a \\
 &= \frac{1}{3} \times 3919 = 1306 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

Dimana:

$a = \text{peak hour}$ penumpang keberangkatan

Berdasarkan hitungan jumlah tempat duduk diatas dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas jumlah penumpang bandara di tahun rencana, jumlah tempat duduk yang dibutuhkan adalah 1306 unit.

4.5.1.10 Gate Hold Room

Dalam menghitung kebutuhan luas gate hold room area, variabel yang dibutuhkan adalah kapasitas penumpang pesawat terbesar, luasan per penumpang, dan jumlah gate yang dibutuhkan. Jumlah gate dihitung dengan menggunakan persamaan pada bab sebelumnya. Dengan asumsi waktu pemakaian gate adalah 60 menit dan factor pemakaian gate rata-rata sebesar 0.7.

Dalam tugas akhir ini, diasumsikan terdapat 1 unit x-ray untuk pemeriksaan security (gate hold room) pada masing-masing gate. Sehingga dapat disimpulkan bahwa jumlah x-ray untuk pemeriksaan security (gate hold room) sama dengan jumlah gate yang dibutuhkan.

Setelah didapat jumlah gate yang dibutuhkan, kemudian dapat dihitung luas gate hold room area dengan menggunakan persamaan pada bab sebelumnya. Dengan asumsi kapasitas penumpang pesawat terbesar di Indonesia adalah pesawat Garuda Boeing 747-400 dengan kapasitas 400 penumpang, didapat luas gate hold room area di Bandara New Yogyakarta International Airport.

Perhitungan kebutuhan luasan fasilitas gate hold room area di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}
 G &= \frac{V \times T}{U} \\
 &= \left(\frac{\left(\frac{a}{400} \right) \times \left(\frac{60}{60} \right)}{0,7} \right) \\
 &= \left(\frac{\left(\frac{3919}{400} \right) \times \left(\frac{60}{60} \right)}{0,7} \right) \\
 &= 14 \text{ gate}
 \end{aligned}$$

Dimana:

G = jumlah *gate*

T = waktu pemakaian *gate*

U = faktor pemakaian *gate* rata-rata (0,5-0,8)

V = volume rencana untuk kedatangan/keberangkatan
(gerakan/jam)

$$A = m \times s$$

$$= (400 \times 14 \text{ gate}) \times 1 \text{ m}^2$$

$$= 5600 \text{ m}^2$$

Dimana:

m = kapasitas pesawat di *gate*

s = 1 m²

Berdasarkan hitungan luasan diatas dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas jumlah penumpang bandara di tahun rencana, luas *gate hold room* yang dibutuhkan adalah 5600 m².

4.5.1.11 Luas Toilet

Dalam menghitung kebutuhan luas ruang toilet, variabel yang dibutuhkan adalah jumlah penumpang pada *peak hour*. Kebutuhan luas ruang toilet diasumsikan sebesar 20% dari penumpang *peak hour*.

Perhitungan kebutuhan luasan fasilitas toilet di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned} A &= p \times 0,2 \times 1 (+10\%) \\ &= 3919 \times 0,2 \times 1 (+10\%) \\ &= 862 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Dimana:

p = *peak hour* penumpang keberangkatan

Berdasarkan hitungan luasan diatas dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas jumlah penumpang bandara di tahun rencana, luas toilet yang dibutuhkan adalah 862 m².

4.5.1.12 Ruang Sirkulasi

Dalam menghitung kebutuhan luas ruang sirkulasi, variabel yang dibutuhkan adalah jumlah penumpang pada *peak hour* dan kebutuhan ruang bagi pejalan kaki menggunakan *level of service C* yaitu sebesar 3,7 m² per penumpang.

Hasil perhitungan kebutuhan luas ruang sirkulasi sebagai berikut ini:

$$\begin{aligned} A &= (a + b) \times 3,7 \\ &= (3919 + 784) \times 3,7 \\ &= 17400 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Berdasarkan hitungan luasan diatas, dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas jumlah penumpang bandara di tahun rencana, total luas ruang sirkulasi yang dibutuhkan adalah 17400 m².

4.5.1.13 Gudang

Luas gudang diambil 20-30 m² untuk tiap 1000 m² gedung terminal. Sehingga untuk menghitung kebutuhan luas gudang, langkah awal yang dilakukan adalah menjumlahkan luasan fasilitas terminal (hall keberangkatan, *check-in* area, *passport* area, ruang tunggu keberangkatan, *gate hold room* area, toilet, dan ruang sirkulasi) yang sudah dihitung pada subbab sebelumnya. Lalu hasil perhitungan tersebut dibagi 1000 m² dan dikalikan dengan luas gudang. Dalam tugas akhir ini, luas gudang diasumsikan sebesar 30 m².

Perhitungan kebutuhan luasan fasilitas gudang di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}
 A &= \frac{\text{luas total fasilitas}}{1000} \times 30 \\
 &= \frac{(10346 + 1207 + 1176 + 5473 + 5600 + 862 + 17400)}{1000} \times 30 \\
 &= 1262 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hitungan luasan diatas dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas jumlah penumpang bandara di tahun rencana, luas gudang yang dibutuhkan adalah 1262 m².

4.5.1.14 Luas Terminal Penumpang Keberangkatan

Untuk mendapatkan total kebutuhan luas terminal penumpang keberangkatan di Bandara *New Yogyakarta*

International Airport pada tahun 2038, langkah awal adalah menjumlahkan luasan fasilitas terminal (hall keberangkatan, *check-in area*, *passport area*, ruang tunggu keberangkatan, *gate hold room area*, toilet, ruang sirkulasi, dan gudang) yang sudah dihitung lalu hasil perhitungan tersebut dikalikan dengan proporsi untuk ruang konsesi dan struktur bangunan. Dalam tugas akhir ini, diasumsikan proporsi ruang konsesi sebesar 20% dan struktur bangunan sebesar 5% dari luas terminal.

Hasil perhitungan total luas terminal penumpang keberangkatan dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned} \text{Total Luas} &= \text{luas terminal} + \text{ruang konsesi} + \text{struktur bangunan} \\ &= 43326 + (43326 \times 20\%) + (43326 \times 5\%) \\ &= 54158 \text{ m}^2 \approx 55000 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Berdasarkan hitungan luasan diatas, dapat disimpulkan bahwa total kebutuhan luas terminal penumpang keberangkatan adalah 55000 m².

4.5.2 Terminal Penumpang Kedatangan

Dalam tugas akhir ini, fasilitas-fasilitas terminal penumpang kedatangan yang akan dihitung kebutuhannya antara lain jumlah baggage claim devices, luas baggage claim area, luas passport area, jumlah passport control, luas hall kedatangan, panjang kerb kedatangan, luas ruang sirkulasi, luas toilet, luas gudang, dan ruang konsesi.

4.5.2.1 Baggage Claim Devices

Dalam menghitung kebutuhan baggage claim devices, variabel yang dibutuhkan adalah jumlah penumpang pada peak hour, proporsi penumpang datang dengan menggunakan wide body aircraft, dan proporsi penumpang datang dengan menggunakan narrow body aircraft. Dalam tugas akhir ini, diasumsikan proporsi penumpang datang dengan menggunakan wide body aircraft

adalah 20% dan proporsi penumpang datang dengan menggunakan narrow body aircraft adalah 80%.

Perhitungan kebutuhan jumlah fasilitas baggage claim devices di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

- Wide-Body Aircraft

$$N = \frac{e \times q}{425} = \frac{3938 \times 0,2}{425} = 2 \text{ devices}$$
- Narrow-Body Aircraft

$$N = \frac{e \times r}{300} = \frac{3938 \times 0,8}{300} = 11 \text{ devices}$$

Berdasarkan hitungan jumlah kebutuhan baggage claim devices dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas penumpang bandara di tahun rencana, jumlah baggage claim devices yang dibutuhkan adalah 2 *devices* untuk wide body aircraft dan 11 *devices* untuk narrow body aircraft.

4.5.2.2 Baggage Claim Area

Dalam menghitung kebutuhan luas baggage claim area, variabel yang dibutuhkan adalah jumlah penumpang pada peak hour.

Perhitungan kebutuhan luasan fasilitas baggage claim area di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned} A &= \frac{e \times w \times s}{60} (+10\%) \\ &= \frac{3938 \times 30 \times 1,6}{60} (+10\%) \\ &= 4082 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Dimana:

L = luasan aktual (m^2)

e = jumlah penumpang *peak hour*

w = rata-rata waktu menetap tiap penumpang (30 menit)

s = luasan per penumpang (m^2)

Berdasarkan hitungan luasan diatas, dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas penumpang bandara di tahun rencana, luas baggage claim area yang dibutuhkan adalah 4082 m^2 .

4.5.2.3 Passport Area

Dalam menghitung kebutuhan luas passport area, variabel yang dibutuhkan adalah jumlah penumpang pada peak hour dan jumlah penumpang transfer.

Perhitungan kebutuhan luasan fasilitas passport area di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned} A &= 0,25(d + b) \\ &= 0,25(3938 + 788) \\ &= 1181 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Dimana:

d = *peak hour* penumpang kedatangan

b = jumlah penumpang transfer

Berdasarkan hitungan luasan diatas, dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas penumpang bandara di tahun rencana, luas passport area yang dibutuhkan adalah 1181 m^2 .

4.5.2.4 Passport Control

Dalam menghitung kebutuhan passport control, variabel yang dibutuhkan adalah jumlah penumpang pada peak hour, jumlah penumpang transfer, dan waktu pelayanan counter.

Perhitungan kebutuhan jumlah fasilitas passport control di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned} N &= \frac{(a + b) \times t}{60} (+10\%) \\ &= \frac{(3938 + 788) \times 0,5}{60} (+10\%) \\ &= 43 \text{ positions} \end{aligned}$$

Dimana:

a = peak hour penumpang keberangkatan

b = jumlah penumpang transfer

Berdasarkan hitungan jumlah passport control diatas, dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas penumpang bandara per tahun, kebutuhan passport control yang dibutuhkan adalah 43 unit.

4.5.2.5 Hall Kedatangan

Dalam menghitung kebutuhan luas hall kedatangan, variabel yang dibutuhkan adalah jumlah penumpang pada peak hour, jumlah penumpang transfer dan jumlah penumpang pengantar per penumpang.

Perhitungan kebutuhan luasan fasilitas hall kedatangan di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned} A &= 0,375 (b + c + 2cf)(+10\%) \\ &= 0,375 (788 + 3938 + 2 \times 3938 \times 2)(+10\%) \\ &= 8447 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Dimana:

c = *peak hour* penumpang kedatangan
 b = jumlah penumpang transfer
 f = jumlah pengantar per penumpang

Berdasarkan hitungan luasan diatas, dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas penumpang bandara per tahun, luas hall kedatangan yang dibutuhkan adalah 8447 m².

4.5.2.6 Kerb Kedatangan

Dalam menghitung kebutuhan panjang kerb, variabel yang dibutuhkan adalah jumlah penumpang pada *peak hour* dan proporsi penumpang yang menggunakan mobil/taksi. Berdasarkan Tugas Akhir Hidayat (2017), proporsi penumpang yang menggunakan mobil/taksi di Bandara New Yogyakarta International Airport adalah 96%.

Perhitungan kebutuhan panjang fasilitas kerb kedatangan di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}
 L &= \left(\frac{d \times p \times l \times t}{60 \times n} \right) \\
 &= \left(\frac{d \times p \times 6,5 \times 1,5}{60 \times 1,7} \right) \\
 &= 0,095 \times d \times p (+10\%) \\
 &= 0,095 \times 3938 \times 0,96 (+10\%) \\
 &= 395 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Dimana:

d = *peak hour* penumpang keberangkatan

p = proporsi mobil/taksi

l = rata-rata panjang tepi jalan yang diperlukan per mobil/taksi

t = rata-rata waktu berhenti di tepi jalan per mobil/taksi (menit)

n = rata-rata jumlah penumpang per mobil/taksi

Berdasarkan hitungan panjang kebutuhan kerb kedatangan diatas dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas jumlah penumpang bandara di tahun rencana, panjang kerb kedatangan yang dibutuhkan adalah 395 m.

4.5.2.7 Toilet

Dalam menghitung kebutuhan luas ruang toilet, variabel yang dibutuhkan adalah jumlah penumpang pada peak hour. Kebutuhan luas ruang toilet diasumsikan sebesar 20% dari penumpang peak hour.

Perhitungan kebutuhan luasan fasilitas toilet di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned} A &= p \times 0,2 \times 1 (+10\%) \\ &= 3938 \times 0,2 \times 1 (+10\%) \\ &= 866 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Dimana:

p = *peak hour* penumpang kedatangan

Berdasarkan hitungan luasan diatas dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas jumlah penumpang bandara di tahun rencana, luas toilet yang dibutuhkan adalah 866 m².

4.5.2.8 Ruang Sirkulasi

Dalam menghitung kebutuhan luas ruang sirkulasi, variabel yang dibutuhkan adalah jumlah penumpang pada peak hour dan kebutuhan ruang bagi pejalan kaki menggunakan *level of service C* yaitu sebesar 3,7 m² per penumpang.

Hasil perhitungan kebutuhan luas ruang sirkulasi sebagai berikut ini:

$$\begin{aligned} L &= (a + b) \times 3,7 \\ &= (3938 + 788) \times 3,7 \\ &= 17484 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Berdasarkan hitungan luasan diatas, dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas jumlah penumpang bandara di tahun rencana, total luas ruang sirkulasi yang dibutuhkan adalah 17484 m².

4.5.2.9 Gudang

Luas gudang diambil 20-30 m² untuk tiap 1000 m² gedung terminal. Sehingga untuk menghitung kebutuhan luas gudang, langkah awal yang dilakukan adalah menjumlahkan luasan fasilitas terminal (*baggage claim area*, *passport area*, hall kedatangan, toilet, dan ruang sirkulasi) yang sudah dihitung pada subbab sebelumnya. Lalu hasil perhitungan tersebut dibagi 1000 m² dan dikalikan dengan luas gudang. Dalam tugas akhir ini, luas gudang diasumsikan sebesar 30 m².

Perhitungan kebutuhan luasan fasilitas gudang di tahun rencana menggunakan standar IATA (2004) dengan rumus yang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned} L &= \frac{\text{luas total fasilitas}}{1000} \times 30 \\ &= \frac{(4082 + 1181 + 8447 + 866 + 17484)}{1000} \times 30 \\ &= 962 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Berdasarkan hitungan luasan diatas dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas jumlah penumpang bandara di tahun rencana, luas gudang yang dibutuhkan adalah 962 m².

4.5.2.10 Luas Terminal Penumpang Kedatangan

Untuk mendapatkan total kebutuhan luas terminal penumpang kedatangan di Bandara New Yogyakarta International Airport pada tahun 2038, langkah awal adalah menjumlahkan luasan fasilitas terminal (*baggage claim area, passport area, hall kedatangan, toilet, ruang sirkulasi, dan gudang*) yang sudah dihitung lalu hasil perhitungan tersebut dikalikan dengan proporsi untuk ruang konsesi dan struktur bangunan. Dalam tugas akhir ini, diasumsikan proporsi ruang ruang konsesi sebesar 20% dan struktur bangunan sebesar 5% dari luas terminal.

Hasil perhitungan total luas terminal penumpang kedatangan dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned} \text{Total Luas} &= \text{luas terminal} + \text{ruang konsesi} + \text{struktur bangunan} \\ &= 33022 + (33022 \times 20\%) + (33022 \times 5\%) \\ &= 41278 \text{ m}^2 \approx 42000 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Berdasarkan hitungan luasan diatas, dapat disimpulkan bahwa total kebutuhan luas terminal penumpang kedatangan adalah 42000 m².

4.5.3 Hasil Perhitungan Luasan Terminal Penumpang

Luas kebutuhan terminal penumpang Bandara New Yogyakarta International Airport pada tahun 2038 didapat dari hasil penjumlahan luas kebutuhan terminal penumpang keberangkatan dan kedatangan yang sudah dihitung pada subbab sebelumnya. Sehingga hasil perhitungan luasan terminal penumpang dapat dilihat seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}
 \text{Luas Terminal} &= \text{Luas Keberangkatan} + \text{Luas Kedatangan} \\
 &= 55000 \text{ m}^2 + 42000 \text{ m}^2 \\
 &= 97000 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas penumpang bandara 20 juta penumpang di tahun 2038, luas terminal penumpang yang dibutuhkan di Bandara *New Yogyakarta International Airport* adalah 97000 m².

4.6 Nilai Level Of Service Terminal Penumpang

Setelah didapat luas kebutuhan terminal penumpang di bandara *New Yogyakarta International Airport*, yang akan dilakukan selanjutnya adalah menghitung nilai *level of service* pada fasilitas *check-in area*, ruang tunggu keberangkatan, *gate hold room area*, *baggage claim area*, dan *passport area*. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan standar *level of service* dari IATA (2004).

Dalam tugas akhir ini, luas aktual merupakan luas kebutuhan masing-masing fasilitas pada tahun 2038 yang didapat dari hasil perhitungan luasan pada subbab sebelumnya.

4.6.1 Nilai LOS Check-in Area

Untuk menganalisis nilai LOS fasilitas *check-in area* berdasarkan area per penumpang dibutuhkan data jumlah penumpang *peak hour*, jumlah penumpang transfer, dan luas fasilitas *check-in area*. Luas fasilitas *check-in area* adalah 1207 m². Kebutuhan luasan tersebut didapatkan dari perhitungan pada subbab sebelumnya. Luasan per penumpang tersebut akan digunakan untuk mengetahui nilai LOS pada *check-in area*.

Dalam tugas akhir ini, kebutuhan luasan dirancang dengan tingkat *level of service* C sesuai standar yang dikeluarkan oleh IATA (2004).

Berikut hasil perhitungan nilai LOS pada fasilitas *check-in area* di Bandara *New Yogyakarta International Airport* pada tahun 2038 dapat dilihat sebagai berikut:

$$A = s \times \frac{20}{60} \times \left(\frac{3(a + b)}{2} - (a + b) \right) = s \times \frac{1}{6} (a + b)$$

$$s = \frac{A}{\frac{1}{6}(a + b)}$$

$$s = \frac{1207}{\frac{1}{6}(3919 + 784)} = 1,4 \text{ m}^2$$

Dimana:

L= luasan aktual (m²)

s = luasan per penumpang (m²/penumpang)

a = *peak hour* penumpang keberangkatan

b = jumlah penumpang transfer

4.6.2 Nilai LOS Ruang Tunggu Keberangkatan

Untuk menganalisis nilai LOS fasilitas ruang tunggu keberangkatan berdasarkan area per penumpang dibutuhkan data jumlah penumpang *peak hour*, rata-rata waktu menunggu terlama, rata-rata waktu menunggu tercepat, proporsi penumpang menunggu terlama, proporsi penumpang menunggu tercepat, dan luas aktual ruang tunggu keberangkatan.

Luas fasilitas ruang tunggu keberangkatan adalah 5473 m². Kebutuhan luasan tersebut didapatkan dari perhitungan pada subbab sebelumnya. Luasan per penumpang tersebut akan digunakan untuk mengetahui nilai LOS pada ruang tunggu keberangkatan.

Dalam tugas akhir ini, kebutuhan luasan dirancang dengan tingkat *level of service* C sesuai standar yang dikeluarkan oleh IATA (2004).

Berikut hasil perhitungan nilai LOS pada fasilitas ruang tunggu keberangkatan di Bandara New Yogyakarta International Airport pada tahun 2038 dapat dilihat sebagai berikut:

$$A = s \times \left(\frac{cui}{60} + \frac{cvk}{60} \right)$$

$$s = \frac{A}{\frac{cui}{60} + \frac{cvk}{60}}$$

$$s = \frac{5473}{\frac{3919 \times 60 \times 0,6}{60} + \frac{3919 \times 35 \times 0,4}{60}} = 1,9 \text{ m}^2$$

Dimana:

L= luasan aktual (m²)

c = *peak hour* penumpang keberangkatan

u = rata-rata waktu menunggu terlama

v = rata-rata waktu menunggu tercepat

i = proporsi penumpang menunggu terlama

k = proporsi penumpang menunggu tercepat

s = luasan per penumpang (m²)

4.6.3 Nilai LOS Gate Hold Room Area

Untuk menganalisis nilai LOS fasilitas *gate hold room area* berdasarkan area per penumpang dibutuhkan kapasitas penumpang pesawat terbesar, jumlah gate yang dibutuhkan, dan luas aktual *gate hold room area*.

Luas fasilitas *gate hold room area* adalah 5600 m². Kebutuhan luasan tersebut didapatkan dari perhitungan pada subbab sebelumnya. Luasan per penumpang tersebut akan digunakan untuk mengetahui nilai LOS pada *gate hold room area*.

Dalam tugas akhir ini, kebutuhan luasan dirancang dengan tingkat *level of service C* sesuai standar yang dikeluarkan oleh IATA (2004).

Berikut hasil perhitungan nilai LOS pada fasilitas *gate hold room area* di Bandara New Yogyakarta International Airport pada tahun 2038 dapat dilihat sebagai berikut:

$$L = m \times s$$

$$s = \frac{A}{m} = \frac{5600}{400 \times 14} = 1 \text{ m}^2$$

Dimana:

L= luasan aktual (m²)

m = kapasitas pesawat di *gate*

s = luasan per penumpang (m²)

4.6.4 Nilai LOS Baggage Claim Area

Untuk menganalisis nilai LOS fasilitas *baggage claim area* berdasarkan area per penumpang dibutuhkan data jumlah penumpang *peak hour*, rata-rata waktu menunggu tiap penumpang, dan luas aktual *baggage claim area*.

Luas fasilitas *baggage claim area* adalah 4082 m². Kebutuhan luasan tersebut didapatkan dari perhitungan pada subbab sebelumnya. Luasan per penumpang tersebut akan digunakan untuk mengetahui nilai LOS pada *baggage claim area*.

Dalam tugas akhir ini, kebutuhan luasan dirancang dengan tingkat *level of service C* sesuai standar yang dikeluarkan oleh IATA (2004).

Berikut hasil perhitungan nilai LOS pada fasilitas *baggage claim area* di Bandara New Yogyakarta International Airport pada tahun 2038 dapat dilihat sebagai berikut:

$$A = \frac{e \times w \times s}{60}$$

$$s = \frac{A \times 60}{e \times w} = \frac{4082 \times 60}{3938 \times 30} = 1,6 \text{ m}^2$$

Dimana:

L= luasan aktual (m²)

e = jumlah penumpang *peak hour*

w = rata-rata waktu menetap tiap penumpang (30 menit)

s = luasan per penumpang (m²)

4.6.5 Nilai LOS Passport Control Area

Untuk menganalisis nilai LOS fasilitas *passport control area* berdasarkan area per penumpang, dibutuhkan data jumlah penumpang *peak hour*, jumlah penumpang transfer, dan luas aktual *passport control area*.

Luas fasilitas *passport area* keberangkatan adalah 1176 m² dan *passport area* kedatangan adalah 1181 m². Kebutuhan luasan tersebut didapatkan dari perhitungan pada subbab sebelumnya. Luasan per penumpang tersebut akan digunakan untuk mengetahui nilai LOS pada *passport area*.

Dalam tugas akhir ini, kebutuhan luasan dirancang dengan tingkat *level of service C* sesuai standar yang dikeluarkan oleh IATA (2004).

Berikut hasil perhitungan nilai LOS pada fasilitas *passport control area* di Bandara New Yogyakarta International Airport pada tahun 2038 dapat dilihat sebagai berikut:

- **Passport Area Keberangkatan**

$$A = s \times 0,25(d + b)$$

$$s = \frac{A}{0,25(d + b)} = \frac{1176}{0,25(3919 + 784)} = 1 \text{ m}^2$$

- **Passport Area Kedatangan**

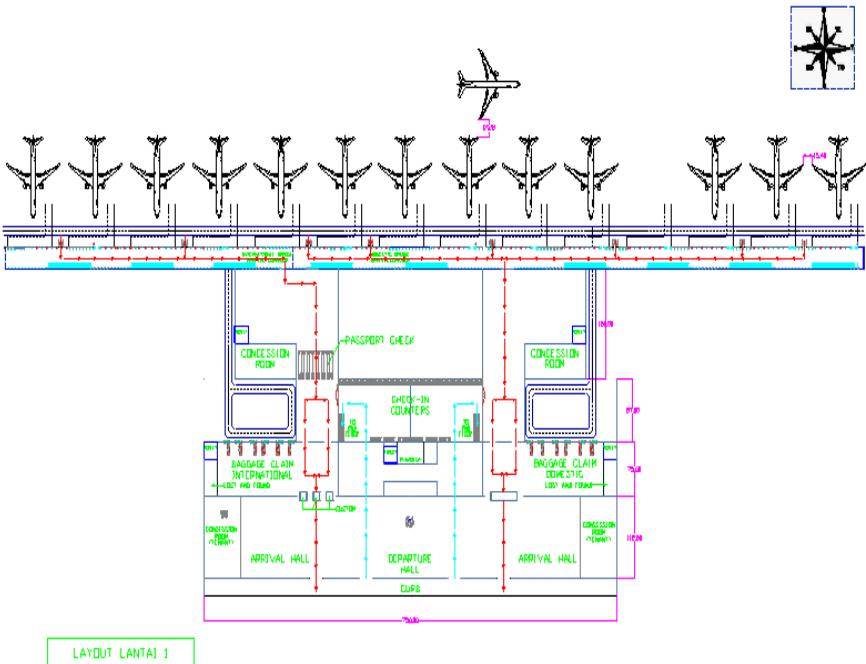
$$A = s \times 0,25(d + b)$$

$$s = \frac{A}{0,25(d + b)} = \frac{1181}{0,25(3938 + 788)} = 1 \text{ m}^2$$

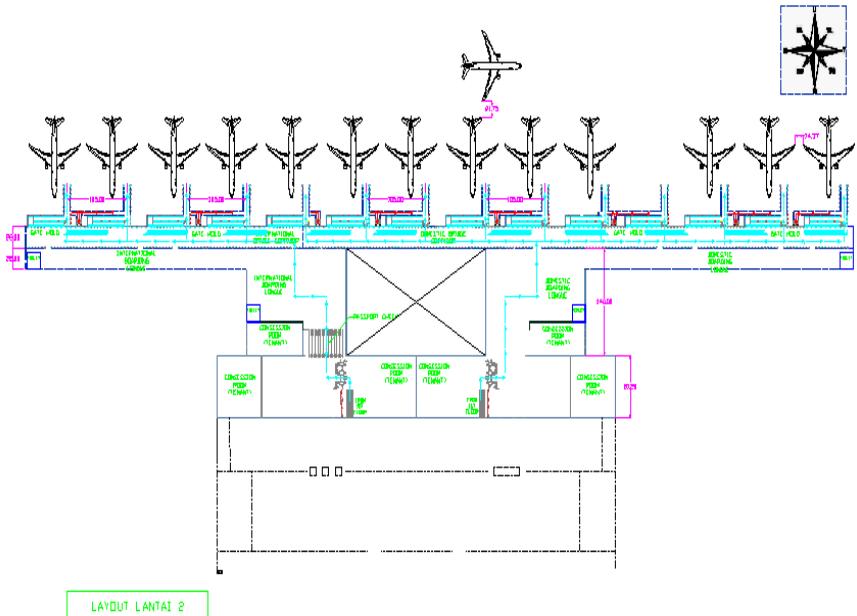
4.7 Layout Terminal Penumpang

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan luasan terminal penumpang pada subbab sebelumnya, dapat diperkirakan layout terminal penumpang di Bandara NYIA. Dalam tugas akhir ini, direncanakan berdasarkan desain terminal linear dari Angkasa Pura I (Persero) Tbk.

Layout terminal penumpang bandara NYIA dapat dilihat pada Gambar 4.9



Gambar 4. 9 Layout Terminal Penumpang Bandara



Gambar 4. 10 Lanjutan Layout Terminal Penumpang Bandara

Dari Gambar 4.9 dapat diketahui jarak berjalan penumpang terjauh antar fasilitas di Bandara NYIA untuk desain terminal linear. Dengan asumsi kecepatan pejalan kaki adalah 1,27 m/s, dapat diketahui waktu tempuh yang dibutuhkan di terminal penumpang Bandara NYIA.

Jarak berjalan serta waktu tempuh yang dibutuhkan di terminal penumpang Bandara NYIA dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Analisis Jarak Berjalan dan Waktu Tempuh

TERMINAL	FASILITAS		JARAK BERJALAN (m)	WAKTU TEMPUH (s)
	DARI	KE		
DOMESTIK				
Keberangkatan	Hall	Check-In	200	157
	Check-In	Ruang Tunggu	670	528
	Ruang Tunggu	Gate	20	16
	Gate	Pesawat	50	39
Kedatangan	Pesawat	Baggage Claim	775	610
	Baggage Claim	Hall	220	173
INTERNASIONAL				
Keberangkatan	Hall	Check-In	200	157
	Check-In	Immigration	165	130
	Immigration	Ruang Tunggu	415	327
	Ruang Tunggu	Gate	20	16
	Gate	Pesawat	50	39
Kedatangan	Pesawat	Immigration	485	382
	Immigration	Baggage Claim	180	142
	Baggage Claim	Hall	220	173

Berdasarkan hasil analisis jarak berjalan terjauh dari terminal kedatangan domestik, didapatkan jarak perpindahan penumpang dari pesawat menuju ke *baggage claim* adalah 775 m. Sedangkan jarak berjalan terjauh dari terminal kedatangan internasional, didapatkan jarak perpindahan penumpang dari pesawat ke *immigration* adalah 485 m.

Berdasarkan standar IATA (2004), jarak berjalan antar fasilitas yang paling jauh untuk penumpang berjalan kaki agar penumpang tetap merasa nyaman adalah 300 m. Oleh karena itu, perlu adanya fasilitas *travellator* untuk membantu penumpang berjalan agar tetap merasa nyaman. *Travellator* yang digunakan menggunakan tipe Mitsubishi TP-E model 1200 dengan kapasitas 12000 orang/jam dengan kecepatan 40 m/min. dengan jumlah penumpang *peak hour* keberangkatan 3919 penumpang dan kedatangan 3938 penumpang, maka dengan spesifikasi *travellator* yang dipakai tersebut dapat digunakan. Fasilitas *travellator* ini akan dipasang dengan jarak sebagai berikut:

- Kedatangan Domestik

Dihitung dari jarak berjalan terjauh pada kedatangan domestik dikurangi jarak berjalan sesuai standar IATA (2004) yaitu:

$$= 775 \text{ m} - 300 \text{ m}$$

$$= 475 \text{ m}$$

- Kedatangan Internasional

Dihitung dari jarak berjalan terjauh pada kedatangan internasional dikurangi jarak berjalan sesuai standar IATA (2004) yaitu:

$$= 485 \text{ m} - 300 \text{ m}$$

$$= 185 \text{ m}$$

Dengan jarak tersebut *travellator* dipasang dengan jarak 70 m tiap *travellator* sehingga dibutuhkan *travellator* sejumlah 7 buah untuk kedatangan domestik dan 3 buah untuk kedatangan internasional. Sehingga untuk menghitung total waktu yang dibutuhkan penumpang berjalan memakai fasilitas *travellator* yaitu dengan persamaan:

$$T = \frac{S}{V_1 + V_2}$$

Keterangan:

T = waktu tempuh (s)

S = jarak tempuh (m)

V1 = kecepatan tempuh *travellator* (40m/min = 0.67 m/s)

V2 = kecepatan tempuh pejalan kaki (1,27 m/s)

Jadi, total waktu yang dibutuhkan penumpang berjalan dengan menggunakan *travellator* yaitu:

- Kedatangan Domestik

$$T = \frac{475 \text{ m}}{(0,67 \text{ m/s} + 1,27 \text{ m/s})} = 245 \text{ s} = 5 \text{ menit}$$

- Kedatangan Internasional

$$T = \frac{185 \text{ m}}{(0,67 \text{ m/s} + 1,27 \text{ m/s})} = 96 \text{ s} = 2 \text{ menit}$$

Sedangkan jarak berjalan kaki penumpang dari pesawat menuju ke *immigration* (kedatangan internasional) & dari pesawat ke *baggage claim* (kedatangan domestik) tanpa menggunakan *travellator* adalah 300 m. Dengan asumsi kecepatan pejalan kaki adalah 1,27 m/s. Sehingga untuk menghitung waktu yang dibutuhkan pejalan kaki di terminal Bandara *New Yogyakarta International Airport* dilakukan dengan persamaan berikut:

$$T = \frac{S}{V}$$

Keterangan:

T= waktu tempuh (s)

S= jarak tempuh (m)

V= kecepatan tempuh pejalan kaki (1,27 m/s)

Jadi total waktu tempuh yang dibutuhkan untuk pejalan kaki tanpa menggunakan *travellator* yaitu:

$$T = \frac{300 \text{ m}}{1,27 \text{ m/s}} = 236 \text{ s} = 4 \text{ menit}$$

Jadi total waktu keseluruhan perpindahan penumpang dari pesawat menuju ke *baggage claim area* sebagai berikut:

- Kedatangan Domestik

Dihitung dari menjumlahkan waktu jarak berjalan penumpang dari pesawat ke *baggage claim* area menggunakan *travellator* & tanpa *travellator* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &= \textit{travellator} + \textit{tanpa travellator} \\
 &= 5 \text{ menit} + 4 \text{ menit} \\
 &= 9 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

- Kedatangan Internasional

Dihitung dari menjumlahkan waktu jarak berjalan penumpang dari pesawat ke *immigration* menggunakan *travellator* & tanpa *travellator* serta lama waktu pemrosesan *immigration* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &= \textit{travellator} + \textit{tanpa travellator} + \text{proses imigrasi} \\
 &= 2 \text{ menit} + 4 \text{ menit} + 0,5 \text{ menit} \\
 &= 6,5 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Dari hasil tersebut didapatkan waktu perpindahan penumpang dari pesawat ke *immigration* yaitu 6,5 menit. Sehingga dari waktu tersebut dapat dijumlahkan dengan waktu perpindahan penumpang dari *immigration* ke *baggage claim* area sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &= 6,5 \text{ menit} + 3 \text{ menit} \\
 &= 9,5 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Sedangkan lama waktu pemrosesan bagasi dapat dihitung menjadi 3 tahap sebagai berikut:

- **Keluar dari pesawat**

Waktu pemrosesan bagasi saat keluar pesawat memakai standart pesawat yaitu 15 menit *unload baggage* dengan asumsi pesawat terbesar di Indonesia adalah pesawat Boeing 747-400. Pesawat ini dapat mendarat di landasan pacu bandara dengan panjang minimal 2750 m, sehingga apabila landasan pacu di Bandara NYIA 3600 m maka pesawat jenis ini dapat digunakan sebagai acuan dasar perencanaan tugas akhir ini.

- **Pesawat ke Terminal**

Waktu pemrosesan bagasi dari pesawat menuju ke terminal dapat diproses menggunakan cart. Asumsi untuk kecepatan cart 10 km/jam (2,78 m/s). Waktu perpindahan bagasi sebagai berikut:

$$T = \frac{S}{V}$$

$$= \frac{800 \text{ m}}{2,78 \text{ m/s}} = 5 \text{ menit}$$

- **Terminal**

Pemrosesan bagasi di dalam terminal menggunakan alat *conveyor*. Lama waktu pemrosesan di *conveyor* tersebut diambil dari TA sebelumnya (Ariesna, 2016) lalu dikonfersi untuk mendapatkan waktu pemrosesan sesuai di Bandara *New Yogyakarta International Airport* untuk mendapatkan total waktu dari tas pertama sampai tas terakhir selesai.

$$= \frac{\text{lama waktu pemrosesan}}{\text{jumlah bagasi}} \times \text{jumlah bagasi}$$

$$= \frac{14,31}{451} \times 400 = 12,69 \text{ menit}$$

Jadi total lama waktu pemrosesan bagasi di Bandara *New Yogyakarta International Airport* adalah:
 = 15 menit + 5 menit + 12,69 menit
 = 32,69 menit

Dari analisis tersebut didapatkan waktu penumpang menunggu di *baggage claim* area dengan memperhatikan proses penanganan bagasi di Bandara *New Yogyakarta International Airport* dengan total waktu pemrosesan bagasi dikurangi total waktu perpindahan penumpang dari pesawat menuju *baggage claim* area sebagai berikut:

- Kedatangan Domestik
 = 32,69 menit – 9 menit
 = 23,69 menit
- Kedatangan Internasional
 = 32,69 menit – 9,5 menit
 = 23,19 menit

Sehingga didapatkan waktu tunggu penumpang di *baggage claim* area yaitu 23,69 menit untuk kedatangan domestik & 23,19 menit untuk kedatangan internasional.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Fasilitas yang disediakan oleh bandara bertujuan untuk mempercepat proses pergerakan penumpang menuju ruang pemrosesan selanjutnya. Hal ini memungkinkan penumpang yang hendak mengambil bagasi, tiba lebih cepat di *baggage claim area* dari bagasi yang akan diambil. Waktu yang lebih cepat ini akan menyebabkan penumpang harus menunggu lagi.

Tugas akhir ini mencoba memberikan solusi masalah tersebut dengan memperhatikan proses penanganan bagasi. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil peramalan jumlah penumpang dengan menggunakan metode *Regresi Linear*, didapat perkiraan jumlah penumpang di Bandara *New Yogyakarta International Airport* pada tahun 2038 yaitu 20,000,000 penumpang, dengan total penumpang keberangkatan sebesar 9,797,267 penumpang dan total penumpang kedatangan sebesar 9,844,417 penumpang.
Dari hasil peramalan diketahui pertumbuhan penumpang pada tahun 2018-2038 mengalami peningkatan rata-rata sebesar 4,76%.
2. Total luas terminal penumpang keberangkatan adalah 55,000 m² dengan total terminal penumpang kedatangan adalah 42,000 m². Maka total luas terminal penumpang yang dibutuhkan di Bandara *New Yogyakarta International Airport* pada tahun rencana (2038) adalah 97,000 m².

3. Lama waktu tempuh yang dibutuhkan penumpang dari pesawat menuju ke *baggage claim* area sebagai berikut:
 - Kedatangan domestik 9 menit
 - Kedatangan internasional 9,5 menit

4. Lama waktu pemrosesan bagasi yaitu 32,69 menit
 Dari analisis tersebut didapatkan waktu penumpang menunggu di *baggage claim* area dengan memperhatikan proses penanganan bagasi di Bandara *New Yogyakarta International Airport* dengan total waktu pemrosesan bagasi dikurangi total waktu perpindahan penumpang dari pesawat menuju *baggage claim* area sebagai berikut:
 - Kedatangan domestik
 = 32,69 menit – 9 menit
 = 23,69 menit
 - Kedatangan internasional
 = 32,69 menit – 9,5 menit
 = 23,19 menit

Dari hasil tersebut memenuhi standar pelayanan pengguna jasa bandar udara (Permenhub No. 38/2015) yang menyatakan bahwa standar waktu tunggu paling lama bagasi penumpang adalah 30 menit.

5.2 Saran

- Untuk lebih mengefisiensi waktu pemrosesan bagasi dapat dilakukan dengan peningkatan sistem *baggage handling*
- Dengan adanya waktu tunggu bagasi penumpang, dapat direncanakan sebuah fasilitas tempat duduk di *baggage claim area* dikhususkan untuk lansia maupun ibu hamil.

DAFTAR PUSTAKA

- Angkasa Pura I, 2016. **Selayang Pandang New Yogyakarta International Airport (NYIA)**. Online: <http://angkasapura1-nyia.co.id/profil/sejarah/awal-mula-nyia/> [diakses pada Rabu, 2 November 2017 pukul 02.04 WIB]
- Ariesna, Windy. 2016. **Perencanaan Sistem Penanganan Bagasi pada Terminal 2 di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya**. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Ashford, N.J., Mumayiz S.A., dan Wright, P.H. 2011. **Airport Engineering**. Hoboken, New Jersey.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 1999. **Keputusan Direktorat Jenderal Perhubungan Republik Indonesia Nomor: SKEP/284/X/1999 tentang Standar Kinerja Operasional Bandar Udara Sebagai Dasar Kebijakan Pentarifan Jasa Kebandarudaraan**.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, 2005. **Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: SKEP/77/VI/2005 tentang Persyaratan Teknis Pengoperasian Fasilitas Teknik Bandar Udara**.
- Gunawan. 2010. **Analisis Kualitas Pelayanan Penumpang Pesawat Udara Dengan Menggunakan Metode QFD**. Jurnal, Jurusan Teknik Penerbangan, Sekolah Tinggi Teknologi Adisucipto Yogyakarta.

- Hidayat, Erwin. 2017. **Permodelan Pemilihan Moda Transportasi Penumpang Pada Akses Jalan Bandara Internasional Kulon Progo Yogyakarta**. Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Horonjeff, R., Mckelvey, F.X., Sproule, W.J., dan Young, S.B. 2010. **Planning and Design of Airports Fifth Edition**. United States: The McGraw-Hill Companies.
- International Air Transport Association, 1995. **Airport Development Reference Manual**. Montreal, Geneva.
- International Air Transport Association, 2004. **Airport Development Reference Manual**. Montreal, Geneva.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2002. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor: KM 47 Tahun 2002 tentang Fasilitas Sisi Darat Bandar Udara.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2005. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor: KM 20 Tahun 2005 tentang Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia SNI 03-7046-2004 Mengenai Terminal Penumpang Bandar Udara Sebagai Standar Wajib.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2015. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor: KM 38 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Penumpang Angkutan Udara Dalam Negeri.
- Putri, Deanty. 2017. **Evaluasi Desain Terminal Penumpang Bandara New Yogyakarta International Airport**. Tugas

Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Transportation Research Board, 2000. **Highway Capacity Man**

LAMPIRAN 1

Pergerakan Arus Lalu Lintas Angkatan Udara 2008-2017

Lampiran 1: Pergerakan Arus Lalu Lintas Angkatan Udara 2008-2017

PT Angkasa Pura I (Persero)

Bandara Adisucipto Yogyakarta

PENUMPANG TAHUN 2008

Bulan	Domestik				Internasional				TOTAL
	DTG	BRK	TRS	JML	DTG	BRK	TRS	JML	
Januari	114,663	121,885	3,632	240,180	172	96	-	268	240,448
Februari	99,948	95,269	4,053	199,270	2,989	2,423	-	5,412	204,682
Maret	109,767	109,064	4,119	222,950	2,908	2,368	-	5,276	228,226
April	101,164	100,730	3,795	205,689	3,412	2,399	-	5,811	211,500
Mei	109,504	108,122	3,917	221,543	3,995	2,852	-	6,847	228,390
Juni	110,816	107,722	3,307	221,845	4,164	3,998	-	8,162	230,007
Juli	122,240	121,821	2,411	246,472	5,511	4,618	-	10,129	256,601
Agustus	118,173	116,572	2,548	237,293	6,233	4,520	-	10,753	248,046
September	96,320	79,003	2,529	177,852	6,235	2,622	-	8,857	186,709
Oktober	119,296	125,313	2,667	247,276	4,397	4,710	-	9,107	256,383
November	107,049	110,295	2,928	220,272	4,361	4,637	-	8,998	229,270
Desember	130,849	124,503	4,750	260,102	6,076	5,591	-	11,667	271,769
TOTAL	1,339,789	1,320,299	40,656	2,700,744	50,453	40,834	-	91,287	2,792,031

Lampiran 1: Pergerakan Arus Lalu Lintas Angkatan Udara 2008-2017

PT Angkasa Pura I (Persero)

Bandara Adisucipto Yogyakarta

PENUMPANG TAHUN 2009

Bulan	Domestik				Internasional				TOTAL
	DTG	BRK	TRS	JML	DTG	BRK	TRS	JML	
Januari	114,501	119,611	4,712	238,824	5,547	4,644	-	10,191	249,015
Februari	107,411	103,336	3,238	213,985	4,312	4,355	-	9,667	223,652
Maret	121,479	122,251	3,644	247,374	6,926	5,670	-	12,596	259,970
April	115,956	111,615	3,412	230,983	8,077	6,014	-	14,091	245,074
Mei	129,319	127,048	3,182	259,549	8,186	7,062	-	15,248	274,797
Juni	134,653	131,410	3,595	269,658	8,843	8,521	-	17,364	287,022
Juli	148,178	149,407	3,158	300,743	10,125	7,884	-	18,009	318,752
Agustus	136,806	133,085	3,671	273,562	9,941	7,014	-	16,955	290,517
September	139,670	121,492	3,120	264,282	11,026	7,034	-	18,060	282,342
Oktober	143,150	148,996	3,375	295,521	8,045	10,162	-	18,207	313,728
November	136,873	137,932	3,312	278,117	9,186	8,598	-	17,784	295,901
Desember	152,818	149,822	4,242	306,882	10,310	10,419	-	20,729	327,611
TOTAL	1,580,814	1,556,005	42,661	3,179,480	101,524	87,377	-	188,901	3,368,381

Lampiran 1: Pergerakan Arus Lalu Lintas Angkatan Udara 2008-2017

PT Angkasa Pura I (Persero)

Bandara Adisucipto Yogyakarta

PENUMPANG TAHUN 2010

Bulan	Domestik				Internasional				TOTAL
	DTG	BRK	TRS	JML	DTG	BRK	TRS	JML	
Januari	132,155	140,370	4,522	277,047	8,906	9,136	-	18,042	295,089
Februari	127,477	121,388	4,519	253,384	7,865	7,363	-	15,228	268,612
Maret	142,649	142,597	4,847	290,093	9,046	8,324	-	17,370	307,463
April	141,773	141,023	4,892	287,688	8,621	7,898	-	16,519	304,207
Mei	157,574	154,768	5,236	317,578	10,232	9,037	-	19,269	336,847
Juni	157,571	153,089	5,089	315,749	9,238	9,310	-	18,548	334,297
Juli	177,554	178,407	6,190	362,151	11,131	9,308	-	20,439	382,590
Agustus	146,396	140,812	5,582	292,790	10,955	7,760	-	18,715	311,505
September	179,583	164,159	3,077	346,819	11,305	9,321	-	20,626	367,445
Oktober	167,593	179,132	4,508	351,233	8,429	9,805	-	18,234	369,467
November	37,407	40,219	1,295	78,921	3,430	3,015	-	6,445	85,366
Desember	156,173	153,674	5,254	315,101	8,146	8,829	-	16,975	332,076
TOTAL	1,723,905	1,709,638	55,011	3,488,554	107,304	99,106	-	206,410	3,694,964

Lampiran 1: Pergerakan Arus Lalu Lintas Angkatan Udara 2008-2017

PT Angkasa Pura I (Persero)

Bandara Adisucipto Yogyakarta

PENUMPANG TAHUN 2011

Bulan	Domestik				Internasional				TOTAL
	DTG	BRK	TRS	JML	DTG	BRK	TRS	JML	
Januari	150,787	157,776	4,345	312,908	8,546	8,418	-	16,964	329,872
Februari	139,547	138,689	3,450	281,686	8,407	8,041	-	16,448	298,134
Maret	151,572	150,343	4,386	306,301	9,614	9,249	-	18,863	325,164
April	151,771	150,383	3,914	306,068	9,169	8,425	-	17,594	323,662
Mei	160,839	158,685	3,964	323,488	9,944	9,066	-	19,010	342,498
Juni	170,336	166,595	3,829	340,760	8,867	9,061	-	17,928	358,688
Juli	195,740	199,330	5,536	400,606	10,352	8,728	-	19,080	419,686
Agustus	171,597	134,582	4,453	310,632	10,532	6,147	-	16,679	327,311
September	187,462	195,522	4,406	387,390	7,949	8,739	-	16,688	404,078
Oktober	183,853	189,009	5,784	378,646	8,030	8,008	-	16,038	394,684
November	176,325	176,379	5,986	358,690	8,852	7,550	-	16,402	375,092
Desember	187,093	183,440	5,118	375,651	8,655	8,841	-	17,496	393,147
TOTAL	2,026,922	2,000,733	55,171	4,082,826	108,917	100,273	-	209,190	4,292,016

Lampiran 1: Pergerakan Arus Lalu Lintas Angkatan Udara 2008-2017

PT Angkasa Pura I (Persero)

Bandara Adisucipto Yogyakarta

PENUMPANG TAHUN 2012

Bulan	Domestik				Internasional				TOTAL
	DTG	BRK	TRS	JML	DTG	BRK	TRS	JML	
Januari	178,378	187,551	4,530	370,459	8,590	7,975	-	16,565	387,024
Februari	171,898	167,761	4,665	344,324	7,580	7,665	-	15,245	359,569
Maret	183,237	179,575	5,765	368,577	8,846	7,721	-	16,567	385,144
April	181,641	180,427	5,794	367,862	8,705	7,720	-	16,425	384,287
Mei	189,947	188,252	5,422	383,621	9,230	8,001	-	17,231	400,852
Juni	196,749	190,946	4,991	392,686	8,470	8,019	-	16,489	409,175
Juli	193,397	197,417	5,401	396,215	9,944	7,155	-	17,099	413,314
Agustus	217,986	190,831	3,771	412,588	9,780	6,642	-	16,422	429,010
September	209,068	220,340	5,184	434,592	8,254	8,800	-	17,054	451,646
Oktober	219,274	217,846	3,511	440,631	9,134	7,893	-	17,027	457,658
November	211,927	217,468	2,051	431,446	12,246	10,707	-	22,953	454,399
Desember	223,044	218,361	1,497	442,902	11,814	11,234	-	23,048	465,950
TOTAL	2,376,546	2,356,775	52,582	4,785,903	112,593	99,532	-	212,125	4,998,028

Lampiran 1: Pergerakan Arus Lalu Lintas Angkatan Udara 2008-2017

PT Angkasa Pura I (Persero)

Bandara Adisucipto Yogyakarta

PENUMPANG TAHUN 2013

Bulan	Domestik				Internasional				TOTAL
	DTG	BRK	TRS	JML	DTG	BRK	TRS	JML	
Januari	198,589	212,526	1,681	412,796	11,459	10,289	-	21,748	434,544
Februari	182,511	178,880	3,132	364,523	9,498	8,200	-	17,698	382,221
Maret	208,529	204,217	1,633	414,379	12,866	11,595	-	24,461	438,840
April	200,043	200,265	1,726	402,034	11,898	9,996	2	21,896	423,930
Mei	234,156	226,599	2,139	462,894	13,485	11,162	-	24,647	487,541
Juni	253,073	241,062	1,483	495,618	12,413	11,640	-	24,053	519,671
Juli	222,879	218,749	1,370	442,998	16,719	11,090	-	27,809	470,807
Agustus	271,874	254,221	656	526,751	15,649	12,981	-	28,630	555,381
September	228,472	236,587	1,155	466,214	13,169	13,672	-	26,841	493,055
Oktober	248,552	247,461	1,409	497,422	15,179	14,043	-	29,222	526,644
November	232,205	238,046	998	471,249	15,792	13,718	-	29,510	500,759
Desember	256,342	248,328	1,129	505,799	18,563	18,318	-	36,881	542,680
TOTAL	2,737,225	2,706,941	18,511	5,462,677	166,690	146,704	2	313,396	5,776,073

Lampiran 1: Pergerakan Arus Lalu Lintas Angkatan Udara 2008-2017

PT Angkasa Pura I (Persero)

Bandara Adisucipto Yogyakarta

PENUMPANG TAHUN 2014

Bulan	Domestik				Internasional				TOTAL
	DTG	BRK	TRS	JML	DTG	BRK	TRS	JML	
Januari	234,850	247,805	946	483,601	17,111	15,202	-	32,313	515,914
Februari	173,522	167,774	802	342,098	11,861	11,876	-	23,737	365,835
Maret	223,934	216,172	983	441,088	15,613	14,772	-	30,385	471,473
April	212,685	213,064	996	426,745	16,009	13,775	-	29,784	456,529
Mei	253,294	245,313	926	499,533	16,117	14,680	-	30,797	530,330
Juni	269,147	263,972	758	533,877	14,753	12,512	-	27,265	561,142
Juli	262,692	207,612	655	470,959	17,750	10,094	-	27,844	498,803
Agustus	284,380	319,856	466	604,702	16,157	17,023	-	33,180	637,882
September	246,638	250,340	899	497,877	14,238	14,728	-	28,966	526,843
Oktober	266,738	265,016	586	532,340	14,803	14,523	-	29,326	561,666
November	243,928	249,753	341	494,022	15,378	13,745	-	29,123	523,145
Desember	281,529	269,996	430	551,955	17,584	17,477	-	35,061	587,016
TOTAL	2,953,337	2,916,673	8,787	5,878,797	187,374	170,407	-	357,781	6,236,578

Lampiran 1: Pergerakan Arus Lalu Lintas Angkatan Udara 2008-2017

PT Angkasa Pura I (Persero)

Bandara Adisucipto Yogyakarta

PENUMPANG TAHUN 2015

Bulan	Domestik				Internasional				TOTAL
	DTG	BRK	TRS	JML	DTG	BRK	TRS	JML	
Januari	217,414	235,977	551	453,942	13,711	13,860	-	27,571	481,513
Februari	205,921	195,558	643	402,122	11,779	10,842	-	22,621	424,743
Maret	217,069	211,309	602	428,980	13,929	13,160	-	27,089	456,069
April	226,268	221,400	1,013	448,681	13,885	12,284	-	26,169	474,850
Mei	265,071	258,420	580	524,071	16,318	13,931	-	30,249	554,320
Juni	246,855	245,858	418	493,131	16,726	13,591	-	30,317	523,448
Juli	295,975	274,759	229	570,963	19,499	13,084	-	32,583	603,546
Agustus	291,203	299,599	370	591,172	16,845	17,932	-	34,777	625,949
September	249,057	238,937	477	488,471	15,988	14,974	-	30,962	519,433
Oktober	265,041	270,064	349	535,454	15,505	15,596	-	31,101	566,555
November	256,759	261,119	187	518,065	16,244	14,383	-	30,627	548,692
Desember	283,318	279,745	155	563,218	19,074	18,926	-	38,000	601,218
TOTAL	3,019,951	2,992,745	5,574	6,018,270	189,503	172,563	-	362,066	6,380,336

Lampiran 1: Pergerakan Arus Lalu Lintas Angkatan Udara 2008-2017

PT Angkasa Pura I (Persero)

Bandara Adisucipto Yogyakarta

PENUMPANG TAHUN 2016

Bulan	Domestik				Internasional				TOTAL
	DTG	BRK	TRS	JML	DTG	BRK	TRS	JML	
Januari	248,609	275,094	78	523,781	16,790	17,832	-	34,622	558,403
Februari	256,109	264,796	143	503,048	15,817	15,270	-	31,087	534,135
Maret	270,151	265,663	149	535,963	17,713	16,526	-	34,239	570,202
April	268,845	263,701	262	532,808	17,054	15,510	-	32,564	565,372
Mei	310,632	308,236	168	619,036	20,050	17,775	-	37,825	656,861
Juni	265,104	263,263	160	528,527	19,026	14,889	-	33,915	562,442
Juli	336,526	325,419	46	661,991	21,821	19,589	-	41,410	703,401
Agustus	306,933	309,390	598	616,921	17,546	16,717	-	34,263	651,184
September	285,039	281,074	367	566,480	17,018	15,643	-	32,661	599,141
Oktober	273,629	282,781	249	556,659	17,140	16,327	-	33,467	590,126
November	265,314	267,221	207	532,742	16,215	15,176	-	31,391	564,133
Desember	312,615	310,774	80	623,469	17,622	17,874	-	35,496	658,965
TOTAL	3,399,506	3,399,412	2,507	6,801,425	213,812	199,128	-	412,940	7,214,365

Lampiran 1: Pergerakan Arus Lalu Lintas Angkatan Udara 2008-2017

PT Angkasa Pura I (Persero)

Bandara Adisucipto Yogyakarta

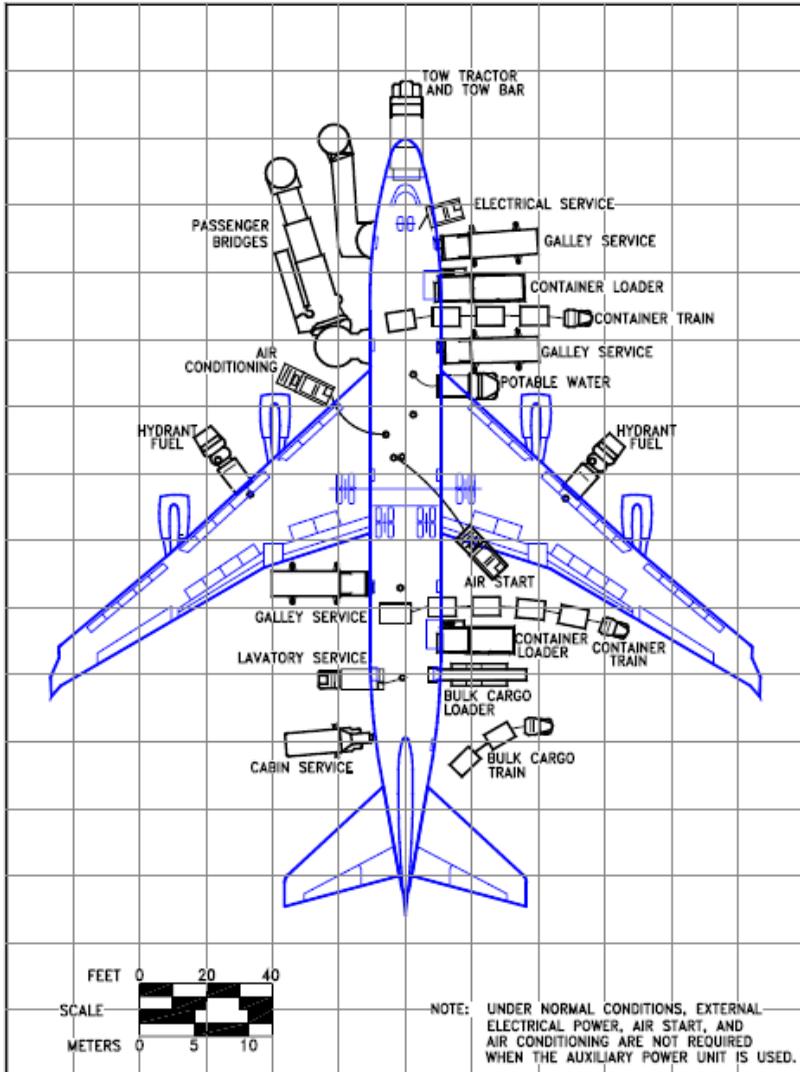
PENUMPANG TAHUN 2017

Bulan	Domestik				Internasional				TOTAL
	DTG	BRK	TRS	JML	DTG	BRK	TRS	JML	
Januari	278,638	294,534	545	573,717	17,562	16,440	-	34,002	607,719
Februari	239,589	233,874	33	473,496	16,097	17,271	-	33,368	506,864
Maret	270,316	268,131	137	538,584	19,110	19,238	-	38,348	576,932
April	283,746	286,676	30	570,452	21,464	19,635	-	41,099	611,551
Mei	292,323	293,030	42	585,395	20,807	18,105	-	38,912	624,307
Juni	306,224	263,693	85	570,002	21,182	14,556	-	35,738	605,740
Juli	362,287	388,838	45	751,170	23,051	22,672	-	45,723	796,893
Agustus	340,067	330,249	147	670,463	23,068	20,166	-	43,234	713,697
September	326,492	320,670	1	647,163	19,395	19,166	-	38,561	685,724
Oktober	316,706	321,003	1	637,710	19,333	18,830	-	38,163	675,873
November	318,819	314,100	35	632,954	20,266	19,182	-	39,448	672,402
Desember	347,276	347,491	40	694,807	22,999	23,364	-	46,363	741,170
TOTAL	3,682,483	3,662,289	1,141	7,345,913	244,334	228,625	-	472,959	7,818,872

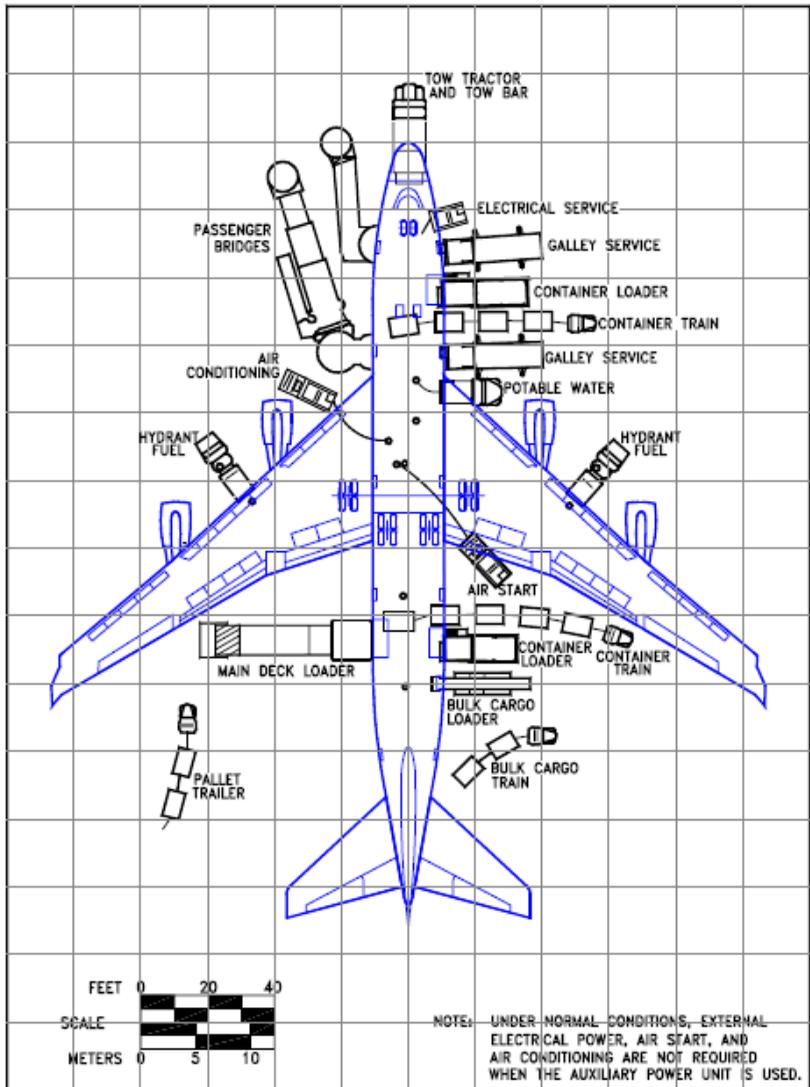
LAMPIRAN 2

Spesifikasi Standar Pesawat B747-400

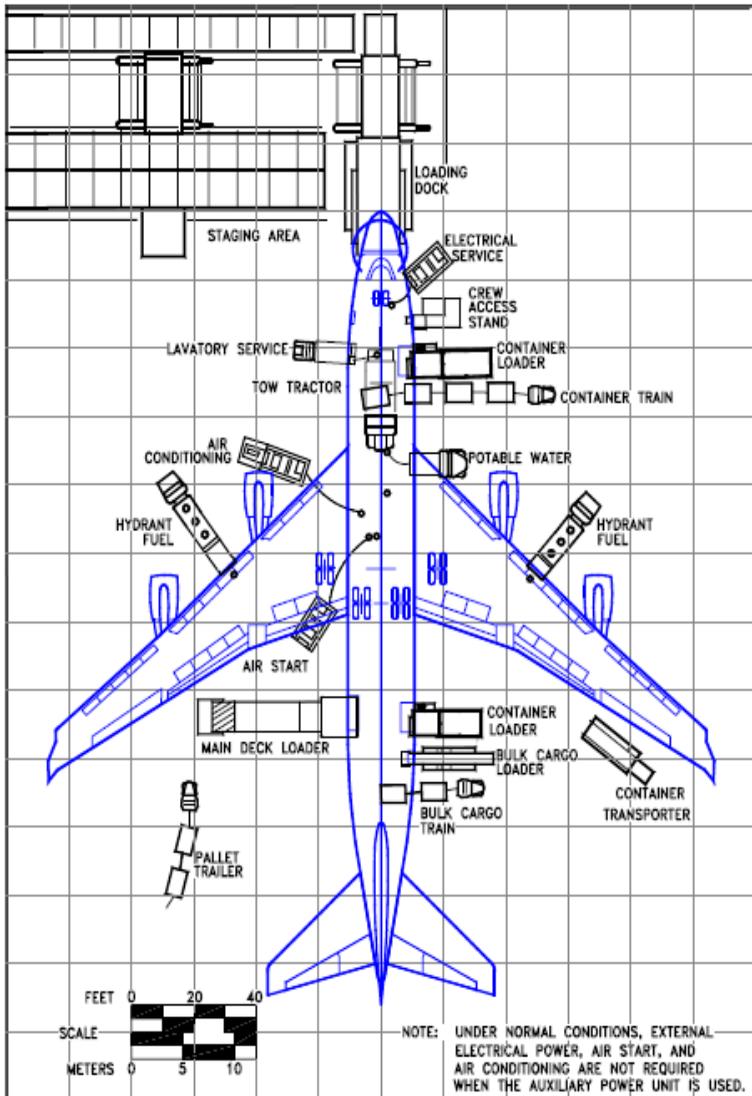
Lampiran 2: Pengaturan Service Pesawat



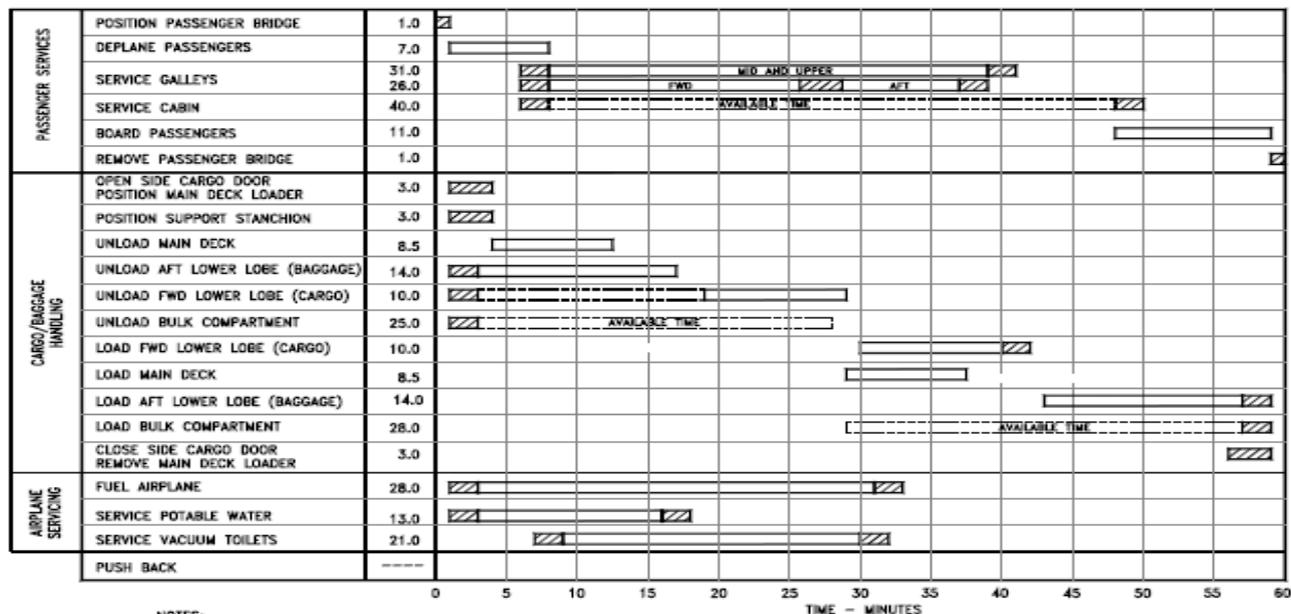
Lampiran 2: Pengaturan Service Pesawat



Lampiran 2: Pengaturan Service Pesawat



Lampiran 2: Operasi Terminal Penumpang Model B747-400



NOTES:

- ▨ POSITION/REMOVE EQUIPMENT
- 100% EXCHANGE OF PASSENGERS AND CARGO
- 271 PASSENGERS - ONE DOOR
- TWO GALLEY SERVICE TRUCKS

- SIX PALLETS - MAIN DECK
- FOURTEEN CONTAINERS - AFT LOWER LOBE
- FIVE PALLETS - FORWARD LOWER LOBE
- POTABLE WATER 330 GALLONS AT 30 GPW AND 25 PSIG

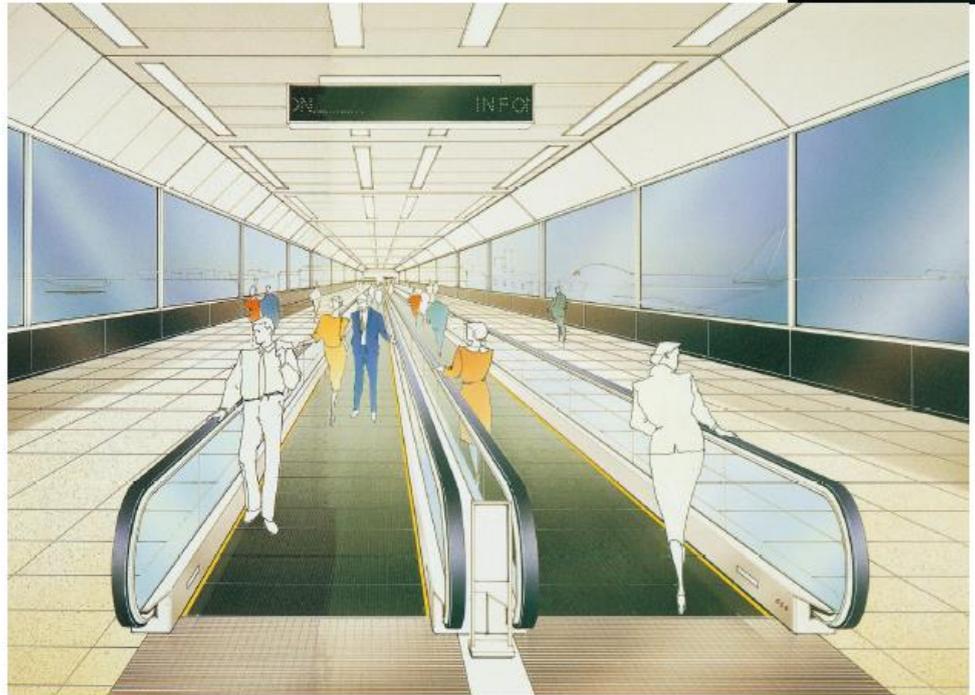
- ONE LAVATORY TRUCK
- 43,300 GALLONS FUEL LOADED
- 4,200 GALLONS RESERVE
- FOUR-NOZZLE HYDRANT FUELING AT 35 PSIG

LAMPIRAN 3

Spesifikasi *Travellator* Models 1600 - 1200

Lampiran 3: Spesifikasi *Travellator*

Mitsubishi Electric Moving Walk, the Model 1600 is wide enough for two people to ride side-by-side without feeling crowded. This roomy design is well suited to contemporary transportation needs—from airport passengers carrying large amounts of luggage to the heavy passenger flow at major train stations. The Model 1600 markedly enhances the efficiency of short-distance pedestrian-traffic systems.



Lampiran 3: Spesifikasi *Travellator*



Mitsubishi Electric Moving Walks are designed to link major train stations with urban centers and provide pedestrians with greater freedom of movement while enhancing their comfort. The Modal 1600, with its extra-wide walk, is ideally suited to fulfill this role. In fact, the Modal 1600 can be used to serve a broad range of social needs.

Because it is wide enough to accommodate a wheelchair with plenty of space for a person to stand alongside, it can provide valuable assistance for the increasing number of handicapped people playing more active roles in society.



Mitsubishi Electric Moving Walk, the Modal 1200 offers ample capacity to handle the heavy flow of pedestrian traffic in the underground passageways that link subways to underground shopping malls and connect major stores. What's more, this smooth riding moving walk provides a respite from the hustle and bustle of the city and a relaxing pause for hampered shoppers.



Lampiran 3: Spesifikasi *Travellator*

Features

1

Diecast aluminum alloy is used in the pallets, for comfortable riding and an extended life-span.

2

The treads are designed with the same fine pitch and deep cleats as the steps of our world-renowned escalators, ensuring a precise fit with the landing-comb plates. This makes boarding and alighting easy and safe.

3

Adjacent pallets mesh smoothly to prevent objects from becoming caught and to provide a safe ride even on the pallet joints.

4

The pallets can be made to run in conformity with guid rail configurations, thus allowing overpass and underpass sections that combine the horizontal and inclined types (see page 9).

5

The travel direction can be reversed easily at the operation panel.

6

Shopping carts, baby strollers, and wheelchairs can be used on Mitsubishi Electric Moving Walks. (Extra care should always be taken when using these vehicles on the moving walk.)

7

A drive system with minimal mechanical loss allows power savings of 25% (over our previous models).

8

A space-saving design eliminates waste of valuable space. Reductions in truss width and length result in 8% savings in floor space in Mitsubishi Electric Moving Walk 100m long (as compared with our previous models).

Enhanced Safety Features

● Demarcation Cleats

As with escalator treads, the use of yellow plastic demarcation cleats at both sides of the pallets reminds passengers to maintain a safe distance from the sides.

● Narrower Pallet-Cleat Pitch

The pitch of the pallet cleats has been reduced by about 15% and their meshing with the comb has been improved to make it even harder for objects to get caught in the grooves.

● Lower Comb-Plate Angle

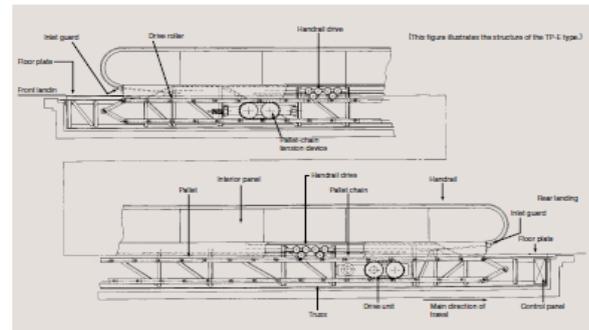
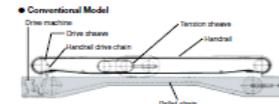
Lowering the angle of the comb plate has enhanced safety and minimized the discomfort associated with boarding and alighting from Mitsubishi Electric Moving Walk. This improvement also makes it easy to use the moving walk for shopping carts and wheelchairs.

● Inlet Guards

These flexible rubber guards prevent fingers from being drawn inside by the movement of the handrail. An emergency switch is also provided to stop the moving walk immediately in the rare event that something does get past the guards.

Space-Saving Design Allows Significant Reductions in Installation Space

The innovative drive mechanism of Mitsubishi Electric Moving Walks makes possible considerable reductions in the truss width and size. This means savings in floor space of approximately 13m² on moving walk 100m long. The longer moving walk, the greater savings in floor space when compared with previous models. Moreover, uniformity in the truss depth throughout the system simplifies architectural planning.



Options

A full array of options are available to maximize Mitsubishi Electric Moving Walk operating efficiency.

● Automatic Operation

Moving walk operates and stops automatically by means of a sensor that detects passengers.

● Comb Light at Both Landings

A steady or flashing light is installed at both landings of moving walk to alert passengers.

● Automatic Announcement Device

A voice synthesizer is used to announce important information and remind passengers to ride safely.

● Horizontal Pallet Grooves

Horizontal grooves in the pallets help prevent passengers from slipping.

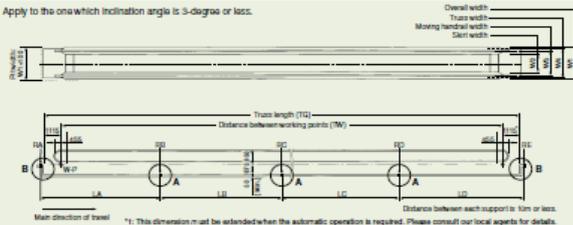
Lampiran 3: Spesifikasi Travellator

Specifications

Dimensions in this brochure conform to Mitsubishi Electric standard*. For details of compliance, please consult our local agents. *Based on, but not fully complying with the Building Standard Law of Japan, 2000.

- **Standard Layout of Horizontal TP-E Type**
(Please consult our local agents for information on TS-E and TS-LE types.)

Apply to the one which inclination angle is 3-degree or less.



● Motor (kW)

Model	Inclination angle (°)	Speed (m/min)	Distance between working points TW (m)							Remarks
			0	20	30	40	50	60	70	
1200	0	30	20	20	20	20	20	20	20	
		40	20	20	20	20	20	20	20	
	3	30	20	20	20	20	20	20	20	0.5kW×1
		40	20	20	20	20	20	20	20	0.5kW×2
1600	0	30	20	20	20	20	20	20	20	
		40	20	20	20	20	20	20	20	
	3	30	20	20	20	20	20	20	20	0.5kW×1
		40	20	20	20	20	20	20	20	0.5kW×2

*): Please consult our local agents when the distance between the working points exceeds the maximum value.

● Load Factors

Model	α (N/mm)
1200	3.64
1600	4.65

● Loads

RA (N)	α × LA
RB (N)	α × (LA + LB)
RC (N)	α × (LA + LC)
RD (N)	α × (LA + LC + LD)
RE (N)	α × LD

(LA, LB, LC, LD, LD: mm)

● Standard Specifications

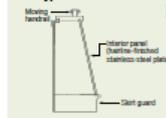
Model	1500		1200	
	Speed (m/min)	30	40	30
Carrying capacity (persons/hr)	3000	4000	3000	4000
Inclination angle (°)	0-3	0-3	0-3	0-3
Power supply	Main	200V/50/3-phase, 50 or 60Hz		
Operation system	Signal	100VAC single-phase, 50 or 60Hz	Manual key-switch operation	

● Dimensions (mm)

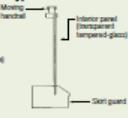
Model	1500	1200
W1	1945	1550
W2	1450	1050
TP-E	1050	1200
TS-E	1010	1200
TS-LE	1010	1200
WH	1985	1500

● Balustrade Configurations

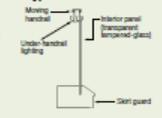
● Type TP-E



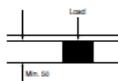
● Type TS-E



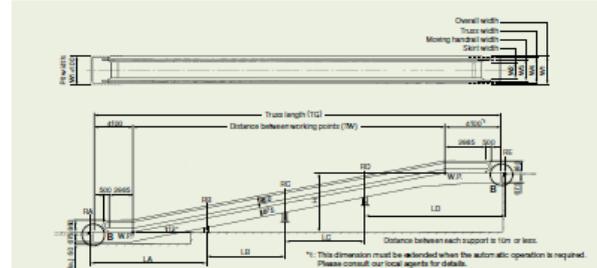
● Type TS-LE



● Detail A



- **Standard Layout of Inclined TS-E and TS-LE Types**
(Please consult our local agents for information on TP-E type.)



● Motor (kW)

Model	Inclination angle (°)	Speed (m/min)	Rise H (m)							Remarks	
			0	3	4	5	6	7			
1200	12	30			0.5	0.5kW×2				7	3.5-7Place?

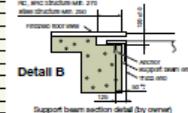
● Loads

RA (N)	3.70 × LA
RB (N)	3.70 × (LA + LB)
RC (N)	3.70 × (LA + LC)
RD (N)	3.70 × (LA + LD)
RE (N)	3.70 × LD

(LA, LB, LC, LD: mm)

● Finishes

	TP-E	TS-E	TS-LE
Interior panel	Marine-finished stainless-steel plate	Vertical, flat, rectangular tempered-glass panels without illumination	Vertical, flat, rectangular tempered-glass panels with illumination
Skirt guard	Marine-finished stainless-steel plate	Marine-finished stainless-steel plate	Marine-finished stainless-steel plate
Truss boards	Dissected aluminum alloy with black painted grooves	Dissected aluminum alloy with black painted grooves	Dissected aluminum alloy with black painted grooves
Floor plate	Dissected aluminum alloy	Dissected aluminum alloy	Dissected aluminum alloy
Landing plate etc.	Stainless-steel plate with anti-slip pattern and black painted grooves	Stainless-steel plate with anti-slip pattern and black painted grooves	Stainless-steel plate with anti-slip pattern and black painted grooves



Ordering Information

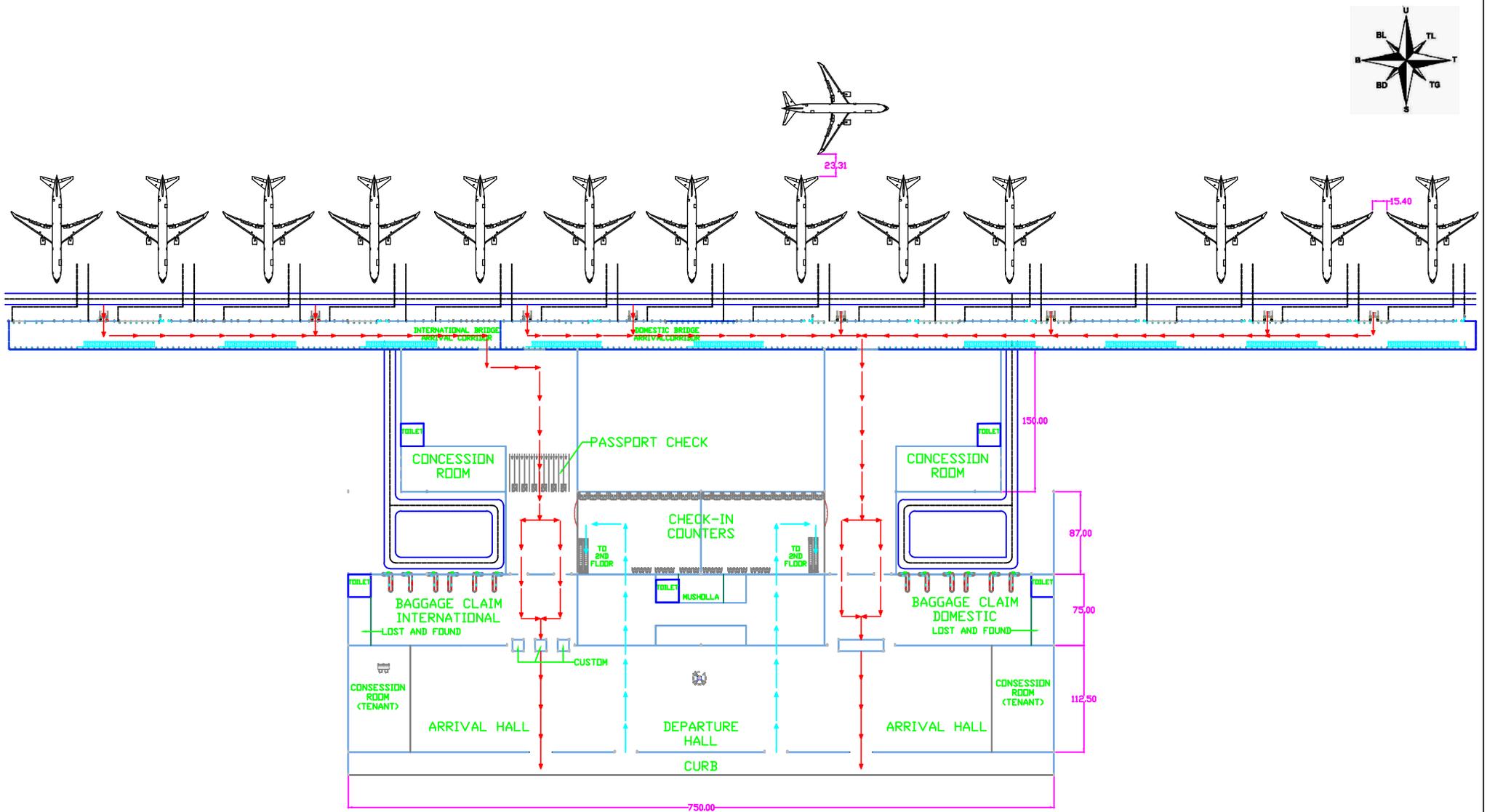
- Name and address of building or project.
- Type of moving walk desired.
- Length of moving walk and angle of inclination.
- Number of units.
- Voltage and frequency of power source.
- Optional items desired.

Work Not Included in the Installation Contract

- External finish work on moving walk.
- Intermediate support beam.
- Pit construction, waterproofing, drainage work, and other architectural work.
- Wiring and conduits for the main power and lighting lines to the control panel installed on a truss.
- Wiring and conduits for grounding.

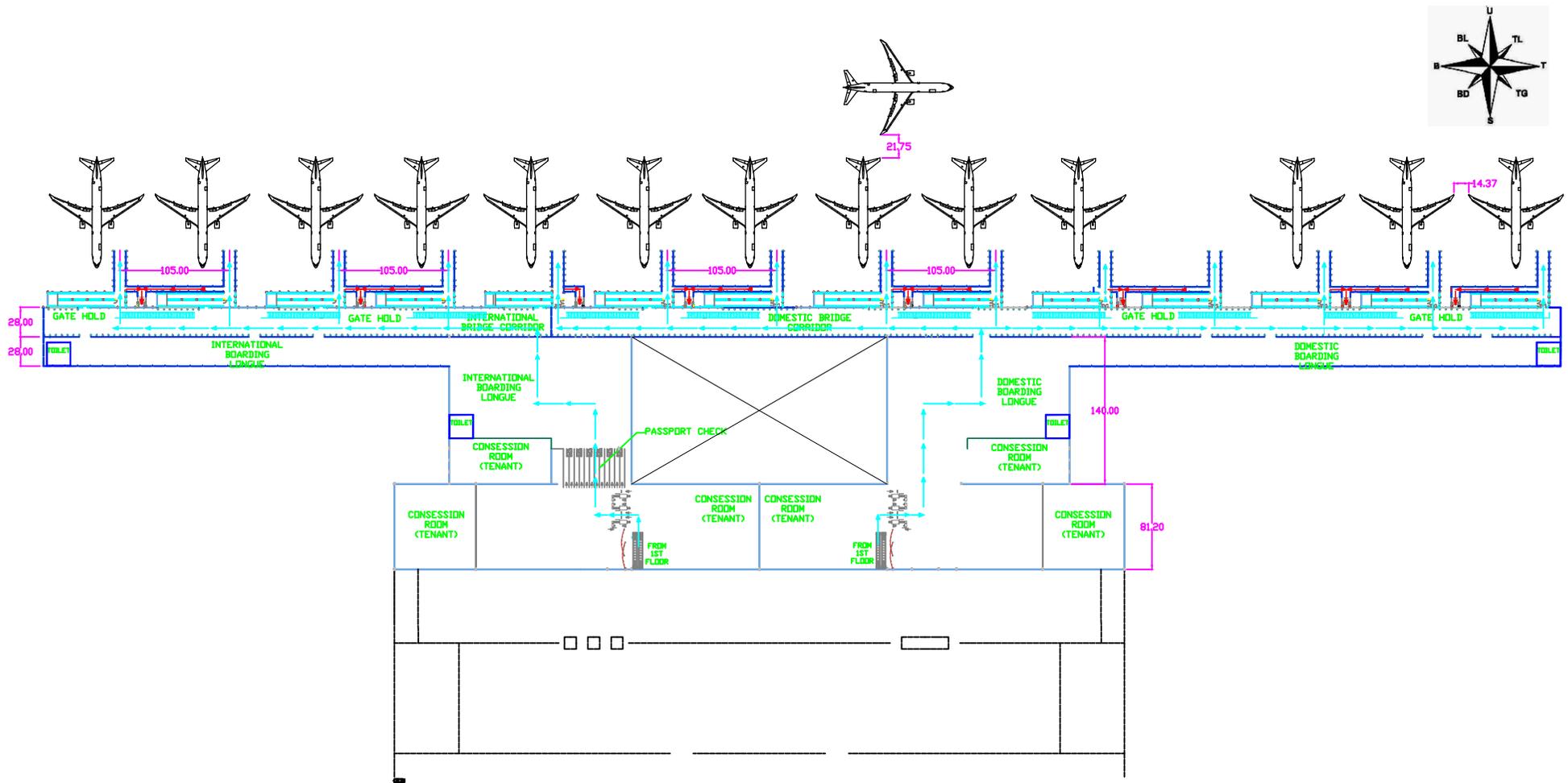
LAMPIRAN 4

Desain Terminal Penumpang Bandara *New Yogyakarta International Aiport*



LAYOUT LANTAI 1

	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING	NAMA & NRP MAHASISWA	NAMA GAMBAR	SKALA	NO. GAMBAR
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN, DAN KEBUMIHAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA	Perencanaan Fasilitas Pergerakan Kedatangan Penumpang Di Terminal Bandara New Yogyakarta International Airport	Ir. Ervina Ahyudanari, ME, PhD	Catharina Tiffani W 0311164500038	Layout Terminal Penumpang Bandara NYIA	1 : 4000	1



LAYOUT LANTAI 2



DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN, DAN
KEBUMIHAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

JUDUL TUGAS AKHIR
Perencanaan Fasilitas Pergerakan
Kedatangan Penumpang Di Terminal
Bandara New Yogyakarta
International Airport

DOSEN PEMBIMBING
Ir. Ervina Ahyudanari, ME, PhD

NAMA & NRP MAHASISWA
Catharina Tiffani W
0311164500038

NAMA GAMBAR
Layout Terminal Penumpang
Bandara NYIA

SKALA
1 : 4000

NO. GAMBAR
2



**PROGRAM STUDI S-1 JURUSAN TEKNIK SIPIL FTSP - ITS
LEMBAR KEGIATAN ASISTENSI TUGAS AKHIR (WAJIB DIISI)**

Jurusan Teknik Sipil Lt.2, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 601111

Telp.031-5946094, Fax.031-5947284



Form AK/TA-04
rev01

NAMA PEMBIMBING	:	Ervina Ahyudanari
NAMA MAHASISWA	:	Catharina Tiffani . W
NRP	:	03111645000038
JUDUL TUGAS AKHIR	:	Perencanaan Fasilitas Pergerakan Kedatangan Penumpang di Terminal Bandara New Yogyakarta International Airport
TANGGAL PROPOSAL	:	30 Januari 2018
NO. SP-MMTA	:	

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1.	14 Maret 2018	Peramalan Jumlah Penumpang 20 tahun mendatang		
2.	20 Maret 2018	Peak Hour Penumpang	memperbaiki hitungan peak hour penumpang, lanjut perhitungan luasan	
3.	28 Maret 2018	Luas Terminal, luas baggage area	<ol style="list-style-type: none"> ① Cek luasan dari terminal analog dg pnp 18-2017. ② Cek LOS → apabila A → C. ③ cek jarak berjalan 	
4.	14 April 2018	Perbaiki LOS C, cek jarak berjalan dari layout		
5.	24 April 2018	Layout Terminal Kedatangan, Jarak Berjalan	<ul style="list-style-type: none"> - Travelator → perhatikan ruang berjalan - Hitung waktu pemrosesan bagasi 	
6.	3 Mei 2018	Travelator, waktu pemrosesan bagasi	Kapasitas ruang tunggu, layout baggage claim	
7.	17 Mei 2018	Laporan Tugas Akhir	terbaru bila ada penambahan fasilitas kursi melengkapi laporan TA	

BIODATA PENULIS



Catharina Tiffani Wulandari

Penulis dilahirkan di Semarang pada tanggal 27 Januari 1994, merupakan anak tunggal. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Bernardus Semarang, SD Bernardus Semarang, SMP Maria Goretti Semarang, dan SMA Don Bosko Semarang. Setelah lulus dari SMA, penulis melanjutkan pendidikan program diploma (D3) di Universitas Diponegoro Semarang, lalu melanjutkan program sarjana (S1) di

Departemen Teknik Sipil FTSLK – Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya pada tahun 2016 melalui jalur mandiri dan terdaftar dengan NRP 03111645000038. Di Departemen Teknik Sipil ini, penulis mengambil bidang studi Perhubungan. Penulis pernah aktif dalam beberapa kegiatan seminar yang diselenggarakan oleh kampus ITS. Jika pembaca ingin berdiskusi dengan penulis silahkan menghubungi melalui email catharinatiffani@gmail.com .