

**ANALISIS KINERJA LANDASAN PACU
BANDAR UDARA INTERNASIONAL ADI SUTJIPTO**

Laporan Tugas Akhir

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh :

DONY ENGGAL PAMUNGKAS

NPM : 16 02 16338

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JANUARI 2020**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

ANALISIS KINERJA LANDASAN PACU

BANDAR UDARA INTERNASIONAL ADI SUTJIPTO

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 3 Januari 2020

Yang membuat pernyataan



(Dony Enggal Pamungkas)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

ANALISIS KINERJA LANDASAN PACU BANDAR UDARA INTERNAIONAL ADI SUTJITO

Oleh:

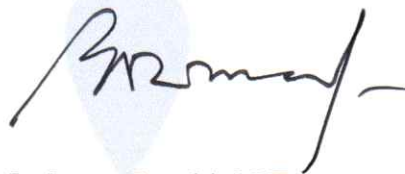
DONY ENGGAL PAMUNGKAS

NPM : 16 02 16338

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Yogyakarta, 23 Januari 2020

Pembimbing



(Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.)

Disahkan oleh:
Program Studi Teknik Sipil
Ketua



(Ir. A.Y. Harijanto S., M.Eng., Ph.D.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

ANALISIS KINERJA LANDASAN PACU BANDAR UDARA INTERNASIONAL ADI SUTJIPTO

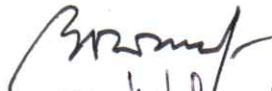


Oleh:

DONY ENGGAL PAMUNGKAS

NPM. : 16 02 16338

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.		20-1-2020
Anggota : Dr. Ir. Dwijoko Ansusanto, M.T.		15-1-2020
Anggota : Baskoro Abdi, S.T., M.Eng.		16-1-2020

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan, kemurahan, dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat dengan lancar dalam proses menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS KINERJA LANDASAN PACU BANDAR UDARA INTERNASIONAL ADI SUTJIPTO”** untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis sendiri menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan tanpa bantuan dari banyak pihak. Dalam kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain kepada:

1. Bapak Dr.Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. AY. Harijanto S., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M.T., selaku dosen pembimbing yang senantiasa telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

4. Bapak Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T., selaku Kepala Laboratorium Transpotasi dan Koordinator Tugas Akhir Bidang Transportasi yang telah membantu dan membimbing dalam proses administrasi Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mengajarkan berbagai macam ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil selama kurang lebih 4 tahun ini.
6. Keluarga di rumah yang telah banyak membantu, mendukung, mendoakan, memberikan semangat, dan kasih sayang yang tidak berkesudahan.
7. Saudari Elisabeth Rianisani Devi yang senantiasa memberi semangat, dukungan, doa, dan kasih sayang tak berkesudahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Kamajaya Scholarship yang telah memberikan kesempatan beasiswa sehingga pendidikan strata S1 ini dapat terselesaikan.
9. Teman-teman lain Teknik Sipil UAJY angkatan 2016 yang telah membantu proses pembelajaran di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
10. Bapak Nadiem Makariem selaku mantan CEO Go-Jek yang memberikan pekerjaan di sela-sela perkuliahan.
11. Bapak Anthony Tan selaku CEO Grab yang meberikan pekerjaan di sela-sela perkuliahan
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat mendukung demi kemajuan penulis di masa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang lainnya.

Yogyakarta, 3 Januari 2020



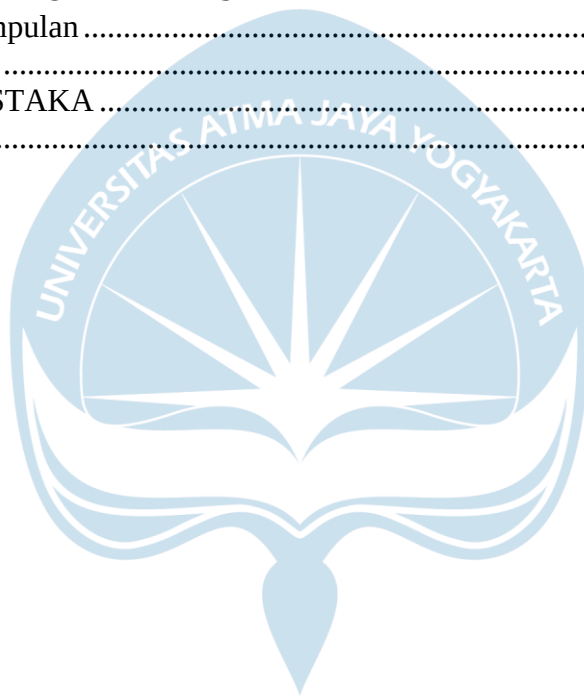
Dony Enggal Pamungkas

NPM : 160216338

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA HANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Lokasi Penelitian.....	4
1.7. Keaslian Tugas Akhir.....	4
1.8. Kerangka Penulisan.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Bandar Udara	6
2.2. Konfigurasi bandar Udara.....	7
2.2.1. Landasan Pacu.....	7
2.2.2. Landasan Hubung.....	14
2.2.3. <i>Apron</i>	14
2.3. Kapasitas, Tingkat Layanan, dan Permintaan Puncak	15
2.4. Kapasitas dan Penundaan.....	16
 BAB III LANDASAN TEORI	
3.1. Klasifikasi Pesawat terbang	22
3.2. Perhitungan Kapasitas <i>Runway</i>	27
3.2.1. Metode FAA	27
3.2.2. Metode Analitis.....	40
3.3. Perhitungan Penundaan.....	54
3.4. Peraturan Separasi Pesawat.....	60
3.4.1. Aturan Separasi ICAO	60
3.4.2. Aturan Separasi FAA	62
3.5. <i>Runway Occupancy Time</i>	65
 BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	
4.1. Lokasi Penelitian.....	66
4.2. Teknik Pengumpulan Data.....	66
4.3. Pengolahan Data.....	67

4.4. Alat Bantu Penelitian	67
4.5. Bagan Alur Penelitian.....	67
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
5.1. Permintaan Pergerakan Harian	69
5.2. Kapasitas <i>Runway</i>	71
5.2.1. Metode FAA	71
5.2.2. Metode Analitis.....	75
5.3. Perhitungan Penundaan.....	86
5.4. Pembahasan	93
5.4.1. Kapasitas <i>Runway</i>	93
5.4.2. Tingkat Penundaan.....	98
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	99
6.2. Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN.....	102



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perkiraan Pendahuluan Kapasitas Perjam	13
Tabel 3.1	Klasifikasi Pesawat Terbang Berdasar MTOW	23
Tabel 3.2	Klasifikasi Pesawat Terbang Berdasar <i>Approach Speed</i>	24
Tabel 3.3	Tipe Pesawat Berdasar MTOW.....	25
Tabel 3.4	Tipe Pesawat Berdasar <i>Approach Speed</i>	26
Tabel 3.5	Konfigurasi <i>Runway Use Diagram</i>	30
Tabel 3.6	Penentuan <i>Touch and Go Factor</i> Kondisi VFR.....	36
Tabel 3.7	Penentuan Nilai <i>Exit Factor</i> Kondisi VFR	38
Tabel 3.8	Penentuan Nilai <i>Exit Factor</i> Kondisi IFR.....	39
Tabel 3.9	Separasi Horizontal Pesawat Kedatangan	63
Tabel 3.10	Separasi Waktu Antar Keberangkatan	64
Tabel 4.1	Informasi Umum Bandar Udara Adisucipto	66
Tabel 5.1	Pergerakan Pesawat Bulan September 2019	69
Tabel 5.2	Pegerakan Pesawat Harian 27 September 2019	70
Tabel 5.3	Kapasitas <i>Runway</i> Bandar Udara Adisucipto Metode FAA	74
Tabel 5.4	Aturan Separasi, Waktu Antar keberangkatan, dan <i>Approach Path</i> ..	76
Tabel 5.5	Data Karakteristik Campuran Pesawat 27 September 2019.....	76
Tabel 5.6	Matriks Separasi Waktu	78
Tabel 5.7	Probabilitas Antar Pesawat Kedatangan	78
Tabel 5.8	Probabilitas Antrian Pesawat Berdasar <i>Approach Speed</i> dan ROT ...	81
Tabel 5.9	Probabilitas Kedatangan Menurut <i>Approach Speed</i>	82
Tabel 5.10	Kapasitas <i>Runway</i> Bandar Udara Adisucipto Metode Analitis.....	84
Tabel 5.11	Penundaan Tiap Metode.....	91
Tabel 5.12	Kapasitas Metode FAA	93
Tabel 5.13	Kapasitas Metode Analitis	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian Bandar Udara Adisucipto	4
Gambar 2.1 <i>Runway</i> Tunggal.....	9
Gambar 2.2 <i>Runway</i> Sejajar	10
Gambar 2.3 <i>Runway</i> Berpotongan	11
Gambar 2.4 <i>Runway</i> V Terbuka.....	12
Gambar 2.5 Fasilitas Sisi Udara.....	14
Gambar 2.6 Penundaan Rerata Pesawat.....	16
Gambar 2.7 Konsep Diagram Waktu-Jarak	22
Gambar 3.1 Grafik <i>Horly Capacity Base</i> Kondisi VFR	34
Gambar 3.2 Grafik <i>Horly Capacity Base</i> Kondisi IFR.....	35
Gambar 3.3 Diagram Waktu-Jarak Keadaan Merapat	42
Gambar 3.4 Diagram Waktu-Jarak Keadaan Merenggang	44
Gambar 3.5 Diagram Waktu-Jarak Keadaan Merenggang	45
Gambar 3.6 Ilustrasi Jarak Waktu Sangga Pada Pemisah Sebenarnya	46
Gambar 3.7 Diagram Waktu-Jarak Antar Kedatangan	51
Gambar 3.8 Grafik <i>Arrival Delay Index</i>	55
Gambar 3.9 Grafik <i>Departure Delay Index</i>	56
Gambar 3.10 Penundaan Tiap Pesawat Dalam Satu Jam.....	59
Gambar 3.11 Waktu Minimum Keberangkatan Sudut Pemisah.....	61
Gambar 3.12 Waktu Minimum keberangkatan Persyaratan Kecepatan	61
Gambar 4.1 Bagan Alur Penelitian	68
Gambar 5.1 Penentuan Kapasitas Dasar Kondisi VFR.....	72
Gambar 5.2 Penentuan Kapasitas Dasar Kondisi IFR	73
Gambar 5.3 Penentuan ADI Kondisi VFR.....	87
Gambar 5.4 Penentuan DDI Kondisi IFR	88
Gambar 5.5 Penentuan Penundaan Berdasar <i>Delay Factor</i>	90
Gambar 5.6 Perbandingan Kapsitas <i>Runway</i>	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Jadwal Operasional Pesawat 22 September 2019	102
Lampiran 2 Jadwal Operasional Pesawat 23 September 2019	108
Lampiran 3 Jadwal Operasional Pesawat 24 September 2019	114
Lampiran 4 Jadwal Operasional Pesawat 25 September 2019	122
Lampiran 5 Jadwal Operasional Pesawat 26 September 2019	128
Lampiran 6 Jadwal Operasional Pesawat 27 September 2019	134
Lampiran 7 Jadwal Operasional Pesawat 28 September 2019	140
Lampiran 8 Perhitungan Kapasitas 22 September 2019	146
Lampiran 9 Perhitungan Kapasitas 23 September 2019	151
Lampiran 10 Perhitungan Kapasitas 24 September 2019	156
Lampiran 11 Perhitungan Kapasitas 25 September 2019	161
Lampiran 12 Perhitungan Kapasitas 26 September 2019	166
Lampiran 13 Perhitungan Kapasitas 28 September 2019	171
Lampiran 14 Perhitungan Penundaan Kondisi IFR	176
Lampiran 15 Perhitungan Penundaan Metode Analitis	180



INTISARI

ANALISIS KINERJA LANDASAN PACU BANDAR UDARA INTERNASIONAL ADI SUTJIPTO, Dony Enggal Pamungkas, NPM : 16 02 16338, Tahun 2016, Bidang : Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu provinsi yang diminati untuk melanjutkan pendidikan dikarenakan merupakan kota pelajar yang memiliki berbagai instansi pendidikan. Perkembangan tingkat kedatangan tiap tahunnya membuat sarana prasarana transportasi yang ada di provinsi ini harus selalu diperhatikan agar dapat menampung kedatangan para pendatang aupun para wisatawan. Bandar udara Adi Sutjipto merupakan salah satu pintu masuk menuju provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Bandar udara yang sejatinya hanya mampu menampung penumpang 1,8 juta pertahun meningkat menjadi 8 juta penumpang pertahun pada tahun 2018.

Penelitian dilakukan di bandar udara Adisutjipto untuk mengetahui kapasitas *runway* dan tingkat penundaan tiap pesawat. Metode yang digunakan yaitu metode FAA dan metode Analitis. Parameter yang digunakan pada metode FAA yaitu konfigurasi *runway*, *mix index*, dan *exit taxiway*. Parameter yang digunakan pada metode Analitis yaitu jarak separasi antar pesawat, probabilitas terjadinya urutan antrian pesawat berdasar *approach speed*, waktu antar kedatangan, dan *runway occupancy time*.

Dari hasil analisis diperoleh kapasitas *runway* bandar udara Adi Sutjipto menggunakan metode FAA sebanyak 39 operasi perjam dalam kondisi VFR, dan 36 operasi perjam dalam kondisi IFR. Kapasitas *runway* bandar udara Adi Sutjipto yang diperoleh dari metode Analitis sebanyak 28 operasi perjam. Berdasarkan hasil analisis metode Analitis lebih tepat digunakan dalam perhitungan kapasitas *runway* karena parameter yang digunakan lebih kompleks dan sesuai dengan keadaan yang ada dilapangan. Tingkat penundaan yang didapatkan dari hasil analisis menggunakan metode FAA sebesar 0,15 menit dalam kondisi VFR, 0,25 menit dalam kondisi IFR, dan 0,65 menit untuk metode Analitis.

Kata kunci : Kapasitas *runway*, metode FAA, metode Analitis , tingkat penundaan, bandar udara Adi Sutjipto.