

Universitas Katolik Santo Thomas

Repositori Unika Santo Thomas

<http://eprints.ust.ac.id>

Fakultas Teknik (FT)
Program Studi Teknik Sipil

Undergraduate Papers

Siburian, Lulu Elsa

2025

Analisa Waktu Tundaan Keberangkatan dan Kedatangan Pesawat pada Bandar Udara Internasional Kualanamu (Studi Kasus : Bandar Udara Internasional Kualanamu)

<http://eprints.ust.ac.id/id/eprint/626>

Downloaded from Repositori Institusi UST, Universitas Katolik Santo Thomas

**ANALISIS WAKTU TUNDAAN KEBERANGKATAN DAN
KEDATANGAN PESAWAT PADA BANDAR UDARA
INTERNASIONAL KUALANAMU
(Studi Kasus: Bandar Udara Internasional Kualanamu)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil
(Rekayasa Transportasi)**

Disusun Oleh:

LULU ELSA SIBURIAN
190310042



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SANTO THOMAS
MEDAN
2025**

**ANALISIS WAKTU TUNDAAN KEBERANGKATAN DAN
KEDATANGAN PESAWAT PADA BANDAR UDARA
INTERNASIONAL KUALANAMU
(Studi Kasus: Bandar Udara Internasional Kualanamu)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas Dalam Memenuhi Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
(Rekayasa Transportasi)**

Disusun Oleh :

LULU ELSA SIBURIAN

190310042

Seminar Proposal : 17 Mei 2024

Seminar Isi : 13 Juni 2025

Sidang Meja Hijau : 26 Agustus 2025

DISETUJUI OLEH :


Pembimbing

(Reynaldo, S.T., M.Eng.)

DISAHKAN OLEH :

Dekan Fakultas Teknik

(Ir. Oloan Sitohang, M.T.)

Ketua Program Studi

(Ir. Samsuardi Batubara, M.T.)

**ANALISIS WAKTU TUNDAAN KEBERANGKATAN DAN
KEDATANGAN PESAWAT PADA BANDAR UDARA
INTERNASIONAL KUALANAMU
(Studi Kasus: Bandar Udara Internasional Kualanamu)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas Dalam Memenuhi Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil
(Rekayasa Transportasi)**

Disusun Oleh :

LULU ELSA SIBURIAN

190310042

**Seminar Proposal : 17 Mei 2024
Seminar Isi : 13 Juni 2025
Sidang Meja Hijau : 26 Agustus 2025**

DISETUJUI OLEH :

Penguji 1

(Reynaldo, S.T., M.Eng.)

Penguji 2

(Ir. Oloan Sitohang, M.T.)

Penguji 3

(Rina Firlia Sari, S.T., M.T.)

ABSTRAK

Keterlambatan penerbangan merupakan fenomena yang kerap terjadi dan berdampak pada kelancaran operasional bandara maupun kenyamanan penumpang. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pola distribusi keterlambatan, mengidentifikasi perbedaan waktu tunda berdasarkan jenis penerbangan, waktu operasional, hari operasional, serta rute penerbangan, serta mengkaji keterkaitan antara keterlambatan kedatangan dan keberangkatan. Analisis dilakukan dengan metode statistik deskriptif serta uji non-parametrik Mann-Whitney dan Kruskal-Wallis karena data tidak berdistribusi normal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterlambatan lebih sering terjadi pada penerbangan domestik dibandingkan internasional. Berdasarkan waktu operasional, keterlambatan tertinggi terjadi pada malam hari de. Dari sisi hari operasional, akhir pekan memiliki rata-rata keterlambatan lebih tinggi dibandingkan hari kerja. Analisis rute memperlihatkan bahwa beberapa rute domestik seperti KNO-LSW, KNO-PKU, serta CGK-KNO memiliki tingkat keterlambatan paling tinggi. Selain itu, ditemukan hubungan yang jelas antara keterlambatan kedatangan dan keberangkatan, terutama pada maskapai dengan jadwal padat seperti Lion Air, Citilink, Batik Air, dan Super Air Jet. Hasil wawancara dengan pihak *ground staff* menunjukkan bahwa keterlambatan penerbangan umumnya dipengaruhi oleh faktor cuaca buruk, antrean pesawat saat *take-off* maupun *landing*, serta kendala teknis pesawat yang memerlukan pemeriksaan tambahan maupun perawatan mendadak. Hal ini memperkuat temuan bahwa faktor operasional dan teknis berperan penting dalam memperpanjang waktu tunda keberangkatan maupun kedatangan. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa keterlambatan penerbangan di Bandar Udara Internasional Kualanamu dipengaruhi oleh kombinasi faktor jenis penerbangan, waktu operasional, hari, rute, serta kendala teknis dan cuaca. Temuan ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai pola keterlambatan di Bandara Internasional Kualanamu yang dapat menjadi dasar evaluasi dan peningkatan ketepatan waktu penerbangan.

Kata kunci: keterlambatan penerbangan, bandara kualanamu, jenis penerbangan, waktu oprasional.

ABSTRACT

Flight delays are a frequent phenomenon that significantly affect airport operations and passenger comfort. The aim of this study is to analyze the distribution patterns of delays, identify differences in delay duration based on flight type, operational time, operational day, and flight route, as well as to examine the correlation between arrival and departure delays. The analysis was carried out using descriptive statistics and non-parametric tests, namely Mann-Whitney and Kruskal-Wallis, since the data were not normally distributed. The results indicate that delays occur more frequently in domestic flights compared to international ones. In terms of operational time, the highest delays were recorded during nighttime. Based on operational days, weekends had higher average delays than weekdays. Route analysis shows that several domestic routes, such as KNO–LSW, KNO–PKU, and CGK–KNO, experienced the highest delays. Furthermore, a strong correlation was found between arrival and departure delays, particularly in airlines with tight schedules such as Lion Air, Citilink, Batik Air, and Super Air Jet. Interviews with ground staff revealed that delays are commonly caused by adverse weather conditions, aircraft queuing during take-off and landing, as well as technical issues requiring additional inspections or unscheduled maintenance. These findings reinforce that operational and technical factors play a crucial role in prolonging both arrival and departure delays. Overall, this study emphasizes that flight delays at Kualanamu International Airport are influenced by a combination of flight type, operational time, day, route, as well as technical and weather-related factors. These results provide a comprehensive overview of delay patterns at Kualanamu International Airport, serving as a basis for evaluation and improvement of flight punctuality.

Keywords: *flight delay, Kualanamu Airport, type of flight, operational time*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Analisis Waktu Tunda Keberangkatan dan Kedatangan Pesawat Pada Bandar Udara Internasional Kualanamu (*Study Kasus : Kualanamu International Airport*)”**. Tugas akhir ini disusun untuk melengkapi persyaratan dalam menempuh Sarjana Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas, Medan.

Pada kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Oloan Sitohang MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas dan sekaligus Dosen Pembanding Tugas Akhir.
2. Bapak Samsuardi Batubara, ST., MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas.
3. Bapak Ir. Charles Sitindaon MT. Selaku Dosen Koordinator Tugas Akhir Transportasi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas. Sekaligus Dosen Pembanding Tugas Akhir.
4. Bapak Reynaldo Siahaan, ST,M.Eng. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Sekaligus Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Ibu Rina Firlia Sari, S.T, M.T Selaku Dosen Pembanding Tugas Akhir.
6. Teristimewa kepada sosok luar biasa dalam hidup saya, almarhum Bapak Timbul Siburian, Mamak Epelina Simanjuntak, serta kakak tercinta Juliana Siburian, A.Md.Kom, Dita Sari Siburian beserta Suami (*Family Loo*), Fitri Aldayani Siburian, S.E. yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan menjadi sumber pendanaan sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Kepada teman-teman angkatan 2019 Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Santo Thomas, terkhusus kepada personel Lambeturah yang telah berjuang bersama dan memberikan motivasi serta semangat selama pengerjaan Tugas Akhir ini, dan kepada Tara Alvares Sitepu yang telah membantu saya dalam proses pengambilan data.

8. Personil Pulu-pulu, yang selalu ada dalam setiap proses sampai pada tahap menyelesaikan studi tetap saling mendoakan.
9. Abang/kakak kelas dan Adik-adik kelas serta rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Katolik Santo Thomas, Medan.
10. Angkasa Pura II beserta seluruh staf, khususnya Bapak Jefry A.Toy Sianipar dan Bapak Yayan, yang telah memberikan arahan serta bantuan dalam penyediaan data dan informasi yang sangat mendukung penelitian ini.
11. Serta pihak-pihak lain yang turut serta membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak bisa satu persatu disebutkan namanya.
12. Kepada diri sendiri, yang telah berjuang melewati setiap proses dengan sabar, tetap bertahan di tengah rasa lelah, tidak menyerah saat merasa ingin berhenti, dan terus melangkah walau perlahan. Terima kasih telah bertahan, belajar, dan menyelesaikan apa yang telah dimulai.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu melimpahkan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan dan bimbingan. Sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Medan, Juli 2025
Hormat Saya,

Lulu Elsa Siburian

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup.....	3
1.6 Sistematika Tulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Bandar Udara	6
2.1.1 Fungsi dan Peranan Bandar Udara	11
2.1.2 Bandar Udara Pengumpul	12
2.1.3 Jaringan Pelayanan Penerbangan	13
2.2 Gambaran Umum Bandar Udara Internasional Kualanamu	14
2.3 <i>Delay</i> atau Waktu Tunda	15
2.4 Aturan Tentang Keterlambatan	16
2.5 Kategori Keterlambatan Penerbangan dan Kompensasi Penerbangan	17
2.6 Statistik Deskriptif	19
2.7 Distribusi Normal dan Uji Normalitas	19

2.8 <i>On-Time Performance</i> (OTP).....	20
2.9 <i>Weekday dan Weekend Effect</i> dalam Transportasi Udara	21
2.10 Sistem Transportasi Udara dan Efek Berantai (<i>Ripple Effect</i>)	21
2.11 Hasil Penelitian Terdahulu	21
BAB 3 METODELOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Umum	24
3.2 Diagram Alir	25
3.3 Identifikasi Masalah	26
3.4 Studi Pustaka.....	26
3.5 Lokasi Penelitian.....	26
3.6 Peralatan Penelitian.....	27
3.7 Survey Pendahuluan.....	27
3.8 Metode Pengumpulan Data	30
3.9 Tahap Pengambilan Data dari FlightRadar24	32
3.10 Metode Pengolahan dan Analisis Data	36
3.10.1 Pengelompokan Data	36
3.10.2 Statistik Deskriptif	37
3.10.3 Uji Normalitas	38
3.10.4 Uji Statistik Inferensial	38
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Analisis Distribusi Waktu Tunda Keberangkatan Berdasarkan Priode Satu Bulan.....	39
4.2 Analisis Distribusi Waktu Tunda Keberangkatan Berdasarkan Maskapai ..	42
4.3 Analisi Keterlambatan per Maskapai.....	45
4.3.1 Waktu Tunda Keberangkatan Singapore Airlines	47
4.3.2 Waktu Tunda Keberangkatan Malaysia Airlines.....	49

4.3.3 Waktu Tunda Keberangkatan Batik Air	51
4.3.4 Waktu Tunda Keberangkatan Lion Air	54
4.3.5 Waktu Tunda Keberangkatan Citilink.....	56
4.3.6 Waktu Tunda Keberangkatan Garuda Indonesia	61
4.3.7 Waktu Tunda Keberangkatan Super Air Jet	64
4.3.8 Waktu Tunda Keberangkatan AirAsia	67
4.3.9 Waktu Tunda Keberangkatan Wings Air	71
4.3.10 Waktu Tunda Keberangkatan Saudia Airlines	74
4.4 Analisis Distribusi Waktu Tunda Keberangkatan Berdasarkan Domestik dan Internasional.....	77
4.5 Analisis Distribusi Waktu Tunda Keberangkatan Berdasarkan <i>Weekday</i> dan <i>Weekend</i>	79
4.6 Analisis Distribusi Waktu Tunda Keberangkatan Berdasarkan Waktu	81
4.7 Analisis Distribusi Waktu Tunda Keberangkatan Berdasarkan Rute	83
4.8 Analisis Distribusi Waktu Tunda Kedatangan Berdasarkan Priode Satu Bulan.....	87
4.9 Analisis Distribusi Waktu Tunda Kedatangan Berdasarkan Maskapai	90
4.10 Analisis Keterlambatan per Maskapai	93
4.10.1 Waktu Tunda Kedatangan Singapore Airlines	94
4.10.2 Waktu Tunda Kedatangan Malaysia Airlines.....	96
4.10.3 Waktu Tunda Kedatangan Batik Air	99
4.10.4 Waktu Tunda Kedatangan Wings Air	101
4.10.5 Waktu Tunda Kedatangan Lion Air	104
4.10.6 Waktu Tunda Kedatangan Citilink.....	107
4.10.7 Waktu Tunda Kedatangan Garuda Indonesia.....	110
4.10.8 Waktu Tunda Kedatangan Super Air Jet	113
4.10.9 Waktu Tunda Kedatangan AirAsia	115

4.10.10 Waktu Tunda Kedatangan Saudia Airlines	118
4.11 Analisis Distribusi Waktu Tunda Kedatangan Berdasarkan Domestik dan Internasional.....	121
4.12 Analisis Distribusi Waktu Tunda Kedatangan Berdasarkan Weekday dan Weekend	123
4.13 Analisis Distribusi Waktu Tunda Kedatangan Berdasarkan Waktu	125
4.14 Analisis Distribusi Waktu Tunda Kedatangan Berdasarkan Rute	127
4.15 Uji Waktu Tunda Keberangkatan	131
4.15.1 Perbandingan Keterlambatan Berdasarkan Maskapai (Uji Kruskal Wallis dan Uji Lanjutan Dwass-Steel-Critchlow-Fliger)	131
4.15.2 Perbandingan Keterlambatan Berdasarkan Waktu (<i>Uji Kruskal-Wallis dan Uji Lanjutan Dwass-Steel-Critchlow-Fliger</i>).....	132
4.15.3 Perbandingan Keterlambatan Domestik dan Internasional (Uji <i>Mann-Whitney U</i>	134
4.15.4 Perbandingan Keterlambatan Weekday dan Weekend (Uji <i>Mann-Whitney U</i>).....	135
4.15.5 Perbandingan Keterlambatan Berdasarkan Rute (<i>Uji Kruskal-Wallis dan Uji Lanjutan Dwass-Steel-Critchlow-Fliger</i>).....	136
4.16 Uji Waktu Tunda Kedatangan	138
4.16.1 Perbandingan Keterlambatan Berdasarkan Maskapai (Uji Kruskal-Wallis dan Uji Lanjutan Dwass-Steel-Critchlow-Fliger)	138
4.16.2 Perbandingan Keterlambatan Domestik dan Internasional (Uji <i>Mann-Whitney U</i>)	140
4.16.3 Perbandingan Keterlambatan Berdasarkan Waktu (<i>Uji Kruskal-Wallis dan Uji Lanjutan Dwass-Steel-Critchlow-Fliger</i>).....	141
4.16.4 Perbandingan Keterlambatan Berdasarkan Rute (<i>Uji Kruskal-Wallis dan Uji Lanjutan Dwass-Steel-Critchlow-Fliger</i>).....	142
4.16.5 Perbandingan Keterlambatan Weekday dan Weekend (<i>Uji Mann-</i>	

<i>Whitney U.</i>).....	144
4.17 Perbandingan Keterlambatan Keberangkatan dan Kedatangan (Uji Mann-Whitney U)	145
4.18 Pembahasan.....	146
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	151
5.1 Kesimpulan	151
5.2 Saran	152
DAFTAR PUSTAKA.....	155



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arus Penumpang dan Pesawat Udara Dalam Sistem Bandar Udara..	21
Gambar 2.2 Terminal Bandar Udara.....	22
Gambar 2.3 Apron Pesawat	22
Gambar 2.4 Taxyway.....	23
Gambar 2.5 Air Traffic Controller	23
Gambar 2.6 Landasan Pacu	24
Gambar 3.1 Diagram Alir	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Grafik keterlambatan kedatangan (Arrival) pesawat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 Grafik keterlambatan keberangkatan (Departure) pesawat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 Tampilan awal situs FlightRadar24	32
Gambar 3.7 Proses pencarian Bandara Kualanamu di FlightRadar24	34
Gambar 3.8 Tampilan data penerbangan yang menunjukkan waktu terjadwal dan (scheduled time)	35
Gambar 4.1 Histogram Distribusi Waktu Tunda Keberangkatan Pesawat	42
Gambar 4.2 Diagram Waktu Tunda Keberangkatan Berdasarkan Maskapai.....	43
Gambar 4.3 Diagram Waktu Tunda Keberangkatan Internasional dan Domestik	77
Gambar 4.4 Waktu tunda keberangkatan berdasar kan Weekday dan Weekend	79
Gambar 4.5 Diagram Waku Tunda Keberangkatan Berdasarkan Waktu.....	82
Gambar 4.6 Histogram Distribusi Waktu Tunda Kedatangan Pesawat	90
Gambar 4.7 Diagam Waktu Tunda Kedatangan Berdasarkan Maskapai	91
Gambar 4.8 Diagram Waktu Tunda Kedatangan Internasional dan Domestik ...	121
Gambar 4.9 Diagram Waktu Tunda Kedatangan Weekday dan Weekend	123
Gambar 4.10 Diagram Waktu Tunda Kedatangan Berdasarkan Waktu.....	126

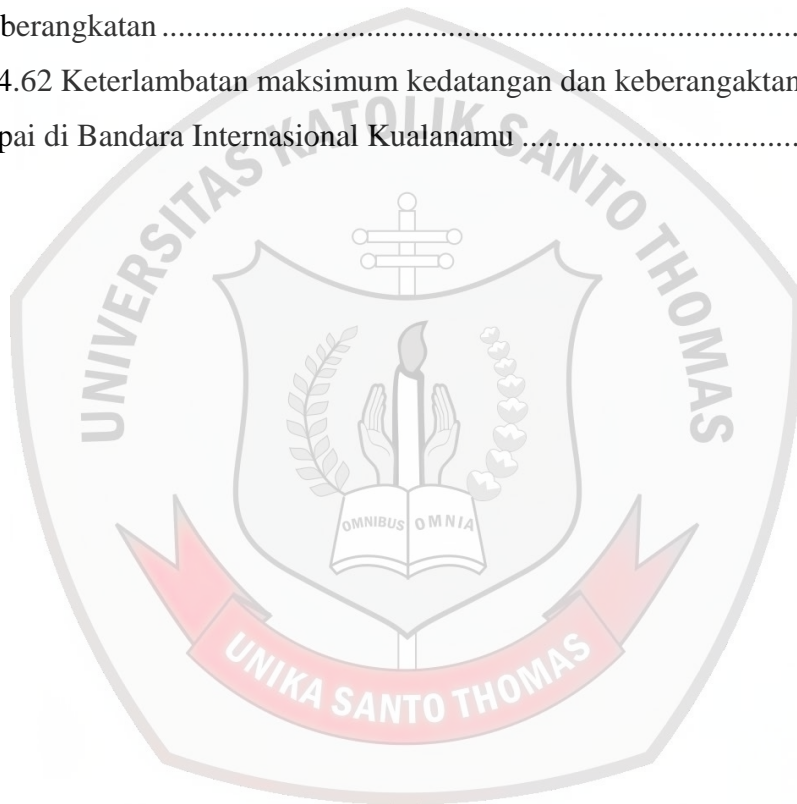
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Penelitian Terdahulu yang Relevan dengan Waktu Tunda Penerbangan	21
Tabel 3.1 Statistik Deskriptif Data Kedatangan Survey Pendahuluan.....	28
Tabel 3.2 Statistik Deskriptif Data Keberangkatan Survei Pendahuluan.....	29
Tabel 3.3 Maskapai yang beroperasi di Kualanamu dan Rute Tujuan	31
Tabel 3.4 Hasil tabulasi data dari FlightRadar kedalam Excel	36
Tabel 4.1 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Keberangkatan Berdasarkan Waktu Satu Bulan	39
Tabel 4.2 Output uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk) kedatangan.....	41
Tabel 4.3 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Keberangkatan Berdasarkan Maskapai	42
Tabel 4.4 Output uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk) berdasarkan maskapai.....	45
Tabel 4.5 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Keberangkatan Singapore Airlines..	47
Tabel 4.6 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Keberangkatan Malaysia Airlines ...	49
Tabel 4.7 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Keberangkatan Batik Air.....	51
Tabel 4.8 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Keberangkatan Lion Air.....	54
Tabel 4.9 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Keberangkatan Citilink	58
Tabel 4.10 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Keberangkatan Garuda Indonesia..	61
Tabel 4.11 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Keberangkatan Super Air Jet.....	64
Tabel 4.12 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Keberangkatan AirAsia.....	67
Tabel 4.13 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Keberangkatan Wings Air.....	71
Tabel 4.14 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Keberangkatan Saudia Airlines	74
Tabel 4.15 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Keberangkatan Berdasarkan Jenis Penerbangan	77
Tabel 4.16 Output uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk) berdasar jenis penerbangan	78
Tabel 4.17 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Keberangkatan Berdasarkan Hari..	79

Tabel 4.18 Output uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk) berdasarkan hari.....	81
Tabel 4.19 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Keberangkatan Berdasarkan Waktu	82
Tabel 4.20 Output uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk) berdasarakan waktu.....	83
Tabel 4.21 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Keberangkatan Berdasarkan Rute .	84
Tabel 4.22 Output uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk) berdasarakan Rute	86
Tabel 4.23 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Kedatangan Berdasarkan Pengamatan Satu Bulan	87
Tabel 4.24 Output uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk) kedatangan.....	89
Tabel 4.25 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Kedatangan Berdasarkan Maskapai	91
Tabel 4.26 Output uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk) berdasarakan maskapai.....	93
Tabel 4.27 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Kedatangan Berdasarkan Maskapai	94
Tabel 4.28 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Kedatangan Malaysia Airlines	96
Tabel 4.29 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Kedatangan Batik Air.....	99
Tabel 4.30 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Kedatangan Wings Air.....	102
Tabel 4.31 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Kedatangan Lion Air.....	104
Tabel 4.32 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Kedatangan Citilink	108
Tabel 4.33 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Kedatangan Garuda Indonesia.....	110
Tabel 4.34 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Kedatangan Super Air Jet.....	113
Tabel 4.35 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Kedatangan AirAsia.....	116
Tabel 4.36 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Kedatangan Saudia Airlines	119
Tabel 4.37 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Kedatangan Berdasarkan Jenis Penerbangan	121
Tabel 4.38 Output uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk) berdasarakan Domestik dan Internasional	122

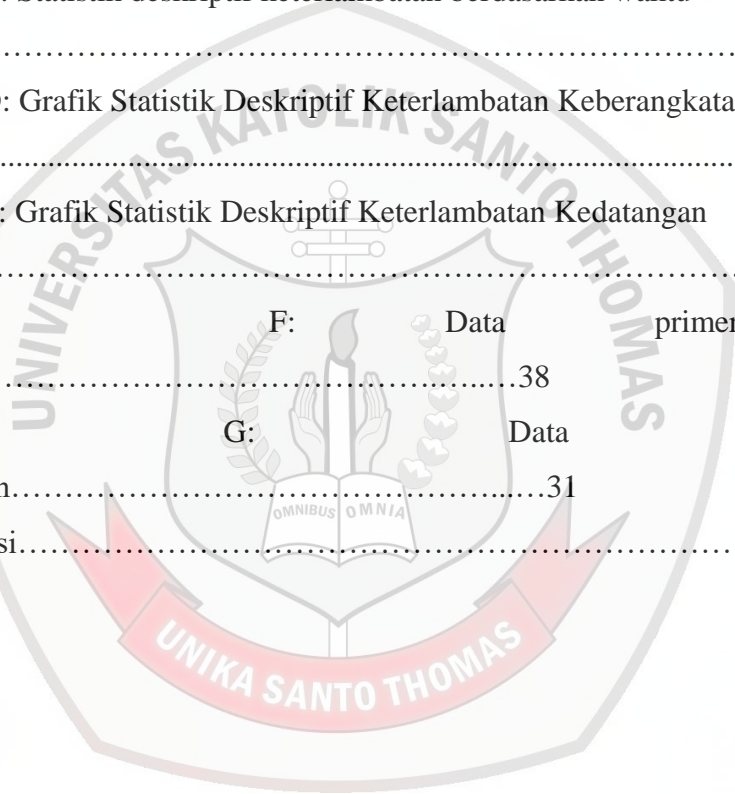
Tabel 4.39 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Kedatangan Berdasarkan Hari.....	123
Tabel 4.40 Output uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk) berdasar Weekday dan Weekend	125
Tabel 4.41 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Kedatangan Berdasarkan Waktu Penerbangan	125
Tabel 4.42 Output uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk) berdasar waktu.....	127
Tabel 4.43 Statistik Deskriptif Waktu Tunda Kedatangan Berdasarkan Rute	127
Tabel 4.44 Output uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk) berdasar rute	130
Tabel 4.45 Hasil Uji Kruskal Wallis Berdasarkan Maskapai	131
Tabel 4.46 Hasil uji lanjut Dunn's Steel-Dwas-Critchlow-Fligner terhadap keberangkatan berdasarkan maskapai	131
Tabel 4.47 Hasil Uji Hasil uji Kruskal-Wallis keterlmbatan keberangkatan pesawat berdasarkan Waktu.....	133
Tabel 4.48 Hasil uji lanjut Dunn's Steel-Dwas-Critchlow-Fligner terhadap keberangkatan berdasarkan Waktu.....	133
Tabel 4.49 Uji Mann-Whitney U terhadap Waktu Tundaan Domestik dan Internasional	134
Tabel 4.50 Hasil Uji Mann-Whitney U terhadap Waktu Tundaan Weekend dan Weekday	135
Tabel 4.51 Hasil Uji Hasil uji Kruskal-Wallis keterlmbatan keberangkatan pesawat berdasarkan Rute	136
Tabel 4.52 Hasil uji lanjut Dunn's Steel-Dwas-Critchlow-Fligner terhadap keberangkatan berdasarkan Rute.....	137
Tabel 4.53 Hasil uji Kruskal-Wallis kedatangan pesawat berdasarkan maskapai	138
Tabel 4.54 Hasil uji lanjut Dunn's Steel-Dwas-Critchlow-Fligner terhadap kedatangan berdasarkan maskapai	138
Tabel 4.55 Hasil Uji Mann-Whitney U terhadap Rata-Rata Waktu Tundaan Domestik dan Internasional	140
Tabel 4.56 Hasil Uji Hasil uji Kruskal-Wallis keterlmbatan keberangkatan pesawat	

berdasarkan Waktu	141
Tabel 4.57 Hasil uji lanjut Dunn's Steel-Dwas-Critchlow-Fligner terhadap kedatangan berdasarkan Waktu	141
Tabel 4.58 Hasil Uji Hasil uji Kruskal-Wallis keterlambatan kedatangan pesawat berdasarkan Rute	142
Tabel 4.59 Hasil uji lanjut Dunn's Steel-Dwas-Critchlow-Fligner terhadap kedatangan berdasarkan Rute.....	143
Tabel 4.60 Hasil Uji Mann-Whitney U terhadap Weekend dan Weekday	144
Tabel 4.61 Hasil Uj Mann-Whitney U terhaap perbedaan waktu tunda kedatangan dan keberangkatan	145
Tabel 4.62 Keterlambatan maksimum kedatangan dan keberangaktan tiap maskapai di Bandara Internasional Kualanamu	146



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A: Statistik deskriptif keterlambatan berdasarkan jenis penerbangan.....		1
Lampiran B: Statistik deskriptif keterlambatan berdasarkan hari oprasional.....		5
Lampiran C: Statistik deskriptif keterlambatan berdasarkan waktu oprasional.....		9
Lampiran D: Grafik Statistik Deskriptif Keterlambatan Keberangkatan Pesawat.....		16
Lampiran E: Grafik Statistik Deskriptif Keterlambatan Kedatangan Pesawat.....		27
Lampiran F: Data primer bulan.....	F: Data	1 38
Lampiran G: Data Survei pendahuluan.....	G: Data	31
Dokumentasi.....		53



DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmita, S. A. (2011). *Sistem transportasi dan pengelolaan bandara*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Angkasa Pura II. (n.d.). *Kualanamu International Airport*. Diakses 3 Juni 2025, dari <https://www.kualanamu-airport.co.id>
- CNA Indonesia. (2024, Mei 23). Kerap dikritik karena delay, Lion Air beberkan empat penyebab utama. <https://www.cna.id/indonesia/kerap-dikritik-karena-delay-lion-air-beberkan-empat-penyebab-utama-33316>
- Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia. (2009). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 1.
- Fandhi, S. (2017). *Analisis Waktu Tundaan Keberangkatan dan Kedatangan Pesawat pada Bandar Udara Depati Amir*. Skripsi tidak diterbitkan. Universitas Bangka Belitung.
- FlightRadar24. (2024). Live flight tracking. <https://www.flightradar24.com>
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- IBM Corp. (2017). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- Ibrahim, H. (2019). *Analisis Waktu Tundaan Keberangkatan dan Kedatangan Pesawat pada Bandar Udara Sultan Hasanuddin*. Skripsi tidak diterbitkan. Universitas Hasanuddin.
- International Civil Aviation Organization. (2018). *Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation: Aerodromes (Vol. I)*. Montréal, Canada: ICAO.
- Kementerian Agama Republik Indonesia. (2024, Mei 29). Keterlambatan Saudi Airlines sudah di luar batas toleransi.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2005). Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor KM 49 Tahun 2005 tentang Tatanan Rute Penerbangan Nasional.
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2011). Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 77 Tahun 2011 tentang Tanggung Jawab Pengangkut Angkutan Udara.

Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2013). Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 69 Tahun 2013 tentang Tatanan Kebandarudaraan Nasional.

Kompas.com. (2022, Juni 19). Hindari jadwal penerbangan di atas jam 6 sore, ini alasannya. <https://travel.kompas.com/read/2022/06/19/135222927/hindari-jadwal-penerbangan-di-atas-jam-6-sore-ini-alasannya>

Qarnilah, R. R. (2021). *Analisis Studi Tundaan Waktu Kedatangan Pesawat pada Bandar Udara Hasanuddin Makassar*. Skripsi tidak diterbitkan. Universitas Hasanuddin.

Sudjana, N. (2005). *Metode Statistika* (Edisi ke-6). Bandung: Tarsito.

Sugiyono. (2019). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta

