TUGAS AKHIR – RC18-4704

PERENCANAAN *DEPARTURE LOUNGE* TERMINAL 2 BANDARA INTERNASIONAL JUANDA MENGGUNAKAN *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM)

FATKHI RAHMAN
NRP. 03111640000112

Dosen Pembimbing
Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2021

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

TUGAS AKHIR – RC18-4704

PERENCANAAN *DEPARTURE LOUNGE* TERMINAL 2 BANDARA INTERNASIONAL JUANDA MENGGUNAKAN *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM)

FATKHI RAHMAN
NRP. 03111640000112

Dosen Pembimbing
Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2021

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

FINAL PROJECT – RC18-4704

PLANNING OF DEPARTURE LOUNGE TERMINAL 2 JUANDA INTERNATIONAL AIRPORT USING BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

FATKHI RAHMAN
NRP. 03111640000112

Supervisor
Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
Faculty of Civil, Planning, and Geo Engineering
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya
2021

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

PERENCANAAN *DEPARTURE LOUNGE* TERMINAL 2 BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA MENGGUNAKAN *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM)

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Program Studi S-1 Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumian
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

FATKHI RAHMAN
NRP. 031 1 16 4000 0112

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

1. Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D. (.....)

SURABAYA
FEBRUARI 2021

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

PERENCANAAN *DEPARTURE LOUNGE* TERMINAL 2 BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA MENGGUNAKAN *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM)

Nama Mahasiswa : Fatkhi Rahman
NRP : 03111640000112
Departemen : Teknik Sipil FTSPK – ITS
Dosen Konsultasi : Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D

ABSTRAK

Pemerintah melalui UU No. 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi, Pasal 5 Ayat (5) menyatakan bahwa Pemerintah Pusat memiliki kewenangan mengembangkan standar material dan peralatan konstruksi, serta inovasi teknologi konstruksi. Hal tersebut menjadi landasan Kementerian PUPR untuk menetapkan Roadmap Konstruksi Digital Indonesia mengenai pengembangan Building Information Modeling (BIM). Kompleksnya sistematika BIM menyuguhkan berbagai sarana implementasi yang dibagi berdasarkan kebutuhannya. Luasnya fasilitas bandar udara memerlukan pasokan energi listrik yang sangat besar dalam proses pengoperasian. Mayoritas pemakaian energi listrik bandar udara berkisar antara 100 – 300 GWh/tahun, dimana hal tersebut setara dengan konsumsi energi listrik untuk 30.000 – 100.000 rumah. 40% - 80% energi tersebut dialokasikan untuk mengoperasikan sistem heating, ventilation, dan air-conditioning (HVAC). Sistem HVAC dirancang untuk memenuhi tingkat pelayanan dan kenyamanan termal penumpang dengan kecenderungan kenaikan jumlah penumpang hingga 4,3% tiap tahunnya.

Proses perencanaan departure lounge Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda diawali dengan forecasting pergerakan penumpang menggunakan metode regresi linear hingga tahun 2025. Hasil tersebut kemudian dikonversi kedalam

jumlah pergerakan penumpang pada periode puncak sebagai acuan kebutuhan Level of Service (LOS) fasilitas. Dibutuhkan luas lahan 218 m^2 untuk melayani kapasitas maksimum pesawat A320 sejumlah 194 penumpang dengan total kalor yang dihasilkan sebesar 41.915,1 BTU/hr. Penerapan konsep BIM digunakan sebagai perancangan fasilitas yaitu representasi model geometris 3D yang memiliki relasi antar objek, fungsional dan visualisasi, dan sebagai analisis fasilitas yaitu Koordinasi Desain 3D dan Analisis Energi. Dimensi yang dicakup dalam penerapan konsep tersebut meliputi 3D BIM dalam penyajian fisik dan karakteristik fungsional dari rancangan yang dikomputasi dan 6D BIM dalam kombinasi komponen 3D dengan aspek analisis konsep energi. Melalui simulasi BIM sebagai perancangan dan analisis fasilitas, dibutuhkan 3 buah AC dengan udara suplai 843,023 ft^3/min untuk menciptakan rata-rata temperatur ruang sebesar 22,85˚C sehingga mencapai kondisi nyaman.

Kata Kunci: Building Information Modeling, Departure Lounge, Sistem HVAC

PLANNING OF DEPARTURE LOUNGE TERMINAL 2 JUANDA INTERNATIONAL AIRPORT USING BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

Student : **Fatkhi Rahman**
NRP : **03111640000112**
Department : **Civil Engineering CIVPLAN – ITS**
Supervisor : **Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D**

ABSTRACT

Government policy through Act No. 2 of 2017 on Construction Services, Article 5 Section 5 stated that The Central Government have the authority to develop material standards and contruction equipments, along with inovations in construction tecnology. The policy act as basic foundation for Ministry of Public Works and Housing to establish Indonesia's Digital Construction Roadmap regarding development of Building Information Modeling (BIM). The complexity of systematics around BIM presents us with various ways of implementation according to requirement. Vast area of aiport needed a bunch amount of electricity around operating system. Majority of electricity consumption in airport ranges between 100 – 300 GWh/year, where it is equivalent to supply 30.000 – 100.000 houses. Roughly 40% - 80% energy is allocated to operate heating, ventilation, and air-conditioning (HVAC) system. HVAC system designed to fulfill passenger amenities and thermal comfort in tendency of passenger growth up to 5,4% each year.

Departure Lounge Planning for Terminal 2 Juanda International Airport begins with passenger movement forecast using linear regression method untill year 2025. Forecast results are then converted to passenger movement during peak period as a facility reference for Level of Service (LOS). An area of 218 m^2 is required to serve 194 passengers on maximum capacity of A320 aircraft with 41.915,1 BTU/hr total passenger heat produced. BIM

concept that used as a design facilities is 3D geometry model representation that have relation between objecs, functional and visualization, and as a facility analysis is coordination between 3D model and energy analysis. Dimensions scope in applying the concept, includes 3D BIM as physical representation an characteristics of the computed design and 6D BIM in 3D component combinations with aspects energy concept analysis. Through BIM simulation as design and facility analysis, 3 AC are needed with 843,023 ft^3/min supply air to creates an average 22,85˚C to achieve thermal comfort condition.

Keyword: Building Information Modeling, Departure Lounge, HVAC System

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir. Pada kesempatan kali ini ijinkan saya mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu, ayah, dan saudara saya yang selalu memberikan dukungan dan semangat selama proses pengerjaan proposal tugas akhir ini.
2. Ir. Ervina Ahyudanari, ME., Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah membagikan ilmunya kepada penulis dalam proses penyusunan tugas akhir.
3. Teman – teman Departemen Teknik Sipil ITS yang telah membantu saya dalam diskusi terkait topik yang dibahas dalam proposal tugas akhir.

Saya menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga kritik dan saran sangat penulis butuhkan dalam penyempurnaan tugas akhir ini kedepannya. Akhir kata saya selaku penulis memohon maaf jika ada kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Sekian dan terima kasih.

Surabaya, 01 Januari 2021

Penulis

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

ABSTRAK ..... **vii**
ABSTRACT ..... **ix**
KATA PENGANTAR ..... **xi**
DAFTAR ISI ..... **xiii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xv**
DAFTAR TABEL ..... **xvi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 4
1.3 Tujuan 5
1.4 Batasan Masalah 6
1.5 Manfaat 6
1.6 Lokasi Studi 6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **9**
2.1 *Departure Lounge* 9
2.2 Peramalan Penumpang 10
2.3 Periode Puncak Penumpang 11
2.4 *Level of Service* (LOS) 13
2.5 *Building Information Modelling* (BIM) 16
2.6 Kenyamanan Termal 20
BAB III METODE PENELITIAN **23**
3.1 Diagram alir pengerjaan tugas akhir 23
3.2 Identifikasi Masalah 27
3.3 Studi Literatur 27
3.4 Pengumpulan Data 27
3.5 Perhitungan dan Penyelesaian Tugas Akhir 28
3.5.1 Perhitungan Peramalan Penumpang 28
3.5.2 Perhitungan periode puncak 29
3.5.3 Perhitungan Kinerja Fasilitas *Departure Lounge* 30
3.5.4 Perhitungan Kebutuhan Fasilitas *Departure Lounge* 32
3.5.5 Perhitungan Sistem Pengkondisian Udara 38
3.5.5.1 Beban Pendinginan 38

3.5.5.2 Kondisi Udara Suplai (*Supply Air*)..... 40
3.5.6 Penerapan BIM pada perencanaan ..... *Departure Lounge*..... 40
3.5.6.1 Penggunaan BIM sebagai perancangan ..... *departure lounge*..... 41
3.5.6.2 Penerapan BIM sebagai analisis ..... sistem HVAC..... 42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....47
4.1. Peramalan Pergerakan Penumpang.....47
4.2. Periode Puncak Tahun Rencana.....53
4.3. Analisis Kinerja Fasilitas *Departure Lounge*.....55
4.4. Analisis Kebutuhan Fasilitas *Departure Lounge*.....56
4.4.1. Analisis Peramalan Kebutuhan Gate 56
4.4.2. Analisis *Level of Service*.....60
4.4.3. Analisis Kapasitas Departure Lounge.....60
4.5. Analisis Sistem Pengkondisian Udara 63
4.5.1. Analisis Beban Pendinginan 63
4.5.2. Analisis *Supply Air* 65
4.6. Simulasi BIM pada Perencanaan *Departure Lounge*...66
4.6.1. Simulasi BIM Sebagai Perancangan ..... *Departure Lounge*.....66
4.6.2. Simulasi BIM pada Sistem HVAC 67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 73
5.1. Kesimpulan.....73
5.2. Saran.....74
DAFTAR PUSTAKA 77
LAMPIRAN.....81
BIOGRAFI PENULIS 135

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerangka EONS 2
Gambar 1.2 Peta Satelit Bandara Internasional Juanda 7
Gambar 1.3 Lokasi Peninjauan 7
Gambar 2.1 Diagram Ruang dan Waktu Dalam Konsep LOS 16
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir 23
Gambar 3.2 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir (Lanjutan) .. 24
Gambar 3.3 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir (Lanjutan) .. 25
Gambar 3.4 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir (Lanjutan) .. 26
Gambar 3.5 *Layout* T2 Juanda International Airport (JIA) 28
Gambar 3.6 Lokasi Peninjauan Kinerja Fasilitas 31
Gambar 3.7 Konsep LOS dalam perencanaan fasilitas terminal menurut IATA..... 32
Gambar 3.8 Konsep Desain T2 Bandara Internasional Juanda ... 33
Gambar 3.9 Rekomendasi tata letak *departure lounge* 37
Gambar 3.10 BIM model dalam format .ifc 42
Gambar 3.11 Antarmuka Sistem Komponen *Space Claim* pada ANSYS 2020 R2..... 43
Gambar 3.12 Tahapan simulasi CFD 46
Gambar 4.1 Grafik Histogram Peramalan Pergerakan Penumpang 53
Gambar 4.2 Daikin Ceiling Mounted Cassette Round Flow 66
Gambar 4.3 3D *Isometric* Ruang Tunggu Keberangkatan 67
Gambar 4.4 3D *Isometric massing* untuk *departure lounge* 68
Gambar 4.5 Visualisasi *meshing* dengan detail lapisan sel 69
Gambar 4.6 Saluran Inlet (warna biru) dan Outlet (warna merah) 70
Gambar 4.7 Persebaran arah aliran pada ruang tunggu keberangkatan 71
Gambar 4.8 Persebaran temperatur ruang tunggu keberangkatan 71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rekomendasi FAA hubungan antara total penumpang dengan TPHP 12
Tabel 2.2 Standar tingkat pelayanan menurut IATA..... 14
Tabel 2.3 Penerapan standar desain *departure lounge* 15
Tabel 3.1 Akronim Perhitungan Kebutuhan Fasilitas *Departure Lounge* 35
Tabel 3.2 Kadar Metabolisme Pembangkit Panas untuk Beragam Aktivitas..... 39
Tabel 3.3 Parameter peninjauan 45
Tabel 4.1 Akronim Perhitungan Kebutuhan Fasilitas *Departure Lounge* 35
Tabel 4.2 Jumlah Keberangkatan Penumpang Bandara Juanda .. 47
Tabel 4.3 Perhitungan Peramalan Pergerakan Penumpang 49
Tabel 4.4 Pergerakan Penumpang Hingga Tahun Rencana 51
Tabel 4.6 Beban Pendinginan Berdasarkan Kapasitas *Departure Lounge* 63

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Maraknya isu kelestarian lingkungan yang mengancam kehidupan manusia pada beberapa tahun ini mulai menjadi perhatian. Perkembangan peradaban manusia membawa tingginya laju perubahan peran dan fungsi lingkungan. Akibat hal tersebut, terjadi perubahan yang berdampak negatif sehingga dapat mengganggu kelangsungan hidup manusia dimasa yang akan datang. Ancaman kerusakan lingkungan yang saat ini menjadi kekhawatiran dalam lingkup global adalah perubahan iklim.

Perubahan Iklim menuntut masyarakat dunia untuk turut andil dalam penanganannya. Hal tersebut ditandai dengan penandatanganan Perjanjian Paris atau *Paris Agreement*. Perjanjian ini merupakan Konvensi Kerangka Kerja Perubahan Iklim Perserikatan Bangsa-Bangsa atau *United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)* mengenai emisi gas rumah kaca, adaptasi dan keuangan, yang bertepatan dengan peringatan Hari Bumi pada tanggal 22 April 2016 di New York, Amerika Serikat. Indonesia termasuk salah satu negara yang menandatangani Perjanjian Paris, yang dilakukan oleh Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Dr. Siti Nurbaya. Jauh sebelum Perjanjian Paris digemakan, Indonesia telah mengambil sikap untuk menjawab isu kelestarian lingkungan yang tertuang dalam Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011 mengenai Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK).

Pembangunan berkelanjutan pertama kali dikumandangkan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa untuk Lingkungan dan Pembangunan pada tahun 1987. Prinsip dasar pembangunan berkelanjutan adalah memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengganggu kebutuhan dimasa mendatang. Terdapat tiga aspek utama dalam pembangunan berkelanjutan, yaitu aspek sosial, lingkungan dan ekonomi yang biasa dikenal dengan *"Triple*

Bottom Line". Pada sektor penerbangan, adaptasi pembangunan keberlanjutan berkembang lebih spesifik menjadi konsep *airport sustainability* dengan esensi yang saling berkaitan, yaitu *Economic Viability, Operational Exellence, Natural Resource Conservation* dan *Social Responsibility* (EONS) (ACRP, 2016a).

Gambar 1.1 Kerangka EONS
(Sumber: *Sustainable Aviation Guidance Alliance*)

Sektor penerbangan menjadi salah satu pelaku perubahan iklim. Data yang dipaparkan *Intergovernmental Panel in Climate Change* (IPCC), sektor penerbangan menyumbang 2% dari total gas emisi CO_2 dunia, yang terdiri dari penerbangan internasional dan penerbangan domestik, termasuk penerbangan internasional dengan angka 1,3% dari total gas emisi CO_2 dunia (IPCC, 2007*)*. Dominasi penyumbang emisi sebesar 60% berada pada siklus pendaratan dan lepas landas (*LTO Cycles)*, 20% pada *ground aircraft service*, 15% pada sistem/moda akses darat bandar udara, dan konsumsi listrik pada bangunan bandar udara sebesar 5% (Janic, 2011). Secara mayoritas, pemakaian energi listrik bandar udara berkisar antara 100 – 300 GWh/tahun dimana hal tersebut setara dengan konsumsi listrik untuk 30.000 – 100.000 rumah tangga (CASCADE, 2012).

Peneliti telah menyebutkan bahwa pada pengunaan energi untuk terminal bandar udara cenderung lebih besar dibanding fasilitas bangunan pada umumnya, dimana 40% - 80% energi dialokasikan sebagai sistem *heating, ventilation* dan *air-conditioning* (HVAC) yang bertujuan untuk mengatur suhu dan kelembapan udara (Alodhaibi, 2017). Peningkatan jumlah penumpang akan memengaruhi penggunaan energi pada sistem HVAC. Pertumbuhan penumpang global pada tahun 1995 – 2015 menunjukkan tren positif dengan angka pertumbuhan sebesar 5,4% setiap tahunnya (*Compound Annual Growth Rate* (CAGR)). Kecenderungan ini diprediksi akan terus berlanjut hingga tahun 2035 dengan pertumbuhan 4,3% setiap tahunnya (ICAO, 2019).

Terminal bandar udara merupakan salah satu fasilitas bangunan dengan sistematika kompleks dan dinamika tinggi yang dirancang untuk memfasilitasi dan mengakomodasi pergerakan penumpang dengan tiga fungsi dasar yaitu *processing*, *holding*, dan *transit*. Sistem pergerakan penumpang dibagi menjadi dua, yaitu keberangkatan dan kedatangan. Proses keberangkatan terdiri dari *check-in security screening*, imigrasi, akses fasilitas terminal, dan *boarding*. Sedangkan proses kedatangan terdiri dari pendaratan, imigrasi, pengambilan bagasi, dan meninggalkan bandar udara. Proses keberangkatan, termasuk penumpang transit, cenderung meluangkan waktu lebih lama dibanding proses kedatangan (Neufville et al., 2013). Dengan dinamika pergerakan dan kenaikan statika penumpang pesawat, dampak signifikan akan terjadi pada kenyamanan termal dan pemakaian energi berlebih pada sistem HVAC.

Kementerian PUPR berlandaskan UU No. 2 Tahun 2017 Pasal 5 Ayat (5), menciptakan Roadmap Konstruksi Digital sebagai proses pengembangan *Building Information Modeling* (BIM) di Indonesia. Salah satu harmoni konsep EONS dengan analisis BIM terletak pada *Building Energy Analysis* (BEA), yaitu adalah analisis informasi fasilitas bangunan yang berfungsi untuk menilai kinerja penggunaan energi yang diproyeksikan dalam

pemodelan energi bangunan melalui BIM. Dibutuhkan pendekatan komprehensif mengenai konsep EONS dalam analisis fasilitas bangunan demi meningkatkan efisiensi energi dan mencapai kinerja unggul dalam konsumsi energi.

Salah satu penerapan *airport sustainability* adalah mengintegrasikan jumlah penumpang dengan pengoperasian HVAC (ACRP, 2014). Dalam pemodelan optimasi sistem HVAC ini, kompleksitas dan tingkat pergerakan penumpang menjadi pertimbangan pemilihan lokasi studi. Hal tersebut menentukan kebutuhan daya analisis yang sesuai dengan porsinya. Dengan terbatasnya perangkat penunjang yang dapat dipikul, maka diperlukan bandar udara yang tidak terlalu besar dengan jumlah pergerakan tidak terlalu tinggi sehingga memudahkan proses simulasi. Mengacu pada penelitian terdahulu dan ketersediaan data, maka dipilih Terminal 2 Bandar Udara Juanda sebagai lokasi studi.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini yaitu:

1. Bagaimana pertumbuhan jumlah penumpang hingga tahun 2025 bila dilakukan *forecasting* dengan karakterisktik pergerakan penumpang di Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda?
2. Bagaimana pergerakan penumpang yang akan dilayani oleh fasilitas Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda pada periode puncak tahun 2025?
3. Bagaimana kinerja fasilitas *departure lounge* Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda dalam melayani jumlah pergerakan penumpang pada periode puncak tahun 2025?
4. Bagaimana kebutuhan fasilitas *departure lounge* pada Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda yang optimum ketika mengalami pertumbuhan pergerakan penumpang pada tahun 2025?

5. Bagaimana perencanaan sistem HVAC yang optimum pada *departure lounge* Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda terkait dengan beban pendinginan yang terjadi ketika mencapai tingkat okupasi maksimum?
6. Bagaimana penerapan BIM pada perencanaan *departure lounge* Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda dalam menghadapi pertumbuhan penumpang tahun 2025 dalam acuan kenyamanan termal?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini berkaitan dengan jabaran rumusan masalah yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya adalah:

1. Mengetahui pertumbuhan jumlah penumpang hingga tahun 2025 bila dilakukan *forecasting* dengan karakterisktik pergerakan penumpang di Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda.
2. Mengetahui pergerakan penumpang yang akan dilayani oleh fasilitas Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda pada periode puncak tahun 2025.
3. Mengetahui kinerja fasilitas *departure lounge* Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda dalam melayani jumlah pergerakan penumpang pada periode puncak tahun 2025?
4. Mengetahui kebutuhan fasilitas *departure lounge* pada Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda yang optimum ketika mengalami pertumbuhan pergerakan penumpang pada tahun 2025?
5. Mengetahui perencanaan sistem HVAC yang optimum pada *departure lounge* Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda terkait dengan beban pendinginan yang terjadi ketika mencapai tingkat okupasi maksimum.
6. Mengetahui penerapan BIM pada perencanaan *departure lounge* Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda dalam menghadapi pertumbuhan penumpang tahun 2025 dalam acuan kenyamanan termal.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, ruang lingkup pembahasan yang berkaitan dengan rumusan masalah diatas adalah:

1. Tidak menggunakan sistem integrasi perangkat lunak berbasis daring pada simulasi *Building Information Modeling*.
2. Tidak meninjau *heating* dan *ventilation* dalam sistem HVAC.
3. Tidak menghitung beban pendinginan selain kalor sensibel yang dihasilkan penumpang.
4. Tidak menganalisis *level of service* selain *departure lounge* penerbangan internasional Terminal 2 Bandara Internasional Juanda.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diambil dari tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui pertumbuhan penumpang pada Bandar Udara Juanda pada tahun 2025.
2. Mengetahui penerapan sistem HVAC yang optimum pada *departure lounge* Terminal 2 Bandar Udara Juanda menghadapi pertumbuhan penumpang tahun 2025.
3. Konstribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang transportasi.

1.6 Lokasi Studi

Dalam tugas akhir ini penulis memilih objek studi pada Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda yang terletak di Kepuh, Betro, Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur seperti pada sajian gambar 1.2. Pada T2 Bandar Udara Internasional Juanda terdapat berbagai macam fasilitas yang disediakan oleh pihak bandara untuk melayani penumpang seperti pada gambar 1.3.

Gambar 1.2 Peta Satelit Bandara Internasional Juanda
(Sumber: *maps.google.com*)

Gambar 1.3 Lokasi Peninjauan
(Sumber: *https://juanda-airport.com/id*)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Departure Lounge*

Terminal bandar udara memainkan peran penting sebagai penghubung antara sistem akses darat menuju pesawat udara, yang terdiri dari pelayanan akses darat, komponen pemroses penumpang serta bagasi, dan pelayanan penerbangan (ACRP, 2010). Fasilitas terminal bandar udara dirancang untuk memfasilitasi penumpang, maskapai penerbangan, dan petugas bandar udara. Menurut (Ashford et al., 2011), fasilitas terminal bandar udara dapat dikategorikan sebagai berikut:

1. Pelayanan sisi darat
2. Ruang pemrosesan penumpang
3. Ruang tunggu keberangkatan (*holdrooms* / *departure lounge*)
4. Sirkulasi ruang dan pelayanan sisi udara
5. Ruang maskapai penerbangan dan fasilitas pendukung

Setelah melalui proses *check-in*, penumpang cenderung untuk meluangkan waktunya di *departure lounge*. *Departure lounge* direncanakan sebagai tempat singgah penumpang untuk menunggu keberangkatan sesuai jadwal penerbangan dan sebagai jalur keluar untuk penumpang kedatangan yang disediakan pada setiap *gate* atau mencakup lebih dari satu *gate*. Fasilitas yang disediakan meliputi tempat duduk dan berdiri penumpang, penyediaan informasi dari maskapai penerbangan, lajur antrian penumpang keberangkatan, ruang sirkulasi pergerakan penumpang, jalur keluar penumpang kedatangan, dan kebutuhan tambahan dari pihak bandar udara atau maskapai seperti kamar kecil, meja kerja, tempat pengisian ulang baterai, atau tempat bermain anak-anak.

2.2 Peramalan Penumpang

Peramalan (*forecasts*) tingkat kinerja penerbangan dimasa depan merupakan unsur dasar perencanaan bandar udara secara efektif. Prediksi ini digunakan untuk menentukan kebutuhan fasilitas baru atau perluasan fasilitas (FAA, 2015). Peramalan merupakan penyajian prediksi kinerja penerbangan dengan peninjauan rinci menggunakan analisis kecenderungan historis dari laju permintaan, proyeksi perkembangan ekonomi, dan faktor yang berkorelasi dengan pertumbuhan pasar penerbangan lokal (ACRP, 2010).

Terdapat berbagai macam metode peramalan mulai dari pertimbangan subjektif hingga pemodelan matematik. Pertimbangan pemilihan metode peramalan tergantung dari kesediaan data, rentang waktu kebutuhan, kerumitan metode, dan tingkat ketelitian yang diinginkan. Metode peramalan penerbangan yang umum digunakan menurut IATA dalam *Airport Development Reference Manual* (ADRM) adalah:

- *Time series* / analisis kecenderungan. Merupakan perhitungan laju pertumbuhan dari periode historis dan diproyeksikan hingga periode yang akan datang. Metode ini mengasumsi bahwa faktor yang memengaruhi laju pertumbuhan akan sama dari hingga periode yang dikehendaki.
- *Consensus forecasts*. Pendekatan ini meliputi tingkat pertumbuhan pasar penerbangan yang dikembangkan oleh pihak ketiga. Metode *concensus* dapat digunakan sebagai metode alternatif ketika data historis tidak memadai.
- *Market share forecasts*. Metode ini memproyeksikan kinerja bandar udara menggunakan pendekatan perbandingan antara peramalan berskala nasional, regional, dan lokal. Pendekatan ini dapat digunakan ketika informasi peramalan berskala besar lebih diandalkan dibanding bandar udara itu sendiri.

- *Econometric* / model regresi. Model perhitungan menggunakan persamaan dari metode statistika, dimana metode tersebut dapat mengkaitkan satu variabel terikat, seperti jumlah keberangkatan, satu atau lebih variabel bebas, seperti pendapatan per kapita dan populasi.

2.3 Periode Puncak Penumpang

Perencanaan fasilitas penumpang bandar udara dirancang untuk dapat melayani kisaran beban maksimum daripada beban rata rata. Pertimbangan ini menentukan rancangan fasilitas penumpang bandar udara untuk dapat melayani penumpang dan maskapai penerbangan dalam kapasitas yang memadai. Di sisi lain, perencanaan dengan mengacu pada satu periode puncak dalam tahun rencana akan menciptakan *overcapacity*. Konsep tahapan desain terminal bandar udara terdiri dari penafsiran gambaran permintaan tahunan kedalam perencanaan *layout* beserta detail ukuran dan fungsional dari setiap ruang dalam terminal bandar udara (Ashford et al., 2011).

Terdapat berbagai macam konsep dalam penentuan periode puncak. Beragam metode diterapkan di berbagai negara dan organisasi penerbangan, yaitu:

- *Federal Aviation Administration* (FAA). Menyajikan kriteria untuk mengonversi pergerakan penumpang tahunan kedalam *typical peak-hour passenger* (TPHP) berdasarkan jumlah dan pola pergerakan maksimum dari bandar udara. (Ashford et al., 2011).

Tabel 2.1 Rekomendasi FAA hubungan antara total penumpang dengan TPHP

Total Penumpang / tahun	TPHP sebagai persentase pergerakan / tahun
≥ 30.000.000	0,035
20.000.000 – 29.999.999	0,04
10.000.000 – 19.999.999	0,045
1.000 – 9.999.999	0,05
500.000 – 999.999	0,08
100.000 – 499.999	0,13
< 100.000	0,2

(Sumber: FAA, 1988)

- *British Airport Authority* (BAA) – *Standard Busy Rate* (SBR). Mendefinisikan tingkat pergerakan penumpang tertinggi selama 30 hari dalam satu tahun (Neufville et al., 2013).
- *International Air Transport Association* (IATA) – *Airport Busy-Day*. Perhitungan berdasarkan hari tersibuk kedua dalam rata-rata mingguan pada bulan tersibuk (Ashford et al., 2011).
- *The International Civil Aviation Organization* (ICAO) – *Design Peak Hour* (DPH). Perhitungan menggunakan rata-rata harian dalam dua bulan tersibuk dalam satu tahun, kemudian beban desain didapat dengan mengalikan rata-rata *peak day* dengan perbandingan *peak hour* terhadap *peak-day* (Neufville et al., 2013).
- *Airport Cooperative Research Program* (ACRP). Dalam publikasinya ACRP *Report* 82 (2013), menyajikan buku panduan dan sarana analisis berkesinambungan yang

berisikan metode konversi dari jumlah eksisting atau peramalan penumpang dan pesawat kedalam perhitungan *peak period* dan *operational profiles*, serta menyediakan tingkat perincian fasilitas bandar udara dan peninjauan lingkungan.

2.4 *Level of Service* (LOS)

Dalam perencanaannya, terminal bandar udara dirancang untuk dapat melayani pengguna bandar udara dengan baik. Sumber daya yang terbatas merupakan sebuah tantangan untuk merancang terminal bandar udara untuk mencapai keseimbangan baik secara operasional maupun non-operasional. Terdapat berbagai macam acuan dan tolok ukur dalam proses peninjauan tingkat pelayanan kebandarudaraan. Pihak *architecture, engineering,* dan *construction professional* (AEC) maupun pemilik bandar udara dan maskapai penerbangan telah lama merujuk pada peninjauan *level of service* (LOS).

Tingkat pelayanan (*Level of Service*) merupakan istilah umum yang merujuk pada pelayanan jasa yang diberikan untuk pengguna jasa baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Dalam kaitannya sebuah bangunan penumpang, tingkat pelayanan yang ideal akan berujung pada besarnya ketersediaan ruang gerak penumpang. Sedangkan ruang gerak sempit akan membuat penumpang merasa berdesakan dan tidak nyaman. Tingkat kepadatan dan keramaian penumpang akan berpengaruh terhadap alokasi waktu atau panjang antrian pada alur pergerakan penumpang.

Tabel 2.2 Standar tingkat pelayanan menurut IATA

LOS	Ruang	Waktu
Overdesign	Terlalu banyak ruang kosong	Penyediaan waktu luang berlebih
Optimum	Ketersediaan ruang yang cukup untuk mengakomodasi fungsi sesuai kebutuhan dalam lingkungan yang nyaman	Proses pengolahan dan waktu antrian yang dapat diterima
Suboptimum	Hiruk pikuk dan tidak nyaman	Proses pengolahan dan waktu antrian tidak dapat diterima

(Sumber: IATA – ADRM 10th *edition*, 2014)

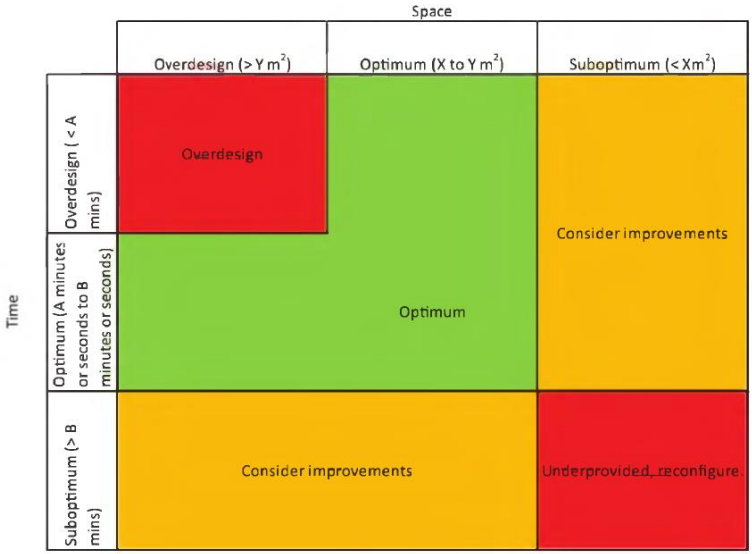
Terdapat berbagai standar desain dalam perencanaan *departure lounge*. Hal ini disebabkan oleh pertimbangan ekonomi dan efisiensi dari berbagai instansi komersial dan keberagaman kultur sosial di setiap negara, sehingga pendekatan standar desain tidak mengacu pada dasar keilmiahan. Tabel 1.2 menyajikan berbagai macam penerapan standar desain dalam merencanakan kebutuhan luasan *departure lounge* (Neufville et al., 2013).

Tabel 2.3 Penerapan standar desain *departure lounge*

Standar Desain	Standar untuk penumpang		
	Duduk (m^2/penumpang)	Berdiri (m^2/penumpang)	Penumpang duduk (%)
Aeroports de Paris	1,5	1,0	50 – 75
Amsterdam	1,0	1,0	50
BAA	1,0	1,0	60
IATA	1,0 – 1,5	1,0 – 1,2	50

(Sumber: Neufville et al., 2013)

Terdapat dua variabel penting yang berkesinambungan dengan konsep LOS dalam proses desain dan perencanaan fasilitas maupun tempat antrian, yaitu: ruang antrian dan waktu menunggu. Konsep ruang dan waktu digunakan untuk menetapkan standar LOS dalam peninjauan kapasitas untuk fasilitas pemrosesan dan tempat antrian yang sesuai. Sumbu ruang didefinisikan kedalam luasan yang tersedia untuk tiap penumpang sedangkan sumbu waktu menunjukkan waktu tunggu maksimum untuk penumpang dalam suatu antrian.



Gambar 2.1 Diagram Ruang dan Waktu Dalam Konsep LOS (Sumber: IATA – ADRM 10th *edition*, 2014)

2.5 *Building Information Modelling* (BIM)

Berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan dampak positif pada industri konstruksi di berbagai negara. Dampak signifikan dirasakan pada efisiensi dan produktifitas pada percepatan pembangunan infrastruktur menggunakan teknologi digital, salah satunya dengan menerapkan Building Information Modeling (BIM). Sektor pembangunan telah lama menerapkan *Computer Aided Design* (CAD) dalam menyajikan gambar, dokumen dan model berbentuk 2D maupun 3D. Pengaplikasian gambar berbasis CAD memiliki beberapa kekurangan, walaupun di Indonesia masih tidak asing kita jumpai penerapannya dalam berbagai proyek pembangunan. Dalam metode berbasis CAD, model di gambarkan secara terpisah tanpa adanya kesinambungan antar model dan hanya menciptakan sekumpulan berkas secara manual (Krygiel, 2008).

BIM merupakan perkembangan lebih lanjut dari perencanaan, desain, konstruksi, operasional dan proses pemeliharaan pada suatu fasilitas menggunakan informasi model sesuai kaidah yang dapat diinterpretasikan dalam sebuah perangkat, baik baru ataupun lama, dengan mengangkut kumpulan informasi mengenai fasilitas dalam suatu format yang dapat diakses selama siklus hidup (NIBS, 2008). Kunci perbedaan dari metode CAD dan BIM terletak pada orientasi sifat dasar model BIM yang menciptakan integritas koneksi dan manipulasi informasi, sehingga menempatkan BIM sebagai sarana yang lebih bermanfaat (Eastman et al., 2011).

Terdapat tiga aspek yang saling berkesinambungan dalam BIM menurut *Royal Institution of Chartered Surveyors* (RICS, 2014), yaitu:

- Representasi model (penyajian fisik dan karakteristik fungsional dari rancangan yang dapat dikomputasi).
- Proses perkembangan model (perangkat lunak maupun keras yang digunakan dalam mengembangkan model, pertukaran data elektronik dan interoperabilitas, alur kerja kolaboratif sesuai tugas dan tanggung jawab dari sebuah tim yang berkaitan dengan BIM).
- Penggunaan model (model bisnis, praktik kolaborasi, menghasilkan kiriman nyata selama siklus hidup proyek).

BIM pada dasarnya merupakan *information communication technology* (ICT) yang digerakkan dalam prinsip dasar CAD melalui kemajuan teknologi pemodelan 3D. Representasi dimensi dalam BIM dibedakan sesuai dengan tahapan pengerjaannya, yaitu:

- 2D BIM : Model BIM menggunakan visualisasi 3D dan dapat menciptakan gambar 2D (Autodesk, 2002).
- 3D BIM : Model geometris 3D yang tertanam kepintaran, relasi antar objek (semantik), fungsional dan penyajian

informasi yang dapat digunakan dalam *clash detection*, visualisasi, proses pemeriksaan desain, dan lain lain.

- 4D BIM : Kesinambungan antara model BIM 3D dengan jadwal konstruksi untuk menyimulasikan tahapan proyek. Simulasi dapat divisualisasikan dalam bentuk *real time* melalui video *time lapse*.
- 5D BIM : Menambahkan informasi biaya dan anggaran yang terkorelasi dalam kuantitas dan volume yang ada dalam model 3D. Dapat digunakan sebagai sistem evaluasi ekonomi yang terhubung dalam waktu dan durasi suatu proyek konstruksi.
- 6D BIM : Model BIM 6D mengkombinasi antara komponen 3D BIM dengan segala aspek pengelolaan siklus hidup proyek, meliputi analisis konsep energi, peninjauan *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), *sustainability management*, dan lain lain.
- 7D BIM : Penerapan pengelolaan fasilitas yang pada umumnya digunakan oleh pemilik bangunan sebagai perencanaan pemeliharan.
- nD BIM : Studi lebih lanjut melihat berbagai potensi informasi yang dapat disajikan dan dianalisis dalam model BIM.

Informasi dan komponen yang akan disajikan dalam suatu proyek akan terus bertambah seiring berjalannya proyek dari waktu ke waktu. Dibutuhkan penyajian informasi yang tepat untuk merepresentasikan suatu model sesuai dengan tahapannya. Sehingga dapat menentukan porsi penerapan BIM yang akan digunakan dalam suatu proyek. Penetapan tahapan perkembangan tersebut dapat disimulasikan menggunakan gagasan *Level of Development* (LOD).

Tahapan Pengembangan (LOD) merupakan konsep yang dapat digunakan praktisi konstruksi untuk mendefinisikan dan mengartikulasikan tingkat kejelasan konten dan penerapan BIM dalam berbagai tingkatan pada desain dan proses konstruksi

(ACRP, 2016b). Hal tersebut mendefinisikan karakteristik model elemen dari sistem bangunan yang berbeda pada tahapan pengembangan yang berbeda. LOD menjabarkan nilai paling rendah dari dimensi, ruang, kuantitatif, kualitatif, dan data yang berkesinambungan sebagai penunjang elemen model, sebagaimana berikut ini (ACRP, 2016b dan NBIMS, 2015):

- LOD 100 : Elemen model diilustrasikan secara grafis dalam simbol atau bentuk lainnya, tetapi tidak memenuhi kriteria untuk LOD 200. Informasi yang berkaitan dengan elemen model dapat berasal dari elemen model yang berbeda.
- LOD 200 : Elemen model diilustrasikan secara grafis dalam sistem umum, objek, atau rangkaian dari perkiraan kuantitas, ukuran, bentuk, lokasi dan orientasi. Informasi non-grafis dapat terlampir dalam elemen model.
- LOD 300 : Elemen model diilustrasikan secara grafis dalam sistem tertentu, objek, atau rangkaian dari kuantitas, ukuran, bentuk, lokasi dan orientasi. Informasi non-grafis dapat terlampir dalam elemen model.
- LOD 350 : Elemen model diilustrasikan secara grafis dalam sistem tertentu, objek, atau rangkaian dari kuantitas, ukuran, bentuk, orientasi dan berinteraksi dengan elemen bangunan lainnya. Informasi non-grafis dapat terlampir dalam elemen model.
- LOD 400 : Elemen model diilustrasikan secara grafis dalam sistem tertentu, objek, atau rangkaian dari ukuran, bentuk, lokasi, kuantitas, detail orientasi, pembuatan, pengumpulan, dan keterangan pemasangan. Informasi non-grafis dapat terlampir dalam elemen model.
- LOD 500 : Detail dari ukuran, bentuk, lokasi, kuantitas, dan orientasi elemen model telah diverifikasi di lapangan.

2.6 Kenyamanan Termal

Kenyaman termal adalah suasana pikiran seseorang yang menyatakan kepuasan dengan kondisi termal lingkungannya (ASHRAE, 2010). Dengan tersajinya berbagai macam keragaman, baik secara fisiologis dan psikologis, sangat sulit menerjemahkan kenyamanan termal karena kondisi lingkungan yang dibutuhkan setiap orang untuk mendapati kenyamanannya berbeda-beda. Terdapat 6 faktor utama yang harus dirujuk demi menciptakan kenyamanan termal yaitu:

1. Kadar metabolisme merupakan perpindahan energi kimia ke dalam panas dan kinerja mekanis oleh aktivitas metabolisme makhluk hidup, umumnya dinyatakan dalam satuan luas dari total permukaan tubuh.
2. Selubung pakaian merupakan perpindahan panas dari seluruh tubuh termasuk bagian yang tidak dibalut dengan pakaian, seperti kepala dan tangan.
3. Suhu udara merupakan rerata suhu udara di sekitar penghuni yang meliputi lokasi dan waktu.
4. Suhu radiasi merupakan suhu udara di satu titik tertentu yang saling bertukar dengan radiasi termal.
5. Kecepatan udara merupakan kadar pergerakan udara pada suatu titik tanpa menghitung tinjauan arah.
6. Kelembapan merupakan kaidah umum dalam penentuan kandungan lembab dari udara. Disajikan dalam variabel termodinamika yang meliputi tekanan uap air, suhu titik pengembunan, dan rasio kelembapan.

Proses peninjauan kenyamanan termal terletak pada kondisi di dalam ruang yang memadai untuk penghuni dan terhubung dengan pemakian energi sebagai sistem penunjang (Kotopouleas, 2015). Ukuran terminal bandar udara yang relatif besar dengan rangkaian operasional kompleks membutuhkan sistem penunjang yang memadai, seperti pencahayaan dan HVAC. Dengan terus berjalannya roda kehidupan di bandar udara, terminal akan mengalami fluktuasi pergerakan mulai dari tingkat pergerakan

rendah hingga terjadinya periode puncak. Hal ini berdampak pada pemakaian energi dimana dalam studi yang dilakukan oleh Perdamaian (2013), mengindikasikan bahwa penggunaan energi listrik terbesar pada terminal bandar udara terletak pada sistem HVAC sebesar 86,59%.

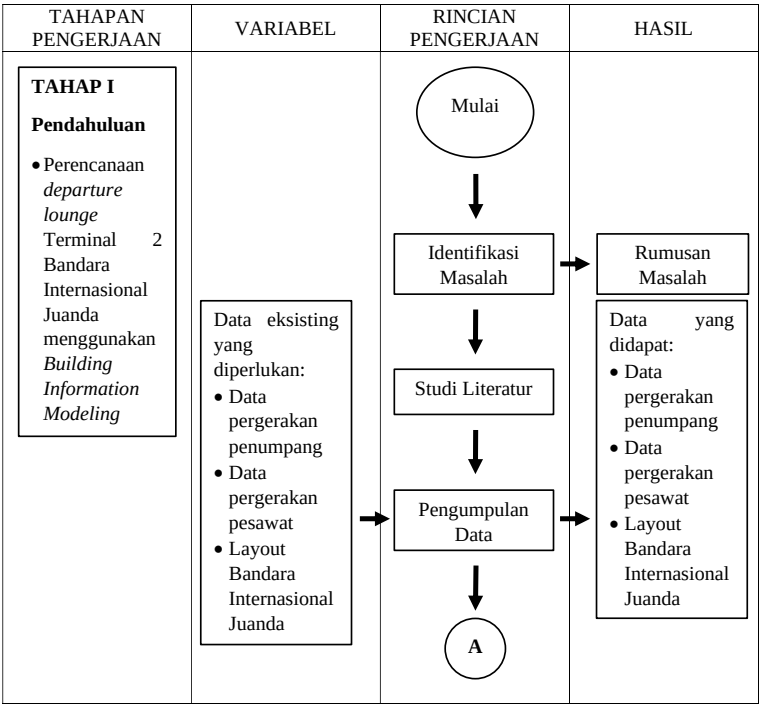
Dwell Time merupakan kecenderungan lama waktu penumpang untuk berada di suatu ruang pelayanan (Neufville et al., 2013). Hal ini merupakan konsep dasar yang harus dipahami dalam perencanaan yang berkaitan dengan konsep ruang dan kenyamanan penumpang. Penumpang akan menempati ruang dalam rentang waktu yang digunakan. Tersedianya ruang dan rentang waktu akan menyebabkan banyaknya penumpang dalam waktu singkat atau sebaliknya. Pertimbangan ini menunjukkan bahwa tersedianya ruang dapat digunakan dalam periode singkat dan bersiklus terhadap pengguna selanjutnya. Dengan semakin singkatnya *dwell time*, maka akan mempercepat kelompok pertama untuk meninggalkan ruang dan diganti dengan kelompok selanjutnya.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

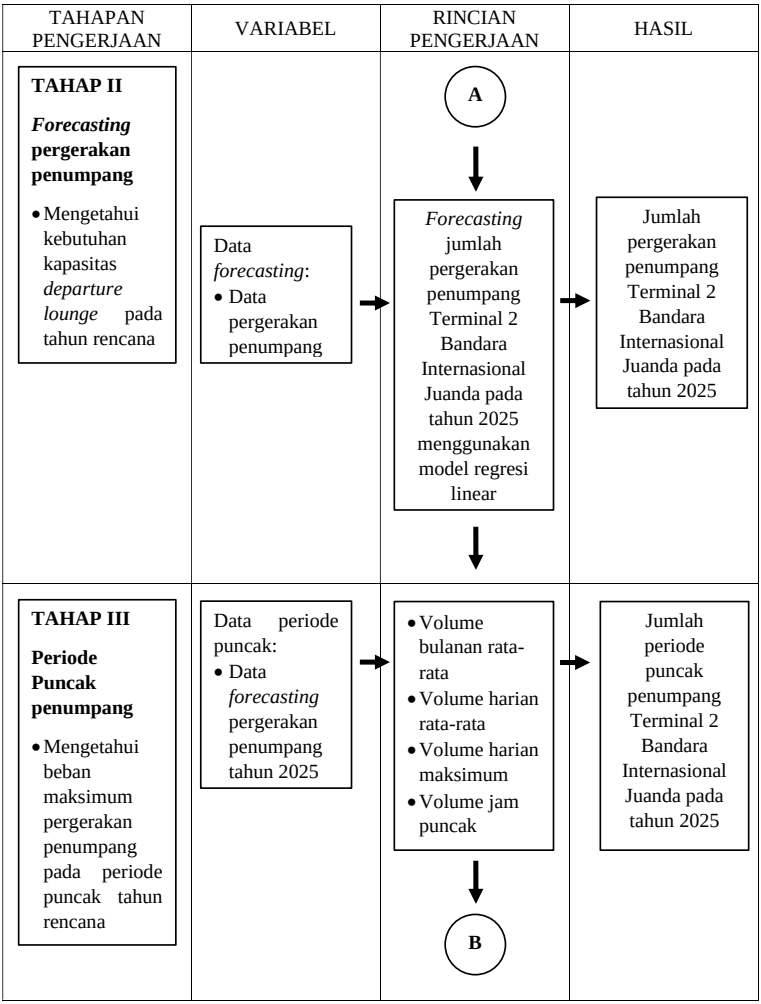
BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Diagram alir pengerjaan tugas akhir

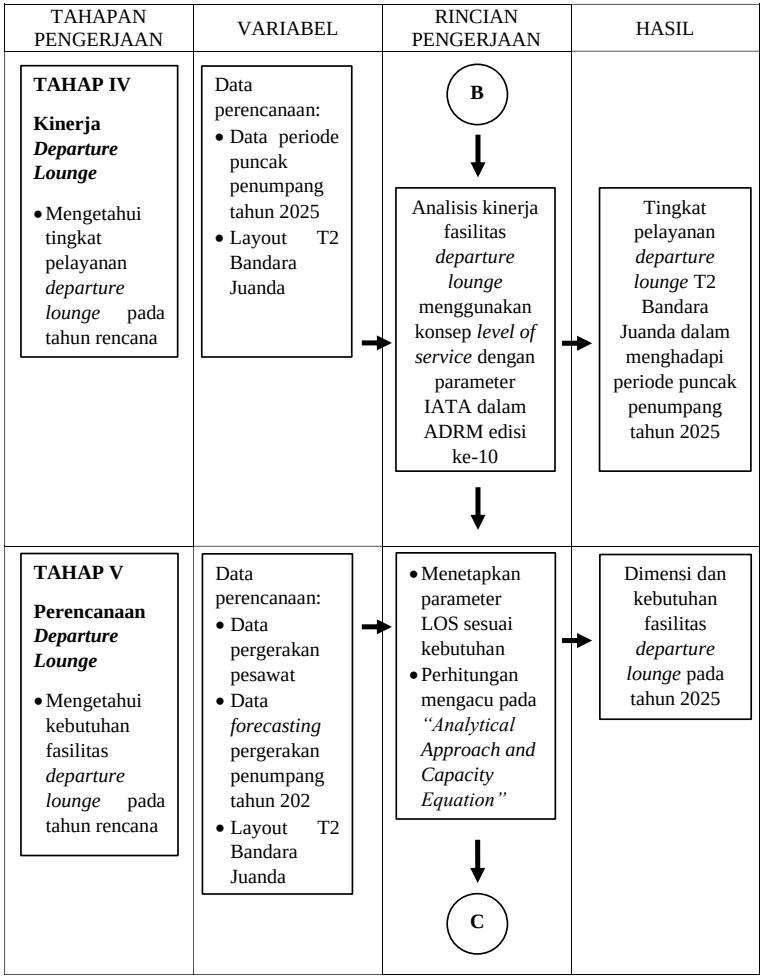
Dalam menjawab rumusan masalah serta menjadikan proses pengerjaan tugas akhir ini dapat berjalan terstruktur, sistematis dan memudahkan dalam pengecekan langkah pengerjaan, maka dibuatlah diagram alir seperti berikut ini:



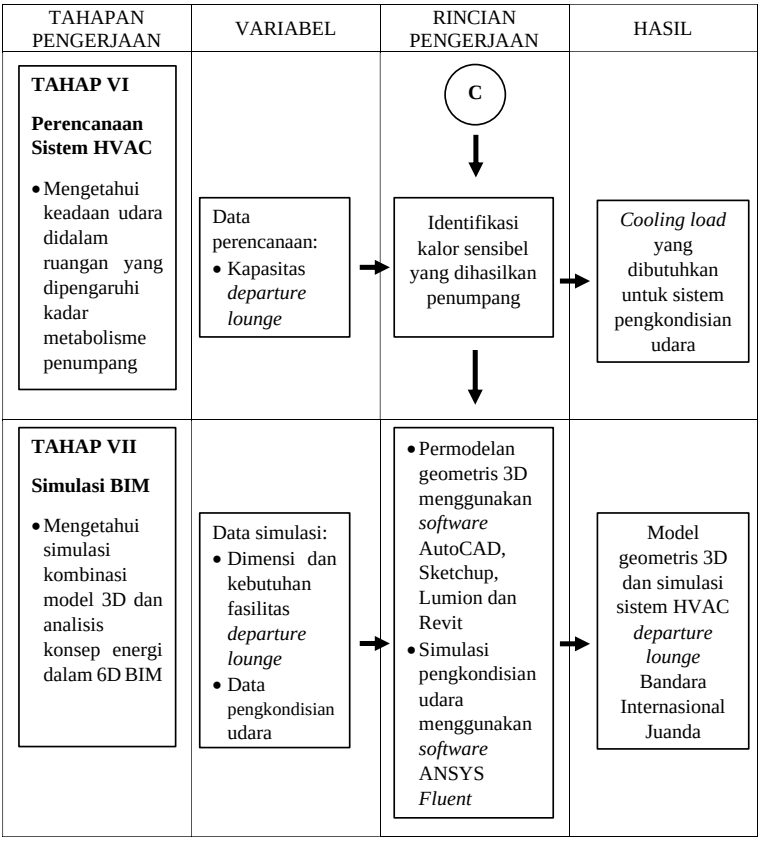
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir



Gambar 3.2 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir (Lanjutan)



Gambar 3.3 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir (Lanjutan)



Gambar 3.4 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir (Lanjutan)

3.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan proses identifikasi kelayakan topik permasalahan untuk dikaji lebih lanjut dalam tugas akhir. *Departure lounge* didesain sebagai tempat singgah penumpang untuk menunggu keberangkatan sesuai jadwal penerbangan. Pertumbuhan pergerakan penumpang akan menimbulkan pengembangan fasilitas suatu bandar udara. Penggunaan energi dibutuhkan untuk mengoperasikan suatu fasilitas. Penggunaan energi yang berlebih cenderung terjadi dalam sistem HVAC untuk memfasilitasi penumpang. Sehingga dibutuhkan perencanaan fasilitas *departure lounge* dengan penggunaan energi yang optimum untuk menghadapi pertumbuhan penumpang pada tahun 2025.

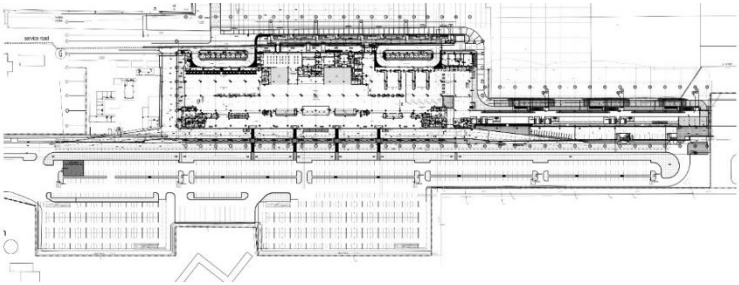
3.3 Studi Literatur

Referensi bacaan sangat diperlukan untuk mencari ilmu yang tepat untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Banyak referensi yang bisa digunakan, mulai dari jurnal penelitian baik dalam maupun luar negeri, buku yang berkaitan dengan perencanaan bandar udara, tugas akhir terdahulu, peraturan mengenai kebandarudaraan di Indonesia maupun mancanegara. Beberapa referensi yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini diambil dari SNI, IATA, SKEP, ACRP, FAA, ICAO, ASHRAE, Warta Ardhia, Science Direct, dan berbagai penelitian terdahulu.

3.4 Pengumpulan Data

Dalam penyelesaian tugas akhir ini akan direncanakan *departure lounge* Terminal 2 Bandara Internasional Juanda melalui menggunakan *Building Information Modeling* (BIM) melalui harmonisasi konsep perancangan model geometris BIM 3D dengan analisis konsep energi dalam BIM 6D. Dikarenakan adanya pandemi COVID-19 yang tidak memungkinkan untuk melakukan survey di lokasi peninjauan sehingga data yang dikumpulkan hanya melalui data sekunder yaitu:

1. Data jumlah pergerakan penumpang tahun 1998 – 2019 yang didapat melalui *Annual Report* dan *Sustainability Report* PT. Angkasa Pura I.
2. Data pergerarakan pesawat menggunakan data lama yang didapat dari penelitian terdahulu.
3. *Layout* terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda.



Gambar 3.5 *Layout* T2 Juanda International Airport (JIA)
(Sumber*: https://juanda-airport.com/id*)

3.5 Perhitungan dan Penyelesaian Tugas Akhir

Melalui diagram alir pengerjaan tugas akhir pada sub-bab 3.1, tahapan perhitungan yang akan diterapkan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

3.5.1 Perhitungan Peramalan Penumpang

Pertimbangan akan terjadinya kenaikan jumlah penumpang membutuhkan perencanaan fasilitas penumpang bandar udara yang cermat dan tepat guna. Fasilitas penumpang bandar udara merepresentasikan besarnya investasi yang dibutuhkan dalam proses perealisasiannya, sehingga penting halnya untuk dapat menyediakan kapasitas yang cukup untuk mengakomodasi kenaikan penumpang. Perencanaan ini bergantung pada ketepatan membaca permintaan penumpang dimasa depan dan diterjemahkan dalam desain perencanaan (Jones, 2007). Kesinambungan antara permintaan penerbangan dengan kondisi ekonomi menjadikan model regresi / *econometric* sebagai salah satu metode yang kuat

dan umum digunakan dalam metode peramalan penerbangan (IATA, 2014). Metode regresi yang umum digunakan adalah model regresi linear dengan persamaan sebagai berikut:

- Model regresi linear:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \ldots + b_nX_n \quad (3.1)$$

Dimana:

Y = Variabel terikat (Jumlah Penumpang)

X_n = Variabel bebas ke-n (Tahun 2025)

a = Konstanta

b_n = Koefisien pengaruh variabel X_n terhadap Y

3.5.2 Perhitungan periode puncak

Perhitungan periode puncak pada tahun rencana dibutuhkan data dari *forecasting* jumlah penumpang pada tahun rencana. Perhitungan ini meliputi data di hari yang tersibuk dan jam tersibuk, sehingga didapat kondisi jam tersibuk di tahun rencana. Menurut Ashford et al. (2011), terdapat empat (4) tahap dalam pencarian periode puncak, yaitu:

1. Volume Bulanan Rata-Rata (*Average Monthly*)

Presentasi pergerakan bulanan maksimum tiap tahun terhadap volume pergerakan tahunan dengan presentasi bulanan dari presentasi kumulatif data yang ada sebagai prsentasi bulanan maksimum rencana.

Average Monthly = 0,08417 x *Annual Passenger* (3.2)

2. Volume Harian Rata-Rata (*Average Daily Passenger*)

Volume pertahun akan dibagi dengan jumlah rata-rata hari dalam satu bulan (31 hari).

Average Day = 0,03226 x *Monthly Maximum Volume* (3.3)

3. Volume Harian Maksimum (Peak Day Movement).

   Jumlah volume terbanyak dalam satu hari tertentu

   Peak Day Movement = 1,26 x *Average Day* (3.4)

4. Volume Jam Puncak (*Peak Hour*)

   Pergerakan terbanyak pada jam tertentu dalam 1 jam dimana jam puncak ini memiliki pergerakan sebesar 12% - 15% dari hari puncak.

   Periode Puncak = 0,0917 x *Peak Daily Flow* (3.5)

3.5.3 Perhitungan Kinerja Fasilitas *Departure Lounge*

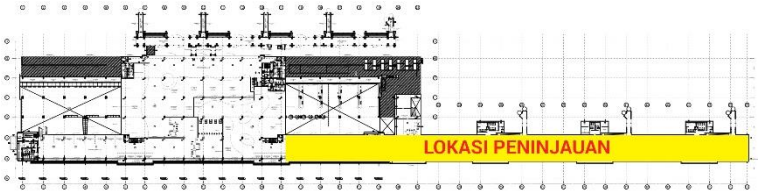
Perhitungan kinerja fasilitas dilakukan dengan meninjau nilai *level of service* pada *departure lounge* penerbangan internasional Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda yang ditunjukkan pada gambar 3.6. Melalui Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Republik Indonesia Nomor: SKEP/284/X/1999 tentang Standar Kinerja Operasional Bandar Udara Yang Terkait Dengan Tingkat Pelayanan (*Level Of Service*) Di Bandar Udara Sebagai Dasar Kebijakan Pentarifan Jasa Kebandarudaraan, variabel tingkat pelayanan untuk jasa kebandarudaraan yang diterima oleh pengguna jasa meliputi aspek keselamatan, keamanan, kelancaran dan kenyamanan penyelenggara jasa kebandarudaraan. Menurut (Neufville et al., 2013), tingkat penggunaan (*utilization rate*) merupakan konsep dasar dalam menaksir *level of service* yang dipengaruhi melalui perbandingan angka permintaan dengan tingkat layan sebagaimana perumusan berikut ini:

$$\text{LOS} = \frac{p}{A} \quad (3.6)$$

Dimana :

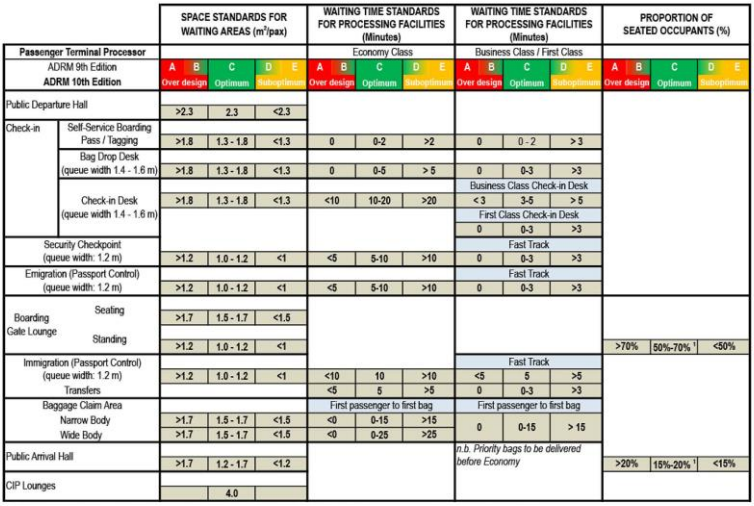
P = jumlah penumpang

A = luas fasilitas (m^2)



Gambar 3.6 Lokasi Peninjauan Kinerja Fasilitas

Untuk mempresentasikan kebutuhan ruang dengan pergerakan yang dinamis, parameter LOS direpresentasikan dalam rentang "A" hingga "E" yang dibagi berdasarkan jenis fasilitas layanan oleh *International Air Transport Association* (IATA) dalam *Airport Development Reference Manual* 10^{th} *edition* melalui gambar berikut:



Passenger Terminal Processor		SPACE STANDARDS FOR WAITING AREAS (m^2/pax)			WAITING TIME STANDARDS FOR PROCESSING FACILITIES (Minutes)			WAITING TIME STANDARDS FOR PROCESSING FACILITIES (Minutes)			PROPORTION OF SEATED OCCUPANTS (%)		
					Economy Class			Business Class / First Class					
ADRM 9th Edition / ADRM 10th Edition		A B Over design	C Optimum	D E Suboptimum	A B Over design	C Optimum	D E Suboptimum	A B Over design	C Optimum	D E Suboptimum	A B Over design	C Optimum	D E Suboptimum
Public Departure Hall		>2.3	2.3	<2.3									
Check-in	Self-Service Boarding Pass / Tagging	>1.8	1.3 - 1.8	<1.3	0	0-2	>2	0	0 - 2	> 3			
	Bag Drop Desk (queue width 1.4 - 1.6 m)	>1.8	1.3 - 1.8	<1.3	0	0-5	> 5	0	0-3	>3			
	Check-in Desk (queue width 1.4 - 1.6 m)	>1.8	1.3 - 1.8	<1.3	<10	10-20	>20	Business Class Check-in Desk: < 3	3-5	> 5			
								First Class Check-in Desk: 0	0-3	>3			
Security Checkpoint (queue width: 1.2 m)		>1.2	1.0 - 1.2	<1	<5	5-10	>10	Fast Track: 0	0-3	>3			
Emigration (Passport Control) (queue width: 1.2 m)		>1.2	1.0 - 1.2	<1	<5	5-10	>10	Fast Track: 0	0-3	>3			
Boarding Gate Lounge	Seating	>1.7	1.5 - 1.7	<1.5									
	Standing	>1.2	1.0 - 1.2	<1							>70%	50%-70% [1]	<50%
Immigration (Passport Control) (queue width: 1.2 m)		>1.2	1.0 - 1.2	<1	<10	10	>10	Fast Track: <5	5	>5			
Transfers					<5	5	>5	0	0-3	>3			
Baggage Claim Area					First passenger to first bag			First passenger to first bag					
	Narrow Body	>1.7	1.5 - 1.7	<1.5	<0	0-15	>15	0	0-15	> 15			
	Wide Body	>1.7	1.5 - 1.7	<1.5	<0	0-25	>25						
Public Arrival Hall		>1.7	1.2 - 1.7	<1.2				*n.b. Priority bags to be delivered before Economy*			>20%	15%-20% [1]	<15%
CIP Lounges			4.0										

[1] The lower limit is only to be considered if extensive F+B seating is provided in the departure lounge, or, concession zone seating available

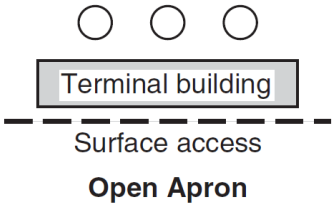
Gambar 3.7 Konsep LOS dalam perencanaan fasilitas terminal menurut IATA
(Sumber: IATA – ADRM 10th *edition*, 2014)

3.5.4 Perhitungan Kebutuhan Fasilitas *Departure Lounge*

Perhitungan kebutuhan fasilitas ini bertujuan untuk mendesain kapasitas fasilitas *departure lounge* sesuai dengan tingkat kenyamanan rencana. Ruang Tunggu Keberangkatan harus cukup untuk menampung penumpang waktu sibuk selama menunggu waktu check-in, dan selama penumpang menunggu saat boarding setelah check in. Konsep desain terminal 2 Juanda merupakan *Open-Apron* atau *Linear Concept* dimana lingkup operasional terpusat dalam konfigurasi apron terbuka atau susunan linier yang dapat dioperasikan dalam satu terminal utama dengan akses langsung penumpang menuju pesawat melalui apron atau terhubung langsung melalui terminal utama.

Departure lounge direncanakan sebagai tempat singgah penumpang untuk menunggu keberangkatan sesuai jadwal penerbangan dan sebagai jalur keluar untuk penumpang

kedatangan yang disediakan pada setiap *gate* atau mencakup lebih dari satu *gate*. Perlu dilakukan perhitungan pertumbuhan jumlah gate hingga tahun 2025, sehingga dapat diketahui angka *demand* fasilitas *departure lounge* untuk melayani kebutuhan gate Terminal 2 Bandara Internasional Juanda tahun 2025.



Gambar 3.8 Konsep Desain T2 Bandara Internasional Juanda (Sumber: Ashford et al., 2011)

3.5.4.1. Perhitungan Kebutuhan Jumlah Gate

Metode peramalan jumlah gate mengacu pada bab V.3.9.2 ACRP *Report* 25 tentang Pendekatan Keberangkatan Tiap Gate. Angka perbandingan keberangkatan tiap gate tahunan didapat melalui pengalian faktor eksisting dengan persentase perubahan yang diasumsikan pada keberangkatan tiap gate harian. Jumlah penumpang keberangkatan tiap gate akan mengalami perubahan seiring dengan jumlah keberangkatan harian tiap gate, sehingga jumlah penumpang keberangkatan akan mengalami kenaikan atau penurunan (ACRP, 2010). Dilakukan peramalan menggunakan metode regresi linear melalui persamaan 3.1 yang duigunakan sebagai asumsi keberangkatan harian tiap gate hingga tahun rencana. Perhitungan jumlah keberangkatan penumpang tahunan tiap gate ditunjukkan dalam persamaan berikut ini:

$$Y = \frac{a}{(X_n / X_{n-1})} \qquad (3.7)$$

Dimana:

Y = jumlah keberangkatan tahunan tiap gate

a = keberangkatan tahunan tiap gate pada tahun sebelumnya

X_n = jumlah keberangkatan harian tiap gate

X_{n-1} = jumlah keberangkatan harian tiap gate pada tahun sebelumnya

3.5.4.2. Perhitungan *Level of Service*

Adapun dalam studi mengenai parameter LOS yang telah dipraktikkan dalam perencanaan departure lounge menurut (ACRP, 2010) adalah sebagai berikut:

- Beban faktor dari pesawat untuk menggunakan gate: Berikisar antara 80% (LOS B/C) hingga 90% (LOS A) untuk terminal dengan intensitas tinggi. Beban faktor dapat berkurang 70% hingga 80% dan tetap mendapat nilai LOS A, ketika jumlah penumpang signifikan menggunakan fasilitas lain seperti premium class lounge untuk bandar udara international.
- Persentase penumpang duduk dan penumpang berdiri: Persentase penumpang duduk berkisar antara 50% (LOS C) hingga 80% (LOS B) dan lebih dari 80% hingga 100% (LOS A).

Ruang setiap penumpang duduk dan berdiri: Perhitungan kebutuhan ruang harus meninjau barang bawaan dan bagasi penumpang. Hal ini akan memberikan ruang gerak yang cukup terhadap pergerakan dan antrian penumpang. Kebutuhan ruang LOS B/C sebesar 1,4 m^2 untuk penumpang duduk dan 0,9 m^2 untuk penumpang berdiri, sedangkan LOS A sebesar 1,6 m^2 untuk penumpang duduk dan 1,1 m^2 untuk penumpang berdiri.

3.5.4.3. Perhitungan Kapasitas *Departure Lounge*

Parameter dalam mendesain ukuran dan komposisi fasilitas ruang tunggu keberangkatan dipengaruhi oleh beberapa faktor berikut ini:

1. Kebutuhan tempat duduk sesuai dengan rata-rata kapasitas penumpang pesawat terbesar yang akan menggunakan gate.
2. Lahan yang disediakan untuk konsesi (makanan, minuman dan toko retail).

Untuk terminal dengan desain pier/*finger-type*, ukuran *departure lounge* dipengaruhi oleh jumlah pesawat pada tiap sisi pier sehingga perhitungan meliputi panjang dan lebar pier. Lebar pier direncanakan untuk:

1. Ukuran lebar *departure lounge* pada tiap sisi pier.
2. *Consessions* yang disediakan sepanjang pier.
3. Koridor untuk sirkulasi ruang gerak penumpang dan alat-alat penunjang.

Terdapat enam (6) tahap perhitungan kebutuhan fasilitas *departure lounge* dalam IATA – ADRM 10th *edition*, yaitu:

Tabel 3.1 Akronim Perhitungan Kebutuhan Fasilitas *Departure Lounge*

Simbol	Keterangan	Satuan
$A_{[1/2]}$	Luasan untuk departure lounge dalam konfigurasi open-gate yang melayani satu atau dua sisi pier (1/2)	m^2
$AS_{[1/2]}$	Kapasitas maksimum yang disediakan oleh seluruh pesawat pada tiap sisi pier (1/2)	
LF	Faktor pembebanan pesawat	

SR	Rasio tempat duduk	
SRf	Faktor penyesuaian dalam rasio tempat duduk	
Gf	Faktor open-gate departure lounge	
S (S/T)	Ruang untuk penumpang duduk/berdiri	m^2
X	Perbandingan ruang tambahan untuk penumpang keberangkatan dalam % total luasan gate	
$GLd_{[1/2]}$	Ukuran departure lounge dalam sisi pier (1/2)	m
PL	Panjang pier	m
Pw	Lebar pier	m
W	Lebar ruang sirkulasi gerak koridor	m

(Sumber: IATA ADRM 10th *Edition*, 2014)

1. Menentukan kapasitas maksimum seluruh pesawat pada satu sisi pier, kemudian ulangi proses perhitungan untuk sisi pier lainnya bila diperlukan.

$$AS_{[1/2]} = n_{aircraft} \times n_{seats} \quad (3.8)$$

2. Menghitung luasan yang dibutuhkan untuk *departure lounge* menggunakan persamaan berikut ini:

$$A_{[1/2]} = \left\{\left(AS_{[1/2]} \times LF \times SR \times (1 + SRf) \times Gf \times S_S\right) + \left(AS_{[1/2]} \times LF \times (1 - SR) \times S_{ST}\right)\right\} \times (1 + X) \quad (3.9)$$

Faktor penyesuaian rasio tempat duduk (SRf) dipengaruhi oleh kemungkinan penumpang menaruh barang bawaan pribadi di kursi kosong dekat mereka. Perbandingan ruang tambahan untuk penumpang keberangkatan (X) dipertimbangkan melalui ketersediaan fasilitas

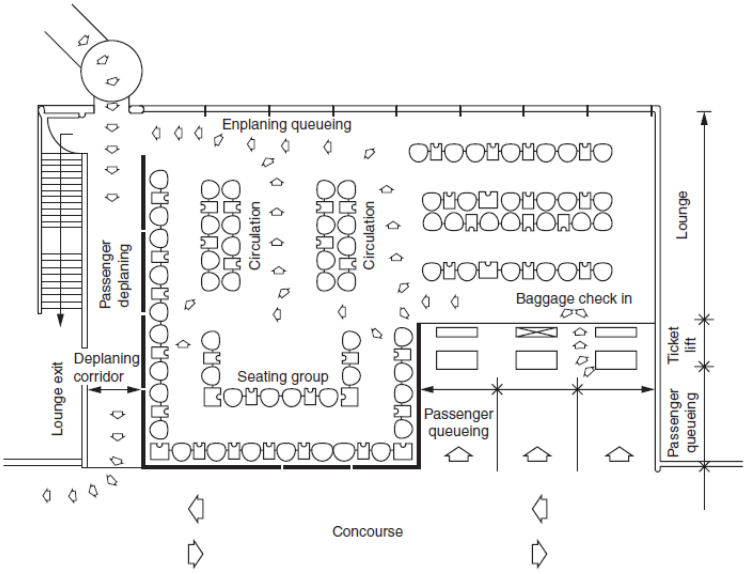
keberangkatan yang meliputi podium pemeriksaan *boarding pass* hingga antrian yang terjadi dan tempat layanan informasi.

3. Menghitung kedalaman *departure lounge* menggunakan persamaan berikut ini:

$$GLd_{[1/2]} = A_{[1/2]}/P_L \quad (3.10)$$

4. Menghitung lebar total pier dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$P_w = GLd_1 + GLd_2 + W \quad (3.11)$$



Gambar 3.9 Rekomendasi tata letak *departure lounge* (Sumber: Horonjeff, et al., 2011)

3.5.5 Perhitungan Sistem Pengkondisian Udara

Penumpang akan melakukan berbagai kegiatannya pada waktu *dwell time* di ruang tunggu keberangkatan. Aktivitas ini akan memproduksi kalor metabolisme berdasarkan tingkat aktivitas yang dilakukan. Kadar metabolisme ini yang akan menjadikan kunci dalam menentukan tingkat kenyamanan seseorang yang bersentuhan langsung dengan keadaan termal di lingkungan sekitar. Dalam peninjauan kenyamanan termal bandar udara, kondisi di dalam lingkungan terminal diharapkan mampu memberikan kenyamanan penumpang dalam berbagai kegiatan yang dilakukan. Perhitungan beban pendinginan dilakukan dengan metode *Cooling Load Temperature Difference* (CLTD), dimana metode ini digunakan untuk mengukur besar beban pendinginan yang dipengaruhi oleh beban panas akibat konduksi, beban panas akibat radiasi, dan beban panas internal (ASHRAE, 2015).

3.5.5.1 Beban Pendinginan

Cooling load atau beban pendinginan merupakan beban dingin yang dibutuhkan oleh suatu ruang untuk mencapai kondisi nyaman. Penumpang akan melakukan berbagai kegiatannya pada waktu *dwell time* di ruang tunggu keberangkatan. Aktivitas ini akan memproduksi kalor metabolisme berdasarkan tingkat aktivitas yang dilakukan. Kadar metabolisme ini yang akan menjadikan kunci dalam menentukan tingkat kenyamanan sesorang yang bersentuhan langsung dengan keadaan termal di lingkungan sekitar. Dalam peninjauan kenyamanan terminal bandar udara, kondisi di dalam lingkungan terminal diharapkan mampu memberikan kenyamanan penumpang dalam berbagai kegiatan yang dilakukan.

Tabel 3.2 Kadar Metabolisme Pembangkit Panas untuk Beragam Aktivitas

Aktivitas	Kadar Metabolisme		
	met	W/m^2	btu/(jam-ft^2)
Santai	0,8	45	15
Duduk, tenang	1,0	60	18
Berdiri, rileks	1,2	70	22
Membaca, duduk	1,0	55	18
Berjalan pada jalan datar:			
0,89 m/detik	2,0	115	37
1,34 m/detik	2,6	150	48
1,79 m/detik	3,8	220	70

(Sumber: ASHRAE *Standard* 55 (2010) dan SNI 03-6572-2001)

Beban pendinginan terdiri dari 2 jenis kalor, yaitu kalor sensibel dan kalor laten. Kalor sensibel merupakan suatu kalor yang berdampak dengan perubahan temperatur dari udara, dimana penambahan kalor sensibel (*sensible heat gain*) merupakan kalor sensibel yang secara langsung masuk dan ditambahkan ke dalam ruang melalui konsuksi, konveksi atau radiasi. Kalor laten adalah suatu kalor yang berhubungan dengan perubahan fasa dari air, dimana penambahan kalor laten (*latent heat gain*) dipengaruhi dengan adanya penambahan uap air pada ruang. Beban pendinginan oleh penumpang merupakan jenis kalor sensibel yang dapat dicari menggunakan persamaan 3.11.

$$Q_{orang\ S} = q_S \times n \times CLF_P \qquad (3.12)$$

Dimana:

$Q_{orang\ S}$ = beban kalor sensible penumpang (Btu/hr)

q_S = kalor sensibel penumpang (Btu/hr)

n = jumlah penumpang

CLF_P = *cooling load factor people*

3.5.5.2 Kondisi Udara Suplai (*Supply Air*)

Menurut buku *Air Conditioning Principles and System*, temperatur udara suplai dapat ditentukan terlebih dengan kisaran 10 – 30˚F. Sehingga besar debit suplai yang dibutuhkan yaitu:

$$T_S = T_R - T_C \tag{3.13}$$

$$CFM_{suplai} = \frac{RSHG}{1{,}1 \times T_S} \tag{3.14}$$

Dimana:

$\mathrm{CFM_{suplai}}$ = Laju pertukaran udara (ft^3/min)

RSHG = *Room sensible heat gain* (Btu/hr)

T_C = *Temperature change* (°F)

T_R = *Temperature reference* (°F)

T_S = *Temperature supply* (°F)

3.5.6 Penerapan BIM pada perencanaan *Departure Lounge*

BIM dapat digunakan untuk mengumpulkan, menciptakan, menganalisis dan mengkomunikasikan informasi fasilitas maupun membangun sebuah fasilitas, dimana BIM dimaksudkan untuk membuat atau memelihara suatu elemen fisik menggunakan informasi fasilitas (ACRP, 2016b). Salah satu keuntungan dari penggunaan BIM adalah kemampuan untuk menggunakan model geometri bangunan dalam berbagai perangkat lunak yang berbeda untuk mempercepat analisis yang dibutuhkan guna mencapai

prinsip desain berkelanjutan (Krygiel, 2008). Dalam proses perencanaan, peninjauan aspek lingkungan dibutuhkan untuk merancang penggunaan energi tepat guna.

Simulasi ini mengacu pada tahapan penerapan BIM dalam perancangan dan analisis fasilitas (ACRP, 2016b) yaitu:

- Penggunaan BIM sebagai perancangan fasilitas:
  - Menentukan kebutuhan dan lokasi fasilitas secara spesifik
  - Menyusun tata letak elemen fasilitas
  - Menentukan ukuran dan skala dari fasilitas
- Penggunaan BIM sebagai analisis fasilitas:
  - Menyelaraskan efisiensi dan harmoni elemen yang saling terhubung dalam fasilitas
  - Peramalan kinerja fasilitas sesuai kebutuhan rentang waktu
  - Validasi tingkat ketelitian analisis sesuai kelayakan

3.5.6.1 Penggunaan BIM sebagai perancangan *departure lounge*

Akan dilakukan proses simulasi *departure lounge* Terminal 2 Bandara Juanda untuk memodelkan kondisi sebenarnya secara struktural maupun kondisi lingkungan. Pemilihan dimensi dalam simulasi ini merujuk pada model geometris 3D yang memiliki relasi antar objek, fungsional dan visualisasi yang dibutuhkan pada proses analisis. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka pemodelan dilakukan dengan perangkat lunak Autodesk Revit secara 3 dimensi. Aplikasi Autodesk Revit memiliki fitur penyusunan bangunan berdasarkan elemen-elemen bangunan seperti dinding, atap, lantai, dinding, pintu, jendela, *massing*, dan sebagainya.

Gambar 3.10 BIM model dalam format .ifc
(Sumber: CADFEM, 2019)

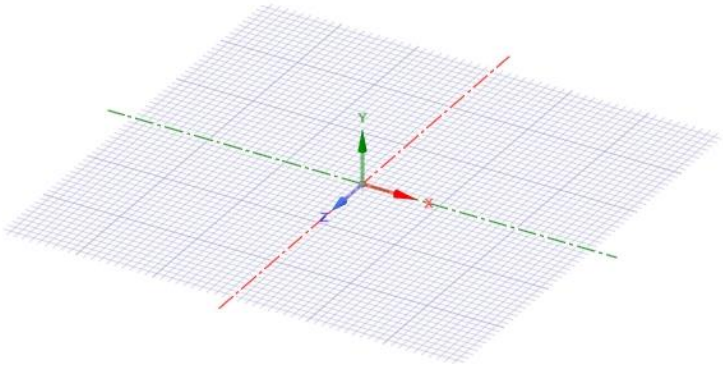
3.5.6.2 Penerapan BIM sebagai analisis sistem HVAC

Dalam analisis sistem HVAC, digunakan perangkat lunak berbasis *Computational Fluid Dynamicd* (CFD) ANSYS 2020 R2 *Student Version*. Merujuk pada (Penn State, 2013) terdapat 25 penerapan BIM secara umum yang diantaranya terdapat 3D *Design Coordination* dan *Energy Analysis.* Hal ini bertujuan untuk menciptakan efisiensi dan relasi harmoni antar elemen fasilitas. Desain *Building Energy Analysis* (BEA) merupakan pertukaran informasi berbasis *Industry Foundation Classes* (IFC) terbuka yang memungkinkan perencana dan pemilik bangunan untuk menilai kinerja penggunaan energi yang diproyeksikan dari desain bangunan yang didefinisikan dalam BIM (PUPR, 2018). Terdapat empat (4) tahapan simulasi dalam menggunakan perangkat lunak berbasis CFD berdasarkan ANSYS *Fluent Tutorial Guide* yaitu:

- *Pre-Processing*

Tahapan ini merupakan penentuan domain bangunan setelah model geometris 3D disimulasikan dalam perangkat Autodesk

Revit. Domain bangunan akan menjadi cakupan desain sesuai dengan luas *departure lounge* Terminal 2 Bandara Juanda.



Gambar 3.11 Antarmuka Sistem Komponen *Space Claim* pada ANSYS 2020 R2

- *Meshing*

Tahapan ini menentukan kualitas geometri bangunan berdasarkan tingkat kerincian analisis yang dibutuhkan. *Computational Mesh* ditentukan di seluruh volume model. Dalam tugas akhir ini, dilakukan *meshing* pada model geometris 3D *departure lounge* Terminal 2 Bandara Juanda sesuai dengan parameter *relevance center* berkualitas *fine* dan *quality node* tinggi untuk menghasilkan analisis terperinci. Perlu dicatat bahwa *meshing* yang diciptakan tidak selalu sesuai dengan yang diharapkan, maka perlu dipastikan *meshing* yang dilakukan mencapai kategori *acceptable*.

- *Solving*

Tahapan ini merupakan pemilihan jenis perhitungan sesuai dengan analisis yang dibutuhkan. Dalam tugas akhir ini, model geometris 3D *departure lounge* dengan sistem HVAC akan dianalisis menggunakan model *viscousity*. Sebagian dari analisa

sistem HVAC akan menghasilkan aliran yang disebabkan oleh *bouyancy*. *Bouyancy* merupakan gaya ke atas fluida yang melawan berat dari benda mengapung atau tenggelam. Terdapat dua pola analisis *bouyancy* dalam sistem perangkat lunak ANSYS, yaitu:

- *Full bouyancy* digunakan ketika massa jenis fluida adalah fungsi suhu dan/atau tekanan dimana jenis fluida meliputi seluruh gas ideal dan fluida ideal.
- *Bousinessq* digunakan jika massa jenis fluida bukan sebuah fungsi dari suhu atau tekanan.

Pada analisis kali ini akan dilakukan simulasi udara sebagai material jenis fluida yang bukan sebuah fungsi dari suhu atau tekanan, sehingga digunakan pola analisis *boussinesq* untuk simulasi sistem HVAC *departure lounge*. Analisis *boussinesq* didapat melalui *boussinesq approximation* dan validasi persamaan berikut ini:

$$\rho = \rho_o(1 - \beta \cdot \Delta T) \tag{3.15}$$

$$\beta(T - T_o) \ll 1 \tag{3.16}$$

Dimana:

ρ_o = massa jenis konstan dari suatu aliran (kg/m^3)

ΔT = beda temperatur (˚C)

β = koefisien ekspansi termal

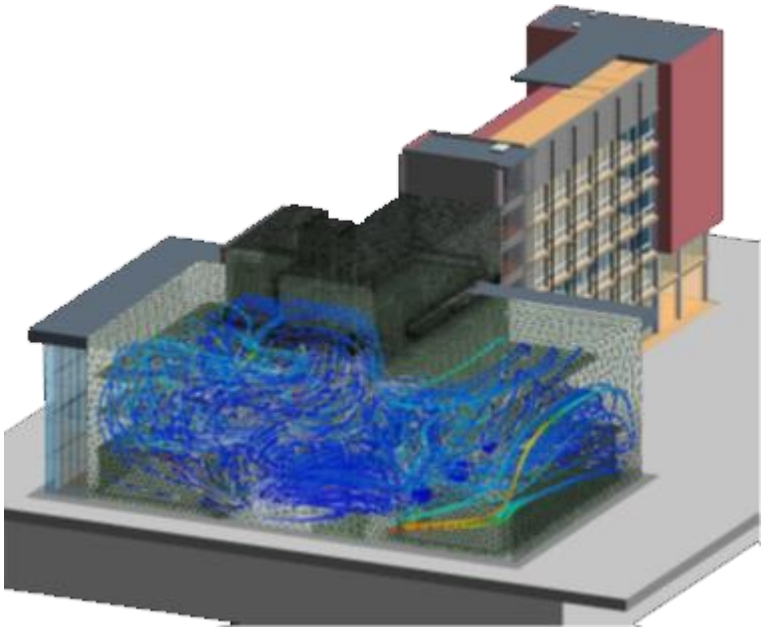
Parameter peninjauan menggunakan persamaan energi *SST k-omega* dengan kondisi batas lingkungan analisis sesuai dengan tipe fasad yang digunakan untuk mensimulasikan turbulensi dalam ruang yang dihasilkan melalui sistem HVAC sebagaimana tercantum pada tabel 3.2.

Tabel 3.3 Parameter peninjauan

Parameter	Detail
Model	
Energi	Persamaan Energi
Viscous Model	*SST k-omega*
Material	
Fluid	Udara
Solid	Manusia

- *Postprocessing*

Tahapan ini menghasilkan visualisasi dari perhitungan iterasi yang disimulasikan. Berdasarkan simulasi sistem HVAC pada *departure lounge* Terminal 2 Bandara Juanda, maka pemilihan penyajian data yang dibutuhkan dalam tugas akhir ini adalah temperatur dan *streamline* untuk dapat mengetahui persebaran udara yang dihasilkan dari perencanaan sistem HVAC *departure lounge*. Parameter udara dalam ruang terminal menggunakan sistem pengkondisian udara untuk kenyamanan penumpang yang mengacu pada SKEP 77/VI/2005 tentang Persyaratan Teknis Pengoperasian Fasilitas Teknik Bandar Udara, dimana suhu udara maksimal adalah 27˚C.



Gambar 3.12 Tahapan simulasi CFD
(Sumber: CADFEM, 2019)

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Peramalan Pergerakan Penumpang

Peramalan pergerakan penumpang yang dilakukan mengacu pada lokasi peninjauan, yaitu penumpang keberangkatan penerbangan internasional Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda. Data pergerakan penumpang diperoleh dari PT. Angkasa Pura I melalui *Annual Report* dan *Sustainability Report* yang dapat diakses melalui situs resmi di *https://ap1.co.id/id/hubungan-investor/annual-report*, sehingga didapat data pergerakan penumpang Bandara Juanda pada tahun 1998 – 2014 yang disajikan pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Jumlah Keberangkatan Penumpang Bandara Juanda

Tahun	Penumpang Kedatangan	Penumpang Keberangkatan	Pergerakan Penumpang
1998	259.142	229.489	488.631
1999	210.789	228.053	438.842
2000	267.559	270.871	538.430
2001	315.339	303.314	618.653
2002	340.513	309.501	650.014
2003	294.898	301.984	596.882
2004	412.077	367.187	779.264
2005	426.138	365.329	791.467
2006	379.905	415.326	795.231
2007	475.877	420.263	896.140

2008	477.288	443.941	921.228
2009	502.572	466.269	968.842
2010	626.444	586.386	1.212.830
2011	722.059	693.824	1.415.883
2012	771.502	710.338	1.481.840
2013	921.417	872.744	1.794.161
2014	856.534	878.864	1.735.398

(Sumber: *Annual Report* dan *Sustainability Report* PT. Angkasa Pura I)

Forecasting pergerakan penumpang sesuai tahun rencana diperlukan sebagai acuan untuk menentukan kebutuhan baru atau perluasan fasilitas. Perencanaan *departure lounge* terminal 2 Bandara Internasional Juanda direncanakan untuk tahun 2025. Pada tugas akhir ini akan dilakukan peramalan penumpang keberangkatan menggunakan model regresi linier sesuai dengan persamaan 3.5, yaitu ($Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + ... + b_nx_n$). Model regresi linier diperhitungkan berdasarkan korelasi antara satu variabel terikat dengan satu atau lebih variabel bebas. Sehingga dicari terlebih dahulu nilai variabel terikat (y) untuk dikorelasikan dengan nilai koefisien determinasinya (R^2).

Tabel 4.2 Perhitungan Peramalan Pergerakan Penumpang

Tahun	Tahun ke (x_i)	Jumlah Penumpang (y_i)	(x_i) . (y_i)	xi^2
1998	1	229.489	229.489	1
1999	2	228.053	456.106	4
2000	3	270.871	812.613	9
2001	4	303.314	1.213.256	16
2002	5	309.501	1.547.505	25
2003	6	301.984	1.811.904	36
2004	7	367.187	2.570.309	49
2005	8	365.329	2.922.632	64
2006	9	415.326	3.737.934	81
2007	10	420.263	4.202.626	100
2008	11	443.941	4.883.346	121
2009	12	466.269	5.595.233	144
2010	13	586.386	7.623.018	169
2011	14	693.824	9.713.536	196
2012	15	710.338	10.655.070	225
2013	16	872.744	13.963.904	256
2014	17	878.864	14.940.688	289
∑	**153**	**7.863.683**	**86.879.169**	**1.785**

Berikut adalah contoh perhitungan peramalan penumpang keberangkatan pada tahun 2020. Jumlah data pergerakan penumpang yang didapat melalui data sekunder sebanyak 17 tahun, yaitu pada tahun 1998 hingga 2014. Kemudian didapat nilai perhitungan sebagai berikut:

$\sum x_i = 153$

$\sum y_i = 7863683$

$(\sum x_i \times y_i) \quad = 86879169$
$(\sum x_i)^2 \quad = 1785$
$n \quad = 17$

Tahapan selanjutnya adalah mencari nilai rata-rata dari variabel X (tahun) dan Y (jumlah penumpang):

$$X = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{153}{17} = 9$$
$$Y = \frac{\sum y_i}{n}$$
$$= 462570$$

Setelah didapat nilai X dan Y, kemudian dicari nilai koefisien b dan koefisien a menggunakan persamaan berikut:

$$b = \frac{\{n(\sum x_i \times y_i)\} - (\sum x_i \times \sum y_i)}{\{n\sum(x_i^2)\} - (\sum x_i)^2}$$
$$= 39476$$
$$a = y + (b \times x)$$
$$= 462570 - (39476 \times 9)$$
$$= 107290$$

Setelah mendapatkan nilai a dan b, didapatkan fungsi regresi linear yang digunakan untuk mencari pertumbuhan penumpang hingga tahun rencana, yaitu:

$$y = a + (b \times x_n)$$
$$= 107290 + 39476 \cdot x_n$$

Dari fungsi linear yang tersebut, didapat jumlah penumpang keberangkatan pada tahun 2020 dimana nilai X adalah 23 sebanyak:

$$y = a + (b \times x_{23})$$

$$= 107290 + (39476 \times 23)$$

$$= \mathbf{1015227\ penumpang}$$

Untuk menentukan peramalan penumpang keberangkatan hingga tahun 2025, input variabel (x) disesuaikan dengan urutan tahun hingga tahun rencana seperti pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pergerakan Penumpang Hingga Tahun Rencana

Tahun	x	Penumpang Keberangkatan
1998	1	229.489
1999	2	228.053
2000	3	270.871
2001	4	303.314
2002	5	309.501
2003	6	301.984
2004	7	367.187
2005	8	365.329
2006	9	415.326
2007	10	420.263
2008	11	443.941
2009	12	466.269
2010	13	586.386
2011	14	693.824
2012	15	710.338
2013	16	872.744

2014	17	878.864
2015	18	817.850
2016	19	857.325
2017	20	896.801
2018	21	936.276
2019	22	975.752
2020	23	1.015.227
2021	24	1.054.703
2022	25	1.094.178
2023	26	1.133.654
2024	27	1.173.130
2025	28	1.212.605

Dari hasil perhitungan peramalan pergerakan penumpang hingga tahun rencana, terdapat 1.212.605 penumpang keberangkatan penerbangan internasional Bandara Internasional Juanda pada tahun 2025. Korelasi antara waktu dengan pertumbuhan penumpang dapat diplot kedalam grafik histogram yang ditunjukkan pada gambar 4.1. Setelah dilakukan plot pada grafik histogram, maka koefisien determinasi dapat diekstrak melalui program bantu *Microsoft Excel*. Nilai koefisien determinasi merupakan tolok ukur ketepatan suatu model regresi yang diterapkan terhadap analisis kelompok data. Hasil perhitungan model regresi dikatan baik apabila nilai koefisien determinasi berada pada rentang 0,7 – 1. Pada perhitungan peramalan pergerakan penumpang didapat nilai R^2 sebesar 0,9728 yang tertera pada gambar 4.1, sehingga hasil perhitungan dapat dikatakan valid.

Gambar 4.1 Grafik Histogram Peramalan Pergerakan Penumpang

4.2. Periode Puncak Tahun Rencana

Perencanaan fasilitas *departure lounge* dirancang untuk melayani prediksi beban maksimum pada tahun rencana daripada beban rata-rata. Perhitungan periode puncak tahun rencana dapat diperoleh dengan mengkonversi volume tahunan menjadi volume periode puncak menggunakan koefisien kalibrasi seperti pada persamaan 3.1 s.d. 3.4.

- Volume Bulanan Rata-Rata (*Average Monthly*)

Berdasarkan perhitungan peramalan pergerakan penumpang pada sub bab 4.1.1, didapat jumlah penumpang keberangkatan terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda sebanyak 1.212.605

penumpang, didapat nilai *average monthly* penumpang menggunakan persamaan 3.1 dalam perhitungan berikut:

Volume Bulanan Rata-Rata

= 0,08417 x *Annual Passenger*

Volume Bulanan Rata-Rata = 0,08417 x 1.212.605

Volume Bulanan Rata-Rata = 102.065 penumpang

- Volume Harian Rata-Rata (*Average Daily Passenger*)

Kemudian dilakukan konversi volume bulanan rata-rata kedalam volume harian rata-rata menggunakan persamaan 3.2 sebagaimana perhitungan berikut ini:

Volume Harian Rata-Rata

= 0,03226 x Volume Bulanan Rata-Rata

Volume Harian Rata-Rata = 0,03226 x 102.065

Volume Harian Rata-Rata = 3.293 penumpang

- Volume pergerakan maksimum harian (*Peak Day Movement*)

Kemudian dilakukan konversi volume harian rata-rata kedalam volume pergerakan maksimum harian menggunakan persamaan 3.3 sebagaimana perhitungan berikut ini:

Volume Harian Maksimum

= 1,26 x Volume Harian Rata-Rata

Volume Harian Maksimum = 1,26 x 3.293

Volume Harian Maksimum = 4.150 penumpang

- Volume Jam Puncak (*Peak Hour*)

Kemudian dilakukan konversi volume pergerakan maksimum harian kedalam volume jam puncak menggunakan persamaan 3.4 sebagaimana perhitungan berikut ini:

Volume Jam Puncak

= 0,0917 x Volume Harian Maksimum

Volume Jam Puncak = 0,0917 x 4.150

Volume Jam Puncak = 381 penumpang

Sehingga didapat beban maksimum pergerakan penumpang yang akan terjadi pada periode puncak tahun 2025 di penerbangan internasional Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda sebanyak **381 penumpang/jam**.

4.3. Analisis Kinerja Fasilitas *Departure Lounge*

Kinerja fasilitas *departure lounge* dihitung berdasarkan pergerakan penumpang maksimum yang diperkirakan akan terjadi pada tahun rencana. Analisis dilakukan pada *departure lounge* penerbangan internasional Terminal 2 Bandara Internasional Juanda, dimana *departure lounge* tersebut terbagi untuk melayani lebih dari satu gate yaitu gate 7 s.d. gate 9 sebagaimana tertera pada gambar 3.6. Didapat jumlah penumpang keberangkatan penerbangan internasional tahun 2025 pada bab sebelumnya mengenai perhitungan periode puncak yang akan terjadi pada Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda sebanyak 381 penumpang/jam. Jumlah penumpang tersebut akan dilayani oleh fasilitas *departure lounge* penerbangan internasional dengan ukuran eksisting panjang 162 meter dan lebar 17 meter. Kemudian didapat perhitungan tingkat pelayanan menggunakan persamaan 3.6 sebagai berikut:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{162 \times 17}{440} = 7{,}22 \text{ m}^2/\text{penumpang}$$

Melalui parameter LOS IATA yang dapat ditinjau pada gambar 3.7, hasil perhitungan tersebut masuk kedalam kategori LOS A/B. Sehingga *departure lounge* penerbangan internasional Terminal 2 Bandara Internasional Juanda mengalami *overdesign level of service* dalam melayani penumpang keberangkatan pada periode puncak tahun 2025.

4.4. Analisis Kebutuhan Fasilitas *Departure Lounge*

Setelah didapat jumlah pertumbuhan pergerakan penumpang hingga tahun rencana yaitu tahun 2025, maka dapat diketahui angka *demand* gate yang dibutuhkan pada tahun tersebut. Kemudian dapat dilakukan analisis kebutuhan fasilitas *departure lounge* Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda pada tahun 2025 sesuai dengan *level of service* rencana.

4.4.1. Analisis Peramalan Kebutuhan Gate

Digunakan data pergerakan penumpang Bandar Udara Internasional Juanda pada tahun 2006 s.d. 2019. Pertimbangan penggunaan data tersebut berkaitan dengan jumlah gate sebagai data analisis yang diindikasikan dari mulai beroperasinya terminal 1 pada tahun 2006 dan terminal 2 pada tahun 2014 (*id.wikipedia.org*). Terminal 1 melayani aktivitas penerbangan kedalam 12 gate yang kemudian dikembangkan sejumlah 9 gate yang beroperasi di Terminal 2, sebagaimana tercantum pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Data Pergerakan Penumpang Beserta Jumlah Gate

Tahun	Penumpang Keberangkatan	Gate	Keberangkatan Tahunan tiap Gate	Keberangkatan Harian tiap Gate
2006	3.923.156	12	326.930	896
2007	3.983.697	12	331.975	910
2008	4.118.682	12	343.223	940
2009	4.745.582	12	395.465	1.083
2010	5.563.970	12	463.664	1.270
2011	6.264.328	12	522.027	1.430
2012	7.424.181	12	618.682	1.695
2013	7.983.178	12	665.265	1.823
2014	7.877.904	21	375.138	1.028
2015	7.740.495	21	368.595	1.010
2016	8.798.100	21	418.957	1.148
2017	9.087.782	21	432.752	1.186
2018	9.274.300	21	441.633	1.210
2019	7.469.248	21	355.678	974

(Sumber: *Annual Report* dan *Sustainability Report* PT. Angkasa Pura I)

Dalam perhitungan peramalan menggunakan pendekatan jumlah penumpang keberangkatan tiap gate, dibutuhkan asumsi beban penumpang keberangkatan yang akan terjadi pada masing-masing gate hingga tahun rencana. Perhitungan pada tugas akhir ini mengasumsikan bahwa beban tiap gate akan mengalami kenaikan atau penurunan sesuai dengan pertumbuhan pergerakan penumpang yang telah didapat melalui analisis bab 4.1. Digunakan

metode regresi linear melalui persamaan 3.1 untuk menghitung jumlah penumpang keberangkatan harian tiap gate hingga tahun 2025. Sehingga didapat jumlah penumpang keberangkatan tiap gate pada tahun 2025 melalui perhitungan sebagai berikut:

$$\sum x_i = 105$$
$$\sum y_i = 16602{,}7$$
$$(\sum x_i \times y_i) = 126822{,}6$$
$$(\sum x_i)^2 = 1015$$
$$n = 14$$

Tahapan selanjutnya adalah mencari nilai rata-rata dari variabel X (tahun) dan Y (jumlah penumpang):

$$X = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{105}{14} = 7{,}5$$
$$Y = \frac{\sum y_i}{n}$$
$$= 1185{,}9$$

Setelah didapat nilai X dan Y, kemudian dicari nilai koefisien b dan koefisien a menggunakan persamaan berikut:

$$b = \frac{\{n(\sum x_i \times y_i)\} - (\sum x_i \times \sum y_i)}{\{n\sum(x_i^2)\} - (\sum x_i)^2}$$
$$= 10{,}1$$
$$a = y + (b \times x)$$
$$= 5064370 - (927751 \times 12)$$
$$= 1110$$

Setelah mendapatkan nilai a dan b, didapatkan fungsi regresi linear yang digunakan untuk mencari pertumbuhan penumpang hingga tahun rencana, yaitu:

$$y = a + (b \times x_n)$$

$$= 1110 + (10{,}1 \cdot x_n)$$

Dari fungsi linear yang tersebut, didapat jumlah penumpang keberangkatan tiap gate pada tahun 2025 dimana nilai X adalah 20 sebanyak:

$$y = a + (b \times x_{23})$$

$$= 1110 + (10{,}1 \times 20)$$

$$= \mathbf{1312} \text{ penumpang}$$

Beban penumpang keberangkatan harian yang akan terjadi pada masing-masing gate pada tahun 2025 sebesar 1312 penumpang. Nilai tersebut kemudian dimasukkan kedalam persamaan 3.7 dengan menggunakan jumlah keberangkatan tahunan tiap gate pada tahun sebelumnya dan jumlah keberangkatan harian tiap gate pada tahun sebelumnya melalui lampiran C untuk mengetahui jumlah keberangkatan tahunan tiap gate pada tahun 2025 sebesar:

$$Y = \frac{a}{(X_n / X_{n-1})}$$

$$= \frac{475.336}{(1312/1302)}$$

$$= 479.030 \text{ penumpang}$$

Beban penumpang keberangkatan tahunan yang akan terjadi pada masing-masing gate pada tahun 2025 sebesar 479.030 penumpang. Kemudian jumlah penumpang keberangkatan tahun 2025 dibagi dengan beban penumpang keberangkatan tahunan, sehingga didapat jumlah gate pada tahun 2025 sebanyak:

$$Gate = \frac{Penumpang\ Keberangkatan}{Penumpang\ Keberangkatan\ tiap\ Gate} = 25{,}6 \approx 26\ gate$$

Jumlah tersebut kemudian diproporsikan sesuai dengan luasan terminal 1 dan terminal 2 Bandara Internasional Juanda untuk mendapatkan jumlah gate yang dibutuhkan di terminal 2.

Didapat proporsi terminal 2 pada analisis bab 4.2 sebesar 35%, sehingga jumlah gate yang dibutuhkan untuk memfasilitas pergerakan penumpang Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda pada tahun 2025 sebanyak:

$$Gate_{T2} = 0{,}35 \times 26 = \mathbf{10\ gate}$$

Dengan kapasitas gate eksisting Terminal 2 sebanyak 9 gate, sehingga dibutuhkan pengembangan satu (1) gate pada tahun 2025.

4.4.2. Analisis *Level of Service*

Penentuan tingkat pelayanan untuk *departure lounge* bandar udara pada umumnya menggunakan parameter LOS C meskipun di beberapa bandar udara memilih untuk menyediakan LOS yang lebih tinggi (ACRP, 2010). Dengan pertimbangan tersebut, maka akan diterapkan LOS C dalam perencanaan *departure lounge* Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda. Sehingga parameter perencanaan yang digunakan yaitu:

- *Load Factor* (L_F) = 80%
- *Seat ratio* (S_R) = 70% dari kapasitas maksimum pesawat
- *Standing ratio* (ST_R) = 30% dari kapasitas maksimum pesawat
- Luas penumpang duduk (S_S) = 1,4 m^2
- Luas penumpang berdiri (S_{ST}) = 0,9 m^2

4.4.3. Analisis Kapasitas Departure Lounge

Analisis pendekatan dan persamaan kapasitas mengacu pada IATA dalam ADRM 10th *edition* (2014) pada sub bab 3.4.11.14 mengenai *boarding gates*, dimana salah satu faktor perhitungan luas dan komposisi fasilitas ruang tunggu keberangkatan dipengaruhi dengan jumlah tempat duduk *departure lounge* yang berhubungan dengan kapasitas pesawat rencana. Sehingga analisis kebutuhan fasilitas *departure lounge* ditentukan melalui tahapan berikut:

- Tahap 1: Menghitung kapasitas maksimum seluruh pesawat pada setiap sisi

Penentuan tipe pesawat dalam perhitungan kapasitas maksimum seluruh pesawat pada tiap sisi ditentukan berdasarkan tipe pesawat dengan jumlah penerbangan terbanyak. Rekapitulasi pergerakan pesawat eksisting dalam satu minggu yang terdapat pada Lampiran B, menunjukkan bahwa tipe pesawat dengan jumlah penerbangan terbanyak adalah:

Tipe pesawat = Airbus A320
Kapasitas maksimum = 194 penumpang
Jumlah gate = 1

$AS_{[1/2]} = n_{gate} \times n_{seats}$

$= 1 \times 194$

$= 194$ seats

- Tahap 2: Menghitung luasan yang dibutuhkan untuk *departure lounge*

Faktor penyesuaian rasio tempat duduk (SR_f) dipengaruhi oleh kemungkinan penumpang menaruh barang bawaan pribadi di kursi kosong dekat mereka. Faktor penambahan ruang untuk penumpang keberangkatan (X) dipertimbangkan melalui ketersediaan fasilitas keberangkatan yang meliputi podium pemeriksaan *boarding pass* hingga antrian yang terjadi dan tempat layanan informasi. Faktor penyesuaian ruang tunggu keberangkatan (G_f) ditinjau berdasarkan jumlah gate yang dilayani oleh *departure lounge*. Dalam perencanaan ini hanya digunakan satu *departure lounge* untuk melayani satu gate, sehingga kapasitas maksimum *departure lounge* direncanakan dapat menampung jumlah penumpang melalui pertimbangan *level of service* yang diharapkan.

Faktor penyesuaian

rasio tempat duduk (SRf) = 10%
Faktor penambahan ruang (X) = 10%
Faktor penyesuaian
Departure lounge (G_f) = 90%

Dengan menggunakan persamaan 3.7 didapat kebutuhan untuk memfasilitasi penumpang tipe pesawat A320 dengan pertimbangan faktor-faktor yang telah dipertimbangkan sebesar 237 m^2. Rincian perhitungan disajikan pada lampiran A.

- Tahap 3: Menghitung lebar *departure lounge*

Ditentukan terlebih dahulu panjang *departure lounge* sebesar 21 m, sehingga didapat lebar *departure lounge* sebagai berikut:

$$GLd_{[1/2]} = A_{[1/2]} \div P_L$$

$$GLd_{[1/2]} = 218 \div 21$$

$$GLd_{[1/2]} = 11 \text{ m}$$

- Tahap 4: Menghitung lebar *departure lounge* dengan penambahan lebar ruang sirkulasi

Rekomendasi dimensi sirkulasi ruang tunggu keberangkatan yang dipublikasikan oleh *Hirsh Associates* berdasarkan gambar 3.6, minimum lebar ruang sirkulasi adalah 1,8 m. Sehingga digunakan lebar sirkulasi rencana sebesar 3 m.

$$P_w = GLd_1 + GLd_2 + W$$

$$P_w = 11 + 0 + 3$$

$$P_w = 14 \text{ m}$$

Sehingga didapat luas kebutuhan fasilitas *Departure Lounge* Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda untuk melayani penumpang tipe pesawat A320 dengan penumpang duduk

sebanyak 108 orang dan penumpang berdiri sebanyak 86 orang sebesar 218 m^2 dengan panjang 21 m dan lebar 14 m.

4.5. Analisis Sistem Pengkondisian Udara

Perhitungan sistem pengkondisian udara dalam tugas akhir ini ditinjau melalui beban pendinginan internal dari kalor sensibel yang dihasilkan penumpang.

4.5.1. Analisis Beban Pendinginan

Ragam aktivitas metabolik pembangkit panas penumpang mengacu pada tabel 3.1, dimana penumpang melakukan aktivitas duduk tenang dan berdiri rileks sembari menunggu keberangkatannya di *departure lounge*. Analisis yang dilakukan menggunakan persamaan 3.10 dengan empat (4) persentase okupasi maksimum. Nilai *cooling load factor* untuk penumpang mengacu pada ASHRAE *Cooling and Heating Calculation Manual* (1977), dimana sistem pendingin pada bandar udara tidak berfungsi selama 24 jam per hari sehingga nilai CLF = 1,0.

Tabel 4.5 Beban Pendinginan Berdasarkan Kapasitas *Departure Lounge*

Kapasitas (%)	$n_{penumpang}$	n_{duduk}	$n_{berdiri}$	CLF	Q_s (BTU/hr)
25%	49	49	0	1	9724,64
50%	97	97	0	1	19250,81
75%	146	108	38	1	30483,75
100%	194	108	86	1	41915,14

Perhitungan pada tingkat okupasi maksimum *departure lounge*,

- Jumlah penumpang duduk (n_{duduk}) = 108 penumpang
- Jumlah penumpang berdiri ($n_{berdiri}$)= 86 penumpang

- CLF = 1,0

Perhitungan kalor sensibel penumpang:

$$q_{s\ duduk} = metabolic\ rate \times 58{,}2\ {}^{W}/_{m^2}$$

$$q_{s\ duduk} = 1\ met \times 58{,}2\ {}^{W}/_{m^2}$$

$$q_{s\ duduk} = 58{,}2\ {}^{W}/_{m^2}$$

$$q_{s\ berdiri} = metabolic\ rate \times 58{,}2\ {}^{W}/_{m^2}$$

$$q_{s\ berdiri} = 1{,}2\ met \times 58{,}2\ {}^{W}/_{m^2}$$

$$q_{s\ berdiri} = 69{,}84\ {}^{W}/_{m^2}$$

Perhitungan beban pendinginan:

$$Q_{orang\ S} = q_S \times n \times CLF_P$$

$$Q_{orang\ S} = \{(q_{s\ duduk} \times n_{duduk}) + (q_{s\ berdiri} \times n_{berdiri})\} \times CLF_p$$

$$Q_{orang\ S} = \{(58{,}2 \times 108) + (69{,}84 \times 86)\} \times 1$$

$$Q_{orang\ S} = 12292\ Watt$$

$$Q_{orang\ S} = 12292\ \times 3{,}412$$

$$Q_{orang\ S} = 41915{,}1\ {}^{BTU}/_{hr}$$

Sehingga didapat total beban pendinginan yang dihasilkan oleh penumpang duduk dan penumpang berdidiri sebesar 41915,1 BTU/hr.

4.5.2. Analisis *Supply Air*

Dari perhitungan beban pendinginan, didapat total kalor sensibel penumpang yang menjadi muatan minimum sistem pendinginan untuk mengkondisikan udara di dalam *departure lounge*. Temperatur udara suplai menggunakan asumsi beda temperatur luar ruangan dengan dalam ruangan sebesar 30˚F. Udara dalam ruang terminal menggunakan sistem pengkondisian udara (AC) untuk kenyamanan penumpang dengan parameter suhu udara maksimal mengacu pada SKEP 77/VI/2005 sebesar 27˚C. Dalam perencanaan ini digunakan 3 buah AC dengan temperatur suplai sebesar 24˚C, maka besarnya debit udara suplai minimum yang dihasilkan tiap AC dapat dihitung menggunakan persamaan 3.11 dan 3.12.

$$Q_{orang\ S} = 41915{,}1\ {}^{BTU}/_{hr}$$

$$Q_{orang\ S}/AC = \frac{41915{,}1}{3}$$

$$= 13971{,}1\ {}^{BTU}/_{hr}$$

$$CFM = \frac{RSHG}{1{,}1\times(T_R - T_C)}$$

$$= \frac{13971{,}1}{1{,}1 \times (75{,}2 - 30)}$$

$$= 281{,}008\ {}^{ft^3}/_{min}$$

Besar debit suplai yang dibutuhkan untuk menyediakan kondisi udara nyaman pada *departure lounge* adalah:

$$CFM_{suplai} = 281{,}008 \times 3 = 843{,}023\ {}^{ft^3}/_{min}$$

Pemilihan unit AC tidak mempertimbangkan merek maupun faktor ekonomis, melainkan berdasar pada rentang kapasitas pendinginan dan debit udara. Beban pendinginan total sebesar

41915,1 BTU/hr, maka beban tiap AC adalah 13971,1 BTU/hr. Sehingga spesifikasi sistem pengkondisian udara yang digunakan adalah:

Gambar 4.2 Daikin Ceiling Mounted Cassette Round Flow (Sumber: *daikin.co.id*, 2020)

Model = Daikin Sky Air – R32 – *Ceiling Mounted Cassette*

Kapasitas = 10900 BTU/hr s.d. 19100 BTU/hr

Dimensi (mm) = 256 x 840 x 840

4.6. Simulasi BIM pada Perencanaan *Departure Lounge*

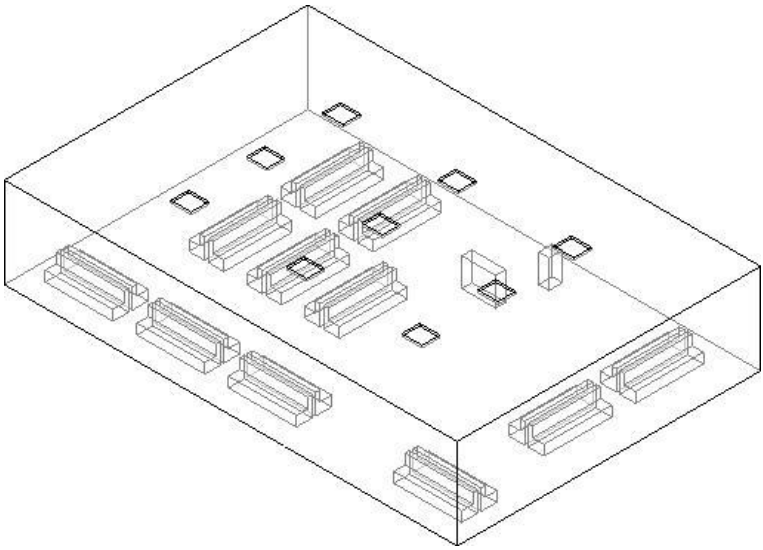
Setelah dilakukan analisis terhadap kebutuhan fasilitas dan sistem pengkondisian udara, maka didapatkan parameter acuan untuk melakukan simulasi BIM pada perencanaan *departure lounge*. Simulasi BIM pada tugas akhir ini dimulai dengan tahapan perancangan model geometris 3D. Kemudian melakukan simulasi kinerja penggunaan sistem HVAC rencana melalui pertukaran informasi berbasis IFC.

4.6.1. Simulasi BIM Sebagai Perancangan *Departure Lounge*

Perancangan model geometris 3D *departure lounge* menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit. Tahap perancangan ini dilakukan untuk menciptakan model yang mewakili objek eksisting dalam visualisasi tiga dimensi.

Pemodelan hanya meliputi struktur bangunan atas tanpa dilakukan analisis pembebanan dengan detail peletakan sistem HVAC.

- *Level of service* = C
- Luas *departure lounge* = 218 m^2
- Panjang = 21 m
- Lebar = 14 m
- Tinggi = 3,5 m
- Kapasitas tempat duduk = 108 penumpang
- Lebar sirkulasi
  - Utama = 3 m
  - Antar Kursi = 2 m



Gambar 4.3 3D *Isometric* Ruang Tunggu Keberangkatan

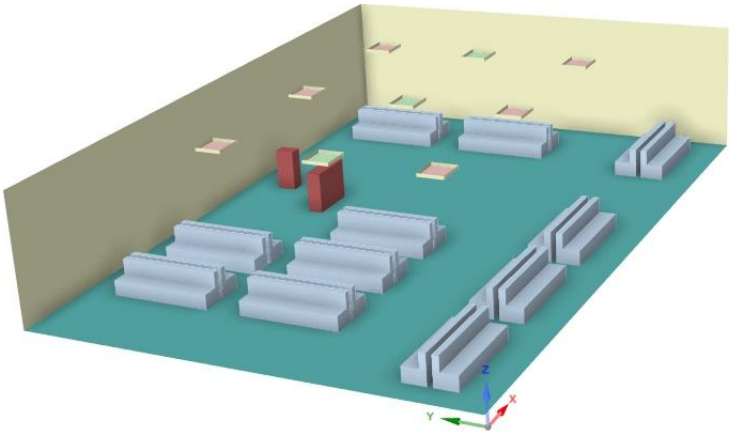
4.6.2. Simulasi BIM pada Sistem HVAC

Output yang dihasilkan dari perancangan *departure lounge* menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit merupakan model

geometris 3D dengan berkas tipe *revit project* (.rvt) yang dapat diproyeksikan kedalam perangkat lunak ANSYS.

- *Pre-processing*

Dalam tahapan ini akan ditentukan domain model geometris 3D *departure lounge* menggunakan *toolbox geometry* pada sistem komponen. Domain dibagi berdasarkan material pada permukaan objek yang direpresentasikan melalui variasi warna untuk memudahkan proses *solving*.

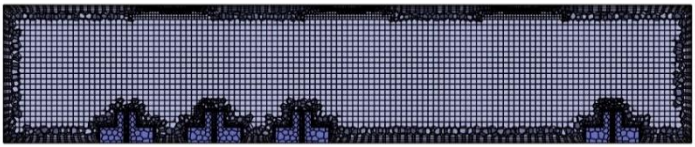


Gambar 4.4 3D *Isometric massing* untuk *departure lounge*

- *Meshing*

Proses menentukan kualitas geometri bangunan mengacu pada ANSYS *User's Guide*, dimana jenis *meshing* yang digunakan adalah *proximity*. Menyertakan *local sizing* untuk menambah kualitas geometri disekitar saluran inlet dan outlet dengan nilai tumbuh sebesar 1,2. Ukuran minimum dan maksimum *meshing* menggunakan pengaturan awal dari ANSYS yaitu ukuran minimum 0,019 dan ukuran maksimum 0,15 dengan *poly-hexcore* sebagai bentuk kualitas geometri bangunan. Bentuk kualitas geometri tersebut dipilih berdasarkan tingkat kualitas yang lebih

teliti karena penggabungan antara bentuk *polyhedron* dan *hexahedron*.



Gambar 4.5 Visualisasi *meshing* dengan detail lapisan sel

- *Solving*

Parameter peninjauan mengacu pada tabel 3.2, dimana analisis dilakukan menggunakan persamaan energi dengan model *viscous SST k-omega*. Sehingga dibutuhkan nilai *boussinesq* yang didapat melalui *boussinesq approximation* pada persamaan 3.14 dan 3.15. Nilai koefisien termal ekspansi (ß) didapat melalui referensi suhu yang diinginkan, yaitu 24˚C = 297,15˚K.

- $\beta \quad = {}^{1}/_{k} = {}^{1}/_{297,15} = 0{,}0034$
- $\Delta T \quad = 30°F$
- $\rho_o \quad = \rho_{udara} = 1{,}293\ {}^{kg}/_{m^3}$
- $\rho \quad = \rho_o(1 - \beta \cdot \Delta T)$

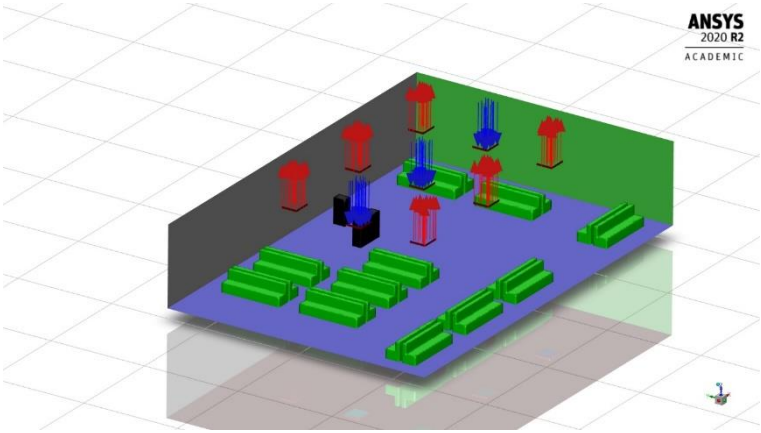
$$= 1{,}293(1 - 0{,}0034 \cdot 30)$$

$$= 1{,}161\ kg/m^3$$

Dari perhitungan analisis *supply air* didapat debit udara suplai tiap AC sebesar 281,008 ft^3/min. Hasil tersebut kemudian dikonversi kedalam *mass flow rate* dengan massa jenis udara

sebagai input dari tiap inlet. Nilai 1 CFM setara dengan 2118,88 m^3/min, maka perhitungan hasil konversi tersebut adalah:

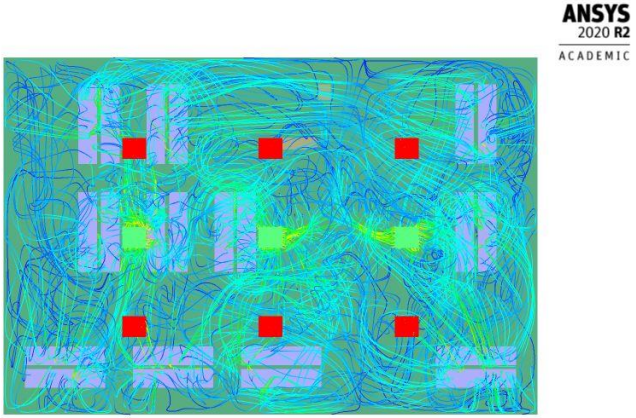
$$\text{Mass Flow Rate} = \frac{281{,}008}{2118{,}88} = 0{,}131$$
$$= 0{,}131 \times \rho_{udara}$$
$$= 0{,}131 \times 1{,}293$$
$$= 0{,}169$$



Gambar 4.6 Saluran Inlet (warna biru) dan Outlet (warna merah)

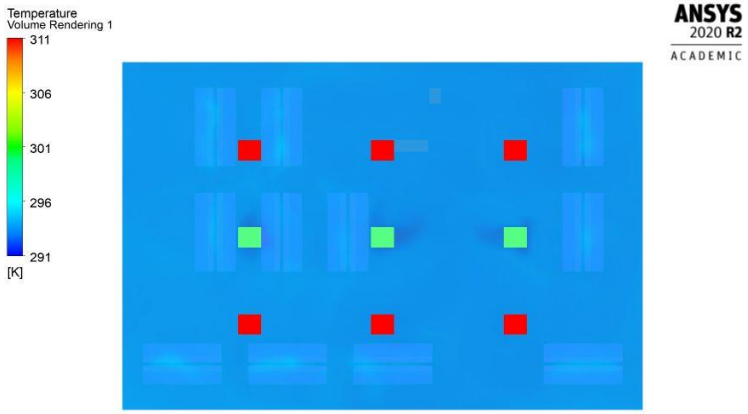
- *Post – Processing*

Hasil simulasi yang didapatkan melalui proses *solving* menggunakan iterasi sebanyak 200 kali dapat divisualisasikan dalam bentuk kontur temperatur dan arah aliran. Visualisasi arah aliran menunjukkan distribusi aliran udara melalui saluran *inlet* kedalam ruang tunggu keberangkatan. Hasil persebaran arah aliran pada ruang tunggu keberangkatan dapat dilihat bahwa aliran udara melalui saluran *inlet* dapat terdistribusi secara merata.



Gambar 4.7 Persebaran arah aliran pada *departure lounge*

Persebaran temperatur ruang tunggu keberangkatan ditunjukkan melalui kontur dengan rentang temperatur 291,15˚K – 311,15˚K atau setara dengan 18˚C – 38˚C sebagaimana terlihat pada gambar 4.8. Dari persebaran kontur tersebut dapat diketahui bahwa temperatur rata-rata ruang tunggu keberangkatan berada pada 296˚K atau setara dengan 22,85˚C sesuai dengan parameter suhu udara maksimal dalam SKEP 77/VI/2005 yaitu 27˚C.



Gambar 4.8 Persebaran temperatur *departure lounge*

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Melalui hasil perhitungan dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal terkait perencanaan *Departure Lounge* Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda yaitu:

1. Berdasarkan hasil *forecasting* pergerakan penumpang menggunakan metode regresi linear hingga tahun 2025, jumlah pertumbuhan pergerakan penumpang penerbangan internasional Bandar Udara Internasional Juanda menunjukkan tren positif dengan rata-rata nilai tumbuh sebesar 3,295 atau sejumlah 39.476 penumpang terhitung mulai tahun 2015 hingga tahun 2025. Sehingga jumlah penumpang keberangkatan penerbangan internasional yang akan menggunakan fasilitas Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda pada tahun 2025 sebanyak 1.212.605 penumpang.
2. Kisaran beban pergerakan penumpang maksimum yang akan ditampung oleh fasilitas Bandar Udara Internasional Juanda pada tahun 2025 melalui perhitungan periode puncak sejumlah 381 penumpang/jam. Jumlah tersebut menghasilkan pergerakan maksimum harian sebesar 4.150 penumpang/hari, sedangkan untuk pergerakan penumpang harian rata-rata penumpang sebesar 3.293 penumpang/hari dan pergerakan penumpang bulanan rata-rata sebanyak 102.065 penumpang/bulan.
3. *Departure lounge* penerbangan internasional Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda akan mengalami *overdesign level of service* dalam melayani penumpang keberangkatan pada periode puncak tahun 2025.
4. Parameter analisis kebutuhan fasilitas *departure lounge* menggunakan LOS C dan pesawat A320 sebagai kapasitas

maksimum rencana. Dalam hasil analisis menggunakan regulasi IATA dalam ADRM edisi ke-10, dibutuhkan lahan sebesar 218 m^2 dengan panjang 21 m, lebar 14 m dan lebar ruang sirkulasi pergerakan 3 m untuk menampung 194 penumpang dengan fasilitas tempat duduk sebanyak 108 buah.

5. Total beban pendinginan yang disebabkan oleh penumpang pada tingkat okupasi maksimum sebesar 41.915,1 BTU/hr. Sehingga dibutuhkan 3 buah AC dengan temperatur suplai 24˚C untuk menghasilkan debit suplai hingga mencapai kondisi udara nyaman mengacu pada SKEP 77/VI/2205 yaitu 27˚C sebesar 843,023 ft^3/min.
6. Melalui simulasi BIM pada perencanaan *departure lounge*, didapat efisiensi produktifitas melalui integrasi perangkat lunak Autodesk Revit dan ANSYS. Sehingga dari hasil perhitungan dapat diproyeksikan kedalam model geometris 3D hingga melakukan analisis sistem HVAC dalam BIM 6D yang menunjukkan bahwa temperatur rata-rata ruang tunggu keberangkatan sebesar 22,85˚C.

5.2. Saran

Adapun saran mengenai pengembangan lebih lanjut dari pengerjaan tugas akhir ini adalah:

1. Beban pendinginan yang ditinjau hanya kalor sensibel yang dihasilkan penumpang, dimana terdapat berbagai variabel beban pendinginan yang menjadi pertimbangan dalam perhitungan tersebut. Sehingga untuk studi selanjutnya, diharapkan untuk menilik lebih luas variabel beban pendinginan sesuai dengan korelasi objek studi yang ditelaah.
2. Simulasi perencanaan pada tugas akhir ini menggunakan *Building Information Modeling* sebagai konsep perancangan dan analisis mengindikasikan bahwa integrasi yang diciptakan melalui berbagai perangkat lunak merupakan imitasi dari suatu konsep BIM yang dipraktekkan di

lapangan, dimana segala aspek saling terhubung dalam suatu penyimpanan berbasis *cloud* sehingga meningkatkan efisiensi dan produktifitas perencanaan. Sehingga untuk kedepannya simulasi dapat dilakukan dengan menggunakan sistem integrasi perangkat lunak berbasis daring.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

Ashford, N. J., Mumayiz, S. A., & Wright, P. H. (2011). Airport Engineering Planning, Design, and Development Of 21st Century Airports. Canada: John Wiley & Sons Inc.

ASHRAE. (2015). *ASHRAE Handbook - Heating, Ventilating, and Air-Conditioning Applications (SI Edition).* American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).

ASHRAE 2010. Interactions Affecting the Achievement of Acceptable Indoor Environments. Proposed New Guideline 10. American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Inc.

Badan Standarisasi Nasional 2004. SNI.03-7046-2004: Terminal Penumpang Bandara Udara

Badan Standarisasi Nasional 2001. SNI.03-6572-2001: Tata cara perancangan sistem ventilasi dan pengkondisian udara pada bangunan gedung

CASCADE 2012. Cascade in Energy-efficient Buildings (EeB PPP) Project Review 2012.

De Neufville, Richard. 2013. Airport systems: planning, design, and management. New York: McGraw-Hill.

Eastman, C.; Teicholz, P.; Sacks, R.; Liston, K. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors, 2nd ed.; John Wiley & Sons, Inc.: New Jersey, NJ, USA, 2011

Federal Aviation Administration. 2015. Change 2 to Airport Master Plans (AC 150/5070 6B). Washington DC: U.S. Department of Transportation.

Horonjeff, R., Mckelvey, F. X., Sproule, W. J., & Young, S. B. 2011. Planning & Design Of Airports Fifth Edition. New York: John Wiley & Som, Inc.

International Air Transport Association (IATA). Airport Development Reference Manual (ADRM). 2014. 10th *Edition*.

International Civil Aviation Organization (ICAO). 2019. Aviation and Environment. Environmental Report. *Destination Green: The Next Chapter*.

IPCC, 2007: Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.

Jones, D.R. and Pitfield, D.E., 2007. The effectiveness of conceptual airport terminal designs. Transportation Planning and Technology, 30 (5), pp.521-543

Kotopouleas, A., G. 2015. Thermal Comfort Conditions in Airport Terminal Buildings. Thesis. Kent School of Architecture. United States of America.

Krygiel E., Nies B. 2008. Green BIM: Successful Sustainable Design with Building Information Modeling. SYBEX Inc., USA

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2010. Airport Passenger Terminal Planning and Design, Volume 1: Guidebook. Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/22964.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2013. Preparing Peak Period and Operational Profiles Guidebook. Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/22646.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2014. Prototype Airport Sustainability Rating System Characteristics, Viability, and Implementation Options. Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/22233.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2016. *Building Information Modeling for Airports*. Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/23517.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2016. Airport Sustainability Practices. Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/23644.

NBIMS, US National Building Information Modeling Standard: Version 3, National Institute of Building Sciences, Washington, D.C., in press for 2015.

NIBS (2008). United States National Building Information Modeling Standard, version 1 Part 1: Overview, principles, and methodologies. http://nbimsdoc.opengeospatial.org/ Oct. 30, 2009

Penn State, BIM Planning Guide for Facility Owners, version 2.0., Computer Integrated Construction, University Park, Pa., 2013.

Perdamaian L. G., Budiarto, R., dan Ridwan, M. K. (2013). Scenarios to Reduce Electricity Consumption and CO2 Emission at Terminal 3 Soekarno-Hatta International Airport. Procedia Environmental Sciences. 17. 576–585. 10.1016/j.proenv.2013.02.073.

PUPR. 2018. Modul 5. Pelatihan Perencanaan Konstruksi Dengan Sistem Teknologi BIM. Pemodelan 3D, 4D, 5D, 6D dan 7D Serta Simulasinya dan Level of Development (LOD).

RICS. "International BIM Implementation Guide (1st Edition), RICS Guidance Notes". RICS. London. 2014. 978 1 78321 077

S. Alodhaibi, R.L. Burdett, P.K. Yarlagadda. Framework for Airport Outbound Passenger Flow Modelling. Procedia Eng., 174 (2017), pp. 1100-1109

LAMPIRAN

Lampiran A. Perhitungan luas fasilitas dept lounge

$$A_{[1/2]} = \{(AS_{[1/2]} \times LF \times SR \times (1 + SRf) \times Gf \times S_S) + (AS_{[1/2]} \times LF \times (1 - SR) \times S_{ST})\} \times (1 + X)$$

$$A_{[1/2]} = \{(194 \times 80\% \times 70\% \times (1 + 10\%) \times 100\% \times 1{,}4) + (194 \times 80\% \times (1 - 70\%) \times 0{,}9)\} \times (1 + 10\%)$$

$$A_{[1/2]} = 237\ m^2$$

Lampiran B. Rekapitulasi pergerakan pesawat eksisting berdasarkan data yang diperoleh dari tugas akhir "Evaluasi Kinerja Apron dan Taxyway Terminal 1 Bandar Udara Juanda Sebelum Pembangunan Terminal 3 Bandar Udara Juanda"; Penulis Dwangga R. N. Hal. 257 - 308

Kode ICAO	Tipe Pesawat	Jumlah Penerbangan							Total Penerbangan
		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	
A 319	Airbus A319	2	0	2	0	0	0	2	6
A 320	Airbus A320	101	80	76	90	86	87	90	610
A 321	Airbus A321	0	0	2	0	0	2	0	4
A 330	Airbus A330	2	1	3	2	0	0	1	9
A 332	Airbus A330-200	2	5	4	4	4	1	3	23
A 333	Airbus A330-300	8	6	6	6	7	12	8	53
AT 72	ATR 72-200	8	8	8	8	8	9	9	58
B 733	Boeing 737-300	6	5	1	3	5	5	3	28
B 735	Boeing 737-50	2	2	4	2	2	3	2	17
B 738	Boeing 737-800	67	68	78	74	75	65	79	506
B 739	Boeing 737-900	74	61	76	74	74	58	66	483
B 744	Boeing 747-400	0	2	2	2	2	0	0	8
CRK	Bombardier CRJ 1000	12	12	12	12	12	12	12	84
F2TH	Dassault Falcon 2000	0	0	0	0	2	0	0	2
B 737	Boeing 737-700	1	0	0	0	0	0	0	1
H25B	Hawker 750	1	0	0	0	0	0	0	1
-	Hawker 751	1	8	10	8	9	8	7	51
	∑	287	258	284	285	286	262	282	1944

Lampiran C. Analisis Kebutuhan Gate

Daily Departures per Gates Forecasts

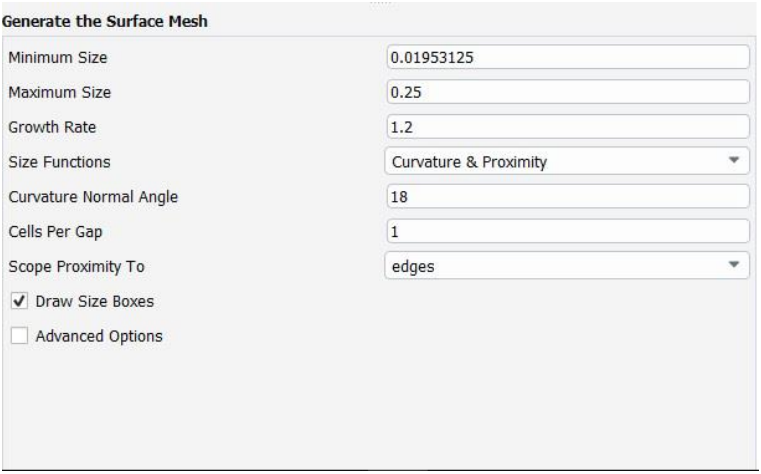
Tahun	Tahun ke (x_i)	Daily Departures (y_i)	(x_i) . (y_a)	$(x_i)^2$
2006	1	896	896	1
2007	2	910	1.819	4
2008	3	940	2.821	9
2009	4	1.083	4.334	16
2010	5	1.270	6.352	25
2011	6	1.430	8.581	36
2012	7	1.695	11.865	49
2013	8	1.823	14.581	64
2014	9	1.028	9.250	81
2015	10	1.010	10.098	100
2016	11	1.148	12.626	121
2017	12	1.186	14.227	144
2018	13	1.210	15.729	169
2019	14	974	13.642	196
∑	**105**	**16.603**	**126.823**	**1.015**

Departures per Gate Approach

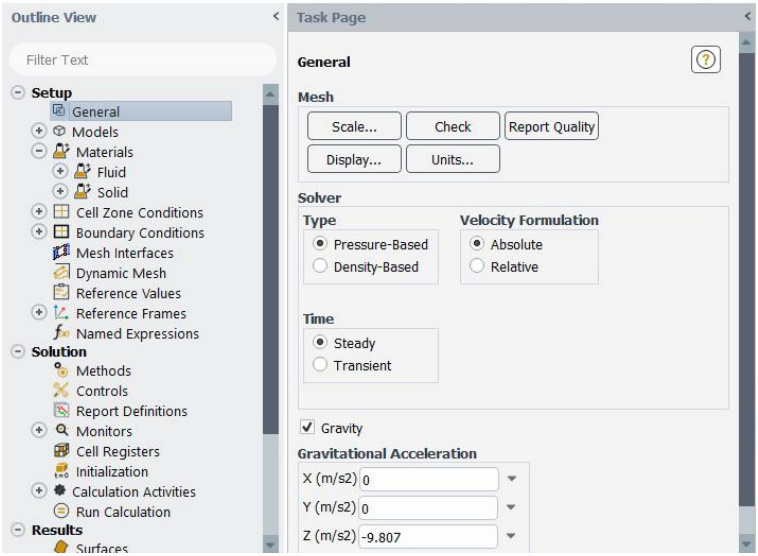
Year	Annual Enplaned Passengers	Annual Departures	Number of Gates	Annual Departures per Gate	Daily Departures per Gate
2006	8.640.972	3.923.156	12	326.930	896
2007	8.823.228	3.983.697	12	331.975	910
2008	9.122.196	4.118.682	12	343.223	940
2009	10.510.676	4.745.582	12	395.465	1.083
2010	12.013.099	5.563.970	12	463.664	1.270
2011	13.552.658	6.264.328	12	522.027	1.430
2012	16.222.284	7.424.181	12	618.682	1.695
2013	17.634.150	7.983.178	12	665.265	1.823
2014	17.233.507	7.877.904	21	375.138	1.028
2015	17.143.912	7.740.495	21	368.595	1.010
2016	19.486.330	8.798.100	21	418.957	1.148
2017	20.127.928	9.087.782	21	432.752	1.186
2018	20.951.063	9.274.300	21	441.633	1.210
2019	16.626.186	7.469.248	21	355.678	974
2020	21.895.022	9.893.678	22	460.560	1.262
2021	22.822.773	10.313.618	23	464.254	1.272
2022	23.750.523	10.733.558	23	467.948	1.282
2023	24.678.274	11.153.498	24	471.642	1.292
2024	25.606.025	11.573.437	25	475.336	1.302
2025	26.533.775	11.993.377	26	479.030	1.312

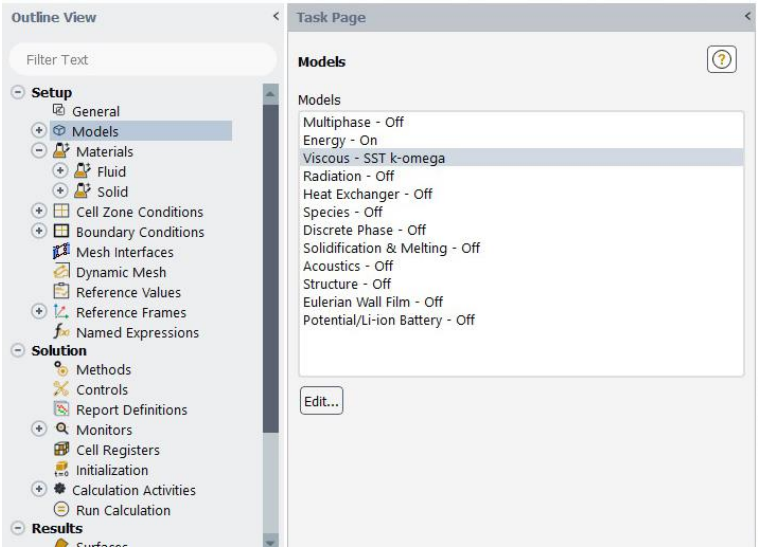
Lampiran D. Input Parameter Analisis pada perangkat lunak ANSYS 2020 R2 *Student Version*

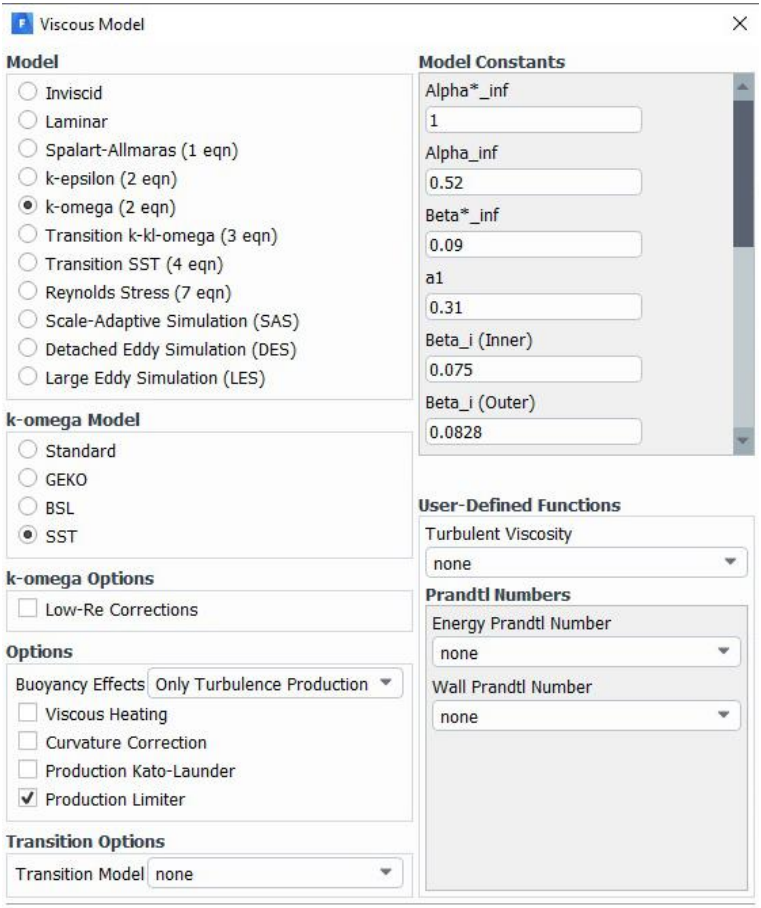
a. Pengaturan *mesh* pada komponen sistem *fluent*

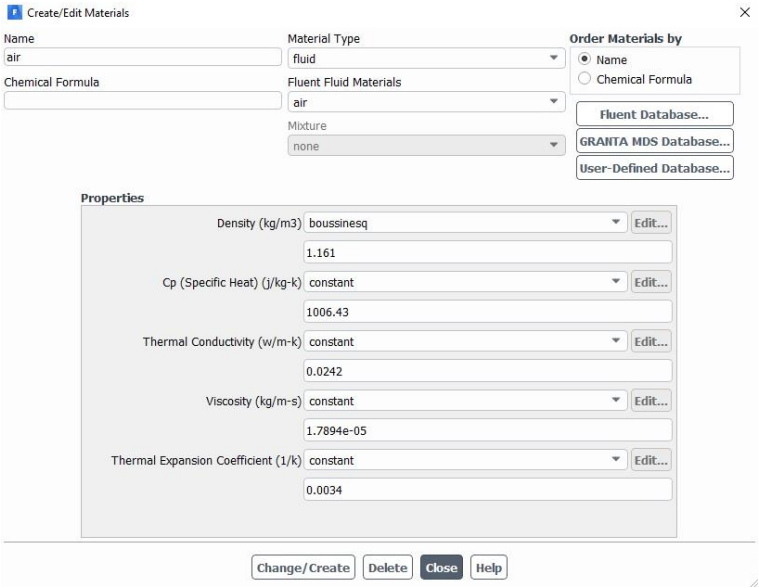


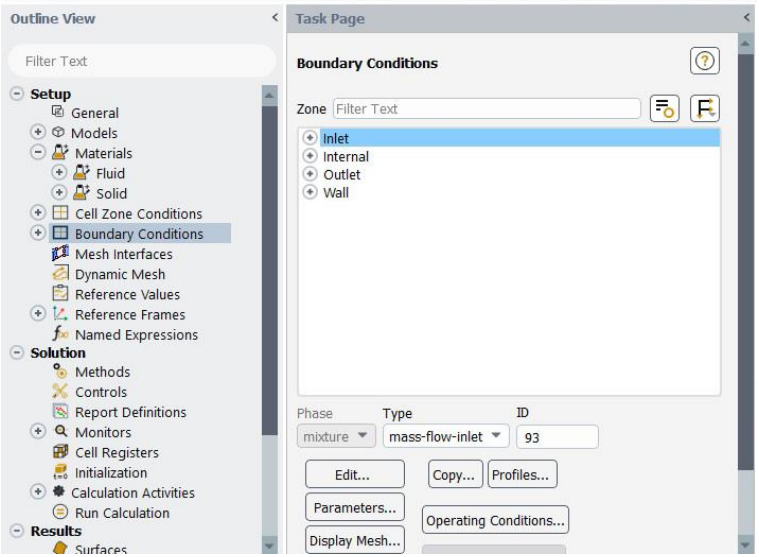
b. Pengaturan *setup* pada komponen sistem *fluent*

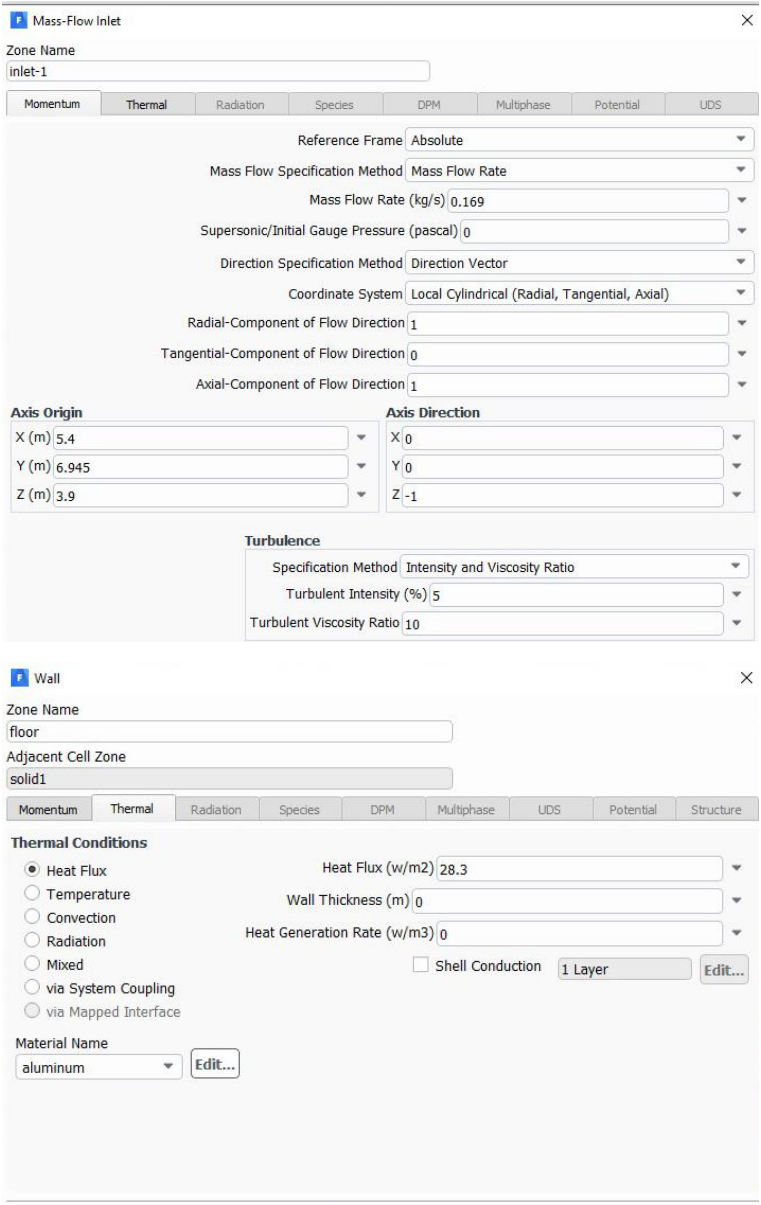


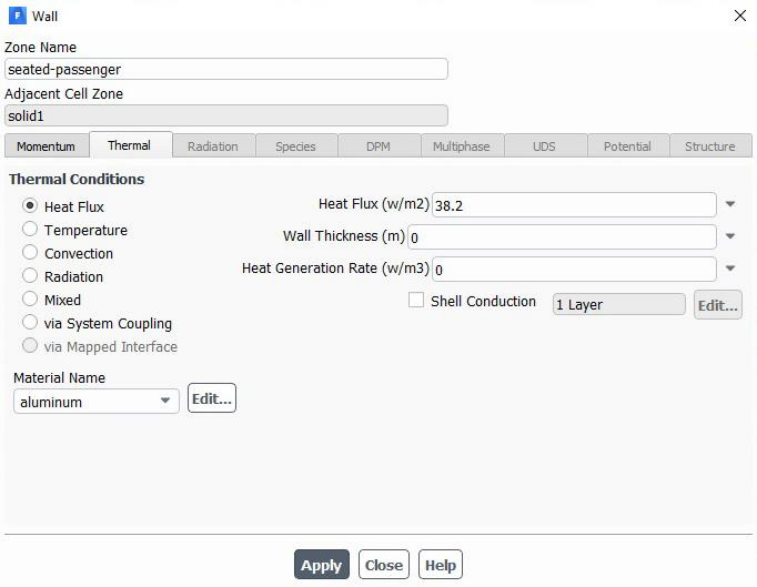



Viscous Model
Model
Inviscid
Laminar
Spalart-Allmaras (1 eqn)
k-epsilon (2 eqn)
k-omega (2 eqn)
Transition k-kl-omega (3 eqn)
Transition SST (4 eqn)
Reynolds Stress (7 eqn)
Scale-Adaptive Simulation (SAS)
Detached Eddy Simulation (DES)
Large Eddy Simulation (LES)
k-omega Model
Standard
GEKO
BSL
SST
k-omega Options
Low-Re Corrections
Options
Buoyancy Effects
Only Turbulence Production
Viscous Heating
Curvature Correction
Production Kato-Launder
Production Limiter
Transition Options
Transition Model
none
Model Constants
Alpha*_inf
1
Alpha_inf
0.52
Beta*_inf
0.09
a1
0.31
Beta_i (Inner)
0.075
Beta_i (Outer)
0.0828
User-Defined Functions
Turbulent Viscosity
none
Prandtl Numbers
Energy Prandtl Number
none
Wall Prandtl Number
none


Create/Edit Materials
Name
air
Material Type
fluid
Order Materials by
Name
Chemical Formula
Chemical Formula
Fluent Fluid Materials
air
Fluent Database...
Mixture
none
GRANTA MDS Database...
User-Defined Database...
Properties
Density (kg/m3) boussinesq Edit...
1.161
Cp (Specific Heat) (j/kg-k) constant Edit...
1006.43
Thermal Conductivity (w/m-k) constant Edit...
0.0242
Viscosity (kg/m-s) constant Edit...
1.7894e-05
Thermal Expansion Coefficient (1/k) constant Edit...
0.0034
Change/Create
Delete
Close
Help


Outline View
Filter Text
Setup
General
Models
Materials
Fluid
Solid
Cell Zone Conditions
Boundary Conditions
Mesh Interfaces
Dynamic Mesh
Reference Values
Reference Frames
Named Expressions
Solution
Methods
Controls
Report Definitions
Monitors
Cell Registers
Initialization
Calculation Activities
Run Calculation
Results
Surfaces
Task Page
Boundary Conditions
Zone Filter Text
Inlet
Internal
Outlet
Wall
Phase Type ID
mixture mass-flow-inlet 93
Edit...
Copy...
Profiles...
Parameters...
Operating Conditions...
Display Mesh...


Mass-Flow Inlet
Zone Name
inlet-1
Momentum
Thermal
Radiation
Species
DPM
Multiphase
Potential
UDS
Reference Frame
Absolute
Mass Flow Specification Method
Mass Flow Rate
Mass Flow Rate (kg/s)
0.169
Supersonic/Initial Gauge Pressure (pascal)
0
Direction Specification Method
Direction Vector
Coordinate System
Local Cylindrical (Radial, Tangential, Axial)
Radial-Component of Flow Direction
1
Tangential-Component of Flow Direction
0
Axial-Component of Flow Direction
1
Axis Origin
X (m)
5.4
Y (m)
6.945
Z (m)
3.9
Axis Direction
X
0
Y
0
Z
-1
Turbulence
Specification Method
Intensity and Viscosity Ratio
Turbulent Intensity (%)
5
Turbulent Viscosity Ratio
10
Wall
Zone Name
floor
Adjacent Cell Zone
solid1
Momentum
Thermal
Radiation
Species
DPM
Multiphase
UDS
Potential
Structure
Thermal Conditions
Heat Flux
Temperature
Convection
Radiation
Mixed
via System Coupling
via Mapped Interface
Heat Flux (w/m2)
28.3
Wall Thickness (m)
0
Heat Generation Rate (w/m3)
0
Shell Conduction
1 Layer
Edit...
Material Name
aluminum
Edit...


Wall
Zone Name
seated-passenger
Adjacent Cell Zone
solid1
Momentum
Thermal
Radiation
Species
DPM
Multiphase
UDS
Potential
Structure
Thermal Conditions
Heat Flux
Temperature
Convection
Radiation
Mixed
via System Coupling
via Mapped Interface
Heat Flux (w/m2) 38.2
Wall Thickness (m) 0
Heat Generation Rate (w/m3) 0
Shell Conduction
1 Layer
Edit...
Material Name
aluminum
Edit...
Apply
Close
Help

Lampiran E. Data pergerakan pesawat yang diperoleh dari Tugas Akhir "Evaluasi Kinerja Apron dan Taxyway Terminal 1 Bandar Udara Juanda Sebelum Pembangunan Terminal 3 Bandar Udara Juanda"; Penulis Dwangga R. N. Hal. 257 - 308

Rabu, 22 Februari 2017			Landing / Takeoff	Take Off Rn	Take Off Actual	Taxiing	Block Off Rn	Block Off Acual	Avg Delay	Periode	Peak Hour
No	Flight	Aircraft Type		Landing Rn	Landing Actual		Block On Rn	Block On Actual			
1	EVA 231	A 321	L	04.55	04.58	9	05.15	05.07	less than 10 min	04:00 - 05:00	1
2	CTV 986	A 320	T	05.00	05.04	4	05.00	05.00	-		
3	CTV 815	A 320	L	05.20	05.15	25	05.35	05.40	less than 10 min		
4	CTV 816	A 320	T	05.05	05.17	12	05.05	05.05	-		
5	CTV 800	A 320	T	05.15	05.22	7	05.15	05.15	-		
6	LNI 708	B 739	T	05.25	05.25	-	05.25	05.25	-		
7	AWQ 320	A 320	T	05.00	05.28	9	05.00	05.19	-		
8	GIA 303	B 738	T	05.25	05.38	13	05.25	05.25	less than 10 min		
9	SJY 257	B 738	T	06.00	05.41	11	06.00	05.30	-	05:00 - 06:00	16
10	CTV 650	A 320	T	05.35	05.43	8	05.35	05.35	-		
11	LNI 310	B 739	T	05.45	05.45	-	05.45	05.45	-		
12	BTK 6401	A 320	T	05.30	05.45	-	-	-	less than 10 min		
13	GIA 631	CRK	T	05.40	05.47	9	05.40	05.38	less than 10 min		
14	CTV 879	A 320	T	05.45	05.52	7	05.45	05.45	-		
15	WON 1914	-	T	05.55	05.55	-	-	-	-		
16	GIA 7302	AT 72	T	05.50	06.00	10	05.50	05.50	-		
17	LNI 804	B 739	T	05.45	06.04	19	05.45	05.45	-		
18	LNI 360	B 738	T	06.05	06.08	3	06.05	06.05	-		
19	LNI 979	B 739	T	06.00	06.10	10	06.00	06.00	-		
20	LNI 690	A 320	L	06.10	06.14	16	06.30	06.30	-		
21	BTK 6597	A 320	T	06.15	06.20	-	-	-	less than 10 min		
22	CAL 752	A 333	T	06.05	06.24	13	06.05	06.11	less than 10 min		
23	CTV 9701	A 320	T	06.25	06.25	-	06.25	06.25	-		
24	IDX 392	A 320	T	06.25	06.25	-	-	-	less than 10 min		
25	GIA 305	A 332	T	06.20	06.28	13	06.20	06.15	less than 10 min	06:00 - 07:00	17
26	LNI 806	B 739	T	06.30	06.30	-	06.30	06.30	-		
27	PK-LHL	-	L	-	06.31	-	-	-	-		
28	RBA 796	A 320	T	06.30	06.37	-	-	-	-		
29	GIA 350	B 738	T	06.35	06.38	9	06.35	06.29	less than 10 min		
30	LNI 929	B 739	L	06.33	06.50	-	06.50	-	-		
31	GIA 302	B 738	L	06.45	06.51	6	06.55	06.57	less than 10 min		
32	EVA 232	A 321	T	06.55	06.52	10	06.55	06.42	less than 10 min		
33	LNI 690	B 739	T	06.55	06.55	-	06.55	06.55	-		
34	LNI 918	B 738	L	07.05	07.01	24	07.25	07.25	-		
35	LNI 962	B 739	T	08.35	07.04	10	07.05	06.54	-		
36	CTV 811	A 320	L	06.41	07.05	10	07.01	07.15	less than 10 min		
37	LNI 691	B 739	L	06.45	07.09	10	07.05	07.19	-		
38	LNI 801	B 738	L	06.50	07.12	10	07.10	07.22	less than 10 min		
39	CTV 608	A 320	T	07.10	07.16	6	07.10	07.16	-		
40	AWQ 7688	A 320	L	07.05	07.22	10	07.15	07.32	10 - 20 min		
41	BTK 6370	B 739	L	07.30	07.28	-	-	-	less than 10 min		
42	BTK 7510	B 738	T	07.25	07.29	-	-	-	10 - 20 min		
43	LNI 748	B 739	L	07.05	07.30	-	07.30	07.30	-		
44	BTK 6174	A 320	T	07.35	07.33	-	-	-	less than 10 min	07:00 - 08:00	20
45	GIA 449	B 738	L	07.10	07.35	6	07.30	07.41	less than 10 min		
46	LNI 683	B 739	L	06.30	07.46	4	07.50	07.50	-		
47	LNI 262	B 739	T	07.20	07.47	-	07.20	07.20	-		
48	GIA 368	CRK	L	07.45	07.51	6	07.55	07.57	less than 10 min		
49	GIA 304	B 738	L	08.00	07.54	12	08.10	08.06	less than 10 min		
50	GIA 984	A 330	T	06.55	07.57	-	07.20	07.57	-		
51	GIA 307	B 738	T	07.50	07.57	7	07.50	07.50	less than 10 min		
52	GIA 854	B 738	T	07.40	07.58	18	07.40	07.40	less than 10 min		
53	CTV 987	A 320	L	08.36	08.00	10	08.55	08.10	10 - 20 min		

54	LNI 571	B 739	T	07.30	08.04	34	07.30	07.30	-		
55	LNI 861	B 738	L	07.55	08.05	10	08.15	08.15	-		
56	LNI 971	B 739	T	08.05	08.05	-	08.05	08.05	-		
57	AWQ 7689	A 320	T	07.40	08.08	12	07.40	07.56	-		
58	LNI 805	B 739	L	08.10	08.10	20	08.30	08.30	-		
59	LNI 911	B 738	T	08.05	08.13	8	08.05	08.05	-		
60	GIA 7303	AT 72	L	08.03	08.15	6	08.20	08.21	less than 10 min		
61	CTV 801	A 320	L	08.46	08.20	40	09.00	09.00	-		
62	LNI 731	B 738	L	08.25	08.25	20	08.45	08.45	less than 10 min		
63	IDX 7680	A 320	L	08.35	08.27	-	-	-	less than 10 min		
64	BTK 6391	B 739	T	08.20	08.30	-	-	-	-	08:00 - 09:00	20
65	LNI 264	B 739	T	08.30	08.30	-	08.30	08.30	-		
66	LNI 748	B 739	T	08.10	08.34	24	08.10	08.10	-		
67	LNI 645	B 739	L	08.16	08.36	10	08.35	08.46	20 - 40 min		
68	GIA 449	B 738	T	08.25	08.40	15	08.25	08.25	-		
69	LNI 836	B 738	T	08.35	08.40	5	08.35	08.35	-		
70	TGW 2260	A 319	L	08.40	08.42	18	09.00	09.00	less than 10 min		
71	GIA 368	CRK	T	08.45	08.47	10	08.45	08.37	less than 10 min		
72	CPA 780	A 333	T	08.35	08.49	14	08.35	08.35	less than 10 min		
73	LNI 315	B 739	L	08.50	08.56	14	09.10	09.10	-		
74	CTV 664	A 320	T	09.00	09.04	0	09.00	09.00	-		
75	LNI 722	B 738	T	09.05	09.05	-	09.00	09.00	-		
76	GIA 309	B 738	T	08.55	09.05	10	08.55	08.55	less than 10 min		
77	SIA 930	A 333	L	08.55	09.07	6	09.15	09.13	less than 10 min		
78	LNI 786	B 739	T	09.00	09.10	10	09.00	09.00	-		
79	GIA 7306	AT 72	T	08.50	09.15	25	08.50	08.50	less than 10 min		
80	LNI 226	B 739	T	09.20	09.20	-	09.20	09.20	-		
81	GIA 306	B 738	L	09.00	09.22	8	09.10	09.30	less than 10 min		
82	LNI 361	B 738	L	09.25	09.27	18	09.45	09.45	less than 10 min		
83	BTK 6572	A 320	L	09.45	09.30	-	-	-	-	09:00 - 10:00	18
84	CTV 802	A 320	T	09.30	09.30	-	09.30	09.30	-		
85	LNI 951	B 738	T	09.25	09.38	13	09.25	09.25	-		
86	LNI 646	B 739	T	09.30	09.39	-	09.30	09.39	-		
87	GIA 341	B 738	L	09.50	09.43	6	10.00	09.49	less than 10 min		
88	TGW 2261	A 319	T	09.50	09.48	10	09.50	09.38	-		
89	LNI 680	B 739	T	09.50	09.50	-	09.50	09.50	-		
90	CTV 784	A 320	T	09.50	09.54	-	09.50	09.54	-		
91	LNI 791	B 739	L	09.30	09.56	10	09.50	10.06	20 - 40 min		
92	CTV 643	A 320	L	09.48	10.03	2	10.05	10.05	10 - 20 min		
93	GIA 351	B 738	L	10.00	10.08	8	10.20	10.16	less than 10 min		
94	SJY 224	B 735	L	09.50	10.11	10	09.30	10.21	10 - 20 min		
95	LNI 922	B 739	T	10.15	10.15	-	10.15	10.15	-		
96	SIA 931	A 333	T	10.10	10.21	-	10.10	10.21	-		
97	GIA 308	B 738	L	10.15	10.23	4	10.25	10.27	less than 10 min		
98	LNI 692	B 739	L	10.12	10.30	10	10.40	10.40	-		
99	GIA 311	B 738	T	10.10	10.30	15	10.10	10.15	-	10:00 - 11:00	15
100	LNI 312	B 739	T	10.30	10.39	9	10.30	10.30	-		
101	LNI 362	B 738	T	10.25	10.40	15	10.25	10.25	-		
102	SJY 254	B 738	L	09.15	10.42	10	10.00	10.52	20 - 40 min		
103	BTK 6573	A 320	T	10.35	10.44	-	-	-	-		
104	AWQ 321	A 320	L	10.30	10.50	6	10.40	10.56	40 - 60 min		
105	GIA 364	CRK	L	11.10	10.56	7	11.20	11.03	less than 10 min		
106	PK-GLI	-	T	10.58	10.58	-	-	-	-		
107	GIA 354	B 738	T	10.45	11.01	21	10.45	10.40	-		
108	GIA 7307	AT 72	L	10.56	11.05	5	11.15	11.10	less than 10 min		
109	GIA 342	B 738	T	11.05	11.15	10	11.05	11.05	-	11:00 - 12:00	15
110	GIA 975	A 330	L	10.35	11.17	7	11.25	11.24	-		
111	LNI 692	B 739	T	11.20	11.20	-	11.20	11.20	-		
112	LNI 365	B 739	L	11.15	11.26	9	11.35	11.35	less than 10 min		

113	LNI 970	B 739	L	10.50	11.29	10	11.10	11.39	10 - 20 min		
114	SJY 254	B 738	T	10.45	11.37	52	10.45	10.45	-		
115	CTV 665	A 320	L	10.50	11.42	28	12.15	12.10	less than 10 min		
116	CTV 654	A 320	T	11.20	11.44	24	11.20	11.20	-		
117	CTV 786	A 320	T	10.45	11.45	-	11.45	11.45	-		
118	GIA 313	B 738	T	11.10	11.47	22	11.10	11.25	-		
119	CTV 804	A 320	T	11.35	11.50	15	11.35	11.35	-		
120	LNI 588	B 739	L	11.00	11.51	10	11.30	12.01	10 - 20 min		
121	GIA 7304	AT 72	T	11.45	11.55	10	11.45	11.45	less than 10 min		
122	LNI 227	B 739	L	12.00	12.04	16	12.20	12.20	20 - 40 min		
123	BTTK 7512	B 738	T	11.50	12.06	-	-	-	less than 10 min		
124	CTV 645	A 320	L	12.00	12.08	12	12.20	12.20	-		
125	LNI 695	B 739	L	11.50	12.10	-	12.10	-	-		
126	GIA 364	CRK	T	12.00	12.11	18	11.53	12.00	less than 10 min		
127	LNI 807	B 739	L	11.40	12.14	10	12.00	12.24	less than 10 min		
128	LNI 177	B 739	L	11.51	12.17	10	12.10	12.27	20 - 40 min		
129	CTV 923	A 320	T	12.10	12.19	-	-	-	less than 10 min		
130	CTV 633	A 320	L	11.55	12.21	10	12.15	12.31	20 - 40 min		
131	BTK 6576	B 739	L	12.00	12.24	-	-	-	-		
132	IDX 322	A 320	T	12.25	12.25	-	-	-	less than 10 min		
133	GIA 310	B 738	L	11.35	12.27	5	11.45	12.32	20 - 40 min	12:00 - 13:00	22
134	LNI 591	B 739	T	12.10	12.29	19	12.10	12.10	less than 10 min		
135	LNI 837	B 738	L	12.25	12.30	15	12.45	12.45	less than 10 min		
136	LNI 923	B 739	L	12.23	12.30	10	12.40	12.40	10 - 20 min		
137	CTV 783	A 320	L	11.30	12.38	12	12.50	12.50	-		
138	LNI 681	B 739	L	11.30	12.42	8	12.50	12.50	20 - 40 min		
139	SVA 2066	B 744	L	12.40	12.43	-	-	-	-		
140	CTV 803	A 320	L	12.38	12.45	10	12.55	12.55	10 - 20 min		
141	GIA 312	B 738	L	12.35	12.49	-	12.45	12.57	10 - 20 min		
142	BTK 6575	B 739	T	12.50	12.50	-	-	-	20 - 40 min		
143	LNI 796	B 739	T	12.50	12.59	9	12.50	12.50	less than 10 min		
144	LNI 313	B 739	L	13.10	13.24	6	13.30	13.30	less than 10 min		
145	LNI 260	B 739	T	12.05	13.30	85	12.05	12.05	-		
146	LNI 178	B 739	T	13.00	13.34	34	13.00	13.00	less than 10 min		
147	CTV 644	A 320	T	13.30	13.34	14	13.30	13.30	-		
148	LNI 727	B 738	L	13.40	13.36	24	14.00	14.00	less than 10 min		
149	GIA 670	CRK	L	13.10	13.41	6	13.30	13.47	20 - 40 min	13:00 - 14:00	11
150	GIA 315	B 738	T	12.30	13.46	30	12.30	13.16	20 - 40 min		
151	GIA 347	B 738	L	14.05	13.49	6	14.15	13.55	less than 10 min		
152	GIA 314	A 332	L	13.50	13.56	6	14.00	14.02	less than 10 min		
153	LNI 910	B 739	T	13.30	13.56	26	13.30	13.30	-		
154	LNI 363	B 738	L	13.45	14.00	5	14.05	14.05	less than 10 min		
155	LNI 736	B 739	T	13.30	14.01	31	13.30	13.30	-		
156	GIA 317	B 738	T	13.30	14.03	22	13.30	13.41	less than 10 min		
157	LNI 577	B 738	T	13.50	14.06	16	13.50	13.50	less than 10 min		
158	JSA 247	A 320	L	14.05	14.10	15	14.25	14.25	10 - 20 min		
159	GIA 355	B 738	L	14.20	14.23	9	14.50	14.32	less than 10 min		
160	LNI 709	B 739	L	14.15	14.26	9	14.35	14.35	10 - 20 min		
161	LNI 749	B 739	L	13.35	14.30	10	13.55	14.40	-		
162	GIA 365	CRK	L	14.40	14.34	5	14.50	14.39	10 - 20 min		
163	LNI 749	B 739	T	14.35	14.35	-	14.35	14.35	-	14:00 - 15:00	16
164	LNI 860	B 738	T	14.45	14.44	10	14.45	14.34	-		
165	GIA 7305	AT 72	L	13.51	14.45	6	14.10	14.51	10 - 20 min		
166	CTV 655	A 320	L	14.00	14.50	10	14.20	15.00	less than 10 min		
167	GIA 671	CRK	T	14.55	14.51	6	14.55	14.45	less than 10 min		
168	BTK 7501	A 320	L	14.20	14.53	-	-	-	-		
169	LNI 366	B 738	T	14.45	14.58	13	14.45	14.45	-		
170	LNI 864	B 739	T	15.00	15.00	-	15.00	15.00	less than 10 min		

171	CTV 607	A 320	L	13.40	15.06	10	14.00	15.16	20 - 40 min		
172	CTV 805	A 320	L	14.40	15.11	10	15.00	15.21	less than 10 min		
173	JSA 248	A 320	T	15.05	15.14	9	15.05	15.05	10 - 20 min		
174	GIA 316	B 738	L	14.55	15.16	7	15.05	15.23	10 - 20 min		
175	GIA 319	A 332	T	15.00	15.18	18	15.00	15.00	less than 10 min		
176	SJY 563	B 733	L	14.40	15.24	10	15.00	15.34	10 min		
177	IDX 327	A 320	L	14.45	15.25	-	-	-	-		
178	GIA 7308	AT 72	T	14.55	15.36	16	14.55	15.20	less than 10 min		
179	LNI 917	B 738	L	14.55	15.37	10	15.15	15.47	20 - 40 min		
180	GIA 338	B 738	T	15.35	15.39	9	15.35	15.30	less than 10 min		
181	CTV 647	A 320	L	15.36	15.40	15	15.55	15.55	-	15:00 - 16:00	20
182	LNI 582	B 739	L	14.45	15.44	28	15.05	16.12	10 - 20 min		
183	PK-LAV	-	T	15.46	15.46	-	-	-	-		
184	BTK 7515	B 738	L	15.35	15.49	-	-	-	less than 10 min		
185	SJY 255	B 738	L	15.25	15.52	10	15.45	16.02	-		
186	LNI 268	B 738	T	15.15	15.54	39	15.15	15.15	-		
187	IDX 326	A 320	T	15.10	15.55	-	-	-	40 - 60 min		
188	LNI 649	B 739	L	15.11	15.56	10	15.30	16.06	40 - 60 min		
189	GIA 365	CRK	T	15.40	15.57	12	15.40	15.45	less than 10 min		
190	LNI 693	B 739	L	15.50	16.00	10	16.10	16.10	-		
191	LNI 707	B 739	L	15.30	16.14	10	15.50	16.24	-		
192	SJY 235	B 735	T	15.40	16.23	38	15.40	15.45	less than 10 min		
193	GAI 321	B 738	T	15.50	16.24	9	15.50	16.05	10 - 20 min		
194	GIA 344	B 738	T	16.35	16.34	6	16.35	16.28	less than 10 min		
195	BTK 7514	B 738	T	16.20	16.42	-	-	-	less than 10 min		
196	SVA 2067	B 744	T	15.55	16.43	-	-	-	-		
197	SJY 255	B 738	T	16.30	16.44	14	16.30	16.30	-	16:00 - 17:00	12
198	LNI 838	B 738	T	16.45	16.45	68	16.45	16.45	-		
199	LNI 581	B 739	T	16.30	16.48	-	15.40	15.40	-		
200	CTV 922	B 739	L	16.55	16.51	-	-	-	less than 10 min		
201	BTK 6578	B 739	L	16.40	16.54	1	-	-	less than 10 min		
202	LNI 265	B 739	L	15.50	16.59	1	17.10	17.10	less than 10 min		
203	BTK 7517	B 738	L	17.15	17.02	-	-	-	less than 10 min		
204	CTV 787	A 320	L	16.55	17.05	10	17.15	17.15	less than 10 min		
205	LNI 693	B 739	T	16.50	17.05	15	16.50	16.50	-		
206	GIA 372	B 738	L	16.35	17.06	5	16.55	17.11	less than 10 min		
207	GIA 293	-	T	17.12	17.12	-	-	-	-		
208	CPA 781	A 333	L	17.17	17.18	6	17.40	17.24	less than 10 min		
209	CTV 814	A 320	T	17.25	17.20	-	-	-	less than 10 min		
210	CTV 181	A 320	L	17.20	17.21	-	-	-	less than 10 min	17:00 - 18:00	14
211	CTV 813	A 320	L	17.10	17.24	6	17.30	17.30	less than 10 min		
212	GIA 448	B 738	L	17.15	17.28	7	17.25	17.35	10 - 20 min		
213	GIA 320	B 738	L	17.35	17.39	7	17.45	17.46	less than 10 min		
214	SLK 226	A 320	L	17.39	17.46	6	17.52	17.52	10 - 20 min		
215	LNI 780	B 739	T	17.50	17.55	5	17.50	17.50	-		
216	IDX 323	A 320	L	18.00	18.00	-	-	-	-		
217	LNI 642	B 739	T	17.30	18.01	31	17.30	17.30	-		
218	GIA 367	CRK	L	18.05	18.06	8	18.15	18.14	less than 10 min		
219	PK-TW	-	T	18.09	18.09	-	-	-	-		
220	GIA 3709	AT 72	L	17.25	18.11	7	17.45	18.18	20 - 40 min		
221	CTV 877	A 320	T	17.50	18.13	13	17.50	17.50	less than 10 min		
222	LNI 972	B 739	L	16.45	18.14	10	17.05	18.24	40 - 60 min		
223	CTV 812	A 320	T	18.10	18.16	6	18.10	18.10	less than 10 min	18:00 - 19:00	27
224	CTV 901	A 320	L	18.20	18.20	10	18.30	18.30	less than 10 min		
225	CTV 646	A 320	T	18.20	18.20	-	-	-	less than 10 min		
226	CTV 878	A 320	L	18.20	18.24	16	18.40	18.40	-		
227	GIA 448	B 738	T	18.10	18.26	16	18.10	18.10	-		
228	LNI 696	B 739	L	17.48	18.27	10	18.20	18.37	10 - 20 min		
229	LNI 950	B 738	L	17.05	18.31	10	17.25	18.41	20 - 40 min		

230	GIA 373	B 738	T	17.45	18.33	18	18.20	18.15	10 - 20 min		
231	CTV 637	A 320	L	18.30	18.34	16	18.50	18.50	less than 10 min		
232	BTK 6175	A 320	L	18.50	18.37	-	-	-	less than 10 min		
233	GIA 323	A 330	T	18.00	18.39	14	18.00	18.25	less than 10 min		
234	N 336 BC	-	T	18.42	18.42	-	-	-	-		
235	GIA 322	B 738	L	18.35	18.44	5	18.45	18.49	20 - 40 min		
236	BTK 7516	B 738	T	18.45	18.45	-	-	-	-		
237	SLK 225	A 320	T	18.40	18.47	14	18.40	18.33	less than 10 min		
238	GIA 349	B 738	L	19.10	18.48	7	19.20	18.55	less than 10 min		
239	CTV 651	A 320	L	18.41	18.50	10	19.00	19.00	10 - 20 min		
240	GIA 325	B 738	T	18.40	18.52	12	18.40	18.40	less than 10 min		
241	LNI 188	B 738	L	18.45	19.00	-	19.00	19.00	less than 10 min		
242	LNI 696	B 739	T	19.00	19.00	-	-	-	-		
243	CTV 818	A 320	T	19.00	19.00	-	19.00	19.00	-		
244	LNI 787	B 739	L	17.45	19.03	10	18.05	19.13	10 - 20 min		
245	LNI 682	B 739	T	18.45	19.13	28	18.45	18.45	-		
246	N336BC	-	L	-	19.15	-	-	-	-		
247	GIA 367	CRK	T	19.10	19.17	21	19.10	18.56	less than 10 min		
248	SJY 234	B 735	L	19.18	19.19	16	19.35	19.35	10 - 20 min		
249	CTV 636	A 320	T	19.20	19.24	4	19.20	19.20	-		
250	LNI 730	B 738	T	18.05	19.37	91	18.05	18.05	less than 10 min	19:00 - 20:00	14
251	GIA 324	B 738	L	19.35	19.40	12	19.45	19.52	10 - 20 min		
252	LNI 585	B 739	T	18.45	19.40	55	18.45	18.45	-		
253	PK-WGG	-	T	19.45	19.45	-	-	-	-		
254	GIA 327	B 738	T	19.45	19.50	20	19.30	19.30	-		
255	LNI 189	B 738	T	19.45	19.53	8	19.45	19.45	-		
256	GIA 630	CRK	L	19.50	19.56	9	19.00	19.05	less than 10 min		
257	BTK 7520	A 320	T	19.50	19.56	-	-	-	10 - 20 min		
258	LNI 824	B 738	T	20.00	20.03	3	20.00	20.00	-		
259	BTK 6308	B 739	L	20.20	20.06	-	-	-	less than 10 min		
260	LNI 737	B 739	T	19.45	20.17	-	19.45	20.17	-		
261	LNI 592	B 738	L	19.38	20.22	10	19.50	20.32	10 - 20 min		
262	CTV 789	A 320	L	20.25	20.24	21	20.45	20.45	less than 10 min	20:00 - 21:00	9
263	LNI 225	B 739	L	20.25	20.29	16	20.45	20.45	10 - 20 min		
264	GIA 329	B 738	T	20.30	20.43	13	20.30	20.30	less than 10 min		
265	SJY 570	B 735	T	20.20	20.45	25	20.20	20.20	-		
266	GIA 855	B 738	L	20.45	20.48	7	20.55	20.55	-		
267	RBA 795	A 320	L	21.15	21.01	-	-	-	-		
268	BTK 6309	B 739	T	21.10	21.09	-	-	-	less than 10 min		
269	LNI 369	B 739	L	21.05	21.15	10	21.25	21.25	-		
270	CTV 819	A 320	L	21.05	21.17	8	21.25	21.25	-		
271	CTV 809	A 320	L	19.25	21.22	10	19.45	21.32	-		
272	CAL 751	A 333	L	21.20	21.25	11	21.30	21.36	-		
273	IDX 7681	A 320	T	21.30	21.30	-	-	-	20 - 40 min	21:00 - 22:00	14
274	BTK 7581	B 738	T	20.55	21.34	-	-	-	-		
275	CTV 807	A 320	L	21.20	21.35	5	21.40	21.40	-		
276	BTK 7521	A 320	L	21.15	21.38	-	-	-	-		
277	AXM 363	A 320	T	20.50	21.45	15	20.50	21.30	less than 10 min		
278	LNI 595	B 739	T	21.45	21.51	-	-	-	less than 10 min		
279	LNI 800	B 739	T	20.45	21.53	68	20.45	20.45	-		
280	GIA 326	B 738	L	21.55	21.57	8	21.05	21.05	-		
281	PK- GLX	-	T	22.03	22.03	-	-	-	-	-	-
282	GIA 328	A 332	L	21.40	22.06	9	21.50	22.15	-	-	-
283	AXM 362	A 320	L	20.10	-	-	20.20	-	-	-	-
284	IDX 8298	A 320	L	-	-	-	-	-	-	-	-

Kamis, 23 Februari 2017			Landing / Takeoff	Take Off Rn	Take Off Actual	Taxiing	Block Off Rn	Block Off Acual	Avg Delay	Periode	Peak Hour
No	Flight	Aircraft Type		Landing Rn	Landing Actual		Block On Rn	Block On Actual			
1	CTV 815	A 320	L	05.20	05.07	33	05.35	05.40	-	05:00 - 06:00	14
2	CTV 986	A 320	T	05.00	05.10	10	05.00	05.00	-		
3	CTV 816	A 320	T	05.05	05.18	13	05.05	05.05	-		
4	BTK 7511	B 738	L	06.45	05.23	-	-	-	less than 10 min		
5	LNI 708	B 739	T	05.25	05.25	-	05.25	05.25	-		
6	CTV 800	A 320	T	05.15	05.26	1	05.15	05.15	-		
7	GIA 303	B 738	T	05.25	05.28	10	05.25	05.18	-		
8	AWQ 320	A 320	T	05.00	05.33	10	05.00	05.23	20-40 min		
9	BTK 6596	A 320	L	06.00	05.39	-	-	-	-		
10	BTK 6401	A 320	T	05.30	05.41	-	-	-	10-20 min		
11	CTV 650	A 320	T	05.35	05.44	9	05.35	05.35	-		
12	GIA 631	CRK	T	05.40	05.47	8	05.40	05.39	less than 10 min		
13	LNI 310	B 739	T	05.45	05.47	2	05.45	05.45	-		
14	CTV 879	A 320	T	05.45	05.55	10	05.45	05.45	-		
15	LNI 360	B 738	T	06.05	06.05	-	06.05	06.05	-		
16	CTV 630	A 320	T	06.10	06.08	10	06.10	05.58	-		
17	CAL 752	A 333	T	06.05	06.13	12	06.05	06.01	-		
18	BTK 6579	A 320	T	06.15	06.15	-	-	-	less than 10 min		
19	GIA 7302	AT 72	T	05.50	06.17	27	05.50	05.50	less than 10 min		
20	LNI 690	B 739	L	06.10	06.20	10	06.30	06.30	-		
21	LNI 979	B 739	T	06.00	06.23	23	06.00	06.00	-		
22	IDX 392	A 320	T	06.25	06.25	-	-	-	less than 10 min	06:00 - 07:00	16
23	CTV 652	A 320	T	06.30	06.32	2	06.30	06.30	less than 10 min		
24	GIA 305	A 332	T	06.20	06.34	19	06.20	06.15	less than 10 min		
25	RBA	A 320	T	06.30	06.37	-	-	-	less than 10 min		
26	CTV 9701	A 320	T	06.25	06.38	13	06.25	06.25	-		
27	GIA 302	B 738	L	06.45	06.47	7	06.55	06.54	less than 10 min		
28	LNI 823	B 738	L	06.41	06.51	10	07.01	07.01	-		
29	SJY 269	B 733	T	06.40	06.55	15	06.40	06.40	less than 10 min		
30	LNI 748	B 739	L	07.10	06.59	31	07.30	07.30	-		
31	CTV 811	A 320	L	06.41	07.01	-	07.01	-	-		
32	WON 1800	-	L	-	07.01	-	-	-	-		
33	LNI 806	B 739	T	06.30	07.01	31	06.30	06.30	-		
34	LNI 691	B 739	L	06.45	07.04	1	07.05	07.05	-		
35	LNI 801	B 738	L	06.50	07.14	10	07.10	07.24	less than 10 min		
36	AWQ 7688	A 320	L	07.05	07.18	5	07.15	07.23	10-20 min		
37	LNI 690	B 739	T	06.55	07.18	23	06.55	06.55	-		
38	LNI 918	B 738	L	07.05	07.24	1	07.25	07.25	-		
39	BTK 7510	B 738	T	07.25	07.25	-	-	-	10-20 MIN		
40	LNI 929	B 739	L	06.33	07.28	10	06.50	07.38	-		
41	CTV 642	A 320	T	07.30	07.30	-	07.30	07.30	-		
42	GIA 449	B 738	L	07.20	07.31	6	07.30	07.37	less than 10 min	07:00 - 08:00	22
43	LNI 962	B 739	T	07.05	07.34	29	07.05	07.05	-		
44	LNI 683	B 739	L	06.30	07.41	9	07.50	07.50	-		
45	GIA 304	B 738	L	07.50	07.46	6	08.10	07.52	less than 10 min		
46	GIA 350	B 738	T	06.35	07.47	12	06.35	07.35	less than 10 min		
47	GIA 307	B 738	T	07.50	07.50	10	07.50	07.45	-		
48	GIA 854	B 738	T	07.40	07.51	12	07.40	07.39	-		
49	CTV 987	A 320	L	07.36	07.53	2	07.55	07.55	-		
50	LNI 861	B 738	L	07.55	07.57	18	08.15	08.15	-		
51	AWQ 7689	A 320	T	07.40	07.59	0	07.40	07.47	-		
52	BTK 6370	B 739	L	07.30	08.00	-	-	-	-		
53	GIA 368	CRK	L	07.35	08.03	9	07.55	08.12	-		
54	LNI 911	B 738	T	08.05	08.05	-	08.05	08.05	-	08:00 - 09:00	16
55	WON 1839	-	T	08.05	08.05	-	-	-	-		

56	GIA 7303	AT 72	L	08.03	08.12	7	08.20	08.19	less than 10 min		
57	LNI 805	B 739	L	08.10	08.19	11	08.30	08.30	-		
58	BTK 6931	B 739	T	08.20	08.20	-	-	-	less than 10 min		
59	IDX 7680	A 320	L	08.35	08.31	-	-	-	less than 10 min		
60	CTB 801	A 320	L	08.40	08.32	28	09.00	09.00	-		
61	LNI 836	B 738	T	08.35	08.35	-	08.35	08.35	-		
62	TGW 2260	A 320	L	08.40	08.37	23	09.00	09.00	-		
63	GIA 449	B 738	T	08.25	08.39	14	08.25	08.25	-		
64	LNI 571	B 739	T	07.30	08.41	71	07.30	07.30	-		
65	LNI 315	B 739	L	08.50	08.45	25	09.10	09.10	-		
66	CPA 780	A 333	T	08.35	08.50	15	08.35	08.35	less than 10 min		
67	GIA 368	CRK	T	08.45	08.58	13	08.45	08.45	-		
68	GIA 306	B 738	L	09.00	08.59	11	09.10	09.10	less than 10 min		
69	CTV 664	A 320	T	09.00	09.01	1	09.00	09.00	-		
70	SNI 930	A 333	L	08.55	09.03	7	09.15	09.10	-		
71	IDX B297	A 320	T	09.05	09.05	-	-	-	20-40 MIN		
72	LNI 722	B 738	T	09.05	09.05	-	09.05	09.05	-		
73	LNI 645	B 739	L	08.16	09.09	10	08.35	09.19	20-40 min		
74	GIA 3709	AT 72	T	08.50	09.09	19	08.50	08.50	less than 10 min		
75	GIA 309	B 738	T	08.55	09.11	18	08.55	08.53	less than 10 min		
76	CTV 653	A 320	L	09.00	09.13	7	09.20	09.20	-		
77	LNI 786	B 739	T	09.00	09.21	21	09.00	09.00	-		
78	LNI 951	B 738	T	09.25	09.25	-	09.25	09.25	-		
79	BTK 6572	A 320	L	09.45	09.29	-	-	-	less than 10 min	09:00 - 10:00	21
80	LNI 646	B 739	T	09.30	09.29	10	09.30	09.19	less than 10 min		
81	CTV 631	A 320	L	09.40	09.33	27	10.00	10.00	-		
82	LNI 361	B 738	L	09.25	09.38	7	09.45	09.45	-		
83	LNI 791	B 739	L	09.30	09.40	10	09.50	09.50	-		
84	PK-GLP	-	T	09.40	09.40	-	-	-	-		
85	SJY 224	B 735	L	09.15	09.42	10	09.30	09.52	-		
86	TGW 2261	A 320	T	09.50	09.44	10	09.50	09.34	less than 10 min		
87	LNI 680	B 739	T	09.50	09.50	-	09.50	09.50	less than 10 min		
88	CTV 784	A 320	T	09.50	09.53	3	09.50	09.50	less than 10 min		
89	GIA 341	B 738	L	09.50	09.55	6	10.10	10.01	less than 10 min		
90	SJY 254	B 738	L	09.40	10.12	10	10.00	10.22	20-40 MIN		
91	LNI 226	B 739	T	09.20	10.14	54	09.20	09.20	-		
92	SIA 931	A 333	T	10.10	10.17	22	10.10	09.55	less than 10 min		
93	GIA 308	B 738	L	10.15	10.19	7	10.25	10.26	less than 10 min		
94	LNI 169	B 738	T	10.30	10.21	21	10.00	10.00	-		
95	GIA 311	B 738	T	10.10	10.25	15	10.10	10.10	-		
96	PK-GFQ	-	T	10.25	10.25	-	-	-	-		
97	WON 1839	-	L	-	10.26	-	-	-	-	10:00 - 11:00	15
98	LNI 692	B 739	L	10.20	10.32	8	10.40	10.40	-		
99	CTV 643	A 320	L	09.48	10.35	10	10.05	10.45	10-20 min		
100	CTV 810	A 320	T	10.40	10.40	-	10.40	10.40	-		
101	BTK 6573	A 320	T	10.35	10.46	-	-	-	less than 10 min		
102	BTK 6197	A 320	L	10.50	10.52	-	-	-	-		
103	bTK 7513	B 738	L	11.05	10.57	-	-	-	less than 10 min		
104	LNI 922	B 739	T	10.15	10.59	44	10.15	10.15	-		
105	LNI 871	B 739	L	10.50	11.02	8	11.10	11.10	10-20 min		
106	GIA364	CRK	L	11.10	11.05	8	11.20	11.13	less than 10 min		
107	GIA 351	B 738	L	10.00	11.09	7	10.20	11.16	-		
108	SJY 225	B 733	T	10.50	11.09	19	10.50	10.50	-		
109	GIA 7307	AT 72	L	10.56	11.15	7	11.15	11.22	less than 10 min		
110	IDX 393	A 320	L	12.00	11.16	-	-	-	less than 10 min	11:00 - 12:00	24
111	GIA 354	B 738	T	10.45	11.17	19	10.45	10.58	-		
112	LNI 982	B 738	L	11.10	11.19	11	11.30	11.30	-		
113	GIA 985	A 330	L	10.25	11.22	6	10.45	11.28	-		
114	CTV 9702	A 320	L	10.45	11.27	10	11.05	11.37	less than 10 min		

115	AWQ 321	A 320	L	10.25	11.30	5	10.30	11.35	-		
116	LNI 312	B 739	T	10.30	11.32	62	10.30	10.30	-		
117	GIA 313	B 738	T	10.10	11.34	24	11.10	11.10	-		
118	CTV 654	A 320	T	11.20	11.36	16	11.20	11.20	-		
119	GIA 310	B 738	L	11.35	11.37	7	11.45	11.44	20-40 min		
120	LNI 692	B 739	T	11.20	11.42	22	11.20	11.20	-		
121	CTV 386	A 320	T	11.45	11.45	-	11.45	11.45	-		
122	CTV 665	A 320	L	11.55	11.47	28	12.15	12.15	less than 10 min		
123	LNI 807	B 739	L	11.40	11.50	10	12.00	12.00	10-20 MIN		
124	BTK 7512	B 738	T	11.50	11.51	-	-	-	less than 10 min		
125	BTK 6284	A 320	T	11.35	11.53	-	-	-	20-40 MIN		
126	CTV 804	A 320	T	11.35	11.55	20	11.35	11.35	-		
127	LNI 588	B 739	L	11.10	11.58	10	11.30	12.08	-		
128	LNI 973	B 739	T	11.50	12.00	10	11.50	11.50	-		
129	GIA 342	B 738	T	11.05	12.09	14	11.05	11.55	-		
130	GIA 7304	AT 72	T	11.45	12.12	20	11.45	11.52	-		
131	LNI 916	B 738	T	12.10	12.15	5	12.10	12.10	-		
132	LNI 837	B 738	L	12.25	12.17	28	12.45	12.45	less than 10 min		
133	CTV 923	A 320	T	12.10	12.23	13	12.10	12.10	-		
134	IDX 322	A 320	T	12.25	12.25	-	-	-	less than 10 min		
135	SVA 2070	B 744	L	12.40	12.27	-	-	-	-		
136	GIA 364	CRK	T	12.00	12.29	20	12.00	12.00	less than 10 min	12:00 - 13:00	15
137	AWQ 386	A 320	T	10.55	12.33	0	10.55	12.18	40 min- 1 hour		
138	GIA 312	B 738	L	12.35	12.37	6	12.45	12.43	less than 10 min		
139	LNI 681	B 739	L	11.30	12.41	9	12.50	12.50	10-20 min		
140	LNI 227	B 739	L	12.00	12.43	10	12.20	12.53	10-20 MIN		
141	CTV 803	A 320	L	12.35	12.45	10	12.55	12.55	10-20 min		
142	GIA 315	B 738	T	12.30	12.50	14	12.30	12.36	20 - 40 min		
143	LNI 260	B 739	T	12.05	12.59	54	12.05	12.05	-		
144	JSA 247	A 320	L	13.05	13.06	19	13.25	13.25	10-20 min		
145	LNI 266	B 739	T	13.05	13.10	5	13.05	13.05	-		
146	LNI 178	B 739	T	13.00	13.12	12	13.00	13.00	-		
147	LNI 695	B 739	L	11.50	13.32	10	12.10	13.42	10-20 MIN		
148	LNI 923	B 739	L	12.23	13.36	10	12.40	13.46	10-20 min		
149	LNI 727	B 738	L	13.40	13.38	22	14.00	14.00	less than 10 min		
150	GIA 314	A 332	L	13.50	13.44	7	14.00	13.51	less than 10 min		
151	LNI 749	B 739	L	13.35	13.45	10	13.55	13.55	-	13:00 - 14:00	16
152	CTV 180	A 320	T	13.45	13.45	-	13.45	13.45	-		
153	GIA 317	B 738	T	13.30	13.48	18	13.30	13.30	-		
154	BTK 6575	B 739	T	12.50	13.50	-	-	-	10-20 MIN		
155	LNI 736	B 739	T	13.30	13.52	22	13.30	13.30	-		
156	GIA 670	CRK	L	13.10	13.54	6	13.30	14.00	20-40 min		
157	CTV 644	A 320	T	13.30	13.54	24	13.30	13.30	-		
158	GIA 347	B 738	L	13.55	13.58	8	14.15	14.06	less than 10 min		
159	CTV 632	A 320	T	12.45	14.00	75	12.45	12.45	-		
160	LNI 363	B 738	L	13.45	14.02	3	14.05	14.05	less than 10 min		
161	LNI 313	B 739	L	13.10	14.05	10	13.30	14.15	10-20 MIN		
162	CTV 808	A 320	T	13.55	14.05	10	13.55	13.55	less than 10 min		
163	LNI 577	B 738	T	13.50	14.08	18	13.50	13.50	less than 10 min		
164	JSA 248	A 320	T	14.05	14.12	8	14.05	14.05	10-20 MIN		
165	CTV 655	A 320	L	14.00	14.15	0	14.20	14.20	less than 10 min		
166	GIA 7305	AT 72	L	13.51	14.20	6	14.10	14.26	10-20 min	14:00 - 15:00	14
167	LNI 910	B 739	T	13.30	14.27	57	13.30	13.30	-		
168	CTV 607	A 320	L	13.40	14.36	10	14.00	14.46	20-40 min		
169	GIA 355	B 738	L	14.20	14.40	5	14.40	14.45	less than 10 min		
170	LNI 366	B 738	T	14.45	14.45	-	14.45	14.45	-		
171	CTV 805	A 320	L	15.00	14.53	-	-	-	less than 10 min		
172	LNI 582	B 739	L	14.25	14.55	10	15.05	15.05	less than 10 min		

173	IDX 327	A 320	L	14.45	14.55	-	-	-	less than 10 min		
174	GIA 671	CRK	T	14.55	15.01	11	14.55	14.50	less than 10 min		
175	LNI 917	B 739	L	14.55	15.05	10	15.15	15.15	20-40 min		
176	GIA 319	A 332	T	15.00	15.12	17	15.00	14.55	less than 10 min		
177	GIA 365	CRK	L	14.40	15.13	6	14.50	15.19	10-20 min		
178	PK-LJI	-	T	15.20	15.20	-	-	-	-		
179	LNI 864	B 739	T	15.00	15.22	22	15.00	15.00	less than 10 min		
180	GIA 7308	AT 72	T	14.55	15.24	24	14.55	15.00	10-20 MIN	15:00 - 16:00	13
181	LNI 860	B 738	T	14.04	15.26	41	14.45	14.45	-		
182	PK-GLU	-	T	15.28	15.28	-	-	-	-		
183	SJY 563	B 733	L	14.40	15.30	10	15.00	15.40	less than 10 min		
184	GIA 338	B 738	T	15.35	15.45	10	15.35	15.35	less than 10 min		
185	IDX 326	A 320	T	15.10	15.48	-	-	-	40 min- 1 hour		
186	LNI 839	B 738	L	15.40	15.55	5	16.00	16.00	-		
187	LNI 261	B 739	L	15.25	16.04	10	15.45	16.14	10-20 min		
188	LNI 581	B 739	T	15.40	16.04	24	15.40	15.40	-		
189	SVA 2071	B 739	T	15.00	16.05	-	15.55	16.05	-		
190	GIA 365	A 320	T	15.40	16.09	19	15.40	15.50	less than 10 min		
191	LNI 269	B 739	L	14.50	16.15	10	16.10	16.25	less than 10 min		
192	GIA 316	B 738	L	14.55	16.21	9	15.05	16.30	10-20 min	16:00 - 17:00	12
193	BTK 6578	B 739	L	16.40	16.26	-	-	-	less than 10 min		
194	GIA 372	B 738	L	16.35	16.37	5	16.55	16.42	less than 10 min		
195	GIA 344	B 738	T	16.35	16.42	14	16.35	16.28	less than 10 min		
196	CTV 922	A 320	L	16.35	16.47	8	16.55	16.55	less than 10 min		
197	LNI 838	B 738	T	16.45	16.52	7	16.45	16.45	-		
198	BTK 7502	CRK	T	15.05	16.59	-	-	-	20-40 MIN		
199	LNI 317	B 739	L	16.50	17.01	9	17.10	17.10	-		
200	CTV 787	A 320	L	16.55	17.07	8	17.15	17.15	less than 10 min		
201	LNI 704	B 744	T	16.30	17.08	38	16.30	16.30	-		
202	LNI 220	B 739	T	15.15	17.13	118	15.15	15.15	-		
203	CTV 813	A 320	L	17.10	17.14	16	17.30	17.30	less than 10 min		
204	CPA 381	A 333	L	17.17	17.17	7	17.40	17.24	less than 10 min		
205	LNI 598	B 739	L	16.00	17.22	-	15.50	-	10-20 min		
206	GIA 448	B 738	L	17.15	17.24	7	17.25	17.31	10-20 min		
207	LNI 642	B 739	T	17.30	17.30	-	17.30	17.30	less than 10 min		
208	CTV 814	A 320	T	17.25	17.33	8	17.25	17.25	less than 10 min	17:00 - 18:00	20
209	GIA 321	B 738	T	15.50	17.34	19	15.50	17.15	10-20 MIN		
210	LNI 972	B 739	L	16.45	17.36	10	17.05	17.46	40 min- 1 hour		
211	GIA 320	B 738	L	17.35	17.44	6	17.45	17.50	less than 10 min		
212	LNI 368	B 739	T	17.45	17.45	-	17.45	17.45	-		
213	GIA 373	B 738	T	17.45	17.50	13	17.45	17.37	10-20 MIN		
214	LNI 787	B 739	L	17.45	17.55	10	18.05	18.05	10-20 min		
215	LNI 950	B 738	L	17.05	17.55	10	17.25	18.05	20-40 min		
216	LNI 693	B 739	T	16.50	17.56	66	16.50	16.50	-		
217	CTV 877	A 320	T	17.50	17.57	7	17.50	17.50	less than 10 min		
218	LNI 965	B 739	L	17.11	17.58	10	17.30	18.08	-		
219	CTV 181	A 320	L	17.00	18.04	10	17.20	18.14	less than 10 min		
220	LNI 730	B 738	T	18.05	18.05	-	18.05	18.05	less than 10 min		
221	SLK 226	A 320	L	17.29	18.08	5	17.50	18.13	10-20 min		
222	GIA 3709	AT 72	L	17.25	18.12	4	17.45	18.16	20-40 min		
223	CTV 812	A 320	T	18.10	18.16	6	18.10	18.10	less than 10 min		
224	LNI 780	B 739	T	17.50	18.19	29	17.50	17.50	-		
225	CTV 901	A 320	L	18.20	18.20	10	18.30	18.30	less than 10 min	18:00 - 19:00	23
226	CTV 878	A 320	L	18.30	18.24	16	18.40	18.40	-		
227	GIA 448	B 738	T	18.10	18.28	18	18.10	18.10	less than 10 min		
228	GIA 367	CRK	L	18.05	18.31	7	18.15	18.38	less than 10 min		
229	GIA 323	A 330	T	18.00	18.36	23	18.00	18;13	less than 10 min		
230	LNI 224	B 739	T	17.50	18.40	50	17.50	17.50	-		
231	BTK 6175	A 320	L	18.50	18.41	-	-	-	less than 10 min		

232	GIA 349	B 738	L	19.10	18.44	6	19.20	18.50	less than 10 min		
233	BTK 7516	B 738	T	18.45	18.45	-	-	-	less than 10 min		
234	CTV 183	A 320	L	18.00	18.47	10	18.20	18.57	10-20 min		
235	LNI 188	B 738	L	18.45	18.50	10	19.00	19.00	less than 10 min		
236	CTV 651	A 320	L	18.41	18.50	10	19.00	19.00	10-20 min		
237	LNI 975	B 739	L	18.26	18.51	10	18.45	19.01	less than 10 min		
238	GIA 322	B 738	L	18.35	18.53	7	18.45	19.00	20-40 min		
239	GIA 325	B 738	T	18.40	18.55	18	18.40	18.37	less than 10 min		
240	CTV 646	A 320	T	18.20	18.59	39	18.20	18.20	less than 10 min		
241	LNI 737	B 739	L	18.50	19.00	10	19.10	19.10	less than 10 min		
242	LNI 682	B 739	T	18.45	19.03	18	18.45	18.45	-		
243	CTV 818	A 320	T	19.00	19.05	5	19.00	19.00	-		
244	LNI 696	B 739	L	18.00	19.08	23	18.20	19.31	less than 10 min		
245	SLK 225	A 320	T	18.40	19.11	14	18.40	18.57	less than 10 min		
246	GIA 367	CRK	T	19.10	19.18	8	19.10	19.10	less than 10 min		
247	CTV 817	A 320	L	19.20	19.21	19	19.40	19.40	less than 10 min		
248	CTV 636	A 320	T	19.20	19.24	4	19.20	19.20	-	19:00 - 20:00	14
249	SJY 234	B 735	L	19.18	19.26	9	19.35	19.35	20-40 min		
250	LNI 314	B 739	T	19.15	19.27	12	19.15	19.15	-		
251	LNI 948	B 738	L	18.50	19.29	10	19.10	19.39	10-20 min		
252	GIA 324	B 738	L	19.35	19.39	6	19.45	19.45	10-20 min		
253	LNI 919	B 739	L	19.40	19.42	18	20.00	20.00	20-40 min		
254	GIA 630	CRK	L	18.50	19.46	8	19.00	19.54	less than 10 min		
255	GIA 327	B 738	T	19.30	19.56	13	19.30	19.43	20-40 MIN		
256	WON1813	-	T	20.01	20.01	-	-	-	-		
257	LNI 585	B 739	T	18.45	20.06	81	18.45	18.45	-		
258	CTV 902	A 320	T	20.10	20.09	10	20.10	19.59	less than 10 min		
259	LNI 696	B 739	T	19.00	20.11	71	19.00	19.00	-		
260	BTK 7520	A 320	T	19.50	20.13	-	-	-	10-20 MIN		
261	LNI 990	B 739	T	19.45	20.15	30	19.45	19.45	-		
262	AXM 362	A 320	L	20.10	20.18	2	20.20	20.20	less than 10 min		
263	LNI 824	B 738	T	20.00	20.23	23	20.00	20.00	-	20:00 - 21:00	15
264	LNI 592	B 738	L	19.39	20.27	24	19.50	20.51	10-20 min		
265	CTV 789	A 320	L	20.25	20.35	10	20.45	20.45	-		
266	CTV 184	A 320	T	19.55	20.38	43	19.55	19.55	-		
267	GIA 329	B 738	T	20.30	20.43	13	20.30	20.30	-		
268	GIA 855	B 738	L	20.45	20.45	5	20.55	20.50	less than 10 min		
269	LNI 319	B 739	L	18.40	20.49	10	19.00	20.59	more than 1 hour		
270	CTV 806	A 320	T	21.00	21.00	-	21.00	21.00	less than 10 min		
271	AXM 363	A 320	T	20.50	21.03	13	20.50	20.50	less than 10 min		
272	LNI 225	B 739	L	20.25	21.11	10	20.45	21.21	10-20 min		
273	IDX 8298	A 320	L	20.55	21.17	-	-	-	less than 10 min		
274	CTV 819	A 320	L	21.08	21.19	6	21.25	21.25	less than 10 min		
275	CAL 751	A 333	L	21.20	21.23	12	21.20	21.35	10-20 min		
276	GIA 326	B 738	L	20.55	21.26	7	21.05	21.33	10-20 min		
277	LNI 595	B 739	T	21.30	21.28	10	21.30	21.18	less than 10 min	21:00 - 22:00	13
278	BTK 7521	A 320	L	21.15	21.31	-	-	-	less than 10 min		
279	CTV 807	A 320	L	21.20	21.35	5	21.40	21.40	less than 10 min		
280	LNI 80O	B 739	T	20.45	21.38	53	20.45	20.45	-		
281	CTV 903	A 320	L	21.35	21.43	12	21.55	21.55	less than 10 min		
282	GIA 328	A 332	L	21.40	21.48	7	21.50	21.55	less than 10 min		
283	BTK 7518	B 738	T	20.55	21.48	-	-	-	-		
284	IDX 7681	A 320	T	21.30	22.03	-	-	-	20-40 MIN		
285	AWQ 387	A 320	L	19.50	22.20	5	20.00	22.35	more than 1 hour	22:00 - 23:00	2

Jumat, 24 Februari 2017			Landing / Takeoff	Take Off Rn	Take Off Actual	Taxiing	Block Off Rn	Block Off Acual	Avg Delay	Periode	Peak Hour
No	Flight	Aircraft Type		Landing Rn	Landing Actual		Block On Rn	Block On Actual			
1	CTV 816	A 320	T	05.05	05.14	9	05.05	05.05	-		
2	CTV 800	A 320	T	05.15	05.18	3	05.15	5:!5	-		
3	CTV 815	A 320	L	05.16	05.20	24	05.35	05.40	-		
4	LNI 708	B 739	T	05.25	05.33	8	05.25	05.25	-		
5	BTK 6401	A 320	T	05.30	05.36	-	-	-	less than 10 minutes		
6	BTK 6596	A 320	L	06.00	05.39	-	-	-	less than 10 minutes		
7	GIA 303	B 738	T	05.25	05.41	16	05.25	05.25	less than 10 minutes	05:00 - 06:00	13
8	AWQ 320	A 320	T	05.00	05.43	11	05.00	05.32	20-40 min		
9	SJY 268	B 733	L	05.35	05.45	10	05.55	05.55	less than 10 minutes		
10	GIA 631	CRK	T	05.40	05.45	10	05.40	05.35	less than 10 minutes		
11	LNI 804	B 739	T	05.45	05.45	-	05.45	05.45	-		
12	CTV 879	A 320	T	05.45	05.53	-	05.45	05.45	-		
13	CTV 650	A 320	T	05.35	05.57	22	05.35	05.35	-		
14	LNI 979	B 739	T	06.00	06.03	3	06.00	06.00	-		
15	CAL 752	A 333	T	06.05	06.07	13	06.05	05.54	less than 10 minutes		
16	CTV 630	A 320	T	06.10	06.12	2	06.10	06.10	-		
17	BTK 6597	A 320	T	06.15	06.15	-	-	-	less than 10 minutes		
18	GIA 7302	AT 72	T	05.50	06.15	10	05.00	06.05	less than 10 minutes		
19	LNI 690	B 739	L	06.10	06.21	9	06.30	06.30	-		
20	CTV 9701	A 320	T	06.25	06.23	10	06.25	06.13	-		
21	IDX 392	A 320	T	06.25	06.25	-	-	-	less than 10 minutes		
22	BTK 7511	B 738	L	06.45	06.30	-	-	-	less than 10 minutes	06:00 - 07:00	18
23	LNI 806	B 739	T	06.30	06.32	2	06.30	06.30	less than 10 minutes		
24	LNI 311	B 739	L	06.20	06.34	6	06.40	06.40	-		
25	CTV 821	A 320	T	06.20	06.37	17	06.20	06.20	-		
26	SJY 269	B 733	T	06.40	06.40	-	06.40	06.40	less than 10 minutes		
27	GIA 350	B 738	T	06.35	06.45	10	06.35	06.35	less than 10 minutes		
28	GIA 302	B 738	L	06.45	06.49	5	06.55	06.54	less than 10 minutes		
29	LNI 823	B 738	L	06.41	06.53	8	07.01	07.01	-		
30	LNI 690	B 739	T	06.55	06.55	-	06.55	06.55	-		
31	LNI 367	B 739	L	07.00	07.00	20	07.20	07.20	-		
32	LNI 691	B 739	L	06.45	07.03	2	07.05	07.05	-		
33	LNI 801	B 738	L	06.50	07.09	1	07.10	07.10	-		
34	LNI 918	B 738	L	07.05	07.12	13	07.25	07.25	-		
35	AWQ 7688	A 320	L	07.05	07.16	4	07.15	07.20	10-20 min		
36	BTK 6370	B 739	L	07.30	07.18	-	-	-	less than 10 minutes		
37	LNI 929	B 739	L	06.33	07.21	10	06.50	07.31	10-20 min		
38	LNI 262	B 739	T	07.20	07.23	3	07.20	07.20	-	07:00 - 08:00	18
39	CTV 811	A 320	L	06.41	07.26	10	07.01	07.36	less than 10 minutes		
40	LNI 571	B 739	T	07.30	07.30	-	07.30	07.30	less than 10 minutes		
41	GIA 449	B 738	L	07.20	07.33	6	07.30	07.39	less than 10 minutes		
42	BTK 6174	A 320	T	07.35	07.36	-	-	-	less than 10 minutes		

43	LNI 683	B 739	L	06.30	07.38	12	07.50	07.50	less than 10 minutes		
44	SJY 268	B 733	T	06.40	07.51	71	06.40	06.40	-		
45	GIA 304	B 738	L	07.50	07.52	6	08.10	07.58	less than 10 minutes		
46	GIA 854	B 738	T	07.40	07.53	13	07.40	07.40	less than 10 minutes		
47	GIA 368	CRK	L	07.45	07.56	6	07.55	08.02	less than 10 minutes		
48	AWQ 7689	A 320	T	07.40	07.58	11	07.40	07.47	10-20 min		
49	LNI 856	B 738	T	08.00	08.00	-	08.00	08.00	-		
50	CTV 987	A 320	L	07.36	08.04	10	07.55	08.14	10-20 min		
51	GIA 307	B 738	T	07.50	08.06	16	07.50	07.50	-		
52	LNI 805	B 739	L	08.10	08.08	22	08.30	08.30	-		
53	LNI 861	B 738	L	07.55	08.15	-	08.15	-	-		
54	CTV 642	A 320	T	07.30	08.16	46	07.30	07.30	less than 10 minutes		
55	BTK 6391	B 739	T	08.20	08.20	-	-	-	less than 10 minutes		
56	GIA 7303	AT 72	L	08.03	08.25	5	08.20	08.30	less than 10 minutes		
57	CTV 801	A 320	L	08.40	08.26	34	09.00	09.00	-		
58	LNI 168	B 738	L	10.10	08.28	-	09.15	-	less than 10 minutes		
59	LNI 731	B 738	L	08.25	08.30	15	08.45	08.45	less than 10 minutes	08:00 - 09:00	17
60	LNI 264	B 739	T	08.30	08.30	-	08.30	08.30	-		
61	IDX 7680	A 320	L	08.35	08.36	-	-	-	less than 10 minutes		
62	GIA 449	B 738	T	08.25	08.43	18	08.25	08.25	less than 10 minutes		
63	CPA 780	A 333	T	08.35	08.49	14	08.35	08.35	less than 10 minutes		
64	GIA 306	B 738	L	09.00	08.55	6	09.10	09.10	less than 10 minutes		
65	GIA 368	CRK	T	08.45	08.57	17	08.45	08.40	less than 10 minutes		
66	LNI 315	B 739	L	08.50	08.58	12	09.10	09.10	-		
67	CTV 664	A 320	T	09.00	09.01	1	09.00	09.00	-		
68	GIA 309	B 738	T	08.55	09.02	0	08.55	08.55	less than 10 minutes		
69	TGW 2260	A 320	L	08.40	09.05	10	09.00	09.15	less than 10 minutes		
70	GIA 7306	AT 72	T	08.50	09.08	18	08.50	08.50	less than 10 minutes		
71	CTV 653	A 320	L	09.00	09.09	11	09.20	09.20	-		
72	SIA 930	A 333	L	08.55	09.13	6	09.15	09.19	less than 10 minutes		
73	LNI 865	B 739	L	09.16	09.26	9	09.35	09.35	less than 10 minutes		
74	BTK 6572	A 320	L	09.45	09.29	-	-	-	less than 10 minutes	09:00 - 10:00	16
75	CTV 631	A 320	L	09.40	09.33	27	10.00	10.00	-		
76	LNI 951	B 738	T	09.25	09.38	13	09.25	09.25	-		
77	LNI 791	B 739	L	09.30	09.45	5	09.50	09.50	-		
78	CTV 802	A 320	T	09.30	09.45	15	09.30	09.30	-		
79	SJY 254	B 738	L	09.40	09.50	10	10.00	10.00	-		
80	GIA 341	B 738	L	09.40	09.53	7	10.00	10.00	-		
81	LNI 646	B 739	T	09.30	09.54	24	09.30	09.30	less than 10 minutes		
82	TGW 2261	A 320	T	09.50	09.57	-	09.50	09.57	less than 10 minutes		
83	CTV 784	A 320	T	09.50	10.05	15	09.50	09.50	less than 10 minutes		
84	GIA 308	B 738	L	10.15	10.08	6	10.25	10.14	less than 10 minutes	10:00 - 11:00	17
85	LNI 267	B 738	L	10.30	10.12	38	10.50	10.50	-		

86	LNI 922	B 739	T	10.15	10.15	-	10.15	10.15	-		
87	GIA 351	B 738	L	10.00	10.16	9	10.20	10.25	less than 10 minutes		
88	GIA 311	B 738	T	10.10	10.18	13	10.10	10.05	less than 10 minutes		
89	N336 BC	-	L		10.19	-	-	-	-		
90	N 336 BC	-	T		10.19	-	-	-	-		
91	SIA 931	A 333	T	10.10	10.22	14	10.10	10.08	less than 10 minutes		
92	LNI 312	B 739	T	10.30	10.30	-	10.30	10.30	-		
93	LNI 692	B 739	L	10.20	10.33	7	10.40	10.40	-		
94	N58GG	F2TH	L	09.25	10.35	-	-	-	-		
95	WON 1844	-	L		10.39	-	-	-	-		
96	CTV 9702	A 320	L	10.45	10.43	22	11.05	11.05	-		
97	LNI 169	B 738	T	10.30	10.51	-	10.00	10.51	less than 10 minutes		
98	CTV 643	A 320	L	09.48	10.52	10	10.05	11.02	10-20 min		
99	CTV 810	A 320	T	10.40	10.55	15	10.40	10.40	-		
100	CTV 876	A 320	L	10.55	11.01	14	11.15	11.15	10-20 min		
101	GIA 7307	AT 72	L	10.56	11.06	5	11.15	11.11	less than 10 minutes		
102	GIA 354	B 738	T	10.45	11.06	21	10.45	10.45	-		
103	GIA 364	CRK	L	11.10	11.07	7	11.20	11.14	less than 10 minutes		
104	AWQ 321	A 320	L	10.30	11.10	5	10.40	11.15	40 min - 1 hour		
105	N 336BC	-	L		11.11	-	-	-	-		
106	N 336 BC	-	T		11.11	-	-	-	-		
107	CTV 920	A 320	L	11.00	11.14	6	11.20	11.20	-		
108	SJY 254	B 738	T	10.45	11.16	31	10.45	10.45	-		
109	LNI 588	B 739	L	11.00	11.20	10	11.30	11.30	20-40 min		
110	LNI 692	B 739	T	11.20	11.20	-	11.20	11.20	-		
111	LNI 982	B 738	L	11.10	11.25	5	11.30	11.30	-	11:00 - 12:00	22
112	GIA 313	B 738	T	11.10	11.27	21	11.10	11.06	-		
113	LNI 970	B 739	L	10.50	11.28	10	11.30	11.38	10-20 min		
114	GIA 342	B 738	T	11.05	11.41	36	11.05	11.05	less than 10 minutes		
115	BTK 6573	A 320	T	12.05	11.42	-	-	-	less than 10 minutes		
116	IDX 393	A 320	L	12.00	11.43	-	-	-	less than 10 minutes		
117	CTV 786	A 320	T	11.45	11.45	-	11.45	11.45	-		
118	LNI 807	B 739	L	11.40	11.50	10	12.00	12.00	10-20 min		
119	BTK 7512	B 738	T	11.50	11.50	-	-	-	less than 10 minutes		
120	LNI 695	B 739	L	11.50	12.00	10	12.10	12.10	10-20 min		
121	N 58GG	F2TH	T	11.00	12.00	-	-	-	-		
122	LNI 177	B 739	L	11.51	12.01	-	12.01	-	-		
123	GAI 310	B 738	L	11.35	12.04	6	11.45	12.10	20-40 min		
124	PK-LAS	-	T		12.04	-	-	-	-		
125	CTV 665	A 320	L	11.55	12.05	10	12.15	12.15	less than 10 minutes		
126	LNI 227	B 739	L	12.00	12.10	10	12.20	12.20	less than 10 minutes		
127	CTV 645	A 320	L	12.00	12.10	10	12;20	12.20	-		
128	CTV 923	A 320	T	12.10	12.10	-	12.10	12.10	less than 10 minutes	12:00 - 13:00	17
129	LNI 591	B 739	T	12.10	12.10	-	12.10	12.10	-		
130	GIA 7304	AT 72	T	11.45	12.16	16	11.45	12.00	less than 10 minutes		
131	BTK 6576	B 739	L	12.00	12.17	-	-	-	-		
132	LNI 923	B 739	L	12.23	12.30	10	12.40	12.40	-		
133	GIA 364	CRK	T	12.00	12.34	19	12.00	12.15	less than 10 minutes		
134	LNI 681	B 739	L	11.30	12.40	10	12.50	12.50	10-20 min		

135	GIA 312	B 738	L	12.35	12.45	6	12.45	12.51	less than 10 minutes		
136	CTV 790	A 320	T	12.45	12.45	-	12.45	12.45	-		
137	LNI 706	B 739	T	12.50	12.50	-	12.50	12.50	-		
138	LNI 178	B 739	T	13.00	13.00	-	13.00	13.00	-		
139	BTK 6675	B 739	T	12.50	13.04	-	-	-	10-20 min		
140	LNI 266	B 739	T	13.05	13.05	-	-	-	-		
141	CTV 803	A 320	L	12.28	13.11	10	12.55	13.21	10-20 min		
142	LNI 313	B 739	L	13.00	13.20	10	13.30	13.30	less than 10 minutes		
143	GIA 315	B 738	T	12.30	13.23	28	12.30	12.55	20-40 min		
144	LNI 910	B 739	T	13.30	13.30	-	13.30	13.30	-		
145	GIA 670	CRK	L	13.20	13.45	6	13.30	13.51	20-40 min	13:00 - 14:00	11
146	CTV 644	A 320	T	13.30	13.51	21	13.30	13.30	-		
147	GIA 317	B 738	T	13.30	13.52	22	13.30	13.30	less than 10 minutes		
148	GIA 314	A 332	L	13.50	13.58	8	14.00	14.06	less than 10 minutes		
149	LNI 577	B 738	T	13.50	13.58	8	13.50	13.50	less than 10 minutes		
150	LNI 363	B 738	L	13.45	14.02	3	14.05	14.05	less than 10 minutes		
151	LNI 736	B 739	T	13.30	14.02	32	13.30	13.30	-		
152	BTK 7501	A 320	L	14.20	14.06	-	-	-	less than 10 minutes		
153	CTV 607	A 320	L	13.40	14.13	10	14.00	14.23	20 - 40 min		
154	BTK 6406	A 320	L	14.25	14.17	-	-	-	less than 10 minutes		
155	LNI 727	B 738	L	13.40	14.21	10	14.00	14.31	less than 10 minutes		
156	LNI 223	B 738	L	14.15	14.23	12	14.35	14.35	less than 10 minutes		
157	LNI 709	B 739	L	14.15	14.25	10	14.35	14.35	less than 10 minutes	14:00 - 15:00	16
158	JSA 247	A 320	L	14.05	14.26	10	14.25	14.36	10 -20 min		
159	GIA 347	B 738	L	14.05	14.33	6	14.15	14.39	less than 10 minutes		
160	SVA 2062	B 744	L	14.55	14.40	-	15.15	-	-		
161	GIA 355	B 738	L	14.20	14.44	6	14.40	14.50	less than 10 minutes		
162	LNI 749	B 739	T	14.35	14.44	9	14.35	14.35	-		
163	GIA 7305	AT 72	L	13.51	14.52	5	14.10	14.57	10-20 min		
164	GIA 316	B 738	L	14.55	14.58	8	15.05	15.06	10-20 min		
165	GIA 671	CRK	T	14.55	14.59	9	14.55	14.50	less than 10 minutes		
166	CTV 182	A 320	T	14.30	15.02	32	14.30	14.30	-		
167	LNI 366	B 738	T	14.25	15.03	18	14.45	14.45	-		
168	CTV 808	A 320	T	13.55	15.04	9	13.55	13.55	less than 10 minutes		
169	IDX 326	A 320	T	15.10	15.10	-	--	-	40 min - 1 hour		
170	LNI 582	B 739	L	14.27	15.13	10	15.05	15.23	less than 10 minutes		
171	GIA 365	CRK	L	14.40	15.16	6	14.50	15.22	10-20 min		
172	BTK 7508	A 320	T	15.15	15.20	-	-	-	less than 10 minutes		
173	GIA 319	A 332	T	15.00	15.23	23	15.00	15.00	less than 10 minutes	15:00 - 16:00	20
174	BTK 7502	A 320	T	15.05	15.26	-	-	-	20-40 MIN		
175	IDX 327	A 320	L	15.28	15.28	-	-	-	-		
176	JSA 248	A 320	T	15.05	15.30	-	15.05	15.30	less than 10 minutes		
177	LNI 220	B 739	T	15.15	15.32	17	15.15	15.15	-		
178	LNI 839	B 738	L	15.40	15.36	24	16.00	16.00	-		
179	GIA 7308	AT 72	T	14.55	15.39	14	14.55	15.25	10-20 MIN		
180	LNI 581	B 739	T	15.40	15.40	-	15.40	15.40	-		

181	LNI 917	B 738	L	14.55	15.47	10	15.15	15.57	20-40 MIN		
182	LNI 598	B 739	L	15.30	15.49	1	15.50	15.50	20-40 min		
183	SJY 255	B 738	L	15.25	15.52	10	15.45	16.02	-		
184	CTV 647	A 320	L	15.36	15.55	-	15.55	-	-		
185	GIA 338	B 738	T	15.35	15.57	12	15.35	15.45	less than 10 minutes		
186	LNI 261	B 739	L	15.25	16.02	10	15.45	16.12	20-40 min		
187	BTK 7515	B 738	L	15.35	16.09	-	-	-	less than 10 minutes		
188	GIA 365	CRK	T	15.40	16.18	18	15.40	16.00	less than 10 minutes		
189	BTK 7514	B 738	T	16.20	16.20	-	-	-	less than 10 minutes		
190	GIA 321	B 738	T	15.50	16.25	35	15.50	15.50	10-20 min		
191	LNI 693	B 739	L	15.50	16.29	10	16.10	16.39	-		
192	SJY 255	B 738	T	16.30	16.30	-	16.30	16.30	-		
193	SJY 235	B 735	T	15.40	16.32	47	15.40	15.45	less than 10 minutes	16:00 - 17:00	15
194	GIA 372	B 738	L	16.35	16.36	7	16.55	16.43	10-20 min		
195	BTK 6578	B 739	L	16.40	16.39	-	-	-	less than 10 minutes		
196	LNI 864	B 739	T	15.00	16.40	25	15.00	16.15	less than 10 minutes		
197	LNI 983	B 738	T	15.45	16.41	56	15.45	15.45	-		
198	LNI 649	B 739	L	15.11	16.44	10	15.30	16.54	more than 1 hour		
199	GIA 318	A 332	L	16.35	16.45	7	16.45	16.52	less than 10 minutes		
200	GIA 344	B 738	T	16.35	16.51	16	16.35	16.35	less than 10 minutes		
201	SJY 259	B 733	L	16.10	17.02	10	16.20	17.12	-		
202	CTV 612	A 320	T	17.00	17.08	8	17.00	17.00	-		
203	CTV 813	A 320	L	17.10	17.13	17	17.30	17.30	less than 10 minutes		
204	LNI 265	B 739	L	16.50	17.17	10	17.10	17.27	10-20 min		
205	LNI 317	B 739	L	16.50	17.20	10	17.10	17.30	-		
206	CPA 381	A 333	L	17.18	17.23	7	17.40	17.30	less than 10 minutes		
207	SVA 2063	B 744	T	17.15	17.25	-	-	-	-		
208	LNI 642	B 739	T	17.30	17.30	-	17.30	17.30	less than 10 minutes		
209	CTV 787	A 320	L	16.55	17.32	0	17.15	17.42	10-20 min	17:00 - 18:00	16
210	GIA 448	B 738	L	17.15	17.39	11	17.25	17.50	less than 10 minutes		
211	GIA 320	B 738	L	17.35	17.43	8	17.45	17.51	less than 10 minutes		
212	SJY 259	B 733	T	17.45	17.45	-	17.45	17.45	-		
213	LNI 224	B 739	T	17.50	17.50	-	17.50	17.50	-		
214	PK-LBM	-	T	21.23	17.52	-	-	-	-		
215	CTV 814	A 320	T	17.25	17.54	29	17.25	17.25	-		
216	LNI 221	B 739	L	17.55	17.56	19	18.15	18.15	less than 10 minutes		
217	CTV 181	A 320	L	17.00	18.02	10	17.20	18:!2	10-20 min		
218	GIA 373	B 738	T	17.45	18.04	16	17.45	17.48	20-40 min		
219	LNI 965	B 739	L	17.11	18.09	10	17.30	19.19	40 min - 1 hour		
220	GIA 367	CRK	L	18.05	18.13	9	18.15	18.22	less than 10 minutes		
221	LNI 368	B 739	T	17.45	18.15	30	17.45	17.45	-		
222	IDX 323	A 320	L	18.00	18.16	-	-	-	less than 10 minutes	18:00 - 19:00	22
223	GIA 323	A 332	T	18.00	18.18	18	18.00	18.00	less than 10 minutes		
224	GIA 325	B 738	T	18.40	18.18	10	18.40	18.08	less than 10 minutes		
225	SLK 226	B 738	L	17.24	18.19	6	17.50	18.25	10-20 min		
226	CTV 812	A 320	T	18.10	18.21	11	18.10	18.10	-		

227	CTV 637	A 320	L	18.30	18.23	27	18.50	18.50	-		
228	CTV 877	A 320	T	17.50	18.25	35	17.50	17.50	less than 10 minutes		
229	CTV 901	A 320	L	18.30	18.27	-	-	-	less than 10 minutes		
230	CTV 183	A 320	L	18.00	18.33	10	18.20	18.43	10-20 min		
231	LNI 787	B 739	L	17.45	18.45	10	18.05	18.55	20-40 min		
232	LNI 585	B 739	T	18.45	18.45	-	18.45	18.45	-		
233	GIA 448	B 738	T	18.10	18.46	14	18.10	18.32	less than 10 minutes		
234	BTK 6175	A 320	L	18.50	18.48	-	-	-	less than 10 minutes		
235	CTV 646	A 320	T	18.20	18.50	30	18.20	18.20	less than 10 minutes		
236	GIA 631	CRK	L	18.50	18.51	8	19.00	18.59	less than 10 minutes		
237	CTV 635	A 320	L	19.00	18.55	25	19.20	19.20	-		
238	BTK 7516	B 738	T	18.45	18.58	-	-	-	less than 10 minutes		
239	LNI 696	B 739	L	18.00	19.06	23	19.20	19.29	10-20 min		
240	GIA 7309	AT 72	L	17.25	19.08	5	17.45	18.13	10-20 min		
241	LNI 188	B 738	L	18.45	19.12	10	19.00	19.22	less than 10 minutes		
242	LNI 682	B 739	T	18.45	19.12	27	18.45	18.45	-		
243	GIA 367	CRK	T	19.10	19.22	12	19.10	19.10	less than 10 minutes		
244	GIA 322	B 738	L	18.35	19.24	6	18.45	19.30	20-40 MIN		
245	GIA 349	B 738	L	19.10	19.27	9	19.20	19.36	less than 10 minutes		
246	SLK 225	B 738	T	18.40	19.29	14	18.40	19.15	less than 10 minutes		
247	LNI 737	B 739	L	18.50	19.32	10	19.10	19.42	less than 10 minutes	19:00 - 20:00	17
248	SJY 234	B 735	L	19.18	19.39	10	19.35	19.49	20-40 MIN		
249	CTV 651	A 320	L	18.41	19.43	10	19.00	19.53	20-40 MIN		
250	BTK 7519	B 738	L	20.05	19.47	-	-	-	less than 10 minutes		
251	CTV 817	A 320	L	19.08	19.49	10	19.40	19.59	less than 10 minutes		
252	LNI 592	B 738	L	19.14	19.54	10	19.50	20.04	10-20 min		
253	LNI 948	B 738	L	18.50	19.56	10	19.10	20.06	10-20 min		
254	GIA 324	B 738	L	19.20	20.00	7	19.45	20.07	10-20 min		
255	LNI 824	B 738	T	20.00	20.00	-	20.00	20.00	-		
256	AXM 362	A 320	L	20.10	20.07	8	20.20	20.15	less than 10 minutes		
257	LNI 319	B 739	L	18.40	20.14	10	19.00	20.24	more than 1 hour		
258	BTK 7520	A 320	T	19.50	20.16	-	-	-	20-40 min		
259	WON 1896	-	L		20.17	-	-	-	-		
260	CTV 613	A 320	L	20.20	20.26	14	20.40	20.40	-		
261	LNI 696	B 739	T	19.00	20.26	86	19.00	19.00	-		
262	PK-GQE	-	T	20.29	20.29	-	-	-	-		
263	BTK 6308	B 739	L	20.20	20.31	-	-	-	less than 10 minutes	20:00 - 21:00	14
264	GIA 327	B 738	T	19.30	20.32	16	19.30	20.16	-		
265	LNI 919	B 739	L	19.40	20.45	10	20.00	20.55	20-40 MIN		
266	LNI 990	B 739	T	19.45	20.49	64	19.45	19.45	-		
267	CTV 809	A 320	L	19.25	20.50	10	19.45	21.00	20-40 MIN		
268	AXM 363	A 320	T	20.50	20.50	-	20.50	20.50	less than 10 minutes		
269	CTV 789	A 320	L	20.25	20.58	10	20.45	21.08	less than 10 minutes		
270	LNI 225	B 739	L	20.25	21.05	10	20.45	21.15	10-20 min		
271	BTK 6309	B 739	T	21.10	21.10	-	-	-	less than 10 minutes	21:00 - 22:00	13
272	LNI 800	B 739	T	20.45	21.11	26	20.45	20.45	-		

273	GIA 855	B 738	L	20.45	21.12	8	20.55	21.20	less than 10 minutes		
274	GIA 329	B 738	T	20.30	21.14	22	20.30	20.52	less than 10 minutes		
275	GIA 326	B 738	L	20.55	21.23	8	21.05	21.31	10-20 min		
276	AIDX 8298	A 320	L	20.55	21.26	-	-	-	less than 10 minutes		
277	CTV 819	A 320	L	21.25	21.30	-	-	-	less than 10 minutes		
278	CTV 807	A 320	L	21.20	21.33	7	21.40	21.40	less than 10 minutes		
279	CTV 900	A 320	T	20.15	21.36	81	20.15	20.15	-		
280	BTK 7521	A 320	L	21.15	21.40	-	-	-	less than 10 minutes		
281	LNI 595	B 739	T	21.30	21.46	16	21.30	21.30	-		
282	GIA 328	A 333	L	21.40	21.48	8	21.50	21.56	less than 10 minutes		
283	IDX 7692	A 320	L	20.35	22.07	-	-	-	40 min - 1 hour		
284	RBA 795	A 320	L	21.15	22.09	-	-	-	less than 10 minutes	22:00 - 23:00	4
285	IDX 7681	A 320	T	21.30	22.15	-	-	-	20-40 MIN		
286	CAL 751	A 333	L	21.20	22.37	3	21.30	22.40	10-20 min		

Sabtu, 25 Februari 2017			Landing / Takeoff	Take Off Rn	Take Off Actual	Taxiing	Block Off Rn	Block Off Acual	Avg Delay	Periode	Peak Hour
No	Flight	Aircraft Type		Landing Rn	Landing Actual		Block On Rn	Block On Actual			
1	CTV 986	A 320	T	05.00	05.00	-	05.00	05.00	-	04:00 - 05:00	1
2	EVA 231	A 321	L	04.55	05.11	10	05.15	05.21	-	05:00 - 06:00	13
3	CTV 816	A 320	T	05.05	05.16	11	05.05	05.05	05.15		
4	CTV 800	A 320	T	05.15	05.23	8	05.15	05.15	-		
5	CTV 815	A 320	L	05.20	05.30	10	05.35	05.40	-		
6	GIA 303	B 738	T	05.25	05.35	10	05.25	05.25	less than 10 minutes		
7	CTV 650	A 320	T	05.35	05.35	-	05.35	05.35	-		
8	LNI 708	B 739	T	05.25	05.40	15	05.25	05.25	-		
9	BTK 6401	A 320	T	05.30	05.43	-	-	-	less than 10 minutes		
10	LNI 804	B 739	T	05.45	05.45	-	05.45	05.45	-		
11	AWQ 320	A 320	T	05.00	05.47	24	05.00	05.23	20-40 min		
12	SJY 268	B 733	L	05.55	05.51	4	05.55	05.55	-		
13	LNI 310	B 739	T	05.45	05.54	9	05.45	05.45	-		
14	GIA 7302	AT 72	T	05.50	05.55	5	05.50	05.50	less than 10 minutes		
15	GIA 631	CRK	T	05.40	06.03	23	05.40	05.40	less than 10 minutes		
16	LNI 360	B 738	T	06.05	06.05	-	06.05	06.05	-		
17	PK-CKH	-	T	06.15	06.15	-	-	-	-		
18	CTV 630	A 320	T	06.10	06.17	7	06.10	06.10	-		
19	BTK 6597	A 320	T	06.15	06.22	-	-	-	less than 10 minutes		
20	IDX 392	A 320	T	06.25	06.25	-	-	-	less than 10 minutes		
21	CTV 921	A 333	T	06.20	06.26	6	06.20	06.20	-	06:00 - 07:00	21
22	CAL 752	A 333	T	06.05	06.28	16	06.05	06.12	less than 10 minutes		
23	LNI 311	B 739	L	06.20	06.30	10	06.40	06.40	less than 10 minutes		
24	CTV 9701	A 320	T	06.25	06.31	6	06.25	06.26	-		
25	GIA 305	A 333	T	06.20	06.35	12	06.20	06.23	less than 10 minutes		
26	LNI 806	B 739	T	06.30	06.37	7	06.30	06.30	less than 10 minutes		
27	LNI 690	B 739	L	06.10	06.38	10	06.30	06.48	-		
28	LNI 823	B 738	L	06.41	06.42	19	07.01	07.01	-		

29	CTV 652	A 320	T	06.30	06.44	14	06.30	06.30	-		
30	GIA 350	B 738	T	06.35	06.45	9	06.35	06.36	less than 10 minutes		
31	GIA 302	B 738	L	06.45	06.51	9	06.55	07.00	less than 10 minutes		
32	RBA 796	A 320	T	06.30	06.51	-	-	-	less than 10 minutes		
33	SJY 269	B 733	T	06.40	06.57	17	06.40	06.40	less than 10 minutes		
34	CTV 811	A 320	L	06.41	07.00	1	07.01	07.01	less than 10 minutes		
35	EVA 232	A 321	T	06.55	07.00	17	06.55	06.43	-		
36	LNI 918	B 738	L	07.05	07.11	14	07.25	07.25	less than 10 minutes		
37	LNI 929	B 739	L	06.33	07.12	10	06.50	07.22	10-20 min		
38	BTK 6370	B 739	L	07.30	07.17	-	-	-	less than 10 minutes		
39	LNI 262	B 739	T	07.20	07.20	-	07.20	07.20	-		
40	AWQ 7688	A 320	L	07.05	07.25	5	07.15	07.30	10-20 min		
41	LNI 690	B 739	T	06.55	07.28	33	06.55	06.55	-		
42	CTV 642	B 739	T	07.30	07.30	-	07.30	07.30	less than 10 minutes		
43	LNI 571	A 320	T	07.30	07.30	-	07.30	07.30	less than 10 minutes		
44	GIA 449	B 738	L	07.20	07.31	6	07.30	07.37	less than 10 minutes	07:00 - 08:00	15
45	BTK 6174	A 320	T	07.35	07.35	-	-	-	less than 10 minutes		
46	LNI 683	B 739	L	06.30	07.41	9	07.50	07.50	less than 10 minutes		
47	GIA 854	B 738	T	07.40	07.54	14	07.40	07.40	less than 10 minutes		
48	GIA 368	CRK	L	07.45	07.56	6	07.55	08.02	less than 10 minutes		
49	GIA 307	B 738	T	07.50	07.58	10	07.50	07.48	less than 10 minutes		
50	GIA 304	B 738	L	07.45	08.00	4	08.10	07.49	less than 10 minutes		
51	LNI 911	B 738	T	08.05	08.04	10	08.05	07.54	-		
52	GIA 7303	AT 72	L	08.03	08.08	3	08.20	08.11	less than 10 minutes		
53	AWQ 7689	A 320	T	07.40	08.10	13	07.40	07.57	10-20 min		
54	LNI 805	B 739	L	08.10	08.16	14	08.30	08.30	-		
55	IDX 7680	A 320	L	08.35	08.24	-	-	-	less than 10 minutes		
56	BTK 6391	B 739	T	08.20	08.26	-	-	-	less than 10 minutes		
57	LNI 836	B 738	T	08.35	08.29	10	08.35	08.19	-	08:00 - 09:00	14
58	LNI 264	B 739	T	08.30	08.30	-	08.30	08.30	-		
59	CPA 780	A 333	T	08.35	08.32	10	08.35	08.22	less than 10 minutes		
60	CTV 801	A 320	L	08.40	08.34	26	09.00	09.00	-		
61	GIA 449	B 738	T	08.25	08.37	12	08.25	8;25	less than 10 minutes		
62	TGW 2260	A 320	L	08.40	08.46	14	09.00	09.00	less than 10 minutes		
63	LNI 786	B 739	T	09.00	09.00	-	09.00	09.00	-		
64	GIA 7306	AT 72	T	08.50	09.00	10	08.50	08.50	less than 10 minutes		
65	GIA 368	CRK	T	08.45	09.01	16	08.45	08.45	less than 10 minutes		
66	GIA 306	B 738	L	09.00	09.02	7	09.10	09.09	less than 10 minutes	09:00 - 10:00	18
67	GIA 309	B 738	T	08.55	09.04	14	08.55	08.50	less than 10 minutes		
68	SIA 930	A 333	L	08.55	09.10	6	09.15	09.16	less than 10 minutes		

69	SJY 224	B 735	L	09.15	09.15	15	09.30	09.30	10-20 min		
70	BTK 6572	A 320	L	09.45	09.23	-	-	-	less than 10 minutes		
71	CTV 802	A 320	T	09.30	09.25	10	09.30	09.15	-		
72	GIA 341	B 738	L	09.40	09.26	6	10.00	09.32	less than 10 minutes		
73	LNI 168	B 738	L	02.53	09.30	10	09.15	09.40	less than 10 minutes		
74	LNI 646	B 739	T	09.30	09.30	-	09.30	09.30	less than 10 minutes		
75	IDX 8297	A 320	T	09.05	09.33	-	-	-	10-20 min		
76	CTV 987	B 738	L	07.36	09.37	10	07.55	09.47	20-40 min		
77	LNI 361	A 320	L	09.25	09.42	3	09.45	09.45	less than 10 minutes		
78	LNI 951	B 738	T	09.25	09.42	17	09.25	09.25	-		
79	TGW 2261	A 320	T	09.50	09.47	0	09.50	09.37	less than 10 minutes		
80	LNI 680	B 739	T	09.50	09.49	10	09.50	09.39	less than 10 minutes		
81	CTV 784	A 320	T	09.50	09.50	-	09.50	09.50	less than 10 minutes		
82	LNI 791	B 738	L	09.30	09.59	10	09.50	10.09	20-40 min		
83	CTV 643	B 739	L	09.48	10.02	3	10.05	10.05	10-20 min		
84	WON 1838	-	L	-	10.06	-	-	-	-		
85	GIA 311	B 738	T	10.10	10.08	11	10.10	09.57	less than 10 minutes		
86	LNI 169	B 738	T	10.30	10.10	-	10.00	10.10	less than 10 minutes		
87	LNI 922	B 739	T	10.15	10.15	-	10.15	10.15	-		
88	LNI 267	B 738	L	10.30	10.16	34	10.50	10.50	-		
89	LNI 692	B 739	L	10.20	10.19	21	10.40	10.40	-		
90	SIA 931	A 333	T	10.10	10.20	13	10.10	10.07	less than 10 minutes		
91	GIA 351	B 738	L	10.10	10.22	8	10.20	10.30	less than 10 minutes	10:00 - 11:00	18
92	GIA 308	B 738	L	10.15	10.25	6	10.25	10.31	less than 10 minutes		
93	CTV 664	A 320	T	09.00	10.27	87	09.00	09.00	-		
94	LNI 865	B 739	L	09.16	10.32	10	09.35	10.42	less than 10 minutes		
95	BTK 6573	A 320	T	10.35	10.34	-	-	-	less than 10 minutes		
96	LNI 362	B 738	T	10.25	10.41	16	10.25	10.25	-		
97	CTV 9702	A 320	L	10.45	10.47	18	11.05	11.05	less than 10 minutes		
98	SJY 225	B 733	T	10.50	10.50	-	10.50	10.50	-		
99	BTK 6197	A 320	L	10.50	10.53	-	-	-	10-20 min		
100	CTV 920	A 320	L	11.00	10.59	21	11.20	11.20	-		
101	GIA 7307	AT 72	L	10.56	11.01	5	11.15	11.06	less than 10 minutes		
102	GIA 354	B 738	T	10.45	11.01	16	10.45	10.45	less than 10 minutes		
103	GIA 364	CRK	L	11.10	11.10	8	11.20	11.18	less than 10 minutes		
104	LNI 365	B 739	L	11.15	11.14	21	11.35	11.35	10-20 min		
105	AWQ 321	A 320	L	10.20	11.18	6	10.30	11.24	40 min- 1 hour		
106	LNI 692	B 739	T	11.20	11.20	-	11.20	11.20	-	11:00 - 12:00	15
107	LNI 970	B 739	L	10.50	11.24	10	11.10	11.34	20-40 min		
108	GIA 342	B 738	T	11.05	11.28	23	11.05	11.05	less than 10 minutes		
109	GIA 313	B 738	T	11.10	11.32	16	11.10	11.16	less than 10 minutes		
110	GIA 310	B 738	L	11.35	11.34	11	11.45	11.45	20-40 min		
111	CTV 804	A 320	T	11.35	11.44	9	11.35	11.35	-		
112	LNI 807	B 739	L	11.40	11.50	10	12.00	12.00	10-20 min		

113	BTK 7512	B 738	T	11.50	11.50	-	-	-	less than 10 minutes		
114	BTK 6576	B 739	L	12.00	11.54	-	-	-	less than 10 minutes		
115	CTV 786	A 320	T	11.45	12.00	15	11.45	11.45	-		
116	CTV 633	A 320	L	11.55	12.05	10	12.15	12.15	less than 10 minutes		
117	LNI 260	B 739	T	12.05	12.05	-	12.05	12.05	-		
118	LNI 177	B 739	L	11.51	12.10	-	12.10	-	-		
119	CTV 923	A 320	T	12.10	12.10	-	12.10	12.10	-		
120	GIA 7304	AT 72	T	11.45	12.11	26	11.45	11.45	less than 10 minutes		
121	LNI 837	B 738	L	12.25	12.12	33	12.45	12.45	less than 10 minutes		
122	AWQ 386	A 320	T	10.55	12.14	14	10.55	12.00	40 min- 1 hour		
123	IDX 393	A 320	L	12.00	12.18	-	-	-	less than 10 minutes		
124	GIA 364	CRK	T	12.00	12.22	14	12.00	12.08	less than 10 minutes		
125	CTV 645	A 320	L	12.00	12.27	10	12.30	12.37	-	12:00 - 13:00	21
126	LNI 916	B 738	T	12.10	12.29	19	12.10	12.10	-		
127	IDX 322	A 320	T	12.25	12.33	-	-	-	less than 10 minutes		
128	CTV 783	A 320	L	11.30	12.34	16	12.50	12.50	-		
129	LNI 681	B 739	L	11.30	12.39	11	12.50	12.50	10-20 min		
130	LNI 923	B 739	L	12.23	12.40	-	12.40	-	-		
131	GIA 312	B 738	L	12.35	12.41	6	12.45	12.47	10-20 min		
132	GIA 315	B 738	T	12.30	12.43	13	12.30	12.30	20-40 min		
133	CTV 803	A 320	L	12.35	12.45	10	12.55	12.55	10-20 min		
134	BTK 6575	B 739	T	12.50	12.58	-	-	-	10-20 min		
135	LNI 313	B 739	L	13.00	13.00	-	13.30	-	-		
136	LNI 178	B 739	T	13.00	13.00	-	13.00	13.00	-		
137	SJY 555	B 733	L	12.55	13.05	10	13.10	13.15	-		
138	CTV 632	A 320	T	12.45	13.22	37	12.45	12.45	-		
139	GIA 670	CRK	L	13.20	13.29	3	13.30	13.32	20-40 min		
140	CTV 644	A 320	T	13.30	13.34	4	13.30	13.30	-		
141	LNI 910	B 739	T	13.30	13.35	5	13.30	13.30	-		
142	CTV 790	A 320	T	12.45	13.38	53	12.45	12.45	-		
143	LNI 709	B 739	L	14.15	13.45	-	14.35	-	-		
144	CTV 180	A 320	T	13.45	13.45	-	-	-	less than 10 minutes		
145	GIA 317	B 738	T	13.30	13.46	16	13.30	13.30	less than 10 minutes	13:00 - 14:00	14
146	CTV 607	A 320	L	13.40	13.50	10	14.00	14.00	20-40 min		
147	LNI 577	B 738	T	13.50	13.50	-	13.50	13.50	less than 10 minutes		
148	LNI 706	B 739	T	12.50	13.50	60	12.50	12.50	-		
149	GIA 314	A 333	L	13.50	13.52	4	14.00	13.56	less than 10 minutes		
150	LNI 363	B 738	L	13.45	13.55	10	14.05	14.05	less than 10 minutes		
151	KLS 650	AT 72	L	13.50	14.08	-	-	-	less than 10 minutes		
152	CTV 808	A 320	T	13.55	14.13	18	13.55	13.55	less than 10 minutes		
153	GIA 347	B 738	L	14.05	14.14	4	14.15	14.18	less than 10 minutes		
154	GIA 7305	AT 72	L	13.51	14.24	6	14.10	14.30	20-40 min	14:00 - 15:00	14
155	SJY 563	B 733	L	14.30	14.30	-	15.00	-	-		
156	BTK 6406	A 320	L	14.25	14.34	-	-	-	-		
157	LNI 222	B 738	L	14.15	14.35	-	14.35	-	-		
158	BTK 7501	A 320	L	14.20	14.43	-	-	-	-		
159	GIA 355	B 738	L	14.30	14.44	3	14.40	14.47	less than 10 minutes		

160	IDX 327	A 320	L	14.45	14.45	-	-	-	less than 10 minutes		
161	LNI 366	B 738	T	14.45	14.45	-	14.45	14.45	-		
162	CTV 805	A 320	L	14.40	14.50	10	15.00	15.00	less than 10 minutes		
163	LNI 582	B 739	L	14.45	14.55	10	15.05	15.05	less than 10 minutes		
164	GIA 365	CRK	L	14.40	14.57	4	14.50	15.01	10-20 min		
165	GIA 671	CRK	T	14.55	15.09	17	14.55	14.52	less than 10 minutes		
166	GIA 316	B 738	L	14.55	15.10	5	15.05	15.15	10-20 min		
167	GIA 319	A 333	T	15.00	15.16	16	15.00	15.00	less than 10 minutes		
168	BTK 7502	A 320	T	15.05	15.18	-	-	-	20-40 min		
169	LNI 296	B 739	L	15.50	15.20	-	16.10	-	less than 10 minutes		
170	LNI 220	B 739	T	15.15	15.20	5	15.15	15.15	-		
171	GIA 7308	AT 72	T	14.55	15.25	22	14.55	15.03	10-20 min		
172	CTV 660	A 320	T	15.25	15.30	5	15.25	15.25	-	15:00 - 16:00	17
173	LNI 268	B 738	T	15.15	15.32	17	15.15	15.15	-		
174	LNI 598	B 739	L	15.30	15.40	10	15.50	15.50	20-40 min		
175	LNI 917	B 738	L	14.55	15.45	-	15.15	-	20-40 min		
176	CTV 647	A 320	L	15.36	15.45	10	15.55	15.55	-		
177	LNI 749	B 739	T	14.35	15.46	71	14.35	14.35	-		
178	BTK 75155	B 738	L	15.35	15.52	-	-	-	less than 10 minutes		
179	GIA 365	CRK	T	15.40	15.52	12	15.40	15.40	less than 10 minutes		
180	IDX 326	A 320	T	15.10	15.56	-	-	-	40 min- 1 hour		
181	LNI 693	B 739	L	15.50	16.00	10	16.10	16.10	-		
182	LNI 581	B 739	T	15.40	16.08	28	15.40	15.40	-		
183	GIA 321	B 738	T	15.50	16.23	23	15.50	16.00	-		
184	BTK 7514	B 738	T	16.20	16.27	-	-	-	less than 10 minutes		
185	SJY 255	B 738	T	16.30	16.30	-	16.30	16.30	-		
186	GIA 314	B 738	T	16.35	16.44	14	16.35	16.30	less than 10 minutes		
187	CTV 922	A 320	L	16.35	16.45	10	16.55	16.55	less than 10 minutes	16:00 - 17:00	10
188	BTK 6578	B 739	L	16.40	16.47	-	-	-	less than 10 minutes		
189	GIA 318	A 333	L	16.35	16.49	4	16.45	16.53	less than 10 minutes		
190	PK-LKM	-	T	20.14	16.54	-	-	-	-		
191	PK-CMO	-	T	17.00	17.00	-	-	-	-		
192	CTV 787	A 320	L	16.55	17.05	10	17.15	17.15	10-20 min		
193	CPA 781	A 333	L	17.17	17.08	10	17.40	17.18	less than 10 minutes		
194	CTV 813	A 320	L	17.07	17.20	10	17.30	17.30	less than 10 minutes		
195	BTK 7517	B 738	L	17.15	17.33	-	-	-	-		
196	CTV 814	A 320	T	17.25	17.35	-	-	-	less than 10 minutes		
197	LNI 693	B 739	T	16.50	17.43	53	16.50	16.50	-	17:00 - 18:00	11
198	BTK 7579	-	T	17.48	17.48	-	-	-	-		
199	LNI 642	B 739	T	17.30	17.54	24	17.30	17.30	less than 10 minutes		
200	LNI 224	B 739	T	17.50	17.56	6	17.50	17.50	-		
201	IDX 323	A 320	L	18.00	18.00	-	-	-	less than 10 minutes		
202	CTV 661	A 320	L	17.50	18.00	10	18.10	18.10	-		
203	CTV 661	A 320	L	17.50	18.00	10	18.10	18.10	-	18:00 - 19:00	24
204	SLK 226	A 320	L	17.26	18.01	10	17.50	18.11	10-20 min		
205	GIA 372	B 738	L	16.35	18.01	4	16.55	18.05	less than 10 minutes		

206	CTV 877	A 320	T	17.50	18.05	15	17.50	17.50	less than 10 minutes		
207	LNI 696	B 739	L	17.50	18.10	10	18.20	18.20	10-20 min		
208	GIA 367	CRK	L	18.05	18.11	4	18.15	18.15	less than 10 minutes		
209	LNI 368	B 739	T	17.45	18.11	26	17.45	17.45	-		
210	GIA 448	B 738	L	17.15	18.13	4	17.25	18.17	10-20 min		
211	LNI 730	B 738	T	18.05	18.16	11	18.05	18.05	-		
212	GIA 7309	AT 72	L	17.25	18.18	5	17.45	18.23	20-40 min		
213	CTV 901	A 320	L	18.10	18.20	10	18.30	18.30	less than 10 minutes		
214	LNI 950	B 738	L	17.05	18.21	10	17.25	18.31	20-40 min		
215	GIA 323	A 333	T	17.50	18.21	31	17.50	17.50	-		
216	CTV 646	A 320	T	18.00	18.26	26	18.00	18.00	less than 10 minutes		
217	CTV 878	A 320	L	18.20	18.30	10	18.40	18.40	-		
218	CTV 812	A 320	T	18.20	18.32	-	-	-	less than 10 minutes		
219	CTV 637	A 320	L	18.30	18.40	10	18.50	18.50	-		
220	PK-OCR	-	T	18.41	18.41	-	-	-	-		
221	BTK 7516	B 738	T	18.45	18.45	-	-	-	less than 10 minutes		
222	LNI 585	B 739	T	18.45	18.45	-	18.45	18.45	-		
223	SJY 267	B 735	T	18.50	18.50	-	18.50	18.50	-		
224	GIA 373	B 738	T	17.45	18.54	9	17.45	18.45	20-40 min		
225	GIA 630	CRK	L	18.50	18.58	4	19.00	19.02	less than 10 minutes		
226	CTV 651	A 320	L	18.41	19.00	-	19.00	-	-		
227	CTV 818	A 320	T	19.00	19.00	-	19.00	19.00	-		
228	LNI 682	B 739	T	18.45	19.03	18	18.45	18.45	-		
229	SLK 225	A 320	T	18.40	19.06	13	18.40	18.53	less than 10 minutes		
230	GIA 448	B 738	T	18.10	19.07	12	18.10	18.55	less than 10 minutes		
231	GIA 367	CRK	T	19.10	19.10	10	19.10	19.00	less than 10 minutes		
232	BTK 6175	A 320	L	18.50	19.21	-	-	-	less than 10 minutes	19:00 - 20:00	12
233	CTV 809	A 320	L	19.25	19.26	-	19.45	-	20-40 min		
234	CTV 636	A 320	T	19.20	19.32	12	19.20	19.20	-		
235	LNI 696	B 739	T	19.00	19.37	37	19.00	19.00	-		
236	LNI 314	B 739	T	19.15	19.49	34	19.15	19.15	-		
237	GIA 322	B 738	L	18.35	19.51	6	18.45	19.57	20-40 min		
238	SJY 234	B 735	L	19.18	19.53	10	19.35	20.03	20-40 min		
239	WON 1813	-	T	19.54	19.54	-	-	-	-		
240	BTK 7520	A 320	T	19.50	20.19	-	-	-	20-40 MIN		
241	GIA 324	B 738	L	19.35	20.20	4	19.45	20.24	10-20 min		
242	WON 1801	-	T	20.22	20.22	-	-	-	-		
243	LNI 990	B 739	T	19.45	20.25	40	19.45	19.45	-		
244	LNI 225	B 739	L	20.25	20.35	10	20.45	20.45	10-20 min	20:00 - 21:00	9
245	CTV 789	A 320	L	20.25	20.35	10	20.45	20.45	less than 10 minutes		
246	LNI 824	B 738	T	20.00	20.37	37	20.00	20.00	-		
247	CTV 900	A 320	T	20.15	20.55	40	20.15	20.15	less than 10 minutes		
248	GIA 327	B 738	T	19.30	20.57	15	19.30	20.42	20-40 min		
249	AWQ 387	A 320	L	19.50	21.01	10	20.00	21.11	more than 1 hour		
250	GIA 855	B 738	L	20.45	21.04	4	20.55	21.08	less than 10 minutes		
251	JSA 250	A 320	T	21.00	21.10	25	21.00	20.45	less than 10 minutes	21:00 - 22:00	11
252	GIA 329	B 738	T	20.30	21.13	13	1,04375	21.00	less than 10 minutes		

253	LNI 369	B 739	L	21.05	21.15	10	21.25	21.25	less than 10 minutes		
254	BTK 7521	A 320	L	21.15	21.22	-	-	-	less than 10 minutes		
255	GIA 326	B 738	L	20.55	21.22	4	21.05	21.26	10-20 min		
256	AXM 363	A 320	T	20.50	21.24	15	20.50	21.09	less than 10 minutes		
257	CAL 751	A 333	L	21.20	21.31	7	21.30	21.38	less than 10 minutes		
258	LNI 595	B 739	T	21.30	21.41	106	21.30	19.55	less than 10 minutes		
259	JSA 249	A 320	L	19.50	22.00	10	22.10	22.10	20-40 min		
260	IDX 8298	A 320	L	20.55	22.01	-	-	-	less than 10 minutes		
261	GIA 328	A 332	L	21.40	22.06	5	21.50	22.11	less than 10 minutes	22:00 - 23:00	3
262	AXM 362	A 320	L	22.10	22.30	10	22.20	22.40	less than 10 minutes		

Minggu, 26 Februari 2017			Landing / Takeoff	Take Off Rn	Take Off Actual	Taxiing	Block Off Rn	Block Off Acual	Avg Delay	Periode	Peak Hour
No	Flight	Aircraft Type		Landing Rn	Landing Actual		Block On Rn	Block On Actual			
1	BTK 6596	A 320	L	04.30	04.42	-	-	-	less than 10 minutes	04:00 - 05:00	2
2	CTV 879	A 320	T	05.45	05.00	5	05.45	05.45	-		
3	BTK 7511	B 738	L	05.15	05.15	-	-	-	10-20 min	05:00 - 06:00	7
4	CTV 800	A 320	T	05.15	05.22	7	05.15	05.15	-		
5	GIA 303	B 738	T	05.25	05.25	12	05.25	05.13	less than 10 minutes		
6	CTV 815	A 320	L	05.20	05.30	10	05.35	05.40	less than 10 minutes		
7	CTV 650	A 320	T	05.35	05.40	5	05.35	05.35	-		
8	AWQ 320	A 320	T	05.00	05.42	10	05.00	05.32	20-40 min		
9	GIA 631	CRK	T	05.40	05.59	21	05.40	05.38	less than 10 minutes		
10	GIA 7302	AT 72	T	05.50	06.01	11	05.50	05.50	less than 10 minutes		
11	LNI 310	B 739	T	05.45	06.03	18	05.45	05.45	-		
12	LNI 360	B 738	T	06.05	06.05	-	06.05	06.05	-		
13	CTV 986	A 320	T	05.00	06.05	65	05.00	05.00	-		
14	CTV 630	A 320	T	06.10	06.11	1	06.10	06.10	-		
15	LNI 979	B 739	T	06.00	06.13	13	06.00	06.00	-		
16	BTK 6597	A 320	T	06.15	06.15	-	-	-	less than 10 minutes		
17	CAL 752	A 333	T	06.05	06.15	16	06.05	05.59	less than 10 minutes		
18	LNI 801	B 738	L	06.10	06.20	10	07.10	06.30	less than 10 minutes		
19	CTV 921	A 320	T	06.20	06.20	-	06.20	06.20	-		
20	LNI 311	B 739	L	06.20	06.30	10	06.40	06.40	less than 10 minutes	06:00 - 07:00	21
21	GIA 305	A 332	T	06.20	06.31	16	06.20	06.15	less than 10 minutes		
22	CTV 9701	A 320	T	06.25	06.34	9	06.25	06.25	-		
23	CTV 652	A 320	T	06.30	06.36	6	06.30	06.30	-		
24	IDX 392	A 320	T	06.25	06.38	-	-	-	less than 10 minutes		
25	LNI 929	B 739	L	06.33	06.40	10	06.40	06.40	10-20 min		
26	GIA 350	B 738	T	06.35	06.41	14	06.35	06.27	less than 10 minutes		
27	CTV 811	A 320	L	06.15	06.46	-	07.01	-	less than 10 minutes		
28	SJY 269	B 733	T	06.40	06.49	9	06.40	06.40	less than 10 minutes		
29	LNI 823	B 738	L	06.41	06.51	10	07.01	07.01	-		
30	LNI 690	B 739	T	06.55	06.55	-	06.55	06.55	-		

31	LNI 806	B 739	T	06.30	07.01	-	06.30	07.01	less than 10 minutes		
32	LNI 962	B 739	T	07.05	07.04	10	07.05	06.54	-		
33	LNI 367	B 739	L	07.00	07.10	10	07.20	07.20	-		
34	IDX 7680	A 320	L	07.10	07.19	-	-	-	10-20 min		
35	LNI 748	B 739	L	07.10	07.20	10	07.30	07.30	-		
36	LNI 918	B 738	L	07.05	07.21	4	07.25	07.25	less than 10 minutes		
37	AWQ 7688	A 320	L	07.05	07.24	6	07.15	07.30	10-20 min		
38	GIA 449	B 738	L	07.20	07.29	6	07.30	07.34	less than 10 minutes		
39	LNI 571	B 739	T	07.30	07.30	-	07.30	07.30	less than 10 minutes	07:00 - 08:00	17
40	BTK 7510	B 738	T	07.25	07.32	-	-	-	10-20 min		
41	LNI 262	B 739	T	07.20	07.34	14	07.20	07.20	-		
42	CTV 642	A 320	T	07.30	07.39	9	07.30	07.30	less than 10 minutes		
43	LNI 683	B 739	L	06.30	07.41	9	07.50	07.50	less than 10 minutes		
44	GIA 854	B 738	T	07.40	07.46	9	07.40	07.37	less than 10 minutes		
45	GIA 304	B 738	L	08.00	07.48	9	08.10	07.57	less than 10 minutes		
46	GIA 368	CRK	L	07.45	07.51	9	07.55	08.00	less than 10 minutes		
47	GIA 7303	AT 72	L	08.03	08.00	5	08.05	08.20	less than 10 minutes		
48	LNI 861	B 738	L	07.55	08.05	10	08.15	08.15	less than 10 minutes		
49	LNI 971	B 739	T	08.05	08.05	-	08.05	08.05	-		
50	LNI 911	B 738	T	08.05	08.14	9	08.05	08.05	-		
51	CTV 801	A 320	L	08.40	08.17	43	09.00	09.00	-		
52	BTK 6174	A 320	T	07.35	08.18	-	-	-	less than 10 minutes		
53	LNI 748	B 739	T	08.10	08.22	12	08.10	08.10	-		
54	LNI 805	B 739	L	08.10	08.24	6	08.30	08.30	-		
55	PK-LAT	-	T	08.26	08.26	-	-	-	-		
56	LNI 645	B 739	L	08.16	08.34	1	08.35	08.35	-		
57	GIA 449	B 738	T	08.25	08.35	10	08.25	08.25	less than 10 minutes		
58	LNI 836	B 738	T	08.35	08.36	1	08.35	08.35	-		
59	CPA 780	A 333	T	08.35	08.41	14	08.35	08.27	less than 10 minutes	08:00 - 09:00	33
60	GIA 368	CRK	T	08.45	08.45	10	08.45	08.35	less than 10 minutes		
61	GIA 306	B 738	L	09.00	08.49	8	09.10	08.57	less than 10 minutes		
62	LNI 315	B 739	L	08.50	08.52	18	09.10	09.10	-		
63	GIA 7306	AT 72	T	08.50	08.54	11	08.50	08.43	less than 10 minutes		
64	SIA 930	A 333	L	08.55	08.55	7	09.15	09.02	less than 10 minutes		
65	GIA 309	B 738	T	08.55	08.57	12	08.55	08.45	less than 10 minutes		
66	CTV 653	A 320	L	09.00	08.58	22	09.20	09.20	-		
67	TGW 2260	A 319	L	08.40	09.00	-	09.00	09.00	less than 10 minutes		
68	CTV 664	A 320	T	09.00	09.00	-	09.00	09.00	-		
69	LNI 786	B 739	T	09.00	09.00	-	09.00	09.00	-		
70	LNI 722	B 738	T	09.05	09.05	-	09.05	09.05	-		
71	IDX 8297	A 320	T	09.05	09.10	-	-	-	20-40 min		
72	BTK 6572	A 320	L	09.45	09.19	-	-	-	less than 10 minutes	09:00 - 10:00	12
73	LNI 168	B 738	L	09.54	09.23	10	09.15	09.33	less than 10 minutes		
74	LNI 951	B 738	T	09.25	09.25	-	09.25	09.25	-		

75	CTV 631	A 320	L	09.40	09.27	33	10.00	10.00	-		
76	GIA 341	B 738	L	09.50	09.29	5	10.00	09.34	less than 10 minutes		
77	LNI 646	B 739	T	09.30	09.34	4	09.30	09.30	less than 10 minutes		
78	LNI 865	B 739	L	09.16	09.43	10	09.35	09.53	less than 10 minutes		
79	CTV 784	A 320	T	09.50	09.50	-	09.50	09.50	less than 10 minutes		
80	CTV 802	A 320	T	09.30	09.51	21	09.30	09.30	-		
81	TGW 2261	A 319	T	09.50	09.55	-	09.50	09.55	less than 10 minutes		
82	GIA 311	B 738	T	10.10	10.10	10	10.10	10.00	less than 10 minutes		
83	GIA 351	B 738	L	10.00	10.13	4	10.20	10.17	less than 10 minutes		
84	CTV 643	A 320	L	09.48	10.15	10	10.05	10.25	10-20 min		
85	LNI 922	B 739	T	10.15	10.15	-	10.15	10.15	-		
86	SIA 931	A 333	T	10.10	10.17	20	10.10	09.58	less than 10 minutes		
87	GIA 308	B 738	L	10.05	10.19	6	10.25	10.25	less than 10 minutes		
88	SJY 254	B 738	L	09.28	10.26	10	10.00	10.36	20-40 min		
89	LNI 169	B 738	T	10.30	10.26	-	10.00	10.26	less than 10 minutes		
90	BTK 6573	A 320	T	10.35	10.35	-	-	-	less than 10 minutes	10:00 - 11:00	17
91	BTK 7513	B 738	L	11.05	10.39	-	-	-	20-40 min		
92	CTV 810	A 320	T	10.40	10.44	4	10.40	10.40	-		
93	LNI 362	B 738	T	10.25	10.45	20	10.25	10.25	-		
94	GIA 364	CRK	L	11.10	10.47	7	11.20	10.54	less than 10 minutes		
95	CTV 9702	A 320	L	10.45	10.51	14	11.05	11.05	less than 10 minutes		
96	CTV 876	A 320	L	10.53	10.53	22	11.15	11.15	10-20 min		
97	GIA 354	B 738	T	10.45	10.55	18	10.45	10.37	less than 10 minutes		
98	AWQ 321	A 320	L	10.30	10.59	5	10.40	11.04	20-40 min		
99	GIA 7307	AT 72	L	10.55	11.03	6	11.15	11.09	less than 10 minutes		
100	LNI 692	B 739	L	10.20	11.12	10	10.40	11.22	-		
101	LNI 365	B 739	L	11.15	11.15	20	11.35	11.35	10-20 min		
102	GIA 342	B 738	T	11.05	11.17	12	11.05	11.05	less than 10 minutes		
103	LNI 982	B 739	L	11.10	11.20	10	11.30	11.30	-		
104	GIA 313	B 738	T	11.10	11.20	-	11.10	11.20	less than 10 minutes		
105	GIA 3651	-	L	-	11.25	-	-	-	-		
106	CTV 654	A 320	T	11.20	11.25	5	11.20	11.20	-		
107	SJY 254	B 738	T	10.45	11.29	44	10.45	10.45	-		
108	BTK 2684	A 320	T	11.35	11.35	-	-	-	20-40 min	11:00 - 12:00	18
109	LNI 312	B 739	T	10.30	11.38	68	10.30	10.30	-		
110	BTK 6576	B 739	L	12.00	11.39	-	-	-	less than 10 minutes		
111	CTV 804	A 320	T	11.35	11.41	6	11.35	11.35	-		
112	LNI 807	B 739	L	11.40	11.44	16	12.00	12.00	10-20 min		
113	BTK 7512	B 738	T	11.50	11.50	-	-	-	less than 10 minutes		
114	GIA 7304	AT 72	T	11.45	11.54	10	11.45	11.44	less than 10 minutes		
115	IDX 393	A 320	L	12.00	11.58	-	-	-	less than 10 minutes		
116	LNI 695	B 739	L	11.50	12.00	10	12.10	12.10	10-20 min		
117	CTV 665	A 320	L	11.50	12.02	8	12.15	12.10	less than 10 minutes	12:00 - 13:00	18
118	GIA 364	CRK	T	12.00	12.06	11	12.00	11.55	less than 10 minutes		

119	CTV 923	A 320	T	12.10	12.10	-	12.10	12.10	less than 10 minutes		
120	CTV 645	A 320	L	12.00	12.12	8	12.20	12.20	-		
121	LNI 837	B 738	L	12.25	12.19	26	12.45	12.45	less than 10 minutes		
122	LNI 227	B 739	L	12.00	12.24	10	12.20	12.34	less than 10 minutes		
123	IDX 322	A 320	T	12.25	12.25	-	-	-	less than 10 minutes		
124	CTV 783	A 320	L	11.30	12.27	23	12.50	12.50	-		
125	LNI 916	B 738	T	12.10	12.29	19	12.10	12.10	-		
126	LNI 177	B 739	L	11.51	12.30	10	12.10	12.40	20-40 min		
127	GIA 312	B 738	L	12.35	12.40	6	12.45	12.46	less than 10 minutes		
128	LNI 923	B 739	L	12.23	12.43	10	12.40	12.53	10-20 min		
129	CTV 803	A 320	L	12.34	12.45	10	12.55	12.55	10-20 min		
130	LNI 692	B 739	T	11.20	12.49	89	11.20	11.20	-		
131	LNI 706	B 739	T	12.50	12.50	-	12.50	12.50	-		
132	PK-LEF	-	T	12.54	12.54	-	-	-	-		
133	LNI 681	B 739	L	11.30	12.59	10	12.50	13.09	10-20 min		
134	BTK 6575	B 739	T	12.50	13.00	-	-	-	10-20 MIN		
135	CTV 790	A 320	T	12.45	13.05	20	12.45	12.45	-		
136	GIA 670	CRK	L	13.20	13.27	7	13.30	13.34	20-40 min		
137	LNI 727	B 738	L	13.40	13.32	-	14.00	-	less than 10 minutes		
138	LNI 178	B 739	T	13.00	13.34	34	13.00	13.00	-		
139	CTV 644	A 320	T	13.30	13.36	6	13.30	13.30	-		
140	LNI 910	B 739	T	13.30	13.39	9	13.30	13.30	-		
141	GIA 314	A 333	L	13.50	13.44	6	14.00	13.50	less than 10 minutes	13:00 - 14:00	11
142	CTV 180	A 320	T	13.45	13.45	-	13.45	13.45	less than 10 minutes		
143	KLS 650	AT 72	L	13.50	13.51	-	-	-	less than 10 minutes		
144	LNI 736	B 739	T	13.30	13.52	22	13.30	13.30	-		
145	GIA 317	B 738	T	13.30	13.57	27	13.30	13.30	less than 10 minutes		
146	LNI 363	B 738	L	13.45	14.01	-	14.05	-	less than 10 minutes		
147	BTK 6406	A 320	L	14.25	14.04	-	-	-	less than 10 minutes		
148	CTV 808	A 320	T	13.55	14.05	-	13.55	14.05	less than 10 minutes		
149	GIA 310	B 738	L	11.35	14.08	4	11.50	14.12	20-40 min		
150	GIA 7305	AT 72	L	13.51	14.12	5	14.10	14.17	20-40 min		
151	LNI 577	B 738	T	13.50	14.13	-	13.50	14.13	less than 10 minutes		
152	CTV 655	A 320	L	14.00	14.18	-	14.20	-	10-20 min	14:00 - 15:00	15
153	GIA 355	B 738	L	14.20	14.22	8	14.40	14.30	less than 10 minutes		
154	LNI 316	B 739	T	14.10	14.25	-	-	-	-		
155	LNI 749	B 739	T	14.35	14.34	10	14.35	14.24	-		
156	LNI 860	B 738	T	14.45	14.45	-	14.45	14.45	-		
157	JSA 247	A 320	L	13.34	14.48	10	13.25	14.58	10-20 min		
158	CTV 805	A 320	L	14.40	14.50	10	15.00	15.00	less than 10 minutes		
159	GIA 315	B 738	T	12.30	14.52	10	12.35	14.42	20-40 min		
160	GIA 347	B 738	L	14.05	14.56	9	14.15	15.05	less than 10 minutes		
161	GIA 3651	CRK	L	14.40	15.03	9	14.50	15.12	10-20 min		
162	GIA 671	CRK	T	14.55	15.04	15	14.55	14.49	less than 10 minutes	15:00 - 16:00	19
163	LNI 582	B 739	L	14.45	15.06	10	15.05	15.16	less than 10 minutes		
164	LNI 366	B 738	T	14.45	15.07	22	14.45	14.45	-		

165	GIA 316	B 738	L	14.55	15.13	7	15.05	15.20	10-20 min		
166	GIA 319	A 333	T	15.00	15.17	17	15.00	15.00	less than 10 minutes		
167	SJY 563	B 733	L	14.40	15.27	10	15.00	15.37	10-20 min		
168	LNI 917	B 738	L	14.55	15.29	10	15.15	15.39	20-40 min		
169	LNI 839	B 738	L	15.40	15.32	28	16.00	16.00	-		
170	CTV 182	A 320	T	14.30	15.34	64	14.30	14.30	-		
171	SJY 255	B 738	L	15.25	15.35	10	15.45	15.45	-		
172	GIA 7308	AT 72	T	14.55	15.35	15	14.55	15.20	10-20 min		
173	LNI 598	B 739	L	15.27	15.38	12	15.50	15.50	20-40 min		
174	LNI 6581	B 739	T	15.40	15.40	-	15.40	15.40	-		
175	LNI 709	B 739	L	14.15	15.41	10	14.35	15.51	10-20 min		
176	LNI 864	B 739	T	15.00	15.43	43	15.00	15.00	less than 10 minutes		
177	GIA 338	B 738	T	15.35	15.44	16	15.35	15.28	less than 10 minutes		
178	CTV 660	A 320	T	15.25	15.50	25	15.25	15.25	-		
179	CTV 647	A 320	L	15.36	16.00	10	15.55	16.10	-		
180	GIA 365	CRK	T	15.40	16.02	22	15.40	15.40	less than 10 minutes		
181	IDX 326	A 320	T	15.10	16.08	-	-	-	20-40 min		
182	JSA 248	A 320	T	14.05	16.13	-	14.05	16.13	less than 10 minutes		
183	BTK 6578	B 739	L	16.40	16.20	-	-	-	less than 10 minutes		
184	BTK 7514	B 738	T	16.20	16.20	-	-	-	less than 10 minutes		
185	GIA 321	B 738	T	15.50	16.21	16	15.50	16.05	10-20 min		
186	LNI 649	B 739	L	15.11	16.23	10	15.30	16.33	40 min -1 hour		
187	WON 1816	-	T	16.26	16.26	-	-	-	-		
188	LNI 261	B 739	L	15.25	16.27	10	15.45	16.37	20-40 min		
189	LNI 599	B 739	T	16.30	16.30	-	16.30	16.30	-	16:00 - 17:00	20
190	LNI 704	B 739	T	16.30	16.30	-	16.30	16.30	-		
191	GIA 318	A 332	L	16.35	16.31	6	16.45	16.37	less than 10 minutes		
192	GIA 372	B 738	L	16.35	16.35	6	16.55	16.41	less than 10 minutes		
193	SJY 235	B 735	T	15.40	16.38	53	15.40	15.45	less than 10 minutes		
194	GIA 344	B 738	T	16.35	16.41	11	16.35	16.30	less than 10 minutes		
195	SJY 255	B 738	T	16.30	16.44	14	16.30	16.30	-		
196	LNI 972	B 739	L	16.45	16.55	10	17.05	17.05	20-40 min		
197	LNI 317	B 739	L	16.50	16.56	14	17.10	17.10	-		
198	LNI 838	B 738	T	16.45	16.59	14	16.45	16.45	-		
199	CTV 922	A 320	L	16.35	17.00	10	16.55	17.10	less than 10 minutes		
200	CTV 787	A 320	L	16.55	17.03	12	17.15	17.15	10-20 min		
201	CTV 634	A 320	T	15.20	17.05	105	15.20	15.20	-		
202	GIA 448	B 738	L	17.15	17.13	6	17.25	17.19	10-20 min		
203	LNI 950	B 738	L	17.05	17.16	9	17.25	17.25	20-40 min		
204	CTV 813	A 320	L	17.10	17.18	12	17.30	17.30	less than 10 minutes		
205	CPA 781	A 333	L	17.18	17.23	5	17.40	17.28	less than 10 minutes		
206	CTV 181	A 320	L	17.00	17.25	10	17.20	17.35	20-40 min	17:00 - 18:00	15
207	CTV 814	A 320	T	17.25	17.25	-	17.25	17.25	less than 10 minutes		
208	GIA 320	B 738	L	17.35	17.28	7	17.45	17.35	less than 10 minutes		
209	LNI 642	B 739	T	17.30	17.34	4	17.30	17.30	less than 10 minutes		
210	SLK 226	B 738	L	17.38	17.40	5	17.50	17.45	10-20 min		
211	LNI 224	B 739	T	17.50	17.50	-	17.50	17.50	-		

212	CTV 877	A 320	T	17.50	17.53	3	17.50	17.50	less than 10 minutes		
213	LNI 693	B 739	T	16.50	17.54	64	16.50	16.50	-		
214	GIA 7309	AT 72	L	17.25	17.58	9	17.45	18.07	20-40 min		
215	GIA 367	CRK	L	18.05	18.02	6	18.15	18.08	less than 10 minutes		
216	LNI 696	B 739	L	17.56	18.08	12	18.20	18.20	20-40 min		
217	GIA 323	A 332	T	18.00	18.09	14	18.00	17.55	less than 10 minutes		
218	CTV 661	A 320	L	17.50	18.10	-	18.10	-	-		
219	CTV 901	A 320	L	18.13	18.17	13	18.30	18.30	less than 10 minutes		
220	CTV 183	A 320	L	18.00	18.20	-	18.20	-	20-40 min		
221	CTV 637	A 320	L	18.30	18.20	30	18.50	18.50	-		
222	CTV 646	A 320	T	18.20	18.20	-	18.20	18.20	less than 10 minutes		
223	GIA 448	B 738	T	18.10	18.25	15	18.10	18.10	10-20 min		
224	CTV 878	A 320	L	18.20	18.30	00.00	18.40	18.40	-	18:00 - 19:00	19
225	GIA 373	B 738	T	17.45	18.36	16	17.45	18.20	20-40 min		
226	BTK 7516	B 738	T	18.45	18.39	-	-	-	less than 10 minutes		
227	SLK 225	B 738	T	18.40	18.41	9	18.40	18.32	less than 10 minutes		
228	LNI 188	B 738	L	18.45	18.49	11	19.00	19.00	less than 10 minutes		
229	GIA 325	B 738	T	18.40	18.51	11	18.40	18.40	less than 10 minutes		
230	GIA 340	B 738	L	19.10	18.56	7	19.20	19.03	less than 10 minutes		
231	GIA 322	B 738	L	18.35	18.59	8	18.45	19.07	20-40 min		
232	LNI 737	B 739	L	18.50	19.00	10	19.10	19.10	10-20 min		
233	LNII 696	B 739	T	19.00	19.00	-	19.00	19.00	-		
234	WON 1816	-	L	-	19.08	-	-	-	-		
235	GIA 367	CRK	T	19.10	19.10	13	19.10	18.57	less than 10 minutes		
236	GIA 630	CRK	L	18.50	19.12	5	19.00	19.17	less than 10 minutes		
237	BTK 6175	A 320	L	18.50	19.14	-	-	-	less than 10 minutes		
238	CTV 818	A 320	T	19.00	19.16	16	19.00	19.00	-		
239	LNI 948	B 738	L	18.50	19.17	10	19.10	19.27	-	19:00 - 20:00	13
240	CTV 817	A 320	L	19.20	19.22	18	19.40	19.40	-		
241	CTV 636	A 320	T	19.20	19.27	7	19.20	19.20	-		
242	CTV 809	A 320	L	19.25	19.35	10	19.45	19.45	40 min -1 hour		
243	LNI 592	B 738	L	19.27	19.37	13	19.50	19.50	20-40 min		
244	GIA 324	B 738	L	19.35	19.43	6	19.45	19.49	less than 10 minutes		
245	LNI 189	B 738	T	19.45	19.45	-	19.45	19.45	-		
246	LNI 824	B 738	T	20.00	20.00	-	20.00	20.00	-		
247	SJY 258	B 733	L	19.25	20.02	-	19.45	-	-	20:00 - 21:00	23
248	AXM 362	A 320	L	20.10	20.02	8	20.20	20.10	less than 10 minutes		
249	GIA 327	B 738	T	19.30	20.04	11	19.30	19.53	20-40 min		
250	BTK 7520	A 320	T	19.50	20.04	-	-	-	20-40 min		
251	CTV 184	A 320	T	19.55	20.05	10	19.55	19.55	less than 10 minutes		
252	LNI 319	B 739	L	18.50	20.06	10	19.00	20.16	more than 1 hour		
253	WON 1801	-	T	20.11	20.11	-	-	-	-		
254	CTV 8900	A 320	T	20.15	20.15	-	20.15	20.15	-		
255	CTV 902	A 320	T	20.10	20.15	5	20.10	20.10	-		
256	CTV 635	A 320	L	19.00	20.16	10	19.20	20.26	-		
257	WON 1813	-	T	20.19	20.19	-	-	-	-		

258	BTK 6308	B 739	L	20.20	20.20	-	-	-	less than 10 minutes		
259	SJY 234	B 735	L	19.18	20.25	10	19.35	20.35	20-40 min		
260	CTV 613	A 320	L	20.20	20.31	9	20.40	20.40	-		
261	LNI 990	B 739	T	19.45	20.33	48	19.45	19.45	-		
262	CTV 789	A 320	L	20.25	20.38	7	20.45	20.45	less than 10 minutes		
263	GIA 329	B 738	T	20.30	20.40	8	20.30	20.32	less than 10 minutes		
264	GIA 855	B 738	L	20.45	20.41	7	20.55	20.48	less than 10 minutes		
265	LNI 800	B 739	T	20.45	20.45	-	20.45	20.45	-		
266	AXM 363	A 320	T	20.50	20.49	12	20.50	20.37	less than 10 minutes		
267	LNI 919	B 739	L	19.40	20.57	10	20.00	21.07	10-20 min		
268	BTK 7518	B 738	T	20.55	20.58	-	-	-	-		
269	RBA 795	A 320	L	21.15	21.00	-	-	-	less than 10 minutes		
270	GIA 326	B 738	L	20.55	21.04	6	21.05	21.10	10-20 min		
271	BTK75 21	A 320	L	21.15	21.11	-	-	-	less than 10 minutes		
272	CTV 807	A 320	L	21.20	21.13	27	21.40	21.40	less than 10 minutes		
273	LNI 369	B 739	L	21.05	21.15	00.00	21.25	21.25	10-20 min		
274	CTV 819	A 320	L	21.05	21.16	9	21.25	21.25	less than 10 minutes		
275	BTK 6309	B 739	T	21.10	21.17	-	-	-	less than 10 minutes	21:00 - 22:00	11
276	IDX 7681	A 320	T	21.30	21.30	-	-	-	20-40 min		
277	CAL 751	A 333	L	21.20	21.32	12	21.30	21.44	less than 10 minutes		
278	LNI 595	B 739	T	21.30	21.45	15	21.30	21.30	less than 10 minutes		
279	CTV 903	A 320	L	21.55	21.47	-	-	-	less than 10 minutes		
280	GIA 328	A 330	L	21.40	21.50	6	21.50	21.56	less than 10 minutes		
281	CTV 806	A 320	T	21.00	22.07	67	21.00	21.00	less than 10 minutes	22:00 - 23:00	2
282	IDX 8298	A 320	L	20.55	22.48	-	-	-	-		

Senin, 27 Februari 2017			Landing / Takeoff	Take Off Rn	Take Off Actual	Taxiing	Block Off Rn	Block Off Acual	Avg Delay	Periode	Peak Hour
No	Flight	Aircraft Type		Landing Rn	Landing Actual		Block On Rn	Block On Actual			
1	CTV 986	A 320	T	05.00	05.08	8	05.00	05.00	-		
2	CTV 816	A 320	T	05.05	05.12	7	05.05	05.05	-		
3	CTV 815	A 320	L	05.20	05.18	22	05.35	05.40	less than 10 min		
4	LNI 708	B 739	T	05.25	05.25	-	05.25	05.25	-		
5	CTV 800	A 320	T	05.15	05.27	12	05.15	05.15	-		
6	AWQ 320	A 320	T	05.00	05.29	10	05.00	05.19	20-40 MIN		
7	CTV 650	A 320	T	05.35	05.35	-	05.35	05.35	-		
8	GIA 303	B 738	T	05.25	05.35	15	05.25	05.20	less than 10 min	05:00 - 06:00	13
9	BTK 6596	A 320	L	06.00	05.38	-	-	-	less than 10 min		
10	BTK6401	A 320	T	05.30	05.41	-	-	-	10-20 min		
11	CTV 879	A 320	T	05.45	05.50	5	05.45	05.45	-		
12	LNI 804	B 739	T	05.45	05.52	7	05.45	05.45	-		
13	GIA 631	CRK	T	05.40	05.54	17	05.40	05.37	less than 10 min		
14	GIA 7302	AT 72	T	05.50	06.02	12	05.50	05.50	less than 10 min		
15	SJY 268	B 733	L	05.55	06.08	10	05.55	06.18	-	06:00 - 07:00	18
16	CTV 630	A 320	T	06.10	06.10	-	06.10	06.10	-		

17	BTK 7511	B 738	L	06.45	06.15	-	-	-	less than 10 min		
18	LNI 311	B 739	L	06.20	06.19	21	06.40	06.40	less than 10 min		
19	LNI 979	B 739	T	06.00	06.24	24	06.00	06.00	-		
20	BTK 6597	A 320	T	06.15	06.24	-	-	-	less than 10 min		
21	IDX 392	A 320	T	06.25	06.25	-	-	-	less than 10 min		
22	CAL 752	A 333	T	06.05	06.26	13	06.05	06.13	less than 10 min		
23	CTV 9701	A 320	T	06.25	06.29	4	06.25	06.25	-		
24	RBA 796	A 320	T	06.30	06.30	-	-	-	less than 10 min		
25	GIA 302	B 738	L	06.35	06.43	5	06.55	06.48	less than 10 min		
26	CTV 652	A 320	T	06.30	06.43	13	06.30	06.30	-		
27	LNI 929	B 739	L	06.33	06.50	-	06.50	-	-		
28	SJY 269	B 733	T	06.40	06.54	10	06.40	06.44	less than 10 min		
29	LNI 690	B 739	T	06.55	06.55	-	06.55	06.55	-		
30	LNI 691	B 739	L	06.45	06.57	8	07.05	07.05	-		
31	LNI 823	B 738	L	06.41	07.00	1	07.01	07.01	less than 10 min		
32	LNI 806	B 739	T	06.30	07.01	-	07.30	07.01	less than 10 min		
33	LNI 962	B 739	T	07.05	07.04	10	07.05	06.54	-		
34	CTV 811	A 320	L	06.41	07.06	10	07.01	07.16	10-20 min		
35	LNI 918	B 738	L	07.05	07.13	12	07.25	07.25	less than 10 min		
36	LNI 748	B 739	L	07.10	07.16	14	07.30	07.30	-		
37	BTK 6370	B 739	L	07.30	07.23	-	-	-	less than 10 min		
38	IDX 7680	A 320	L	07.10	07.25	-	-	-	10-20 min		
39	BTK 7510	B 738	T	07.25	07.25	-	-	-	less than 10 min		
40	LNI 367	B 739	L	07.00	07.26	10	07.20	07.36	-		
41	SJY 268	B 733	T	06.40	07.28	48	06.40	06.40	-		
42	AWQ 7688	A 320	L	07.05	07.29	10	07.15	07.39	10-20 min	07:00 - 08:00	20
43	GIA 449	B 738	L	07.20	07.33	8	07.30	07.41	less than 10 min		
44	GIA 984	A 330	T	06.50	07.37	-	07.05	07.37	-		
45	BTK 6174	A 320	T	07.35	07.38	-	-	-	less than 10 min		
46	LNI 683	B 739	L	06.30	07.43	7	07.50	07.50	less than 10 min		
47	CTV 987	A 320	L	07.36	07.45	10	07.55	07.55	20-40 min		
48	CTV 642	A 320	T	07.30	07.45	15	07.30	07.30	less than 10 min		
49	GIA 304	B 738	L	08.00	07.47	6	08.10	07.53	less than 10 min		
50	GIA 368	CRK	L	07.45	07.51	7	07.55	07.58	less than 10 min		
51	GIA 854	B 738	T	07.40	07.53	13	07.40	07.40	less than 10 min		
52	GIA 307	B 738	T	07.50	08.02	12	07.50	07.50	less than 10 min		
53	LNI 861	B 738	L	07.55	08.04	11	08.15	08.15	less than 10 min		
54	GIA 7307	AT 72	L	08.03	08.10	5	08.20	08.15	less than 10 min		
55	LNI 805	B 739	L	08.10	08.15	15	08.30	08.30	-	08:00 - 09:00	20
56	AWQ 7689	A 320	T	07.40	08.21	15	07.40	08.06	10-20 min		
57	LNI 645	B 739	L	08.16	08.24	11	08.35	08.35	20-40 min		
58	LNI 971	B 739	T	08.05	08.29	24	08.05	08.05	-		
59	CTV 801	A 320	L	08.40	08.30	30	09.00	09.00	-		

60	BTK 6572	A 320	L	08.15	08.30	-	-	-	10-20 min		
61	BTK 6391	B 739	T	08.20	08.33	-	-	-	less than 10 min		
62	LNI 731	B 738	L	08.25	08.34	11	08.45	08.45	-		
63	GIA 449	B 738	T	08.25	08.35	5	08.25	08.30	less than 10 min		
64	TGW 2260	A 319	L	08.40	08.41	19	09.00	09.00	less than 10 min		
65	CPA 780	A 333	T	08.35	08.43	14	08.35	08.29	less than 10 min		
66	LNI 264	B 739	T	08.30	08.49	18	08.30	08.30	-		
67	GIA 368	CRK	T	08.45	08.50	12	08.45	08.38	less than 10 min		
68	GIA 306	B 738	L	09.00	08.51	9	09.10	09.00	less than 10 min		
69	GIA 7306	AT 72	T	08.50	08.57	13	08.50	08.44	less than 10 min		
70	CTV 664	A 320	T	09.00	08.59	10	09.00	08.49	-		
71	SIA 930	A 333	L	08.55	09.00	5	09.15	09.05	less than 10 min		
72	LNI 786	B 739	T	09.00	09.01	14	09.00	09.00	-		
73	GIA 309	B 738	T	08.55	09.07	15	08.55	08.52	less than 10 min		
74	CTV 653	A 320	L	09.00	09.10	10	09.20	09.20	-		
75	LNI 168	B 738	L	09.25	09.24	10	09.15	09.34	less than 10 min		
76	LNI 951	B 738	T	09.25	09.25	-	00.00	09.25	-		
77	IDX 8297	A 320	T	09.05	09.26	-	-	-	10-20 miin		
78	SJY 224	B 735	L	09.15	09.27	3	09.30	09.30	10-20 min		
79	CTV 802	A 320	T	09.30	09.30	-	09.30	09.30	-		
80	LNI 865	B 739	L	09.16	09.31	4	09.35	09.35	10-20 min		
81	LNI 226	B 739	T	09.20	09.33	13	09.20	09.20	-		
82	BTK 7513	B 738	L	09.35	09.35	-	-	-	less than 10 min	09:00 - 10:00	18
83	LNI 361	B 738	L	09.25	09.38	7	09.45	09.45	less than 10 min		
84	GIA 341	B 738	L	09.50	09.41	6	10.00	09.47	less than 10 min		
85	LNI 6464	B 739	T	09.30	09.44	14	09.30	09.30	less than 10 min		
86	TGW 2261	A 319	T	09.50	09.47	-	09.50	09.47	less than 10 min		
87	CTV 631	A 320	L	09.40	09.49	11	10.00	10.00	-		
88	CTV 643	A 320	L	09.48	09.59	6	10.05	10.05	less than 10 min		
89	LNI 680	B 739	T	09.50	10.00	-	09.50	10.00	less than 10 min		
90	CTV 784	A 320	T	09.50	10.01	11	09.50	09.50	less than 10 min		
91	GIA 308	B 738	L	10.15	10.02	8	10.25	10.10	less than 10 min		
92	SIA 931	A 333	T	10.10	10.07	11	10.10	09.56	less than 10 min		
93	LNI 267	B 738	L	10.30	10.12	38	10.50	10.50	-		
94	GIA 311	B 738	T	10.10	10.17	11	10.10	10.06	-		
95	LNI 169	B 738	T	10.30	10.20	-	10.00	10.20	less than 10 min		
96	IDX 393	A 320	L	10.20	10.22	-	-	-	less than 10 min	10:00 - 11:00	19
97	LNI 692	B 739	L	10.20	10.27	13	10.40	10.40	-		
98	LNI 922	B 739	T	10.15	10.27	12	10.15	10.15	-		
99	BTK 6573	A 320	T	10.35	10.35	-	-	-	less than 10 min		
100	CTV 810	A 320	T	10.40	10.38	10	10.40	10.28	-		
101	AWQ 321	A 320	L	10.30	10.41	5	10.40	10.46	20-40 min		
102	CTV 9702	A 320	L	10.45	10.45	20	11.05	11.05	10-20 min		
103	SJY 254	B 738	T	10.45	10.45	-	10.45	10.45	-		

104	GIA 354	B 738	T	10.45	10.54	15	10.45	10.39	less than 10 min		
105	CTV 876	A 320	L	10.55	10.55	20	11.15	11.15	10-20 min		
106	GIA 364	CRK	L	11.10	10.56	6	11.20	11.02	less than 10 min		
107	GIA 7307	AT 72	L	10.56	10.57	6	11.15	11.03	less than 10 min		
108	LNI 970	B 739	L	10.50	11.00	10	11.10	11.10	10-20 min		
109	SJY 254	B 738	L	09.40	11.04	10	10.00	11.14	20-40 min		
110	LNI 365	B 739	L	11.15	11.09	26	11.35	11.35	less than 10 min		
111	GIA 342	B 738	T	11.05	11.13	13	11.05	11.00	less than 10 min		
112	CTV 920	A 320	L	11.00	11.15	5	11.20	11.20	ctv 82		
113	GIA 313	B 738	T	11.10	11.17	13	11.10	11.04	less than 10 min		
114	LNI 588	B 739	L	11.00	11.20	10	11.30	11.30	20-40 min		
115	LNI 692	B 739	T	11.20	11.20	-	11.20	11.20	-		
116	CTV 654	A 320	T	11.20	11.21	1	11.20	11.20	-	11:00 - 12:00	15
117	LNI 222	B 738	T	11.35	11.35	-	11.35	11.35	-		
118	CTV 804	A 320	T	11.35	11.44	9	11.35	11.35	-		
119	LNI 695	B 739	L	11.50	11.46	26	12.10	12.10	10-20 min		
120	CTV 786	A 320	T	11.45	11.48	3	11.45	11.45	-		
121	GIA 7304	AT 72	T	11.45	11.51	11	11.45	11.40	less than 10 min		
122	GIA 310	B 738	L	11.35	11.52	6	11.45	11.58	20-40 min		
123	CTV 665	A 320	L	11.50	11.57	13	12.15	12.10	less than 10 min		
124	CTV 645	A 320	L	12.00	12.02	18	12.20	12.20	-		
125	LNI 227	B 739	L	12.00	12.06	14	12.20	12.20	less than 10 min		
126	GIA 364	CRK	T	12.00	12.11	21	12.00	11.50	less than 10 min		
127	LNI 973	B 739	T	11.50	12.15	25	11.50	11.50	-		
128	CTV 923	A 320	T	12.10	12.19	9	12.10	12.10	-		
129	LNI 260	B 739	T	12.05	12.21	16	12.05	12.05	-		
130	CTV 783	A 320	L	11.30	12.23	27	12.50	12.50	-		
131	IDX 322	A 320	T	12.25	12.27	-	-	-	less than 10 min		
132	LNI 681	B 739	L	11.30	12.29	21	12.50	12.50	10-20 min	12:00 - 13:00	17
133	LNI 177	B 739	L	11.51	12.35	10	12.01	12.45	10-20 min		
134	LNI 807	B 739	L	11.40	12.37	10	12.00	12.47	10-20 min		
135	GIA 312	B 738	L	12.35	12.40	-	12.45	12.40	less than 10 min		
136	LNI 923	B 739	L	12.23	12.47	10	12.40	12.57	10-20 min		
137	BTK 6284	A 320	T	11.35	12.48	-	-	-	20-40 MIN		
138	BTK 6576	B 739	L	12.00	12.49	-	-	-	less than 10 min		
139	CTV 790	A 320	T	12.45	12.51	6	12.45	12.45	-		
140	CTV 803	A 320	L	12.35	12.53	2	12.55	12.55	10-20 min		
141	LNI 916	B 738	T	12.10	13.01	51	12.10	12.10	-		
142	GIA 315	B 738	T	12.30	13.02	20	12.30	12.42	20-40 min		
143	LNI 727	B 738	L	13.40	13.26	34	14.00	14.00	less than 10 min		
144	LNI 178	B 739	T	13.00	13.29	29	13.00	13.00	-		
145	LNI 313	B 739	L	13.10	13.32	10	13.30	13.42	10-20 min		
146	CTV 644	A 320	T	13.30	13.34	4	13.30	13.30	-	13:00 - 14:00	13
147	LNI 749	B 739	L	13.35	13.45	10	13.55	13.55	-		
148	LNI 266	B 739	T	13.05	13.45	40	13.05	13.05	-		
149	GIA 317	B 738	T	13.30	13.48	20	13.30	13.28	-		
150	CTV 655	A 320	L	14.00	13.49	31	14.20	14.20	10-20 min		
151	GIA 314	A 333	L	13.50	13.50	6	14.00	14.00	less than 10 min		

152	GIA 347	B 738	L	14.05	13.56	8	14.15	14.04	less than 10 min		
153	BTK 6575	B 739	T	12.50	13.59	-	-	-	10-20 min		
154	LNI 363	B 738	L	13.45	14.01	4	14.05	14.05	less than 10 min		
155	LNI 577	B 738	T	13.50	14.02	12	13.50	13.50	less than 10 min		
156	GIA 7305	AT 72	L	13.51	14.03	5	14.10	14.08	20-40 min		
157	LNI 736	B 739	T	13.30	14.03	33	13;30	13.30	-		
158	CTV 180	A 320	T	13.45	14.06	21	13.45	13.45	less than 10 min		
159	BTK 7501	A 320	L	14.20	14.10	-	-	-	less than 10 min		
160	CTV 808	A 320	T	13.55	14.16	21	13.55	13.55	-		
161	BTK 6406	A 320	L	14.25	14.17	-	-	-	less than 10 min		
162	GIA 355	B 738	L	14.20	14.27	5	14.40	14.32	less than 10 min	14:00 - 15:00	17
163	GIA 670	CRK	L	13.20	14.28	10	13.30	14.58	20-40 min		
164	LNI 709	B 739	L	14.15	14.35	-	14.35	14.35	10-20 min		
165	GIA 365	CRK	L	14.40	14.44	8	14.50	14.52	10-20 min		
166	LNI 366	B 738	T	14.45	14.45	-	14.45	14.45	-		
167	N 977JG	B 737	T	14.50	14.50	-	-	-	-		
168	CTV 805	A 320	L	14.47	14.51	9	15.00	15.00	less than 10 min		
169	GIA 316	B 738	L	14.55	14.55	6	15.05	15.01	10-20 min		
170	IDX 327	A 320	L	14.45	14.58	-	-	-	less than 10 min		
171	LNI 223	B 738	L	14.15	15.01	10	14.35	15.11	less than 10 min		
172	LNI 749	B 739	T	14.35	15.04	29	14.35	14.35	-		
173	GIA 7308	AT 72	T	14.55	15.07	17	14.55	14.50	10-20 min		
174	BTK 7502	A 320	T	15.05	15.07	-	-	-	20-40 min		
175	BTK 7515	B 738	L	15.35	15.10	-	-	-	less than 10 min		
176	CTV 182	A 320	T	14.30	15.12	42	14.30	14.30	-		
177	LNI 582	B 739	L	14.45	15.14	10	15.05	15.24	less than 10 min		
178	GIA 319	A 333	T	15.00	15.18	21	15.00	14.57	less than 10 min		
179	SJY 563	B 733	L	14.40	15.22	10	15.00	15.32	20-40 min		
180	BTK 7508	A 320	T	15.15	15.23	-	-	-	less than 10 min		
181	LNI 598	B 739	L	15.32	15.37	13	15.50	15.50	20-40 min	15:00 - 16:00	21
182	IDX 326	A 320	T	15.10	15.39	-	-	-	20-40 min		
183	LNI 581	B 739	T	15.40	15.40	-	15.40	15.40	-		
184	GIA 671	CRK	T	14.55	15.44	14	14.55	15.30	less than 10 min		
185	LNI 316	B 739	T	14.10	15.44	94	14.10	14.10	-		
186	CTV 660	A 320	T	15.25	15.46	21	15.25	15.25	-		
187	LNI 864	B 739	T	15.00	15.49	49	15.00	15.00	less than 10 min		
188	LNI 860	B 738	T	14.45	15.54	69	14.45	14.45	-		
189	GIA 365	CRK	T	15.40	15.55	15	15.40	15.40	less than 10 min		
190	LNI 269	B 739	L	15.50	16.00	10	16.10	16.10	less than 10 min		
191	CTV 647	A 320	L	15.36	16.00	10	15.55	16.10	-		
192	GIA 321	B 738	T	15.50	16.10	20	15.50	15.50	10-20 min		
193	LNI 917	B 738	L	14.55	16.13	10	15:!5	16.23	-		
194	SJY 259	B 733	L	16.00	16.15	5	16.20	16.20	less than 10 min	16:00 - 17:00	12
195	BTK 6578	B 739	L	16.40	16.19	-	-	-	less than 10 min		
196	LNI 707	B 739	L	15.30	16.22	10	15.50	16.32	-		

197	BTK 7514	B 738	T	16.20	16.24	-	-	-	less than 10 min		
198	SJY 255	B 738	T	16.30	16.26	10	16.30	16.16	-		
199	LNI 599	B 739	T	16.30	16.30	-	16.30	16.30	-		
200	LNI 704	B 739	T	16.30	16.30	-	16.30	16.30	-		
201	GIA 318	A 332	L	16.35	16.33	7	16.45	16.40	-		
202	GIA 344	B 738	T	16.35	16.35	10	16.35	16.25	less than 10 min		
203	GIA 372	B 738	L	16.35	16.37	9	16.55	16.46	less than 10 min		
204	GIA 448	B 738	L	17.15	17.06	8	17.25	17.14	10-20 min		
205	CTV 181	A 320	L	17.00	17.09	-	-	-	20-40 min		
206	CTV 787	A 320	L	16.55	17.11	-	17.15	-	10-20 min		
207	CTV 612	A 320	T	17.00	17.12	15	17.00	17.00	-		
208	CTV 813	A 320	L	17.10	17.13	25	17.30	17.38	less than 10 min		
209	LNI 265	B 739	L	16.50	17.17	-	-	-	less than 10 min		
210	LNI 693	B 739	L	15.50	17.25	10	16.10	17.35	-		
211	LNI 983	B 738	T	15.45	17.25	100	15.45	15.45	-		
212	CPA 781	A 333	L	17.19	17.28	6	17.40	17.34	less than 10 min	17:00 - 18:00	16
213	LNI 642	B 739	T	17.30	17.30	-	-	-	less than 10 min		
214	GIA 320	B 738	L	17.35	17.33	7	17.45	17.40	less than 10 min		
215	CTV 814	A 320	T	17.25	17.35	-	17.25	17.35	less than 10 min		
216	SLK 226	A 320	L	17.41	17.40	4	17.50	17.44	10-20 min		
217	GIA 7309	AT 72	L	17.25	17.55	0	17.45	18.01	20-40 min		
218	SJY 259	B 733	T	17.45	17.55	-	17.45	17.55	less than 10 min		
219	CTV 661	A 320	L	17.50	18.00	10	18.10	18.10	-		
220	GIA 367	CRK	L	18.05	18.01	11	18.15	18.12	less than 10 min		
221	LNI 787	B 739	L	17.45	18.04	1	18.05	18.05	20-40 min		
222	CTV 877	A 320	T	17.50	18.07	-	-	-	less than 10 min		
223	CTV 183	A 320	L	18.00	18.11	9	18.20	18.20	20-40 min		
224	GIA 323	A 332	T	18.00	18.12	15	18.00	17.57	less than 10 min		
225	CTV 878	A 320	L	18.20	18.22	18	18.40	18.40	-		
226	CTV 812	A 320	T	18.10	18.24	14	18.10	18.10	-		
227	LNI 696	B 739	L	18.00	18.26	10	18.20	18.36	10-20 min		
228	GIA 373	B 738	T	17.45	18.28	17	17.45	18.10	20-40 min		
229	N 881JC	H25B	T	18.29	18.29	-	-	-	-		
230	GIA 448	B 738	T	18.10	18.31	26	18.10	18.05	less than 10 min		
231	LNI 965	B 739	L	17.11	18.33	-	-	-	-	18:00 - 19:00	22
232	LNI 950	B 738	L	17.05	18.37	-	-	-	20-40 min		
233	LNI 975	B 739	L	18.26	18.40	5	18.45	18.45	less than 10 min		
234	LNI 693	B 739	T	16.50	18.42	112	16.50	16.50	-		
235	GIA 630	CRK	L	18.50	18.44	8	19.00	18.52	less than 10 min		
236	GIA 322	B 738	L	18.35	18.46	8	18.45	18.54	20-40 min		
237	SLK 225	A 320	T	18.40	18.50	24	18.40	18.26	less than 10 min		
238	BTK 6175	A 320	L	18.50	18.52	-	-	-	less than 10 min		
239	GIA 325	B 738	T	18.40	18.54	14	18.40	18.40	less than 10 min		
240	BTK 7516	B 738	T	18.45	18.58	-	-	-	less than 10 min		
241	LNI 696	B 739	T	19.00	19.00	-	19.00	19.00	-		

242	LNI 188	B 738	L	18.45	19.01	10	19.00	19.11	less than 10 min		
243	CTV 818	A 320	T	19.00	19.05	5	19.00	19.00	-		
244	CTV 646	A 320	T	18.20	19.11	51	18.20	18.20	less than 10 min		
245	GIA 367	CRK	T	19.10	19.14	14	19.10	19.00	-		
246	LNI 314	B 739	T	19.15	19.15	-	19.15	19.15	-		
247	LNI 319	B 739	L	18.50	19.19	10	19.00	19.29	more than 1 hour		
248	LNI 682	B 739	T	18.45	19.23	38	18.45	18.45	-		
249	CTV 817	A 320	L	19.30	19.26	14	19.04	19.40	-	19:00 - 20:00	17
250	CTV 651	A 320	L	18.41	19.33	10	19.00	19.43	20-40 min		
251	GIA 324	B 738	L	19.35	19.38	9	19.45	19.47	10-20 min		
252	CTV 185	A 320	L	18.35	19.41	10	18.55	19.51	20-40 min		
253	CTV 636	A 320	T	19.20	19.41	21	19.20	19.20	-		
254	LNI 990	B 739	T	19.45	19.45	-	19.45	19.45	-		
255	GIA 327	B 738	T	19.30	19.46	16	19.30	19.30	20-40 min		
256	LNI 919	B 739	L	19.40	19.47	13	20.00	20.00	10-20 min		
257	CTV 901	A 320	L	18.19	19.53	-	18.30	-	less than 10 min		
258	LNI 824	B 738	T	20.00	20.00	-	20.00	20.00	-		
259	BTK 7520	A 320	T	19.50	20.04	-	-	-	20-40 min		
260	WON 1801	-	T	20.08	20.08	-	-	-	-		
261	CTV 613	A 320	L	20.20	20.10	30	20.40	20.40	-		
262	BTK 6308	B 739	L	20.20	20.20	-	-	-	less than 10 min		
263	CTV 902	A 320	T	20.10	20.25	15	20.10	20.10	-		
264	CTV 809	A 320	L	19.25	20.26	10	19.45	20.36	40 min -1 hour		
265	SJY 234	B 735	L	19.18	20.32	10	19.35	20.42	20-40 min		
266	RBA 795	A 320	L	22.50	20.36	-	-	-	-		
267	CTV 789	A 320	L	20.25	20.38	-	20.45	-	less than 10 min	20:00 - 21:00	16
268	CTV 900	A 320	T	20.15	20.38	23	20.15	20.15	-		
269	GIA 855	B 738	L	20.45	20.46	9	20.55	20.55	less than 10 min		
270	GIA 329	B 738	T	20.30	20.48	18	20.30	20.30	less than 10 min		
271	AXM 363	A 320	T	20.50	20.49	-	20.50	20.49	less than 10 min		
272	JSA 249	A 320	L	19.05	20.53	10	20.10	21.03	20-40 min		
273	GIA 326	B 738	L	20.55	20.54	11	21.06	21.05	10-20 min		
274	IDX 8298	A 320	L	20.55	21.00	-	-	-	less than 10 min		
275	BTK 6309	B 739	T	21.10	21.07	-	-	-	less than 10		
276	CTV 806	A 320	T	21.00	21.12	-	-	-	less than 10 min		
277	LNI 369	B 739	L	21.05	21.15	10	21.25	21.25	10-20 min		
278	CAL 751	A 333	L	21.20	21.23	8	21.30	21.31	less than 10 min		
279	CTV 819	A 320	L	21.20	21.25	-	21.25	-	less than 10 min		
280	IDX 7681	A 320	T	21.30	21.26	-	-	-	20-40 min		
281	CTV 184	A 320	T	19.55	21.29	94	19.55	19.55	-	21:00 - 22:00	13
282	GIA 328	A 330	L	21.40	21.38	4	21.50	21.42	less than 10 min		
283	CTV 807	A 320	L	21.20	21.40	-	21.40	-	-		
284	LNI 800	B 739	T	20.45	21.41	56	20.45	20.45	-		
285	CTV 903	A 320	L	21.35	21.45	10	21.55	21.55	less than 10 min		
286	JSA 250	A 320	T	21.00	21.58	58	21.00	21.00	-		
287	BTK 7521	A 320	L	21.15	21.59	-	-	-	less than 10 min		

Selasa, 28 Februari 2017			Landing / Takeoff	Take Off Rn	Take Off Actual	Taxiing	Block Off Rn	Block Off Acual	Avg Delay	Periode	Peak Hour
No	Flight	Aircraft Type		Landing Rn	Landing Actual		Block On Rn	Block On Actual			
1	CTV 816	A 320	T	05.05	05.05	-	05.05	05.05	-		
2	LNI 708	B 739	T	05.25	05.25	-	05.25	05.25	-		
3	CTV 815	A 320	L	05.20	05.26	14	05.35	05.40	less than 10 min		
4	CTV 650	A 320	T	05.35	05.35	-	05.35	05.35	-		
5	BTK 6596	A 320	L	06.00	05.36	-	-	-	less than 10 min		
6	AWQ 320	A 320	T	05.00	05.38	12	05.00	05.26	20-40 min		
7	CTV 986	A 320	T	05.00	05.40	40	05.00	05.00	-	05:00 - 06:00	13
8	LNI 804	B 739	T	05.45	05.45	-	05.45	05.45	-		
9	CTV 879	A 320	T	05.45	05.45	-	05.45	05.45	-		
10	CTV 800	A 320	T	05.15	05.49	34	05.15	05.15	-		
11	BTK 6401	A 320	T	05.30	05.49	-	-	-	10-20 min		
12	GIA 303	B 738	T	05.25	05.52	17	05.25	05.35	less than 10 min		
13	GIA 631	CRK	T	05.40	05.57	20	05.40	05.37	less than 10		
14	GIA 7302	AT 72	T	05.50	06.03	13	05.50	05.50	less than 10 min		
15	SJY 268	B 733	L	05.55	06.09	10	05.55	06.19	-		
16	LNI 360	B 738	T	06.05	06.12	7	06.05	06.05	-		
17	LNI 690	B 739	L	06.10	06.13	17	06.30	06.30	-		
18	CAL 752	A 333	T	06.05	06.15	17	06.05	05.58	less than 10 min		
19	BTK 7511	B 738	L	06.45	06.18	-	-	-	less than 10 min		
20	BTK 6597	A 320	T	06.15	06.19	-	-	-	less than 10 min		
21	CTV 9701	A 320	T	06.25	06.25	-	06.25	06.25	-		
22	LNI 311	B 739	L	06.20	06.27	13	06.40	06.40	less than 10 min		
23	IDX 392	A 320	T	06.25	06.33	-	-	-	less than 10 min	06:00 - 07:00	18
24	RBA 796	-	T	06.39	06.39	-	-	-	less than 10 min		
25	SJY 269	B 733	T	06.40	06.40	-	06.40	06.40	less than 10 min		
26	GIA 302	B 738	L	06.45	06.41	6	06.55	06.47	less than 10 min		
27	GIA 350	B 738	T	06.35	06.44	10	06.35	06.34	less than 10 min		
28	LNI 929	B 739	L	06.33	06.46	4	06.50	06.50	10-20 min		
29	LNI 801	B 738	L	06.50	06.49	21	07.10	07.10	less than 10 min		
30	LNI 691	B 739	L	06.45	06.54	11	07.05	07.05	-		
31	LNI 918	B 738	L	07.05	06.57	28	07.25	07.25	less than 10 min		
32	LNI 823	B 738	L	06.41	07.01	-	07.01	-	-		
33	LNI 962	B 739	T	07.05	07.05	-	07.05	07.05	-		
34	LNI 367	B 739	L	07.00	07.08	12	07.20	07.20	-		
35	CTV 811	A 320	L	06.41	07.10	10	07.01	07.20	10-20 min		
36	LNI 262	B 739	T	07.20	07.20	-	07.20	07.20	-		
37	GIA 449	B 738	L	07.20	07.23	8	07.30	07.31	less than 10 min		
38	BTK 6370	B 739	L	07.30	07.27	-	-	-	less than 10 min	07:00 - 08:00	18
39	SJY 554	B 733	T	07.00	07.28	27	07.01	07.01	-		
40	BTK 7510	B 738	T	07.25	07.28	-	-	-	less than 10 min		
41	LNI 748	B 739	L	07.10	07.29	1	07.30	07.30	-		
42	LNI 571	B 739	T	07.30	07.30	-	07.30	07.30	less than 10 min		

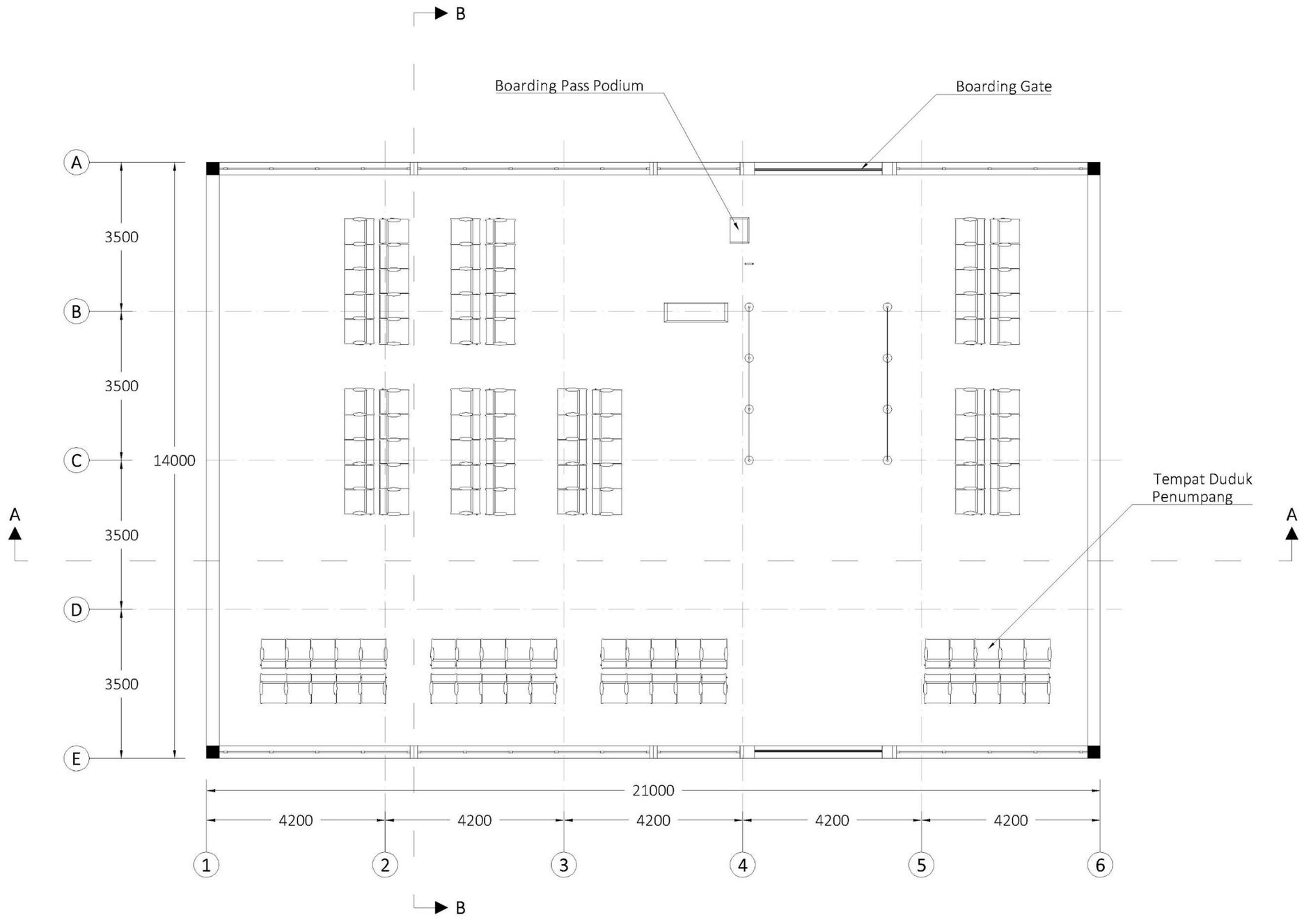
43	AWQ 7688	A 320	L	07.05	07.33	6	07.15	07.39	10-20 min		
44	BTK 6174	A 320	T	07.35	07.35	-	-	-	less than 10 min		
45	LNI 683	B 739	L	06.30	07.36	14	07.50	07.50	less than 10 min		
46	GIA 854	B 738	T	07.40	07.43	11	07.40	07.32	less than 10 min		
47	CTV 642	A 320	T	07.30	07.52	22	07.30	07.30	less than 10 min		
48	GIA 307	B 738	T	07.50	07.55	10	07.50	07.45	less than 10 min		
49	GIA 368	CRK	L	07.45	07.57	7	07.55	08.04	-		
50	LNI 805	B 739	L	08.10	08.07	23	08.30	08.30	-		
51	GIA 304	B 738	L	08.00	08.15	6	08.10	08.21	less than 10 min		
52	GIA 7303	AT 72	L	08.03	08.15	8	08.20	08.23	less than 10 min		
53	LNI 911	B 738	T	08.05	08.15	10	08.05	08.05	-		
54	BTK 6391	B 739	T	08.20	08.20	-	-	-	less than 10 min	08:00 - 09:00	10
55	AWQ 7689	A 320	T	07.40	08.21	9	07.40	08.12	10-20 min		
56	LNI 748	B 739	T	08.10	08.48	38	08.10	08.10	-		
57	IDX 7680	A 320	L	08.35	08.54	-	-	-	less than 10 min		
58	LNI 315	B 739	L	08.50	08.59	11	09.10	09.10	-		
59	LNI 786	B 739	T	09.00	09.00	-	09.00	09.00	-		
60	LNI 645	B 739	L	08.16	09.02	10	08.35	09.12	20-40 min		
61	CTV 801	A 320	L	08.40	09.04	10	09.00	09.14	-		
62	GIA 368	CRK	T	08.45	09.05	12	08.45	08.53	less than 10 min		
63	GIA 449	B 738	T	08.25	09.06	18	08.25	08.48	less than 10 min		
64	SIA 930	A 333	L	08.55	09.09	6	09.15	09.15	less than 10 min		
65	CPA 780	A 333	T	08.35	09.13	39	08.35	08.34	less than 10 min		
66	LNI 264	B 739	T	08.30	09.16	46	08.30	08.30	-		
67	GIA 7306	AT 72	T	08.50	09.16	26	08.50	08.50	less than 10 min		
68	GIA 306	B 738	L	09.00	09.24	9	09.10	09.33	less than 10 min		
69	CTV 664	A 320	T	09.00	09.28	28	09.00	09.00	-		
70	GIA 309	B 738	T	08.55	09.30	30	08.55	09.00	less than 10 min	09:00 - 10:00	21
71	LNI 646	B 739	T	09.30	09.32	2	09.30	09.30	less than 10 min		
72	LNI 865	B 739	L	09.16	09.33	2	09.35	09.35	10-20 min		
73	LNI 361	B 738	L	09.25	09.35	10	09.45	09.45	less than 10 min		
74	LNI 951	B 738	T	09.25	09.42	17	09.25	09.25	-		
75	CTV 802	A 320	T	09.30	09.46	16	09.30	09.30	-		
76	SJY 224	B 735	L	09.15	09.49	10	09.30	09.59	10-20 min		
77	IDX 8297	A 320	T	09.05	09.51	-	-	-	10-20 min		
78	GIA 341	B 738	L	09.50	09.52	9	10.00	10.01	less than 10 min		
79	CTV 643	A 320	L	09.48	09.57	8	10.05	10.05	less than 10 min		
80	LNI 169	B 738	T	10.30	10.00	-	10.00	10.00	-		
81	LNI 680	B 739	T	09.50	10.02	12	09.50	09.50	less than 10 min		
82	GIA 308	B 738	L	10.05	10.05	8	10.25	10.13	-		
83	BTK 6572	A 320	L	09.45	10.07	-	-	-	less than 10 min	10:00 - 11:00	12
84	GIA 351	B 738	L	10.00	10.09	6	10.20	10.15	less than 10 min		

85	LNI 922	B 739	T	10.15	10.15	-	10.15	10.15	-		
86	SJY 254	B 738	L	09.28	10.17	10	10.00	10.27	20-40 min		
87	GIA 311	B 738	T	10.10	10.20	5	10.10	10.15	less than 10 min		
88	SIA 931	A 333	T	10.10	10.20	14	10.10	10.06	less than 10 min		
89	LNI 692	B 739	L	10.09	10.30	10	10.40	10.40	-		
90	LNI 791	B 739	L	09.30	10.33	10	09.50	10.43	20-40 min		
91	BTK 6573	A 320	T	10.35	10.35	-	-	-	less than 10 min		
92	CTV 9702	A 320	L	10.45	10.47	18	11.05	11.05	10-20 min		
93	GIA 354	B 738	T	10.45	11.01	16	10.45	10.45	less than 10 min		
94	GIA 7307	AT 72	L	10.56	11.02	7	11.15	11.09	less than 10 min		
95	AWQ 321	A 320	L	10.25	11.07	5	10.30	11.12	20-40 min		
96	CTV 811	-	T		11.11	-	-	-	-		
97	GIA 364	CRK	L	11.10	11.14	6	11.20	11.20	less than 10 min		
98	GIA 313	B 738	T	11.10	11.16	16	11.10	11.00	less than 10 min		
99	LNI 365	B 739	L	11.15	11.17	18	11.35	11.35	less than 10 min		
100	GIA 342	B 738	T	11.05	11.19	14	11.05	11.05	less than 10 min		
101	CTV 654	A 320	T	11.20	11.20	-	11.20	11.20	-		
102	LNI 692	B 739	T	11.20	11.20	-	11.20	11.20	-		
103	GIA 310	B 738	L	11.35	11.22	6	11.45	11.28	20-40 min	11:00 - 12:00	22
104	CTV 876	A 320	L	10.55	11.25	10	11.15	11.35	10-20 min		
105	SJY 225	B 733	T	10.50	11.27	37	10.50	10.50	-		
106	IDX 393	A 320	L	12.00	11.29	-	-	-	less than 10 min		
107	BTK 6576	B 739	L	12.00	11.41	-	-	-	less than 10 min		
108	AWQ 386	A 320	T	10.55	11.42	-	10.55	11.42	40 min - 1 hour		
109	CTV 786	A 320	T	11.45	11.45	-	11.45	11.45	-		
110	N 50953	-	L		11.47	-	-	-	-		
111	N 50953	-	T		11.47	-	-	-	-		
112	PK-GLO	-	T		11.50	-	-	-	-		
113	CTV 665	A 320	L	11.50	11.51	19	12.15	12.10	less than 10 min		
114	CTV 645	A 320	L	12.00	11.59	21	12.20	12.20	-		
115	LNI 695	B 738	L	11.50	12.02	8	12.10	12.10	10-20 min		
116	BTK 6284	A 320	T	11.35	12.05	-	-	-	20-40 min		
117	BTK 7512	B 738	T	11.50	12.09	-	-	-	less than 10 min		
118	LNI 916	B 738	T	12.10	12.10	-	12.10	12.10	-		
119	CTV 633	A 320	L	11.55	12.11	4	12.15	12.15	-		
120	SVA 2064	B 744	L	12.40	12.15	-	-	-	-		
121	GIA 7304	AT 72	T	11.45	12.17	32	11.45	11.45	less than 10 min		
122	LNI 177	B 739	L	11.51	12.19	10	12.10	12.29	10-20 min		
123	GIA 312	B 738	L	12.35	12.24	6	12.45	12.30	less than 10 min	12:00 - 13:00	22
124	GIA 364	CRK	T	12.00	12.25	25	12.00	12.00	less than 10 min		
125	CTV 923	A 320	T	12.10	12.28	18	12.10	12.10	less than 10 min		
126	IDX 322	A 320	T	12.25	12.33	-	-	-	less than 10 min		
127	LNI 973	B 739	T	11.50	12.36	46	11.50	11.50	-		
128	CTV 790	A 320	T	12.45	12.40	10	12.30	12.45	-		
129	GIA 985	A 330	L	13.30	12.44	17	13.50	13.01	-		
130	CTV 803	A 320	L	12.35	12.45	10	12.55	12.55	10-20 min		
131	LNI 681	B 739	L	11.30	12.46	4	12.50	12.50	10-20 min		

132	GIA 315	B 738	T	12.30	12.48	18	12.30	12.30	20-40 min		
133	WON 1835	-	L		12.50	-	-	-	-		
134	WON 1835	-	T		12.50	-	-	-	-		
135	BTK 6575	B 739	T	12.50	12.50	-	-	-	10-20 min		
136	CTV 632	A 320	T	12.45	12.58	13	12.45	12.45	-		
137	JSA 347	A 320	L	13.05	13.05	20	13.25	13.25	10-20 min		
138	LNI 837	B 738	L	12.25	13.09	10	12.45	13.19	less than 10 min		
139	SJY 555	B 733	L	12.55	13.12	3	13.10	13.15	less than 10 min		
140	LNI 178	B 739	T	13.00	13.30	30	13.00	13.00	-		
141	LNI 260	B 739	T	12.05	13.33	88	12.05	12.05	-		
142	GIA 317	B 738	T	13.30	13.37	9	13.30	13.28	less than 10 min		
143	CTV 644	A 320	T	13.30	13.43	13	13.30	13.30	-		
144	LNI 709	B 739	L	14.15	13.45	-	14.35	-	-	13:00 - 14:00	14
145	LNI 749	B 739	L	13.35	13.45	10	13.55	13.55	-		
146	CTV 180	A 320	T	13.45	13.45	-	13.45	13.45	less than 10 min		
147	GIA 314	A 332	L	13.50	13.48	5	14.00	13.53	less than 10 min		
148	LNI 313	B 739	L	13.10	13.50	-	13.30	-	-		
149	LNI 363	B 738	L	13.45	13.51	14	14.05	14.05	less than 10 min		
150	BTK 6406	A 320	L	14.25	13.54	-	-	-	less than 10 min		
151	BTK 7501	A 320	L	14.20	14.01	-	-	-	less than 10 min		
152	LNI 577	B 738	T	13.50	14.18	28	13.50	13.50	less than 10 min		
153	GIA 347	B 738	L	14.05	14.19	6	14.15	14.25	less than 10 min		
154	CTV 655	A 320	L	14.00	14.20	-	14.20	-	-		
155	CTV 808	A 320	T	13.55	14.21	26	13.55	13.55	less than 10 min		
156	LNI 223	B 738	L	14.15	14.25	10	14.35	15.35	less than 10 min	14:00 - 15:00	12
157	JSA 248	A 320	T	14.05	14.25	20	14.05	14.05	less than 10 min		
158	GIA 7305	AT 72	L	13.51	14.35	6	14.10	14.41	20-40 min		
159	GIA 355	B 738	L	14.20	14.43	5	14.40	14.48	less than 10 min		
160	LNI 917	B 738	L	14.55	14.50	-	15.15	-	20-40 min		
161	CTV 805	A 320	L	14.40	14.50	10	15.00	15.00	less than 10 min		
162	GIA 670	CRK	L	13.20	14.54	4	13.30	14.58	20-40 min		
163	LNI 582	B 739	L	14.45	15.05	-	15.05	-	less than 10 min		
164	GIA 365	CRK	L	14.30	15.05	4	14.50	15.09	10-20 min		
165	LNI 598	B 739	L	14.50	15.10	-	15.50	-	20-40 min		
166	BTK 7502	A 320	T	15.05	15.10	-	-	-	20-40 min		
167	GIA 319	A 332	T	15.00	15.16	19	15.00	14.57	less than 10 min		
168	LNI 269	B 739	L	15.50	15.20	-	16.10	-	-		
169	GIA 7308	AT 72	T	14.55	15.26	18	14.55	16.08	10-20 min	15:00 - 16:00	17
170	GIA 316	B 738	L	14.55	15.27	3	15.03	15.30	10-20 min		
171	LNI 749	B 739	T	14.35	15.29	54	14.35	14.35	-		
172	LNI 366	B 738	T	14.45	15.32	47	14.45	14.45	-		
173	BTK 7515	B 738	L	14.35	15.35	-	-	-	less than 10 min		
174	GIA 671	CRK	T	14.55	15.40	12	14.55	15.28	less than 10 min		
175	GIA 338	B 738	T	15.35	15.43	14	15.35	15.29	less than 10 min		

176	SVA 2065	B 744	T	15.55	15.49	-	-	-	-		
177	GIA 365	CRK	T	15.40	15.56	16	15.40	15.40	less than 10 min		
178	LNI 220	B 739	T	15.15	15.58	43	15.15	15.15	-		
179	LNI 693	B 739	L	15.50	16.00	10	16.10	16.10	-		
180	PK-CKH	-	T	16.04	16.04	-	-	-	-		
181	GIA 321	B 738	T	15.50	16.29	14	15.50	16.15	10-20 min		
182	SJY 225	B 738	T	16.30	16.30	-	16.30	16.30	-		
183	LNI 581	B 739	T	15.40	16.37	57	15.40	15.40	-		
184	BTK 6578	B 739	L	16.40	16.39	-	-	-	-	16:00 - 17:00	7
185	GIA 344	B 738	T	16.35	16.44	19	16.35	16.25	less than 10 min		
186	GIA 318	A 332	L	16.35	16.46	4	16.45	16.50	less than 10 min		
187	LNI 950	B 738	L	17.05	17.10	-	17.25	-	-		
188	CTV 181	A 320	L	17.00	17.10	10	17.20	17.20	20-40 min		
189	CTV 813	A 320	L	17.10	17.20	10	17.30	17.30	less than 10 min		
190	CPA 781	A 333	L	17.18	17.26	10	17.40	17.36	less than 10 min		
191	CTV 814	A 320	T	17.25	17.32	7	17.25	17.25	less than 10 min	17:00 - 18:00	10
192	GIA 372	B 738	L	16.35	17.41	4	17.05	17.45	10-20 min		
193	LNI 221	B 739	L	17.55	17.45	-	18.15	-	10-20 min		
194	LNI 787	B 739	L	17.45	17.55	10	18.05	18.05	20-40 min		
195	GIA 448	B 738	L	17.15	17.55	5	17.25	18.00	10-20 min		
196	LNI 693	B 739	T	16.50	17.58	67	16.50	16.50	-		
197	LNI 642	B 739	T	17.30	18.01	31	17.30	17.30	less than 10 min		
198	GIA 320	B 738	L	17.45	18.03	4	17.45	18.07	less than 10 min		
199	SLK 226	A 320	L	17.38	18.14	10	17.50	18.24	10-20 min		
200	CTV 901	A 320	L	18.10	18.20	10	18.30	18.30	10-20 min		
201	GIA 323	A 332	T	18.00	18.23	28	18.00	17.55	less than 10 min		
202	GIA 7309	AT 72	L	17.25	18.24	6	17.45	18.30	20-40 min		
203	CTV 812	A 320	T	18.10	18.26	16	18.10	18.10	less than 10 min		
204	LNI 368	B 739	T	17.45	18.28	43	17.45	17.45	-		
205	LNI 975	B 739	L	18.26	18.29	-	17.45	-	-		
206	AXM 362	A 320	L	20.10	18.29	-	20.20	-	less than 10 min	18:00 - 19:00	20
207	CTV 878	A 320	L	18.20	18.30	0	18.40	18.40	-		
208	GIA 367	CRK	L	18.05	18.33	4	18.15	18.37	less than 10 min		
209	LNI 730	B 738	T	18.05	18.33	28	18.05	18.05	-		
210	CTV 646	A 320	T	18.20	18.35	15	18.20	18.20	less than 10 min		
211	LNI 696	B 739	L	18.00	18.36	-	18.20	-	-		
212	CTV 637	A 320	L	18.30	18.40	10	18.50	18.50	-		
213	GIA 373	B 738	T	17.45	18.40	15	17.50	18.26	10-20 min		
214	CTV 651	A 320	L	18.41	18.50	10	19.00	19.00	20-40 min		
215	SJY 267	B 735	T	18.50	18.50	-	18.50	18.50	-		
216	BTK 7516	B 738	T	18.45	18.55	-	-	-	less than 10 min		
217	GIA 630	CRK	L	18.50	19.02	8	19.00	19.10	-		
218	BTK 6175	A 320	L	18.50	19.03	-	-	-	less than 10 min		
219	GIA 448	B 738	T	18.10	19.05	30	18.10	18.35	10-20 min		
220	CTV 818	A 320	T	19.00	19.08	8	19.00	19.00	less than 10 min	19:00 - 20:00	19
221	GIA 349	B 738	L	19.10	19.10	4	19.20	19.14	less than 10 min		
222	LNI 585	B 739	T	18.45	19.16	31	18.45	18.45	-		
223	GIA 322	B 738	L	18.35	19.17	3	18.55	19.20	20-40 min		

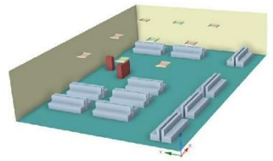
224	SLK 225	A 320	T	18.40	19.19	15	18.40	19.04	less than 10 min		
225	CTV 636	A 320	T	19.20	19.20	-	19.20	19.20	-		
226	GIA 325	B 738	T	18.40	19.22	27	18.40	18.55	less than 10 min		
227	IDX 323	A 320	L	18.00	19.23	-	-	-	-		
228	LNI 682	B 739	T	18.45	19.24	39	18.45	18.45	-		
229	GIA 367	CRK	T	19.10	19.25	15	19.10	19.10	less than 10 min		
230	CTV 809	A 320	L	19.25	19.39	10	19.45	19.45	40 min - 1 hour		
231	LNI 592	B 738	L	19.30	19.40	10	19.50	19.50	20-40 min		
232	GIA 324	B 738	L	19.35	19.43	4	19.45	19.47	10-20 min		
233	LNI 990	B 739	T	19.45	19.45	-	19.45	19.45	-		
234	LNI 919	B 739	L	19.40	19.50	10	20.00	20.00	10-20 min		
235	LNI 314	B 739	T	19.15	19.59	44	19.15	19.15	-		
236	BTK 7520	A 320	T	19.50	20.03	-	-	-	20-40 min		
237	BTK 7519	B 738	L	20.05	20.05	-	-	-	-		
238	GIA 327	B 738	T	19.30	20.16	13	19.40	20.03	10-20 min		
239	CTV 789	A 320	L	20.25	20.35	10	20.45	20.45	less than 10 min		
240	CTV 900	A 320	T	20.15	20.44	29	20.15	20.15	-		
241	LNI 800	B 739	T	20.45	20.45	-	20.45	20.45	-		
242	GIA 855	B 738	L	20.45	20.49	10	20.55	20.59	less than 10 min	20:00 - 21:00	11
243	GIA 329	B 738	T	20.30	20.51	19	20.30	20.32	less than 10 min		
244	LNI 696	B 739	T	19.00	20.57	117	19.00	19.00	-		
245	AWQ 387	A 320	L	19.50	20.59	6	20.00	21.05	more tjhan 1 hour		
246	CTV 806	A 320	T	21.00	21.00	-	-	-	less than 10 min		
247	AXM 363	A 320	T	20.50	21.01	-	20.50	21.01	less than 10 min		
248	RBA 795	A 320	L	21.15	21.03	-	-	-	less than 10 min		
249	GIA 326	B 738	L	20.55	21.08	6	21.05	21.14	10-20 min		
250	CTV 819	A 320	L	21.05	21.12	13	21.25	21.25	less than 10 min		
251	CAL 751	A 333	L	21.20	21.21	10	21.30	21.31	less than 10 min		
252	GIA 328	A 332	L	21.40	21.30	7	21.50	21.37	less than 10 min	21:00 - 22:00	12
253	CTV 903	A 320	L	21.55	21.38	-	-	-	less than 10 min		
254	LNI 369	B 739	L	21.05	21.44	10	21.25	21.54	20-40 min		
255	BTK 7521	A 320	L	21.15	21.49	-	-	-	less than 10 min		
256	CTV 807	A 320	L	21.20	21.55	10	21.40	21.05	less than 10 min		
257	LNI 824	B 738	T	20.00	21.57	117	20.00	20.00	-		
258	IDX 8298	A 320	L	21.59	21.59	-	-	-	-		



0 cm 1 2 3 4 5

0 m 1 2 3 4 5

KEY PLAN :



TUGAS AKHIR :

Perencanaan *Departure Lounge* Terminal 2 Bandara Internasional Juanda Menggunakan *Building Information Modeling* (BIM)

DOSEN ASISTENSI :

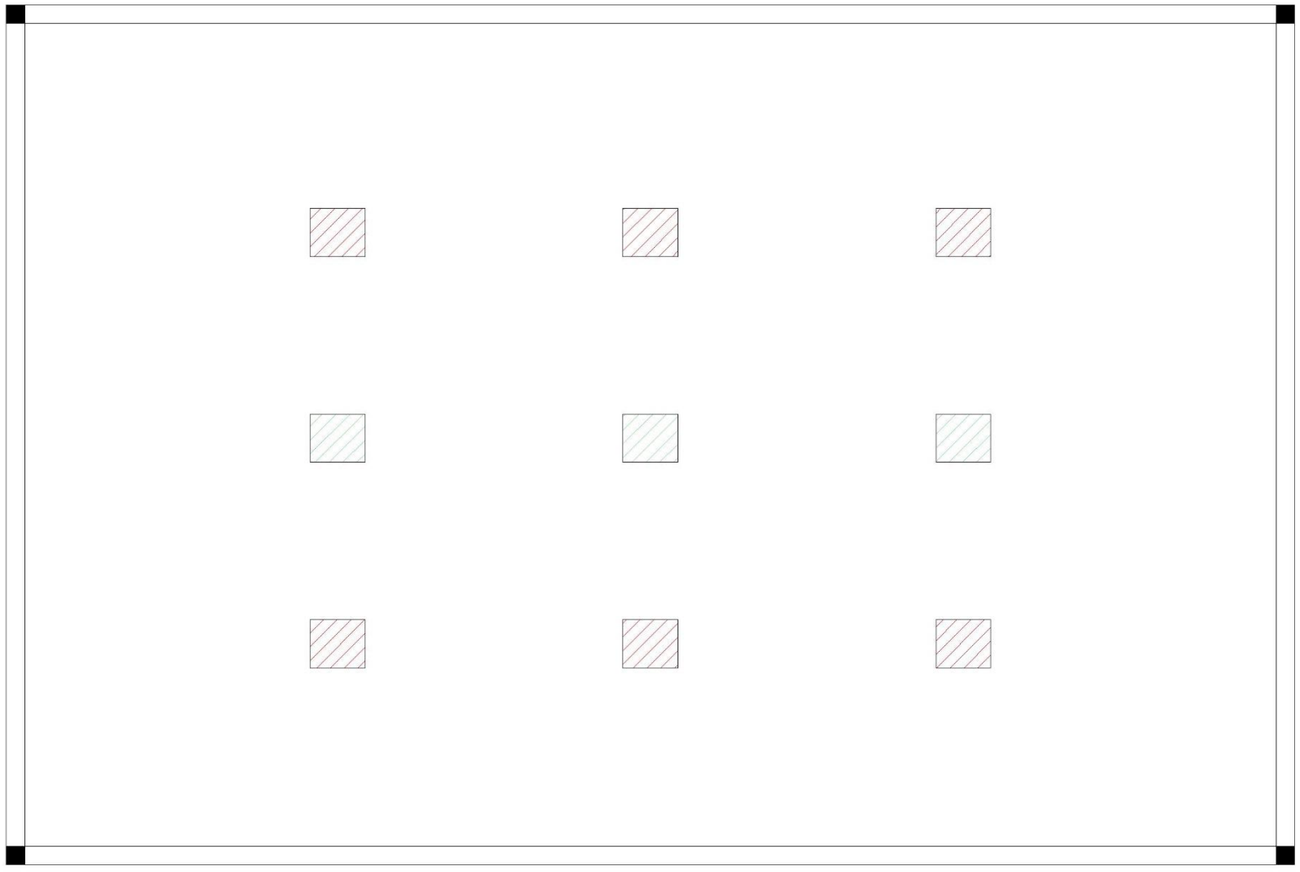
Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D

MAHASISWA :

Fatkhi Rahman
03111640000112

JUDUL GAMBAR :	SATUAN :
Denah *Departure Lounge*	MM
SKALA : 1 : 100	NO. GAMBAR : 01

KETERANGAN :



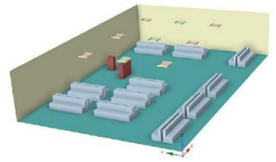
= Inlet

= Outlet

0 cm 1 2 3 4 5

0 m 1 2 3 4 5

KEY PLAN :



TUGAS AKHIR :

Perencanaan *Departure Lounge* Terminal 2 Bandara Internasional Juanda Menggunakan *Building Information Modeling* (BIM)

DOSEN ASISTENSI :

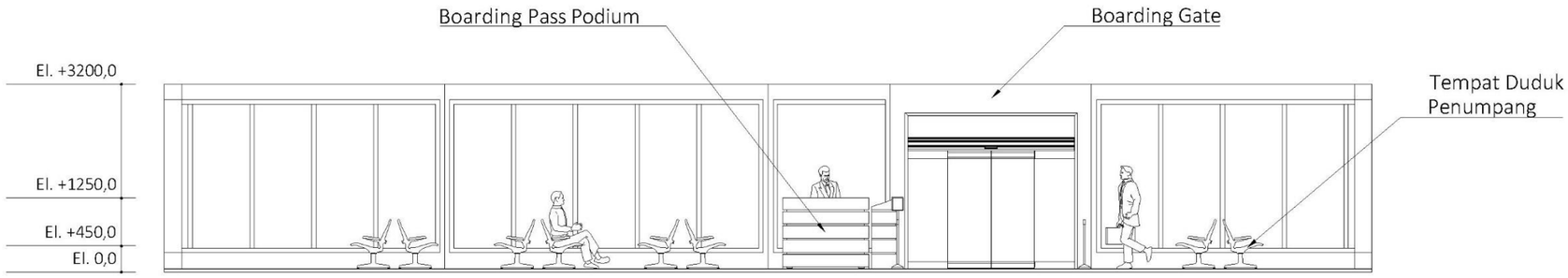
Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D

MAHASISWA :

Fatkhi Rahman
03111640000112

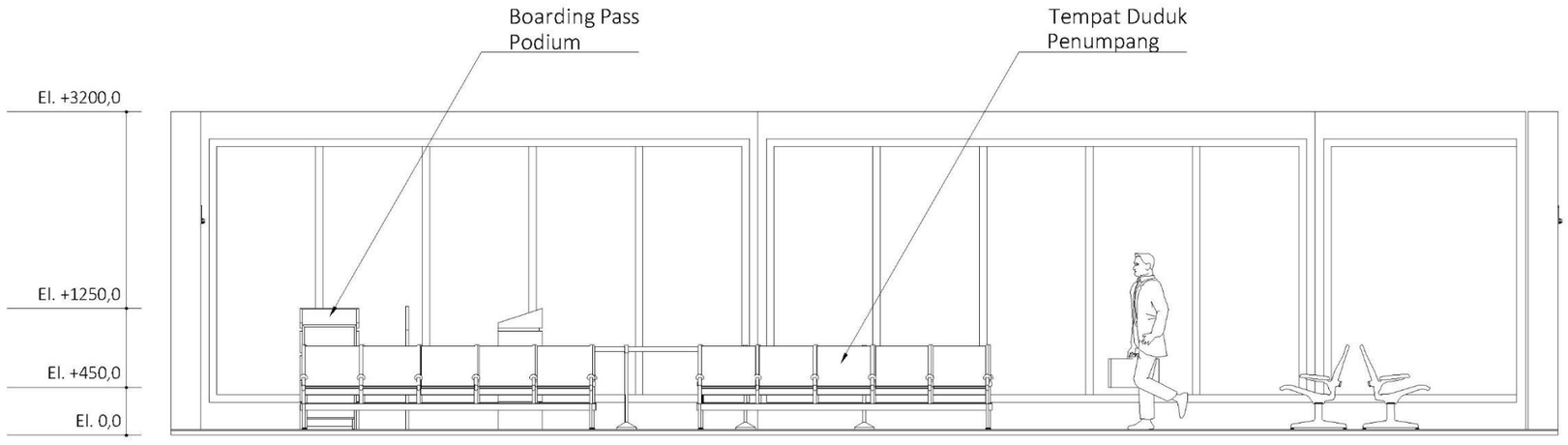
JUDUL GAMBAR :	SATUAN :
Denah Inlet dan Outlet	MM
SKALA : 1 : 100	NO. GAMBAR : 02

KETERANGAN :



Potongan A-A

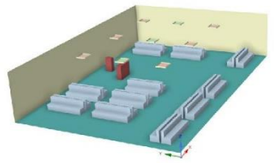
0 cm 1 2 3 4 5
0 m 1 2 3 4 5



Potongan B-B

0 cm 1 2 3 4 5
0 m 0,6 1,2 1,8 2,4 3

KEY PLAN :



TUGAS AKHIR :

Perencanaan *Departure Lounge* Terminal 2 Bandara Internasional Juanda Menggunakan *Building Information Modeling* (BIM)

DOSEN ASISTENSI :

Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D

MAHASISWA :

Fatkhi Rahman
03111640000112

JUDUL GAMBAR :	SATUAN :
Potongan	MM
SKALA :	NO. GAMBAR :
	03

KETERANGAN :

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	: Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D.
NAMA MAHASISWA	: Fatkhi Rahman
NRP	: 03111640000112
JUDUL TUGAS AKHIR	: Perencanaan Departure Lounge Terminal 2 Bandara Internasional Juanda Menggunakan Building Information Modeling (BIM)
TANGGAL PROPOSAL	: 12 Juni 2020
NO. SP-MMTA	: B/40876/IT2.IX.3.1.1.1/PP.05.02.00/2020

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
1.	2/10 '20	• cari data BMKG dalam rentang 1 tahun • data penumpang Bandara Juanda		
2.	9/10 '20	• data annual dikonversi kedalam Terminal 2 • temperatur input diambil rata² / tahun		
3.	26/10 '20	• menguji fasilitas sesuai konsep LOS • bandingkan hasilnya menggunakan SNEP & Ashford		
4.	11/11 '20	• tinjau konsep terminal Bandara Juanda • penentuan pesawat berdasarkan data eksisting		
5.	20/11 '20	• koreksi bahasa terjemahan • sketsa perencanaan		

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	: Ir. Ervina Ahyudanari, M.E., Ph.D.
NAMA MAHASISWA	: Fatkhi Rahman
NRP	: 03111640000112
JUDUL TUGAS AKHIR	: Perencanaan Departure Lounge ~~Bandara Juanda~~ Terminal 2 Bandara Internasional Juanda Menggunakan Building Information Modeling (BIM)
TANGGAL PROPOSAL	: 12 Juni 2020
NO. SP-MMTA	: B/40876 / IT2.IX.3.1.1.1/PP.05.02.00/2020

NO	TANGGAL	KEGIATAN		PARAF ASISTEN
		REALISASI	RENCANA MINGGU DEPAN	
6.	1/12 '20	• tambahkan batasan masalah mengenai gate • perencanaan AC di beberapa spot		
7.	8/12 '20	• ukuran cooling load AC • perletakan inlet & outlet • tambahkan penjelasan asumsi heat transfer		
8.	16/12 '20	• tinjau ukuran kursi & perhitungan cooling load • jumlah outlet sementara menggunakan asumsi		
9.	31/12 '20	• kesimpulan harus sesuai dengan jumlah rumusan masalah • saran pengembangan hanya mengenai lingkup studi		

BIOGRAFI PENULIS

Fatkhi Rahman,

Penulis dilahirkan di Malang pada tanggal 20 Februari 1997, merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di MIN Malang I, SMP Negeri 1 Malang, SMA Negeri 1 Malang, hingga diterima sebagai mahasiswa di Institut Teknologi Sepuluh Nopember dan menjalani program sarjana (S-1) di Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumian melalui jalur pendaftaran Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) pada tahun 2016 dan terdaftar dalam NRP 03111640000112. Selama menjalani studi di Departemen Teknik Sipil, penulis mengambil bidang studi Perhubungan khususnya perencanaan Bandar Udara. Selama menjadi mahasiswa aktif, penulis mengikuti beberapa kepanitiaan diantaranya ITS *Expo* 2017 sebagai staf markas komunitas, *Civil Expo* ITS 2018 sebagai *staff of closing*. Selain itu, penulis juga aktif dalam Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Musik ITS sebagai Staf Eksternal periode 2016/2017 dan Kepala Departemen *Fund Raising* periode 2017/2018. Penulis juga giat mengikuti kompetisi di bidang Teknik Sipil dan berhasil meraih Juara I *Earthquake Resistant Design Competition* (ERDC) 2018 yang diselenggarakan oleh Universitas Kristen Petra Surabaya, Juara III Lomba Jembatan Nasional 2019 yang diselenggarakan oleh Politeknik Negeri Jakarta, dan meraih Sertifikat *Quake-Resistant* pada *Introducing and Demonstrating Earthquake Engineering Research* (IDEERS) 2019 yang diselenggarakan oleh *National Center for Research on Earthquake Engineering* (NCREE) di Taipei, Taiwan.

E-mail : fatkhir13@gmail.com