



TUGAS AKHIR – TI 141501

**PENJADWALAN PEKERJA *GROUND HANDLING* GAPURA
ANGKASA DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA
SURABAYA DENGAN PERTIMBANGAN BEBAN KERJA**

ABRAHAM PRATAMAPUTRA

NRP 2509 100 150

Dosen Pembimbing

Dody Hartanto, S. T, M. T

Dosen Ko-Pembimbing

Anny Maryani, S. T, M. T

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2017



FINAL PROJECT – TI 141501

**SCHEDULING OF GAPURA ANGKASA GROUND HANDLING
WORKERS OF JUANDA INTERNATIONAL AIRPORT
SURABAYA WITH WORKLOAD CONSIDERATION**

ABRAHAM PRATAMAPUTRA

NRP 2509 100 150

Supervisor

Dody Hartanto, S. T, M. T

Co-Supervisor

Anny Maryani, S. T, M. T

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING

Faculty of Industrial Technology

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2017

LEMBAR PENGESAHAN
PENJADWALAN PEKERJA GROUND HANDLING GAPURA ANGKASA
DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA DENGAN
PERTIMBANGAN BEBAN KERJA

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi S-1 Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Oleh:

ABRAHAM PRATAMAPUTRA

NRP 2509 100 150

Disetujui oleh:
Dosen Pembimbing Tugas Akhir



Dody Hartanto, S. T, M. T
NIP. 197912292008121003

Disetujui oleh:
Dosen Ko-Pembimbing Tugas Akhir



Anny Maryani, S. T, M. T
NIP. 198110122014042001

SURABAYA, JANUARI 2017
JURUSAN
TEKNIK INDUSTRI

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

PENJADWALAN PEKERJA *GROUND HANDLING* GAPURA ANGKASA DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA DENGAN PERTIMBANGAN BEBAN KERJA

Nama : Abraham Pratamaputra
NRP : 2509100150
Dosen Pembimbing : Dody Hartanto, S. T, M. T
Dosen Ko-Pembimbing : Anny Maryani, S. T, M. T

ABSTRAK

Jumlah penerbangan yang padat di Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya menuntut jumlah pekerja *ground handling* yang memadai yang dapat mencakup seluruh penerbangan yang ada. Kondisi pada *operation ground handling* Gapura Angkasa menerapkan pola kerja *shift* dengan jumlah pekerja yang sebanding antara *shift* pagi dan siang. Jadwal penerbangan yang berbeda membuat jumlah kebutuhan pekerja tidak seimbang. Oleh karena itu, diperlukan perhitungan jumlah kebutuhan dan penjadwalan pekerja *operation ground handling* Gapura Angkasa yang sesuai dengan kondisi jadwal penerbangan. Pengukuran beban kerja menjadi salah pertimbangan dalam menentukan penjadwalan pekerja.

Perhitungan beban kerja berupa beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX. Perhitungan berdasarkan pengumpulan kuesioner yang diberikan kepada pekerja *operation ground handling*. Penjadwalan dilakukan dengan menggunakan *Integer Linear Programming* dengan membangun model matematis. Model yang dibangun untuk memenuhi jumlah kebutuhan pekerja sesuai dengan periode waktu yang berdasarkan waktu proses dari pekerjaan yang dilakukan oleh masing-masing jabatan pada *operation ground handling*. Selain itu, jumlah penerbangan per periode waktu menentukan jumlah kebutuhan pekerja. Hasil dari perhitungan beban kerja menunjukkan nilai dengan kategori beban kerja sangat tinggi. Jumlah kebutuhan pekerja menghasilkan jumlah 52 pekerja untuk kondisi jadwal penerbangan normal dan 56 pekerja untuk kondisi mengantisipasi terdapatnya jadwal penerbangan yang *delay*.

Kata kunci: beban kerja, *ground handling*, *Integer Linear Programming*, NASA-TLX, penjadwalan

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

SCHEDULING OF GAPURA ANGKASA GROUND HANDLING WORKERS OF JUANDA INTERNATIONAL AIRPORT SURABAYA WITH WORKLOAD CONSIDERATION

Name : Abraham Pratamaputra
NRP : 2509100150
Supervisor : Dody Hartanto, S. T, M. T
Co-Supervisor : Anny Maryani, S. T, M. T

ABSTRACT

The density of flights at Juanda International Airport Surabaya Terminal 2 demanded sufficient amount of ground handling workers to cover all the flights handling. Conditions at the ground handling operation of Gapura Angkasa applies the pattern of work shift with a comparable number of workers between morning and afternoon shifts. Different flight schedules between morning and afternoon makes the number of workers needed unbalanced. Therefore, this required calculations and scheduling needs of ground handling operation workers of Gapura Angkasa in accordance with the condition of the flight schedule. Measurement of the workload is also one of the consideration in determining the scheduling of workers.

The calculation of the workload is in the form of mental workload using the NASA-TLX method. Calculations based on the collection of questionnaires given to workers of ground handling operation. Scheduling is done using Integer Linear Programming to build a mathematical model. Models are built to meet the needs of workers in accordance with the number of time periods based on the time the process of the work done by each position in the ground handling operation. In addition, the number of flights per period of time determine the number of workers' needs. The results of the calculation of the workload indicates the value to the category of very high workload. Results shows the number of workers needed is 52 workers with the conditions of normal flight schedule and 56 workers with the conditions within anticipation of delayed flight schedule.

Keywords: ground handling, Integer Linear Programming, NASA-TLX, scheduling, workload

(Halaman Ini Sengaja Dikосongkan)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada ALLAH SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya Tugas Akhir penulis dapat selesai sesuai dengan harapan. Shalawat dan salam juga penulis panjatkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi inspirasi dan motivasi bagi penulis untuk selalu memberikan manfaat terhadap lingkungan sekitar. Penulis juga tidak lupa menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang tak kenal lelah mendukung penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, khususnya pihak - pihak di bawah ini:

1. Kedua orang tua tercinta dan tersayang, Bapak Teguh Subandrio dan Ibu Endang Widiastuti, serta adik-adik tersayang yaitu Reza dan Denya yang telah mendukung, mendoakan, memotivasi, dan memberikan segalanya yang dibutuhkan dalam mendukung penyelesaian Tugas Akhir penulis.
2. Bapak Dody Hartanto, S.T, M.T dan Ibu Anny Maryani, S.T, M.T selaku dosen pembimbing dan ko-pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan segala ilmu dan dukungan serta inspirasinya untuk memacu dan memotivasi penulis sampai dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
3. Bapak Nurhadi Siswanto, S.T, M.Eng, Ph.D selaku ketua jurusan Teknik Industri ITS.
4. Bapak Dr. Adithya Sudiarno, S.T, M.T selaku dosen koordinator Tugas Akhir dan penguji sidang Tugas Akhir yang turut memberikan dorongan motivasi dan saran kepada penulis.
5. Ibu Effi Latiffianti, S.T, M.Sc selaku dosen wali dan penguji seminar Tugas Akhir yang telah memberikan berbagai saran dan juga kritikan yang membangun bagi penulis.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Budisantoso Wirjodirjo, M.Eng selaku dosen penguji seminar dan siding Tugas Akhir yang telah memberikan berbagai saran dan juga kritikan yang membangun bagi penulis.
7. Bapak Prof. Iwan Vanany, S.T, M.T, Ph.D selaku dosen yang turut mendukung dan memotivasi penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir.

8. Bapak-Ibu dosen dan karyawan Teknik Industri ITS yang secara tidak langsung turut membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir.
9. Bapak Drs. Hartono Hadiwiyoto, M.M selaku SM. *HR. and Affairs Domestic Region 3* Garuda Indonesia yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian Tugas Akhir di Garuda Indonesia.
10. Bapak Irawan Suryadi selaku SM. *Operations and Services* Garuda Indonesia *Branch Office* Surabaya yang mengizinkan dan turut mendukung dari berjalannya penelitian Tugas Akhir penulis di *Operation* Garuda Indonesia Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya.
11. Bapak Oka Tiaksa dan Bapak I Gusti Ngurah Gede Wisudha selaku General Manager dan Manager Pelayanan *Ground Handling Premium* Garuda Angkasa Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya yang telah memberikan segala informasi dan pengetahuan kepada penulis untuk mendukung penyelesaian Tugas Akhir.
12. Bapak-Ibu dan rekan-rekan karyawan *Operation* Garuda Indonesia di Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya yang ikut mendukung dan membantu penulis.
13. Bapak-Ibu dan rekan-rekan karyawan *Operation* Garuda Angkasa di Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya yang telah membantu segala informasi maupun pengetahuan kepada penulis.
14. Keluarga Argent 2009 yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan segalanya dalam mendukung penulis sampai dengan menyelesaikan Tugas Akhir.
15. Teman-teman angkatan 2011, 2012, maupun 2013 yang ikut serta membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan agar penelitian kedepannya dapat lebih bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 23 Januari 2017

Abraham Pratamaputra

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	6
1.5.1 Batasan Penelitian	7
1.5.2 Asumsi Penelitian	7
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Sumber Daya Manusia	11
2.2 Beban Kerja	12
2.2.1 Beban Kerja Fisik	13
2.2.2 Beban Kerja Mental	13
2.3 Perhitungan Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX ..	14
2.4 Penjadwalan Pekerja	16
2.5 <i>Integer Linear Programming</i>	21
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Studi Lapangan	23
3.2 Perumusan Masalah	23
3.3 Studi Literatur	24
3.4 Pengumpulan Data	24

3.5	Pengukuran Beban Kerja dengan Menggunakan Metode NASA-TLX..	25
3.6	Pengembangan Model Penjadwalan dengan Menggunakan <i>Integer Linear Programming</i>	25
3.7	Validasi Model.....	25
3.8	Analisis <i>Output</i>	26
3.9	Penarikan Kesimpulan dan Saran	26
BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		29
4.1	<i>Ground Handling</i> Gapura Angkasa	29
4.1.1	Struktur Organisasi Gapura Angkasa	31
4.1.2	<i>Operation Ground Handling</i> Gapura Angkasa	32
4.1.3	Jadwal Kerja <i>Operation</i> Gapura Angkasa	33
4.1.4	Jadwal Penerbangan yang Ditangani oleh Gapura Angkasa	35
4.2	Pengukuran Beban Kerja Mental Dengan Metode NASA-TLX	37
4.3	Proses Bisnis <i>Operation</i> Gapura Angkasa.....	40
4.4	Penerbangan <i>Delay</i>	46
4.5	Perhitungan Kebutuhan Jumlah Pekerja	47
4.6	Pengembangan Model Penjadwalan Dengan <i>Integer Linear Programming</i>	52
4.7	Validasi Model Penjadwalan	57
BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		59
5.1	Beban Kerja <i>Operation Ground Handling</i> Gapura Angkasa.....	59
5.2	Jumlah Kebutuhan Pekerja <i>Operation Ground Handling</i> Gapura Angkasa.....	61
5.3	Kebutuhan Pekerja <i>Operation</i> Gapura Angkasa Berdasarkan Jabatan...	63
5.4	Kepadatan Jadwal Penerbangan.....	64
5.5	Faktor <i>Delay</i>	65
5.6	Rotasi Pekerja <i>Operation</i> Gapura Angkasa	66
5.7	Alternatif Penanganan Kondisi <i>Delay</i>	68
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN		69
6.1	Kesimpulan	69
6.2	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA.....		71

LAMPIRAN.....	73
BIOGRAFI.....	129

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indikator dan Skala Komponen Kerja	15
Tabel 2. 2 Kategori Beban Kerja	16
Tabel 2. 3 Pola Jadwal 1	19
Tabel 2. 4 Pola Jadwal 2	19
Tabel 2. 5 Pola Jadwal 3	20
Tabel 2. 6 Pola Jadwal 4	20
Tabel 4. 1 Jabatan dan Jumlah Pekerja <i>Operation</i> Gapura Angkasa.....	33
Tabel 4. 2 Jadwal Kerja <i>Supervisor Operation</i> Gapura Angkasa.....	33
Tabel 4. 3 Jadwal Kerja <i>Operation</i> Gapura Angkasa	34
Tabel 4. 4 Jadwal Penerbangan <i>Arrival</i> dan <i>Departure</i>	35
Tabel 4. 5 Jadwal Penerbangan <i>Arrival</i>	37
Tabel 4. 6 Rincian Jabatan dan Jumlah Kebutuhan Kuesioner.....	38
Tabel 4. 7 Kategori Beban Kerja	39
Tabel 4. 8 Hasil Rekapitulasi Beban Kerja <i>Operation</i> Gapura Angkasa.....	39
Tabel 4. 9 Deskripsi Tugas dan Waktu dari <i>Supervisor</i>	43
Tabel 4. 10 Deskripsi Tugas dan Waktu dari <i>Flight Operation Officer</i>	43
Tabel 4. 11 Deskripsi Tugas dan Waktu dari <i>Ramp Dispatcher</i>	43
Tabel 4. 12 Deskripsi Tugas dan Waktu dari <i>Load Master</i>	44
Tabel 4. 13 Deskripsi Tugas dan Waktu dari <i>Load Controller</i>	44
Tabel 4. 14 Deskripsi Tugas dan Waktu dari <i>Departure Controller</i>	45
Tabel 4. 15 Deskripsi Tugas dan Waktu dari <i>Crew Dispatcher</i>	45
Tabel 4. 16 Jumlah <i>Delay</i> Bulan Juni-Agustus 2016.....	46
Tabel 4. 17 Jumlah Total Kebutuhan Pekerja Untuk Kondisi Normal Pukul 04.00- 15.00 WIB.....	49
Tabel 4. 18 Jumlah Total Kebutuhan Pekerja Untuk Kondisi Normal Pukul 15.00- 01.00 WIB.....	49
Tabel 4. 19 Jumlah Total Kebutuhan Pekerja Untuk Kondisi <i>Delay</i> Pukul 04.00- 15.00 WIB.....	50

Tabel 4. 20 Jumlah Total Kebutuhan Pekerja Untuk Kondisi <i>Delay</i> Pukul 15.00-01.00 WIB	51
Tabel 4. 21 <i>Output</i> Kondisi Normal	57
Tabel 4. 22 <i>Output</i> Kondisi <i>Delay</i>	58
Tabel 5. 1 Perbandingan Jumlah Pekerja Saat Ini Dengan Hasil Perhitungan	61
Tabel 5. 2 Jadwal Penerbangan Pagi	64
Tabel 5. 3 Pola Jadwal Kerja 5 Hari Kerja 2 Hari Libur	66
Tabel 5. 4 Pola Jadwal Kerja 6 Hari Kerja 1 Hari Libur	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Jumlah Pekerja <i>Operation</i> Gapura Angkasa dari <i>Station</i> Surabaya ...4	4
Gambar 1. 2 Jumlah Kebutuhan Pekerja <i>Operation</i> Gapura Angkasa <i>Station</i> Surabaya.....5	5
Gambar 2. 1 Faktor Formulasi Permasalahan Penjadwalan Pekerja (Sumber: Nanda and Browne, 1992)18	18
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penulisan Tugas Akhir.....27	27
Gambar 4. 1 Struktur Organisasi Gapura Angkasa Bandara Juanda Surabaya (Sumber: Gapura Angkasa).....32	32
Gambar 4. 2 Proses Bisnis <i>Operation</i> Gapura Angkasa.....42	42
Gambar 4. 3 Jadwal Penerbangan Kondisi Normal48	48
Gambar 4. 4 Jadwal Penerbangan Kondisi Normal dan Delay48	48
Gambar 4. 5 Pola Shift Penjadwalan52	52
Gambar 4. 6 Hasil <i>Running</i> Model <i>ILP</i> Kondisi Normal Pada Ms. Excel Menggunakan <i>Solver</i>53	53
Gambar 4. 7 <i>Gantt Chart</i> Kebutuhan Pekerja Kondisi Normal.....55	55
Gambar 4. 8 Hasil <i>Running</i> Model <i>ILP</i> Kondisi <i>Delay</i> Pada Ms. Excel Menggunakan <i>Solver</i>56	56
Gambar 4. 9 <i>Gantt Chart</i> Kebutuhan Pekerja Kondisi <i>Delay</i>57	57
Gambar 5. 1 Rata-rata <i>WWL</i> Pekerja <i>Operation</i> Gapura Angkasa59	59
Gambar 5. 2 Jumlah Pekerja <i>Operation</i> Gapura Angkasa Saat Ini.....62	62
Gambar 5. 3 Kebutuhan Pekerja <i>Operation</i> Gapura Angkasa Dengan Kondisi Normal62	62
Gambar 5. 4 Kebutuhan Pekerja <i>Operation</i> Gapura Angkasa Dengan Kondisi <i>Delay</i>63	63
Gambar 5. 5 Jumlah Penerbangan yang Ditangani oleh <i>Operation</i> Gapura Angkasa.....65	65

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan perihal latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta ruang lingkup penelitian yang terdiri dari batasan dan juga asumsi. Selain itu, bagian pendahuluan ini juga akan menjelaskan mengenai sistematika penulisan laporan penelitian.

1.1 Latar Belakang

Adanya peningkatan permintaan konsumen akan suatu produk atau pun jasa hasil industri dikarenakan bertambahnya kebutuhan, menunjukkan aktivitas industri berjalan dengan baik. Pada industri khususnya sektor jasa, hal ini menuntut peningkatan pada kinerja perusahaan dimana kapasitas pelayanan perlu terus dijaga dan ditingkatkan. Hal tersebut dibutuhkan demi keberlangsungan dari bisnis yang dijalankan. Sumber daya manusia (SDM) merupakan faktor yang penting dalam pelaksanaannya, terutama pada perusahaan-perusahaan sektor jasa yang mengutamakan sisi pelayanan dalam menjalankan bisnisnya.

SDM merupakan modal perusahaan berupa manusia yang bekerja yang pada perusahaan dan memiliki potensi untuk diberdayagunakan tenaga, pikiran, dan keahliannya guna mewujudkan tujuan dari perusahaan. SDM merupakan aset perusahaan yang sangat berharga karena berperan penting dalam menjalankan proses bisnis pada perusahaan. Penting untuk menjaga pengelolaan SDM mulai dari pengadaan, pelatihan, sampai dengan pemberian fasilitas maupun jam kerja dan porsi kerja yang sesuai. Hal ini tentunya untuk dapat menghasilkan jasa pelayanan yang optimal demi kepuasan konsumen. Seperti halnya yang terjadi pada bisnis penerbangan. Bisnis transportasi seperti pada penerbangan memiliki tujuan utama yaitu memberikan pelayanan pengantaran baik penumpang maupun barang dari satu tempat menuju ke tempat lainnya. Di dalam prosesnya, butuh faktor penunjang baik itu dari armada pesawat yang memadai, bandara yang memadai, sampai dengan SDM yang mengelola itu semua agar semua bagian tersebut dapat berjalan dan terintegrasi dengan baik.

Maskapai Garuda Indonesia (Garuda/GA) merupakan maskapai penerbangan terbesar di Indonesia, dimana jumlah penerbangan, rute, serta penumpangnya cukup banyak baik untuk domestik maupun internasional. Garuda saat ini memiliki rute penerbangan untuk domestik mencapai 119 rute dan internasional 37 rute. Bisnis penerbangan Garuda terus berkembang, terlihat dari peningkatan jumlah armada dan rute yang sekarang dilayani dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Hal tersebut tidak terlepas dari adanya peningkatan jumlah penumpang pengguna jasa penerbangan di Indonesia. Tercatat pada rentang dari tahun 2014 sampai 2015 terjadi peningkatan jumlah penumpang domestik sebesar 16,74 %, yaitu dari 58,92 juta penumpang menjadi 68,78 juta penumpang. Sedangkan pada pasar internasional terdapat peningkatan sebesar 0,27 % dari 13,62 juta penumpang menjadi 13,66 juta penumpang.

Bisnis Garuda terpusat di Jakarta, yaitu di Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta (Kode IATA: CGK) yang menjadi *station* utama maskapai Garuda. Sebagian besar rute Garuda dimulai dari Jakarta menuju ke berbagai tujuan domestik maupun internasional. Selain Jakarta, Garuda juga memiliki *station* besar lainnya yaitu Bandar Udara Internasional Juanda (Bandara Juanda, Kode IATA: SUB) di Surabaya. Bandara Juanda memiliki jumlah penerbangan kedua terbanyak setelah Jakarta. Terdapat 39 penerbangan setiap harinya dari Surabaya dengan tujuan domestik maupun internasional, yang terdiri dari 38 rute domestik dan 1 rute internasional yaitu Singapura. Tentunya dengan jumlah penerbangan yang sebanyak itu, maka dibutuhkan jumlah SDM yang sesuai pula dengan kebutuhan dan jadwal penerbangan.

Dalam memenuhi kebutuhan bisnis yang dijalankannya, Garuda membentuk beberapa anak perusahaan yang berfungsi untuk mendukung bisnis utamanya. Salah satunya yaitu PT Gapura Angkasa (Gapura/GP), yang berfungsi menjalankan tugas *ground handling* dari penerbangan Garuda sebagai maskapai utamanya. Tugas Gapura yaitu menangani penumpang mulai dari *check in*, *boarding*, sampai *disembark* dan *baggage claim*. Selain itu, juga yang berkaitan dengan pesawat yang ditangani mulai dari waktu pesawat *landing* di bandara, kemudian *block on*, sampai dengan *block off* di apron. Aktivitasnya meliputi pembuatan *flight plan*, *load sheet*, *catering order*, *cleaning service*, dan *baggage*

loading maupun *unloading*. Pada perjalanannya, *ground handling* Gapura tidak hanya menangani penerbangan dari Garuda, namun beberapa maskapai lain. Untuk *station* Surabaya, ada maskapai China Airlines (CI) dan Royal Brunei Airlines (BI) yang turut menggunakan jasa *ground handling* dari Gapura. Dilihat dari hal tersebut, maka dibutuhkan pekerja *ground handling* dalam jumlah yang besar mengingat jumlah penerbangan yang dilayani cukup banyak. Selain itu, dibutuhkan jadwal kerja yang sesuai dengan jadwal dari penerbangan yang ditangani.

Terdapat beberapa bagian dari *ground handling* Gapura, mulai dari pelayanan *pre-flight* sampai dengan *post-flight*. Bagian *operation* dari Gapura merupakan bagian penting pada *ground handling* karena berkaitan dengan perencanaan perjalanan penerbangan, koordinasi antar bagian, maupun komunikasi dengan pihak maskapai penerbangan. Pada bagian ini, waktu kerja dari pekerjanya terbagi ke dalam 3 *shift*. Setiap *shift* kerja terdiri dari 8 jam kerja. Rincian dari *shift* kerja tersebut yaitu:

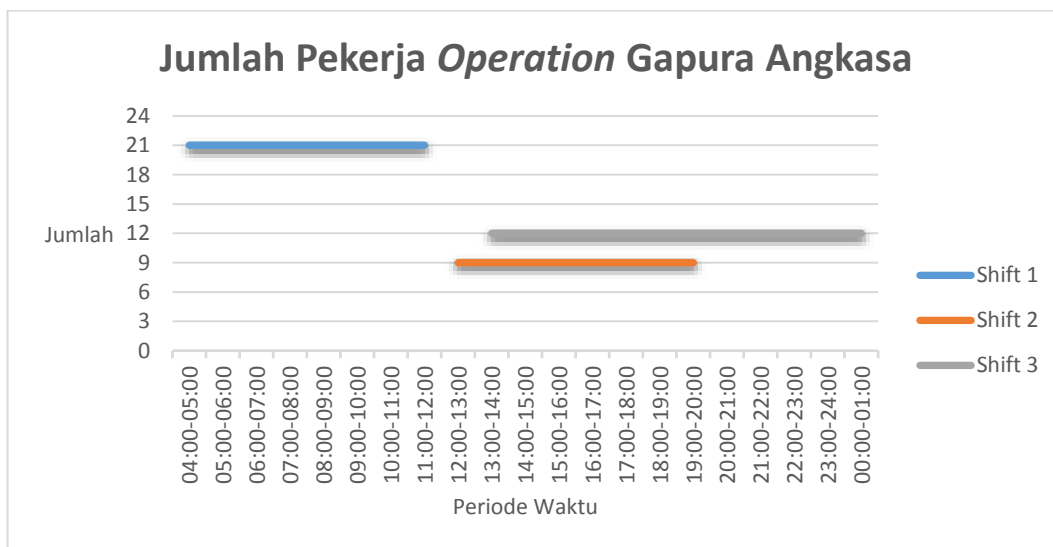
- *Shift* 1 mulai dari pukul 04.00 WIB sampai dengan pukul 12.00 WIB.
- *Shift* 2 mulai dari pukul 12.00 WIB sampai dengan pukul 20.00 WIB.
- *Shift* 3 mulai dari pukul 13.00 WIB sampai dengan pukul 21.00 WIB.

Shift 1 merupakan *shift* pagi sedangkan *shift* 2 dan 3 merupakan *shift* siang. Jumlah pekerja *operation* Gapura berjumlah 21 orang pada *shift* pagi dan total 21 pada *shift* siang, yang terbagi menjadi 9 pekerja pada *shift* 2 dan 12 pekerja pada *shift* 3. 21 orang di setiap *shift* tersebut terdiri dari 7 jabatan pekerja yaitu:

- *Supervisor*.
- *Flight Operation Officer/FOO*.
- *Ramp Dispatcher/Ramp*.
- *Load Controller/KL*.
- *Load Master/LM*.
- *Departure Controller/Co Lead*.
- *Crew Dispatcher/Crew Desk*.

Untuk penanganan penerbangan dengan jadwal lebih dari pukul 21.00 WIB, maka pekerja dihitung lembur dan diambil dari *shift* yang terakhir yaitu *shift* 3. Jumlah pekerja dan pola *shift* pekerja *operation* Gapura dapat dilihat pada *chart* yang ditampilkan pada Gambar 1.1.

Penerbangan yang ditangani Gapura dari Bandara Juanda dimulai dari penerbangan pertama yaitu Garuda GA 303 dengan waktu keberangkatan pukul 05.25 WIB dengan rute SUB-CGK, sampai dengan yang terakhir pada malam hari pada pukul 22.50 WIB dengan tujuan Jakarta juga. Dengan waktu penanganan penerbangan 1 jam 30 menit sebelum jadwal keberangkatan dan 30 menit setelah jadwal keberangkatan, maka rentang waktu untuk menangani satu penerbangan yaitu selama 2 jam. Seperti pada penerbangan dengan jadwal pukul 05.25 WIB, maka proses kerja dari *operation* Gapura dimulai pada pukul 03.55 WIB sampai dengan pukul 05.55 WIB. Demikian juga dengan penerbangan terakhir yaitu Garuda GA 333 pada pukul 22.50 WIB dengan rute SUB-CGK. *Operation* dari Gapura sudah mulai bekerja pada pukul 21.20 WIB, dan selesai pada pukul 23.20 WIB.



Gambar 1. 1 Jumlah Pekerja *Operation* Gapura Angkasa dari *Station* Surabaya

Setiap penerbangan membutuhkan 7 pekerja dengan jabatan masing-masing yaitu 1 *supervisor*, 1 *FOO*, 1 *ramp*, 1 *KL*, 1 *LM*, 1 *co lead*, dan 1 *crew desk*. Oleh

karena itu, dalam periode waktu tertentu yang terdapat beberapa jadwal penerbangan berdekatan, menyebabkan kepadatan aktivitas terjadi karena banyaknya pekerja yang dibutuhkan. Untuk kebutuhan 1 penerbangan yang membutuhkan 7 pekerja, maka maksimal penerbangan yang dapat ditangani dengan jumlah 21 pekerja yang ada yaitu sebanyak 3 penerbangan. Sedangkan pada jadwal penerbangan yang ditangani oleh *operation* Garuda terdapat periode waktu yang memiliki jadwal penerbangan lebih dari 3. Jumlah kebutuhan pekerja *operation* Garuda berdasarkan jadwal penerbangan dan lama waktu penanganan penerbangan dapat dilihat pada *chart* pada Gambar 1.2.



Gambar 1. 2 Jumlah Kebutuhan Pekerja *Operation* Garuda Angkasa Station Surabaya

Dari *chart* pada Gambar 1.2, dapat dilihat bahwa pada periode-periode tertentu, pekerja yang dibutuhkan lebih dari 21 orang. Jumlah kebutuhan dihitung berdasarkan kebutuhan 7 pekerja per 1 penerbangan. Berdasarkan perhitungan tersebut, terdapat periode yang membutuhkan 42 pekerja yaitu pada rentang pukul 06.00-07.00 WIB. Ini terjadi karena lama proses penanganan yaitu selama 2 jam untuk 1 penerbangan. Sedangkan jarak jadwal antar penerbangan cenderung dekat atau kurang dari 2 jam. Oleh karena itu terjadi penumpukan aktivitas pada periode-

periode dengan jadwal penerbangan yang padat. Disamping itu, beban dalam menangani penerbangan tidak merata. Dengan kebutuhan pekerja yang berbeda-beda di setiap periodenya, sedangkan pembagian pekerja per *shift* yang sama yaitu 21 orang pada pagi maupun siang, terjadi perbedaan beban kerja antara yang bekerja pada *shift* pagi dengan yang siang.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang dibahas dalam penelitian tugas akhir ini yaitu bagaimana menjadwalkan pekerja *operation ground handling* Gapura Angkasa yang optimal dengan mempertimbangkan beban kerja dalam menangani penerbangan di Bandar Udara Internasional Juanda, Surabaya.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini antara lain:

1. Menghitung beban kerja dari *operation ground handling* Gapura Angkasa berdasarkan deskripsi pekerjaan, *shift* kerja, dan juga jadwal penerbangan di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya.
2. Menjadwalkan *operation ground handling* sesuai dengan kebutuhan jadwal penerbangan yang ditangani oleh Gapura Angkasa.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dalam penelitian tugas akhir ini antara lain:

1. Memberikan pedoman beban kerja dari masing-masing deskripsi pekerjaan pada *operation ground handling* Gapura Angkasa.
2. Memberikan perhitungan jumlah pekerja dan memberikan jadwal yang optimal untuk *operation ground handling* Gapura Angkasa.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian terdiri dari dua bagian, yaitu batasan dan asumsi penelitian. Berikut ini adalah penjelasan dari kedua bagian tersebut:

1.5.1 Batasan Penelitian

Batasan penelitian yang digunakan antara lain:

1. Penelitian dilakukan pada pekerja *ground handling* yang ditangani oleh Gapura Angkasa pada Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya.
2. Bagian *ground handling* Gapura Angkasa yang diteliti khusus pada bagian *operation*.

1.5.2 Asumsi Penelitian

Asumsi penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Jadwal penerbangan rutin tidak berubah dalam kurun waktu penelitian.
2. Tidak ada pergantian maupun penambahan pekerja dari *operation ground handling* Gapura Angkasa selama penelitian dilakukan.
3. Peralatan yang dipergunakan dalam melakukan pekerjaan *ground handling* pada *operation* Gapura Angkasa cukup.
4. Pekerja tidak merangkap pekerjaan dari jabatan lain.

1.6 Sistematika Penulisan

Sub bab ini menjelaskan mengenai sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan laporan penelitian ini.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang dilakukan penelitian, perumusan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian, tujuan dilakukan penelitian, manfaat yang didapat dari penelitian, ruang lingkup penelitian yang terdiri dari batasan dan asumsi yang digunakan dalam penelitian, serta sistematika penulisan laporan penelitian.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai landasan teori yang digunakan untuk penelitian. Selain itu, juga berisi tentang studi literatur yang membantu peneliti untuk memperkuat pemahaman dan menentukan metode penelitian yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi. Dengan adanya studi literatur, diharapkan peneliti akan memiliki dasar dan pedoman dalam menyelesaikan permasalahan

dan mencapai tujuan penelitian. Studi literatur yang dipakai berasal dari berbagai buku, jurnal, maupun referensi penelitian terdahulu yang digunakan untuk melakukan pengolahan data dan juga analisis dan interpretasi dari hasil pengolahan data yang dilakukan.

Materi yang diambil yaitu yang berkaitan dengan beban kerja, baik teori beban kerja maupun pengukuran dan analisis dari beban kerja. Metode dari pengukuran beban kerja yang digunakan yaitu metode NASA-TLX. Selain itu, untuk pengukuran optimasi menggunakan teori dari *Linear Programming*, yang akan spesifik pada *Integer Linear Programming*, yang digunakan untuk menjadwalkan pekerja dan mengukur jumlah optimal pekerja yang dibutuhkan.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan-tahapan secara berurutan yang dilakukan dalam melakukan penelitian. Tahapan tersebut dijadikan pedoman agar dapat melakukan penelitian secara sistematis dan terarah sehingga mencapai tujuan penelitian. Tahapan tersebut meliputi studi lapangan, perumusan masalah, studi literatur dan pengumpulan data, pengukuran beban kerja, pengembangan model penjadwalan, validasi dari model penjadwalan, analisis *output*, sampai dengan penarikan kesimpulan dan saran. Metode pengukuran beban kerja menggunakan metode NASA-TLX, sedangkan pengembangan model penjadwalan menggunakan formulasi *Integer Linear Programming*.

BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini membahas mengenai pengumpulan dan pengolahan data yang bertujuan untuk mencari jawaban solusi atas permasalahan yang telah dirumuskan dan mencapai tujuan dari penelitian. Adapun data-data yang dikumpulkan yaitu informasi mengenai *shift* kerja yang diterapkan saat ini, jumlah pekerja *operation ground handling* Garuda Angkasa, deskripsi pekerjaan dari masing-masing pekerja *operation ground handling* Garuda yang dilakukan, jumlah penerbangan yang ditangani, dan beban kerja dari masing-masing pekerjaan yang dilakukan.

Pengolahan data menggunakan metode NASA-TLX yang didukung dengan kuesioner untuk mengukur beban kerja mental dari pekerja *operation* Garuda. Kemudian hasil dari beban kerja akan dijadikan nilai ukuran untuk mengetahui tingkatan beban mental yang dialami oleh pekerja *operation* Garuda untuk

dijadikan pertimbangan dalam menentukan jumlah pekerja. Variabel keputusan dari model penjadwalan yaitu jumlah pekerja yang dibutuhkan dalam periode waktu kerja yang ditentukan. Jumlah kebutuhan pekerja per periode waktu dihitung dari waktu proses dari pekerjaan masing-masing jabatan di *operation* Gapura. Model penjadwalan dibangun dengan merumuskan formulasi *ILP* secara matematis yang kemudian dilakukan *running* pada Ms. Excel menggunakan *Solver*. *Output* dari model yang telah didapatkan kemudian divalidasi untuk memastikan ketepatan hasil antara model matematis secara manual dengan hasil *running* pada *Solver*.

BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai analisis dan pembahasan dari hasil pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Analisis yang dilakukan adalah analisis terhadap hasil dari pengolahan data pengukuran beban kerja dan pengembangan model penjadwalan, sedangkan pembahasan merupakan uraian dari hasil yang dicapai pada pengolahan data. Analisis dilakukan terhadap hasil beban kerja menggunakan metode NASA-TLX dan juga hasil model dengan menggunakan *ILP* untuk menjadi perbandingan dengan kondisi saat ini di *operation* Gapura. Hasil juga digunakan untuk membuat keputusan penjadwalan yang lebih baik yang sesuai dengan kebutuhan. Hasil yang didapatkan dari pengolahan data merupakan jawaban atas permasalahan dan merupakan dasar untuk melakukan penarikan simpulan dan pemberian saran.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai penarikan kesimpulan atas penelitian yang dilakukan guna menjawab tujuan penelitian dan pemberian saran untuk perbaikan, serta peluang penelitian selanjutnya yang dapat dilakukan.

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian tinjauan pustaka dijelaskan perihal studi literatur yang digunakan dalam melakukan penelitian. Studi literatur yang digunakan antara lain mengenai sumber daya manusia, beban kerja baik fisik maupun mental, pengukuran beban kerja mental yang menggunakan metode NASA-TLX dan penjadwalan pekerja, dan *Integer Linear Programming*.

2.1 Sumber Daya Manusia

SDM merupakan faktor yang paling penting dan berpengaruh dalam membangun sebuah usaha. Untuk mencapai hasil optimal dalam usaha, diperlukan pengelolaan dari SDM secara efisien dan efektif. Produktivitas dari usaha bergantung pada pengelolaan SDM, dengan segala kemampuan dan keterbatasan yang dimiliki oleh SDM tersebut. Pada masa sekarang, sebagian peran dan fungsi SDM digantikan oleh peran dari tenaga mesin, seiring berkembangnya teknologi. Bahkan lebih lanjut lagi, teknologi robot mulai dipakai pada beberapa usaha yang dikerjakan di negara-negara maju. Namun, tetap SDM memegang peranan dalam hal pengendalian, pemikiran, pengoperasian, dan yang lainnya dalam mencapai produktivitas yang optimal. Maka dari itu, SDM perlu untuk diamati, diteliti, dianalisa, dan diperbaiki agar usaha dapat berjalan sesuai tujuannya.

Pengelolaan SDM merupakan pilar fungsi utama dari perusahaan di dalam mendukung pola penentuan strategi maupun kebijakan perusahaan. Perusahaan yang baik tentunya harus didukung dengan SDM yang baik di dalamnya. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan untuk mengatur SDM agar usaha dapat berjalan dengan baik. Usaha yang baik tentunya memerlukan SDM yang baik pula. SDM yang baik harus didukung dengan pola dan jadwal kerja yang baik. Untuk itu diperlukan pengelolaan jadwal kerja yang baik agar dapat membentuk SDM yang dapat bekerja secara optimal.

Pengelolaan SDM adalah sebuah usaha untuk meningkatkan kualitas pekerjaan dari pekerja di dalam sebuah perusahaan atau meningkatkan kinerja

manusia di dalam sebuah sistem atau perusahaan. Kualitas kerja SDM dalam sebuah sistem atau perusahaan sangat menentukan perkembangan sistem atau perusahaan yang dijalankan tersebut. SDM dalam sebuah sistem memiliki tingkat fleksibilitas yang tinggi dalam melakukan kerja. Manusia memiliki kemampuan menciptakan hal-hal dan ide-ide yang baru yang dapat sangat berguna bagi sebuah sistem atau pun perusahaan. Selain itu, manusia juga memiliki kemampuan untuk menganalisa sehingga dapat melakukan perbaikan di dalam sebuah sistem. Namun, disamping kelebihan-kelebihan tersebut, manusia juga memiliki keterbatasan. Dalam setiap proses kerja, manusia membutuhkan motivasi dan perkembangan mental yang baik. Oleh sebab itu, dalam sebuah perusahaan penting untuk melakukan pengelolaan SDM guna meningkatkan hasil kerja dari pekerja perusahaan tersebut.

2.2 Beban Kerja

Beban kerja didefinisikan sebagai suatu beban yang dikeluarkan oleh individu, mengingat kapasitas dalam mencapai tingkat kinerja pada tugas dengan spesifikasi tuntutan tertentu. Beban dalam melakukan aktivitas yang diterima oleh seseorang, harus sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan dari seseorang tersebut. Hal ini bertujuan untuk menghindari stress yang dapat berdampak pada performansi seseorang dalam melakukan aktivitasnya. Dibutuhkan pengelolaan SDM untuk menyeimbangkan beban kerja agar dapat menjaga performansi dari SDM tersebut untuk mencapai produktivitas yang optimal. Perusahaan berperan dalam pengelolaan SDM demi menjaga hal tersebut.

Beban kerja dibagi menjadi 2 kategori yaitu beban kerja fisik dan beban kerja mental. Selain itu, beban kerja juga dipengaruhi oleh faktor internal maupun eksternal. Faktor internal merupakan faktor beban yang berasal dari kondisi atau keadaan pekerja itu sendiri, sedangkan faktor eksternal merupakan faktor beban yang berasal dari luar diri atau lingkungan sekitar dari pekerja. Hal-hal yang merupakan faktor internal seperti jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, dan faktor-faktor yang berhubungan dengan psikis yaitu motivasi, keinginan, dan yang lainnya. Sementara itu, faktor dari eksternal yaitu faktor tugas yang diterima, lingkungan, organisasi, maupun waktu kerja dari pekerja. Beban kerja dinilai

berdasarkan 2 cara pengukuran yaitu beban yang dinilai secara objektif dan beban yang dinilai secara subjektif.

2.2.1 Beban Kerja Fisik

Beban kerja fisik merupakan beban kerja yang diterima oleh manusia dalam melakukan aktivitas yang berkaitan secara langsung dengan fisik manusia tersebut. Aktivitas yang berhubungan dengan fisik lebih menuntut banyak tenaga yang dikeluarkan daripada peran dari pemikiran dan jiwa manusia. Beban kerja fisik dapat dilihat dari 2 sisi yaitu sisi fisiologis dan biomekanika. Sisi fisiologis dilihat dari aspek kapasitas kerja dari tubuh manusia yaitu secara fisiologis tubuh manusia yang meliputi denyut jantung, pernapasan, metabolisme tubuh, dan yang lainnya. Sedangkan sisi biomekanika dilihat dari aspek kerja mekanik tubuh manusia seperti gerak otot, pergerakan tulang, dan sebagainya.

2.2.2 Beban Kerja Mental

Beban kerja mental merupakan permintaan pada otak dan sistem sensorik seperti mata, telinga, dan hidung, akibat adanya tugas (Zhang dan Luximon, 2005). Penilaian yang dilakukan terhadap beban kerja mental merupakan aspek penting dalam desain dan evaluasi tugas dalam kerja (Didomenico dan Nussbaum, 2011). Beban ini merupakan indikator dari kebutuhan mental maupun perhatian dari tubuh manusia dalam melakukan aktivitas. Beban kerja mental membutuhkan tingkat kerja yang lebih berat karena melibatkan kerja dari otak lebih besar dari kerja otot. Hal ini dikarenakan beban kerja mental berkaitan dengan tingkat kerumitan dari aktivitas dan juga banyaknya informasi yang perlu diproses oleh otak untuk mendapatkan hasil yang sesuai. Oleh karena itu, dibutuhkan pengamatan dan analisis yang lebih pada segi beban kerja mental untuk mengukur performansi dari pekerja.

Tingkatan dari beban kerja mental berdasarkan jumlah banyaknya kebutuhan mental yang diperlukan dibagi menjadi 3 yaitu:

1. Kebutuhan konsentrasi dan usaha mental sadar yang dibutuhkan sangat kecil, aktivitas yang dilakukan hampir tidak membutuhkan perhatian dan

beban mental yang terlalu tinggi sehingga pekerjaan dapat dikatakan mudah.

2. Kebutuhan konsentrasi dan usaha mental yang sedang, yang terjadi karena adanya kerumitan aktivitas yang tergolong sedang hingga ketidakmampuan mengenal sehingga membutuhkan perhatian yang lebih untuk melakukan aktivitas ini.
3. Kebutuhan konsentrasi dan usaha mental yang dibutuhkan sangat besar yang disebabkan oleh aktivitas kerja yang kompleks dan membutuhkan perhatian yang total.

2.3 Perhitungan Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX

Metode pengukuran beban kerja merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk mengukur beban mental dari pekerja di suatu perusahaan. Metode ini dikembangkan oleh Sandra G. Hart yang berasal dari NASA-Ames Research Center dan Lowell E. Staveland dari San Jose State University pada tahun 1981. Metode NASA-TLX lebih unggul dibandingkan metode lain yaitu SWAT dalam hal sensitivitas terutama untuk peningkatan beban kerja mental yang rendah (Battiste dan Bortolussi, 1988). Selain itu., metode ini juga lebih mudah untuk diterima dibandingkan dengan metode lain. Untuk metode NASA-TLX digunakan 6 dimensi indikator untuk mengukur beban kerja. Keenam indikator tersebut yaitu kebutuhan mental (*mental demand*), kebutuhan fisik (*physical demand*), kebutuhan waktu (*temporal demand*), performansi (*performance*), tingkat frustrasi (*frustration level*), dan usaha (*effort*). Semua indikator tersebut memiliki skala dari yang paling rendah yaitu 0 sampai yang paling tinggi yaitu 100.

Nilai skala diberikan oleh pekerja yang menjadi responden dengan cara mengisi kuesioner. Berikut ini adalah tabel skala komponen dari beban kerja yang diperlihatkan pada Tabel 2.1:

Tabel 2. 1 Indikator dan Skala Komponen Kerja

Indikator	Skala	Keterangan
<i>Mental Demand</i> (MD)	Rendah-Tinggi	Tingkat aktivitas mental dan perseptual yang dibutuhkan untuk melihat, mengingat, dan mencari.
<i>Physical Demand</i> (PD)	Rendah-Tinggi	Jumlah aktivitas fisik yang dibutuhkan.
<i>Temporal Demand</i> (TD)	Rendah-Tinggi	Jumlah tekanan yang berkaitan dengan waktu yang dirasakan selama pekerjaan berlangsung.
<i>Performance</i> (P)	Rendah-Tinggi	Tingkat keberhasilan dan kepuasan dalam mengerjakan suatu pekerjaan.
<i>Frustration Level</i> (FL)	Rendah-Tinggi	Tingkat perasaan yang dirasakan dalam mengerjakan pekerjaan.
<i>Effort</i> (E)	Rendah-Tinggi	Tingkat usaha kerja mental maupun fisik yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan.

Setelah nilai dari skala per indikator didapatkan, pengukuran dilanjutkan untuk mendapatkan nilai dari beban kerja. Langkah-langkah dari metode NASA-TLX yaitu:

➤ Perhitungan Nilai Produk

Perhitungan nilai dari produk yaitu dengan cara perkalian antara *rating* dengan bobot faktor seperti pada Formula 2.1. Perhitungan dilakukan untuk masing-masing dari 6 dimensi indikator yang ada, sehingga akan menghasilkan 6 produk.

$$Produk = rating \times bobot\ faktor \quad (2.1)$$

- Perhitungan Nilai *Weighted Workload* (*WWL*)

Formula dari perhitungan *WWL* yaitu:

$$WWL = \sum Produk \quad (2.2)$$

- Perhitungan Rata-rata *WWL*

Rata-rata *WWL* dihitung dengan cara *WWL* dibagi dengan total jumlah bobot sebagai berikut:

$$Rata - rata\ WWL = \frac{WWL}{Total\ Jumlah\ Bobot} \quad (2.3)$$

Metode ini digunakan untuk mengukur beban kerja dari pekerja pada penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan nilai beban mental yang dihadapi para pekerja. Hasil dari perhitungan *WWL* akan menghasilkan tingkat kategori dari beban kerja pekerja. Menurut Simanjuntak (2010), kategori beban kerja diklasifikasikan seperti pada Tabel 2.2 sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Kategori Beban Kerja

No.	Range Nilai Rata-rata <i>WWL</i>	Kategori Beban Kerja
1	0-9	Rendah
2	10-29	Sedang
3	30-49	Agak Tinggi
4	50-79	Tinggi
5	80-100	Tinggi Sekali

Sumber: Simanjuntak, 2010

2.4 Penjadwalan Pekerja

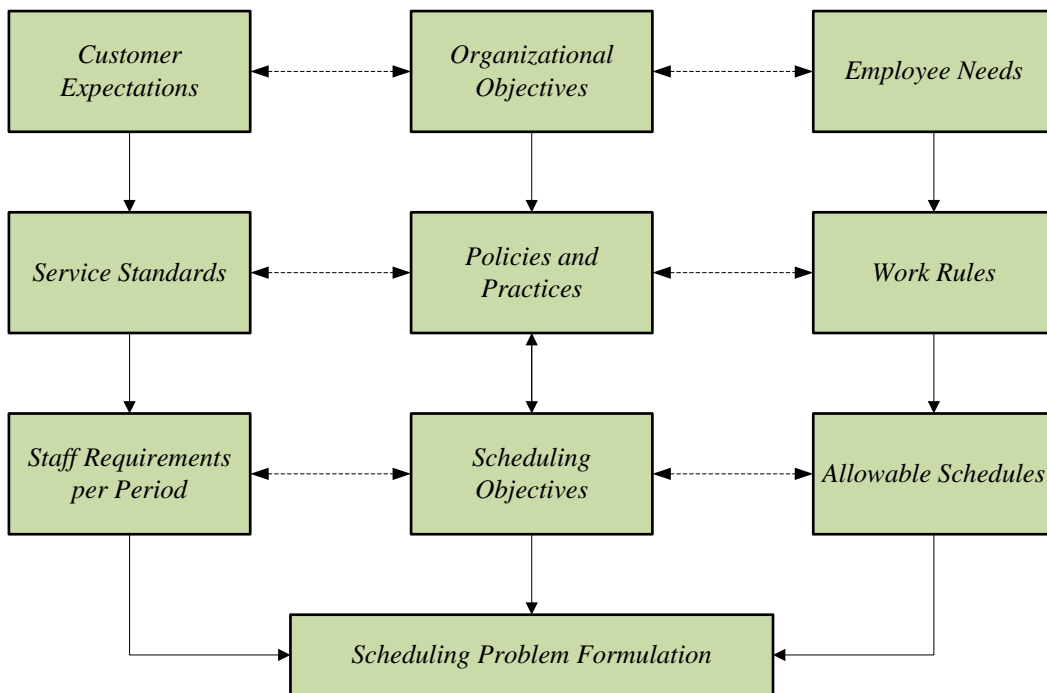
Penjadwalan pekerja merupakan hal yang penting dalam menjalankan perusahaan. Hal ini karena berkaitan dengan manusia, bisnis, dan juga ekonomi. Penjadwalan pekerja merupakan faktor penting dalam ekonomi secara lingkup keseluruhan karena tingkat kompetitif berpengaruh secara langsung jika terjadi

kerugian yang disebabkan oleh buruknya kebijakan maupun praktek penjadwalan dari pekerja (Nanda and Browne, 1992). Selain itu, penjadwalan pekerja merupakan salah satu faktor kunci dalam menghadapi tantangan dengan mengembangkan perencanaan untuk menyesuaikan aliran barang maupun jasa sedekat mungkin dengan permintaannya. Dalam hal ini, tantangan yang dihadapi adalah menjaga *service level* untuk memenuhi kebutuhan permintaan *customer*.

Hasil dari perencanaan penjadwalan pekerja berupa kuantitatif, yaitu jumlah pekerja yang dibutuhkan, dengan tujuan meminimalisasi jumlah pekerja maupun jumlah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan. Setiap permasalahan penjadwalan didalamnya terdiri dari 3 komponen utama yaitu:

1. Pekerja yang dibutuhkan per periode.
2. Tujuan dari manajemen atau perusahaan.
3. Beberapa set dari jadwal yang diperkenankan.

Solusi penjadwalan terbaik adalah yang dapat memenuhi ketiga komponen utama tersebut, yaitu dapat mencapai tujuan perusahaan dengan jumlah pekerja yang sesuai dan juga terdapat beberapa set jadwal yang diperkenankan yang dapat berjalan dengan baik. Berikut ini adalah Gambar 2.1 yang memperlihatkan bagan faktor-faktor yang dalam formulasi dari permasalahan penjadwalan pekerja:



Gambar 2. 1 Faktor Formulasi Permasalahan Penjadwalan Pekerja (Sumber: Nanda and Browne, 1992)

Menurut Nanda and Browne (1992), untuk mendapatkan penjadwalan pekerja yang terintegrasi dengan tujuan dan mendapatkan jadwal pekerja masuk atau tidak, maka yang harus dilakukan pertama kali adalah menentukan jumlah kebutuhan pekerja per *shift*. Setelah didapatkan kebutuhan pekerjanya, kemudian dihitung kembali untuk mendapatkan jadwal masuk dari pekerja. Pada pola penjadwalan ini, pekerja akan berganti *shift* pada minggu berikutnya. Namun, tidak ada pengaturan mengenai pekerja yang berubah *shift* dalam satu minggu yang sama. Untuk perpindahan pola *shift* pagi, siang, dan malam, telah ada polanya dengan variabel sebagai berikut:

1. Jumlah pekerja yang dibutuhkan.
2. Frekuensi perubahan *shift* yaitu kebijakan perubahan *shift* terkait dengan karakter dari pekerjaan.
3. *Sequence of rotation* yaitu kebijakan bentuk siklus rotasi seperti *forward on* yang berlaku urutan *shift* pagi, siang, dan malam.
4. Panjang siklus rotasi, panjang frekuensi *shift*, dan jumlah pekerja yang berubah.

Berikut adalah pola jadwal dengan asumsi terdapat 4 pekerja yaitu A, B, C, dan D dalam 1 *shift*:

1. Jadwal 1, dengan frekuensi rotasi *shift regular* (mingguan)

Jadwal ini menerapkan pola *forward rotation* dan frekuensi perubahan *shift* mingguan. Pola jadwal digambarkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Pola Jadwal 1

Shift	Week 1							Week 2						
	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su
Pagi	A	A	A	A	A	B	B	B	B	B	C	C	C	C
Siang	C	C	D	D	D	D	D	A	A	A	A	A	B	B
Malam	B	B	B	C	C	C	C	C	D	D	D	D	D	A
Off	D	D	C	B	B	A	A	D	C	C	B	B	A	D

Sumber: Nanda and Browne, 1992

2. Jadwal 2, dengan frekuensi rotasi *shift regular* (*rapid*)

Jadwal ini menerapkan pola *forward rotation* dan frekuensi perubahan *shift* dalam hari. Pola jadwal digambarkan pada Tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Pola Jadwal 2

Shift	Week 1							Week 2						
	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su
Pagi	A	A	B	B	C	C	D	D	A	A	B	B	C	C
Siang	D	D	A	A	B	B	C	C	D	D	A	A	B	B
Malam	C	C	D	D	A	A	B	B	C	C	D	D	A	A
Off	B	B	C	C	D	D	A	A	B	B	C	C	D	D

Sumber: Nanda and Browne, 1992

3. Jadwal 3, dengan frekuensi rotasi *shift irregular*

Jadwal mengikuti pola *forward rotation* dan panjang siklus rotasinya 28 hari atau 4 minggu. Pola jadwal ini digambarkan pada Tabel 2.5.

Tabel 2. 5 Pola Jadwal 3

Shift	Week 1							Week 2						
	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su
Pagi	A	D	D	C	C	B	B	B	A	A	D	D	C	C
Siang	B	A	A	D	D	C	C	C	B	B	A	A	D	D
Malam	C	B	B	A	A	D	D	D	C	C	B	B	A	A
Off	D	C	C	B	B	A	A	A	D	D	C	C	B	B

Sumber: Nanda and Browne, 1992

4. Jadwal 4, dengan *mixed system*

Terdapat 2 variasi yaitu *nine half crews* dan *seventeen quarter crews*. Pola jadwal *nine half crews* digambarkan pada Tabel 2.6.

Tabel 2. 6 Pola Jadwal 4

Crew	Days						
	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su
1	0	0	M1	M1	M1	M1	M1
2	M1	M1	0	0	M2	M2	M2
3	M2	M2	M2	M2	0	0	0
4	0	0	A1	A1	A1	A1	A1
5	A1	A1	0	0	A2	A2	A2
6	A2	A2	A2	A2	0	0	0
7	0	0	N1	N1	N1	N1	N1
8	N1	N1	0	0	N2	N2	N2
9	N2	N2	N2	N2	0	0	0

Sumber: Nanda and Browne, 1992

Untuk mendapatkan jadwal yang terbaik, maka dapat dilakukan dengan cara menghitung efisiensi dari masing-masing jadwal. Perhitungan efisiensi dapat dilakukan dengan formula berikut:

$$Scheduling\ Efficiency = \frac{Total\ Employee\ Days\ Required}{Total\ Employee\ Days\ Schedules} \quad (2.4)$$

Nilai *scheduling efficiency* mendekati 1 menunjukkan semakin baik jadwal yang dipakai.

2.5 Integer Linear Programming

Linear Programming (LP) merupakan sebuah *tool* yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan optimasi. Metode yang efisien dikembangkan oleh George Dantzig yaitu *simplex algorithm*, yang berfungsi untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan *LP*. *LP* saat ini sudah digunakan di berbagai industri di dunia. Dalam perkembangannya, sering dijumpai permasalahan yang membutuhkan penyelesaian dengan menggunakan beberapa atau bahkan keseluruhan variabel yang bulat. Maka dari itu, dikembangkan *Integer Linear Programming (ILP)*, bentuk lain dari *LP* dimana variabel keputusannya berbentuk bilangan bulat (*integer*).

Permasalahan *LP* pada dasarnya memiliki 5 karakteristik utama (Anderson, 1997), yaitu:

1. Adanya upaya optimasi untuk memaksimalkan faktor yang diinginkan dan meminimalkan faktor yang tidak diinginkan. Upaya ini disebut dengan fungsi tujuan (*objective function*), dan fungsi tujuan terdiri dari variabel keputusan (*decision variable*).
2. Memiliki batasan (*constrain*). Batasan merupakan kondisi yang mempengaruhi hasil optimal dari fungsi tujuan.
3. Bersifat linear. Sifat ini berlaku untuk fungsi tujuan dan juga variabel keputusan.
4. Bersifat homogen. Variabel keputusan dan batasan memiliki nilai satuan yang sama.
5. Bersifat *divisible*. Nilai dari variabel keputusan dapat berbentuk pecahan. Apabila tidak berbentuk pecahan, yaitu berbentuk bulat, maka disebut dengan *Integer Linear Programming (ILP)*.

ILP dibagi menjadi 4 berdasarkan jumlah variabel keputusan yang bernilai bulat yang digunakan, yaitu:

1. *Pure Integer Programming*

ILP yang berbentuk *Pure Integer Programming* yaitu yang mengharuskan semua variabel keputusannya berbentuk bulat.

2. *Mixed Integer Programming*

Pada *ILP* ini, variabel yang digunakan tidak harus seluruhnya berupa bilangan bulat. Beberapa variabel dapat berupa bilangan tidak bulat atau pecahan.

3. *Binary Integer Programming*

Bentuk dari *ILP* ini yaitu variabel-variabel keputusan yang digunakan adalah berbentuk biner, yaitu 0 dan 1.

4. *Mixed Binary Integer Programming*

ILP ini berupa perpaduan dari *mixed* dan *binary*, dimana variabelnya merupakan kombinasi dari bilangan bulat, biner, dan juga bilangan tidak bulat atau pecahan.

Bentuk matematis dari *ILP* yang digunakan yaitu:

Objective function:

$$\text{Max. } Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n \quad (2.5)$$

Subject to:

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1 \quad (2.6)$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n \leq b_2 \quad (2.7)$$

$$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n \leq b_m \quad (2.8)$$

$$X_1, X_2, \dots, X_n \geq 0 \quad (2.9)$$

$$X_1, X_2, \dots, X_n = \text{integer} \quad (2.10)$$

Penyelesaian masalah *ILP* untuk mendapatkan hasil optimal menggunakan beberapa *software* antara lain *Solver* pada Microsoft Excel, LINGO, dan LINDO. Penggunaan dari *software* terutama ditujukan untuk *ILP* dengan formulasi yang panjang dan memiliki batasan yang banyak, sehingga perlu *running* yang cukup lama.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai tahapan penelitian yang dilakukan. Ada 9 tahapan metodologi yang dilakukan, yang diawali dengan 3 tahap awal yaitu studi lapangan, perumusan masalah, studi literatur, dan pengumpulan data. Kemudian dilanjutkan dengan tahap berikutnya yaitu pengukuran beban kerja menggunakan metode NASA-TLX dan pengembangan model penjadwalan menggunakan Integer Linear Programming. Setelah didapatkan output hasil perhitungan kemudian dilakukan validasi dari model dan analisis output hasil pengukuran dan penjadwalan. Tahap terakhir yaitu penarikan kesimpulan dan saran.

3.1 Studi Lapangan

Pada studi lapangan dilakukan observasi terhadap objek penelitian. Observasi dilakukan terhadap permasalahan yang terjadi pada objek penelitian yaitu pada *ground handling* Gapura Angkasa khusus bagian *operation* di Terminal 2 Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya. Proses bisnis yang dijalankan oleh *operation* Gapura dan pekerja yang menjalankan proses bisnis tersebut merupakan fokus dari studi lapangan. Hasil dari observasi menemukan bentuk permasalahan yang terjadi di lapangan yang kemudian dirumuskan ke dalam perumusan masalah.

3.2 Perumusan Masalah

Tahap awal dari penelitian adalah identifikasi perumusan masalah dengan observasi terlebih dahulu terhadap objek tempat penelitian dilakukan. Penelitian dilakukan pada Gapura Angkasa, perusahaan yang menangani *ground handling* maskapai penerbangan khususnya maskapai Garuda Indonesia. Observasi dilakukan untuk mendalami permasalahan yang timbul dalam aktivitas perusahaan. Penelitian berfokus pada aktivitas bagian *operation* Gapura yang bertugas melakukan aktivitas yang berhubungan dengan perencanaan penerbangan, koordinasi bagian-bagian penanganan penerbangan, sampai dengan komunikasi dengan pihak maskapai penerbangan. Pekerjaan yang dilakukan yaitu mulai dari

pembuatan perencanaan penerbangan atau *flight plan* sampai dengan proses pelepasan pesawat untuk *take off*. Kemudian dari hasil observasi didapatkan permasalahan-permasalahan yang terjadi pada proses bisnis di *operation* Garuda Angkasa. Dari permasalahan tersebut kemudian dirumuskan ke dalam bentuk perumusan masalah yang diangkat dalam penelitian.

3.3 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk penetapan terhadap teori-teori yang akan dijadikan dasar dalam menyelesaikan permasalahan yang ada sehingga tujuan dari penelitian dapat tercapai. Studi literatur yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari beberapa jurnal, buku, dan juga penelitian terdahulu yang terkait. Fokus dari materi yaitu pada teori beban kerja dan pengukuran beban kerja dengan menggunakan metode NASA-TLX. Selain itu, juga model penjadwalan yang menggunakan model *ILP*. Pada pengukuran beban kerja, mempelajari tahapan melakukan pengukuran beban kerja dengan metode NASA-TLX. Sedangkan untuk penjadwalan mempelajari *operation research* yang berfokus pada penggunaan model *LP* yang spesifik pada *ILP*.

3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada objek dilakukan berdasarkan atas kebutuhan dari penelitian untuk melakukan perhitungan. Tahap pengumpulan data dilakukan dengan cara mengambil dan mengkaji data dari kebijakan atau SOP, maupun proses-proses yang diberlakukan di *operation* Garuda Angkasa yang digunakan saat ini. Kemudian data-data yang dibutuhkan untuk perhitungan seperti jumlah pekerja *operation* Garuda Angkasa yang bekerja saat ini, jumlah penerbangan yang ditangani, deskripsi pekerjaan masing-masing bagian *ground handling*, dan beban kerja dalam menangani penerbangan. Untuk mengukur beban kerja, dilakukan pengumpulan data subjektif terhadap pekerja *operation* Garuda Angkasa untuk mengetahui beban mental dari para pekerja dengan cara menggunakan kuesioner.

3.5 Pengukuran Beban Kerja dengan Menggunakan Metode NASA-TLX

Pengukuran dilakukan terhadap beban kerja mental dari pekerja *operation* Garuda Angkasa dalam menangani penerbangan pada Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya. Metode yang digunakan berupa metode NASA-TLX dengan menggunakan pembobotan. Perhitungan didasarkan pada beban mental dari pekerja dalam setiap aktivitas yang dilakukan yang dinilai secara subjektif. Penilaian dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang diberikan kepada pekerja *operation* Garuda Angkasa untuk menilai beban kerja yang dialami masing-masing pekerja dalam menangani penerbangan di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya. Hasil dari kuesioner kemudian diolah untuk mendapatkan nilai produk. Nilai produk dijumlah untuk mendapatkan nilai *WWL* dan kemudian dihitung rata-ratanya. *Range* nilai rata-rata *WWL* akan menentukan kategori seberapa besar beban kerja mental yang dialami oleh pekerja *operation* Garuda Angkasa.

3.6 Pengembangan Model Penjadwalan dengan Menggunakan *Integer Linear Programming*

Untuk mengembangkan model penjadwalan dilakukan perhitungan untuk jumlah optimal pekerja dari *operation* Garuda Angkasa yang dibutuhkan dalam periode waktu tertentu. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan model *ILP* dengan variabel keputusan yaitu jumlah kebutuhan pekerja dalam periode waktu tertentu. Data pendukung antara lain berupa lama waktu penanganan penerbangan, jumlah penerbangan, dan komposisi pekerja per bagian dari *operation* Garuda Angkasa. Setelah itu, dibentuk penjadwalan yang dari *operation* Garuda Angkasa berdasarkan periode waktu kerja yang telah ditentukan. Formulasi dari model dihitung untuk menentukan kebutuhan pekerja *operation* Garuda Angkasa dalam periode waktu kerja yang diterapkan. Model *ILP* dijalankan dengan bantuan perhitungan optimasi menggunakan *Solver* pada Microsoft Excel.

3.7 Validasi Model

Validasi dilakukan terhadap hasil model penjadwalan menggunakan *ILP* yang dibangun. Ini bertujuan untuk menyesuaikan ketepatan dari hasil dengan tujuan yang ingin dicapai. Pengukuran validasi dilakukan dengan menghitung hasil

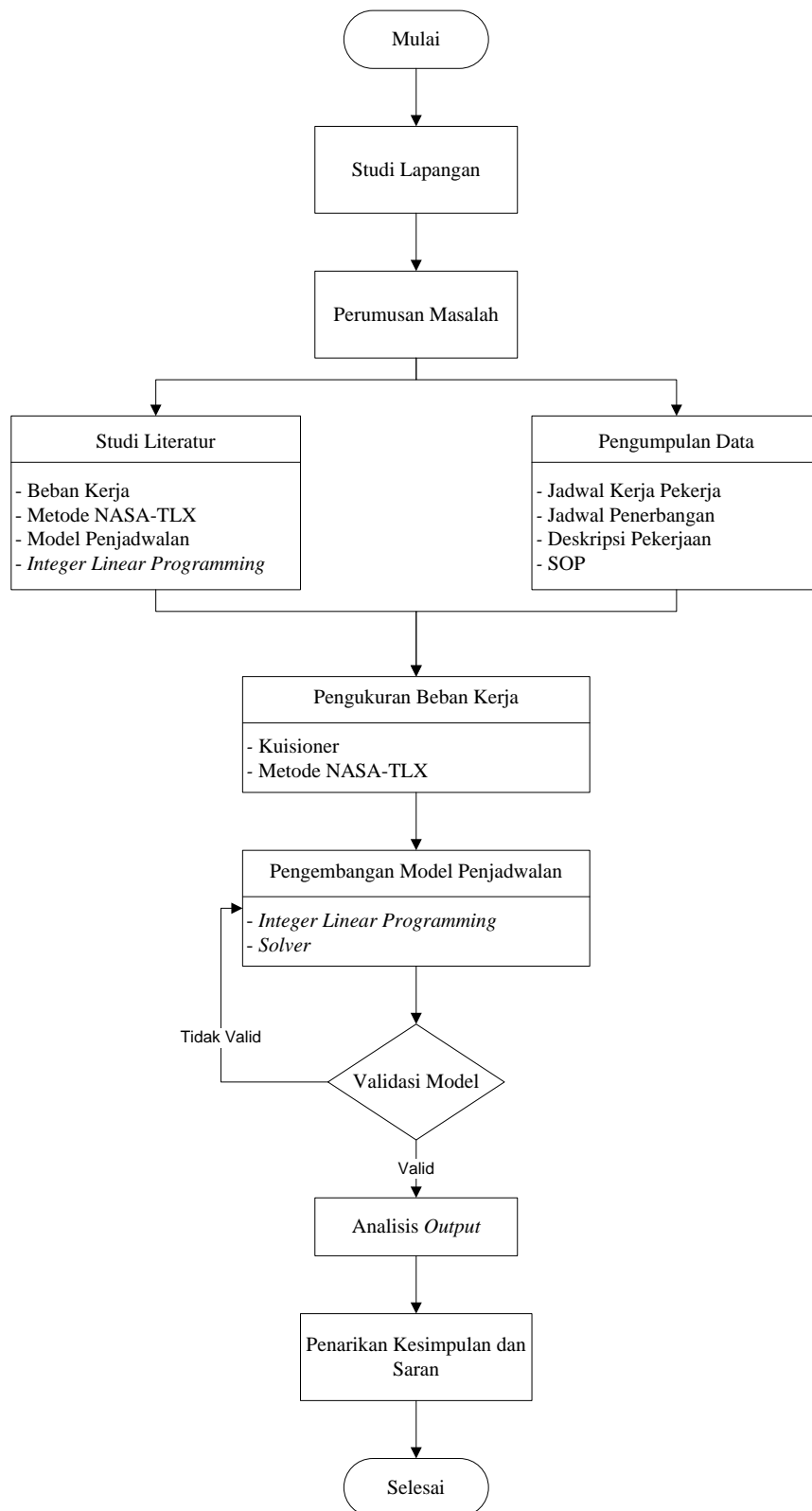
dari *running* pada *Solver* pada model matematis secara manual. Selain itu, dilakukan juga validasi terhadap kondisi yang diterapkan di lapangan untuk menentukan kesesuaian dari hasil *output* model untuk dapat diterapkan pada *operation* Gapura Angkasa. Hasil yang sudah valid kemudian akan dilanjutkan ke tahap berikutnya yaitu analisis *output* hasil dari model penjadwalan maupun pengukuran beban kerja. Apabila belum valid, maka akan dilakukan pengembangan model penjadwalan ulang sampai tercapainya kesesuaian yang ditujukan.

3.8 Analisis Output

Bagian ini merupakan analisis dari *output* hasil pengukuran beban kerja dan juga hasil model penjadwalan pekerja yang telah dikerjakan sebelumnya. Analisis dilakukan pada masing-masing hasil pengukuran beban kerja yang menggunakan metode NASA-TLX, kemudian penjadwalan yang menggunakan model *ILP* yang telah divalidasi, untuk kemudian melihat hasil yang didapat untuk mengukur keseimbangan dari perhitungan maupun penjadwalan tersebut bagi *operation* dari Gapura.

3.9 Penarikan Kesimpulan dan Saran

Tahap ini menjelaskan hasil dari keseluruhan penelitian, mulai dari pengumpulan data sampai dengan analisis hasil perhitungan. Hasil yang didapatkan dirangkum dan dijelaskan dalam bentuk kesimpulan. Selain itu, dari hasil yang didapat, diberikan saran yang bertujuan sebagai pedoman perbaikan untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang dilakukan di masa depan.



Gambar 3. 1 *Flowchart* Metodologi Penulisan Tugas Akhir

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB 4

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai proses pengumpulan dan pengolahan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Data-data yang dikumpulkan antara lain mengenai *operation ground handling* Gapura Angkasa, struktur organisasi Gapura Angkasa di Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya, jumlah penerbangan yang ditangani, proses bisnis pada *operation* Gapura Angkasa, deskripsi pekerjaan masing-masing bagian pada *operation* Gapura Angkasa dan yang lainnya. Kemudian dilakukan perhitungan pengukuran beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX dan pengembangan model penjadwalan menggunakan *Integer Linear Programming*.

4.1 Ground Handling Gapura Angkasa

PT Gapura Angkasa (Gapura) merupakan anak perusahaan yang dibentuk oleh Garuda Indonesia. Tujuan dari pembentukan Gapura adalah untuk membentuk perusahaan guna mengatur operasional pelayanan *ground handling* khususnya bagi maskapai Garuda Indonesia dan Citilink, dan beberapa maskapai lain yang menggunakan jasa *ground handling* Gapura. Pelayanan *ground handling* merupakan pelayanan yang diberikan pada maskapai penerbangan selama maskapai tersebut berada di darat yaitu di bandara. Cakupan dari *ground handling* Gapura terbagi menjadi 5 bagian yaitu:

1. *Passenger services*.

Pelayanan dari penumpang meliputi:

- Kedatangan penumpang dan pengarahan menuju area pengambilan bagasi dan juga jalan keluar dari terminal bandara.
- Penanganan bagasi hilang, rusak, maupun transfer bagasi dari penumpang.
- Penerimaan keberangkatan penumpang dan bagasi yang dibawa.
- Pengarahan penumpang keberangkatan menuju pesawat.

- Keberangkatan dan kedatangan penumpang VIP, anak-anak tanpa pendamping, dan penumpang dengan penanganan khusus.
 - Personel terlatih untuk penanganan penumpang dengan kebutuhan khusus.
2. *Ramp services.*
- Pelayanan dari *ramp* meliputi:
- Pengamanan dan pengawalan terhadap pesawat di darat.
 - *Unloading* dan *loading* dari pesawat.
 - Persediaan dari peralatan.
 - Persediaan *Ground Power Unit*, *Air Condition Unit*, dan *Aircraft Pushback*.
 - Pelayanan traktor.
 - Pembersihan interior pesawat.
 - Persediaan *toilet* dan *water service* untuk pesawat.
 - Transportasi untuk penumpang dan *crew* antara pesawat dan terminal bandara.
 - Penyimpanan *pallets*, *containers*, dan unit peralatan *loading* lainnya.
3. *Cargo and mail services.*
- Pelayanan dari *cargo* dan *mail* antara lain:
- Penerimaan dari kargo ekspor dan dokumen surat.
 - Kontrol fisik dan persiapan dari kargo ekspor dan dokumen surat.
 - Monitor kargo dan surat untuk *loading* ke pesawat.
 - Transaksi *custom* dari kargo ekspor.
 - Transfer kargo dan surat yang datang.
 - Deteksi gangguan dari kargo impor dan surat jika ada dan pemberian tindakan.
 - Pelengkapan *custom clearance* dari kargo impor dan persiapan untuk pengiriman ke penerima.
 - Pemberitahuan kepada penerima kargo.
 - Transfer dari kargo.
4. *Load control, communication, and flight operations services.*
- Pelayanan *load control* dan *communication* antara lain:

- Koordinasi dari unit-unit pelayanan pesawat.
- Persiapan dan distribusi dari dokumen penerbangan (*customs declaration, loading instruction, load sheet, manifest, wheather forecast, flight plan*, dan yang lainnya).
- *Load control* dan perhitungan *weight and balance*.
- Transmisi dan penerimaan dari semua surat operasional, pemberitahuan dari unit terkait.
- Komunikasi dan koordinasi antara pesawat dengan pelayanan darat.

Sedangkan pelayanan *flight operations* meliputi:

- Izin penerbangan dan aplikasi slot pada bandara.
- Persiapan dan pendistribusian dari *flight plan* kepada *cabin crew*.
- Koordinasi dengan *fuel* dan perusahaan *catering* dari maskapai.
- Persiapan *wheather forecasts* dan informasi navigasi, dan pendistribusian kepada *cabin crew*.

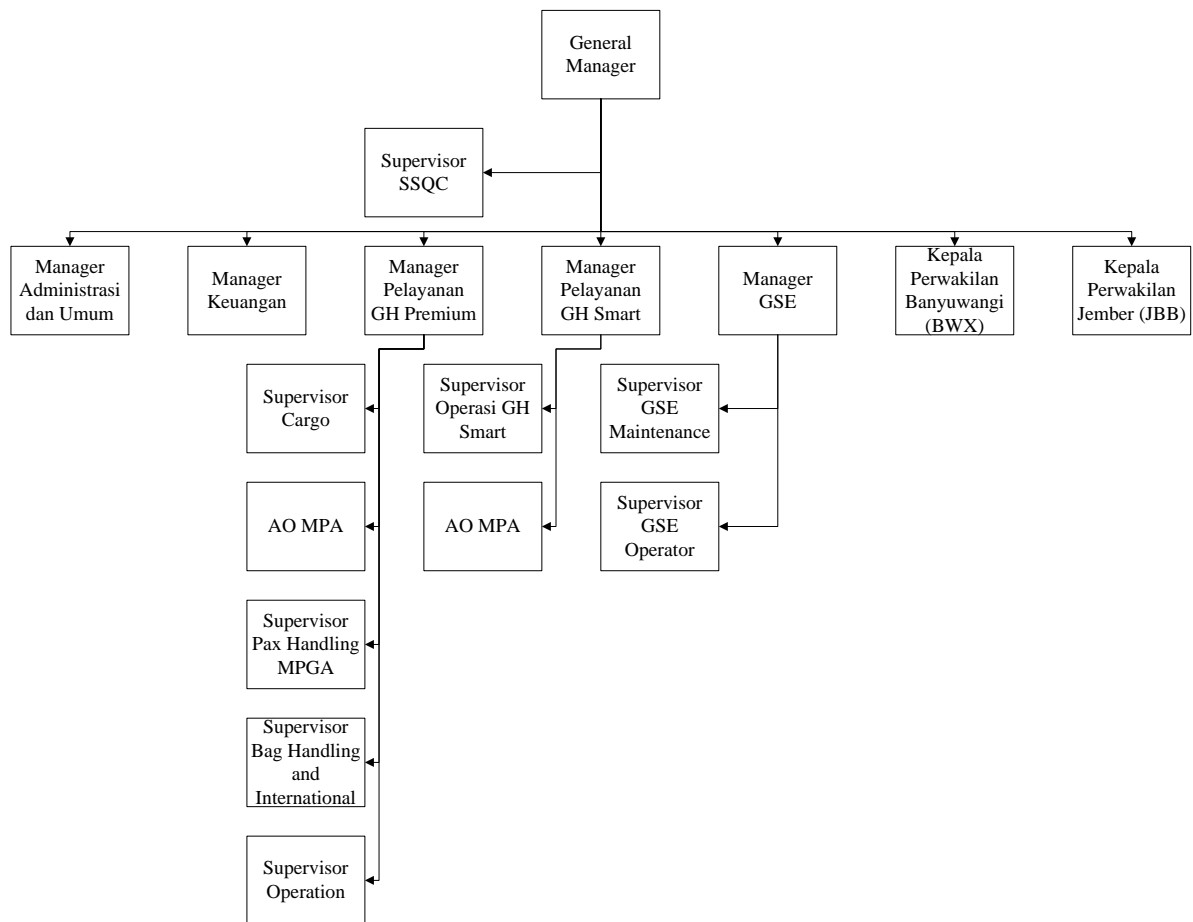
5. *Representation and supervision services.*

Pelayanan *representation* dan *supervision* terdiri dari:

- Penyusunan pembayaran dan atau penerbitan jaminan atas nama maskapai kepada institusi terkait seperti operator dari terminal, otoritas bandara, bea cukai, kepolisian, dan yang lainnya terhadap seluruh pelayanan yang diberikan dan terdaftar sebagai kontrak.
- Membangun dan menjaga hubungan dengan otoritas lokal atas nama perusahaan maskapai penerbangan.
- Mempersiapkan, mengirimkan dan mengisi laporan, statistik, dokumen, dan yang lainnya berkaitan dengan penerbangan.

4.1.1 Struktur Organisasi Gapura Angkasa

Gapura Angkasa cabang Bandara Juanda Surabaya dipimpin oleh seorang *General Manager* (GM). GM membawahi 5 *manager* dan 2 kepala perwakilan yaitu perwakilan Banyuwangi dan Jember. Berikut ini adalah Gambar 4.1 yang menunjukkan bagan lengkap dari struktur organisasi Gapura:



Gambar 4. 1 Struktur Organisasi Garuda Angkasa Bandara Juanda Surabaya (Sumber: Garuda Angkasa)

Dari bagan struktur organisasi di atas terdapat *manager* pelayanan *ground handling premium* dan *smart*. *Ground handling premium* merupakan *ground handling* yang menangani penerbangan Garuda di Terminal 2, sedangkan *ground handling smart* menangani penerbangan dari Citilink di Terminal 1.

4.1.2 Operation Ground Handling Garuda Angkasa

Operation ground handling Garuda merupakan salah satu bagian dari Garuda Angkasa. Tugas dari *operation* yaitu mengatur bagian dari *pre-flight* dan *post-flight* dari penerbangan. Aktivitas *pre-flight* yang ditangani yaitu membuat perencanaan perjalanan dari penerbangan sampai dengan pengaturan penumpang dan muatan pesawat lainnya sebelum penerbangan berlangsung. Sedangkan untuk

post-flight, mengatur penumpang maupun muatan pesawat lainnya setelah penerbangan berakhir.

Pada *operation*, terdapat 7 jabatan pekerja yaitu *supervisor*, *FOO*, *ramp*, *KL*, *LM*, *co lead*, dan *crew desk*. Jumlah pekerja dari masing-masing jabatan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Jabatan dan Jumlah Pekerja *Operation* Gapura Angkasa

No.	Jabatan	Jumlah Pekerja
1	<i>Supervisor</i>	3
2	<i>Flight Operation Officer/FOO</i>	12
3	<i>Ramp Dispatcher/Ramp</i>	12
4	<i>Load Controller/KL</i>	9
5	<i>Load Master/LM</i>	15
6	<i>Departure Controller/Co Lead</i>	3
7	<i>Crew Dispatcher/Crew Desk</i>	3
	Total	57

4.1.3 Jadwal Kerja *Operation* Gapura Angkasa

Jumlah pekerja tersebut dibagi ke dalam 3 tim secara merata. Tim ini dibagi untuk membagi *shift* kerja dari *operation*. Jadwal *shift* diatur dengan 1 tim masuk *shift* pagi, 1 tim masuk *shift* siang, dan 1 tim *off*. Contoh jadwal kerja dari *operation* Gapura dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3. 1 tim yang bekerja pada *operation* terdiri dari *supervisor*, *FOO*, *ramp dispatcher*, *load controller*, *load master*, *departure controller*, dan *crew dispatcher*. Di setiap tim harus ada ketujuh jabatan tersebut dengan 1 *supervisor* dan 1 *departure controller*.

Tabel 4. 2 Jadwal Kerja *Supervisor Operation* Gapura Angkasa

NO	NAME	JOBS	1	2	3	4	5
			MO	TU	WE	TH	FR
1	R. TRIYONO	SPV	P	S	S	X	X
2	SUGENG		S	X	X	P	P
3	DANIEL MDS, SE		X	P	P	S	S

Sumber: Gapura Angkasa

Tabel 4. 3 Jadwal Kerja *Operation* Gapura Angkasa

NO	NAME	JOBS	1	2	3	4	5
			MO	TU	WE	TH	FR
1	SUKAMTO	LEADER	P	S12	S13	X	X
2	NURHADI	F O O	S12	S12	S13	OH	X
3	IKBALUDIN		P	S13	S12	X	X
4	NOVAN		P	S13	S12	X	OH
5	TARA	CO.LEAD	P	P	S13	X	X
6	YENI	C/DESK	P	S13	S12	X	X
7	ERVIN PRISMA	R A M P	P	S13	S12	X	X
8	SAHRUL		P	S13	S13	X	X
9	RISKA		P	P	X	X	P
10	RESTI		P	S13	S13	X	X
11	MAHARDHI	K L	P	S12	S13	S12	X
12	SHOBIRIN		S12	S13	S12	X	X
13	MADAR		P	S12	S12	X	X
14	SAMSURI	L M	P	P	S12	S12	X
15	SUGIONO		P	S12	S13	S12	X
16	ERWIN JAWAK		P	S13	S13	X	P
17	LUCKI		P	S13	S13	X	X
18	ARI WIBOWO		P	S13	S12	X	X

Sumber: Gapura Angkasa

Pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3 diperlihatkan jadwal kerja dari *operation* Gapura untuk 1 tim antara tanggal 1 sampai dengan 5 di bulan Agustus 2016. Setiap harinya terdapat 2 *supervisor* yang masing-masing bekerja *shift* pagi dan siang yang diperlihatkan pada Tabel 4.2. Untuk FOO terdapat 4 orang yang salah satunya menjadi *leader*. Kemudian terdapat pekerja *ramp dispatcher* 4 orang, *load controller* 3 orang, dan *load master* 5 orang. Sementara itu, untuk *departure controller* dan *crew dispatcher* masing-masing terdapat 1 orang pada setiap *shift*.

Kode *shift* ditandai sebagai berikut:

- P untuk *shift* pagi.
- S untuk *shift* siang (*supervisor*).
- S12 untuk *shift* siang yang pertama yaitu pukul 12.00-20.00 WIB.
- S13 untuk *shift* siang yang kedua yaitu pukul 13.00-21.00 WIB.
- OH untuk *office hour* yaitu pukul 08.00-16.00 WIB.
- X untuk *off*.

4.1.4 Jadwal Penerbangan yang Ditangani oleh Gapura Angkasa

Penerbangan yang ditangani oleh Gapura di Bandara Juanda setiap harinya berjumlah 50 penerbangan terdiri dari 41 penerbangan dengan jadwal kedatangan dan keberangkatan, dan 9 penerbangan yang hanya jadwal kedatangan saja. Maskapai yang ditangani terdiri dari Garuda Indonesia, China Airlines, dan Royal Brunei Airlines. Jadwal penerbangan *daily* dari yang ditangani oleh Gapura dapat dilihat pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.5.

Tabel 4. 4 Jadwal Penerbangan *Arrival* dan *Departure*

No.	<i>Flight Number</i>	<i>Arrival</i>	<i>STA</i>	<i>Flight Number</i>	<i>Departure</i>	<i>STD</i>
1			EX-RON	GA 303	CGK	05:25
2			EX-RON	GA 7302	BWX	06:00
3			EX-RON	CI 752	SIN	06:05
4			EX-RON	GA 631	UPG	06:10
5			EX-RON	GA 305	CGK	06:15
6			EX-RON	BI 796	BWN	06:30
7			EX-RON	GA 350	BPN	06:35
8			EX-RON	GA 854	SIN	07:35
9	GA 368	UPG	06:55	GA 368	SRG	07:45
10	GA 302	CGK	07:05	GA 307	CGK	07:50

No.	<i>Flight Number</i>	<i>Arrival</i>	<i>STA</i>	<i>Flight Number</i>	<i>Departure</i>	<i>STD</i>
11			EX-RON	GA 338	DPS	07:55
12	GA 449	KOE	07:30	GA 449	CGK	08:25
13	GA 304	CGK	08:05	GA 309	CGK	08:50
14	GA 7303	BWX	08:25	GA 7306	JBB	08:55
15	GA 541	BDJ	07:55	GA 540	BDJ	09:15
16	GA 306	CGK	09:10	GA 311	CGK	10:10
17	GA 364	SRG	10:15	GA 364	LOP	11:00
18	GA 341	DPS	10:05	GA 342	DPS	11:05
19	GA 308	CGK	10:25	GA 313	CGK	11:10
20	GA 351	BPN	10:40	GA 360	BDO	11:25
21	GA 7307	JBB	11:15	GA 7304	BWX	11:45
22	GA 310	CGK	11:45	GA 315	CGK	12:30
23	GA 312	CGK	12:45	GA 317	CGK	13:30
24	GA 339	DPS	13:20	GA 348	DPS	14:10
25	GA 670	UPG	13:50	GA 671	UPG	14:30
26	GA 314	CGK	14:05	GA 319	CGK	14:50
27	GA 7305	BWX	14:10	GA 7308	JOG	14:55
28	GA 365	LOP	14:30	GA 365	SRG	15:10
29	GA 361	BDO	14:55	GA 354	BPN	15:40
30	GA 316	CGK	15:05	GA 321	CGK	15:50
31	GA 347	DPS	15:10	GA 344	DPS	16:25
32	GA 543	BDJ	16:55	GA 542	BDJ	17:40
33	GA 373	BDO	16:55	GA 372	BDO	17:45
34	GA 318	CGK	16:45	GA 323	CGK	18:00

No.	<i>Flight Number</i>	<i>Arrival</i>	<i>STA</i>	<i>Flight Number</i>	<i>Departure</i>	<i>STD</i>
35	GA 448	CGK	17:25	GA 448	KOE	18:10
36	GA 320	CGK	17:45	GA 325	CGK	18:40
37	GA 367	SRG	18:20	GA 367	UPG	19:05
38	GA 322	CGK	18:45	GA 327	CGK	19:30
39	GA 324	CGK	19:45	GA 329	CGK	20:30
40	GA 355	BPN	19:40	GA 331	CGK	21:50
41	GA 326	CGK	21:00	GA 333	CGK	22:50

Sumber: Gapura Angkasa

Tabel 4. 5 Jadwal Penerbangan *Arrival*

No.	<i>Flight Number</i>	<i>Arrival</i>	<i>STA</i>	<i>Flight Number</i>	<i>Departure</i>	<i>STD</i>
1	GA 7309	JOG	17:50			RON
2	GA 630	UPG	19:05			RON
3	GA 349	DPS	19:40			RON
4	BI 795	BWN	20:50			RON
5	GA 855	SIN	21:00			RON
6	CI 751	SIN	21:45			RON
7	GA 328	CGK	22:10			RON
8	GA 330	CGK	23:25			RON
9	GA 332	CGK	00:35			RON

Sumber: Gapura Angkasa

4.2 Pengukuran Beban Kerja Mental Dengan Metode NASA-TLX

Langkah awal untuk pengolahan beban kerja mental yaitu dengan mengklasifikasi jabatan pada *operation* Gapura dan jumlah pekerjanya. Pada *operation* terdapat 7 jabatan dengan jumlah pekerja total 57. Klasifikasi dari jabatan

dan jumlah pekerja per jabatan dilakukan untuk menentukan jumlah kuisisioner yang dibutuhkan untuk pengambilan data. Rincian jumlah kuisisioner yang diperlukan dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Rincian Jabatan dan Jumlah Kebutuhan Kuisisioner

No.	Jabatan	Kebutuhan Kuisisioner
1	<i>Supervisor</i>	3
2	<i>Flight Operation Officer/FOO</i>	9
3	<i>Ramp Dispatcher/Ramp</i>	9
4	<i>Load Controller/KL</i>	6
5	<i>Load Master/LM</i>	12
6	<i>Departure Controller/Co Lead</i>	3
7	<i>Crew Dispatcher/Crew Desk</i>	3
	Total	45

Hasil dari pengambilan data melalui kuisisioner yang pertama yaitu berupa nilai bobot dari 6 indikator pada metode NASA-TLX. Keenam indikator tersebut yaitu Kebutuhan Mental (*Mental Demand/MD*), Kebutuhan Fisik (*Physical Demand/PD*), Kebutuhan Waktu (*Temporal Demand/TD*), Performansi (*Performance/P*), Tingkat Frustrasi (*Frustration Level/FL*), dan Usaha (*Effort/E*). Penilaian bobot dilakukan dengan pemilihan salah satu dari keenam indikator yang dipasangkan satu sama lain.

Setelah itu, dilakukan *rating* terhadap keenam indikator tersebut. *Rating* berskala antara 0-100, dengan nilai 0 berarti rendah dan 100 berarti tinggi. Hasil nilai bobot dan *rating* dari kuisisioner kemudian diolah untuk mendapatkan nilai produk, nilai *WWL*, dan nilai rata-rata *WWL*. Nilai bobot dan *rating* dari masing-masing indikator dikalikan untuk menghasilkan nilai produk.

$$Produk = rating \times bobot \ faktor \quad (4.1)$$

Nilai produk kemudian dijumlah keseluruhannya untuk mendapatkan nilai *WWL*.

$$WWL = \sum Produk \quad (4.2)$$

Setelah nilai *WWL* didapatkan, kemudian dihitung nilai rata-rata dari *WWL* tersebut.

$$\text{Rata - rata } WWL = \frac{WWL}{\text{Total Jumlah Bobot}} \quad (4.3)$$

Tabel 4. 7 Kategori Beban Kerja

No.	Range Nilai Rata-rata <i>WWL</i>	Kategori Beban Kerja
1	0-9	Rendah
2	10-29	Sedang
3	30-49	Agak Tinggi
4	50-79	Tinggi
5	80-100	Tinggi Sekali

Sumber: Simanjuntak, 2010

Terakhir nilai rata-rata *WWL* dikategorikan berdasarkan *range* nilainya. Tabel 4.7 menunjukkan *range* dari nilai rata-rata *WWL* beserta kategorinya, sedangkan hasil dari perhitungan nilai rata-rata *WWL* dan kategorinya dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Hasil Rekapitulasi Beban Kerja *Operation* Gapura Angkasa

No.	Jabatan	Pekerja Ke-	Rata-rata <i>WWL</i>	Kategori
1	<i>Supervisor</i>	1	95.33	Sangat Tinggi
2		2	88.67	Sangat Tinggi
3		3	89.00	Sangat Tinggi
4	<i>Flight Operation Officer</i>	1	88.67	Sangat Tinggi
5		2	84.67	Sangat Tinggi
6		3	87.67	Sangat Tinggi
7		4	94.33	Sangat Tinggi
8		5	95.00	Sangat Tinggi
9		6	91.67	Sangat Tinggi
10		7	65.33	Tinggi
11		8	87.00	Sangat Tinggi
12		9	64.00	Tinggi
13	<i>Ramp Dispatcher</i>	1	89.00	Sangat Tinggi
14		2	85.67	Sangat Tinggi
15		3	77.33	Tinggi
16		4	83.33	Sangat Tinggi

No.	Jabatan	Pekerja Ke-	Rata-rata WWL	Kategori
17		5	94.67	Sangat Tinggi
18		6	62.33	Tinggi
19		7	83.33	Sangat Tinggi
20		8	79.33	Sangat Tinggi
21		9	84.33	Sangat Tinggi
22	<i>Load Controller</i>	1	96.00	Sangat Tinggi
23		2	93.33	Sangat Tinggi
24		3	92.67	Sangat Tinggi
25		4	86.33	Sangat Tinggi
26		5	90.33	Sangat Tinggi
27		6	82.33	Sangat Tinggi
28	<i>Load Master</i>	1	69.00	Tinggi
29		2	98.33	Sangat Tinggi
30		3	86.67	Sangat Tinggi
31		4	93.67	Sangat Tinggi
32		5	65.67	Tinggi
33		6	90.67	Sangat Tinggi
34		7	79.33	Sangat Tinggi
35		8	87.67	Sangat Tinggi
36		9	63.67	Tinggi
37		10	77.33	Tinggi
38		11	86.00	Sangat Tinggi
39		12	81.00	Sangat Tinggi
40	<i>Departure Controller</i>	1	98.00	Sangat Tinggi
41		2	78.33	Tinggi
42		3	99.67	Sangat Tinggi
43	<i>Crew Dispatcher</i>	1	90.67	Sangat Tinggi
44		2	83.33	Sangat Tinggi
45		3	92.67	Sangat Tinggi

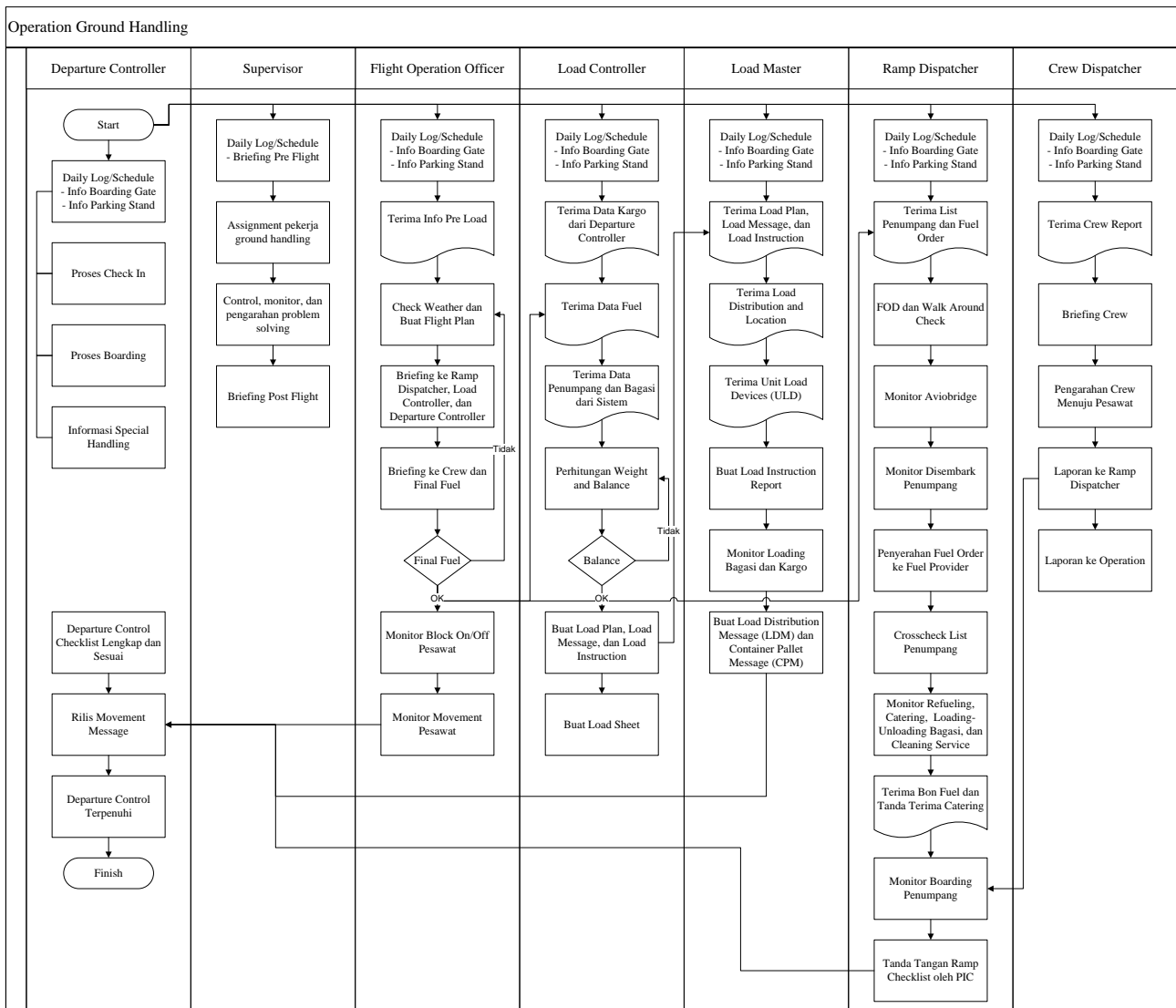
4.3 Proses Bisnis *Operation* Garuda Angkasa

Proses bisnis dari *operation* Garuda dimulai dari *departure controller* yang mengkomunikasikan bagian-bagian dari Garuda. Setiap jabatan memulai dengan menyiapkan *daily log* masing-masing bagian pekerjaan dan *schedule* dari penerbangan pada hari aktivitas. *Supervisor* memulai aktivitas dengan *briefing pre flight*, kemudian penugasan pada masing-masing bagian di *operation*. Aktivitas

diakhiri pada *departure controller* juga. *Flowchart* proses bisnis pada *operation* dapat dilihat pada Gambar 4.2.

Departure controller berperan sebagai pusat komunikasi pada *operation* Gapura. Informasi dari bagian *check in* dan *boarding* masuk ke bagian *operation* melalui *departure controller*. Informasi kemudian diteruskan ke bagian-bagian dari *operation* yang terkait. *Supervisor* bertugas untuk menjalankan fungsi supervisi, yaitu mengendalikan dan memonitor seluruh aktivitas yang terdapat pada bagian *operation*. *Supervisor* memantau semua pekerja dan mengarahkan pekerja untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang dihadapi. *Flight Operation Officer* bertugas untuk memonitor pergerakan dari pesawat dan memuat *flight plan*.

Pekerja *ramp* berfungsi untuk memonitor aktivitas pesawat mulai dari *block on* sampai dengan *block off*. Aktivitas yang dimonitor mencakup *disembark* dan *boarding* penumpang, *loading-unloading* bagasi dan kargo, pemuatan *catering*, *refueling*, sampai dengan *cleaning service* interior dari pesawat. *Load controller* dan *load master* bertugas mengatur muatan dari penumpang, bagasi, dan kargo, serta menyeimbangkan muatan di dalam pesawat. *Crew dispatcher* bertugas mengatur *crew* menuju pesawat.



Gambar 4. 2 Proses Bisnis *Operation* Garuda Angkasa

Masing-masing dari jabatan tersebut memiliki waktu kerja tersendiri dalam sehari. Rincian dari frekuensi, Standar Kemampuan Rata-rata (SKR), Waktu Penyelesaian Tugas (WPT), dan rata-rata waktunya dapat dilihat pada Tabel 4.9 sampai dengan Tabel 4.15.

Tabel 4. 9 Deskripsi Tugas dan Waktu dari *Supervisor*

<i>Supervisor</i>					
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	1	3	3	3
2	<i>Briefing pre flight</i>	1	6	6	6
3	Penugasan masing-masing pekerja <i>ground handling</i>	1	8	8	8
4	<i>Control</i> , monitor, dan pengarahan <i>problem solving</i>	1	87	87	87
5	<i>Briefing post flight</i>	1	11	11	11
Total					115

Tabel 4. 10 Deskripsi Tugas dan Waktu dari *Flight Operation Officer*

<i>Flight Operation Officer/FOO</i>					
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	4	3	12	3
2	Mengecek <i>weather</i> dan buat <i>flight plan</i>	4	18	72	18
3	<i>Briefing</i> ke <i>ramp dispatcher</i> , <i>load controller</i> , dan <i>departure controller</i>	4	4	16	4
4	<i>Briefing</i> ke <i>crew</i> dan <i>final fuel</i>	4	12	48	12
5	Monitor <i>block on/off</i> pesawat	4	66	264	66
6	Monitor <i>movement</i> pesawat	4	125	500	125
Total					125

Tabel 4. 11 Deskripsi Tugas dan Waktu dari *Ramp Dispatcher*

<i>Ramp Dispatcher/Ramp</i>					
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	4	5	20	5
2	Terima <i>list</i> penumpang dan <i>final fuel</i>	4	2	8	2
3	<i>FOD</i> dan <i>Walk Around Check</i>	4	3	12	3
4	Monitor <i>aviobridge</i>	4	3	12	3
5	Monitor <i>disembark</i> penumpang	4	12	48	12
6	Penyerahan <i>fuel order</i> ke <i>fuel provider</i>	4	2	8	2

<i>Ramp Dispatcher/Ramp</i>					
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)
7	<i>Crosscheck list</i> penumpang	4	6	24	6
8	Monitor <i>refueling, catering, loading-unloading, dan cleaning service</i>	4	20	80	20
9	Terima <i>bon fuel</i> dan tanda terima <i>catering</i>	4	2	8	2
10	Monitor <i>boarding</i> penumpang	4	17	68	17
11	Tanda tangan <i>ramp checklist</i> oleh <i>PIC</i>	4	2	8	2
Total					74

Tabel 4. 12 Deskripsi Tugas dan Waktu dari *Load Master*

<i>Load Master/LM</i>					
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	4	3	12	3
2	Terima <i>load plan, load message, dan load instruction</i>	4	2	8	2
3	Terima <i>load distribution and location</i>	4	3	12	3
4	Terima <i>Unit Load Devices (ULD)</i>	4	3	12	3
5	Buat <i>Load Instruction Report</i>	4	4	16	4
6	Monitor <i>loading</i> bagasi dan kargo	4	18	72	18
7	Buat <i>Load Distribution Message (LDM)</i> dan <i>Container Pallet Message (CPM)</i>	4	4	16	4
Total					37

Tabel 4. 13 Deskripsi Tugas dan Waktu dari *Load Controller*

<i>Load Controller/KL</i>					
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	9	2	18	2
2	Terima data kargo dari <i>departure controller</i>	9	2	18	2
3	Terima data <i>fuel</i>	9	5	45	5
4	Terima data penumpang dan bagasi dari system	9	2	18	2

Load Controller/KL					
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)
5	Perhitungan <i>weight and balance</i>	9	5	45	5
6	Buat <i>load plan, load message, dan load instruction</i>	9	2	18	2
7	Buat <i>load sheet</i>	9	3	27	3
Total					21

Tabel 4. 14 Deskripsi Tugas dan Waktu dari *Departure Controller*

Departure Controller/Co Lead					
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	1	3	3	3
2	Proses <i>check in</i>	1	80	80	80
3	Proses <i>boarding</i>	1	17	17	17
4	Informasi <i>special handling</i>	1	10	10	10
5	<i>Departure checklist</i> lengkap dan sesuai	1	5	5	5
6	Rilis <i>movement message</i>	1	5	5	5
7	<i>Departure control</i> terpenuhi	1	3	3	3
Total					96

Tabel 4. 15 Deskripsi Tugas dan Waktu dari *Crew Dispatcher*

Crew Dispatcher/Crew Desk					
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	5	3	15	3
2	Terima <i>crew report</i>	5	5	25	5
3	<i>Briefing crew</i>	5	11	55	11
4	Pengarahan <i>crew</i> menuju pesawat	5	6	30	6
5	Laporan ke <i>ramp dispatcher</i>	5	3	15	3
6	Laporan ke <i>operation</i>	5	6	30	6
Total					34

Setiap jabatan memiliki frekuensi pengerjaan tugas yang berbeda-beda setiap harinya. Deskripsi tugas yang ditampilkan pada Tabel 4.9 sampai dengan

Tabel 4.15 merupakan deskripsi untuk satu pekerja pada masing-masing jabatan. Total merupakan nilai rata-rata pengerjaan tugas per penerbangan per hari. Hasil dari perhitungan pada tabel-tabel di atas digunakan untuk menghitung kebutuhan pekerja *operation* Gapura per periode waktu. Total waktu rata-rata per jabatan akan dikalikan dengan jumlah penerbangan per periode waktu, kemudian dibagi dengan target penanganan 1 penerbangan yaitu 120 menit. Target waktu 120 menit merupakan target yang ditetapkan untuk waktu penanganan penerbangan yang dimulai dari persiapan sampai dengan pesawat *take-off*.

4.4 Penerbangan *Delay*

Perhitungan kebutuhan dilakukan dalam kondisi jadwal penerbangan normal dan juga dalam kondisi terdapat penerbangan yang *delay* di waktu-waktu tertentu. Kriteria waktu *delay* yang dipergunakan yaitu 30 menit atau lebih. Tabel 4.16 menunjukkan jumlah *delay* antara bulan Juni sampai dengan Agustus 2016, dengan kolom yang berwarna merah merupakan periode *delay* yang dimasukkan ke dalam perhitungan kebutuhan pekerja. Jadwal penerbangan *delay* yang dimasukkan ke dalam perhitungan adalah periode waktu dengan jumlah *delay* lebih dari 30 kali selama 4 bulan tersebut.

Perhitungan penerbangan yang mengalami *delay* berdasarkan frekuensi jumlah penerbangan yang *delay* lebih dari 30 menit pada periode-periode waktu yang telah ditentukan. Dari hasil total frekuensi selama 4 bulan, kemudian ditentukan waktu-waktu terdapat penerbangan *delay* pada periode dengan frekuensi *delay* lebih dari 30 kali. Setelah itu, pada periode *delay* tersebut akan dihitung kembali jadwal normal penerbangan ditambah waktu *delay* selama 30 menit, yang kemudian akan menjadi jadwal penerbangan baru pada perhitungan untuk antisipasi *delay*.

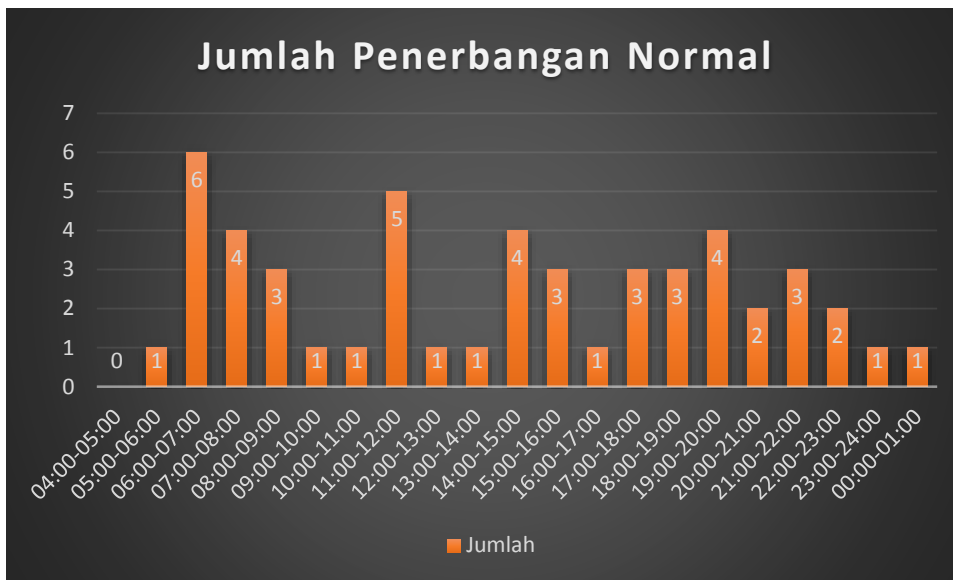
Tabel 4. 16 Jumlah *Delay* Bulan Juni-Agustus 2016

Periode Waktu	Juni	Juli	Agustus	September	Jumlah
04:00-05:00	0	0	0	0	0
05:00-06:00	0	0	0	1	1
06:00-07:00	2	3	1	0	6

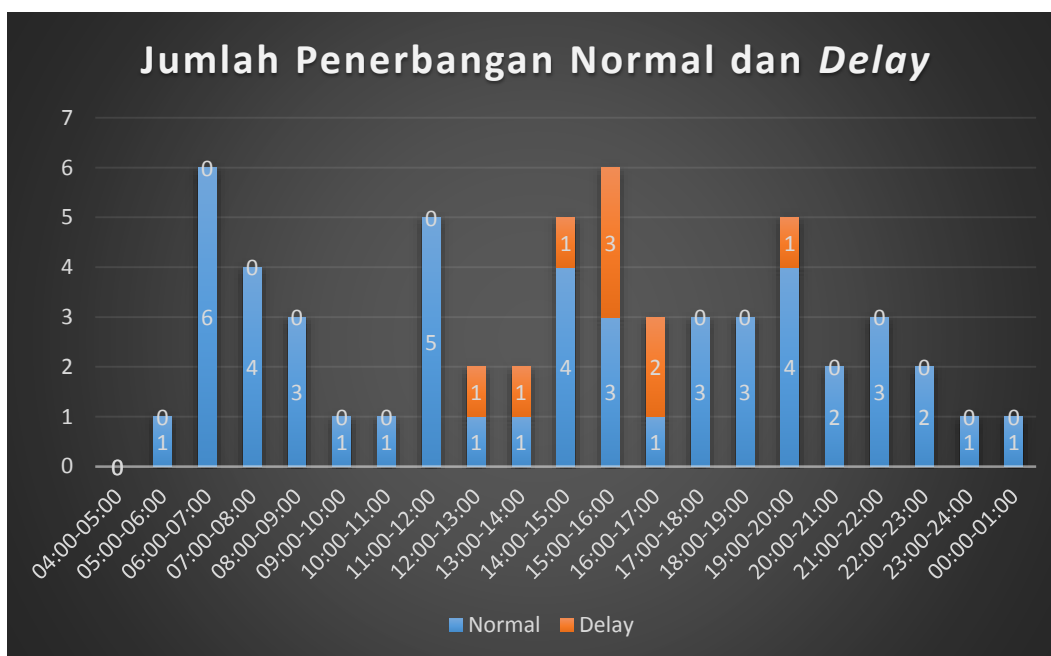
Periode Waktu	Juni	Juli	Agustus	September	Jumlah
07:00-08:00	4	11	5	3	23
08:00-09:00	1	7	1	2	11
09:00-10:00	1	0	2	0	3
10:00-11:00	0	1	0	1	2
11:00-12:00	7	19	6	17	49
12:00-13:00	8	7	9	14	38
13:00-14:00	8	7	9	7	31
14:00-15:00	11	18	16	10	55
15:00-16:00	20	29	21	24	94
16:00-17:00	2	4	0	2	8
17:00-18:00	2	4	2	2	10
18:00-19:00	9	23	22	15	69
19:00-20:00	1	11	9	7	28
20:00-21:00	3	10	5	8	26
21:00-22:00	0	0	0	0	0
22:00-23:00	0	0	0	0	0
23:00-24:00	0	0	0	0	0
00:00-01:00	0	0	0	0	0

4.5 Perhitungan Kebutuhan Jumlah Pekerja

Kebutuhan jumlah pekerja dihitung berdasarkan waktu proses dari masing-masing jabatan yang kemudian akan dikalkulasi dengan jumlah penerbangan yang ada per periode waktu. Waktu proses pekerjaan dari masing-masing jabatan dibagi dengan waktu standar proses penanganan penerbangan selama 120 menit. Kemudian hasilnya dikalikan dengan jumlah penerbangan yang ada pada jadwal. Perhitungan jumlah kebutuhan pekerja dilakukan pada 2 kondisi yaitu kondisi penerbangan normal dan kondisi antisipasi penerbangan *delay*. Berikut ini merupakan *chart* jumlah penerbangan untuk kondisi normal dan juga untuk kondisi antisipasi penerbangan *delay* yang diperlihatkan pada Gambar 4.3 dan Gambar 4.4.



Gambar 4. 3 Jadwal Penerbangan Kondisi Normal



Gambar 4. 4 Jadwal Penerbangan Kondisi Normal dan *Delay*

Dari hasil perhitungan waktu proses pekerjaan per jabatan dan jumlah penerbangan kemudian dihitung kebutuhan jumlah pekerja.

Hasil dari kebutuhan total kebutuhan pekerja per periode waktu dapat dilihat pada Tabel 4.17 sampai dengan Tabel 4.20.

Tabel 4. 17 Jumlah Total Kebutuhan Pekerja Untuk Kondisi Normal Pukul 04.00-15.00 WIB

Jabatan	Periode Jam										
	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00
Jumlah Penerbangan	0	1	6	4	3	1	1	5	1	1	4
<i>Supervisor</i>	0	1	6	4	3	1	1	5	1	1	4
<i>Flight Operation Officer</i>	0	2	7	5	4	2	2	6	2	2	5
<i>Ramp Dispatcher</i>	0	1	4	3	2	1	1	4	1	1	3
<i>Load Master</i>	0	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2
<i>Load Controller</i>	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Departure Controller</i>	0	1	5	4	3	1	1	4	1	1	4
<i>Crew Desk</i>	0	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2
Total Pekerja	0	8	28	21	15	8	8	24	8	8	21

Tabel 4. 18 Jumlah Total Kebutuhan Pekerja Untuk Kondisi Normal Pukul 15.00-01.00 WIB

Jabatan	Periode Jam									
	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	00:00-01:00
Jumlah Penerbangan	3	1	3	3	4	2	3	2	1	1
<i>Supervisor</i>	3	1	3	3	4	2	3	2	1	1
<i>Flight Operation Officer</i>	4	2	4	4	5	3	4	3	2	2
<i>Ramp Dispatcher</i>	2	1	2	2	3	2	2	2	1	1

Jabatan	Periode Jam									
	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	00:00-01:00
<i>Load Master</i>	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
<i>Load Controller</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Departure Controller</i>	3	1	3	3	4	2	3	2	1	1
<i>Crew Desk</i>	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Total Pekerja	15	8	15	15	21	12	15	12	8	8

Tabel 4. 19 Jumlah Total Kebutuhan Pekerja Untuk Kondisi *Delay* Pukul 04.00-15.00 WIB

Jabatan	Periode Jam										
	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00
Jumlah Penerbangan	0	1	6	4	3	1	1	5	2	2	5
<i>Supervisor</i>	0	1	6	4	3	1	1	5	2	2	5
<i>Flight Operation Officer</i>	0	2	7	5	4	2	2	6	3	3	6
<i>Ramp Dispatcher</i>	0	1	4	3	2	1	1	4	2	2	4
<i>Load Master</i>	0	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2
<i>Load Controller</i>	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Departure Controller</i>	0	1	5	4	3	1	1	4	2	2	4
<i>Crew Desk</i>	0	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2
Total Pekerja	0	8	28	21	15	8	8	24	12	12	24

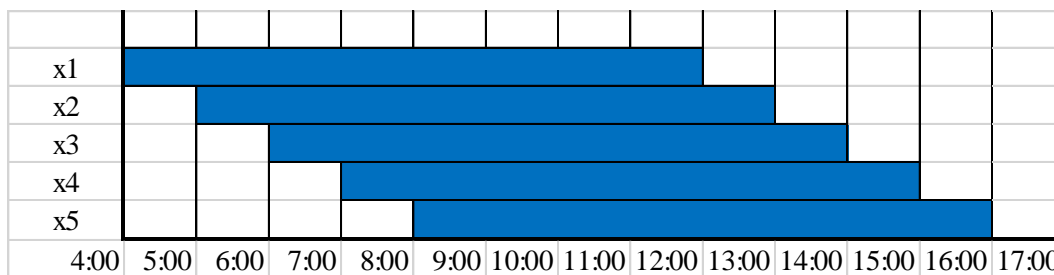
Tabel 4. 20 Jumlah Total Kebutuhan Pekerja Untuk Kondisi *Delay* Pukul 15.00-01.00 WIB

Jabatan	Periode Jam									
	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	00:00-01:00
Jumlah Penerbangan	6	3	3	3	5	2	3	2	1	1
<i>Supervisor</i>	6	3	3	3	5	2	3	2	1	1
<i>Flight Operation Officer</i>	7	4	4	4	6	3	4	3	2	2
<i>Ramp Dispatcher</i>	4	2	2	2	4	2	2	2	1	1
<i>Load Master</i>	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1
<i>Load Controller</i>	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Departure Controller</i>	5	3	3	3	4	2	3	2	1	1
<i>Crew Desk</i>	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Total Pekerja	28	15	15	15	24	12	15	12	8	8

Hasil dari perhitungan kebutuhan pekerja untuk kondisi normal menunjukkan total pekerja paling banyak dibutuhkan pada periode pukul 06.00-07.00 WIB yaitu sebanyak 28 pekerja. Sedangkan untuk kondisi *delay*, kebutuhan pekerja paling banyak pada periode pukul 06.00-07.00 WIB dan pukul 15.00-16.00 WIB. Pada 2 periode tersebut dibutuhkan 28 pekerja dengan kombinasi pekerja terdiri dari 7 jabatan yang ada pada *operation* Gapura. Jumlah kebutuhan pekerja diolah kembali untuk mendapatkan pola penjadwalan yang sesuai kebutuhan setiap harinya.

4.6 Pengembangan Model Penjadwalan Dengan *Integer Linear Programming*

Pembangunan dari model *ILP* yaitu berbentuk *schedule shifting* dengan durasi *shift* 8 jam sesuai dengan ketentuan kerja pada *operation ground handling* Gapura. Periode waktu dimulai pada pukul 04.00 WIB dan diakhiri pada pukul 01.00 WIB sesuai jam dari penerbangan yang ditangani *operation* Gapura. Pola *shift* dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Pola *Shift* Penjadwalan

Dapat dilihat pada Gambar 4.5, X1 sampai dengan X5 merupakan jumlah pekerja yang mulai masuk dan selesai pada periode waktu masing-masing. Variabel X dibuat sampai dengan X14 untuk memenuhi kebutuhan pekerja sampai dengan pukul 01.00 WIB. Dari hasil perhitungan kebutuhan pekerja, didapatkan kebutuhan pekerja pada periode pukul 05.00-06.00 WIB membutuhkan sejumlah 8 pekerja. Hali ini berarti X1 ditambah dengan X2 membutuhkan sebanyak 8 pekerja. Hal ini berlaku untuk periode-periode berikutnya sampai dengan pukul 00.00-01.00 WIB. Hasil kebutuhan tersebut kemudian dituangkan ke dalam bentuk model *ILP*.

Model dibangun untuk 2 kondisi, yaitu kebutuhan pekerja dengan kondisi penerbangan normal dan dengan kondisi adanya tambahan penerbangan yang mengalami *delay*. Formulasi *ILP* model *shift* kebutuhan pekerja untuk kondisi normal yaitu:

Objective function:

$$\text{Min. } Z = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} \quad (4.4)$$

Subject to:

$$X_1 + X_2 \geq 8 \quad (4.5)$$

$$X_1 + X_2 + X_3 \geq 28 \quad (4.6)$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \geq 28 \quad (4.7)$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 \geq 28 \quad (4.8)$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 \geq 28 \quad (4.19)$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 \geq 28 \quad (4.10)$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 \geq 28 \quad (4.11)$$

$$X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 \geq 28 \quad (4.12)$$

$$X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} \geq 28 \quad (4.13)$$

$$X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} \geq 24 \quad (4.14)$$

$$X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} \geq 24 \quad (4.15)$$

$$X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} \geq 24 \quad (4.16)$$

$$X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} \geq 24 \quad (4.17)$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14} \geq 0 \quad (4.18)$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14} = \text{integer} \quad (4.19)$$

Objective Function: $Z = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14}$

Z	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14
52	7	1	20	0	0	0	0	0	7	10	7	0	0	0
		Subject to:			Subject to:									
7	0	X1>=0	8	8	X1+X2>=8									
1	0	X2>=0	28	28	X1+X2+X3>=28									
20	0	X3>=0	28	28	X1+X2+X3+X4>=28									
0	0	X4>=0	28	28	X1+X2+X3+X4+X5>=28									
0	0	X5>=0	28	28	X1+X2+X3+X4+X5+X6>=28									
0	0	X6>=0	28	28	X1+X2+X3+X4+X5+X6+X7>=28									
0	0	X7>=0	28	28	X1+X2+X3+X4+X5+X6+X7+X8>=28									
0	0	X8>=0	28	28	X2+X3+X4+X5+X6+X7+X8+X9>=28									
7	0	X9>=0	37	28	X3+X4+X5+X6+X7+X8+X9+X10>=28									
10	0	X10>=0	24	24	X4+X5+X6+X7+X8+X9+X10+X11>=24									
7	0	X11>=0	24	24	X5+X6+X7+X8+X9+X10+X11+X12>=24									
0	0	X12>=0	24	24	X6+X7+X8+X9+X10+X11+X12+X13>=24									
0	0	X13>=0	24	24	X7+X8+X9+X10+X11+X12+X13+X14>=24									
0	0	X14>=0												

Gambar 4. 6 Hasil *Running Model ILP* Kondisi Normal Pada Ms. Excel Menggunakan *Solver*

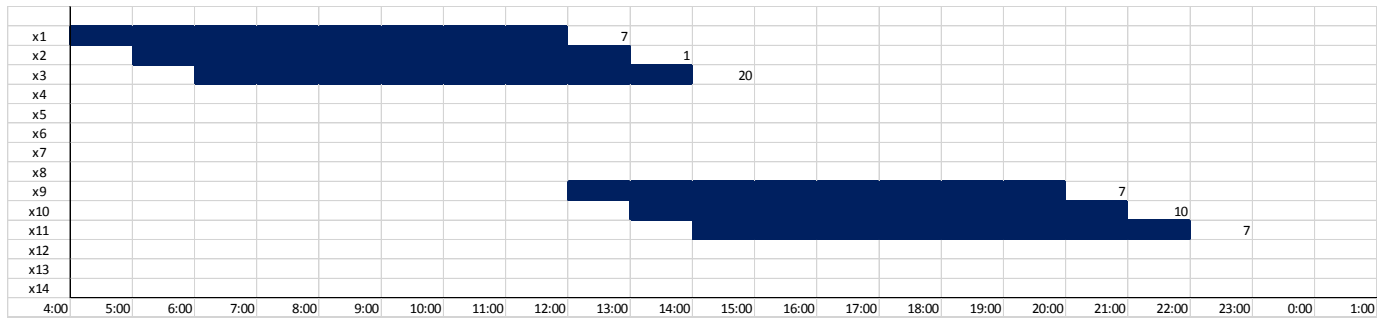
Keterangan dari X1 sampai dengan X14 yaitu:

1. X1 = Pekerja yang Bekerja Pukul 04.00-12.00 WIB.
2. X2 = Pekerja yang Bekerja Pukul 05.00-13.00 WIB.
3. X3 = Pekerja yang Bekerja Pukul 06.00-14.00 WIB.
4. X4 = Pekerja yang Bekerja Pukul 07.00-15.00 WIB.
5. X5 = Pekerja yang Bekerja Pukul 08.00-16.00 WIB.
6. X6 = Pekerja yang Bekerja Pukul 09.00-17.00 WIB.
7. X7 = Pekerja yang Bekerja Pukul 10.00-18.00 WIB.
8. X8 = Pekerja yang Bekerja Pukul 11.00-19.00 WIB.
9. X9 = Pekerja yang Bekerja Pukul 12.00-20.00 WIB.
10. X10 = Pekerja yang Bekerja Pukul 13.00-21.00 WIB.
11. X11 = Pekerja yang Bekerja Pukul 14.00-22.00 WIB.
12. X12 = Pekerja yang Bekerja Pukul 15.00-23.00 WIB.
13. X13 = Pekerja yang Bekerja Pukul 16.00-24.00 WIB.
14. X14 = Pekerja yang Bekerja Pukul 17.00-01.00 WIB.

Hasil dari *running* model *ILP* pada Ms. Excel menggunakan *Solver* yang ditunjukkan pada Gambar 4.6 menunjukkan kebutuhan pekerja yang optimal yaitu pada X1 sampai dengan X3, dan X8 sampai dengan X10. Rinciannya adalah sebagai berikut:

- *Shift* pukul 04.00-12.00 WIB (X1) kebutuhan sebanyak 7 pekerja.
- *Shift* pukul 05.00-13.00 WIB (X2) kebutuhan sebanyak 1 pekerja.
- *Shift* pukul 06.00-14.00 WIB (X3) kebutuhan sebanyak 20 pekerja.
- *Shift* pukul 12.00-20.00 WIB (X9) kebutuhan sebanyak 7 pekerja.
- *Shift* pukul 13.00-21.00 WIB (X10) kebutuhan sebanyak 10 pekerja.
- *Shift* pukul 14.00-22.00 WIB (X11) kebutuhan sebanyak 7 pekerja.

Pola *shift* dan pekerja yang dibutuhkan per *shift* dapat dilihat pada *gantt chart* pada Gambar 4.7. Dapat terlihat bahwa pola *shift* terbagi menjadi 6 dengan jam kerja maksimal pukul 22.00 WIB.



Gambar 4. 7 Gantt Chart Kebutuhan Pekerja Kondisi Normal

Total dibutuhkan sebanyak 52 pekerja dalam sehari untuk menangani penerbangan. Sedangkan formulasi *ILP* model *shift* kebutuhan pekerja untuk kondisi *delay* yaitu:

Objective function:

$$\text{Min. } Z = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} \quad (4.20)$$

Subject to:

$$X_1 + X_2 \geq 8 \quad (4.21)$$

$$X_1 + X_2 + X_3 \geq 28 \quad (4.22)$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \geq 28 \quad (4.23)$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 \geq 28 \quad (4.24)$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 \geq 28 \quad (4.25)$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 \geq 28 \quad (4.26)$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 \geq 28 \quad (4.27)$$

$$X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 \geq 28 \quad (4.28)$$

$$X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} \geq 28 \quad (4.29)$$

$$X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} \geq 24 \quad (4.30)$$

$$X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} \geq 28 \quad (4.31)$$

$$X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} \geq 28 \quad (4.32)$$

$$X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} \geq 28 \quad (4.33)$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14} \geq 0 \quad (4.34)$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14} = \text{integer}(4.35)$$

Objective Function: $Z = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14}$

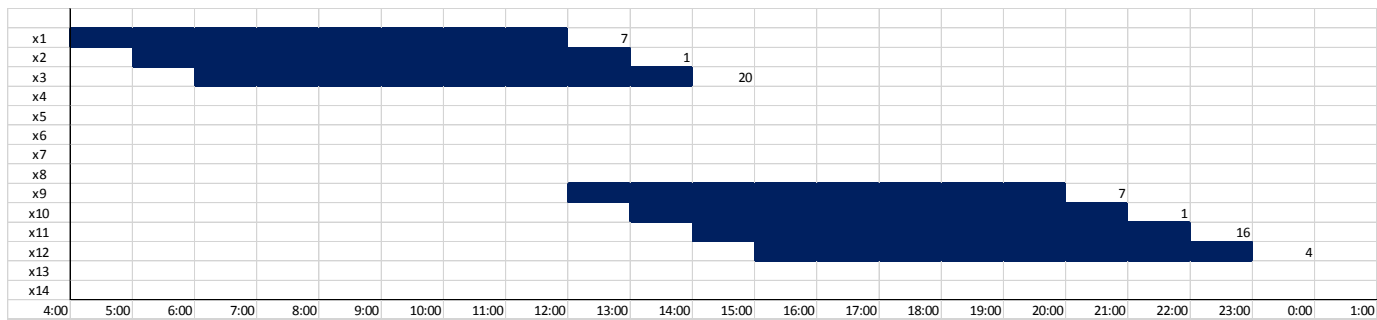
Z	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14
56	7	1	20	0	0	0	0	0	7	1	16	4	0	0
		Subject to:			Subject to:									
7	0	X1>=0	8	8	X1+X2>=8									
1	0	X2>=0	28	28	X1+X2+X3>=28									
20	0	X3>=0	28	28	X1+X2+X3+X4>=28									
0	0	X4>=0	28	28	X1+X2+X3+X4+X5>=28									
0	0	X5>=0	28	28	X1+X2+X3+X4+X5+X6>=28									
0	0	X6>=0	28	28	X1+X2+X3+X4+X5+X6+X7>=28									
0	0	X7>=0	28	28	X1+X2+X3+X4+X5+X6+X7+X8>=28									
0	0	X8>=0	28	28	X2+X3+X4+X5+X6+X7+X8+X9>=28									
7	0	X9>=0	28	28	X3+X4+X5+X6+X7+X8+X9+X10>=28									
1	0	X10>=0	24	24	X4+X5+X6+X7+X8+X9+X10+X11>=24									
16	0	X11>=0	28	28	X5+X6+X7+X8+X9+X10+X11+X12>=28									
4	0	X12>=0	28	28	X6+X7+X8+X9+X10+X11+X12+X13>=28									
0	0	X13>=0	28	28	X7+X8+X9+X10+X11+X12+X13+X14>=28									
0	0	X14>=0												

Gambar 4. 8 Hasil *Running Model ILP* Kondisi *Delay* Pada Ms. Excel Menggunakan *Solver*

Hasil dari *running model* untuk kondisi terdapat penerbangan *delay*, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.8, menunjukkan hasil yang sama secara total yaitu dibutuhkan sebanyak 56 pekerja dalam sehari. Namun terdapat distribusi pekerja yang berbeda. Berikut adalah rincian kebutuhan pekerjanya:

- *Shift* pukul 04.00-12.00 WIB (X1) kebutuhan sebanyak 7 pekerja.
- *Shift* pukul 05.00-13.00 WIB (X2) kebutuhan sebanyak 1 pekerja.
- *Shift* pukul 06.00-14.00 WIB (X3) kebutuhan sebanyak 20 pekerja.
- *Shift* pukul 12.00-20.00 WIB (X9) kebutuhan sebanyak 7 pekerja.
- *Shift* pukul 13.00-21.00 WIB (X10) kebutuhan sebanyak 1 pekerja.
- *Shift* pukul 14.00-22.00 WIB (X11) kebutuhan sebanyak 16 pekerja.
- *Shift* pukul 15.00-23.00 WIB (X12) kebutuhan sebanyak 4 pekerja.

Gantt chart dari pola *shift* dan juga jumlah kebutuhan pekerja per *shift* dapat dilihat pada Gambar 4.9. *Shift* yang diterapkan berjumlah 7 *shift*, dengan jam kerja terakhir sampai dengan pukul 23.00 WIB.



Gambar 4. 9 *Gantt Chart* Kebutuhan Pekerja Kondisi *Delay*

4.7 Validasi Model Penjadwalan

Formulasi model dari *ILP* yang telah dijalankan dan menghasilkan *output* perlu untuk divalidasi untuk mengetahui ketepatan dari *output* dengan formulasi yang dibangun. *Output* dihitung kembali dengan memasukkannya ke dalam formulasi model dan dihitung secara manual.

1. Validasi *Output* Untuk Kondisi Normal

Formulasi:

$$Z = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} \quad (4.36)$$

Output Solver:

Tabel 4. 21 *Output* Kondisi Normal

Variabel	Nilai
X1	7
X2	1
X3	20
X4	0
X5	0
X6	0
X7	0
X8	0
X9	7
X10	10
X11	7
X12	0
X13	0

Variabel	Nilai
X14	0
Z	52

Validasi:

$$Z = 7 + 1 + 20 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 7 + 10 + 7 + 0 + 0 + 0$$

$$Z = 52$$

2. Validasi *Output* Untuk Kondisi *Delay*

Formulasi:

$$Z = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} \quad (4.37)$$

Output Solver:

Tabel 4. 22 *Output* Kondisi *Delay*

Variabel	Nilai
X1	7
X2	1
X3	20
X4	0
X5	0
X6	0
X7	0
X8	0
X9	7
X10	1
X11	16
X12	4
X13	0
X14	0
Z	56

Validasi:

$$Z = 7 + 1 + 20 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 7 + 1 + 16 + 4 + 0 + 0$$

$$Z = 56$$

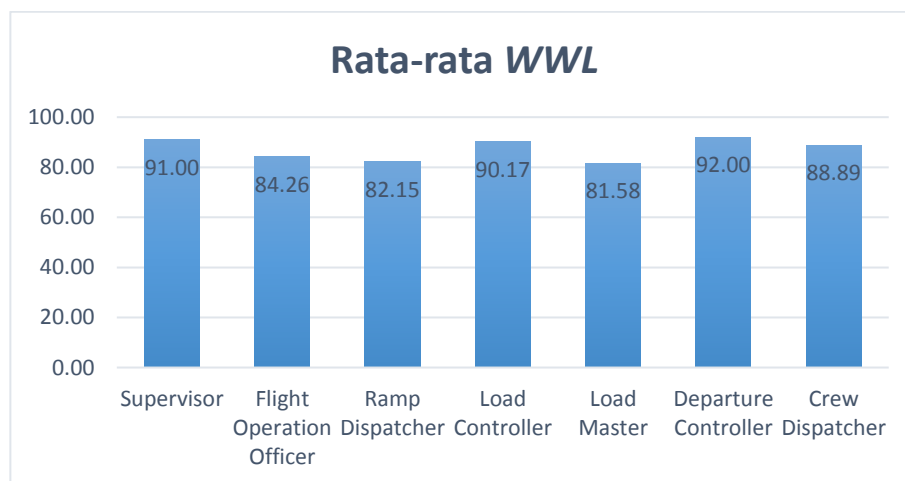
BAB 5

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dilakukan analisis dan pembahasan dari hasil pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan. Analisis dan pembahasan dilakukan pada hasil dari perhitungan beban kerja dan penjadwalan dari pekerja *ground handling*. Selain itu juga dilakukan analisis terkait faktor-faktor yang memiliki pengaruh terhadap hasil dari perhitungan yang telah dilakukan.

5.1 Beban Kerja *Operation Ground Handling* Gapura Angkasa

Hasil dari pengukuran beban kerja mental menggunakan metode NASA-TLX menunjukkan beban kerja dari 7 jabatan pada *operation* Gapura cukup tinggi. Dari 45 pekerja yang dinilai, hanya 9 pekerja yang masuk ke dalam kategori memiliki beban kerja tinggi. Sisanya sebanyak 36 pekerja berkategori beban kerja sangat tinggi. Nilai dari rata-rata *WWL* dari ketujuh jabatan dari 45 pekerja secara rata-rata bernilai lebih dari 79 yang berarti masuk kategori beban kerja sangat tinggi. Sedangkan rata-rata nilai standar dari beban kerja untuk *ground handling* berkisar antara 70-75, yang berarti nilai dari beban *operation* Gapura melebihi dari standar. Rata-rata nilai *WWL* dari ketujuh jabatan dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5. 1 Rata-rata *WWL* Pekerja *Operation* Gapura Angkasa

Tingginya beban kerja yang dialami pekerja *operation* Garuda Angkasa tidak terlepas dari tuntutan ketelitian dari masing-masing pekerjaan. Setiap pekerjaan pada *ground handling* menuntut tingkat *safety* yang tinggi. Jika terjadi kesalahan sedikit saja maka akan berakibat sangat fatal dan mengganggu aktivitas dari pekerjaan maupun penerbangan yang lain pula. Seperti pada *Flight Operation Officer* yang memiliki tugas membuat *flight plan*. Dokumen *flight plan* berisi mengenai informasi rute yang akan dilalui oleh suatu penerbangan dan juga informasi *fuel* yang merupakan hal yang krusial dan tidak boleh salah perhitungan karena dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan pada penerbangan.

Dari *chart* pada Gambar 5.1 terlihat bahwa yang memiliki nilai *WWL* paling tinggi adalah *departure controller*. Tugas *departure controller* yaitu memegang kendali dari komunikasi antar bagian pada *ground handling*, yang akan berpengaruh pada kelancaran proses keseluruhan dari *ground handling* dalam menangani penerbangan. Kesalahan pada komunikasi dapat mempengaruhi pengerjaan dari suatu tugas dan akan berdampak pada tugas-tugas lainnya secara berurutan.

Untuk beban kerja secara fisik, hal yang berpengaruh adalah lamanya waktu proses untuk penanganan satu penerbangan yang selama 2 jam. Sedangkan jadwal dari penerbangan tidak berjarak 2 jam antara satu penerbangan dengan penerbangan lainnya. Dalam beberapa periode waktu, terdapat lebih dari 1 penerbangan, dimana bisa mencapai 5 penerbangan dalam rentang 1 jam. Hal ini yang juga menuntut kecepatan dan ketelitian dari setiap pengerjaan penanganan penerbangan dengan tuntutan banyaknya penerbangan per hari yang mencapai 50 penerbangan.

Beban mental maupun fisik akan lebih terasa apabila terjadi *delay* dari penerbangan yang lebih dari 30 menit. Selain itu, adanya *extra flight* dapat membuat beban juga bertambah, walaupun frekuensi kejadiannya tidak sering dan juga tidak menentu. Sementara kondisi yang ada di lapangan, hanya terdapat total 42 pekerja *operation* Garuda yang bekerja sehari-hari, dengan jumlah penerbangan yang padat.

5.2 Jumlah Kebutuhan Pekerja *Operation Ground Handling* Garuda Angkasa

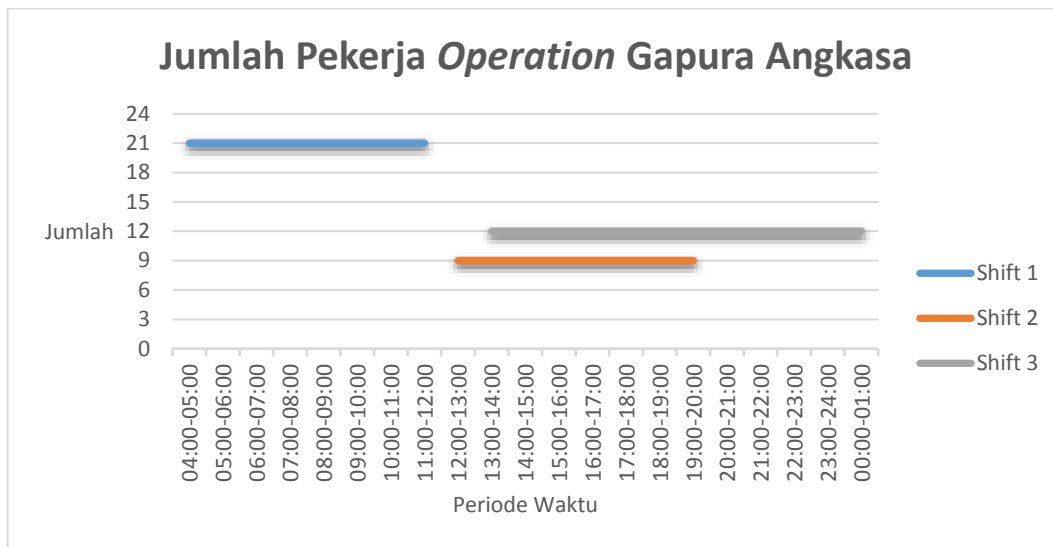
Hasil dari penjadwalan pekerja *operation* Garuda dengan model *ILP* menghasilkan jumlah kebutuhan pekerjanya sebanyak 52 pekerja dalam kondisi penerbangan normal tanpa adanya penerbangan yang mengalami *delay* lebih dari 30 menit. Sedangkan untuk kondisi mengantisipasi terjadinya beberapa penerbangan *delay*, dibutuhkan sebanyak 56 pekerja dari *operation* Garuda dalam sehari. Perbandingan jumlah pekerja antara kondisi saat ini dengan hasil perhitungan dengan kondisi normal maupun dengan antisipasi dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5. 1 Perbandingan Jumlah Pekerja Saat Ini Dengan Hasil Perhitungan

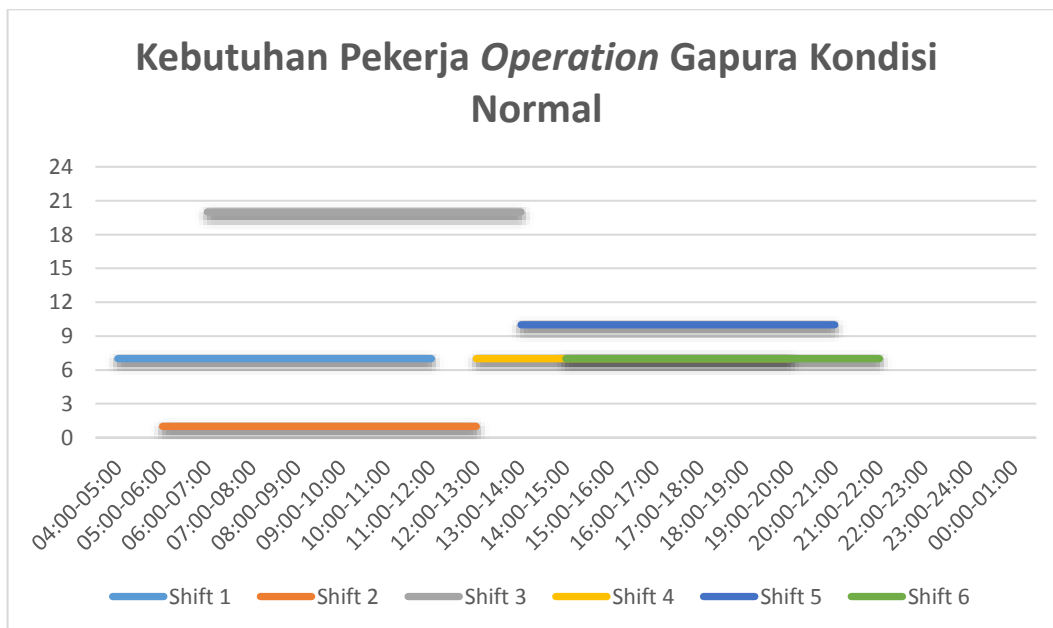
Periode Waktu	Jumlah Pekerja		
	Kondisi Saat Ini	Hasil Perhitungan Dengan Kondisi Normal	Hasil Perhitungan Dengan Kondisi <i>Delay</i>
04:00-12:00	21	7	7
05:00-13:00	0	1	1
06:00-14:00	0	20	20
07:00-15:00	0	0	0
08:00-16:00	0	0	0
09:00-17:00	0	0	0
10:00-18:00	0	0	0
11:00-19:00	0	0	0
12:00-20:00	9	7	7
13:00-21:00	12	10	1
14:00-22:00	0	7	16
15:00-23:00	0	0	4
16:00-24:00	0	0	0
17:00-01:00	0	0	0
Total	42	52	56

Hasil dari perhitungan menunjukkan adanya tambahan pekerja masing-masing sebanyak 7 pekerja pada pagi dan 3 pekerja pada siang untuk kondisi penerbangan normal dibandingkan dengan kondisi saat ini. Sedangkan untuk kondisi dengan mempertimbangkan antisipasi adanya penerbangan yang mengalami *delay*, ada penambahan sebanyak masing-masing 7 pekerja pada pagi dan siang. Distribusi waktu masuk dari pekerja juga lebih merata dan disesuaikan dengan jumlah penerbangan per periode waktu yang berbeda-beda. Untuk *shift*

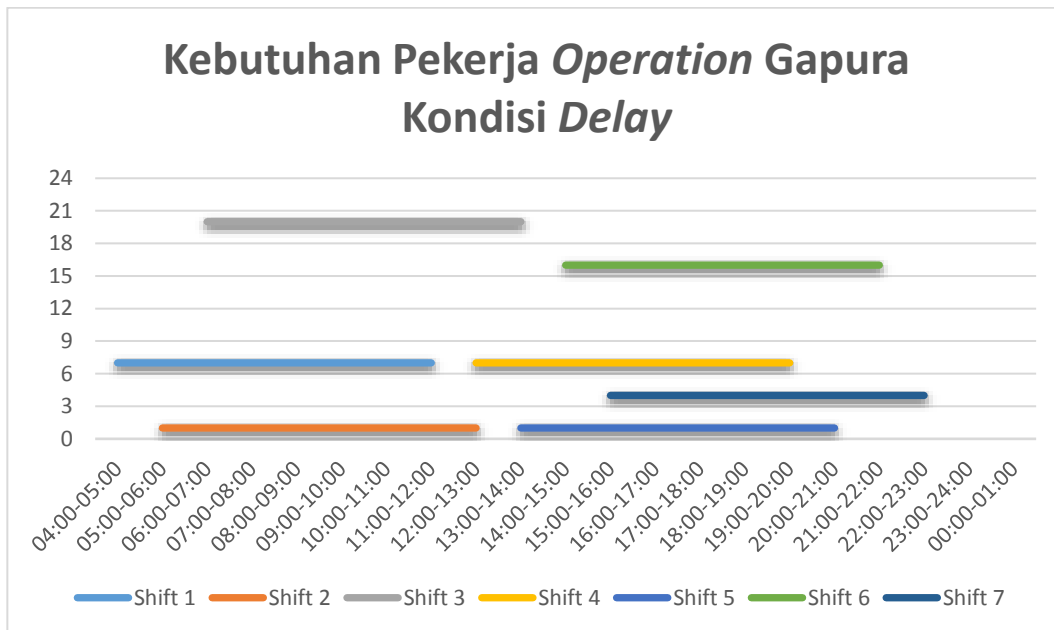
pagi, terdapat pekerja yang masuk pada pukul 04.00, 05.00, dan 06.00 WIB. Sementara untuk *shift* siang pekerja masuk pada pukul 12.00, 13.00, 14.00, dan khusus untuk antisipasi *delay* ditambah pukul 15.00 WIB. Penggambaran perbandingan jumlah pekerja *operation* Gapura saat ini dengan kebutuhan pekerja hasil perhitungan dapat dilihat pada *chart* pada Gambar 5.2 sampai dengan Gambar 5.4.



Gambar 5. 2 Jumlah Pekerja *Operation* Gapura Angkasa Saat Ini



Gambar 5. 3 Kebutuhan Pekerja *Operation* Gapura Angkasa Dengan Kondisi Normal



Gambar 5. 4 Kebutuhan Pekerja *Operation* Gapura Angkasa Dengan Kondisi *Delay*

Chart pada Gambar 5.3 dan Gambar 5.4 menunjukkan distribusi pekerja yang sudah memenuhi kebutuhan dari penerbangan. Ini ditandai dengan jumlah pekerja yang lebih banyak yang mengisi waktu-waktu dengan jumlah penerbangan yang banyak yang merupakan waktu krusial. Pola *shift* juga lebih panjang sampai dengan pukul 22.00 WIB untuk kondisi normal dan 23.00 WIB untuk kondisi mengantisipasi *delay*. Siasat untuk mengantisipasi *delay* juga dapat dilakukan dengan mempekerjakan beberapa pekerja dengan waktu kerja *office hour* yaitu bekerja pada pukul 08.00-16.00 WIB. Ini mengingat perbedaan 4 orang antara hasil perhitungan kondisi normal dengan kondisi *delay*. *Delay* tidak dapat diprediksi secara pasti tentunya, namun juga perlu ada antisipasi yang cermat dan tepat serta efisien. Maka dari itu butuh pertimbangan yang cukup kuat untuk menggunakan pola *shift* dengan kondisi mengantisipasi *delay* yang telah dibuat.

5.3 Kebutuhan Pekerja *Operation* Gapura Angkasa Berdasarkan Jabatan

Hasil perhitungan dari kebutuhan pekerja untuk rincian per jabatan menunjukkan bahwa posisi jabatan FOO membutuhkan pekrja yang paling banyak diantara jabatan lain. Secara keseluruhan, FOO yang dibutuhkan lebih banyak 1

pekerja dari jumlah penerbangan yang ditangani. Hal ini dikarenakan tugas dari FOO yang memiliki waktu proses yang lebih lama yang melebihi waktu proses penanganan untuk satu penerbangan. Sementara *crew dispatcher* memiliki kebutuhan pekerja yang paling sedikit. Tugas yang dikerjakan oleh *crew dispatcher* tidak terlalu berat dan juga lama sehingga tidak memerlukan waktu yang banyak. Oleh karena itu, penambahan pada jabatan FOO perlu alokasi pekerja yang lebih banyak dari jabatan yang lainnya.

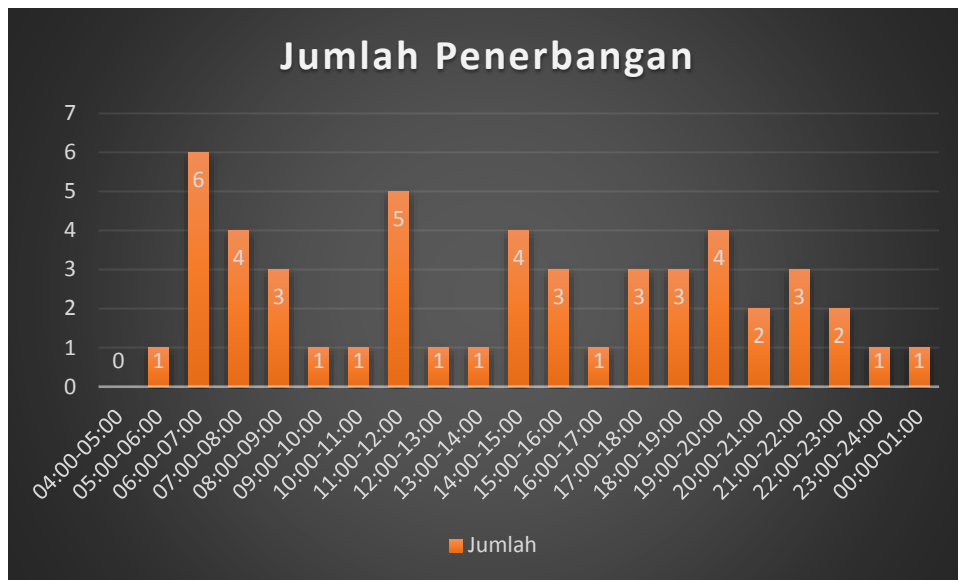
5.4 Kepadatan Jadwal Penerbangan

Jadwal penerbangan adalah hal yang mempengaruhi seberapa berat beban yang dikerjakan oleh *operation* Gapura dan berapa jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk menangani penerbangan yang ada. Waktu-waktu kepadatan dapat dilihat dari jadwal dan memberikan gambaran untuk menentukan kebutuhan pekerja yang sesuai. Tabel 5.2 memperlihatkan jadwal penerbangan pada pagi hari yang ditangani oleh *operation* Gapura yang terdapat periode waktu dengan jumlah penerbangan terbanyak. Sedangkan *chart* pada Gambar 5.5 menunjukkan jumlah penerbangan keseluruhan per periode waktu.

Tabel 5. 2 Jadwal Penerbangan Pagi

No.	Flight Number	Arrival	STA	Flight Number	Departure	STD
1			EX-RON	GA 303	CGK	05:25
2			EX-RON	GA 7302	BWX	06:00
3			EX-RON	CI 752	SIN	06:05
4			EX-RON	GA 631	UPG	06:10
5			EX-RON	GA 305	CGK	06:15
6			EX-RON	BI 796	BWN	06:30
7			EX-RON	GA 350	BPN	06:35
8			EX-RON	GA 854	SIN	07:35
9	GA 368	UPG	06:55	GA 368	SRG	07:45
10	GA 302	CGK	07:05	GA 307	CGK	07:50
11			EX-RON	GA 338	DPS	07:55
12	GA 449	KOE	07:30	GA 449	CGK	08:25
13	GA 304	CGK	08:05	GA 309	CGK	08:50
14	GA 7303	BWX	08:25	GA 7306	JBB	08:55
15	GA 541	BDJ	07:55	GA 540	BDJ	09:15
16	GA 306	CGK	09:10	GA 311	CGK	10:10

Sumber: Gapura Angkasa



Gambar 5. 5 Jumlah Penerbangan yang Ditangani oleh *Operation* Gapura Angkasa

Chart menunjukkan jadwal penerbangan hanya untuk penerbangan dengan *schedule departure*. Ini berarti penerbangan yang terbang dari Bandara Juanda, yang memerlukan penanganan dengan durasi 2 jam. Dari *chart* terlihat bahwa jadwal padat terjadi pada pagi hari antara pukul 04.00-12.00 WIB.

Kondisi jadwal penerbangan antara *weekdays* dengan *weekends* cenderung tidak berubah. Perubahan lebih sering pada perubahan penggunaan tipe pesawat yang lebih besar pada saat terjadi lonjakan penumpang. Untuk *extra flight* tidak banyak terjadi. Namun, dengan adanya lonjakan penumpang dan juga kemungkinan adanya penambahan penerbangan pada maskapai lain yang menggunakan Bandara Juanda akan mempengaruhi waktu proses dari suatu penerbangan sehingga bisa menyebabkan adanya *delay*.

5.5 Faktor *Delay*

Faktor *delay* lebih menjadi pertimbangan karena mempengaruhi waktu proses dari penerbangan yang sudah terjadwal. Data juga menunjukkan bahwa tingkat *delay* juga cukup besar dan terjadi pada waktu-waktu yang cukup padat. Sedangkan untuk *extra flight*, jadwal yang dipergunakan adalah pada waktu yang tidak terdapat kepadatan yang cenderung dijadwalkan pada malam hari. Hal ini karena berkaitan dengan penggunaan dari *runway* yang kondisinya sudah cukup

padat di Bandar Udara Internasional Juanda pada waktu siang hari. Maka dari itu, faktor *delay* lebih menjadi pertimbangan untuk perhitungan kebutuhan pekerja pada *operation* Gapura.

Waktu *delay* yang dijadikan perhitungan adalah dengan durasi 30 menit atau lebih. Waktu *delay* 30 menit atau bahkan lebih memberi dampak signifikan karena akan membuat jadwal *departure* berbenturan dengan penerbangan lainnya. Selain itu, waktu proses 30 menit menambah waktu proses penanganan penerbangan yang selama 2 jam secara lebih besar. Periode waktu yang terdapat penerbangan *delay* juga pada rentang waktu kepadatan yaitu pada pukul 11.00-16.00 WIB dan pukul 18.00-19.00 WIB.

Hasil perhitungan kebutuhan pekerja dari *operation* Gapura yang berjumlah 28 pekerja yang masuk pada periode padat sudah dapat menutupi kekurangan yang terjadi sebelumnya yang hanya mempekerjakan 21 pekerja pada periode tersebut. Jumlah tersebut juga memenuhi periode waktu yang terdapat penerbangan *delay*, sehingga menjadi solusi dari kepadatan yang terjadi.

5.6 Rotasi Pekerja *Operation* Gapura Angkasa

Ketentuan mengenai jumlah waktu kerja dari pekerja *operation* Gapura mengacu pada ketentuan 40 jam kerja per minggu dengan jumlah hari kerja 5 hari. Ini berarti *shift* dalam sehari rentang waktunya adalah 8 jam untuk satu *shift*. Jam kerja yang melebihi dari 8 jam akan dihitung kerja lembur dan akan mendapatkan upah lembur. Maka dari itu, pola hari kerjanya yang sesuai ketentuan adalah 5 hari kerja dan 2 hari libur dalam seminggu. Pola jadwal kerja dari *operation* tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5. 3 Pola Jadwal Kerja 5 Hari Kerja 2 Hari Libur

NO	NAME	JOBS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			MO	TU	WE	TH	FR	SA	SU	MO	TU	WE
1	SUKAMTO	LEADER	P	S12	S13	X	X	P	P	S12	S13	X
2	NURHADI	F O O	S12	S12	S13	OH	X	P	P	S13	S13	X
3	IKBALUDIN		P	S13	S12	X	X	P	P	S12	S13	S12
4	NOVAN		P	S13	S12	X	OH	P	P	S13	S12	X

Sumber: Gapura Angkasa

Namun, pada kenyataannya terdapat pekerja yang bekerja lebih dari 5 hari yaitu 6 hari dalam seminggu. Hal ini berarti pekerja bekerja selama 48 jam dalam seminggu yang melanggar dari ketentuan yang seharusnya. Pola jadwal kerja 6 hari dan 1 hari libur dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5. 4 Pola Jadwal Kerja 6 Hari Kerja 1 Hari Libur

NO	NAME	JOBS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			MO	TU	WE	TH	FR	SA	SU	MO	TU	WE
11	MAHARDHI	K L	P	S12	S13	S12	X	P	P	P	S12	X
12	SHOBIRIN		S12	S13	S12	X	X	P	P	S12	S13	X
13	MADAR		P	S12	S12	X	X	P	P	S12	S13	X

Sumber: Gapura Angkasa

Melihat kondisi tersebut, maka dapat disimpulkan terdapat kekurangan jumlah pekerja pada *operation* Gapura dan juga adanya pola jadwal yang kurang tepat dan tidak memenuhi ketentuan yang berlaku. Penambahan jumlah pekerja dari 42 pekerja menjadi 52 atau 56 pekerja dapat mengatasi kekurangan tersebut. Selain itu, dengan jumlah pekerja dari *operation* Gapura yang memadai atau bahkan lebih jika menerapkan kebutuhan berdasarkan kondisi *delay*, dapat membentuk jadwal yang sesuai dengan ketentuan jumlah jam kerja pekerja dalam satu minggu yaitu 40 jam, tidak lebih kecuali kerja lembur. Diperlukan juga pertimbangan untuk menerapkan *shift office hour* bagi satu atau dua pekerja. Hal ini untuk mengantisipasi ketidakhadiran dari satu atau beberapa pekerja. Pola *shift office hour* sebenarnya sudah diterapkan namun tidak secara tetap karena tidak selalu ada pekerja *operation* yang bekerja dengan *shift office hour*. Dari 52 atau 56 pekerja yang dibutuhkan dan dengan distribusi *shift* pekerja yang merata, maka dapat ditambahkan *shift office hour* didalamnya.

Jumlah pekerja hasil perhitungan yang bertambah dari 42 pekerja menjadi 52 pekerja akan berpengaruh terhadap rendah-tingginya nilai dari beban kerja. Ditambah dengan lebih dapat diterapkannya pola kerja dalam seminggu berdurasi total 40 jam dengan pekerja yang cukup, maka beban kerja per masing-masing jabatan akan berkurang. Pekerja akan bekerja sesuai dengan porsi kerjanya dan

tidak terbebani dengan pekerjaan yang berlebih karena terdapatnya jumlah pekerja yang sesuai.

5.7 Alternatif Penanganan Kondisi *Delay*

Selain dengan menerapkan *shift office hour* yang dapat menjadialah satu solusi menangani terjadinya penerbangan-penerbangan *delay*, alternatif lain yang dapat dilakukan yaitu memberlakukan lembur kerja. Dapat dilihat bahwa periode-periode waktu *delay* terjadi pada rentang antara pukul 11.00-19.00 WIB, dimana terdapat waktu pergantian *shift* diantara periode tersebut. Maka dari itu, dapat diberlakukan lembur bagi pekerja yang masuk pada periode-periode waktu pukul 04.00-06.00 WIB dan pulang pukul 12.00-14.00 WIB untuk tetap bekerja sampai dengan beberapa jam setelah waktu *shift* kerjanya.

Demikian juga untuk pekerja yang masuk pukul 12.00-14.00 WIB dan pulang pukul 20.00-22.00 WIB, untuk kondisi normal. Beberapa pekerja dapat dipersiapkan untuk lembur sampai dengan malam hari untuk mengatasi terjadinya *delay* pada penerbangan larut malam. Selain itu juga dapat dipergunakan untuk menangani *extra flight* apabila terjadi pada malam hari.

Ini dilakukan selain untuk mengantisipasi waktu-waktu *delay* yang sudah ditentukan, juga untuk waktu *delay* selain dari yang sudah diperhitungkan. Terjadinya penerbangan *delay* tidak dapat dipastikan selalu pada periode waktu yang diperhitungkan, dapat terjadi pada semua waktu penerbangan. Oleh karena itu, penerapan lembur kerja dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi terjadinya *delay* dalam kondisi yang tidak dapat dipastikan waktunya.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran yang dihasilkan berdasarkan pengerjaan dari keseluruhan penelitian pada bab sebelumnya. Kesimpulan menjawab dari tujuan dari penelitian sedangkan pemberian saran untuk perbaikan dari penyelesaian permasalahan yang dilakukan dan referensi untuk penelitian di masa depan.

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian yang dilakukan yang menjawab dari tujuan penelitian yang telah ditentukan adalah:

1. Beban kerja mental pekerja *operation* Garuda Angkasa secara rata-rata masuk dalam kategori sangat tinggi. Nilai rata-rata dari masing-masing jabatan yaitu 91,00 untuk *supervisor*, 84,26 untuk *Flight Operation Officer*, 82,15 untuk *ramp dispatcher*, 90,17 untuk *load controller*, 81,58 untuk *load master*, 92,00 untuk *departure controller*, dan 88,89 untuk *crew dispatcher*. Hasil tersebut disebabkan karena pekerjaan pada *operation* Garuda Angkasa menuntut ketepatan dan ketelitian, serta kecepatan dalam penanganan penerbangan. *Safety* menjadi faktor utama dalam penerbangan.
2. Kebutuhan pekerja *operation* Garuda Angkasa berdasarkan perhitungan dengan kondisi penerbangan normal menghasilkan jumlah sebesar 52 pekerja yang terbagi menjadi 7 pekerja untuk pukul 04.00-12.00 WIB, 1 untuk pukul 05.00-13.00 WIB, 20 untuk pukul 06.00-14.00 WIB, 7 pekerja untuk pukul 12.00-20.00 WIB, 20 pekerja untuk pukul 13.00-21.00 WIB, dan 7 pekerja untuk pukul 14.00-22.00 WIB. Sementara itu, untuk kondisi dengan antisipasi penerbangan *delay* menghasilkan 56 pekerja yang terdistribusi menjadi 7 pekerja untuk pukul 04.00-12.00 WIB, 1 untuk pukul 05.00-13.00 WIB, 20 untuk pukul 06.00-14.00 WIB, 7 pekerja untuk pukul 12.00-20.00 WIB, 1 pekerja untuk pukul 13.00-21.00 WIB, 16 pekerja untuk pukul 14.00-22.00 WIB, dan 4 pekerja untuk pukul 15.00-23.00 WIB.

Jumlah kebutuhan pekerja hasil perhitungan menggunakan model *ILP* menyesuaikan dari jumlah penerbangan yang ditangani dan berdasarkan pada waktu proses pengerjaan tugas dari masing-masing jabatan pada *operation* Garuda Angkasa.

3. Perhitungan dengan kondisi *delay* menghasilkan jumlah pekerja sejumlah 56 pekerja, lebih banyak 4 pekerja dari kondisi normal. Antisipasi *delay* mengacu pada tingkat jumlah *delay* yang cukup banyak terjadi pada periode padat penerbangan yaitu pada siang hari antara pukul 11.00-16.00 WIB dan pukul 18.00-19.00 WIB. Jumlah pekerja untuk kondisi *delay* digunakan juga untuk solusi permasalahan pola jadwal kerja 5 hari kerja dan 2 hari libur, yang pada jadwal tertentu jumlah hari kerjanya melebihi ketentuan tersebut.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk perbaikan yang dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya di masa yang akan datang antara lain:

1. Pengukuran beban kerja fisik dapat diikutsertakan ke dalam perhitungan untuk menjadi pertimbangan secara fisik.
2. Penggunaan *software* lain untuk melakukan *running* model *ILP* dapat menjadi pembanding untuk memperkuat hasil dari perhitungan dan penyelesaian masalah.
3. Pengukuran beban kerja untuk hasil perhitungan jumlah kebutuhan pekerja dapat dilakukan untuk mengetahui perubahan dari beban kerja yang dialami.
4. Pertimbangan secara finansial dapat menjadi pendukung lain apabila diperhitungkan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, D. R., Sweeney, Dennis J., and Williams, Thomas A. 1997. *An Introduction to Management Science-Quantitative Approaches to Decision Making, 8th Edition*. Minnesota: West Publishing Company.
- Battiste, V. and Bortolussi, M. 1988. *Transport Pilot Workload: A Comparison of Two Subjective Techniques*. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting. SAGE Publications.
- BOM. 2016. *Basic Operations Manual, Operations Control System*. Garuda Indonesia.
- DiDomenico, A. and Nussbaum, M. A. 2011. *Effects of Different Physical Workload Parameters on Mental Workload and Performance*. International Journal of Industrial Ergonomics.
- Fernanda, Alodia. 2014. *Analisis Beban Kerja Untuk Menentukan Jumlah Optimal Karyawan (Studi Kasus: Departemen Teknik dan Administrasi PT PLN (Persero) Rayon Sidoarjo Kota)*. ITS.
- Garuda Indonesia. 2015. *Caring with Passion to Serve*. Laporan Tahunan 2015.
- Hanapi, Lucki K. 2014. *Pengukuran Beban Kerja dengan Metode NASA-Task Load Index di CV Gimera Jaya Bandung*. Jurnal Universitas Dian Nuswantoro.
- Hart, S. G. and Staveland, L. E. 1988. *Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of Empirical and Theoretical Research*. Advances in Psychology.
- Hendrawan, Bambang, Ansori, Muslim, dan Hidayat, Rahmat. 2009. *Pengukuran dan Analisis Beban Kerja Pegawai Bandara Hang Nadim*. Jurnal Politeknik Negeri Batam.
- IGOM. 2016. *IATA Ground Operations Manual, 5th Edition*.
- Kuswardhany, Andiani. 2010. *Penentuan Jumlah dan Jadwal Kru Pekerja Line Maintenance di PT Garuda Maintenance Facility Aero-Asia*. ITS.
- Nanda, R. and Browne, J. 1992. *Introduction to Employee Scheduling*. New York: Van Nostrand Reinhold.

- Poerwanto, Eko dan Gunawan. 2015. *Analisis Beban Kerja Mental Pekerja Bagian Ground Handling Bandara Adisutjipto Untuk Mendukung Keselamatan Penerbangan*. Jurnal Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto.
- Simanjuntak, R. A. 2010. *Analisis Beban Kerja Mental dengan Metoda NASA-Task Load Index*. Jurnal Teknologi Technoscientia.
- Winston, Wayne L. 2004. *Operations Research Applications and Algorithms*. Southbank: Thomson.
- Zhang, Y. and Luximon, A. 2005. *Subjective Mental Workload Measures*. Ergonomia.

LAMPIRAN A
KUESIONER NASA-TLX

Kuesioner Perhitungan Beban Kerja NASA-TLX

Nama :

Jabatan :

➤ Deskripsi Metode NASA-TLX

Metode NASA-TLX merupakan metode pengukuran beban kerja yang digunakan untuk menghitung beban mental pekerja secara subjektif. Pada metode ini, digunakan 6 indikator yaitu *mental demand*, *physical demand*, *temporal demand*, *performance*, *frustration level*, dan *effort*. Pengukuran terdiri dari 3 tahap, yaitu tahap pembobotan, tahap pemberian *rating*, dan tahap perhitungan nilai WWL.

Tabel 1 Daftar Indikator dan Deskripsi dari Indikator

Indikator	Notasi	Keterangan
Kebutuhan Mental atau <i>Mental Demand</i>	MD	Aktivitas yang dibutuhkan untuk berpikir, menghitung, melihat, mengingat, dan mencari. Aktivitas kerja yang mudah atau sulit, sederhana atau kompleks. Contoh: membuat <i>flight plan</i> pada komputer.
Kebutuhan Fisik atau <i>Physical Demand</i>	PD	Aktivitas yang dibutuhkan untuk mengangkat, mendorong, mengubah, menulis. Aktivitas kerja yang ringan atau berat, tenang atau melelahkan. Contoh: aktivitas <i>ramp</i> di apron.
Kebutuhan Waktu atau <i>Temporal Demand</i>	TD	Jumlah tekanan yang berkaitan dengan waktu yang dirasakan selama pekerjaan berlangsung. Aktivitas kerja yang banyak tuntutan atau tidak. Contoh: lama waktu yang dibutuhkan untuk membuat <i>flight plan</i> .
Performansi atau <i>Performance</i>	P	Tingkat keberhasilan dalam melakukan pekerjaan dan tingkat kepuasan dalam pencapaian hasil dari pekerjaan. Contoh: pencapaian OTP.
Tingkat Frustrasi atau <i>Frustration Level</i>	FL	Tingkat perasaan yang dirasakan dalam mengerjakan pekerjaan. Tingkatan stress, keamanan, gangguan, kenyamanan, dan kepuasan. Contoh: komunikasi antar bagian.

Indikator	Notasi	Keterangan
Usaha atau <i>Effort</i>	E	Tingkat usaha kerja mental maupun fisik yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Tingkatan kerasnya usaha untuk melakukan pekerjaan. Contoh: memastikan ketersediaan peralatan di apron.

1. Pembobotan

Isilah dengan tanda silang (x) atau centang (v) salah satu dari 2 indikator berpasangan pada kolom berikut ini berdasarkan faktor yang paling berpengaruh dalam melakukan pekerjaan:

	Kebutuhan Mental	atau	Kebutuhan Fisik	
--	------------------	------	-----------------	--

	Kebutuhan Fisik	Atau	Usaha	
--	-----------------	------	-------	--

	Kebutuhan Mental	atau	Kebutuhan Waktu	
--	------------------	------	-----------------	--

	Kebutuhan Waktu	Atau	Performansi	
--	-----------------	------	-------------	--

	Kebutuhan Mental	atau	Performansi	
--	------------------	------	-------------	--

	Kebutuhan Waktu	Atau	Tingkat Frustrasi	
--	-----------------	------	-------------------	--

	Kebutuhan Mental	atau	Tingkat Frustrasi	
--	------------------	------	-------------------	--

	Kebutuhan Waktu	Atau	Usaha	
--	-----------------	------	-------	--

	Kebutuhan Mental	atau	Usaha	
--	------------------	------	-------	--

	Performansi	Atau	Tingkat Frustrasi	
--	-------------	------	-------------------	--

	Kebutuhan Fisik	atau	Kebutuhan Waktu	
--	-----------------	------	-----------------	--

	Performansi	Atau	Usaha	
--	-------------	------	-------	--

	Kebutuhan Fisik	atau	Performansi	
--	-----------------	------	-------------	--

	Tingkat Frustrasi	Atau	Usaha	
--	-------------------	------	-------	--

	Kebutuhan Fisik	atau	Tingkat Frustrasi	
--	-----------------	------	-------------------	--

2. Pemberian *Rating*

Lingkarilah jawaban nilai *rating* dari pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan nilai skala 0-100 berdasarkan rendah-tingginya skala indikator:

Menurut anda, seberapa besar usaha mental yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan anda?

Rendah 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 Tinggi

Menurut anda, seberapa besar usaha fisik yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan anda?

Rendah 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 Tinggi

Menurut anda, seberapa besar tekanan berkaitan dengan waktu yang anda rasakan dalam melakukan pekerjaan anda?

Rendah 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 Tinggi

Menurut anda, seberapa besar tingkat keberhasilan anda dalam melakukan pekerjaan anda?

Rendah 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 Tinggi

Menurut anda, seberapa besar tingkat tekanan, tingkat stress, dan tingkat kecemasan yang anda rasakan dalam melakukan pekerjaan anda?

Rendah 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 Tinggi

Menurut anda, seberapa besar tingkat usaha kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan anda?

Rendah 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 Tinggi

>>>>>>>>>TERIMAKASIH ATAS PARTISIPASI ANDA<<<<<<<<<<<<

LAMPIRAN B
REKAPITULASI BOBOT NASA-TLX

Tabel Bobot *Supervisor*

Indikator	<i>Supervisor</i>		
	1	2	3
MD	1	2	4
PD	3	2	1
TD	3	4	3
P	0	0	1
FL	4	4	3
E	4	3	3
Total	15	15	15

Tabel Bobot *Flight Operation Officer/FOO*

Indikator	FOO								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MD	3	2	1	2	2	3	2	3	4
PD	1	0	0	0	1	0	4	0	1
TD	2	1	3	1	3	3	5	5	4
P	5	4	2	3	3	3	2	1	3
FL	2	4	4	4	4	5	2	2	0
E	2	4	5	5	2	1	0	4	3
Total	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Tabel Bobot *Ramp Dispatcher/Ramp*

Indikator	<i>Ramp</i>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MD	0	3	2	4	4	5	3	2	1
PD	3	2	5	3	1	4	2	3	4
TD	3	5	4	4	4	1	5	5	4
P	5	4	0	2	4	3	2	2	3
FL	3	1	1	0	0	2	1	1	1
E	1	0	3	2	2	0	2	2	2
Total	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Tabel Bobot *Load Controller/KL*

Indikator	KL					
	1	2	3	4	5	6
MD	1	2	3	4	2	2
PD	1	1	2	1	2	1
TD	3	3	3	3	3	3
P	5	2	2	1	5	4
FL	2	3	1	1	1	2
E	3	4	4	5	2	3
Total	15	15	15	15	15	15

Tabel Bobot *Crew Dispatcher/Crew Desk*

Indikator	<i>Crew Desk</i>		
	1	2	3
MD	3	2	3
PD	2	2	0
TD	2	2	5
P	0	4	2
FL	5	0	4
E	3	5	1
Total	15	15	15

Tabel Bobot *Departure Controller/Co Lead*

Indikator	<i>Co Lead</i>		
	1	2	3
MD	5	3	4
PD	0	4	3
TD	3	2	2
P	2	1	0
FL	1	1	5
E	4	4	1
Total	15	15	15

Tabel Bobot *Load Master/LM*

Indikator	LM											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MD	2	1	1	2	3	0	3	1	2	2	3	0
PD	0	3	0	2	1	4	0	2	2	3	2	3
TD	2	2	3	4	3	1	5	4	3	2	4	5
P	5	1	4	2	1	4	3	5	1	4	3	2
FL	3	3	3	3	2	2	1	1	4	2	2	3
E	3	5	4	2	5	4	3	2	3	2	1	2
Total	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

LAMPIRAN C
REKAPITULASI RATING NASA-TLX

Tabel Rating Supervisor

Indikator	<i>Supervisor</i>		
	1	2	3
MD	80	85	95
PD	90	70	80
TD	100	100	100
P	100	60	80
FL	100	95	85
E	95	80	80
Total	565	490	520

Tabel Rating Flight Operation Officer/ FOO

Indikator	FOO								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MD	95	85	85	95	100	90	70	90	80
PD	50	70	50	90	85	70	65	75	50
TD	95	80	85	90	95	95	70	85	50
P	95	95	95	100	95	95	45	90	60
FL	85	85	90	90	95	90	70	90	80
E	80	75	85	95	95	85	85	85	70
Total	500	490	490	560	565	525	405	515	390

Tabel Rating Ramp Dispatcher/Ramp

Indikator	<i>Ramp</i>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MD	75	100	95	80	90	55	80	70	60
PD	85	50	85	90	100	65	75	75	90
TD	100	100	65	75	95	50	95	90	90
P	90	75	90	80	100	70	80	80	85
FL	80	85	30	75	70	70	75	75	70
E	90	75	85	100	90	80	75	70	80
Total	520	485	450	500	545	390	480	460	475

Tabel Rating Load Controller/KL

Indikator	KL					
	1	2	3	4	5	6
MD	85	95	95	85	90	80
PD	95	90	75	80	100	70
TD	90	100	95	75	80	85
P	100	95	85	90	100	90
FL	95	90	100	85	35	60
E	100	90	100	95	100	90
Total	565	560	550	510	505	475

Tabel Rating Crew Dispatcher/Crew Desk

Indikator	Crew Desk		
	1	2	3
MD	85	80	90
PD	90	100	50
TD	90	50	100
P	85	85	90
FL	95	70	90
E	90	90	80
Total	535	475	500

Tabel Rating Departure Controller/Co Lead

Indikator	Co Lead		
	1	2	3
MD	100	75	100
PD	70	75	100
TD	100	85	100
P	95	70	95
FL	100	90	100
E	95	80	95
Total	560	475	590

Tabel *Rating Load Master/LM*

Indikator	LM											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MD	45	95	75	90	75	75	70	60	50	75	75	50
PD	30	100	65	100	65	95	60	80	70	80	75	75
TD	75	100	90	90	55	90	80	90	85	70	100	90
P	90	80	90	100	60	85	90	100	90	95	90	80
FL	50	100	65	95	35	95	70	75	40	70	80	90
E	65	100	100	90	80	90	80	80	70	55	85	55
Total	355	575	485	565	370	530	450	485	405	445	505	440

LAMPIRAN D
REKAPITULASI PRODUK NASA-TLX

Tabel Produk *Supervisor*

Indikator	<i>Supervisor</i>		
	1	2	3
MD	80	170	380
PD	270	140	80
TD	300	400	300
P	0	0	80
FL	400	380	255
E	380	240	240
WWL	1430	1330	1335
Rata-rata WWL	95.33	88.67	89.00
Kategori	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi

Tabel Produk *Crew Dispatcher/Crew Desk*

Indikator	<i>Crew Desk</i>		
	1	2	3
MD	255	160	270
PD	180	200	0
TD	180	100	500
P	0	340	180
FL	475	0	360
E	270	450	80
WWL	1360	1250	1390
Rata-rata WWL	90.67	83.33	92.67
Kategori	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi

Tabel Produk *Departure Controller/Co Lead*

Indikator	<i>Co Lead</i>		
	1	2	3
MD	500	225	400
PD	0	300	300
TD	300	170	200
P	190	70	0
FL	100	90	500
E	380	320	95
WWL	1470	1175	1495
Rata-rata WWL	98.00	78.33	99.67
Kategori	Sangat Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi

Tabel Produk *Load Controller/KL*

Indikator	KL					
	1	2	3	4	5	6
MD	85	190	285	340	180	160
PD	95	90	150	80	200	70
TD	270	300	285	225	240	255
P	500	190	170	90	500	360
FL	190	270	100	85	35	120
E	300	360	400	475	200	270
WWL	1440	1400	1390	1295	1355	1235
Rata-rata WWL	96.00	93.33	92.67	86.33	90.33	82.33
Kategori	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi

Tabel Produk *Flight Operation Officer/FOO*

Indikator	FOO								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MD	285	170	85	190	200	270	140	270	320
PD	50	0	0	0	85	0	260	0	50
TD	190	80	255	90	285	285	350	425	200
P	475	380	190	300	285	285	90	90	180
FL	170	340	360	360	380	450	140	180	0
E	160	300	425	475	190	85	0	340	210
WWL	1330	1270	1315	1415	1425	1375	980	1305	960
Rata-rata WWL	88.67	84.67	87.67	94.33	95.00	91.67	65.33	87.00	64.00
Kategori	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi

Tabel Produk *Ramp Dispatcher/Ramp*

Indikator	Ramp								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MD	0	300	190	320	360	275	240	140	60
PD	255	100	425	270	100	260	150	225	360
TD	300	500	260	300	380	50	475	450	360
P	450	300	0	160	400	210	160	160	255
FL	240	85	30	0	0	140	75	75	70
E	90	0	255	200	180	0	150	140	160
WWL	1335	1285	1160	1250	1420	935	1250	1190	1265
Rata-rata WWL	89.00	85.67	77.33	83.33	94.67	62.33	83.33	79.33	84.33
Kategori	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi

Tabel Produk *Load Master/LM*

Indikator	LM											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MD	90	95	75	180	225	0	210	60	100	150	225	0
PD	0	300	0	200	65	380	0	160	140	240	150	225
TD	150	200	270	360	165	90	400	360	255	140	400	450
P	450	80	360	200	60	340	270	500	90	380	270	160
FL	150	300	195	285	70	190	70	75	160	140	160	270
E	195	500	400	180	400	360	240	160	210	110	85	110
WWL	1035	1475	1300	1405	985	1360	1190	1315	955	1160	1290	1215
Rata-rata WWL	69.00	98.33	86.67	93.67	65.67	90.67	79.33	87.67	63.67	77.33	86.00	81.00
Kategori	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi

LAMPIRAN E
PERHITUNGAN JUMLAH KEBUTUHAN PEKERJA

1. Kebutuhan Kerja Kondisi Normal

Tabel *Supervisor*

<i>Supervisor</i>						04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	0	1	6	4	3	1	1	
1	<i>Persiapan daily log /schedule</i>	1	3	3	3	0	3	18	12	9	3	3	
2	<i>Briefing pre flight</i>	1	6	6	6	0	6	36	24	18	6	6	
3	Penugasan masing-masing pekerja <i>ground handling</i>	1	8	8	8	0	8	48	32	24	8	8	
4	<i>Control , monitor, dan pengarahan problem solving</i>	1	87	87	87	0	87	522	348	261	87	87	
5	<i>Briefing post flight</i>	1	11	11	11	0	11	66	44	33	11	11	
		Total			115	0	115	690	460	345	115	115	
		Jumlah Kebutuhan Pekerja					0.00	0.96	5.75	3.83	2.88	0.96	0.96
							0	1	6	4	3	1	1

Supervisor						11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)							
1	Persiapan <i>daily log /schedule</i>	1	3	3	3	15	3	3	12	9	3	9
2	<i>Briefing pre flight</i>	1	6	6	6	30	6	6	24	18	6	18
3	Penugasan masing-masing pekerja <i>ground handling</i>	1	8	8	8	40	8	8	32	24	8	24
4	<i>Control</i> , monitor, dan pengarahan <i>problem solving</i>	1	87	87	87	435	87	87	348	261	87	261
5	<i>Briefing post flight</i>	1	11	11	11	55	11	11	44	33	11	33
		Total			115	575	115	115	460	345	115	345
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				4.79	0.96	0.96	3.83	2.88	0.96	2.88
						5	1	1	4	3	1	3

Supervisor						18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	00:00-01:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)							
1	Persiapan <i>daily log /schedule</i>	1	3	3	3	9	12	6	9	6	3	3
2	<i>Briefing pre flight</i>	1	6	6	6	18	24	12	18	12	6	6
3	Penugasan masing-masing pekerja <i>ground handling</i>	1	8	8	8	24	32	16	24	16	8	8
4	<i>Control</i> , monitor, dan pengarahannya <i>problem solving</i>	1	87	87	87	261	348	174	261	174	87	87
5	<i>Briefing post flight</i>	1	11	11	11	33	44	22	33	22	11	11
		Total			115	345	460	230	345	230	115	115
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				2.88	3.83	1.92	2.88	1.92	0.96	0.96
						3	4	2	3	2	1	1

Tabel *Flight Operation Officer/FOO*

<i>Flight Operation Officer/FOO</i>						04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	0	1	6	4	3	1	1
1	Persiapan <i>daily log /schedule</i>	4	3	12	3	0	3	18	12	9	3	3
2	Mengecek <i>weather</i> dan buat <i>flight plan</i>	4	18	72	18	0	18	108	72	54	18	18
3	<i>Briefing</i> ke <i>ramp dispatcher</i> , <i>load controller</i> , dan <i>departure controller</i>	4	4	16	4	0	4	24	16	12	4	4
4	<i>Briefing</i> ke <i>crew</i> dan <i>final fuel</i>	4	12	48	12	0	12	72	48	36	12	12
5	Monitor <i>block on /off</i> pesawat	4	66	264	66	0	66	396	264	198	66	66
6	Monitor <i>movement</i> pesawat	4	125	500	125	0	125	750	500	375	125	125
		Total			125	0	125	750	500	375	125	125
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				0.00	1.04	6.25	4.17	3.13	1.04	1.04
						0	2	7	5	4	2	2

Flight Operation Officer / FOO						11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	5	1	1	4	3	1	3
1	Persiapan <i>daily log /schedule</i>	4	3	12	3	15	3	3	12	9	3	9
2	Mengecek <i>weather</i> dan buat <i>flight plan</i>	4	18	72	18	90	18	18	72	54	18	54
3	<i>Briefing</i> ke <i>ramp dispatcher, load controller, dan departure controller</i>	4	4	16	4	20	4	4	16	12	4	12
4	<i>Briefing</i> ke <i>crew</i> dan <i>final fuel</i>	4	12	48	12	60	12	12	48	36	12	36
5	Monitor <i>block on /off</i> pesawat	4	66	264	66	330	66	66	264	198	66	198
6	Monitor <i>movement</i> pesawat	4	125	500	125	625	125	125	500	375	125	375
		Total			125	625	125	125	500	375	125	375
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				5.21	1.04	1.04	4.17	3.13	1.04	3.13
						6	2	2	5	4	2	4

<i>Flight Operation Officer / FOO</i>						18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	00:00-01:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)							
1	Persiapan <i>daily log /schedule</i>	4	3	12	3	9	12	6	9	6	3	3
2	Mengecek <i>weather</i> dan buat <i>flight plan</i>	4	18	72	18	54	72	36	54	36	18	18
3	<i>Briefing</i> ke <i>ramp dispatcher, load controller, dan departure controller</i>	4	4	16	4	12	16	8	12	8	4	4
4	<i>Briefing</i> ke <i>crew</i> dan <i>final fuel</i>	4	12	48	12	36	48	24	36	24	12	12
5	Monitor <i>block on /off</i> pesawat	4	66	264	66	198	264	132	198	132	66	66
6	Monitor <i>movement</i> pesawat	4	125	500	125	375	500	250	375	250	125	125
		Total			125	375	500	250	375	250	125	125
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				3.13	4.17	2.08	3.13	2.08	1.04	1.04
						4	5	3	4	3	2	2

Tabel Ramp Dispatcher/Ramp

Ramp Dispatcher /Ramp						04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	0	1	6	4	3	1	1
1	Persiapan <i>daily log /schedule</i>	4	5	20	5	0	5	30	20	15	5	5
2	Terima <i>list</i> penumpang dan <i>final fuel</i>	4	2	8	2	0	2	12	8	6	2	2
3	<i>FOD</i> dan <i>Walk Around Check</i>	4	3	12	3	0	3	18	12	9	3	3
4	Monitor <i>aviobridge</i>	4	3	12	3	0	3	18	12	9	3	3
5	Monitor <i>disembark</i> penumpang	4	12	48	12	0	12	72	48	36	12	12
6	Penyerahan <i>fuel order</i> ke <i>fuel provider</i>	4	2	8	2	0	2	12	8	6	2	2
7	<i>Crosscheck list</i> penumpang	4	6	24	6	0	6	36	24	18	6	6
8	Monitor <i>refueling</i> , <i>catering</i> , <i>loading-unloading</i> , dan <i>cleaning service</i>	4	20	80	20	0	20	120	80	60	20	20
9	Terima <i>bon fuel</i> dan tanda terima <i>catering</i>	4	2	8	2	0	2	12	8	6	2	2
10	Monitor <i>boarding</i> penumpang	4	17	68	17	0	17	102	68	51	17	17
11	Tanda tangan <i>ramp checklist</i> oleh <i>PIC</i>	4	2	8	2	0	2	12	8	6	2	2
Total					74	0	74	444	296	222	74	74
Jumlah Kebutuhan Pekerja						0.00	0.62	3.70	2.47	1.85	0.62	0.62
						0	1	4	3	2	1	1

<i>Ramp Dispatcher /Ramp</i>						11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	5	1	1	4	3	1	3
1	Persiapan <i>daily log /schedule</i>	4	5	20	5	25	5	5	20	15	5	15
2	Terima <i>list</i> penumpang dan <i>final fuel</i>	4	2	8	2	10	2	2	8	6	2	6
3	<i>FOD</i> dan <i>Walk Around Check</i>	4	3	12	3	15	3	3	12	9	3	9
4	Monitor <i>aviobridge</i>	4	3	12	3	15	3	3	12	9	3	9
5	Monitor <i>disembark</i> penumpang	4	12	48	12	60	12	12	48	36	12	36
6	Penyerahan <i>fuel order</i> ke <i>fuel provider</i>	4	2	8	2	10	2	2	8	6	2	6
7	<i>Crosscheck list</i> penumpang	4	6	24	6	30	6	6	24	18	6	18
8	Monitor <i>refueling</i> , <i>catering</i> , <i>loading-unloading</i> , dan <i>cleaning service</i>	4	20	80	20	100	20	20	80	60	20	60
9	Terima <i>bon fuel</i> dan tanda terima <i>catering</i>	4	2	8	2	10	2	2	8	6	2	6
10	Monitor <i>boarding</i> penumpang	4	17	68	17	85	17	17	68	51	17	51
11	Tanda tangan <i>ramp checklist</i> oleh <i>PIC</i>	4	2	8	2	10	2	2	8	6	2	6
Total					74	370	74	74	296	222	74	222
Jumlah Kebutuhan Pekerja						3.08	0.62	0.62	2.47	1.85	0.62	1.85
						4	1	1	3	2	1	2

Ramp Dispatcher /Ramp						18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	00:00-01:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	3	4	2	3	2	1	1
1	Persiapan <i>daily log /schedule</i>	4	5	20	5	15	20	10	15	10	5	5
2	Terima <i>list</i> penumpang dan <i>final fuel</i>	4	2	8	2	6	8	4	6	4	2	2
3	<i>FOD</i> dan <i>Walk Around Check</i>	4	3	12	3	9	12	6	9	6	3	3
4	Monitor <i>aviobridge</i>	4	3	12	3	9	12	6	9	6	3	3
5	Monitor <i>disembark</i> penumpang	4	12	48	12	36	48	24	36	24	12	12
6	Penyerahan <i>fuel order</i> ke <i>fuel provider</i>	4	2	8	2	6	8	4	6	4	2	2
7	<i>Crosscheck list</i> penumpang	4	6	24	6	18	24	12	18	12	6	6
8	Monitor <i>refueling , catering , loading-unloading , dan cleaning service</i>	4	20	80	20	60	80	40	60	40	20	20
9	Terima <i>bon fuel</i> dan tanda terima <i>catering</i>	4	2	8	2	6	8	4	6	4	2	2
10	Monitor <i>boarding</i> penumpang	4	17	68	17	51	68	34	51	34	17	17
11	Tanda tangan <i>ramp checklist</i> oleh <i>PIC</i>	4	2	8	2	6	8	4	6	4	2	2
Total					74	222	296	148	222	148	74	74
Jumlah Kebutuhan Pekerja						1.85	2.47	1.23	1.85	1.23	0.62	0.62
						2	3	2	2	2	1	1

Tabel *Load Master/LM*

<i>Load Master/LM</i>						04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	0	1	6	4	3	1	1
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	4	3	12	3	0	3	18	12	9	3	3
2	Terima <i>load plan, load message, dan load instruction</i>	4	2	8	2	0	2	12	8	6	2	2
3	Terima <i>load distribution and location</i>	4	3	12	3	0	3	18	12	9	3	3
4	Terima <i>Unit Load Devices (ULD)</i>	4	3	12	3	0	3	18	12	9	3	3
5	Buat <i>Load Instruction Report</i>	4	4	16	4	0	4	24	16	12	4	4
6	Monitor <i>loading</i> bagasi dan kargo	4	18	72	18	0	18	108	72	54	18	18
7	Buat <i>Load Distribution Message (LDM)</i> dan <i>Container Pallet Message</i>	4	4	16	4	0	4	24	16	12	4	4
		Total			37	0	37	222	148	111	37	37
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				0.00	0.31	1.85	1.23	0.93	0.31	0.31
						0	1	2	2	1	1	1

<i>Load Master/LM</i>						11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	5	1	1	4	3	1	3
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	4	3	12	3	15	3	3	12	9	3	9
2	Terima <i>load plan, load message, dan load instruction</i>	4	2	8	2	10	2	2	8	6	2	6
3	Terima <i>load distribution and location</i>	4	3	12	3	15	3	3	12	9	3	9
4	Terima <i>Unit Load Devices (ULD)</i>	4	3	12	3	15	3	3	12	9	3	9
5	Buat <i>Load Instruction Report</i>	4	4	16	4	20	4	4	16	12	4	12
6	Monitor <i>loading</i> bagasi dan kargo	4	18	72	18	90	18	18	72	54	18	54
7	Buat <i>Load Distribution Message (LDM)</i> dan <i>Container Pallet Message</i>	4	4	16	4	20	4	4	16	12	4	12
Total					37	185	37	37	148	111	37	111
Jumlah Kebutuhan Pekerja						1.54	0.31	0.31	1.23	0.93	0.31	0.93
						2	1	1	2	1	1	1

<i>Load Master/LM</i>						18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	00:00-01:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	3	4	2	3	2	1	1
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	4	3	12	3	9	12	6	9	6	3	3
2	Terima <i>load plan, load message, dan load instruction</i>	4	2	8	2	6	8	4	6	4	2	2
3	Terima <i>load distribution and location</i>	4	3	12	3	9	12	6	9	6	3	3
4	Terima <i>Unit Load Devices (ULD)</i>	4	3	12	3	9	12	6	9	6	3	3
5	Buat <i>Load Instruction Report</i>	4	4	16	4	12	16	8	12	8	4	4
6	Monitor <i>loading</i> bagasi dan kargo	4	18	72	18	54	72	36	54	36	18	18
7	Buat <i>Load Distribution Message (LDM)</i> dan <i>Container Pallet Message</i>	4	4	16	4	12	16	8	12	8	4	4
Total					37	111	148	74	111	74	37	37
Jumlah Kebutuhan Pekerja						0.93	1.23	0.62	0.93	0.62	0.31	0.31
Jumlah Kebutuhan Pekerja						1	2	1	1	1	1	1

Tabel *Load Controller/KL*

<i>Load Controller/KL</i>						04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	0	1	6	4	3	1	1
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	9	2	18	2	0	2	12	8	6	2	2
2	Terima data kargo dari <i>departure controller</i>	9	2	18	2	0	2	12	8	6	2	2
3	Terima data <i>fuel</i>	9	5	45	5	0	5	30	20	15	5	5
4	Terima data penumpang dan bagasi dari sistem	9	2	18	2	0	2	12	8	6	2	2
5	Perhitungan <i>weight and balance</i>	9	5	45	5	0	5	30	20	15	5	5
6	Buat <i>load plan, load message, dan load instruction</i>	9	2	18	2	0	2	12	8	6	2	2
7	Buat <i>load sheet</i>	9	3	27	3	0	3	18	12	9	3	3
		Total			21	0	21	126	84	63	21	21
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				0.00	0.18	1.05	0.70	0.53	0.18	0.18
						0	1	2	1	1	1	1

Load Controller /KL						11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	5	1	1	4	3	1	3
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	9	2	18	2	10	2	2	8	6	2	6
2	Terima data kargo dari <i>departure controller</i>	9	2	18	2	10	2	2	8	6	2	6
3	Terima data <i>fuel</i>	9	5	45	5	25	5	5	20	15	5	15
4	Terima data penumpang dan bagasi dari sistem	9	2	18	2	10	2	2	8	6	2	6
5	Perhitungan <i>weight and balance</i>	9	5	45	5	25	5	5	20	15	5	15
6	Buat <i>load plan, load message, dan load instruction</i>	9	2	18	2	10	2	2	8	6	2	6
7	Buat <i>load sheet</i>	9	3	27	3	15	3	3	12	9	3	9
		Total			21	105	21	21	84	63	21	63
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				0.88	0.18	0.18	0.70	0.53	0.18	0.53
						1	1	1	1	1	1	1

Load Controller /KL						18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	00:00-01:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	3	4	2	3	2	1	1
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	9	2	18	2	6	8	4	6	4	2	2
2	Terima data kargo dari <i>departure controller</i>	9	2	18	2	6	8	4	6	4	2	2
3	Terima data <i>fuel</i>	9	5	45	5	15	20	10	15	10	5	5
4	Terima data penumpang dan bagasi dari sistem	9	2	18	2	6	8	4	6	4	2	2
5	Perhitungan <i>weight and balance</i>	9	5	45	5	15	20	10	15	10	5	5
6	Buat <i>load plan, load message, dan load instruction</i>	9	2	18	2	6	8	4	6	4	2	2
7	Buat <i>load sheet</i>	9	3	27	3	9	12	6	9	6	3	3
Total					21	63	84	42	63	42	21	21
Jumlah Kebutuhan Pekerja						0.53	0.70	0.35	0.53	0.35	0.18	0.18
						1	1	1	1	1	1	1

Tabel *Departure Controller/Co Lead*

<i>Departure Controller/Co Lead</i>						04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	0	1	6	4	3	1	1
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	1	3	3	3	0	3	18	12	9	3	3
2	Proses <i>check in</i>	1	80	80	80	0	80	480	320	240	80	80
3	Proses <i>boarding</i>	1	17	17	17	0	17	102	68	51	17	17
4	Informasi <i>special handling</i>	1	10	10	10	0	10	60	40	30	10	10
5	<i>Departure checklist</i> lengkap dan sesuai	1	5	5	5	0	5	30	20	15	5	5
6	Rilis <i>movement message</i>	1	5	5	5	0	5	30	20	15	5	5
7	<i>Departure control</i> terpenuhi	1	3	3	3	0	3	18	12	9	3	3
		Total			96	0	96	576	384	288	96	96
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				0.00	0.80	4.80	3.20	2.40	0.80	0.80
						0	1	5	4	3	1	1

Departure Controller/Co Lead						11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	5	1	1	4	3	1	3
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	1	3	3	3	15	3	3	12	9	3	9
2	Proses <i>check in</i>	1	80	80	80	400	80	80	320	240	80	240
3	Proses <i>boarding</i>	1	17	17	17	85	17	17	68	51	17	51
4	Informasi <i>special handling</i>	1	10	10	10	50	10	10	40	30	10	30
5	<i>Departure checklist</i> lengkap dan sesuai	1	5	5	5	25	5	5	20	15	5	15
6	Rilis <i>movement message</i>	1	5	5	5	25	5	5	20	15	5	15
7	<i>Departure control</i> terpenuhi	1	3	3	3	15	3	3	12	9	3	9
Total					96	480	96	96	384	288	96	288
						Jumlah Kebutuhan Pekerja						
						4.00	0.80	0.80	3.20	2.40	0.80	2.40
						4	1	1	4	3	1	3

Departure Controller/Co Lead						18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	00:00-01:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	3	4	2	3	2	1	1
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	1	3	3	3	9	12	6	9	6	3	3
2	Proses <i>check in</i>	1	80	80	80	240	320	160	240	160	80	80
3	Proses <i>boarding</i>	1	17	17	17	51	68	34	51	34	17	17
4	Informasi <i>special handling</i>	1	10	10	10	30	40	20	30	20	10	10
5	<i>Departure checklist</i> lengkap dan sesuai	1	5	5	5	15	20	10	15	10	5	5
6	Rilis <i>movement message</i>	1	5	5	5	15	20	10	15	10	5	5
7	<i>Departure control</i> terpenuhi	1	3	3	3	9	12	6	9	6	3	3
		Total			96	288	384	192	288	192	96	96
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				2.40	3.20	1.60	2.40	1.60	0.80	0.80
						3	4	2	3	2	1	1

Tabel *Crew Dispatcher/Crew Desk*

<i>Crew Dispatcher/Crew Desk</i>						04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	0	1	6	4	3	1	1
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	5	3	15	3	0	3	18	12	9	3	3
2	Terima <i>crew report</i>	5	5	25	5	0	5	30	20	15	5	5
3	<i>Briefing crew</i>	5	11	55	11	0	11	66	44	33	11	11
4	Pengarahan <i>crew</i> menuju pesawat	5	6	30	6	0	6	36	24	18	6	6
5	Laporan ke <i>ramp dispatcher</i>	5	3	15	3	0	3	18	12	9	3	3
6	Laporan ke <i>operation</i>	5	6	30	6	0	6	36	24	18	6	6
		Total			34	0	34	204	136	102	34	34
		Jumlah Kebutuhan Pekerja			0.00	0.28	1.70	1.13	0.85	0.28	0.28	
					0	1	2	2	1	1	1	

<i>Crew Dispatcher/Crew Desk</i>						11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	5	1	1	4	3	1	3
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	5	3	15	3	15	3	3	12	9	3	9
2	Terima <i>crew report</i>	5	5	25	5	25	5	5	20	15	5	15
3	<i>Briefing crew</i>	5	11	55	11	55	11	11	44	33	11	33
4	Pengarahan <i>crew</i> menuju pesawat	5	6	30	6	30	6	6	24	18	6	18
5	Laporan ke <i>ramp dispatcher</i>	5	3	15	3	15	3	3	12	9	3	9
6	Laporan ke <i>operation</i>	5	6	30	6	30	6	6	24	18	6	18
		Total			34	170	34	34	136	102	34	102
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				1.42	0.28	0.28	1.13	0.85	0.28	0.85
						2	1	1	2	1	1	1

<i>Crew Dispatcher/Crew Desk</i>						18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	00:00-01:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)							
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	5	3	15	3	9	12	6	9	6	3	3
2	Terima <i>crew report</i>	5	5	25	5	15	20	10	15	10	5	5
3	<i>Briefing crew</i>	5	11	55	11	33	44	22	33	22	11	11
4	Pengarahan <i>crew</i> menuju pesawat	5	6	30	6	18	24	12	18	12	6	6
5	Laporan ke <i>ramp dispatcher</i>	5	3	15	3	9	12	6	9	6	3	3
6	Laporan ke <i>operation</i>	5	6	30	6	18	24	12	18	12	6	6
		Total			34	102	136	68	102	68	34	34
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				0.85	1.13	0.57	0.85	0.57	0.28	0.28
						1	2	1	1	1	1	1

2. Kebutuhan Pekerja Kondisi *Delay*

Tabel *Supervisor*

<i>Supervisor</i>						04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	0	1	6	4	3	1	1
1	<i>Persiapan daily log /schedule</i>	1	3	3	3	0	3	18	12	9	3	3
2	<i>Briefing pre flight</i>	1	6	6	6	0	6	36	24	18	6	6
3	Penugasan masing-masing pekerja <i>ground handling</i>	1	8	8	8	0	8	48	32	24	8	8
4	<i>Control</i> , monitor, dan pengarahan <i>problem solving</i>	1	87	87	87	0	87	522	348	261	87	87
5	<i>Briefing post flight</i>	1	11	11	11	0	11	66	44	33	11	11
		Total			115	0	115	690	460	345	115	115
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				0.00	0.96	5.75	3.83	2.88	0.96	0.96
						0	1	6	4	3	1	1

Supervisor						11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)							
1	Persiapan <i>daily log /schedule</i>	1	3	3	3	5	2	2	5	6	3	3
2	<i>Briefing pre flight</i>	1	6	6	6	15	6	6	15	18	9	9
3	Penugasan masing-masing pekerja <i>ground handling</i>	1	8	8	8	30	12	12	30	36	18	18
4	<i>Control , monitor, dan pengarahan problem solving</i>	1	87	87	87	40	16	16	40	48	24	24
5	<i>Briefing post flight</i>	1	11	11	11	435	174	174	435	522	261	261
		Total			115	55	22	22	55	66	33	33
						575	230	230	575	690	345	345
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				4.79	1.92	1.92	4.79	5.75	2.88	2.88
						5	2	2	5	6	3	3

Supervisor						18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	00:00-01:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)							
1	Persiapan <i>daily log /schedule</i>	1	3	3	3	3	5	2	3	2	1	1
2	<i>Briefing pre flight</i>	1	6	6	6	9	15	6	9	6	3	3
3	Penugasan masing-masing pekerja <i>ground handling</i>	1	8	8	8	18	30	12	18	12	6	6
4	<i>Control</i> , monitor, dan pengarahannya <i>problem solving</i>	1	87	87	87	24	40	16	24	16	8	8
5	<i>Briefing post flight</i>	1	11	11	11	261	435	174	261	174	87	87
		Total			115	33	55	22	33	22	11	11
		Jumlah Kebutuhan Pekerja			115	2.88	4.79	1.92	2.88	1.92	0.96	0.96
						3	5	2	3	2	1	1

Tabel *Flight Operation Officer/FOO*

<i>Flight Operation Officer/FOO</i>						04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	0	1	6	4	3	1	1
1	Persiapan <i>daily log /schedule</i>	4	3	12	3	0	3	18	12	9	3	3
2	Mengecek <i>weather</i> dan buat <i>flight plan</i>	4	18	72	18	0	18	108	72	54	18	18
3	<i>Briefing</i> ke <i>ramp dispatcher</i> , <i>load controller</i> , dan <i>departure controller</i>	4	4	16	4	0	4	24	16	12	4	4
4	<i>Briefing</i> ke <i>crew</i> dan <i>final fuel</i>	4	12	48	12	0	12	72	48	36	12	12
5	Monitor <i>block on /off</i> pesawat	4	66	264	66	0	66	396	264	198	66	66
6	Monitor <i>movement</i> pesawat	4	125	500	125	0	125	750	500	375	125	125
		Total			125	0	125	750	500	375	125	125
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				0.00	1.04	6.25	4.17	3.13	1.04	1.04
						0	2	7	5	4	2	2

Flight Operation Officer / FOO						11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	5	2	2	5	6	3	3
1	Persiapan <i>daily log /schedule</i>	4	3	12	3	15	6	6	15	18	9	9
2	Mengecek <i>weather</i> dan buat <i>flight plan</i>	4	18	72	18	90	36	36	90	108	54	54
3	<i>Briefing</i> ke <i>ramp dispatcher, load controller, dan departure controller</i>	4	4	16	4	20	8	8	20	24	12	12
4	<i>Briefing</i> ke <i>crew</i> dan <i>final fuel</i>	4	12	48	12	60	24	24	60	72	36	36
5	Monitor <i>block on /off</i> pesawat	4	66	264	66	330	132	132	330	396	198	198
6	Monitor <i>movement</i> pesawat	4	125	500	125	625	250	250	625	750	375	375
		Total			125	625	250	250	625	750	375	375
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				5.21	2.08	2.08	5.21	6.25	3.13	3.13
						6	3	3	6	7	4	4

<i>Flight Operation Officer / FOO</i>						18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	00:00-01:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)							
1	Persiapan <i>daily log /schedule</i>	4	3	12	3	9	15	6	9	6	3	3
2	Mengecek <i>weather</i> dan buat <i>flight plan</i>	4	18	72	18	54	90	36	54	36	18	18
3	<i>Briefing</i> ke <i>ramp dispatcher, load controller, dan departure controller</i>	4	4	16	4	12	20	8	12	8	4	4
4	<i>Briefing</i> ke <i>crew</i> dan <i>final fuel</i>	4	12	48	12	36	60	24	36	24	12	12
5	Monitor <i>block on /off</i> pesawat	4	66	264	66	198	330	132	198	132	66	66
6	Monitor <i>movement</i> pesawat	4	125	500	125	375	625	250	375	250	125	125
		Total			125	375	625	250	375	250	125	125
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				3.13	5.21	2.08	3.13	2.08	1.04	1.04
						4	6	3	4	3	2	2

Tabel Ramp Dispatcher/Ramp

Ramp Dispatcher /Ramp						04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	0	1	6	4	3	1	1
1	Persiapan <i>daily log /schedule</i>	4	5	20	5	0	5	30	20	15	5	5
2	Terima <i>list</i> penumpang dan <i>final fuel</i>	4	2	8	2	0	2	12	8	6	2	2
3	<i>FOD</i> dan <i>Walk Around Check</i>	4	3	12	3	0	3	18	12	9	3	3
4	Monitor <i>aviobridge</i>	4	3	12	3	0	3	18	12	9	3	3
5	Monitor <i>disembark</i> penumpang	4	12	48	12	0	12	72	48	36	12	12
6	Penyerahan <i>fuel order</i> ke <i>fuel provider</i>	4	2	8	2	0	2	12	8	6	2	2
7	<i>Crosscheck list</i> penumpang	4	6	24	6	0	6	36	24	18	6	6
8	Monitor <i>refueling</i> , <i>catering</i> , <i>loading-unloading</i> , dan <i>cleaning service</i>	4	20	80	20	0	20	120	80	60	20	20
9	Terima <i>bon fuel</i> dan tanda terima <i>catering</i>	4	2	8	2	0	2	12	8	6	2	2
10	Monitor <i>boarding</i> penumpang	4	17	68	17	0	17	102	68	51	17	17
11	Tanda tangan <i>ramp checklist</i> oleh <i>PIC</i>	4	2	8	2	0	2	12	8	6	2	2
Total					74	0	74	444	296	222	74	74
Jumlah Kebutuhan Pekerja						0.00	0.62	3.70	2.47	1.85	0.62	0.62
						0	1	4	3	2	1	1

Ramp Dispatcher /Ramp						11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	5	2	2	5	6	3	3
1	Persiapan <i>daily log /schedule</i>	4	5	20	5	25	10	10	25	30	15	15
2	Terima <i>list</i> penumpang dan <i>final fuel</i>	4	2	8	2	10	4	4	10	12	6	6
3	<i>FOD</i> dan <i>Walk Around Check</i>	4	3	12	3	15	6	6	15	18	9	9
4	Monitor <i>aviobridge</i>	4	3	12	3	15	6	6	15	18	9	9
5	Monitor <i>disembark</i> penumpang	4	12	48	12	60	24	24	60	72	36	36
6	Penyerahan <i>fuel order</i> ke <i>fuel provider</i>	4	2	8	2	10	4	4	10	12	6	6
7	<i>Crosscheck list</i> penumpang	4	6	24	6	30	12	12	30	36	18	18
8	Monitor <i>refueling , catering , loading-unloading , dan cleaning service</i>	4	20	80	20	100	40	40	100	120	60	60
9	Terima <i>bon fuel</i> dan tanda terima <i>catering</i>	4	2	8	2	10	4	4	10	12	6	6
10	Monitor <i>boarding</i> penumpang	4	17	68	17	85	34	34	85	102	51	51
11	Tanda tangan <i>ramp checklist</i> oleh <i>PIC</i>	4	2	8	2	10	4	4	10	12	6	6
Total					74	370	148	148	370	444	222	222
Jumlah Kebutuhan Pekerja						3.08	1.23	1.23	3.08	3.70	1.85	1.85
						4	2	2	4	4	2	2

<i>Ramp Dispatcher /Ramp</i>						18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	00:00-01:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	3	5	2	3	2	1	1
1	Persiapan <i>daily log /schedule</i>	4	5	20	5	15	25	10	15	10	5	5
2	Terima <i>list</i> penumpang dan <i>final fuel</i>	4	2	8	2	6	10	4	6	4	2	2
3	<i>FOD</i> dan <i>Walk Around Check</i>	4	3	12	3	9	15	6	9	6	3	3
4	Monitor <i>aviobridge</i>	4	3	12	3	9	15	6	9	6	3	3
5	Monitor <i>disembark</i> penumpang	4	12	48	12	36	60	24	36	24	12	12
6	Penyerahan <i>fuel order</i> ke <i>fuel provider</i>	4	2	8	2	6	10	4	6	4	2	2
7	<i>Crosscheck list</i> penumpang	4	6	24	6	18	30	12	18	12	6	6
8	Monitor <i>refueling</i> , <i>catering</i> , <i>loading-unloading</i> , dan <i>cleaning service</i>	4	20	80	20	60	100	40	60	40	20	20
9	Terima <i>bon fuel</i> dan tanda terima <i>catering</i>	4	2	8	2	6	10	4	6	4	2	2
10	Monitor <i>boarding</i> penumpang	4	17	68	17	51	85	34	51	34	17	17
11	Tanda tangan <i>ramp checklist</i> oleh <i>PIC</i>	4	2	8	2	6	10	4	6	4	2	2
Total					74	222	370	148	222	148	74	74
Jumlah Kebutuhan Pekerja						1.85	3.08	1.23	1.85	1.23	0.62	0.62
						2	4	2	2	2	1	1

Tabel *Load Master/LM*

<i>Load Master/LM</i>						04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	0	1	6	4	3	1	1
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	4	3	12	3	0	3	18	12	9	3	3
2	Terima <i>load plan, load message, dan load instruction</i>	4	2	8	2	0	2	12	8	6	2	2
3	Terima <i>load distribution and location</i>	4	3	12	3	0	3	18	12	9	3	3
4	Terima <i>Unit Load Devices (ULD)</i>	4	3	12	3	0	3	18	12	9	3	3
5	Buat <i>Load Instruction Report</i>	4	4	16	4	0	4	24	16	12	4	4
6	Monitor <i>loading</i> bagasi dan kargo	4	18	72	18	0	18	108	72	54	18	18
7	Buat <i>Load Distribution Message (LDM)</i> dan <i>Container Pallet Message</i>	4	4	16	4	0	4	24	16	12	4	4
		Total			37	0	37	222	148	111	37	37
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				0.00	0.31	1.85	1.23	0.93	0.31	0.31
						0	1	2	2	1	1	1

<i>Load Master/LM</i>						11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	5	2	2	5	6	3	3
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	4	3	12	3	15	6	6	15	18	9	9
2	Terima <i>load plan, load message, dan load instruction</i>	4	2	8	2	10	4	4	10	12	6	6
3	Terima <i>load distribution and location</i>	4	3	12	3	15	6	6	15	18	9	9
4	Terima <i>Unit Load Devices (ULD)</i>	4	3	12	3	15	6	6	15	18	9	9
5	Buat <i>Load Instruction Report</i>	4	4	16	4	20	8	8	20	24	12	12
6	Monitor <i>loading</i> bagasi dan kargo	4	18	72	18	90	36	36	90	108	54	54
7	Buat <i>Load Distribution Message (LDM)</i> dan <i>Container Pallet Message</i>	4	4	16	4	20	8	8	20	24	12	12
Total					37	185	74	74	185	222	111	111
Jumlah Kebutuhan Pekerja						1.54	0.62	0.62	1.54	1.85	0.93	0.93
Jumlah Kebutuhan Pekerja						2	1	1	2	2	1	1

<i>Load Master/LM</i>						18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	00:00-01:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	3	5	2	3	2	1	1
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	4	3	12	3	9	15	6	9	6	3	3
2	Terima <i>load plan, load message, dan load instruction</i>	4	2	8	2	6	10	4	6	4	2	2
3	Terima <i>load distribution and location</i>	4	3	12	3	9	15	6	9	6	3	3
4	Terima <i>Unit Load Devices (ULD)</i>	4	3	12	3	9	15	6	9	6	3	3
5	Buat <i>Load Instruction Report</i>	4	4	16	4	12	20	8	12	8	4	4
6	Monitor <i>loading</i> bagasi dan kargo	4	18	72	18	54	90	36	54	36	18	18
7	Buat <i>Load Distribution Message (LDM)</i> dan <i>Container Pallet Message</i>	4	4	16	4	12	20	8	12	8	4	4
Total					37	111	185	74	111	74	37	37
Jumlah Kebutuhan Pekerja						0.93	1.54	0.62	0.93	0.62	0.31	0.31
Jumlah Kebutuhan Pekerja						1	2	1	1	1	1	1

Tabel *Load Controller/KL*

<i>Load Controller/KL</i>						04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	0	1	6	4	3	1	1
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	9	2	18	2	0	2	12	8	6	2	2
2	Terima data kargo dari <i>departure controller</i>	9	2	18	2	0	2	12	8	6	2	2
3	Terima data <i>fuel</i>	9	5	45	5	0	5	30	20	15	5	5
4	Terima data penumpang dan bagasi dari sistem	9	2	18	2	0	2	12	8	6	2	2
5	Perhitungan <i>weight and balance</i>	9	5	45	5	0	5	30	20	15	5	5
6	Buat <i>load plan, load message, dan load instruction</i>	9	2	18	2	0	2	12	8	6	2	2
7	Buat <i>load sheet</i>	9	3	27	3	0	3	18	12	9	3	3
		Total			21	0	21	126	84	63	21	21
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				0.00	0.18	1.05	0.70	0.53	0.18	0.18
						0	1	2	1	1	1	1

Load Controller /KL						11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	5	2	2	5	6	3	3
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	9	2	18	2	10	4	4	10	12	6	6
2	Terima data kargo dari <i>departure controller</i>	9	2	18	2	10	4	4	10	12	6	6
3	Terima data <i>fuel</i>	9	5	45	5	25	10	10	25	30	15	15
4	Terima data penumpang dan bagasi dari sistem	9	2	18	2	10	4	4	10	12	6	6
5	Perhitungan <i>weight and balance</i>	9	5	45	5	25	10	10	25	30	15	15
6	Buat <i>load plan, load message, dan load instruction</i>	9	2	18	2	10	4	4	10	12	6	6
7	Buat <i>load sheet</i>	9	3	27	3	15	6	6	15	18	9	9
		Total			21	105	42	42	105	126	63	63
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				0.88	0.35	0.35	0.88	1.05	0.53	0.53
						1	1	1	1	2	1	1

Load Controller /KL						18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	00:00-01:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	3	5	2	3	2	1	1
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	9	2	18	2	6	10	4	6	4	2	2
2	Terima data kargo dari <i>departure controller</i>	9	2	18	2	6	10	4	6	4	2	2
3	Terima data <i>fuel</i>	9	5	45	5	15	25	10	15	10	5	5
4	Terima data penumpang dan bagasi dari sistem	9	2	18	2	6	10	4	6	4	2	2
5	Perhitungan <i>weight and balance</i>	9	5	45	5	15	25	10	15	10	5	5
6	Buat <i>load plan, load message, dan load instruction</i>	9	2	18	2	6	10	4	6	4	2	2
7	Buat <i>load sheet</i>	9	3	27	3	9	15	6	9	6	3	3
		Total			21	63	105	42	63	42	21	21
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				0.53	0.88	0.35	0.53	0.35	0.18	0.18
						1	1	1	1	1	1	1

Tabel *Departure Controller/Co Lead*

<i>Departure Controller/Co Lead</i>						04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	0	1	6	4	3	1	1
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	1	3	3	3	0	3	18	12	9	3	3
2	Proses <i>check in</i>	1	80	80	80	0	80	480	320	240	80	80
3	Proses <i>boarding</i>	1	17	17	17	0	17	102	68	51	17	17
4	Informasi <i>special handling</i>	1	10	10	10	0	10	60	40	30	10	10
5	<i>Departure checklist</i> lengkap dan sesuai	1	5	5	5	0	5	30	20	15	5	5
6	Rilis <i>movement message</i>	1	5	5	5	0	5	30	20	15	5	5
7	<i>Departure control</i> terpenuhi	1	3	3	3	0	3	18	12	9	3	3
		Total			96	0	96	576	384	288	96	96
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				0.00	0.80	4.80	3.20	2.40	0.80	0.80
						0	1	5	4	3	1	1

Departure Controller/Co Lead						11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	5	2	2	5	6	3	3
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	1	3	3	3	15	6	6	15	18	9	9
2	Proses <i>check in</i>	1	80	80	80	400	160	160	400	480	240	240
3	Proses <i>boarding</i>	1	17	17	17	85	34	34	85	102	51	51
4	Informasi <i>special handling</i>	1	10	10	10	50	20	20	50	60	30	30
5	<i>Departure checklist</i> lengkap dan sesuai	1	5	5	5	25	10	10	25	30	15	15
6	Rilis <i>movement message</i>	1	5	5	5	25	10	10	25	30	15	15
7	<i>Departure control</i> terpenuhi	1	3	3	3	15	6	6	15	18	9	9
Total					96	480	192	192	480	576	288	288
						Jumlah Kebutuhan Pekerja						
						4.00	1.60	1.60	4.00	4.80	2.40	2.40
						4	2	2	4	5	3	3

Departure Controller/Co Lead						18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	00:00-01:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	3	5	2	3	2	1	1
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	1	3	3	3	9	15	6	9	6	3	3
2	Proses <i>check in</i>	1	80	80	80	240	400	160	240	160	80	80
3	Proses <i>boarding</i>	1	17	17	17	51	85	34	51	34	17	17
4	Informasi <i>special handling</i>	1	10	10	10	30	50	20	30	20	10	10
5	<i>Departure checklist</i> lengkap dan sesuai	1	5	5	5	15	25	10	15	10	5	5
6	Rilis <i>movement message</i>	1	5	5	5	15	25	10	15	10	5	5
7	<i>Departure control</i> terpenuhi	1	3	3	3	9	15	6	9	6	3	3
Total					96	288	480	192	288	192	96	96
Jumlah Kebutuhan Pekerja						2.40	4.00	1.60	2.40	1.60	0.80	0.80
						3	4	2	3	2	1	1

Tabel *Crew Dispatcher/Crew Desk*

<i>Crew Dispatcher/Crew Desk</i>						04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	0	1	6	4	3	1	1
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	5	3	15	3	0	3	18	12	9	3	3
2	Terima <i>crew report</i>	5	5	25	5	0	5	30	20	15	5	5
3	<i>Briefing crew</i>	5	11	55	11	0	11	66	44	33	11	11
4	Pengarahan <i>crew</i> menuju pesawat	5	6	30	6	0	6	36	24	18	6	6
5	Laporan ke <i>ramp dispatcher</i>	5	3	15	3	0	3	18	12	9	3	3
6	Laporan ke <i>operation</i>	5	6	30	6	0	6	36	24	18	6	6
		Total			34	0	34	204	136	102	34	34
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				0.00	0.28	1.70	1.13	0.85	0.28	0.28
						0	1	2	2	1	1	1

<i>Crew Dispatcher/Crew Desk</i>						11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)	5	2	2	5	6	3	3
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	5	3	15	3	15	6	6	15	18	9	9
2	Terima <i>crew report</i>	5	5	25	5	25	10	10	25	30	15	15
3	<i>Briefing crew</i>	5	11	55	11	55	22	22	55	66	33	33
4	Pengarahan <i>crew</i> menuju pesawat	5	6	30	6	30	12	12	30	36	18	18
5	Laporan ke <i>ramp dispatcher</i>	5	3	15	3	15	6	6	15	18	9	9
6	Laporan ke <i>operation</i>	5	6	30	6	30	12	12	30	36	18	18
		Total			34	170	68	68	170	204	102	102
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				1.42	0.57	0.57	1.42	1.70	0.85	0.85
						2	1	1	2	2	1	1

<i>Crew Dispatcher/Crew Desk</i>						18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00	00:00-01:00
No.	Deskripsi Tugas	Frekuensi (tugas/hari)	SKR (menit/tugas)	WPT (menit/hari)	Rata-rata (menit)							
1	Persiapan <i>daily log/schedule</i>	5	3	15	3	9	15	6	9	6	3	3
2	Terima <i>crew report</i>	5	5	25	5	15	25	10	15	10	5	5
3	<i>Briefing crew</i>	5	11	55	11	33	55	22	33	22	11	11
4	Pengarahan <i>crew</i> menuju pesawat	5	6	30	6	18	30	12	18	12	6	6
5	Laporan ke <i>ramp dispatcher</i>	5	3	15	3	9	15	6	9	6	3	3
6	Laporan ke <i>operation</i>	5	6	30	6	18	30	12	18	12	6	6
		Total			34	102	170	68	102	68	34	34
		Jumlah Kebutuhan Pekerja				0.85	1.42	0.57	0.85	0.57	0.28	0.28
						1	2	1	1	1	1	1

(Halaman Ini Sengaja Dikосongkan)

BIOGRAFI



Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara yang lahir di Jakarta pada tanggal 1 Agustus 1989 dari pasangan Bapak Teguh Subandrio dan Ibu Endang Widiastuti. Penulis memulai pendidikan dasar di Basisschool De Ark, Amsterdam, Belanda dan kemudian pindah ke SD Negeri 010 Pagi, Pondok Kelapa, Jakarta. Pendidikan menengah ditempuh di SLTP Negeri 115 Jakarta, kemudian dilanjutkan di SMA Negeri 68 Jakarta dan SMA Sekolah Indonesia Bangkok, Bangkok, Thailand. Pada 2009, penulis melanjutkan pendidikan S-1 di Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Selama masa perkuliahan, penulis punya pengalaman mengikuti pelatihan LKMM Pra-TD. Selain itu, penulis juga mengikuti beberapa pelatihan untuk pengembangan diri seperti 3Ds Max Training dan AutoCAD Training. Beberapa kegiatan seminar tingkat institut maupun nasional juga pernah diikuti oleh penulis. Penulis memiliki pengalaman kerja praktek di PT Garuda Maintenance Facility AeroAsia di Jakarta pada Unit Risk Management and Internal Control.

Penulis dapat dihubungi di nomor ponsel +6287881157968 dan juga melalui email di abraham_nerazzurri@hotmail.com.

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)