

**PENJADWALAN TEKNISI A/P DAN E/A MENGGUNAKAN
METODE GOAL PROGRAMMING PADA OUTSTATION
SERVICE PT.GMF AEROASIA**

**SKRIPSI
TEKNIK INDUSTRI
KONSENTRASI MANAJEMEN SISTEM INDUSTRI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



**NABIL RAJA DAMANIK
NIM 115060700111107**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2016**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENJADWALAN TEKNISI A/P DAN E/A MENGGUNAKAN
METODE GOAL PROGRAMMING PADA OUTSTATION
SERVICE PT.GMF AEROASIA**

**SKRIPSI
TEKNIK INDUSTRI
KONSENTRASI MANAJEMEN SISTEM INDUSTRI**

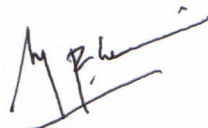
**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



**NABIL RAJA DAMANIK
NIM. 115060700111107**

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
pada tanggal 25 Januari 2016

Dosen Pembimbing I



Arif Rahman, ST., MT.
NIP. 19740528 200801 1 010

Dosen Pembimbing II



Ceria Farela Mada Tantrika, ST., MT.
NIP. 19840426 200812 2 002

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri**



Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19730819 199903 1 002

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah SKRIPSI ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (SARJANA TEKNIK) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, Januari 2016
Mahasiswa,



Nabil Raja Damanik
NIM. 115060700111107

PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Tidak lupa shalawat dan salam juga tercurah kepada Rasulullah Nabi Muhammad SAW. Skripsi yang berjudul **“PENJADWALAN TEKNISI A/P DAN E/A MENGGUNAKAN METODE GOAL PROGRAMMING PADA OUTSTATION SERVICE PT.GMF AEROASIA”** ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Fakultas Teknik di Jurusan Teknik Industri, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak hambatan yang penulis hadapi dalam penulisan skripsi ini. Namun, berkat dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak, hambatan-hambatan tersebut dapat teratasi. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Djohari Damanik dan Irma Tanjung yang tidak pernah lelah memberikan doa, dukungan, kesabaran, pengertian dan seluruh cintanya kepada penulis. Terima kasih telah merawat, mendidik, membimbing dan mendukung secara moril maupun materiil.
2. Adik-Adikku tersayang, Aisyah Ira PutrisDamanik, Galby Afifah Putris Damanik,Djoras Akbar Damanik dan Joramel Damanik yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
3. Om Dave dan Tante bintang yang telah memberi banyak bantuan,dukungan dan juga semangat kepada penulis
4. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri yang memberi masukan, arahan, motivasi dan ilmu yang sangat berharga.
5. Bapak Arif Rahman, ST., MT. selaku dosen pembimbing I yang selalu sabar dalam membimbing, memberi masukan, arahan, motivasi dan ilmu yang sangat berharga.
6. Ibu Ceria Farela Mada Tantrika, ST., MT. selaku dosen pembimbing II yang selalu sabar dalam membimbing, memberi masukan, arahan, motivasi dan ilmu yang sangat berharga.
7. Ibu Ratih Ardia Sari, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang selalu memberikan bimbingan dan arahan terhadap kegiatan akademik maupun non akademik.
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri yang telah dengan ikhlas memberikan ilmu yang sangat berharga bagi penulis.

9. Bapak dan Ibu karyawan Jurusan Teknik Industri yang telah membantu memberikan informasi serta melaksanakan proses akademik.
10. Mas Rendi selaku pembimbing pada Departemen *Corporate Development*, Unit *Capacity Planning* PT GMF Aeroasia telah memberikan kesempatan, bimbingan dan arahan selama melakukan penelitian.
11. Rekan ex-kp GMF Bahalwan, Dazeninda, Mega, Putri Wilma, Troy, dan Vino yang membantu selama kegiatan skripsi di gmf dan memberikan dukungan, semangat serta doa kepada penulis.
12. Sahabat tercinta Adinda Putri, Aidha Fitria, Aisah D., Areta P., Deddy Surya, Dwiki Wahyu., Faisal R., Lazuardi, M. Agus Salim, Nikita A., Putri M., Shinta M., Vivi Dyan, dan yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa kepada penulis.
13. Penghuni kontrakan ikan mas Arif Hidayat, Dimas Dendi, Edwin N., Fabrito Budi, Fakhriyudha, Haidar L., Hisyam F., Nizar, dan Wildan A. yang telah memberikan dukungan, semangat dan doa kepada penulis.
14. dulur teknik industri universitas brawijaya angkatan 2011 yang telah memberikan pengalaman bermakna kepada penulis selama masa studi sampai penulisan skripsi ini.
15. Sahabat dan seluruh pihak yang belum disebutkan satu persatu oleh penulis atas keterlibatan dan dukungannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis mengucapkan pula permohonan maaf atas kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Semoga kritik dan saran yang konstruktif agar penulisan skripsi ini menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini dapat dikembangkan dan bermanfaat bagi ilmu pengetahuan kedepannya.

Malang, Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

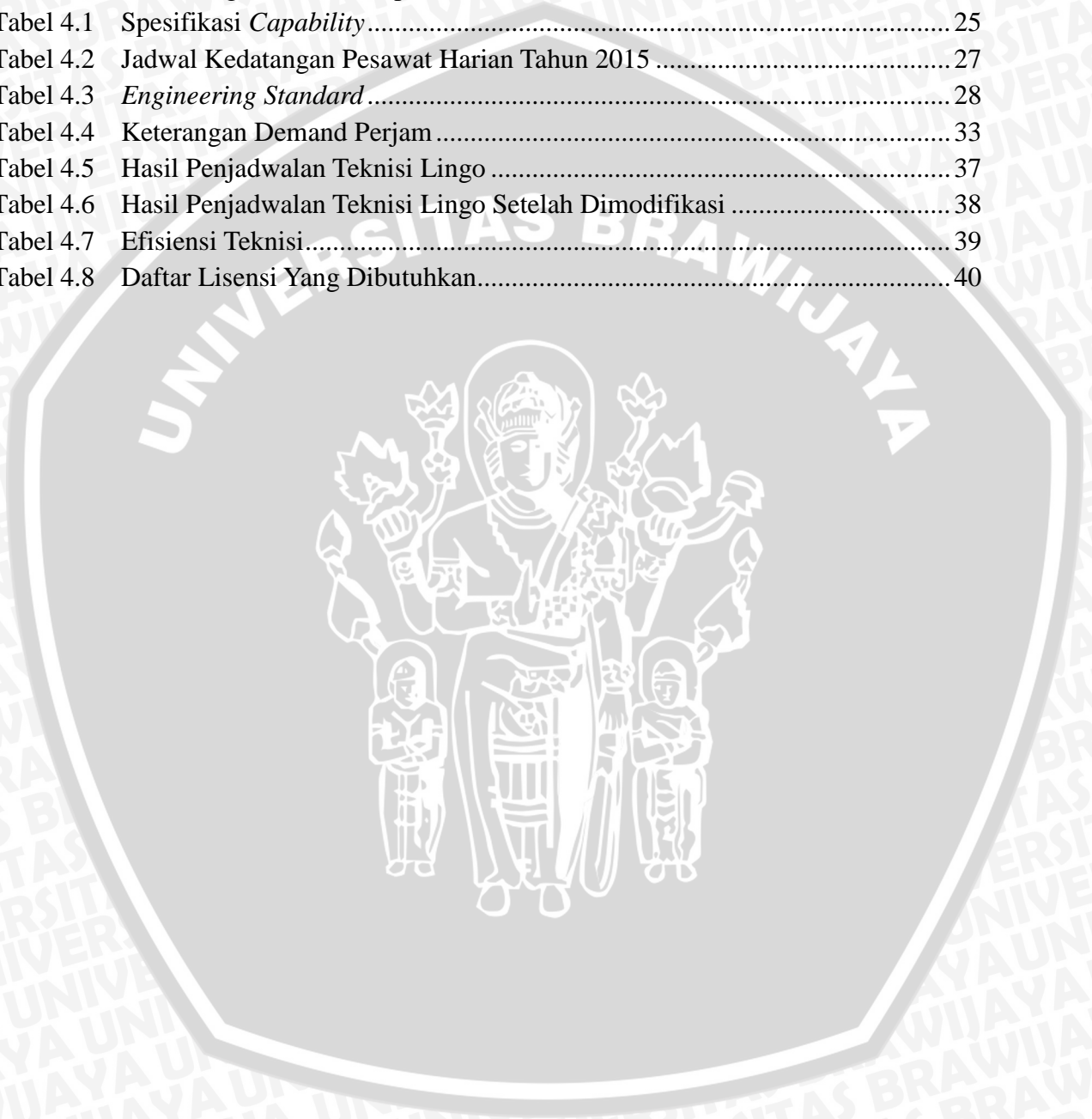
PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
RINGKASAN	xi
SUMMARY	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Batasan Masalah	5
1.7 Asumsi	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Penjadwalan	8
2.2.1 Pengertian Penjadwalan	8
2.2.2 Pengertian Penjadwalan Tenaga Kerja	8
2.2.3 Tujuan penjadwalan	8
2.2.4 <i>Shift</i>	9
2.2.5 Peraturan Pemerintah Tentang Waktu Kerja	9
2.3 <i>Goal Programming</i>	10
2.3.1 Terminologi <i>Goal Programming</i>	10
2.3.2 Unsur <i>Goal Programming</i>	11
2.3.3 Perumusan Masalah <i>Goal Programming</i>	12
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Jenis Penelitian	15
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.3 Pengumpulan Data	15
3.4 Langkah-Langkah Penelitian	16
3.5 Diagram Alir Penelitian	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Gambaran Umum PT. GMF Aeroasia	19
4.1.1 Sejarah PT.GMF Aeroasia	19
4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan	20
4.1.3 Tujuan Perusahaan	20
4.1.4 Struktur Organisasi Perusahaan	21

4.1.5 Proses Operasi Perusahaan.....	24
4.1.6 Spesifikasi <i>Capability</i>	25
4.2 Pengumpulan Data.....	26
4.2.1 Data Jadwal Kedatangan Pesawat	26
4.2.2 Data Kebutuhan Model Teknisi	28
4.3 Formulasi Model.....	28
4.3.1 Fungsi Kendala.....	29
4.3.1.1 Kendala Utama	29
4.3.1.2 Kendala Sasaran	30
4.3.1.3 Kendala Non-Negatif	31
4.3.2 Fungsi Tujuan	31
4.3.3 Formulasi Matematis model <i>Goal Programming</i>	31
4.4 Analisis dan Interpretasi Data.....	32
4.4.1 Analisis Kebutuhan Teknisi Perjam	32
4.4.2 Penjadwalan Teknisi.....	33
4.4.3 Analisis Penjadwalan Teknisi.....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN	47



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Jadwal Jam Kerja dan <i>Availability</i> Teknisi.....	4
Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Ini dengan Penelitian Terdahulu	8
Tabel 2.2	Jenis-Jenis Kendala Tujuan.....	12
Tabel 2.3	Nilai Fungsi Variabel Keputusan	13
Tabel 4.1	Spesifikasi <i>Capability</i>	25
Tabel 4.2	Jadwal Kedatangan Pesawat Harian Tahun 2015	27
Tabel 4.3	<i>Engineering Standard</i>	28
Tabel 4.4	Keterangan Demand Perjam	33
Tabel 4.5	Hasil Penjadwalan Teknisi Lingo	37
Tabel 4.6	Hasil Penjadwalan Teknisi Lingo Setelah Dimodifikasi	38
Tabel 4.7	Efisiensi Teknisi.....	39
Tabel 4.8	Daftar Lisensi Yang Dibutuhkan.....	40

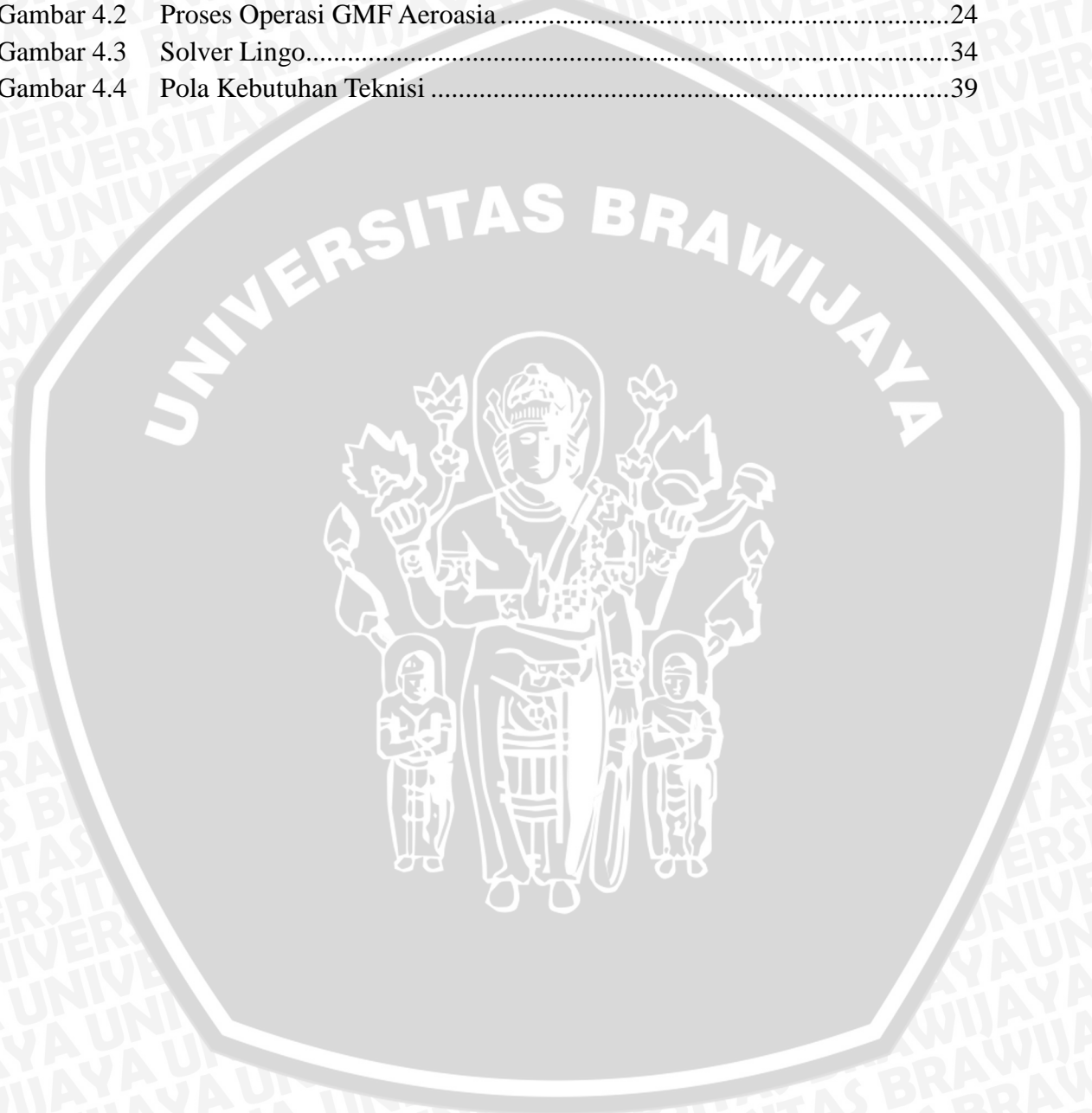


Halaman ini sengaja dikosongkan



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Pergerakan Pesawat di Balikpapan	2
Gambar 1.2	Distribusi <i>Maintenance Event</i> Pesawat Garuda Indonesia dan Citilink di OSA Balikpapan.....	3
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 4.1	Struktur Organisasi PT.GMF Aeroasia	21
Gambar 4.2	Proses Operasi GMF Aeroasia	24
Gambar 4.3	Solver Lingo.....	34
Gambar 4.4	Pola Kebutuhan Teknisi	39



Halaman ini sengaja dikosongkan



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Surat Ijin Penelitian dari GMF aero Asia.....	47
Lampiran 2.	Output Lingo.....	49



Halaman ini sengaja dikosongkan



RINGKASAN

NABIL RAJA DAMANIK, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Desember 2015, *Penjadwalan Teknisi A/P dan E/A Menggunakan Metode Goal Programming pada Outstation Service PT.GMF Aeroasia*, Dosen Pembimbing: Arif Rahman dan Ceria Farela Mada Tantrika

Kelayakan terbang pesawat dan juga faktor keamanan merupakan syarat yang wajib dipenuhi para maskapai penerbangan. Regulasi ketat yang mengatur tentang perijinan terbang pesawat pengawasannya juga semakin baik sehingga hanya pesawat yang benar benar layak terbang yang bisa mendapatkan izin. Berdasarkan visi PT.GMF Aeroasia yang ingin menjadi MRO kelas dunia di tahun 2015 ini maka diperlukan pengembangan skema bisnis, baik kapabilitas kuantitas maupun kualitas. PT.GMF aeroasia disini ingin menambahkan kapabilitas pesawat yang bisa ditangani di *Outstation Service* (OSA) milik mereka, kapabilitas yang ingin ditambahkan adalah kemampuan menangani pesawat ATR. Namun penjadwalan teknisi terkini tidak mampu memenuhi demand yang baru, tidak hanya itu demand yang fluktuatif tiap jamnya membuat beban kerja setiap teknisi menjadi tidak seimbang baik perindividu maupun pershiftnya. Oleh karena itu, penjadwalan teknisi baru dibutuhkan untuk memenuhi demand dan meminimasi perbedaan workload setiap teknisi.

Pada penelitian ini, metode *Goal Programming* digunakan untuk mengembangkan model penjadwalan teknisi yang baru. metode *Goal Programming* mampu menyelesaikan masalah yang memiliki 2 tujuan atau lebih didalamnya. asumsi untuk fungsi batasan dan tujuan menggunakan asumsi yang sama seperti yang ada dilapangan dan kemudian dibuat model matematis yang dapat mewakili kondisi sistem yang sekarang.

Berdasarkan hasil *Goal Programming*, solusi optimal untuk penjadwalan model baru ini adalah dibutuhkan 16 teknisi untuk memenuhi tujuan yang dibuat, lengkap dengan detail jam kerja tiap teknisi. Dimana dibutuhkan 5 teknisi untuk bekerja di shift pagi, 5 di shift siang dan 6 di shift malam. Dengan kondisi PT.GMF Aeroasia saat ini yang hanya memiliki 12 teknisi, rekomendasi perbaikan yang diperlukan ialah menambahkan jumlah teknisi yang dimiliki untuk memenuhi demand terbaru.

Kata Kunci: Penjadwalan Tenaga Kerja, Beban Kerja, *Goal Programming*.

Halaman ini sengaja dikosongkan



SUMMARY

NABIL RAJA DAMANIK, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya, December 2015, *Manpower Planning for A/P and E/A Technician using Goal Programming Method in PT. GMF Aeroasia's Outstation Service*
Academic Supervisor: Arif Rahman and Ceria Farela Mada Tantrika .

The reliability of aircraft to fly and safety factor is a condition that must be fulfilled by the airlines. Strict regulations that regulates the fly permit of the aircraft are also getting better on the surveillance so that only the viable aircraft can get permit to fly. Based on their vision, PT.GMF Aeroasia who wants become a World Class MRO in 2015 will require the development of a business scheme, both quantity and quality capabilities. PT.GMF Aeroasia wants to add the capability of aircraft that can be handled in their Outstation Service, the capability to be added is the ability to handle ATR aircraft. But, current manpower planning is unable to meet the new business development demand. Not only unable to meet the new demand but also unstable demand of service in each hour make the workload of each technician becomes uneven in each shift and each individual. Therefore, a new manpower planning is required to fulfill the demand and to minimize the difference in each technician's workload.

In This study, Goal programming method is used for developing the new manpower planning. Goal programming is able to solve a problem that has 2 goals or more in it. The constraint and goal of the program is based on field assumption, after knowing the goal the next process is making the mathematical formula that can represent the current system.

Goal programming output shows that optimal solution is found for this new scheduling problem where it takes 16 technician to meet demand every hour, detailed with each technician's workhour, where 5 technician needed for morning shift, 5 for evening shift, and 6 technician for the night shift. Since in current condition GMF aeroasia only have 12 technician, Recommendation that should be done is to increase a number of technicians owned to fulfilling the new demand

Keywords: *Manpower Planning, Workload, Goal Programming.*



Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB I PENDAHULUAN

Dalam melakukan penelitian diperlukan beberapa hal yang digunakan sebagai dasar dalam pelaksanaannya. Pada bab ini akan menjelaskan mengenai latar belakang mengapa permasalahan ini diangkat meliputi, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan asumsi yang digunakan.

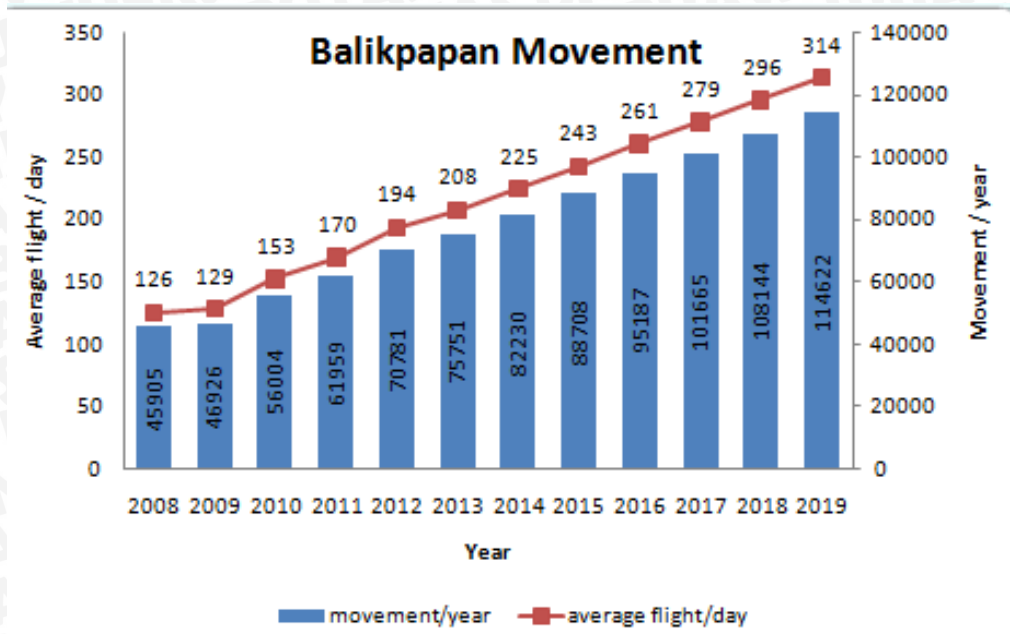
1.1 LATAR BELAKANG

Kelayakan terbang pesawat dan juga faktor keamanan merupakan syarat yang wajib dipenuhi para maskapai penerbangan. Regulasi ketat mengatur tentang perijinan terbang pesawat pengawasannya juga semakin baik sehingga hanya pesawat yang benar benar layak terbang yang bisa mendapatkan izin.

PT. GMF Aeroasia merupakan pelaku industri MRO (maintenance, repair, and overhaul) untuk pesawat terbang komersil terbesar yang ada di Indonesia. 99% saham PT. GMF Aeroasia dimiliki oleh induk perusahaan yaitu PT. Garuda Indonesia. PT. Garuda Indonesia sebagai konsumen utama dalam proses bisnis PT. GMF Aeroasia.

Berdasarkan misi PT. GMF Aero Asia yang ingin menjadi World Class MRO di 2015 maka diperlukan pengembangan skema bisnis, baik kapabilitas kualitas dan kuantitas. Salah satu skema bisnis yang akan dikembangkan adalah *line maintenance*. *Line maintenance* merupakan unit bisnis yang mengerjakan kegiatan *minor maintenance*, yaitu kegiatan reparasi pesawat ringan yang biasa dilakukan saat pesawat ingin lepas landas dan saat transit. PT.GMF Aeroasia disini ingin menambahkan kapabilitas pesawat yang bisa ditangani di *Outstation Service* (OSA) milik mereka, kapabilitas yang ingin ditambahkan adalah kemampuan menangani pesawat ATR.

Berdasarkan kemampuannya, Teknisi dibagi 2 yaitu teknisi E/A & teknisi A/P . Teknisi E/A yang melakukan *Service* pada komponen elektronika pesawat seperti sensor , radar, dan lainnya. sedangkan teknisi A/P yang melakukan *Service* komponen permesinan seperti :engine, hydraulic, lubrikasi dan lainnya. setiap jenis teknisi tersebut hanya diperbolehkan melakukan *Service* kepada jenis pesawat yang sesuai dengan lisensi *Service* yang mereka punya.

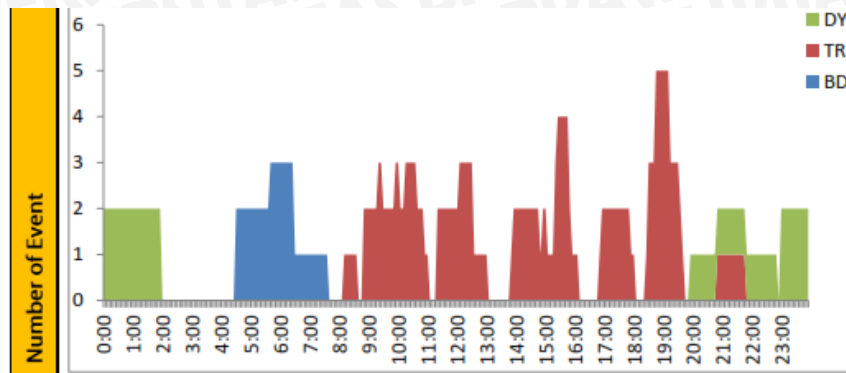


Gambar 1.1 Pergerakan Pesawat di Balikpapan

Sumber: PT. GMF Aeroasia

GMF aeroasia memiliki sekitar 40 LMS (Line Maintenance Station) yang tersebar diseluruh indonesia, salah satunya ialah LMS Balikpapan yang terletak di Sepinggan International Airport. Berdasarkan Gambar 1.1, Pergerakan pesawat di Balikpapan mengalami peningkatan setiap tahunnya. Rata rata penerbangan perhari pada tahun 2008 adalah 129 penerbangan/hari dan meningkat tajam pada tahun 2014 menjadi 225 penerbangan/hari dan diperkirakan pada tahun 2019 akan ada 314 penerbangan/harinya ke Balikpapan.

Berdasarkan jenis kegiatannya kegiatan *line maintenance* dibagi menjadi 4 jenis, yaitu: *Before Departure Check* (BD), *Transit Check* (TR), *Daily Check* (DY), dan *A-Check*. *Before Departure Check* ialah kegiatan *maintenance* pesawat yang dilakukan sebelum pesawat melakukan penerbangan pertama kali di hari tersebut. *Transit check* ialah kegiatan *maintenance* yang dilakukan setiap kali pesawat tiba di sebuah bandara dan pesawat tersebut masih memiliki jadwal penerbangan ke bandara lainnya dihari tersebut. *Daily Check* ialah kegiatan *maintenance* pesawat yang dilakukan ketika pesawat landing terakhir kali dihari tersebut dan tidak terjadwal untuk melanjutkan penerbangan lagi di hari tersebut. *A-Check* merupakan kegiatan *Maintenance* yang dilakukan setiap 1 minggu sekali.



Gambar 1.2 Distribusi Event Maintenance Pesawat Garuda Indonesia dan Citilink OSA Balikpapan

Sumber: PT. GMF Aeroasia

Saat ini Garuda Indonesia memiliki 22 penerbangan setiap harinya menuju Balikpapan dengan jenis pesawat B737-800 dan CRJ 1000, dimana jasa perawatan pesawatnya dilakukan oleh GMF Aeroasia, Begitu juga dengan perawatan pesawat Citilink yang memiliki 11 penerbangan dengan jenis pesawat A320 setiap harinya. Selain 22 penerbangan tadi, Garuda Indonesia sebenarnya masih memiliki 6 penerbangan lagi dengan jenis pesawat ATR72, namun *Service* pesawat untuk penerbangan tersebut masih belum bisa dilakukan GMF Aeroasia karena GMF belum memiliki kapabilitas untuk melakukan *Service* tersebut karena penjadwalan manpower sekarang tidak mampu menangani pesawat ATR 72. Dengan rencana penambahan kapabilitas ini maka sangat dibutuhkan Manpower Planning baru yang dapat mendukung rencana GMF untuk mengambil pasar *line maintenance* pesawat ATR di OSA yang direncanakan.

Selain permasalahan penambahan jenis pesawat yang baru, persebaran kedatangan pesawat yang fluktuatif seperti yang disajikan Gambar 1.2 menyebabkan *workload* teknisi setiap *shift*nya menjadi tidak seimbang. Dengan adanya rencana penambahan kapabilitas maka utilisasi karyawan yang sudah ada juga harus diperhitungkan sehingga para teknisi tetap mampu melakukan *Service* dengan kondisi yang optimal dan juga penjadwalan yang optimal membuat penempatan para teknisi menjadi efisien, sehingga tidak lagi diperlukan tenaga teknisi bantuan dari OSA lain. Saat ini Tenaga kerja reguler yang terlibat langsung dalam proses operasi di PT. GMF Aeroasia cabang Balikpapan berjumlah 12 orang seperti yang tertera di tabel 1.1. Dengan kondisi teknisi yang dirasa tidak memadai oleh perusahaan untuk melaksanakan skema bisnis baru, GMF aeroasia berencana melakukan penjadwalan ulang terhadap pengaturan jam kerja karyawan dan juga *shift* yang diterapkan.

Tabel 1.1. Jadwal Jam kerja dan *Availability* teknisi maksimal/perjam saat ini

Keterangan Shift	Jam Kerja	A/P	E/A
1	04.00 – 14.00	3	2
2	14.00 – 02.00	5	2

Sumber: PT. GMF Aeroasia

Problem Penjadwalan tenaga kerja merupakan permasalahan serius dalam industri jasa. Dalam lingkungan industri jasa kegiatan operasi berlangsung berkepanjangan dan kadang tidak menentu dan membuat permintaan kebutuhan staff pada tiap waktunya berfluktuasi (Pinedo,2009). salah satu metode yang bisa digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan teknisi di GMF Aeroasia ialah *Goal Programming* (GP). GP merupakan pengembangan dari model *linear programming* dimana GP mampu meminimalkan deviasi pada tujuan ganda/jamak pada waktu bersamaan.

Dengan mempertimbangkan segala faktor diatas maka dirasa perlu melakukan perancangan ulang terhadap penjadwalan teknisi A/P dan E/A menggunakan Goal Programming dengan mempertimbangkan penambahan *workload* baru yaitu pesawat ATR72.Hasil dari penelitian ini nantinya diharapkan dapat dijadikan contoh model matematis sehingga bisa diterapkan di OSA lainnya.

1.2 IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat diidentifikasi masalah yang terjadi yaitu:

1. *Workload* teknisi A/P dan E/A tidak seimbang disetiap shiftnya.
2. Penjadwalan Tenaga kerja sekarang belum mempertimbangkan schedule flight pesawat ATR 72.

1.3 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut

1. Berapa kebutuhan teknisi A/P dan E/A perjam tiap hari ?
2. Bagaimana pengaturan shift teknisi A/P dan E/A yang efektif ?
3. Bagaimana penjadwalan teknisi A/P dan E/A optimal setiap harinya?

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merencanakan jumlah kebutuhan teknisi yang diperlukan sesuai dengan *schedule traffic* pesawat di OSA tersebut perjam dalam satu hari
2. Merencanakan Jumlah pekerja tiap shiftnya dalam satu hari
3. Memberikan rekomendasi terkait penjadwalan tenaga kerja yang seharusnya di implementasikan oleh PT. GMF Aero Asia menggunakan metode *goal programming*.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan masukan kepada pihak GMF AeroAsia mengenai penjadwalan tenaga kerja.
2. Memberikan saran kepada GMF AeroAsia untuk mengimplementasikan penjadwalan tenaga kerja terbaru yang telah mengintegrasikan schedule ATR 72 kedalam sistem.

1.6 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Tenaga kerja hanya dijadwalkan untuk menangani *Line maintenance* di Sepinggan International Airport Balikpapan.
2. Pesawat yang ditangani hanya dari maskapai Garuda Indonesia Group.
3. Tipe *workload maintenance* yang dimasukkan ialah Before Departure check (BD), Transit Check (TR), dan Daily Check (DY)

1.7 ASUMSI

Asumsi dalam penelitian ini adalah:

1. Model matematis hanya berlaku untuk keadaan regular, kejadian tidak terduga tidak diperhitungkan.
2. Waktu proses *Service* untuk tipe *Service* transit check adalah kurang dari jeda transit pesawat tersebut.
3. Tenaga kerja yang digunakan menggunakan tenaga kerja tetap .
4. Tidak ada karyawan yang cuti dalam kurun waktu penjadwalan.
5. Pekerjaan yang dijadwalkan langsung dikerjakan seuai dengan alokasi waktu yang disediakan.

Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian yang akan dilaksanakan diperlukan referensi atau pustaka yang berhubungan dengan konsep-konsep yang dipermasalahkan dalam penelitian dan akan digunakan dalam analisis. Dalam bab ini akan dijelaskan beberapa dasar-dasar atau teori yang digunakan dalam penelitian.

2.1 PENELITIAN TERDAHULU

Penelitian ini mengacu kepada beberapa penelitian serupa yang pernah dilaksanakan yang nantinya dapat digunakan sebagai referensi dalam menyelesaikan penelitian.

Nurfadilla (2012) melakukan penelitian tentang penjadwalan shift jaga perawat di UGD RSUD Kediri. penjadwalan shift jaga perawat yang dilakukan oleh bagian UGD RSUD Kabupaten Kediri melanggar peraturan yang telah dibuat oleh pihak rumah sakit. Beberapa pelanggaran yang terjadi adalah perawat bekerja pada dua shift malam secara berturut-turut dan perawat bekerja lebih dari lima hari aktif kerja. Sehingga diperlukan jadwal shift jaga baru yang tidak melanggar peraturan yang telah dibuat oleh pihak rumah sakit. Penjadwalan usulan dilakukan menggunakan metode *Goal Programming* dengan menggunakan bantuan *software* LINGO 9.0. Hasil dari pengolahan didapatkan jadwal baru yang tidak melanggar peraturan. Masalah yang awalnya terjadi seperti perawat mendapatkan dua kali shift malam secara berturut-turut pada jadwal lama tidak terjadi pada jadwal yang baru. Masalah lain seperti perawat bekerja lebih dari lima hari aktif kerja pada jadwal juga tidak terjadi pada jadwal yang baru

Eradipa (2014) melakukan penelitian tentang penjadwalan tenaga kerja *room boy* dengan menggunakan metode *Goal Programming* di Hotel HKG Malang. Hotel HKG merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang jasa perhotelan yang berada di Malang. Produk utama yang ditawarkan kepada para tamu adalah jasa penyewaan kamar. Selama ini Hotel HKG mengalami fluktuasi permintaan kamar. Dengan adanya fluktuasi permintaan kamar, jumlah *room boy* yang ada dirasa kurang serta masih banyak terjadi pelanggaran dalam penjadwalan *roomboy*, sehingga diperlukan pengaturan penjadwalan optimal. Metode yang digunakan dalam penjadwalan tenaga kerja *roomboy* adalah metode *Goal Programming*. Langkah awal dalam penjadwalan tenaga kerja adalah

menghitung rata-rata tingkat hunian kamar setiap harinya dan melakukan perhitungan waktu baku proses membersihkan kamar. Selanjutnya menghitung jumlah tenaga kerja minimal tiap *shift*. Langkah selanjutnya adalah melakukan penjadwalan tenaga kerja menggunakan metode *Goal Programming*. Hasil penelitian menunjukkan penjadwalan tenaga kerja *room boy* untuk tiap *shift* di setiap harinya selama seminggu. Pelanggaran yang terjadi dipenjadwalan aktual sudah diminimumkan, dari 15 pelanggaran menjadi 2 pelanggaran dengan Jumlah *room boy* optimal adalah 14 orang.

Perbandingan antara penelitian ini dengan penelitian terdahulu ditampilkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Ini dengan Penelitian Terdahulu

Penulis	Judul Penelitian	Objek Penelitian	Metode
Nurfadilla (2012)	Penerapan Metode <i>GOAL PROGRAMMING</i> untuk Meminimalkan Pelanggaran Peraturan dalam Penjadwalan Shift Kerja Perawat	RSUD Kabupaten Kediri	<i>Goal Programming</i>
Eradipa (2014)	Penjadwalan Petugas <i>Room Boy</i> pada Hotel HKG dengan Metode <i>Goal Programming</i>	Hotel HKG, Malang	<i>Goal Programming</i>
Penelitian ini	Penjadwalan Teknisi A/P dan E/A Menggunakan Metode <i>Goal Programming</i> Pada Outstation Service PT.GMF Aeroasia	GMF Aeroasia, Jakarta	<i>Goal Programming</i>

2.2 PENJADWALAN

2.2.1 PENGERTIAN PENJADWALAN

Menurut Pinedo (2009), Penjadwalan adalah Proses pengalokasian sejumlah *resources* (sumber daya) untuk melakukan sejumlah *tasks* (tugas/operasi) dalam jangka waktu tertentu

2.2.2 PENGERTIAN PENJADWALAN TENAGA KERJA

Menurut Pinedo (2009), Penjadwalan Tenaga kerja adalah kegiatan pengalokasian tenaga kerja yang berhadapan dengan pengaturan jadwal kerja dan pengalokasian shift untuk menutupi *demand resources* yang dibutuhkan pada waktu tertentu.

2.2.3 TUJUAN PENJADWALAN

Beberapa tujuan dari aktivitas penjadwalan antara lain adalah sebagai berikut (Nasution, 2006):

1. Meningkatkan penggunaan sumber daya atau mengurangi waktu tunggu, sehingga total waktu proses dapat berkurang, dan produktivitasnya dapat meningkat.

2. Mengurangi sejumlah pekerjaan yang menunggu dalam antrian ketika sumber daya yang ada masih mengerjakan tugas yang lain.
3. Mengurangi beberapa keterlambatan pada pekerjaan yang mempunyai batas waktu penyelesaian sehingga dapat meminimasi biaya keterlambatan.
4. Membantu pengambilan keputusan mengenai perencanaan kapasitas dan jenis kapasitas dibutuhkan sehingga penambahan biaya yang mahal dapat dihindarkan.

2.2.4 SHIFT

Shift memiliki 2 arti, yaitu sejumlah atau sederet hari dalam suatu minggu dimana seseorang pekerja diharapkan masuk kerja. Arti lain adalah waktu dalam satu hari dimana seorang pekerja mulai masuk (bekerja) hingga keluar, termasuk di dalamnya waktu untuk istirahat dan waktu makan. Sedangkan *schedule* adalah sekumpulan atau sejumlah *shift* yang ditugaskan untuk memenuhi demand atau jadwal yang berisi daftar *shift* (*days-on, days off*) dari pekerja dalam periode waktu tertentu. *Shift* kerja terjadi ketika dua atau lebih pekerja secara berurutan pada lokasi yang sama. Bagi seorang pekerja, *shift* kerja berarti berada pada lokasi yang sama, baik teratur pada saat yang sama (*shift* kerja kontinyu) atau pada waktu yang berlainan (*shift* kerja rotasi). *Shift* kerja berbeda dengan hari kerja biasa, dimana pada hari kerja biasa, pekerjaan dilakukan secara teratur pada waktu yang telah ditentukan sebelumnya, sedangkan *shift* kerja dapat dilakukan lebih dari satu kali untuk memenuhi jadwal 24 jam/hari (Bedworth, 1987).

2.2.5 Peraturan Pemerintah Tentang Waktu Kerja

Pemerintah Republik Indonesia mengatur tentang ketenagakerjaan pada Undang-Undang Republik Indonesia No. 13 Tahun 2003. Berikut ini adalah merupakan pasal-pasal yang mengatur tentang waktu kerja:

Pasal 77

1. Setiap pengusaha wajib melaksanakan ketentuan waktu kerja.
2. Waktu kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) meliputi:
 - a. 7 (tujuh) jam 1 (satu) hari dan 40 (empat puluh) jam 1 (satu) minggu untuk 6 (enam) hari kerja dalam 1 (satu) minggu; atau
 - b. 8 (delapan) jam 1 (satu) hari dan 40 (empat puluh) jam 1 (satu) minggu untuk 5 (lima) hari kerja dalam 1 (satu) minggu.
3. Ketentuan waktu kerja sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) tidak berlaku bagi sector usaha atau pekerjaan tertentu.

4. Ketentuan mengenai waktu kerja pada sektor usaha atau pekerjaan tertentu sebagaimana dimaksud dalam ayat (3) diatur dengan Keputusan Menteri.

2.3 GOAL PROGRAMMING

Goal Programming adalah modifikasi dari model *Linear Programming*. *Goal Programming* pertama kali diperkenalkan oleh charnes dan coopers. Perbedaan paling mencolok ialah pada struktur dan penggunaan fungsi tujuan. Pada program linear, fungsi tujuan hanya mengandung satu tujuan, namun tidak pada *Goal Programming* yang dirancang untuk memiliki lebih dari satu fungsi tujuan yang masing masing digabungkan dalam sebuah fungsi pencapaian (nurfadillah,2012). Analisis *Goal Programming* bertujuan untuk meminimumkan jarak antara atau deviasi terhadap tujuan, target atau sasaran yang telah ditetapkan dengan usaha yang dapat ditempuh untuk mencapai target atau tujuan tersebut secara memuaskan sesuai dengan syarat ikatan yang ada, yang membatasinya berupa sumberdaya yang tersedia, teknologi yang ada, kendala tujuan dan sebagainya (Henry,2005)

2.3.1 Terminologi Goal Programming

Menurut Mulyono (1991), dalam *Goal Programming* (GP) terdapat beberapa istilah yang biasa dipergunakan dalam menyelesaikan suatu masalah. Berikut ini adalah definisi dari beberapa istilah dan lambang yang biasa digunakan pada *Goal Programming*:

1. Variabel Keputusan (*Decision Variables*)
Variabel keputusan adalah seperangkat variabel yang tak diketahui (dalam model GP dilambangkan dengan x_j , di mana $j = 1, 2, \dots, n$) yang akan dicari nilainya.
2. Nilai Sisi Kanan/*Right Hand Side Values*(RHS)
Nilai sisi kanan adalah nilai-nilai yang biasanya menunjukkan ketersediaan sumber daya (dilambangkan dengan b_i) yang akan ditentukan kekurangan atau kelebihan penggunaannya.
3. Tujuan (*Goal*)
Tujuan adalah keinginan untuk meminimumkan angka penyimpangan dari suatu nilai RHS pada suatu *goal constraint* tertentu.
4. Kendala Tujuan (*Goal Constraint*)
Goal constraint adalah sinonim dari istilah *goal equation*, yaitu suatu tujuan yang diekspresikan dalam persamaan matematik dengan memasukkan variabel simpangan.

5. Faktor Tingkatan Prioritas (*Preemptive Priority Factor*)

Preemptive priority factor merupakan suatu system urutan (yang dilambangkan dengan P_k , dimana $k = 1, 2, \dots, K$ dan K menunjukkan banyaknya tujuan dalam model) yang memungkinkan tujuan-tujuan disusun secara ordinal dalam model GP. Sistem urutan itu menempatkan tujuan-tujuan dalam susunan dengan hubungan seperti berikut:

$$P_1 > P_2 \gg \gg P_k$$

P_1 merupakan tujuan yang paling penting

P_2 merupakan tujuan yang kurang penting dan seterusnya.

6. Variabel Simpangan (*Deviation Variable*)

Variabel simpangan adalah variabel-variabel yang menunjukkan kemungkinan penyimpangan negatif dari suatu nilai RHS kendala tujuan (dalam model GP dilambangkan dengan d_i^- , di mana $i = 1, 2, \dots, m$ dan m adalah banyaknya kendala tujuan dalam model) atau penyimpangan positif dari suatu nilai RHS (dilambangkan dengan d_i^+). Variabel-variabel ini serupa dengan *slack variable* dalam LP.

7. Bobot (*Differential Weight*)

Bobot adalah timbangan matematik yang diekspresikan dengan angka cardinal (dilambangkan dengan w_{ki} dimana $k = 1, 2, \dots, K; i = 1, 2, \dots, m$) dan digunakan untuk membedakan variabel simpangan i di dalam suatu tingkat prioritas k .

8. Koefisien Teknologi (*Technological Coefficient*)

Koefisien teknologi adalah nilai-nilai numerik (dilambangkan dengan a_{ij}) yang menunjukkan nilai b_i per unit untuk menciptakan x_j .

2.3.2 Unsur-Unsur Goal Programming

Menurut Mulyono (1991), setiap model GP paling sedikit terdiri dari tiga komponen, yaitu:

1. Fungsi Tujuan

Ada tiga jenis fungsi tujuan dalam GP, yaitu:

$$\text{Minimumkan } Z = \sum_{i=1}^m d_i^- + d_i^+ \quad (2-1)$$

$$\text{Minimumkan } Z = \sum_{i=1}^m P_k (d_i^- + d_i^+) \text{ untuk } k = 1, 2, \dots, K \quad (2-2)$$

$$\text{Minimumkan } Z = \sum_{i=1}^m W_{ki} P_k (d_i^- + d_i^+) \text{ untuk } k = 1, 2, \dots, K \quad (2-3)$$

Fungsi tujuan pada Persamaan (2-1) digunakan jika variabel simpangan dalam suatu masalah tidak dibedakan menurut prioritas atau bobot. Fungsi tujuan pada

Persamaan (2-2) digunakan dalam suatu masalah dimana urutan tujuan-tujuan diperlukan, tetapi variabel simpangan di dalam setiap prioritas memiliki kepentingan yang sama. Dalam fungsi tujuan pada Persamaan (2-3), tujuan-tujuan diurutkan dan variabel simpangan pada setiap tingkat prioritas dibedakan dengan menggunakan bobot yang berlainan. Jadi fungsi tujuan yang akan digunakan tergantung pada situasi masalahnya.

2. Kendala Tujuan

Dalam GP terdapat enam jenis kendala tujuan yang berlainan. Maksud setiap jenis kendala itu ditentukan oleh hubungannya dengan fungsi tujuan. Jenis-jenis kendala tujuan dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Jenis-jenis Kendala Tujuan

Kendala Tujuan	Variabel Simpangan dalam Fungsi Tujuan	Kemungkinan Simpangan	Penggunaan Nilai RHS yang Diinginkan
$a_{ij}x_j + d_i^- = b_i$	d_i^-	Negatif	$= b_i$
$a_{ij}x_j - d_i^+ = b_i$	d_i^+	Positif	$= b_i$
$a_{ij}x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i$	d_i^-	Negatif dan positif	$\geq b_i$
$a_{ij}x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i$	d_i^-	Negatif dan positif	$\leq b_i$
$a_{ij}x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i$	$d_i^- \text{ dan } d_i^+$	Negatif dan positif	$= b_i$
$a_{ij}x_j - d_i^+ = b_i$	$d_i^+ \text{ (artificial)}$	Tidak ada	$= b_i$

Sumber: Mulyono (1991)

3. Kendala Non-Negatif

Seperti dalam LP, variabel-variabel GP biasanya bernilai lebih besar atau sama dengan nol. Semua model GP terdiri dari variabel simpangan dan variabel keputusan, sehingga pernyataan non negatif dilambangkan sebagai: $x_j, d_i^-, d_i^+ \geq 0$

4. Kendala Struktural

Di samping ketiga komponen yang telah disebutkan, dalam model GP kadang-kadang terdapat komponen lain, yaitu, kendala struktural artinya kendala-kendala lingkungan yang tidak berhubungan langsung dengan tujuan-tujuan masalah yang dipelajari. Variabel simpangan tidak dimasukkan dalam kendala ini, karena itu, kendala ini tidak diikutsertakan dalam fungsi tujuan.

2.3.3 Perumusan Masalah Goal Programming

Prosedur perumusan *Goal Programming* menurut Mulyono (1991) meliputi beberapa tahap, yaitu:

1. Menentukan variabel keputusan

Langkah ini merupakan dasar dalam pembuatan model keputusan untuk mendapatkan solusi yang dicari. Semakin tepat penentuan variabel keputusan, maka akan semakin mempermudah pengambilan keputusan yang dicari.

2. Menyatakan kendala tujuan

Pada model *Goal Programming*, tujuan-tujuan tersebut ditentukan oleh keinginan atau kehendak pengambil keputusan, ketersediaan sumber daya, dan batasan atau kendala lain yang secara eksplisit maupun implisit menentukan dalam pemilihan variabel keputusan. Setiap kendala tujuan memiliki nilai yang berhubungan dengan nilai sisi kanan (b_i) yang merupakan target atau tujuan dari kendala tujuan tersebut. Ada 3 macam kemungkinan hubungan tersebut, yaitu $f_i(x_j) = b_i$, $f_i(x_j) \geq b_i$ dan atau $f_i(x_j) \leq b_i$.

3. Menentukan prioritas

Pada langkah ini dibuat urutan dari tujuan-tujuan. Apabila terdapat tujuan mutlak, maka tujuan tersebut diletakkan pada prioritas utama. Prioritas untuk setiap tujuan biasanya ditetapkan oleh pengambil keputusan atau dengan kerja sama dengan analis. Jika persoalannya tidak memiliki urutan tujuan, lewati langkah ini dan kemudian ke langkah berikutnya.

4. Menentukan bobot

Pada bagian ini adalah membuat urutan dalam suatu tujuan tertentu. Apabila tahap ini dirasa tidak perlu, maka dilanjutkan pada tahap berikutnya.

5. Menyatakan fungsi tujuan

Pada tahap ini dipilih variabel deviasional yang benar untuk dimasukkan ke dalam fungsi tujuan, setelah itu diberi prioritas dan pembobot yang tepat bila diperlukan. Nilai variabel keputusan ditentukan dengan meminimumkan fungsi linier variabel deviasional. Minimasi yang dilakukan tergantung dari nilai sisi kanan b_i terhadap nilai fungsi variabel keputusan $f_i(x_j)$ yang dikehendaki, seperti yang tercantum dalam Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Nilai Fungsi Variabel Keputusan

Tujuan	Prosedur
$f_i(x_j)$ sama atau lebih besar dari b_i	Minimumkan d_i^-
$f_i(x_j)$ sama atau lebih kecil dari b_i	Minimumkan d_i^+
$f_i(x_j)$ sama dengan b_i	Minimumkan d_i^- dan d_i^+

Sumber: Mulyono (1991)

6. Menyatakan keperluan non-negatif

Langkah ini merupakan bagian resmi untuk perumusan masalah *Goal Programming* karena semua variabel yang digunakan pada model *Goal Programming* tidak boleh bernilai negatif.



BAB III

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah tahap yang harus ditetapkan terlebih dahulu sebelum melakukan penyelesaian masalah yang sedang dibahas. Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tahap-tahap yang meliputi identifikasi awal, pengumpulan data, pengolahan data, analisis hasil, kesimpulan dan saran, serta diagram alir penelitian.

3.1 JENIS PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang dimaksudkan untuk memberikan Gambaran yang jelas mengenai situasi-situasi tertentu (Nasution, 2007). Penelitian ini berfokus pada penjadwalan teknisi A/P & E/A GMF Aeroasia OSA Sepinggan International Airport.

3.2 TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di PT. GMF Aeroasia, Kompleks Bandara internasional Soekarno-Hatta, Tangerang, Banten . Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2015 – Januari 2016.

3.3 PENGUMPULAN DATA

Dalam pelaksanaan penelitian ini digunakan dua metode dalam pengumpulan data. Adapun metode penelitian yang digunakan adalah sebagai Studi Literatur (*Library Research*). Studi literatur sebagai pembelajaran teori dan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan permasalahan yang akan diteliti. Studi literatur dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti jurnal, buku dan studi penelitian terdahulu terkait dengan Goal Programming dan literatur yang bersumber dari perusahaan PT. GMF Aeroasia berupa arsip dokumentasi.

3.4 LANGKAH PENELITIAN

Metode penelitian digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang muncul. Berikut merupakan langkah-langkah dalam penelitian ini:

1. Studi Lapangan

Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan pengamatan sebagai persiapan awal di PT. GMF Aeroasia untuk mendapatkan gambaran kondisi dari obyek sebenarnya yang akan diteliti. Studi lapangan dapat dilakukan dengan beberapa cara Observasi, yaitu suatu metode pencatatan sistematis dengan pengamatan secara langsung. Pengamatan dilakukan pada Unit *Capacity planning*, departemen *Corporate Development* PT. GMF Aeroasia dengan cara mengamati situasi dan kondisi yang terjadi di perusahaan serta melakukan *interview* dengan pihak-pihak yang berkaitan dengan penelitian ini

2. Studi Literatur

Studi literatur sebagai pembelajaran teori dan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan permasalahan yang akan diteliti. Studi literatur dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti jurnal, buku dan studi penelitian terdahulu terkait dengan Goal Programming dan literatur yang bersumber dari perusahaan PT. GMF Aeroasia berupa arsip dokumentasi.

3. Mengidentifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada perusahaan. Dengan adanya permasalahan tersebut diharapkan penelitian ini dapat memberikan solusi yang bermanfaat bagi PT. GMF AeroAsia

4. Perumusan Masalah

Rumusan masalah merupakan hasil dari tahap identifikasi masalah. Topik penelitian dan identifikasi masalah yang telah diperbolehkan dikaji serta ditetapkan tujuan dari persoalan yang ada.

5. Menentukan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian perlu ditetapkan agar penelitian dapat dilakukan secara sistematis dan tidak menyimpang dari permasalahan yang dibahas. Tujuan penelitian ditentukan berdasarkan perumusan masalah. Hal ini ditujukan untuk mendapatkan acuan dalam menentukan tingkat keberhasilan suatu penelitian.

6. Pengumpulan Data

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan data yang dibutuhkan untuk menyelesaikan penelitian ini. Data yang dikumpulkan dalam tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Data profil PT.GMF Aeroasia.
- b. Data jumlah Teknisi Di OSA PT.GMF Aeroasia Balikpapan.
- c. Data Schedule Flight Pesawat Milik Garuda Indonesia Group yang singgah di sepinggan international airport.
- d. Data penjadwalan tenaga kerja yang tersedia.

7. Tahap Pengolahan Data

Data-data yang telah diperoleh dari tahap-tahap sebelumnya, diolah dengan menggunakan metode yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi. Langkah-langkah pengolahan data adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung Jumlah kedatangan pesawat perjam
- b. Menghitung jumlah tenaga kerja yang diperlukan
- c. Membuat formula matematis
 1. Menentukan variabel keputusan
 2. Menentukan fungsi tujuan
 3. Menentukan fungsi kendala
- d. Memodelkan fungsi kendala dan fungsi tujuan ke dalam *Goal Programming*.
- e. Melakukan penyelesaian model dengan *software* LINGO.

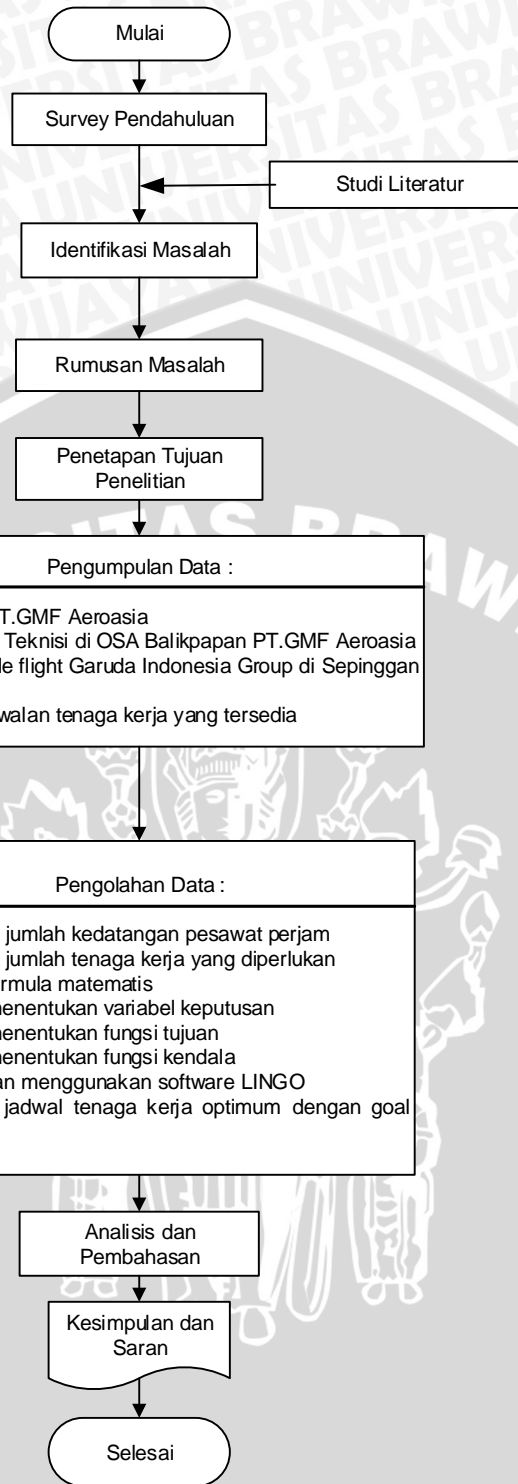
8. Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini akan dilakukan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan yaitu mengenai hasil penjadwalan teknisi A/P & E/A.

9. Kesimpulan dan Saran

Bagian ini berisi kesimpulan tentang hasil-hasil yang diperoleh dari penelitian serta kemungkinan pengembangan penelitian dimasa yang akan datang.

Adapun Gambar diagram alir langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam sebuah proses penelitian akan membutuhkan data, data tersebut tentunya akan dikumpulkan oleh peneliti. Setelah data tersebut terkumpul lalu dilakukan pengolahan dan pembahasan sehingga bisa didapatkan hasil penelitian yang nantinya akan menjawab dari rumusan masalah yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya. Pada bab ini akan dijabarkan mengenai gambaran umum perusahaan, pengumpulan data, yang dilanjutkan dengan pengolahan data didukung teori yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya serta pembahasan dari hasil penelitian ini untuk menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

4.1 Gambaran Umum PT. GMF Aeroasia

Dalam gambaran umum perusahaan ini akan dijelaskan tentang sejarah berdirinya PT. GMF Aeroasia, visi dan misi perusahaan, tujuan perusahaan, proses produksi perusahaan, daerah pemasaran, pelanggan (*Costumer*), struktur organisasi perusahaan, dan spesifikasi produk.

4.1.1 Sejarah PT. GMF Aeosia

Berawal ditahun 1949, PT.GMF Aeroasia sebelumnya merupakan Divisi Teknis di Garuda Indonesia airlines dengan berpusat di Kemayoran dan Bandara Halim perdana kusuma Jakarta. Pada 1984 GMF Aeroasia direlokasi ke Bandara Internasional Soekarno Hatta dan berubah nama menjadi *Division of Maintenance & Teknisiing* (M&E) dimana saat itu GMF menjadi *Independent Business Unit* dan berubah menjadi *Strategic Business Unit* pada tahun 1998 yang berarti GMF menghandle seluruh kegiatan maintenance pesawat Garuda Indonesia Airlines dan juga mulai membuka *service* untuk maskapai lain.

Pada Tahun 2002 GMF melakukan spun off dari Garuda Indonesia dan secara resmi menjadi Perusahaan mandiri dengan nama “PT. Garuda Maintenance Facility AeroAsia” dengan status kepemilikan saham 99% milik Garuda Indonesia dan 1% milik Aeroasia. Pengembangan dan perluasan fasilitas pemeliharaan terus dilakukan dan didanai sepenuhnya oleh pemerintah indonesia. Dalam tujuh tahun pertama sejak didirikannya GMF, total investasi yang dikeluarkan mencapai US\$ 200 juta dimana 63% dari nilai

tersebut digunakan untuk mengimpor peralatan-peralatan dan mesin berteknologi tinggi. dan kini GMF Aeroasia termasuk salah satu MRO Terbesar dan Terbaik di regional Asean.

4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

Dalam menjalankan roda perusahaan, PT. GMF Aeroasia mempunyai visi maupun misi yang diharapkan menjadi tolak ukur dalam menjalankan kegiatan usaha perusahaan.

1. Visi Perusahaan

Visi PT. GMF Aeroasia adalah *“To become the world class MRO of customer’s choice”*.

Dari visi diatas dapat diartikan kedalam Bahasa Indonesia bahwa visi yang terdapat pada PT. GMF AeroAsia adalah menjadi Perusahaan MRO kelas dunia sebagai pilihan konsumen. Visi diatas dibuat untuk mewujudkan mimpi atau tujuan perusahaan dalam bidang strategis yang dikenal dengan *“Global Challenge”*. *Global Challenge* sendiri dapat diketahui dengan melihat kinerja perusahaan selama 15 tahun berdiri sejak didirikannya perusahaan yaitu pada tahun 2003 sampai 2018. *Global Challenge* terdiri dari tiga tahapan dan saat ini PT. GMF AeroAsia telah memasuki tahap kedua dari program *Global Challenge* tersebut setelah melewati tahap pertama dan mempersiapkan landasan yang kokoh untuk tahap berikutnya.

2. Misi Perusahaan

Misi PT. GMF Aeroasia adalah *“To provide integrated and reliable Maintenance, Repair, and Overhaul solutions for a safer sky and secured-quality of life of mankind”*

Dari misi diatas dapat diartikan kedalam Bahasa Indonesia bahwa misi yang terdapat pada PT. GMF AeroAsia adalah menyediakan solusi *Maintenance, Repair, and Overhaul* (MRO) yang terintegrasi dan handal untuk keamanan udara dan menjamin kualitas hidup manusia.

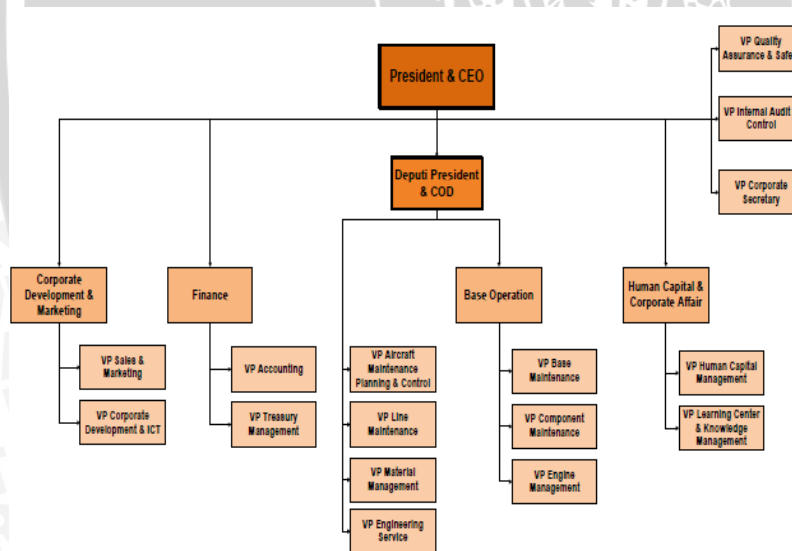
4.1.3 Tujuan Perusahaan

Tujuan didirikannya PT. GMF sendiri adalah untuk melaksanakan bidang jasa MRO dan Memberikan pelayanan *service* pesawat milik pelanggan dengan standar kualitas yang tinggi dalam tepat waktu dan biaya biaya yang kompetitif. Dan melakukan bidang usaha terkait lainnya sebagai aktualisasi profesionalisme Sumber Daya Manusia dalam bisnis perawatan pesawat, dengan meningkatkan keuntungan dari penerapan prinsip-prinsip dilakukan

4.1.4 Struktur Organisasi Perusahaan

1. Struktur Organisasi

PT.GMF AeroAsia merupakan perusahaan MRO yang membagi perusahaannya menjadi beberapa departemen berdasarkan fungsinya masing-masing. PT. GMF AeroAsia dipimpin oleh seorang Presiden atau *Chief Executive Officer* (CEO) yang membawahi langsung empat departemen utama yaitu *Corporate Development & Marketing*, *Finance*, *Base Operation* dan *Human Capital & Corporate Affair*. Departemen *Corporate Development & Marketing* dipimpin oleh dua *Vice President* (VP) yaitu *VP Sales & Marketing* dan *VP Corporate Development & ICT*. Sedangkan Departemen *Finance* dipimpin oleh dua VP yaitu *VP Accounting* dan *VP Treasury Management*. Departemen *Base Operation* dipimpin oleh tiga VP yaitu *VP Base Maintenance*, *VP Component Maintenance* dan *VP Engine Maintenance*. Dan yang terakhir adalah Departemen *Human Capital & Corporate Affair* dipimpin oleh dua VP yaitu *VP Human Capital Management* dan *VP Learning Center & Knowledge Management*. struktur organisasi PT. GMF Aeroasia dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Struktur Organisasi PT. GMF Aeroasia.

Sumber : PT. GMF Aeroasia

2. Deskripsi Jabatan

Deskripsi jabatan berhubungan dengan susunan tugas dan tanggung jawab masing – masing jabatan adalah sebagai berikut :

1. President atau CEO

Tugas dan tanggung jawab dari seorang President atau CEO adalah sebagai berikut :

- Memimpin dan mengarahkan perusahaan dalam menyediakan solusi *maintenance* pesawat terbang yang terintegrasi dan terpercaya dalam menciptakan penerbangan yang aman
- Memimpin rapat direksi dan memberi petunjuk kepada bawahan
- Bertanggung jawab atas pelaksanaan kegiatan-kegiatan perusahaan yang telah direncanakan
- Memeriksa, menganalisa, mengevaluasi serta menginterpretasikan laporan-laporan berkala dari bawahannya
- Membuat dan mengesahkan kebijakan-kebijakan perusahaan

2. Deputy President atau COO

Tugas dan tanggung jawab dari seorang Deputy President atau COO adalah sebagai berikut :

- Bertanggung jawab atas kegiatan operasional perusahaan
- Memeriksa, menganalisa, mengevaluasi serta menginterpretasikan laporan-laporan berkala dari bawahannya.

3. EVP *Corporate Development & Marketing*

Tugas dan tanggung jawab dari EVP *Corporate Development & Marketing* adalah:

- Bertanggung jawab terhadap pengembangan bisnis perusahaan
- Mencari pekerjaan dari konsumen
- Meningkatkan hubungan bisnis dengan baik

Pada departemen ini terdapat 2 buah VP yaitu VP *Sales & Marketing* dan VP *Corporate Development ICT*

4. EVP *Finance*

Tugas dan tanggung jawab dari EVP *Finance* adalah :

- Mencatat penerimaan kas dan pengeluaran kas di buku kas finance
- Mengecek mutasi dan saldo bank setiap hari
- Mengontrol dan menerima penagihan dan pembayaran dari customer
- Melakukan pembayaran hutang dan pengeluaran perusahaan

Pada departemen ini terdapat 2 buah VP yaitu VP Accounting dan VP *Treasury Management*

5. EVP *Base Operation*

Tugas dan tanggung jawab dari EVP *Base Operation* adalah :

- Menyelenggarakan dan melaksanakan pembinaan data
- Menyelenggarakan pekerjaan / kegiatan staf dalam manajemen operasional
- Melaksanakan pengkajian masalah-masalah yang berkaitan dengan bidang operasional

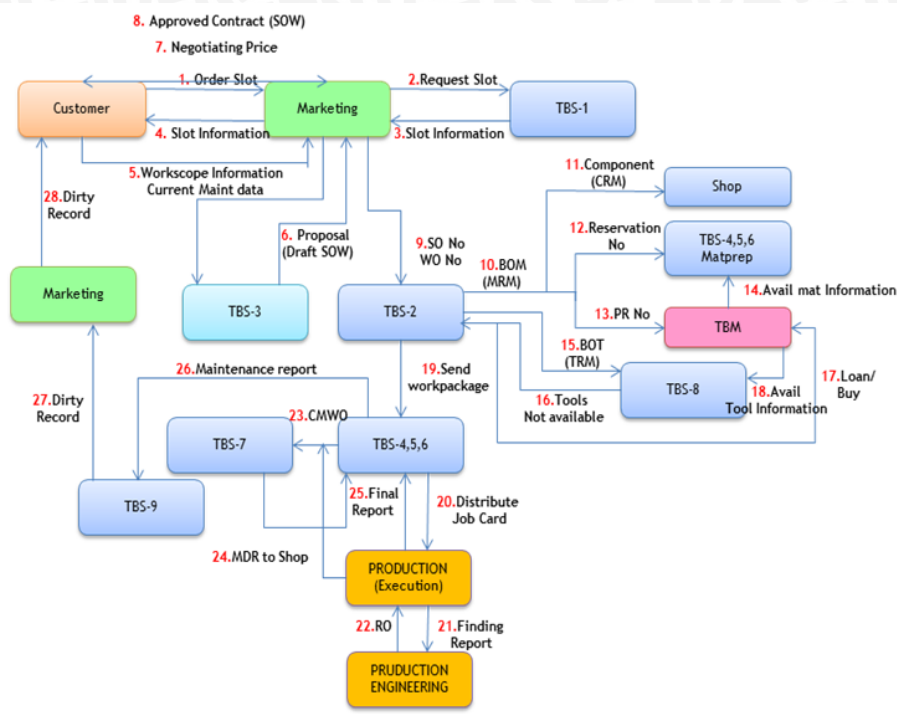
Pada departemen ini terdapat 3 buah VP yaitu VP *Base Maintenance*, VP *Component Maintenance*, VP *Engine Management*

6. EVP *Human Capital & Corporate Affair*

Tugas dan tanggung jawab dari EVP *Human Capital & Corporate Affair* adalah :

- Bertugas sebagai komunikator antar personal dan divisi dalam organisasi
- Bertugas sebagai mitra strategis dan mitra bisnis yang mampu mendemonstrasikan keahlian dan kecakapan dalam mengembangkan prinsip-prinsip organisasi, penterjemah visi dan misi, mengetahui bisnis proses serta bagaimana mengembangkan cara terbaik agar semakin efisien dan efektif dalam menjalankan bisnis.

4.1.5 Proses Operasi Perusahaan



Gambar 4.2 Proses Operasi GMF Aeroasia

Sumber:PT.GMF Aeroasia

Penjelasan:

1. *Customer* melakukan *Order Slot* ke bagian *Marketing* untuk mendapatkan tempat untuk pesawatnya di hangar.
2. *Marketing* melakukan *Request Slot* ke TBS-1 (*Capacity Planning and Slot Utilization*)
3. TBS-1 (*Capacity Planning and Slot Utilization*) memberikan informasi *Slot* kepada *Marketing* terhadap *Slot* yang tersedia serta waktu *Slot* tersebut dapat dimasuki oleh pesawat *Customer*.
4. *Marketing* memberikan informasi *Slot* ke *Customer*.
5. *Workscope Information Current Maint Data*
6. Proposal (*Draft Statement of Work*) dibuat oleh TBS-3 (*Performance Analysis and Standard*) lalu diberikan ke *Marketing* untuk diberikan ke *Customer*.
7. *Negotiating Price* antara *Customer* dengan *Marketing*
8. *Approved Contract (Statement of Work)* antara *Customer* dengan *Marketing*
9. SO (*Sales Order*) No WO (*Work Order*)

10. BOM(Bill of Material) dan MRM (Material Request Monitoring)
11. Component (CRM)
12. Reservation
13. PR (Purchase Requestition)
14. Available Material Information
15. BOT (Bill of Tool) dan TRM (Tool Request Monitoring)
16. Tools Not Available
17. Costumer diberi pilihan untuk *Lean or Buy* untuk komponen sparepart pesawatnya
18. Available Tool Information
19. Send Workpackage ke line produksi untuk diterjemahkan Jobnya
20. Distribute JobCard ke manager proyek untuk eksekusi proyeknya
21. Finding Report
22. RO (Rectification Order)
23. CMWO (Component Maintenance Work Order)
24. MDR(Maintenance Discrepancy and Rectification) to Shop
25. Final Report
26. Maintenance Report
27. Dirty Record
28. Dirty Record

4.1.6 Spesifikasi Capability

Spesifikasi *Capability* pada PT. GMF Aeroasia cabang Balikpapan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Spesifikasi *Capability* PT. GMF Aeroasia

Type	Spesifikasi
Boeing New Generation	Up to A-Check
Boeing Classic	Up to A-Check
A320	Up to A-Check
CRJ 1000	Up to A-Check
ATR 72	NONE

Sumber : PT. GMF Aeroasia

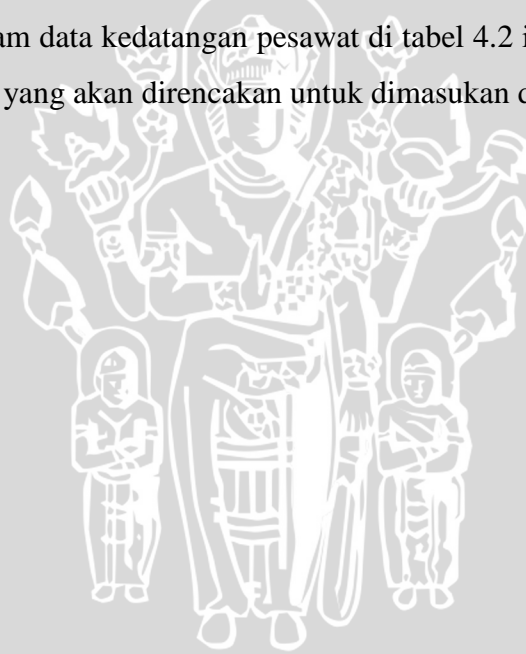
Jenis *service* yang dilakukan terdapat 4 jenis yaitu *before departure check*, *transit check*, *daily check*, *A-check*. Untuk saat ini gmf aeroasia cabang Balikpapan mampu melakukan *service* sampai A-check untuk 4 jenis pesawat seperti pada tabel 4.1 dan juga akan sedang direncanakan untuk penambahan kapabilitas untuk jenis pesawat ATR

4.2 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan yaitu data yang berkaitan untuk menentukan perencanaan produksi yang optimal untuk pihak perusahaan. Adapun data tersebut antara lain, data kedatangan pesawat, dan data kebutuhan model teknisi

4.2.1 Data Jadwal Pesawat

Dalam data kedatangan pesawat di tabel 4.2 dapat diketahui jenis *service* yang akan dilakukan pada pesawat yang datang. Pesawat yang pada kolom *estimated time arrival* (ETA) nya menunjukkan tanda *ex remain overnight* (EXRON) menunjukkan bahwa pesawat tersebut akan mendapatkan jenis *service Before departure* (BD). Untuk pesawat yang pada kolom *estimated time departure* (ETD) nya menunjukkan tanda *remain overnight* (RON) menunjukkan pesawat akan mendapatkan jenis *service daily check*. Untuk pesawat yang tidak menunjukkan tanda EXRON dan RON menandakan pesawat tersebut akan menerima jenis *service transit check*. Dalam data kedatangan pesawat di tabel 4.2 ini sudah termasuk dengan jadwal pesawat ATR72 yang akan direncanakan untuk dimasukkan dalam penjadwalan teknisi yang terbaru



Tabel 4.2 Jadwal Kedatangan Pesawat Harian Tahun 2015

	AIRCRAFT		FLIGHT NBR	JADWAL		TIPE
	TYPE	SCHED		ETA	ETD	SERVICE
1	738	PKGME	561	EXRON	6:25:00	BD
2	A320	QG	685	EXRON	6:30	BD
3	ATR	GA	8500		6:45:00	BD
4	CRK	PKGRC	696	EXRON	7:05:00	BD
5	ATR	GA	8501		8:20:00	TR
6	738	PKGMO	640 / 641	07:35	8:25:00	TR
7	CRK	PKGRI	689 / 664	07:45	8:30:00	TR
8	A320	QG	9631/9632	8 : 10	8 : 40	TR
9	A320	QG	630/631	8 : 50	9 : 30	TR
10	738	PKGMM	560 / 563	08:55	09:40	TR
11	738	PKGFA	350 / 351	09:20	10:05	TR
12	CRK	PKGRC	697 / 663	09:35	10:15	TR
13	ATR	GA	8502		10:20:00	TR
14	738	PKGFW	632 / 848	09:40	10:40	TR
15	738	PKGEL	562 / 565	10:00	10:45	TR
16	A320	QG	684/861	11 : 20	11 : 50	TR
17	ATR	GA	8504		12:45:00	TR
18	738	PKGMC	564 / 567	12:00	13:00	TR
19	CRK	PKGRC	662 / 668	13:05	13:50	TR
20	CRK	PKGRI	665 / 692	13:05	13:55	TR
21	ATR	GA	8505		14:15:00	TR
22	A320	QG	684/905	11:20	14:50	TR
23	A320	QG	860/861	13:55	14:50	TR
24	ATR	GA	8503		15:50:00	TR
25	738	PKGFP	566 / 569	14:55	15:40	TR
26	A320	QG	861/735	15:20	15:50	TR
27	A320	QG	904/735	15:20	15:50	TR
28	CRK	PKGRI	693 / 686	16:35	17:25	TR
29	CRK	PKGRL	354 / 355	16:45	17:25	TR
30	738	PKGME	568 / 571	16:55	17:40	TR
31	CRK	PKGRC	669 / 688	16:40	17:50	TR
32	738	PKGFW	849 / 633	16:50	18:20	TR
33	A320	QG	634/635	18:30	19:15	TR
34	738	PKGFS	572 / 575	18:45	19:30	TR
35	A320	QG	734/863	18:25	20:35	TR
36	738	PKGFP	574 / 577	20:50	21:35	TR
37	738	PKGfq	576	23:00	RON	DY
38	CRK	PKGRI	687	19:50	RON	DY
39	A320	QG	862	23:00	RON	DY

Keterangan:

TYPE : tipe pesawat **ETA** : *Estimated Time Arrival* **ETD** : *Estimated Time Departure*

4.2.2 Data Kebutuhan Model Teknisi

Setiap jenis *service* yang diterima pesawat membutuhkan kombinasi teknisi yang berbeda. Berikut merupakan data kombinasi teknisi setiap pesawat seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.4, dimana A/P untuk teknisi bagian permesinan dan body dan E/A untuk teknisi bagian elektronik.

Tabel 4.3 Standar Teknisi

Standar Teknisi				
Jenis Pesawat	jenis <i>service</i>	A/P	E/A	Durasi
Boeing NG	BD	1		2,5 jam
	DY	1	1	3 jam
	TR	1		0,5 jam
Airbus 320	BD	1		2,5 jam
	DY	1	1	3 jam
	TR	1		0,5 jam
CRJ 1000	BD	1		2,5 jam
	DY	1	1	3 jam
	TR	1		0,5 jam
ATR72	BD	1		2,5 jam
	DY	1	1	3 jam
	TR	1		0,5 jam

4.3 Formulasi Model

Formulasi model yang dimaksud disini adalah pembuatan model matematis penjadwalan untuk menjadwalkan teknisi untuk mengerjakan 39 job *service* dan dibagi menjadi 3 *Shift* dimana jadwal masuk teknisi dimulai jam 7:00 pagi hingga 7:00 pagi di hari berikutnya (selama 24 jam). notasi notasi yang digunakan adalah:

$$1. e = \text{teknisi} \quad e = 1, 2, \dots, 16$$

Dalam model ini terdapat 16 teknisi yang akan dijadwalkan, teknisi dinotasikan dengan e , dimana e adalah index untuk teknisi ke e

$$1. J = \text{Jam} \quad j = 1, 2, \dots, 24$$

Dalam model ini terdapat 24 jam kerja, dimana jam dinotasikan dengan J , dimana J adalah index untuk jam ke J

$$2. S = \text{Shift} \quad S = 1, 2, 3$$

Dalam model ini terdapat 3 *Shift* yang akan dijadwalkan, *Shift* dinotasikan dengan S , dimana S adalah index untuk *Shift* ke S

Dalam tugas akhir ini terdapat 3 variabel keputusan yang menentukan teknisi e ditugaskan pada jam ke j di *Shift* tertentu. Berikut adalah variabel keputusan yang dipakai:

1. $XS_{es} =$ Penugasan teknisi pada Shift S

Nilai variabel keputusan untuk penugasan perawat pada masing-masing *Shift* adalah sebagai berikut:

$$XS_{es} = \begin{cases} 1, & \text{Jika engineer } e \text{ bekerja pada shift } S \\ 0, & \text{Jika engineer } e \text{ tidak bekerja pada shift } S \end{cases}$$

2. $XJ_{ej} =$ Teknisi bekerja pada jam J

Nilai variabel keputusan untuk teknisi yang bekerja pada jam J adalah sebagai berikut:

$$XJ_{ej} = \begin{cases} 1, & \text{Jika engineer } e \text{ bekerja pada jam } J \\ 0, & \text{Jika engineer } e \text{ tidak bekerja pada Jam } J \end{cases}$$

3. $X3J_{ej} =$ Teknisi yang harus bekerja 3 jam tak terpotong

Nilai variabel keputusan untuk teknisi yang bekerja pada jam J dan 2 jam setelahnya adalah sebagai berikut:

$$X3J_{ej} = \begin{cases} 1, & \text{Jika engineer } e \text{ bekerja pada jam } J \text{ dan } 2 \text{ jam setelahnya} \\ 0, & \text{Lainnya} \end{cases}$$

4.3.1 Fungsi Kendala

Kendala tujuan adalah kendala yang mempunyai satu atau dua variabel simpangan. yang termasuk kendala tujuan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga yaitu kendala utama kendala sasaran dan kendala non-negatif.

4.3.1.1 Kendala Utama

Kendala utama adalah batasan yang merepresentasikan peraturan yang harus dipenuhi, batasan yang termasuk dalam batasan utama adalah sebagai berikut:

1. Setiap teknisi hanya bekerja 1 *Shift* dari 3 *Shift* yang tersedia selama sehari Menurut Undang Undang dan peraturan perusahaan, tidak membenarkan untuk pekerja bekerja 2 *Shift* dalam 1 hari. Persamaan fungsi kendala ini adalah:

$$\text{Untuk setiap } S = 1, 2, 3 \text{ dan } e = 1, 2, \dots, 16 \\ \sum_{S=1}^3 XS_{es} \leq 1 \quad \forall e \quad (4.1)$$

2. Setiap teknisi yang bekerja di *Shift* 1 bekerja di 8 jam Pertama

Kendala ini dimaksudkan untuk teknisi yang telah dijadwalkan bekerja di *Shift* 1 berarti tersedia di 8 jam pertama penjadwalan yaitu jam 7 sampai pukul 14 .Persamaan fungsi kendala ini adalah:

$$\text{Untuk setiap } e = 1, 2, \dots, 16 \text{ } S=1 \text{ dan } J= 1, 2, \dots, 8$$

$$8. XS_{e1} - (XJ_{e7} + XJ_{e8} + XJ_{e9} + XJ_{e10} + XJ_{e11} + XJ_{e12} + XJ_{e13} + XJ_{e14}) \geq 0 \quad (4.2)$$

3. Setiap teknisi yang bekerja di *Shift 2* bekerja di 8 jam kedua

Kendala ini dimaksudkan untuk teknisi yang telah dijadwalkan bekerja di *Shift 2* berarti tersedia di 8 jam kedua penjadwalan yaitu pukul 15 sampai pukul 22

.Persamaan fungsi kendala ini adalah:

Untuk setiap $e = 1,2...16$, $S=2$ dan $J= 15,16...22$

$$8. XS_{e2} - (XJ_{e15} + XJ_{e16} + XJ_{e17} + XJ_{e18} + XJ_{e19} + XJ_{e20} + XJ_{e21} + XJ_{e22}) \geq 0 \quad (4.3)$$

3. Setiap teknisi yang bekerja di *Shift 3* bekerja di 8 jam ketiga

Kendala ini dimaksudkan untuk teknisi yang telah dijadwalkan bekerja di *Shift 2* berarti tersedia di 8 jam kedua penjadwalan yaitu pukul 23 sampai pukul 6

.Persamaan fungsi kendala ini adalah:

Untuk setiap $e = 1,2...16$, $S=3$ dan $J= 1,2...6,23,24$

$$8. XS_{e3} - (XJ_{e23} + XJ_{e24} + XJ_{e1} + XJ_{e2} + XJ_{e3} + XJ_{e4} + XJ_{e5} + XJ_{e6}) \geq 0 \quad (4.4)$$

4. Teknisi yang ditugaskan mengerjakan jenis *service* BD dan DY harus tersedia tanpa terputus selama 3 jam.

Kendala ini dimaksudkan agar teknisi yang mengerjakan jenis *service* BD dan DY agar selalu dijadwalkan bekerja 3 jam berturut-turut menghandle 1 pesawat tersebut.

Untuk setiap $e = 1,2...16$

$$3 * XJ_{e4} - (XJ_{e4} + XJ_{e5} + XJ_{e6}) = 0 \quad \forall e \quad (4.5)$$

$$3 * XJ_{e20} - (XJ_{e20} + XJ_{e21} + XJ_{e22}) \geq 0 \quad \forall e \quad (4.6)$$

$$3 * XJ_{e23} - (XJ_{e23} + XJ_{e24} + XJ_{e1}) = 0 \quad \forall e \quad (4.7)$$

4.3.1.2 Kendala Sasaran

Kendala sasaran adalah batasan yang merepresentasikan peraturan yang dapat ditoleransi namun penyimpangannya seminimum mungkin. yang termasuk kendala ini adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan Teknisi setiap jamnya terpenuhi

Kendala ini dimaksudkan untuk membuat penjadwalan yang dibuat mampu memenuhi kebutuhan teknisi yang dibutuhkan setiap jamnya. Persamaan fungsi kendala ini adalah:

$$\sum_{j=1}^{24} XJ_{ej} - D_j + d_j^- = 0 \quad \forall j \quad (4.8)$$

2. Kebutuhan Teknisi untuk *service* yang durasinya 3 jam terpenuhi

Kendala ini dimaksudkan untuk membuat penjadwalan yang dibuat mampu memenuhi kebutuhan teknisi yang bekerja selama 3 jam. Persamaan fungsi kendala ini adalah:

$$\sum_{e=1}^{16} X3J_{ej} - D3D_j + d3d_j^- = 0 \quad \forall j \quad (4.9)$$

3. *Workload* Setiap teknisi tidak jauh berbeda

Dikarenakan setiap *Shift* memiliki *Peak Hour* yang menyebabkan teknisi yang dijadwalkan bekerja di *Shift* tersebut menjadi banyak, Kendala ini dimaksudkan untuk meminimasi *workload* pekerjaan yang dijadwalkan ke tiap teknisi pada setiap jamnya sehingga waktu menganggur tiap teknisi minimal. Persamaan fungsi kendala ini adalah:

$$\sum_{e1=1}^n XJ_{e1j} - \sum_{e2=1}^n \frac{XJ_{e2j}}{j} + d_{e1e2}^+ - d_{e1e2}^- = 0 \quad \forall e \quad (4.10)$$

4.3.1.3 Kendala Non-Negatif

Batasan ini akan membatasi bahwa variabel variabel yang digunakan bernilai Binary

$$XS_{es} \leq 1 \text{ dan Binary} \quad (4.11)$$

$$XJ_{ej} \leq 1 \text{ dan Binary} \quad (4.12)$$

4.3.2 Fungsi Tujuan

Pada penelitian ini, fungsi tujuan diselesaikan meliputi 2 sasaran. Sasaran tersebut adalah variabel deviasi dari tujuan yang telah dibuat sehingga penjadwalannya ini nantinya mempertimbangkan kedua goal yang ingin dicapai. Formulasi model fungsi tujuan dari kedua sasaran adalah sebagai berikut.

$$\text{Min} Z = \sum_{j=1}^{24} d_j^- + \sum_{j=1}^{24} d3d_j^- + \sum_{e1=1}^{16} \sum_{e2=1}^{16} d_{e1e2}^+ - \sum_{e1=1}^{16} \sum_{e2=1}^{16} d_{e1e2}^- \quad (4.13)$$

4.3.3 Formulasi Matematis Model Goal programming

Berdasarkan langkah langkah formulasi diatas, maka bentuk formulasi matematis dari model GP yang dihasilkan adalah sebagai berikut

Goal 1: Minimasi jadwal bekerja dengan Demand perjam

$$\text{Min}Z = \sum_{j=1}^{24} d_j^- \quad (4.14)$$

Goal 2 : Minimasi jadwal bekerja dengan Demand khusus 3jam

$$\text{Min}Z = \sum_{j=1}^{24} d_3 d_j^- \quad (4.15)$$

Goal 2 : Minimasi selisih *workload* tiap teknisi

$$\text{Min}Z = \sum_{e1=1}^{16} \sum_{e2=1}^{16} d_{e1e2}^+ - \sum_{e1=1}^{16} \sum_{e2=1}^{16} d_{e1e2}^- \quad (4.16)$$

Fungsi Tujuan :

$$\text{Min}Z = \sum_{j=1}^{24} d_j^- + \sum_{j=1}^{24} d_3 d_j^- + \sum_{e1=1}^{16} \sum_{e2=1}^{16} d_{e1e2}^+ - \sum_{e1=1}^{16} \sum_{e2=1}^{16} d_{e1e2}^-$$

Dengan Fungsi Kendala :

1. $\sum_{s=1}^3 XS \leq 1 \quad \forall e$
2. $8.XS_{e1} - (XJ_{e7} + XJ_{e8} + XJ_{e9} + XJ_{e10} + XJ_{e11} + XJ_{e12} + XJ_{e13} + XJ_{e14}) \geq 0$
3. $8.XS_{e2} - (XJ_{e15} + XJ_{e16} + XJ_{e17} + XJ_{e18} + XJ_{e19} + XJ_{e20} + XJ_{e21} + XJ_{e22}) \geq 0$
4. $8.XS_{e3} - (XJ_{e1} + XJ_{e2} + XJ_{e3} + XJ_{e4} + XJ_{e5} + XJ_{e6} + XJ_{e23} + XJ_{e24}) \geq 0$
5. $3 * XJ_{e4} - (XJ_{e4} + XJ_{e5} + XJ_{e6}) = 0 \quad \forall e$
6. $3 * XJ_{e20} - (XJ_{e20} + XJ_{e21} + XJ_{e22}) \geq 0 \quad \forall e$
7. $3 * XJ_{e23} - (XJ_{e23} + XJ_{e24} + XJ_{e1}) = 0 \quad \forall e$
8. $\sum_{e=1}^n XJ_{ej} - D_j + d_1^- = 0 \quad \forall J$
9. $\sum_{e=1}^{16} XJ_{ej} - D_3 D_j + d_3 d_j^- = 0 \quad \forall J$
10. $\sum_{e1=1}^n XJ_{e1j} - \sum_{e2=1}^n \frac{XJ_{e2j}}{j} + d_{e1e2}^+ - d_{e1e2}^- = 0 \quad \forall e$

4.4 Analisis Dan Interpretasi Data

Pada bagian ini akan dibahas lebih mendetail mengenai analisis dan interpretasi data berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data sebelumnya.

4.4.1 Analisis Kebutuhan Teknisi Perjam

Dalam perhitungan kebutuhan pekerja menggunakan asumsi untuk mendekati hasil penjadwalan dengan kondisi terkini lapangan. menurut kondisi lapangan untuk jenis *service* TR *service* langsung dilakukan ketika pesawat landing, ini dikarenakan waktu transit

pesawat di bandara yang singkat sehingga *service* TR harus sesegera mungkin dilakukan begitu juga dengan DY yang langsung dilakukan *service* nya ketika pesawat tiba. untuk jenis pesawat BD *service* dilakukan sesuai dengan kebutuhan jam *take-off* dengan lama *service* BD itu sendiri sehingga waktu mulai untuk BD tergantung jam *take-off* pesawat yang dikehendaki. berdasarkan tabel 4.2 dan juga dikalikan dengan kombinasi teknisi yang dibutuhkan pada tabel 4.4 maka didapatkan perhitungan demand perjam sebagai berikut.

Tabel 4.4 Keterangan Demand Teknisi Perjam

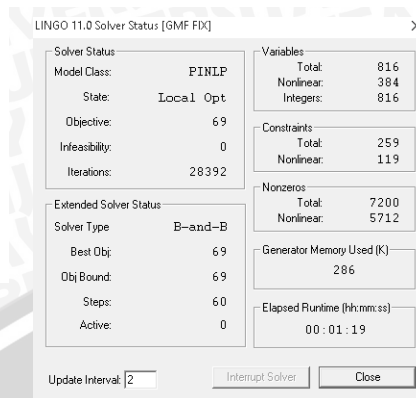
Jam	Demand	Shift	Jam	Demand	Shift
1	6	MALAM	13	3	PAGI
2	0	MALAM	14	1	PAGI
3	0	MALAM	15	4	SORE
4	4	MALAM	16	3	SORE
5	4	MALAM	17	5	SORE
6	4	MALAM	18	2	SORE
7	2	PAGI	19	0	SORE
8	2	PAGI	20	2	SORE
9	5	PAGI	21	3	SORE
10	2	PAGI	22	2	SORE
11	2	PAGI	23	6	MALAM
12	1	PAGI	24	6	MALAM

Perhitungan demand yang mendetail di tiap jamnya dapat memperlihatkan trend kebutuhan pekerja dalam setiap jamnya. dengan mengetahui kebutuhan setiap jamnya maka pemerataan *workload* bisa mudah diterapkan. seperti yang dilihat dalam data demand kebutuhan tiap jamnya. di tiap *Shift* terdapat *Peak Hour* dimana terdapat jam dimana demandnya lebih tinggi dari jam lainnya, sehingga menyebabkan kebutuhan teknisi meningkat pada jam tersebut dan berpengaruh pada teknisi yang dijadwalkan di *Shift* tersebut dan ini menyebabkan *workload* teknisi bisa menjadi tidak merata karena ada *peak hour* tersebut

4.4.2 Penjadwalan Teknisi

Penyelesaian penjadwalan teknisi pesawat ini menggunakan bantuan *software Lingo 11 Unlimited*. dengan menggunakan metode *goal programming* didapatkan usulan penjadwalan teknisi selama satu hari lengkap dengan keterangan pada jam berapa teknisi tersebut melakukan pekerjaannya Hasil output lengkap lingo dapat dilihat di lampiran 1.

Dalam output lingo dapat diketahui jenis model matematis formulasi, jenis solver, jenis hasil optimum,:



Gambar 4.3 Solver Stasus Lingo

kanan engineer dijadwalkan bekerja dan ia termasuk dalam shift keberapa seperti contoh berikut

ES (1, 1)	0.000000	0.000000
ES (1, 2)	1.000000	0.000000
ES (1, 3)	0.000000	0.000000

Dalam hasil output diatas dapat diketahui teknisi 1 dijadwalkan bekerja dishift 2.

XJEJ (1, 15)	1.000000	0.000000
XJEJ (1, 16)	1.000000	0.000000
XJEJ (1, 17)	1.000000	0.000000
XJEJ (1, 18)	1.000000	0.000000
XJEJ (1, 19)	0.000000	0.000000
XJEJ (1, 20)	0.000000	0.000000
XJEJ (1, 21)	1.000000	0.000000
XJEJ (1, 22)	1.000000	0.000000

Dan dalam hasil output selanjutnya dapat diketahui bahwa teknisi 1 dijadwalkan untuk bekerja di pukul 15:00 -18:00 dan 21:00 -22:00. kemudian seluruh hasil output tadi dirubah bentuknya kedalam bentuk tabel yang disajikan pada tabel 4.6

Namun Berdasarkan Tabel 4.6 terdapat ketidaksesuaian dengan model matematis yang diharapkan yaitu seharusnya terdapat 2 teknisi yang dijadwalkan bekerja 3 jam tidak terputus dimulai dari jam 20:00 namun hanya dijadwalkan 1 orang. Hal ini bukan menunjukkan bahwa terjadi kesalahan pada pembuatan formula matematis, namun hal ini disebabkan kemampuan *Solver* dari program *Lingo 11* yang tidak mampu mendapatkan *Global Optimum Solution* untuk jenis formulasi *Non-Linear*. *Solver lingo* hanya mampu mendapatkan *Local Optimum Solution* untuk jenis formulasi *Non-Linear* yang mengakibatkan solver tidak melanjutkan iterasi ketika sudah memenuhi kondisi yang dibuat walau sebenarnya masih terdapat solusi optimum lainnya. Oleh karena itu perlu dimodifikasi hasil output lingo lebih agar sesuai dengan kondisi praktiknya. Seperti pada

tabel 4.6 bisa dilihat bahwa hanya tersedia 1 teknisi yang dijadwalkan 3 jam secara berurutan, padahal kondisi yang diharapkan adalah tersedia 2 teknisi yang diharapkan terjadwal untuk mengerjakan *demand service* DY pada jam 20:00. Teknisi 1 dan 12 adalah teknisi yang penjadwalannya tidak mengikut hal yang diinginkan, oleh karena itu dilakukan modifikasi hasil dari lingo dengan memindahkan *workload* salah satu teknisi tersebut agar tersedia teknisi yang bekerja 3 jam nonstop lagi. Yang paling memungkinkan dipindahkan *workload*nya ialah teknisi 1 karena telah memiliki *workload* sebesar 6. Teknisi 12 hanya memiliki *workload* sebesar 3 dan tidak memungkinkan untuk dipindahkan *workload*nya karena melanggar *constraint* selisih *workload* antar teknisi. maka *workload* teknisi 1 di jam 22:00 dipindahkan ke teknisi 12 sehingga *workload* teknisi 1 berkurang menjadi 5 dan *workload* teknisi 12 bertambah menjadi 4. modifikasi ini juga tetap *constraint* yang telah didefinisikan sebelumnya sehingga penjadwalan teknisi ini masih sesuai rencana yang diharapkan.

setelah dimodifikasi pada tabel 4.7 didapatkan beberapa kelebihan dari jadwal usulan yaitu:

1. Pada jadwal existing hanya tersedia 2 *Shift* dengan durasi *Shift* selama 10 jam yang bertentangan dengan peraturan pemerintah yang membatasi jam kerja sepanjang 8 jam. Di jadwal yang diusulkan durasi *Shift* sepanjang 8 jam.
2. Pada jadwal yang diusulkan ini tersedia keterangan detail di dalam *Shift* yang menunjukkan pada saat jam berapa saja teknisi harus melakukan kegiatan *service*, ini dilakukan agar beban kerja setiap *Shift* dan setiap teknisi sama rata dikarenakan *demand* teknisi yang fluktuatif setiap jamnya membuat dibutuhkan penyamarataan *workload* setiap teknisi namun dengan tetap mempertimbangkan jumlah teknisi optimum. Hal ini dapat dilakukan terdapat 2 goal yang ingin dicapai, yaitu minimasi slack jam kerja dengan *demand* dan juga minimasi selisih jam bekerja setiap teknisi. dengan mempertimbangkan kedua hal tersebut didapatkan hasil optimum yang sudah mempertimbangkan kedua tujuan tersebut. Seperti yang dilihat didalam tabel, untuk mengatasi penyamarataan beban kerja bisa dilihat dijadwal yang terbaru selisih beban kerja antar teknisi sudah minimal yaitu 2.

Jumlah teknisi yang ditugaskan dalam jadwal *existing* dan terbaru mengalami peningkatan di jadwal yang terbaru, hal ini dirasa wajar karena pada jadwal terbaru ini juga mempertimbangkan penambahan jumlah pesawat yang harus dikerjakan oleh teknisi sehingga menambah kebutuhan teknisi saat ini. Berdasarkan penjadwalan

menggunakan *goal programming* teknisi yang dibutuhkan dalam penjadwalan ini adalah 16 orang.



Tabel 4.6 Hasil Penjadwalan Teknisi Lingo

teknisi	shift		Jam																								Workload			
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		24		
1		1																1	1	1	1	x	x	1					6	
2			1	1	x	x	1	1																						6
3			1	1	1	x	1	1																						6
4									1	1	1	1	1	x																6
5			1	1	1	x	1	1																						6
6									x	1	1	x	x	1	x															3
7									x	x	1	1	1	x	x	x														3
8									1	x	1	x	x	x	1															3
9																		1	1	1	x	x	x	x	x					3
10									x	x	1	x	x	1	1	x														3
11			1	1	1	x	x	x																						4
12			1															x	x	1	x	x	1	1						3
13																		1	x	1	1	x	1	1	1					6
14																		1	1	1	x	x	x	x	x					3
15			1	1	1	x	x	x	x																					4
16			1	1	1	x	1	1																						6
total	5	5	6	6	0	0	4	4	2	2	5	2	2	1	3	1	4	3	5	2	0	2	3	2	3	2	6	6		

Keterangan : Warna : Biru = Shift 1
 Kuning = Shift 2
 Merah = Shift 3
 Hitam = Modifikasi

Nilai: 1 = Dijadwalkan bekerja dan menangani pesawat
 X = Dijadwalkan bekerja namun tidak menangani pesawat
 Kosong = Tidak Dijadwalkan bekerja

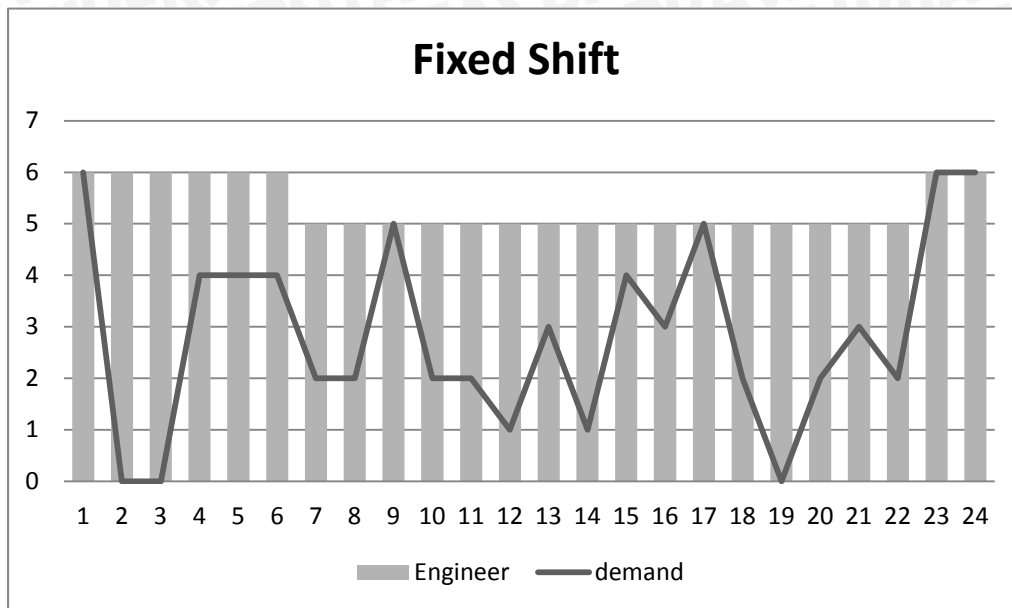
Tabel 4.7 Hasil Penjadwalan Teknisi Lingo setelah modifikasi

teknisi	shift						Jam																Workload			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		23	24	
1																										6
2		1																								6
3			1																							6
4				1																						6
5					1																					6
6																										3
7																										3
8																										3
9																										3
10																										3
11																										4
12																										3
13																										6
14																										3
15																										4
16																										6
total	5	5	6	6	0	0	4	4	2	2	5	2	2	1	3	1	4	3	5	2	0	2	3	2	6	6

Keterangan : Warna : Biru = Shift 1
Kuning = Shift 2
Merah = Shift 3
Hitam = Modifikasi

Nilai: 1 = Dijadwalkan bekerja dan menangani pesawat
X = Dijadwalkan bekerja namun tidak menangani pesawat
Kosong = Tidak Dijadwalkan bekerja

4.4.3 ANALISIS PENJADWALAN TEKNISI



Gambar 4.4 Pola Kebutuhan Teknisi

Berdasarkan jadwal kedatangan pesawat yang didapatkan dari tabel 4.2 sebelumnya dapat kita ketahui bahwa pola kedatangan pesawat bersifat fluktuatif. Dari pola kebutuhan engineer pada gambar 4.3 dapat diketahui pola kedatangan pesawat yang fluktuatif mempengaruhi jumlah engineer yang harus dijadwalkan setiap harinya. Selain mempengaruhi pola kebutuhan teknisi, fluktuatifnya kedatangan pesawat juga berpengaruh pada efisiensi kerja tiap teknisi dan juga efisiensi jadwal.

Pada tabel 4.7 terlihat bahwa efisiensi tiap teknisi tidak sama, hal ini terjadi karena fluktuatifnya kedatangan pesawat menyebabkan demand tiap jam berbeda dan hal tersebut berpengaruh terhadap efisiensi teknisi yang dijadwalkan bekerja pada jam tersebut. Seperti contoh teknisi 2 memiliki efisiensi paling tinggi karena ia dijadwalkan pada waktu demand yang tinggi, berbeda dengan teknisi 6 yang efisiensinya sangat kecil sebesar 0,375 hal itu dikarenakan memang jumlah pesawat yang harus dikerjakan hanya sedikit pada *shift* tersebut. Dengan constraint selisih *workload* antar teknisi, efisiensi jadwal yang 53 % ini merupakan penjadwalan paling optimal dengan kondisi pesawat yang fluktuatif. Hal ini dikarenakan *demand* yang ada tidak dapat diubah kondisinya karena jadwal kedatangan pesawat berasal dari konsumen GMF Aeroasia yaitu Garuda Indonesia dan jadwal kedatangan pesawat Garuda Indonesia tidak dapat GMF ubah walaupun demi mengoptimalkan *workload* teknisi dan meratakan *demand* tiap jamnya

Tabel 4.7 efisiensi teknisi

Engineer	Working time	Workload	Idle	Efficiency
1	8	5	3	62,5%
2	8	6	2	75%
3	8	6	2	75%
4	8	6	2	75%
5	8	6	2	75%
6	8	3	5	37,5%
7	8	3	5	37,5%
8	8	3	5	37,5%
9	8	3	5	37,5%
10	8	3	5	37,5%
11	8	3	5	37,5%
12	8	4	4	50%
13	8	6	2	75%
14	8	3	5	37,5%
15	8	3	5	37,5%
16	8	6	2	75%
Jadwal Efficiency				53,9%

Dari penjadwalan yang dibuat juga dapat diketahui lisensi yang dibutuhkan tiap teknisi yang dijadwalkan jam bekerjanya, keterangan lisensi didapatkan dari jadwal kedatangan pesawat, lisensi yang dibutuhkan seperti pada tabel 4.8 :

Tabel 4.8 Daftar lisensi yang dibutuhkan

TEKNISI	REQUIRED LICENSED	TEKNISI	REQUIRED LICENSE
1	ATR72,CRJ1000,A320	9	NG,CRJ1000
2	NG	10	ATR72,NG
3	A320	11	NG
4	CRJ1000,A320,NG	12	NG
5	CRJ1000	13	A320,NG
6	CRJ1000	14	A320,CRJ1000
7	NG,A320	15	A320
8	NG,A320,ATR72	16	ATR72,CRJ1000

Dalam tabel 4.9 dapat dilihat terdapat 2 berbeda yang mewakili lisensi yang sudah dimiliki GMF Balikpapan saat ini. Dimana warna hijau mewakili lisensi yang saat ini sudah dimiliki GMF Balikpapan. Selain itu, terdapat 3 teknisi yang memiliki 3 jenis lisensi yang berbeda yaitu teknisi 1,4 dan 8. Teknisi memiliki 3 jenis lisensi masih dimungkinkan dilapangan praktiknya dan bisa diakomodoasi oleh pihak perusahaan dan masih sesuai dengan batas lisensi yang diharapkan yaitu tidak lebih dari 3 jenis pesawat setiap

teknisnya dan pada praktiknya pun sudah terdapat teknisi yang memiliki 3 jenis lisensi *service* pesawat berbeda di OSA Balikpapan milik GMF.



Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Rincian teknisi yang dibutuhkan setiap jamnya seperti pada tabel 4.5. Kebutuhan teknisi terbanyak terdapat pada rentang jam 23:00 sampai 01:00 dimana dibutuhkan 6 teknisi untuk tersedia sedangkan kebutuhan teknisi paling sedikit terdapat pada pukul 12:00 dan 14:00 yang membutuhkan 1 teknisi untuk available dan juga terdapat waktu dimana tidak dibutuhkan teknisi sama sekali yaitu pada pukul 02:00, 03:00 dan pukul 19:00
2. Berdasarkan rincian teknisi di tabel 4.5 diketahui bahwa dibutuhkan 5 teknisi untuk shift pagi, 5 teknisi untuk shift sore dan 6 teknisi untuk shift malamnya sehingga dibutuhkan total 16 teknisi untuk dijadwalkan bekerja setiap harinya.
3. Usulan Penjadwalan Teknisi menggunakan bantuan *software lingo 11* dengan menggunakan metode *Goal programming*. Model ini dikembangkan dengan mempertimbangkan berbagai aturan dan kendala dan juga harapan yang ingin dimunculkan. Hasil penjadwalan Teknisi optimal dapat dilihat di tabel 4.7 dimana *workload* setiap teknisi di setiap *shift* nya telah diratakan selisihnya agar tidak terlalu timpang antar teknisi dan didapatkan nilai selisih *workload* yang bisa diterima ialah 3 dengan jumlah engineer yang dibutuhkan sebanyak 16 orang. Dengan kondisi saat ini yang hanya memiliki 12 teknisi maka dibutuhkan 4 tambahan teknisi baru untuk memenuhi demand yang terbaru ini.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan kepada pihak perusahaan dan pihak lain adalah sebagai berikut.

1. PT. GMF Aeroasia sebaiknya menerapkan sistem penjadwalan teknisi yang mempertimbangkan *workload* antar teknisi dan jumlah jam kerja yang standard yaitu 8 jam.
2. PT. GMF Aeroasia sebaiknya menambahkan jumlah teknisi dan juga menambahkan lisensi *service* yang dimiliki tiap teknisi

3. Untuk penelitian selanjutnya bisa mempertimbangkan rotasi shift dalam penjadwalan teknisi



DAFTAR PUSTAKA

- Bedworth, D.D & Beily, E.J (1987), *Integrated Production and Control System Management Analysis Design 2/E*, John Wilet and Sons. Inc.
- Eradipa, A.Y.2014. *Penjadwalan Petugas Room Boy pada Hotel HKG dengan Metode GOAL PROGRAMMING*, Skripsi pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang
- Henry T.M & Ravindran A. 2005. A goal programming application for army officer accession planning, Ottawa: INFOR Journal
- Lindo System Inc. 2015. *Lingo The Modelling Language and Optimizer*, Chicago: Lindo System Inc
- Mulyono, Sri. 1991. *Operations Research*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Nurfadlila, A.2012. *Penerapan metode GOAL PROGRAMMING untuk Meminimalkan Pelanggaran Peraturan dalam Penjadwalan Shift Kerja*, Skripsi pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang
- Nasution, Arman Hakim. 2006. *Manajemen Industri*. Surabaya: Andi.
- Pinedo M.L. 2009. *Planning and Scheduling in Manufacturing and Services*, New York: Springer
- Republik Indonesia, 2003 Undang-Undang Republik Indonesia No 13 tentang ketenagakerjaan, Jakarta: Sekretariat Negara.

halaman ini sengaja dikosongkan



Lampiran 1 Surat Ijin Penelitian dari GMF



GARUDA INDONESIA GROUP

GMF AERO ASIA
Management Building 2nd floor
Soekarno-Hatta International Airport
PO Box 1303, JAKARTA BUSH 19130
Cengkareng, INDONESIA

tel: +62-21-550 6688/6640
fax: +62-21-559 10 460
www.gmf-aeroasia.co.id

Kepada Yth :
Dr. Ir. Surjono, MTP.
Pembantu Dekan Bidang Akademik.
Di tempat

* Cengkareng
Our reference
Perihal / Subject

11 Maret 2015
TWK/2103/2015

RE : Balasan Permohonan Penelitian

Dengan Hormat,

Menunjuk surat No : 700/UN10.6/AK/2015 dari Universitas Brawijaya perihal Permohonan Penelitian, dengan ini diberitahukan bahwa pada prinsipnya kami menyetujui permohonan mahasiswa Bapak/Ibu yaitu :

1. Nabil Raja Damanik

Untuk melaksanakan Permohonan Penelitian di area GMF AeroAsia terhitung mulai tanggal 23 Maret 2015 s.d. 23 April 2015.

Guna ketertiban administrasi, mohon yang bersangkutan memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Hadir di GMF pada hari Selasa atau Kamis sebelum tanggal 23 Maret 2015 untuk melakukan proses pembuatan ID/Pas Intern GMF.
2. Menyerahkan pas foto ukuran 3x4 dengan latar belakang berwarna merah 2 (dua) lembar.
3. Menyerahkan pas foto ukuran 4x6 dengan latar belakang berwarna merah 1 (satu) lembar.
4. Menyerahkan foto copy Kartu Pelajar/ KTP 2 (dua) lembar.
5. Khusus untuk mahasiswa membawa fotocopy KTP 2 (dua) lembar.
6. Siswa diharuskan berpakaian rapi.
7. Pihak PT. GMF AeroAsia tidak menyediakan fasilitas (akomodasi) selama Permohonan Penelitian.
8. Pihak PT. GMF AeroAsia tidak memungut biaya pelaksanaan Permohonan Penelitian.

Demikian kami sampaikan dan terima kasih atas perhatiannya.

Hormat kami,
PT. GMF AeroAsia
GM. Knowledge Management


Achmad Syifa

Knowledge Management

Halaman ini sengaja dikosongkan



Lampiran 2 Output Lingo

Variable	Value	Reduced Cost
X	3.000000	0.000000
DEMAND (1)	6.000000	0.000000
DEMAND (2)	0.000000	0.000000
DEMAND (3)	0.000000	0.000000
DEMAND (4)	4.000000	0.000000
DEMAND (5)	4.000000	0.000000
DEMAND (6)	4.000000	0.000000
DEMAND (7)	2.000000	0.000000
DEMAND (8)	2.000000	0.000000
DEMAND (9)	5.000000	0.000000
DEMAND (10)	2.000000	0.000000
DEMAND (11)	2.000000	0.000000
DEMAND (12)	1.000000	0.000000
DEMAND (13)	3.000000	0.000000
DEMAND (14)	1.000000	0.000000
DEMAND (15)	4.000000	0.000000
DEMAND (16)	3.000000	0.000000
DEMAND (17)	5.000000	0.000000
DEMAND (18)	2.000000	0.000000
DEMAND (19)	0.000000	0.000000
DEMAND (20)	2.000000	0.000000
DEMAND (21)	3.000000	0.000000
DEMAND (22)	2.000000	0.000000
DEMAND (23)	6.000000	0.000000
DEMAND (24)	6.000000	0.000000
D3DJ (1)	0.000000	0.000000
D3DJ (2)	0.000000	0.000000
D3DJ (3)	0.000000	0.000000
D3DJ (4)	4.000000	0.000000
D3DJ (5)	0.000000	0.000000
D3DJ (6)	0.000000	0.000000
D3DJ (7)	0.000000	0.000000
D3DJ (8)	0.000000	0.000000
D3DJ (9)	0.000000	0.000000
D3DJ (10)	0.000000	0.000000
D3DJ (11)	0.000000	0.000000
D3DJ (12)	0.000000	0.000000
D3DJ (13)	0.000000	0.000000
D3DJ (14)	0.000000	0.000000
D3DJ (15)	0.000000	0.000000
D3DJ (16)	0.000000	0.000000
D3DJ (17)	0.000000	0.000000
D3DJ (18)	0.000000	0.000000
D3DJ (19)	0.000000	0.000000
D3DJ (20)	2.000000	0.000000
D3DJ (21)	0.000000	0.000000
D3DJ (22)	0.000000	0.000000
D3DJ (23)	6.000000	0.000000
D3DJ (24)	0.000000	0.000000
ES (1, 1)	0.000000	0.000000
ES (1, 2)	1.000000	0.000000
ES (1, 3)	0.000000	0.000000
ES (2, 1)	0.000000	0.000000
ES (2, 2)	0.000000	0.000000
ES (2, 3)	1.000000	0.000000
ES (3, 1)	0.000000	0.000000

ES (3, 2)	0.000000	0.000000
ES (3, 3)	1.000000	0.000000
ES (4, 1)	1.000000	0.000000
ES (4, 2)	0.000000	0.000000
ES (4, 3)	0.000000	0.000000
ES (5, 1)	0.000000	0.000000
ES (5, 2)	0.000000	0.000000
ES (5, 3)	1.000000	0.000000
ES (6, 1)	1.000000	0.000000
ES (6, 2)	0.000000	0.000000
ES (6, 3)	0.000000	0.000000
ES (7, 1)	1.000000	0.000000
ES (7, 2)	0.000000	0.000000
ES (7, 3)	0.000000	0.000000
ES (8, 1)	1.000000	0.000000
ES (8, 2)	0.000000	0.000000
ES (8, 3)	0.000000	0.000000
ES (9, 1)	0.000000	0.000000
ES (9, 2)	1.000000	0.000000
ES (9, 3)	0.000000	0.000000
ES (10, 1)	1.000000	0.000000
ES (10, 2)	0.000000	0.000000
ES (10, 3)	0.000000	0.000000
ES (11, 1)	0.000000	0.000000
ES (11, 2)	0.000000	0.000000
ES (11, 3)	1.000000	0.000000
ES (12, 1)	0.000000	0.000000
ES (12, 2)	1.000000	0.000000
ES (12, 3)	0.000000	0.000000
ES (13, 1)	0.000000	0.000000
ES (13, 2)	1.000000	0.000000
ES (13, 3)	0.000000	0.000000
ES (14, 1)	0.000000	0.000000
ES (14, 2)	1.000000	0.000000
ES (14, 3)	0.000000	0.000000
ES (15, 1)	0.000000	0.000000
ES (15, 2)	0.000000	0.000000
ES (15, 3)	1.000000	0.000000
ES (16, 1)	0.000000	0.000000
ES (16, 2)	0.000000	0.000000
ES (16, 3)	1.000000	0.000000
XJEJ (1, 1)	0.000000	0.000000
XJEJ (1, 2)	0.000000	0.000000
XJEJ (1, 3)	0.000000	0.000000
XJEJ (1, 4)	0.000000	0.000000
XJEJ (1, 5)	0.000000	0.000000
XJEJ (1, 6)	0.000000	0.000000
XJEJ (1, 7)	0.000000	0.000000
XJEJ (1, 8)	0.000000	0.000000
XJEJ (1, 9)	0.000000	0.000000
XJEJ (1, 10)	0.000000	0.000000
XJEJ (1, 11)	0.000000	0.000000
XJEJ (1, 12)	0.000000	0.000000
XJEJ (1, 13)	0.000000	0.000000
XJEJ (1, 14)	0.000000	0.000000
XJEJ (1, 15)	1.000000	0.000000
XJEJ (1, 16)	1.000000	0.000000
XJEJ (1, 17)	1.000000	0.000000
XJEJ (1, 18)	1.000000	0.000000
XJEJ (1, 19)	0.000000	0.000000



XJEJ (1, 20)	0.000000	0.000000
XJEJ (1, 21)	1.000000	0.000000
XJEJ (1, 22)	1.000000	0.000000
XJEJ (1, 23)	0.000000	0.000000
XJEJ (1, 24)	0.000000	0.000000
XJEJ (2, 1)	1.000000	0.000000
XJEJ (2, 2)	0.000000	0.000000
XJEJ (2, 3)	0.000000	0.000000
XJEJ (2, 4)	1.000000	0.000000
XJEJ (2, 5)	1.000000	0.000000
XJEJ (2, 6)	1.000000	0.000000
XJEJ (2, 7)	0.000000	0.000000
XJEJ (2, 8)	0.000000	0.000000
XJEJ (2, 9)	0.000000	0.000000
XJEJ (2, 10)	0.000000	0.000000
XJEJ (2, 11)	0.000000	0.000000
XJEJ (2, 12)	0.000000	0.000000
XJEJ (2, 13)	0.000000	0.000000
XJEJ (2, 14)	0.000000	0.000000
XJEJ (2, 15)	0.000000	0.000000
XJEJ (2, 16)	0.000000	0.000000
XJEJ (2, 17)	0.000000	0.000000
XJEJ (2, 18)	0.000000	0.000000
XJEJ (2, 19)	0.000000	0.000000
XJEJ (2, 20)	0.000000	0.000000
XJEJ (2, 21)	0.000000	0.000000
XJEJ (2, 22)	0.000000	0.000000
XJEJ (2, 23)	1.000000	0.000000
XJEJ (2, 24)	1.000000	0.000000
XJEJ (3, 1)	1.000000	0.000000
XJEJ (3, 2)	0.000000	0.000000
XJEJ (3, 3)	0.000000	0.000000
XJEJ (3, 4)	1.000000	0.000000
XJEJ (3, 5)	1.000000	0.000000
XJEJ (3, 6)	1.000000	0.000000
XJEJ (3, 7)	0.000000	0.000000
XJEJ (3, 8)	0.000000	0.000000
XJEJ (3, 9)	0.000000	0.000000
XJEJ (3, 10)	0.000000	0.000000
XJEJ (3, 11)	0.000000	0.000000
XJEJ (3, 12)	0.000000	0.000000
XJEJ (3, 13)	0.000000	0.000000
XJEJ (3, 14)	0.000000	0.000000
XJEJ (3, 15)	0.000000	0.000000
XJEJ (3, 16)	0.000000	0.000000
XJEJ (3, 17)	0.000000	0.000000
XJEJ (3, 18)	0.000000	0.000000
XJEJ (3, 19)	0.000000	0.000000
XJEJ (3, 20)	0.000000	0.000000
XJEJ (3, 21)	0.000000	0.000000
XJEJ (3, 22)	0.000000	0.000000
XJEJ (3, 23)	1.000000	0.000000
XJEJ (3, 24)	1.000000	0.000000
XJEJ (4, 1)	0.000000	0.000000
XJEJ (4, 2)	0.000000	0.000000
XJEJ (4, 3)	0.000000	0.000000
XJEJ (4, 4)	0.000000	0.000000
XJEJ (4, 5)	0.000000	0.000000
XJEJ (4, 6)	0.000000	0.000000
XJEJ (4, 7)	1.000000	0.000000
XJEJ (4, 8)	1.000000	0.000000



XJEJ (4, 9)	1.000000	0.000000
XJEJ (4, 10)	1.000000	0.000000
XJEJ (4, 11)	1.000000	0.000000
XJEJ (4, 12)	0.000000	0.000000
XJEJ (4, 13)	1.000000	0.000000
XJEJ (4, 14)	0.000000	0.000000
XJEJ (4, 15)	0.000000	0.000000
XJEJ (4, 16)	0.000000	0.000000
XJEJ (4, 17)	0.000000	0.000000
XJEJ (4, 18)	0.000000	0.000000
XJEJ (4, 19)	0.000000	0.000000
XJEJ (4, 20)	0.000000	0.000000
XJEJ (4, 21)	0.000000	0.000000
XJEJ (4, 22)	0.000000	0.000000
XJEJ (4, 23)	0.000000	0.000000
XJEJ (4, 24)	0.000000	0.000000
XJEJ (5, 1)	1.000000	0.000000
XJEJ (5, 2)	0.000000	0.000000
XJEJ (5, 3)	0.000000	0.000000
XJEJ (5, 4)	1.000000	0.000000
XJEJ (5, 5)	1.000000	0.000000
XJEJ (5, 6)	1.000000	0.000000
XJEJ (5, 7)	0.000000	0.000000
XJEJ (5, 8)	0.000000	0.000000
XJEJ (5, 9)	0.000000	0.000000
XJEJ (5, 10)	0.000000	0.000000
XJEJ (5, 11)	0.000000	0.000000
XJEJ (5, 12)	0.000000	0.000000
XJEJ (5, 13)	0.000000	0.000000
XJEJ (5, 14)	0.000000	0.000000
XJEJ (5, 15)	0.000000	0.000000
XJEJ (5, 16)	0.000000	0.000000
XJEJ (5, 17)	0.000000	0.000000
XJEJ (5, 18)	0.000000	0.000000
XJEJ (5, 19)	0.000000	0.000000
XJEJ (5, 20)	0.000000	0.000000
XJEJ (5, 21)	0.000000	0.000000
XJEJ (5, 22)	0.000000	0.000000
XJEJ (5, 23)	1.000000	0.000000
XJEJ (5, 24)	1.000000	0.000000
XJEJ (6, 1)	0.000000	0.000000
XJEJ (6, 2)	0.000000	0.000000
XJEJ (6, 3)	0.000000	0.000000
XJEJ (6, 4)	0.000000	0.000000
XJEJ (6, 5)	0.000000	0.000000
XJEJ (6, 6)	0.000000	0.000000
XJEJ (6, 7)	0.000000	0.000000
XJEJ (6, 8)	1.000000	0.000000
XJEJ (6, 9)	1.000000	0.000000
XJEJ (6, 10)	0.000000	0.000000
XJEJ (6, 11)	0.000000	0.000000
XJEJ (6, 12)	0.000000	0.000000
XJEJ (6, 13)	1.000000	0.000000
XJEJ (6, 14)	0.000000	0.000000
XJEJ (6, 15)	0.000000	0.000000
XJEJ (6, 16)	0.000000	0.000000
XJEJ (6, 17)	0.000000	0.000000
XJEJ (6, 18)	0.000000	0.000000
XJEJ (6, 19)	0.000000	0.000000
XJEJ (6, 20)	0.000000	0.000000
XJEJ (6, 21)	0.000000	0.000000

XJEJ (6, 22)	0.000000	0.000000
XJEJ (6, 23)	0.000000	0.000000
XJEJ (6, 24)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 1)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 2)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 3)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 4)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 5)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 6)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 7)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 8)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 9)	1.000000	0.000000
XJEJ (7, 10)	1.000000	0.000000
XJEJ (7, 11)	1.000000	0.000000
XJEJ (7, 12)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 13)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 14)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 15)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 16)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 17)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 18)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 19)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 20)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 21)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 22)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 23)	0.000000	0.000000
XJEJ (7, 24)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 1)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 2)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 3)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 4)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 5)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 6)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 7)	1.000000	0.000000
XJEJ (8, 8)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 9)	1.000000	0.000000
XJEJ (8, 10)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 11)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 12)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 13)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 14)	1.000000	0.000000
XJEJ (8, 15)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 16)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 17)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 18)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 19)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 20)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 21)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 22)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 23)	0.000000	0.000000
XJEJ (8, 24)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 1)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 2)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 3)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 4)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 5)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 6)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 7)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 8)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 9)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 10)	0.000000	0.000000



XJEJ (9, 11)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 12)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 13)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 14)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 15)	1.000000	0.000000
XJEJ (9, 16)	1.000000	0.000000
XJEJ (9, 17)	1.000000	0.000000
XJEJ (9, 18)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 19)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 20)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 21)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 22)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 23)	0.000000	0.000000
XJEJ (9, 24)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 1)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 2)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 3)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 4)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 5)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 6)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 7)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 8)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 9)	1.000000	0.000000
XJEJ (10, 10)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 11)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 12)	1.000000	0.000000
XJEJ (10, 13)	1.000000	0.000000
XJEJ (10, 14)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 15)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 16)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 17)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 18)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 19)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 20)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 21)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 22)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 23)	0.000000	0.000000
XJEJ (10, 24)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 1)	1.000000	0.000000
XJEJ (11, 2)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 3)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 4)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 5)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 6)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 7)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 8)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 9)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 10)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 11)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 12)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 13)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 14)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 15)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 16)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 17)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 18)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 19)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 20)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 21)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 22)	0.000000	0.000000
XJEJ (11, 23)	1.000000	0.000000

XJEJ (11, 24)	1.000000	0.000000
XJEJ (12, 1)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 2)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 3)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 4)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 5)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 6)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 7)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 8)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 9)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 10)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 11)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 12)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 13)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 14)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 15)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 16)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 17)	1.000000	0.000000
XJEJ (12, 18)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 19)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 20)	1.000000	0.000000
XJEJ (12, 21)	1.000000	0.000000
XJEJ (12, 22)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 23)	0.000000	0.000000
XJEJ (12, 24)	0.000000	0.000000
XJEJ (13, 1)	0.000000	0.000000
XJEJ (13, 2)	0.000000	0.000000
XJEJ (13, 3)	0.000000	0.000000
XJEJ (13, 4)	0.000000	0.000000
XJEJ (13, 5)	0.000000	0.000000
XJEJ (13, 6)	0.000000	0.000000
XJEJ (13, 7)	0.000000	0.000000
XJEJ (13, 8)	0.000000	0.000000
XJEJ (13, 9)	0.000000	0.000000
XJEJ (13, 10)	0.000000	0.000000
XJEJ (13, 11)	0.000000	0.000000
XJEJ (13, 12)	0.000000	0.000000
XJEJ (13, 13)	0.000000	0.000000
XJEJ (13, 14)	0.000000	0.000000
XJEJ (13, 15)	1.000000	0.000000
XJEJ (13, 16)	0.000000	0.000000
XJEJ (13, 17)	1.000000	0.000000
XJEJ (13, 18)	1.000000	0.000000
XJEJ (13, 19)	0.000000	0.000000
XJEJ (13, 20)	1.000000	0.000000
XJEJ (13, 21)	1.000000	0.000000
XJEJ (13, 22)	1.000000	0.000000
XJEJ (13, 23)	0.000000	0.000000
XJEJ (13, 24)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 1)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 2)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 3)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 4)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 5)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 6)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 7)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 8)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 9)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 10)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 11)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 12)	0.000000	0.000000

XJEJ (14, 13)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 14)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 15)	1.000000	0.000000
XJEJ (14, 16)	1.000000	0.000000
XJEJ (14, 17)	1.000000	0.000000
XJEJ (14, 18)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 19)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 20)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 21)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 22)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 23)	0.000000	0.000000
XJEJ (14, 24)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 1)	1.000000	0.000000
XJEJ (15, 2)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 3)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 4)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 5)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 6)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 7)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 8)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 9)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 10)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 11)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 12)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 13)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 14)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 15)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 16)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 17)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 18)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 19)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 20)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 21)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 22)	0.000000	0.000000
XJEJ (15, 23)	1.000000	0.000000
XJEJ (15, 24)	1.000000	0.000000
XJEJ (16, 1)	1.000000	0.000000
XJEJ (16, 2)	0.000000	0.000000
XJEJ (16, 3)	0.000000	0.000000
XJEJ (16, 4)	1.000000	0.000000
XJEJ (16, 5)	1.000000	0.000000
XJEJ (16, 6)	1.000000	0.000000
XJEJ (16, 7)	0.000000	0.000000
XJEJ (16, 8)	0.000000	0.000000
XJEJ (16, 9)	0.000000	0.000000
XJEJ (16, 10)	0.000000	0.000000
XJEJ (16, 11)	0.000000	0.000000
XJEJ (16, 12)	0.000000	0.000000
XJEJ (16, 13)	0.000000	0.000000
XJEJ (16, 14)	0.000000	0.000000
XJEJ (16, 15)	0.000000	0.000000
XJEJ (16, 16)	0.000000	0.000000
XJEJ (16, 17)	0.000000	0.000000
XJEJ (16, 18)	0.000000	0.000000
XJEJ (16, 19)	0.000000	0.000000
XJEJ (16, 20)	0.000000	0.000000
XJEJ (16, 21)	0.000000	0.000000
XJEJ (16, 22)	0.000000	0.000000
XJEJ (16, 23)	1.000000	0.000000
XJEJ (16, 24)	1.000000	0.000000
X3JEJ (1, 1)	0.000000	0.000000

X3JEJ (1, 2)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 3)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 4)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 5)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 6)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 7)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 8)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 9)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 10)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 11)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 12)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 13)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 14)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 15)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 16)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 17)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 18)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 19)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 20)	1.000000	0.000000
X3JEJ (1, 21)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 22)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 23)	0.000000	0.000000
X3JEJ (1, 24)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 1)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 2)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 3)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 4)	1.000000	0.000000
X3JEJ (2, 5)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 6)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 7)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 8)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 9)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 10)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 11)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 12)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 13)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 14)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 15)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 16)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 17)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 18)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 19)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 20)	1.000000	0.000000
X3JEJ (2, 21)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 22)	0.000000	0.000000
X3JEJ (2, 23)	1.000000	0.000000
X3JEJ (2, 24)	0.000000	0.000000
X3JEJ (3, 1)	0.000000	0.000000
X3JEJ (3, 2)	0.000000	0.000000
X3JEJ (3, 3)	0.000000	0.000000
X3JEJ (3, 4)	1.000000	0.000000
X3JEJ (3, 5)	0.000000	0.000000
X3JEJ (3, 6)	0.000000	0.000000
X3JEJ (3, 7)	0.000000	0.000000
X3JEJ (3, 8)	0.000000	0.000000
X3JEJ (3, 9)	0.000000	0.000000
X3JEJ (3, 10)	0.000000	0.000000
X3JEJ (3, 11)	0.000000	0.000000
X3JEJ (3, 12)	0.000000	0.000000
X3JEJ (3, 13)	0.000000	0.000000
X3JEJ (3, 14)	0.000000	0.000000



X3JEJ(3, 15)	0.000000	0.000000
X3JEJ(3, 16)	0.000000	0.000000
X3JEJ(3, 17)	0.000000	0.000000
X3JEJ(3, 18)	0.000000	0.000000
X3JEJ(3, 19)	0.000000	0.000000
X3JEJ(3, 20)	1.000000	0.000000
X3JEJ(3, 21)	0.000000	0.000000
X3JEJ(3, 22)	0.000000	0.000000
X3JEJ(3, 23)	1.000000	0.000000
X3JEJ(3, 24)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 1)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 2)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 3)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 4)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 5)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 6)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 7)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 8)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 9)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 10)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 11)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 12)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 13)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 14)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 15)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 16)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 17)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 18)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 19)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 20)	1.000000	0.000000
X3JEJ(4, 21)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 22)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 23)	0.000000	0.000000
X3JEJ(4, 24)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 1)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 2)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 3)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 4)	1.000000	0.000000
X3JEJ(5, 5)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 6)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 7)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 8)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 9)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 10)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 11)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 12)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 13)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 14)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 15)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 16)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 17)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 18)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 19)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 20)	1.000000	0.000000
X3JEJ(5, 21)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 22)	0.000000	0.000000
X3JEJ(5, 23)	1.000000	0.000000
X3JEJ(5, 24)	0.000000	0.000000
X3JEJ(6, 1)	0.000000	0.000000
X3JEJ(6, 2)	0.000000	0.000000
X3JEJ(6, 3)	0.000000	0.000000



X3JEJ (6, 4)	0.000000	0.000000
X3JEJ (6, 5)	0.000000	0.000000
X3JEJ (6, 6)	0.000000	0.000000
X3JEJ (6, 7)	0.000000	0.000000
X3JEJ (6, 8)	0.000000	0.000000
X3JEJ (6, 9)	0.000000	0.000000
X3JEJ (6, 10)	0.000000	0.000000
X3JEJ (6, 11)	0.000000	0.000000
X3JEJ (6, 12)	0.000000	0.000000
X3JEJ (6, 13)	0.000000	0.000000
X3JEJ (6, 14)	0.000000	0.000000
X3JEJ (6, 15)	0.000000	0.000000
X3JEJ (6, 16)	0.000000	0.000000
X3JEJ (6, 17)	0.000000	0.000000
X3JEJ (6, 18)	0.000000	0.000000
X3JEJ (6, 19)	0.000000	0.000000
X3JEJ (6, 20)	1.000000	0.000000
X3JEJ (6, 21)	0.000000	0.000000
X3JEJ (6, 22)	0.000000	0.000000
X3JEJ (6, 23)	0.000000	0.000000
X3JEJ (6, 24)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 1)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 2)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 3)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 4)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 5)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 6)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 7)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 8)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 9)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 10)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 11)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 12)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 13)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 14)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 15)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 16)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 17)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 18)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 19)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 20)	1.000000	0.000000
X3JEJ (7, 21)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 22)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 23)	0.000000	0.000000
X3JEJ (7, 24)	0.000000	0.000000
X3JEJ (8, 1)	0.000000	0.000000
X3JEJ (8, 2)	0.000000	0.000000
X3JEJ (8, 3)	0.000000	0.000000
X3JEJ (8, 4)	0.000000	0.000000
X3JEJ (8, 5)	0.000000	0.000000
X3JEJ (8, 6)	0.000000	0.000000
X3JEJ (8, 7)	0.000000	0.000000
X3JEJ (8, 8)	0.000000	0.000000
X3JEJ (8, 9)	0.000000	0.000000
X3JEJ (8, 10)	0.000000	0.000000
X3JEJ (8, 11)	0.000000	0.000000
X3JEJ (8, 12)	0.000000	0.000000
X3JEJ (8, 13)	0.000000	0.000000
X3JEJ (8, 14)	0.000000	0.000000
X3JEJ (8, 15)	0.000000	0.000000
X3JEJ (8, 16)	0.000000	0.000000



X3JEJ(8, 17)	0.000000	0.000000
X3JEJ(8, 18)	0.000000	0.000000
X3JEJ(8, 19)	0.000000	0.000000
X3JEJ(8, 20)	1.000000	0.000000
X3JEJ(8, 21)	0.000000	0.000000
X3JEJ(8, 22)	0.000000	0.000000
X3JEJ(8, 23)	0.000000	0.000000
X3JEJ(8, 24)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 1)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 2)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 3)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 4)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 5)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 6)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 7)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 8)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 9)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 10)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 11)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 12)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 13)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 14)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 15)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 16)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 17)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 18)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 19)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 20)	1.000000	0.000000
X3JEJ(9, 21)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 22)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 23)	0.000000	0.000000
X3JEJ(9, 24)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 1)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 2)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 3)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 4)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 5)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 6)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 7)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 8)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 9)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 10)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 11)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 12)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 13)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 14)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 15)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 16)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 17)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 18)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 19)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 20)	1.000000	0.000000
X3JEJ(10, 21)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 22)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 23)	0.000000	0.000000
X3JEJ(10, 24)	0.000000	0.000000
X3JEJ(11, 1)	0.000000	0.000000
X3JEJ(11, 2)	0.000000	0.000000
X3JEJ(11, 3)	0.000000	0.000000
X3JEJ(11, 4)	0.000000	0.000000
X3JEJ(11, 5)	0.000000	0.000000



X3JEJ (11, 6)	0.000000	0.000000
X3JEJ (11, 7)	0.000000	0.000000
X3JEJ (11, 8)	0.000000	0.000000
X3JEJ (11, 9)	0.000000	0.000000
X3JEJ (11, 10)	0.000000	0.000000
X3JEJ (11, 11)	0.000000	0.000000
X3JEJ (11, 12)	0.000000	0.000000
X3JEJ (11, 13)	0.000000	0.000000
X3JEJ (11, 14)	0.000000	0.000000
X3JEJ (11, 15)	0.000000	0.000000
X3JEJ (11, 16)	0.000000	0.000000
X3JEJ (11, 17)	0.000000	0.000000
X3JEJ (11, 18)	0.000000	0.000000
X3JEJ (11, 19)	0.000000	0.000000
X3JEJ (11, 20)	1.000000	0.000000
X3JEJ (11, 21)	0.000000	0.000000
X3JEJ (11, 22)	0.000000	0.000000
X3JEJ (11, 23)	1.000000	0.000000
X3JEJ (11, 24)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 1)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 2)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 3)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 4)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 5)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 6)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 7)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 8)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 9)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 10)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 11)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 12)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 13)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 14)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 15)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 16)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 17)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 18)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 19)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 20)	1.000000	0.000000
X3JEJ (12, 21)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 22)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 23)	0.000000	0.000000
X3JEJ (12, 24)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 1)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 2)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 3)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 4)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 5)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 6)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 7)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 8)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 9)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 10)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 11)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 12)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 13)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 14)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 15)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 16)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 17)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 18)	0.000000	0.000000

X3JEJ (13, 19)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 20)	1.000000	0.000000
X3JEJ (13, 21)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 22)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 23)	0.000000	0.000000
X3JEJ (13, 24)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 1)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 2)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 3)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 4)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 5)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 6)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 7)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 8)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 9)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 10)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 11)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 12)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 13)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 14)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 15)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 16)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 17)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 18)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 19)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 20)	1.000000	0.000000
X3JEJ (14, 21)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 22)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 23)	0.000000	0.000000
X3JEJ (14, 24)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 1)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 2)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 3)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 4)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 5)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 6)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 7)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 8)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 9)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 10)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 11)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 12)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 13)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 14)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 15)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 16)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 17)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 18)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 19)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 20)	1.000000	0.000000
X3JEJ (15, 21)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 22)	0.000000	0.000000
X3JEJ (15, 23)	1.000000	0.000000
X3JEJ (15, 24)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 1)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 2)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 3)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 4)	1.000000	0.000000
X3JEJ (16, 5)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 6)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 7)	0.000000	0.000000

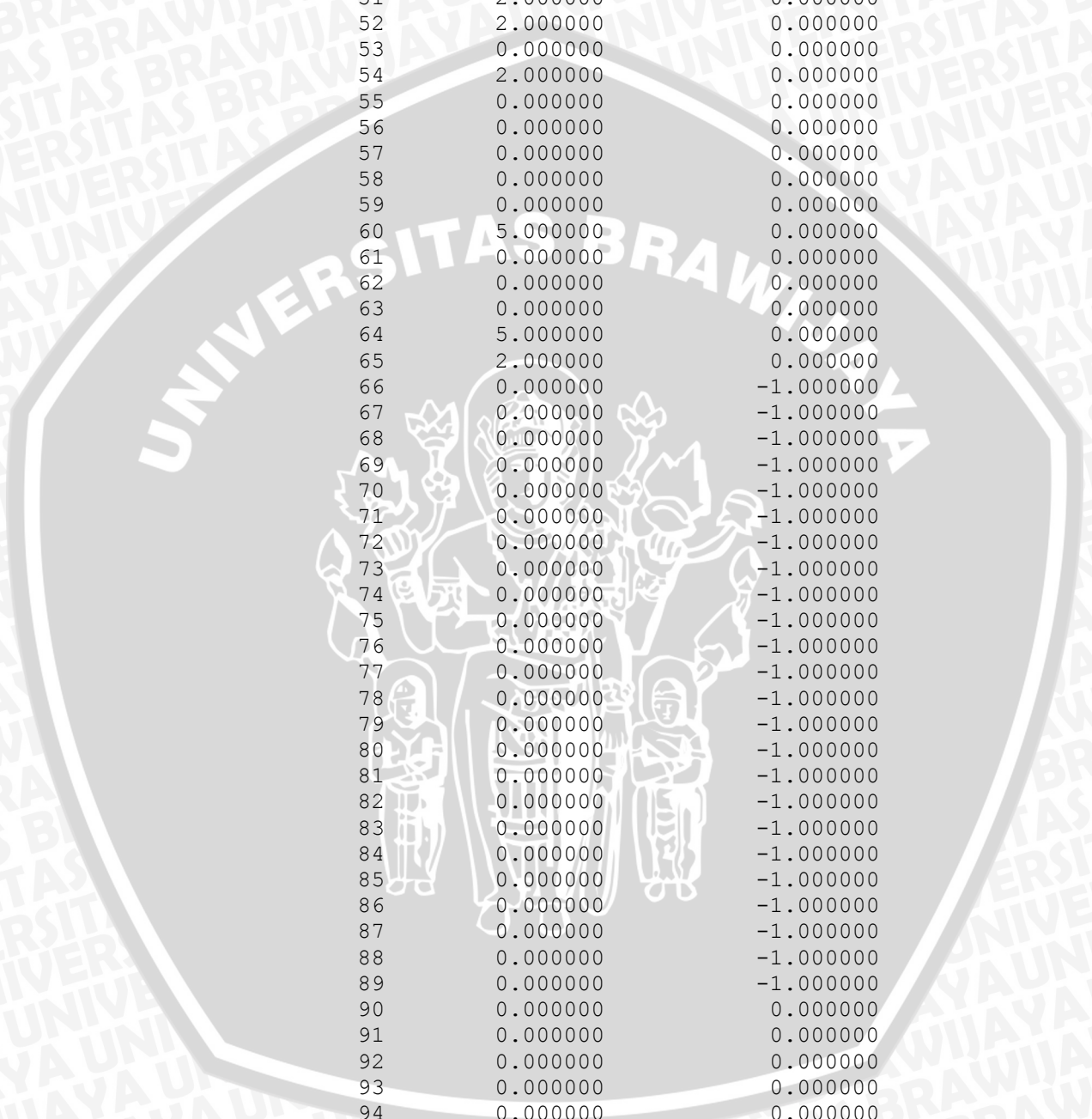


X3JEJ (16, 8)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 9)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 10)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 11)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 12)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 13)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 14)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 15)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 16)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 17)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 18)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 19)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 20)	1.000000	0.000000
X3JEJ (16, 21)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 22)	0.000000	0.000000
X3JEJ (16, 23)	1.000000	0.000000
X3JEJ (16, 24)	0.000000	0.000000

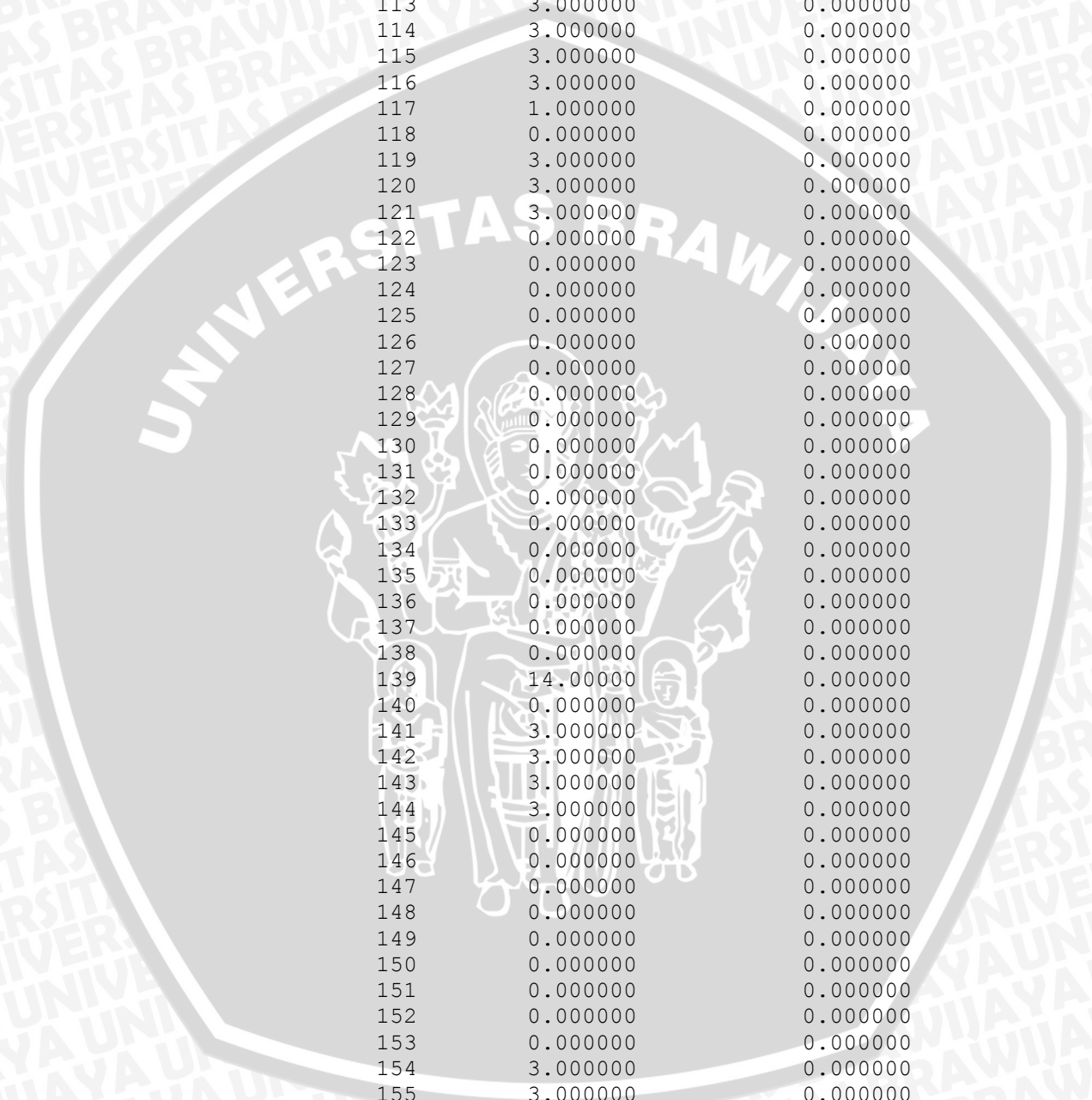
Row	Slack or Surplus	Dual Price
1	69.000000	-1.000000
2	0.000000	0.000000
3	0.000000	0.000000
4	0.000000	0.000000
5	0.000000	0.000000
6	0.000000	0.000000
7	0.000000	0.000000
8	0.000000	0.000000
9	0.000000	0.000000
10	0.000000	0.000000
11	0.000000	0.000000
12	0.000000	0.000000
13	0.000000	0.000000
14	0.000000	0.000000
15	0.000000	0.000000
16	0.000000	0.000000
17	0.000000	0.000000
18	0.000000	0.000000
19	0.000000	0.000000
20	0.000000	0.000000
21	2.000000	0.000000
22	0.000000	0.000000
23	5.000000	0.000000
24	5.000000	0.000000
25	5.000000	0.000000
26	0.000000	0.000000
27	5.000000	0.000000
28	0.000000	0.000000
29	0.000000	0.000000
30	0.000000	0.000000
31	0.000000	0.000000
32	0.000000	0.000000
33	0.000000	0.000000
34	2.000000	0.000000
35	0.000000	0.000000
36	0.000000	0.000000
37	0.000000	0.000000
38	0.000000	0.000000
39	0.000000	0.000000
40	0.000000	0.000000
41	0.000000	0.000000
42	5.000000	0.000000



43	0.000000	0.000000
44	0.000000	0.000000
45	5.000000	0.000000
46	2.000000	0.000000
47	5.000000	0.000000
48	0.000000	0.000000
49	0.000000	0.000000
50	0.000000	0.000000
51	2.000000	0.000000
52	2.000000	0.000000
53	0.000000	0.000000
54	2.000000	0.000000
55	0.000000	0.000000
56	0.000000	0.000000
57	0.000000	0.000000
58	0.000000	0.000000
59	0.000000	0.000000
60	5.000000	0.000000
61	0.000000	0.000000
62	0.000000	0.000000
63	0.000000	0.000000
64	5.000000	0.000000
65	2.000000	0.000000
66	0.000000	-1.000000
67	0.000000	-1.000000
68	0.000000	-1.000000
69	0.000000	-1.000000
70	0.000000	-1.000000
71	0.000000	-1.000000
72	0.000000	-1.000000
73	0.000000	-1.000000
74	0.000000	-1.000000
75	0.000000	-1.000000
76	0.000000	-1.000000
77	0.000000	-1.000000
78	0.000000	-1.000000
79	0.000000	-1.000000
80	0.000000	-1.000000
81	0.000000	-1.000000
82	0.000000	-1.000000
83	0.000000	-1.000000
84	0.000000	-1.000000
85	0.000000	-1.000000
86	0.000000	-1.000000
87	0.000000	-1.000000
88	0.000000	-1.000000
89	0.000000	-1.000000
90	0.000000	0.000000
91	0.000000	0.000000
92	0.000000	0.000000
93	0.000000	0.000000
94	0.000000	0.000000
95	0.000000	0.000000
96	0.000000	0.000000
97	0.000000	0.000000
98	0.000000	0.000000
99	0.000000	0.000000
100	0.000000	0.000000
101	0.000000	0.000000
102	0.000000	0.000000
103	0.000000	0.000000



104	0.000000	0.000000
105	0.000000	0.000000
106	1.000000	0.000000
107	3.000000	0.000000
108	3.000000	0.000000
109	3.000000	0.000000
110	3.000000	0.000000
111	3.000000	0.000000
112	3.000000	0.000000
113	3.000000	0.000000
114	3.000000	0.000000
115	3.000000	0.000000
116	3.000000	0.000000
117	1.000000	0.000000
118	0.000000	0.000000
119	3.000000	0.000000
120	3.000000	0.000000
121	3.000000	0.000000
122	0.000000	0.000000
123	0.000000	0.000000
124	0.000000	0.000000
125	0.000000	0.000000
126	0.000000	0.000000
127	0.000000	0.000000
128	0.000000	0.000000
129	0.000000	0.000000
130	0.000000	0.000000
131	0.000000	0.000000
132	0.000000	0.000000
133	0.000000	0.000000
134	0.000000	0.000000
135	0.000000	0.000000
136	0.000000	0.000000
137	0.000000	0.000000
138	0.000000	0.000000
139	14.000000	0.000000
140	0.000000	0.000000
141	3.000000	0.000000
142	3.000000	0.000000
143	3.000000	0.000000
144	3.000000	0.000000
145	0.000000	0.000000
146	0.000000	0.000000
147	0.000000	0.000000
148	0.000000	0.000000
149	0.000000	0.000000
150	0.000000	0.000000
151	0.000000	0.000000
152	0.000000	0.000000
153	0.000000	0.000000
154	3.000000	0.000000
155	3.000000	0.000000
156	3.000000	0.000000
157	3.000000	0.000000
158	0.000000	0.000000
159	0.000000	0.000000
160	0.000000	0.000000
161	0.000000	0.000000
162	0.000000	0.000000
163	0.000000	0.000000
164	0.000000	0.000000



165	3.000000	0.000000
166	0.000000	0.000000
167	0.000000	0.000000
168	3.000000	0.000000
169	3.000000	0.000000
170	3.000000	0.000000
171	0.000000	0.000000
172	0.000000	0.000000
173	0.000000	0.000000
174	0.000000	0.000000
175	0.000000	0.000000
176	0.000000	0.000000
177	0.000000	0.000000
178	3.000000	0.000000
179	0.000000	0.000000
180	0.000000	0.000000
181	3.000000	0.000000
182	3.000000	0.000000
183	0.000000	0.000000
184	0.000000	0.000000
185	0.000000	0.000000
186	0.000000	0.000000
187	0.000000	0.000000
188	0.000000	0.000000
189	0.000000	0.000000
190	3.000000	0.000000
191	0.000000	0.000000
192	0.000000	0.000000
193	3.000000	0.000000
194	0.000000	0.000000
195	0.000000	0.000000
196	0.000000	0.000000
197	0.000000	0.000000
198	0.000000	0.000000
199	0.000000	0.000000
200	0.000000	0.000000
201	3.000000	0.000000
202	0.000000	0.000000
203	0.000000	0.000000
204	3.000000	0.000000
205	3.000000	0.000000
206	3.000000	0.000000
207	3.000000	0.000000
208	3.000000	0.000000
209	3.000000	0.000000
210	3.000000	0.000000
211	0.000000	0.000000
212	3.000000	0.000000
213	3.000000	0.000000
214	0.000000	0.000000
215	3.000000	0.000000
216	3.000000	0.000000
217	3.000000	0.000000
218	3.000000	0.000000
219	3.000000	0.000000
220	0.000000	0.000000
221	3.000000	0.000000
222	3.000000	0.000000
223	0.000000	0.000000
224	3.000000	0.000000
225	3.000000	0.000000



226	3.000000	0.000000
227	3.000000	0.000000
228	0.000000	0.000000
229	3.000000	0.000000
230	3.000000	0.000000
231	0.000000	0.000000
232	3.000000	0.000000
233	3.000000	0.000000
234	3.000000	0.000000
235	0.000000	0.000000
236	3.000000	0.000000
237	3.000000	0.000000
238	0.000000	0.000000
239	3.000000	0.000000
240	3.000000	0.000000
241	0.000000	0.000000
242	3.000000	0.000000
243	3.000000	0.000000
244	0.000000	0.000000
245	3.000000	0.000000
246	0.000000	0.000000
247	3.000000	0.000000
248	3.000000	0.000000
249	0.000000	0.000000
250	0.000000	0.000000
251	3.000000	0.000000
252	3.000000	0.000000
253	0.000000	0.000000
254	0.000000	0.000000
255	0.000000	0.000000
256	3.000000	0.000000
257	3.000000	0.000000
258	0.000000	0.000000
259	0.000000	0.000000
260	0.000000	0.000000

