

44.296 /H/11



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

RSI
658.312 5
Dew
P-1
2011

TUGAS AKHIR - TI 091324

PERANCANGAN WORKLOAD C-CHECK UNTUK PELAKSANAAN PROGRESSIVE MAINTENANCE PADA A/C TYPE B-737 NG

MEILIA NUR CANDRA DEWI
NRP 2507100009

Pembimbing
Nani Kurniati, S.T., M.T.

Ko-Pembimbing
Ir. Budi Santosa, M.S, Ph.D

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2011

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl Terima	19-7-2011
Periksa Kembali	H
No Agenda Pro	-



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FINAL PROJECT - TI 091324

**DESIGNING C-CHECK WORKLOAD FOR
PROGRESSIVE MAINTENANCE ACTIVITY ON
A/C TYPE B 737-NG**

**MEILIA NUR CANDRA DEWI
NRP 2507100009**

**Supervisor
Nani Kurniati, S.T., M.T.**

**Co-Supervisor
Ir. Budi Santosa, M.S, Ph.D**

**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING
Faculty of Industrial Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2011**

**PERANCANGAN *WORKLOAD C-CHECK* UNTUK
PELAKSANAAN *PROGRESSIVE MAINTENANCE* PADA
A/C TYPE B-737 NG**

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

**MEILIA NUR CANDRA DEWI
NRP. 2507 100 009**

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

Nani Kurniati, S.T., M.T.(Pembimbing I)

Ir. Budi Santosa, M.S., Ph.D.(Pembimbing II)



PERANCANGAN *WORKLOAD C-CHECK* UNTUK PELAKSANAAN *PROGRESSIVE MAINTENANCE* PADA *A/C TYPE B-737 NG*

Nama Mahasiswa : MEILIA NUR CANDRA DEWI
NRP : 2507 100 009
Jurusan : Teknik Industri FTI-ITS
Dosen Pembimbing : NANI KURNIATI, S.T., M.T.
Dosen Ko-Pembimbing : Ir. BUDI SANTOSA, M.S, Ph.D .

Abstrak

PT.GMF AeroAsia adalah anak perusahaan dari PT. Garuda Indonesia, saat ini sedang mengembangkan metode *Progressive Maintenance* yang bertujuan mengurangi *groundtime* (waktu pengerjaan *maintenance*) dan meningkatkan utilitas dari pesawat terbang karena semakin tinggi utilitas pesawat semakin banyak pembayaran yang diterima oleh PT.GMF AeroAsia. Salah satu paket perawatan yang memerlukan waktu lama adalah *C-Check*, yakni paket perawatan yang berisi beberapa *item maintenance* yang saat ini *groundtime* rata-rata *C-Check* adalah 14 hari. Untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan ini agar mendapatkan solusi yang optimal, dibuat model matematis dengan tujuan meminimumkan jumlah *workload* disetiap fase *C-Check* yang nantinya akan meminimumkan *groundtime* pengerjaan *C-Check* dan dengan batasan kapasitas *manhours* di setiap fase. Model matematis yang dibuat adalah *integer linear programming* sebab variabel keputusannya adalah integer. Terjadi penurunan standar *manhours* yang signifikan setelah dilakukan optimasi dibandingkan dengan kondisi eksisting. Setelah mendapatkan *standart manhours* yang optimal dilakukan perbandingan utilitas pesawat kondisi eksisting dan metode *progressive maintenance* yang menunjukkan peningkatan utilitas pesawat.

Kata kunci : *integer linear programming, perancangan workload, progressive maintenance* .

PERANCANGAN (halaman ini sengaja dikosongkan)
PELAKSANAAN PROGRESIVE MAINTENANCE
PADA AC TYPE-B-33 NG

Nama Mahasiswa	: MIH NUR CANDRA DEWI
NRP	: 2507100009
Jurusan	: Teknik Industri FTI-ITS
Mosen Pembimbing	: ANA KRINATI, S.T., M.T.
Mosen Ko-Pembimbing	: DR. PRANTO, M.S., Ph.D.

Abstrak

PT GME AeroAsia adalah salah satu perusahaan dari PT Garuda Indonesia yang melakukan kegiatan pemeliharaan menggunakan metode Progressive Maintenance yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas waktu perbaikan pesawat terbang yang meningkatkan utilitas dari pesawat terbang karena semakin tinggi utilitas pesawat semakin banyak penumpang yang diangkut oleh PT GME AeroAsia. Selain itu paket perawatan yang menentukan waktu lama adalah C-Check, yakni paket perawatan yang paling berat yang dilakukan pada pesawat yang telah beroperasi selama 3000 jam terbang atau 3000 siklus. Untuk meningkatkan permasalahan perawatan C-Check adalah 4 jenis teknik yang digunakan permasalahan perawatan ini yang menggunakan model yang optimal, dibuat model matematis dengan tujuan meminimalkan jumlah waktu yang dibutuhkan C-Check yang nantinya akan dilaksanakan di wilayah pengujian C-Check dan dengan biaya operasi yang rendah di setiap C-Check matematika yang dibuat adalah fungsi biaya perawatannya sebagai variabel keputusan yang akan dicari nilai minimumnya dengan bantuan yang signifikan adalah dilakukan optimal di samping dengan kondisi elastisitas setelah mendapatkan variabel masalah yang optimal dilakukan perhitungan utilitas pesawat kondisi elastisitas dan metode progressive maintenance yang menunjukkan peningkatan utilitas pesawat.

Kata kunci : integer linear programming, perencanaan
 workload, progressive maintenance

DESIGNING C-CHECK WORKLOAD FOR PROGRESSIVE MAINTENANCE ACTIVITY ON A/C TYPE B-737 NG

Nama Mahasiswa : MEILIA NUR CANDRA DEWI
NRP : 2507 100 009
Jurusan : Teknik Industri FTI-ITS
Dosen Pembimbing : NANI KURNIATI, S.T., M.T.
Dosen Ko-Pembimbing : Ir. BUDI SANTOSA, M.S, Ph.D

Abstract

PT.GMF AeroAsia is the subsidiary of PT.Garuda Indonesia, currently developing a progressive maintenance method which aims to reduce ground time and increase plane utility because a higher plane utility will increase the payment received by PT.GMF AeroAsia. One of the maintenance packages that consumed long time is C-Check, which is a maintenance package loaded with several maintenance items and has the average ground time of 14 days. To solve this problem and acquire optimum result, thus made a mathematical model with the limitations of man hour capacity in each C-Check phase which aims to minimize the number of workload which eventually will minimize C-Check ground time. The created mathematical model is integer linear programming caused by an integer decision variable. After the optimization, it was found that the man hour standard is significantly reduced compared to existing condition. After acquiring an optimum standard man hour, thus conducted the comparison between existing plane utility and the progressive maintenance method which shows increasing value on plane utility.

Key word : integer linier programming , progressive maintenance, workload designing

Nama Mahasiswa	: VIBHA NIR CANDRA DEWI
NRP	: 2507100009
Jurusan	: Teknik Industri FTI-ITS
Dosen Pembimbing	: YANI RI KWIAT, S.T., M.T.
Dosen Ko-Pembimbing	: ALBUDI SANTOSA, M.S., Ph.D.

Abstract

PT. Garuda Aero Asia is the subsidiary of PT. Garuda Indonesia, currently developing a progressive maintenance method which aims to reduce ground time and increase plane utility because a higher plane utility will increase the payment received by PT. GMA Aero Asia. One of the maintenance packages that consumed long time is C-Check, which is a maintenance package headed with several maintenance items and the average ground time of 14 days. To solve this problem and acquire optimum result, this made a mathematical model with the limitation of man hour capacity in each C-Check phase which aims to minimize the number of workload which eventually will minimize C-Check ground time. The case on mathematical model is integer linear programming caused by an integer decision variable. After the optimization, it was found that the new proposed significantly reduced compared to existing condition. The average of minimum standard man hour that conducted the comparison between existing plane utility and the progressive maintenance method which shows increasing value on plane utility.

Key word : integer linear programming , progressive maintenance, workload design

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan petunjuk dan ridho-Nya sehingga laporan Tugas Akhir dengan judul 'Perancangan *Workload C-Check* untuk Pelaksanaan *Progressive Maintenance* pada *A/C Type B-737 NG*' dapat disusun dengan baik dan tepat waktu.

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan sebagai sarjana teknik pada jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Banyak pihak yang terlibat dalam penyusunan laporan kerja praktek ini, perkenankanlah penulis untuk mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu. Ucapan terima kasih disampaikan penulis kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan petunjuk dan ridho-Nya sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik dan tepat waktu.
2. Kedua orang tua beserta adek-adek yang telah memberikan restu dan dukungan sehingga penulis dapat menjalani proses magang dan Tugas Akhir dengan lancar.
3. Ibu Nani Kurniati, S.T., M.T. selaku koordinator magang sekaligus dosen pembimbing Tugas Akhir penulis.
4. Bpk. Dr.Ir. Budi Santosa, M.Sc. selaku dosen Ko-Pembimbing.
5. Ibu Dr. Ir. Sri Gunani Partiw, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri
6. Semua pihak yang telah membantu kelancaran magang penulis di PT.GMF AeroAsia
7. Teman-teman seperjuangan GAP TI-07 yang senantiasa menjadi tempat untuk berbagi dalam suka maupun duka.
8. Teman-teman dan adek-adek #^oers sisaninity.

9. Teman-teman seperjuangan magang di PT. GMF AeroAsia yang tidak bisa disebutkan satu per satu namanya.

10. Dan yang terakhir terima kasih kepada semua pihak lain yang telah membantu penyelesaian laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu-persatu.

Penyusun menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan pada Laporan Tugas Akhir ini sehingga saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan. Semoga laporan ini bermanfaat. Amin.

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
Abstrak.....	v
Abstract.....	vii
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Perawatan pada <i>Aircraft</i>	9
2.2 CAMP (Continuous Airworthiness Maintenance Program)	10
2.2.1 Form CAMP.....	10
2.2.2 Konten CAMP.....	14
2.3 <i>Progressive maintenance</i>	16
2.3.1 Perkembangan MSG (<i>Maintenance Steering Group</i>)	16
2.3.2 <i>Progressive maintenance</i> pada PT. GMF AeroAsia	20
2.4 Penjadwalan.....	21
2.5 <i>Integer Linear Programming</i>	22
2.6 <i>Critical Review</i>	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Identifikasi Masalah dan Tujuan.....	25
3.2 Pengumpulan Data.....	25



3.3	Pengolahan Data dan Formulasi Model.....	26
3.4	Analisis dan Kesimpulan.....	26
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		29
4.1	Deskripsi Perusahaan.....	29
4.2	Pengumpulan Data.....	31
4.2.1	Data <i>Item Progressive Maintenance</i>	31
4.2.2	Data <i>Workload</i> dan Skill.....	33
4.2.3	Data Jadwal <i>C-Check</i>	36
4.2.4	Data Utilitas dan <i>Maintenance Days</i>	37
4.3	Pengolahan Data.....	37
4.3.1	Perhitungan Fase.....	37
4.3.2	Pengolahan Data <i>Workload</i> dan Kapasitas.....	39
4.3.3	Formulasi Model Matematis.....	43
4.3.4	Penerjemahan Model dalam bahasa LINGO.....	47
4.3.5	Verifikasi Model.....	49
4.3.6	<i>Running Model</i> pada <i>Software LINGO</i>	51
4.3.7	Perhitungan Kehilangan Utilitas Pesawat.....	60
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		65
5.1	Analisis Hasil Penjadwalan <i>Progressive Maintenance</i> dengan Kondisi Eksisting.....	65
5.1.1	Analisis Hubungan Minimum <i>Workload</i> dengan Utilitas Pesawat.....	65
5.1.2	Analisis Penurunan <i>Standar Manhours</i> Pengerjaan <i>C- Check</i>	66
5.1.3	Analisis Kehilangan dan Peningkatan Utilitas Pesawat.....	69
5.2	Analisis Pemecahan Permasalahan Menjadi <i>Sub problem</i>	70
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		73
6.1	Kesimpulan.....	73
6.2	Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Prosentase <i>Revenue</i> PT.GMF AA Tahun 2005-2009	3
Gambar 1.2	Grafik <i>Manhours</i> Vs Fase Pada A/C Type B-737-NG.....	4
Gambar 2.1	<i>Form</i> CAMP	11
Gambar 2.2	Penjelasan Digit Item Number CAMP.....	11
Gambar 2.3	<i>Flowchart</i> Dari MSG-II	18
Gambar 2.4	<i>Decision Logic Tree</i> by ATA. (a) level-I <i>analysis failure category</i> . (b) level-II <i>analysis evident failure</i> . (c) level-II <i>analysis hidden failure</i>	20
Gambar 2.5	Ilustrasi <i>Block, Segmented, dan equalized Check</i> ..	21
Gambar 2.6	Skema Analisis <i>Scheduling</i>	22
Gambar 3.1	Metodologi Penelitian	27
Gambar 4.1	Struktur Hierarki Dinas TY.....	30
Gambar 4.2	<i>Probability Plot</i> Data <i>Workload</i> A/P	41
Gambar 4.3	<i>Probability Plot</i> Data <i>Workload</i> E/A	42
Gambar 4.4	LINGO <i>Solver</i> Status Uji Verifikasi	50
Gambar 5.1	Hubungan Minimum <i>Workload</i> dengan Peningkatan Utilitas.....	65
Gambar 5.2	Grafik <i>Workload</i> Sebelum dan Sesudah Optimasi. 68	
Gambar 5.3	Grafik <i>Days of Maintenance</i> dan <i>flight hours</i> yang hilang	69

(halaman ini sengaja dikosongkan)

Gambar 1.1	Prosentase Kerasan PT.GME AA Tahun 2005-2009	3
Gambar 1.2	Grafik Manufaktur - Fase Pada AEC Type B-737- VI	4
Gambar 2.1	Flow Chart	11
Gambar 2.2	Pengelasan Tiga Per Number CAMB	11
Gambar 2.3	Aliran Gambar M&H	18
Gambar 2.4	Klasifikasi Gambar Kerasan AIA (a) level-I analisis faktor penyebab, (b) level-II analisis eridan faktor penyebab, (c) level-III analisis hidden faktor	20
Gambar 2.5	Ilustrasi Model Regresional dan equation Check	21
Gambar 2.6	Klasifikasi Analisis Sederhana	22
Gambar 3.1	Metodologi Penelitian	27
Gambar 4.1	Diagram Minitel Error 17	30
Gambar 4.2	Flowchart Per Level Kerasan A/P	41
Gambar 4.3	Flowchart Per Level Kerasan FA	42
Gambar 4.4	Flowchart Per Level Kerasan	50
Gambar 5.1	Hubungan Minimum Workload dengan Peningkatan Tingkat	67
Gambar 5.2	Flowchart Workload, Kerasan dan Sederhan Optimasi	68
Gambar 5.3	Grafik Kerasan, Kerasan dan Workload yang Jalan	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Perbandingan Generasi MSG.....	17
Tabel 2.2	Posisi Penelitian	24
Tabel 4.1	Data Item <i>C-Check Progressive</i>	32
Tabel 4.2	Data <i>Workload</i> Tanggal 9 Mei 2011 sampai 12 Juni 2011	33
Tabel 4.3	Jadwal <i>C-Check</i> Dalam Tahun 2011.....	36
Tabel 4.4	Utilitas aktual	37
Tabel 4.5	Data <i>Maintenance Days</i> Bulan Mei 2011	38
Tabel 4.6	Rekap Data <i>Manhours</i> tanggal 5 Mei sampai 12 Juni 2011	39
Tabel 4.7	Parameter Distribusi Data <i>Workload</i> A/P dan E/A	42
Tabel 4.8	Matriks Uji Verifikasi	49
Tabel 4.9	Kombinasi <i>Changing Cell</i>	49
Tabel 4.10	Hasil <i>Output Running</i> LINGO	50
Tabel 4.11	Pengelompokkan <i>Manhours</i> Berdasarkan Fase	53
Tabel 4.12	Proporsi Masing-masing <i>Manhours</i> pada Fase yang sama Terhadap Total <i>Manhours</i>	54
Tabel 4.13	Komposisi Data Pada tiap <i>Sub problem</i>	54
Tabel 4.14	Kapasitas Maksimum di tiap <i>Sub problem</i>	55
Tabel 4.15	Pembagian <i>Sub problem</i>	56
Tabel 4.16	Status Hasil <i>Running</i> LINGO tiap <i>Sub problem</i>	58
Tabel 4.17	Hasil <i>Output</i> Variabel Ci dan Cn	59
Tabel 4.18	Hasil Simulasi Pelaksanaan <i>C-Check</i>	61
Tabel 4.19	<i>Plan vs Actual</i> Pelaksanaan <i>C-Check Progressive Maintenance</i>	63
Tabel 4.20	Perbandingan Hari <i>Maintenance</i>	63
Tabel 4.21	Perbandingan Kehilangan Jam Terbang	64
Tabel 5.1	<i>Workload</i> A-Check dan <i>C-Check</i> Sebelum dan Sesudah Optimasi.....	67

(halaman ini sengaja dikosongkan)

17	Tabel 2.1 Tabel Perhitungan Estimasi MSG
24	Tabel 2.2 Perhitungan
32	Tabel 2.3 Perhitungan
32	Tabel 4.2 Data Kewajiban Tanggung 5 Mei 2011 sampai 12 Juni 2011
36	Tabel 4.3 Jadwal CV Work Order Tahun 2011
37	Tabel 4.4 Analisis aktual
38	Tabel 4.5 Data Kewajiban Work Order Mei 2011
39	Tabel 4.6 Rekap Data Kewajiban tanggal 5 Mei sampai 12 Juni 2011
42	Tabel 4.7 Parameter Distribusi Data Kewajiban AT dan IMA
49	Tabel 4.8 Analisis Uji Verifikasi
49	Tabel 4.9 Rencana Kegiatan
50	Tabel 4.10 Hasil Output Kewajiban ESDO
53	Tabel 4.11 Pengendalian Kewajiban Berdasarkan Fase
54	Tabel 4.12 Proses Pengendalian Kewajiban pada Fase yang sama Terhadap 1 dan 2
54	Tabel 4.13 Komposisi Data Pembuatan Sub problem
55	Tabel 4.14 Analisis Mekanisme di tiap sub problem
56	Tabel 4.15 Pengorganisasian
58	Tabel 4.16 Status Hasil Kerja y LINDO tiap sub problem
59	Tabel 4.17 Hasil Output Model C1 dan C2
61	Tabel 4.18 Uji Statistik Test t-turunan C1 dan C2
63	Tabel 4.19 Analisis dan Perencanaan 4-Week Progressive
63	Tabel 4.20 Perbandingan dari level awal
64	Tabel 4.21 Perbandingan & perubahan lain terhadap
64	Tabel 4.21 Perbandingan 4-Week dan 4-Week sebelum dan sesudah optimasi

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

ITEM C-CHECK PROGRESSIVE

LAMPIRAN B

DATA WORKLOAD WEEK 21-24

LAMPIRAN C

MATRIKS C PROGRESSIVE

LAMPIRAN D

HASIL RANDOM WORKLOAD

LAMPIRAN E

BAHASA LINGO UNTUK SUB PROBLEM

LAMPIRAN F

HASIL RANCANGAN JADWAL C-CHECK PROGRESSIVE

(halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN A

THE CHECK PROGRESS

LAMPIRAN B

DATA KAWALAN WELDING

LAMPIRAN C

MATERIA PROGRESS

LAMPIRAN D

HAJIL RANDOM WYR-010

LAMPIRAN E

BALASA TANGKAPAN KAWALAN

LAMPIRAN F

HAJIL RANCANGAN JAWAB CHECK PROGRESS

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan hal-hal yang mendasari dilakukannya penelitian dan permasalahan yang timbul serta tujuan dari penelitian. Bab pendahuluan ini memuat tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan manfaat penelitian.

1.1 Latar Belakang

PT. GMF AeroAsia merupakan salah satu perusahaan *Maintenance Repair Overhaul* (MRO) terbesar di Indonesia. PT. GMF AeroAsia adalah anak perusahaan dari Garuda Indonesia Airways yang bisnis prosesnya adalah menunjang kegiatan *maintenance* dari semua armada pesawat terbang (*aircraft*) yang dimiliki Garuda Indonesia. Selain merupakan fasilitas pelaksanaan *maintenance* dari *aircraft* Garuda Indonesia, PT. GMF AeroAsia juga melayani jasa *maintenance* dari airlines lain baik dari domestik maupun internasional.

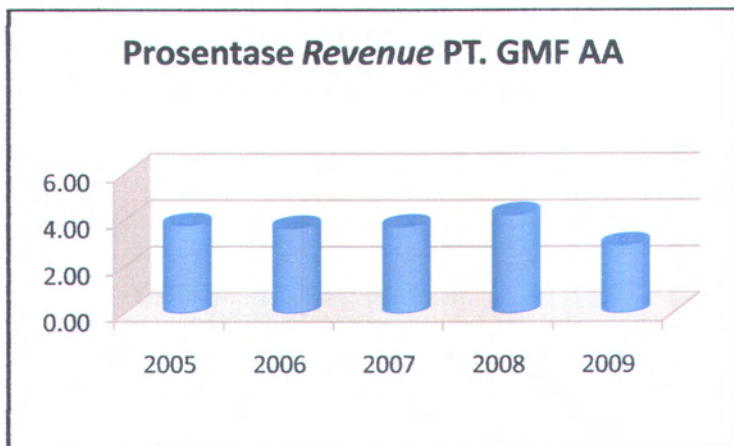
Untuk mencapai visinya yang menjadi MRO kelas dunia pilihan *customer*, PT. GMF AeroAsia memiliki unit yang berperan sebagai *planner* dan *controller* kegiatan *maintenance* yang dilakukan yakni unit *Aircraft Maintenance Planning and Control* (TY) yang dibawahnya terdapat 3 unit lagi yakni *Maintenance Control and Coordination* (TYC), *Line Maintenance Planning and Control* (TYP), dan *Base Maintenance Planning and Control* (TYB). Unit TYC bertugas untuk mengatur dan mengawasi kegiatan *maintenance* yang dilakukan oleh mekanik *day by day*, unit TYB bertugas untuk melakukan fungsi *planning* dan *control* kegiatan *maintenance* seperti *repair* dan *overhaul*, sedangkan unit TYP bertugas menjalankan fungsi *planning* dan *control* terhadap *additional job* dan *letter check maintenance*.

Additional job adalah kegiatan *maintenance* yang dilakukan untuk memastikan pesawat dalam keadaan baik sebelum *take off* kembali, ada beberapa macam dari *additional job*, yaitu *Time Limited Work* (TLW), *Engineering Order* (EO),

Component Removal Installation Mandatory Item (CRIMI), Deffered Job, dan MSAO. Setiap dari item-item additional job memiliki due date pengerjaan masing-masing. Sedangkan untuk letter check terdiri dari A-Check, C-Check, dan D-Check. Setiap letter check terdiri atas item-item wajib dari manufacturer dan additional yang berbeda-beda, interval dari pengerjaan letter check juga berbeda, pada A/C Type B-737-NG untuk A-Check dilakukan berkisar setiap 600 FH atau 60 hari calendar day dan C-Check dilakukan berkisar setiap 7200 FH atau 720 hari calendar day, setiap interval tersebut berbeda-beda untuk masing-masing A/C type. Waktu pengerjaan untuk item-item paket letter check (groundtime) dari masing-masing letter check juga berbeda, untuk A-check waktu groundtime adalah ± 1 hari dan groundtime C-Check adalah ± 14 hari.

Groundtime atau waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan semua *item maintenance letter check* tentunya akan mempengaruhi availabilitas dan utilitas dari pesawat terbang. Kegiatan *maintenance* merupakan fungsi *support* dari kegiatan operasional, yakni untuk menjamin pesawat agar selalu siap digunakan disetiap jadwal penerbangan dan untuk menyelesaikan semua *item maintenance* pada saat yang tepat atau ditanggguhkan dalam waktu yang sesuai (Kinnison, 2004), sehingga sangat penting untuk merencanakan dan menjadwalkan *item-item maintenance* berdasarkan *due date* atau interval agar *groundtime* dari pesawat terbang tidak terlalu lama dan juga tentunya akan menghemat biaya *maintenance*.

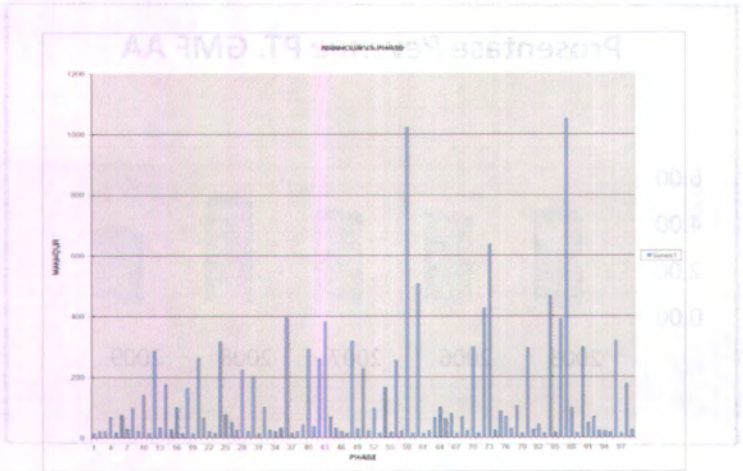
Pada tahun 2009 kemarin terjadi krisis perekonomian global yang menyebabkan industri perbaikan dan perawatan pesawat terbang mengalami penurunan, hal ini menyebabkan rasio *revenue* yang diperoleh oleh PT.GMF AeroAsia mengalami penurunan dari tahun 2008 ke tahun 2009 yaitu sebanyak 4,23% menjadi 2,92%, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.1 dibawah ini.



Gambar 1.1 Prosentase Revenue PT.GMF AA Tahun 2005-2009
(sumber: GMF Annual Report 2009)

Hal ini mengakibatkan PT.GMF AeroAsia berusaha lebih keras untuk mencapai target pada 2010 dan 2011. Sistem pembayaran yang dilakukan Garuda Indonesia Airways pada PT.GMF AeroAsia saat ini adalah PBTH (*Pay By The Hours*) yang artinya semakin lama jam terbang yang bisa dijamin PT.GMF AeroAsia terhadap *aircraft* yang dimiliki Garuda maka semakin banyak pula jumlah pembayaran yang dibayarkan kepada PT.GMF AeroAsia. Hal ini, menjadi pemicu bagi PT.GMF AeroAsia untuk meminimasi *groundtime* dari *letter check* agar *availabilitas* dan *utilitas* pesawat meningkat demikian juga dengan pendapatan yang diperoleh.

Saat ini, *groundtime* dari *C-Check* pada *A/C Type B-737-NG* adalah kurang lebih 14 hari, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.2



Gambar 1.2 Grafik *Manhours* Vs Fase Pada A/C Type B-737-NG

Pada fase terjadinya *C-Check* yang terjadi setiap interval 7200 FH yakni fase 12, 24, 36, dan seterusnya dapat dilihat bahwa *workload* dari *C-Check* adalah 400 *manhours* yang saat ini dikerjakan dalam waktu ± 14 hari, *item-item block check* inilah yang nantinya akan dipecah dan di *equalized* ke fase-fase yang lain, metode inilah yang disebut metode *progressive maintenance*. Pemecahan *item-item maintenance* tersebut tentu saja tidak bisa dilakukan secara acak, akan tetapi harus mempertimbangkan interval dari setiap *item*, tentunya lebih didahulukan *item* dengan interval yang lebih pendek, dan peletakkan *item* yang dipecah tersebut juga tidak pada sembarang fase, akan tetapi memperhatikan kapabilitas *manhours* setiap fasenya.

Dari penjelasan diatas, diketahui bahwa dibutuhkan perancangan untuk pemecahan *item C-Check progressive* untuk meminimasi *workload* di setiap fase *C-Check* agar waktu pengerjaan *progressive maintenance* untuk *item C-Check* juga berkurang dengan batasan kapasitas *manhours* di setiap fasenya.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, perumusan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah bagaimana membuat model matematis untuk rancangan jadwal pemecahan *item progressive maintenance* dengan cara menjadwalkan kedalam fase-fase sebelumnya sehingga dapat meminimumkan *workload* di setiap fase fase *C-Check*, serta melakukan perbandingan utilitas pesawat metode *progressive maintenance* dengan metode eksisting.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai pada penelitian Tugas Akhir ini sebagai berikut :

1. Membuat model matematis untuk rancangan jadwal pemecahan *item progressive maintenance*.
2. Membuat rancangan jadwal untuk pelaksanaan *item C-Check progressive maintenance*
3. Meminimumkan *workload* di setiap fase *C-Check* serta menghitung utilitas pesawat antara kondisi eksisting dan dengan metode *progressive maintenance*.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

- Batasan
 1. Perancangan pemecahan *item progressive maintenance* yang dilakukan hanya sampai 36 fase.
 2. *Aircraft* yang dihitung utilitasnya adalah *aircraft* yang hanya mempunyai jadwal *C-Check C01* di tahun 2011.
- Asumsi
 Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :
 1. Tidak terjadi perubahan kebijakan mengenai sistem pembayaran *maintenance* dalam perusahaan.
 2. Material dan *tools* selalu tersedia.
 3. Masing-masing *maintenance task* adalah independen.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB VI KATA PENGANTAR

Kata-kata ini berisi tentang kemampuan dari penelitian yang akan dilakukan dan saran rekomendasi dan

hal-hal yang berkaitan dengan penelitian

hal-hal yang berkaitan dengan penelitian

hal-hal yang berkaitan dengan penelitian

hal-hal yang berkaitan dengan penelitian



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai teori yang mendukung pelaksanaan penelitian dengan berbagai macam sumber literatur yaitu buku, penelitian terdahulu, jurnal, dan artikel.

2.1 Perawatan pada *Aircraft*

Perawatan atau *maintenance* adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk menjaga suatu peralatan atau *equipment* berfungsi seperti yang diinginkan oleh pemiliknya (Moubray, 1997). Sedangkan menurut Kinnison (2004) perawatan adalah proses untuk menjamin suatu sistem dapat bekerja sesuai dengan fungsi pada desain level *reliability* dan *safety* masing-masing. Hessburg (2000) dalam Kinnison (2004) mengemukakan lebih spesifik dalam dunia *aircraft* bahwa perawatan adalah aktivitas yang perlu dilakukan untuk mempertahankan atau memperbaharui integritas dan performansi dari pesawat terbang. Dari ketiga definisi perawatan yang telah dijabarkan dapat ditarik kesimpulan bahwa perawatan merupakan suatu aktivitas yang sangat penting untuk tetap menjaga suatu peralatan, aset, ataupun mesin dalam hal ini adalah pesawat terbang untuk dapat beroperasi memenuhi fungsi yang diinginkan oleh pemiliknya, hal ini berarti bahwa kegiatan perawatan dilakukan untuk menjaga availabilitas dari pesawat terbang agar tetap tinggi. Sedangkan definisi dari availabilitas itu sendiri adalah kemampuan suatu peralatan atau mesin berada pada kondisi dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan pemiliknya pada satuan waktu tertentu (Villemeur, 1992).

Macam-macam aktivitas perawatan yang dilakukan dapat dibagi menjadi dua (Chandra, 2010), yaitu:

1. Perawatan tidak terencana (*unplanned maintenance*) sering juga disebut sebagai perawatan darurat (*breakdown maintenance* atau *emergency maintenance*) yang didefinisikan sebagai perawatan yang perlu dilaksanakan

tindakan untuk mencegah akibat yang fatal seperti; kerusakan besar peralatan, hilangnya proses produksi, dan keselamatan kerja. Perawatan ini dilakukan karena tidak adanya rencana atau jadwal perawatan secara periodik.

2. Perawatan terencana (*planned maintenance*) merupakan kegiatan perencanaan yang mangacu pada rencana yang telah disusun dan dilaksanakan serta didokumentasikan.

Planned maintenance terbagi menjadi dua, yaitu:

- a. Perawatan pencegahan (*Preventive Maintenance*) adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu proses produksi dan mencegah menurunnya fungsi peralatan dan fasilitas. Perawatan ini dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Perawatan rutin merupakan kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara rutin setiap hari.
2. Perawatan periodik merupakan kegiatan pemeliharaan yang dilakukan secara periodik atau setiap jangka waktu tertentu.

- b. Perawatan perbaikan adalah kegiatan perawatan yang sudah direncanakan berupa penggantian komponen yang sudah tidak berfungsi. Perawatan perbaikan dapat berupa perbaikan yang tidak ditemukan pada saat pemeriksaan seperti penggantian komponen secara serentak maupun *overhaul* (perbaikan menyeluruh) terencana.

2.2 CAMP (Continuous Airworthiness Maintenance Program)

2.2.1 Form CAMP

CAMP merupakan dokumen yang berisi prosedur-prosedur pelaksanaan aktivitas beserta *item-item maintenance* pesawat terbang dari *manufacturer* untuk operator (pemilik

2. *CAMP item title task description.*

Pada kolom ini berisi informasi mengenai deskripsi dari pekerjaan yang harus dilakukan, deskripsi sub-pekerjaan, *part number*, *engineering order reference*, *manual reference*, dan *zonal and panel information*.

3. *Task code.*

Pada kolom ini berisi informasi kode dari task yang akan dikerjakan. Terdapat beberapa kode pekerjaan, yaitu:

FNC = *Functional Check*

OPC = *Operational Check*

GVI = *General Visual Inspection*

DVI = *Detail Visual Inspection*

SDI = *Special Detail Inspection*

RST = *Restoration*

DIS = *Discard*

ZGV = *Zonal General Visual*

SVC = *Servicing*

LUB = *Lubrication*

SPC = *Special Check*

VCK = *Visual Check*

4. A/C EFF./ENG. EFF

Pada kolom ini berisi informasi mengenai A/C serial *number* apa saja yang dapat secara efektif dikenai pekerjaan *item* CAMP-*item* number yang tercantum. Apabila pada kolom ini tercantum "ALL" maka CAMP-*item* number tersebut efektif untuk semua serial *number* dari A/C type B-737-800 atau B-737NG.

5. Interval NUM-DIM

Interval numeric and dimension merupakan kolom yang berisi informasi mengenai maksimum interval dari CAMP-*item* number atau suatu pekerjaan harus diselesaikan. Interval tersebut dalam satuan parameter FH, FC, DY, YR, atau MO. Apabila terdapat lebih dari satu interval, maka ada beberapa *threshold* yang direpresentasikan melalui huruf. Beberapa *threshold* huruf tersebut adalah:

F = *First inspection before accumulation of This interval code is used to assign a structural threshold*

O = *Or (whichever occurs first)*

L = *Or (whichever occurs later)*

T = *Component threshold Overhaul or Partial Overhaul has to be carried out only if the component is entered to the shop for some other reasons and the threshold time is exceeding*

A = *And*

6. *Sign.Code-REF-NUM*

Pada kolom ini berisi informasi tentang kode dari dokumen-dokumen yang menjadi referensi dari *CAMP-item number*.

7. *CAT (category)*

8. *RV CD*

9. *CAMP RESP*

Pada kolom ini berisi informasi mengenai pihak yang bertanggung jawab menyelesaikan pekerjaan *CAMP-item number*. Beberapa pihak tersebut adalah:

AVI = Aircraft Avionic Engineering

SYS = Aircraft System Engineering

PWP = Aircraft Power Plant Engineering

STR = Aircraft Structure Engineering

INT = Aircraft Interior Engineering

10. *Effect date.*

Pada kolom ini berisi informasi mengenai tanggal efektif yang berlaku untuk *CAMP-item number* masing-masing, artinya pekerjaan tersebut wajib diselesaikan sebelum tanggal yang tercantum pada kolom *effect date*. Urutan penulisan tanggal tersebut adalah *day/month/year (DD/MM/YY)*.

11. *Qty / AC*

Pada kolom ini berisi informasi mengenai komponen *quantity* per *aircraft*. Berisi jumlah komponen yang *CAMP-item number* yang terinstall didalam *aircraft*.

2.2.2 Konten CAMP

Pada dasarnya CAMP terdiri dari empat bagian utama (CAMP for 737-800, 2010), yaitu:

1. *Program System/APU and Power plant (on wing) Inspection.*
2. *Struktur Maintenance Program dan CPCP.*
3. *Zonal Inspection Program.*

Zonal Inspection Program merupakan program *maintenance* yang meliputi pemeriksaan general visual dan bila diperlukan juga meliputi pemeriksaan fisik terhadap kondisi dan syarat keamanan yang melekat pada suatu *item* atau sistem tertentu pada zona tertentu pula. Pemeriksaan ini termasuk pengecekan *chafing of tubing, loose duct support, wiring damage, cable and pulley wear, fluid leaks, electrical bonding, general condition or fasteners, cracked, chipped, or missing paint on composite structure, inadequate drainage,* dan lain sebagainya.

4. *Line Maintenance Check.*

Line Maintenance Check secara umum adalah pekerjaan-pekerjaan dengan *time limitation* yang artinya pekerjaan *maintenance* tersebut harus diselesaikan dalam *due date* atau tenggat waktu tertentu, pekerjaan-pekerjaan tersebut nantinya akan ditransfer menjadi *Job Card*. Terdiri dari dua bagian dari *line maintenance check*, yaitu:

a. *Major Inspection*

- *Time limit* bagi pekerjaan *major inspection* intervalnya dibedakan menjadi beberapa parameter, yakni *flight hours (FH), flight cycle (FC), day (DY), month (MO), year (YR)*.
- Untuk keperluan perencanaan, pekerjaan tersebut dikelompokkan berdasarkan interval menjadi A-fase dan C-fase, *item-item* yang tidak termasuk atau tidak sesuai dengan kedua interval tersebut dilaksanakan dan dikontrol secara individual dan disebut sebagai *out of fase (OOP) check, daily,* atau *weekly check.*

- Interval untuk *A-Check* fase untuk pesawat B-737-800 atau B-737-NG adalah 600 FH, 60 DY, atau 360 FC dengan asumsi utilitas pesawat 10 FH/day, 6 FC/day, dan rasio FH/FC 1,67 (parameter mana yang datang lebih dulu).
 - Interval untuk *C-Check* fase untuk pesawat B-737-800 atau B-737-NG adalah 7200 FH, 720 DY, atau 4320 FC dengan asumsi utilitas pesawat 10 FH/day, 6 FC/day, dan rasio FH/FC 1,67 (parameter mana yang datang lebih dulu).
 - Terdapat 5 fase interval untuk A-fase yaitu 1A, 2A, 3A, 4A, dan 6A. sedangkan untuk C-fase terdapat 3 fase interval yaitu 1C, 2C, dan 3C. Dalam setiap *C-Check* fase terdiri dari 1A, 2A, 3A, 4A, 6A. Setiap C06-fase (fase ke-72) terdiri dari semua *item* fase 1A, 2A, 3A, 4A, 6A, 1C, 2C, dan 3C, sehingga setelah *cycle* mencapai fase ke 72 untuk *cycle* selanjutnya adalah fase 01.
 - Paket *maintenance* untuk *A-Check* fase dan *C-Check* fase direncanakan oleh departemen planning (*Line Maintenance Planning and Control*).
- b. *Minor Inspection*
- Terdapat beberapa pengecekan *Minor Inspection*, yaitu:
- *Before Departure* (BD) atau *Preflight* (PF) *Check*.
Pengecekan BD atau PF wajib dilakukan dan diselesaikan setelah pesawat mengalami *remain over night* (RON), *daily check*, A atau *C-Check*. Tujuan dari pengecekan ini adalah untuk memastikan semua sistem dapat berfungsi dengan baik.
 - ETOPS (*Extended-Range Twin Engine Operation*) *Pre Departure Service Check*.
 - *Daily Check*.
Pengecekan ini wajib dilakukan satu kali dalam 24 jam terhitung setelah dilakukan *daily check* sebelumnya dan pesawat terbang diprediksikan akan memiliki waktu *grounded* paling tidak selama 4 jam. Pengecekan ini

dilakukan secara menyeluruh / meliputi *visually for discrepancies, security for attachment, replenishment of fluids, sistem operational check* dan *review maintenance logbook*.

c. *Maintenance Release*

Item-item pada *Before Departure, ETOPS Pre Departure Service, dan Daily Check* harus di *release* untuk dikerjakan melalui *GA-Authorization* dengan *rating airframe* dan *engine type* yang sesuai.

d. *Special Condition / Aircraft Diversion*

Apabila *ground engineer* yang bertugas untuk *me-release* pesawat sebelum terbang (*release man*) tidak tersedia, maka *pilot in command* dapat *me-release* pesawat terbang untuk terbang dengan menggunakan *checklist flight crew preflight* dan menandatangani kolom *release* pada *AML Book*.

2.3 *Progressive maintenance*

2.3.1 *Perkembangan MSG (Maintenance Steering Group)*

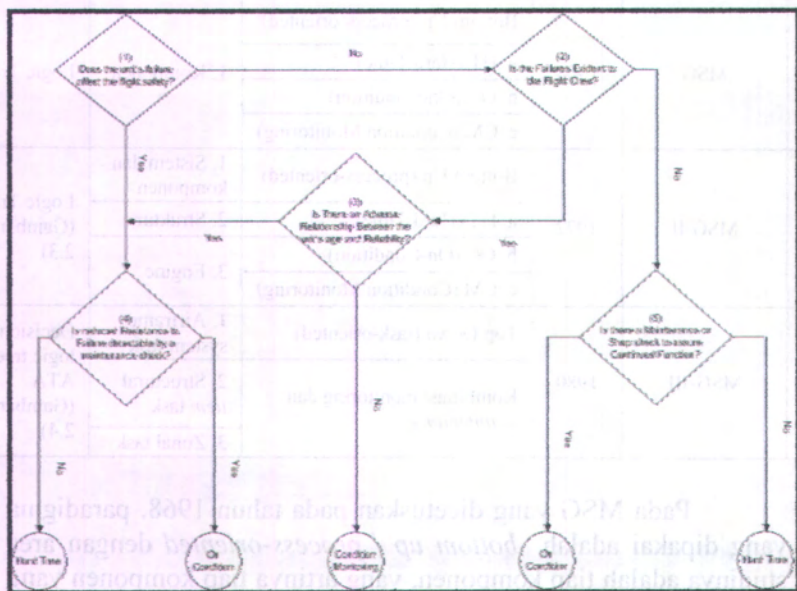
Maintenance steering group sebenarnya merupakan sebuah pendekatan untuk menciptakan pendekatan modern untuk mengembangkan *program maintenance* (Kinnison, 2004). Pencetus pertama kali dari *MSG* adalah perusahaan Boeing, salah satu perusahaan *manufacturer* pesawat terbang terbesar di dunia, yang merasa pendekatan *program maintenance* pesawat konvensional (*process-oriented*) harus dirubah menjadi pendekatan *modern (task-oriented)*. Sehingga, yang termasuk didalam *MSG* adalah pihak desain dan *maintenance* dari perusahaan Boeing, pihak *supplier*, dan pihak-pihak calon pembeli pesawat terbang. Perkembangan *MSG* dimulai dari *MSG*, *MSG-II*, dan sampai saat ini masih pada *MSG-III*. Terdapat perbedaan-perbedaan yang cukup signifikan dari *MSG* sampai *MSG-III*, poin-poin pembeda tersebut adalah perbedaan area studi, *tools*, dan proses untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada table 2.1.

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan Generasi MSG

No	Generasi MSG	Tahun	Proses	Area studi	Tools
1	MSG	1968	Bottom Up (process-oriented)	1. Komponen	Logic Tree
			a. HT (Hard Time)		
			b. OC (On-Condition)		
			c. CM (Condition Monitoring)		
2	MSG-II	1972	Bottom Up (process-oriented)	1. Sistem dan komponen	Logic Tree (Gambar 2.3)
			a. HT (Hard Time)	2. Struktur	
			b. OC (On-Condition)	3. Engine	
			c. CM (Condition Monitoring)		
3	MSG-III	1980	Top Down (task-oriented)	1. Airframe system task	Decision logic tree by ATA (Gambar 2.4)
			Kombinasi monitoring dan <i>maintenance</i>	2. Structural item task	
				3. Zonal task	

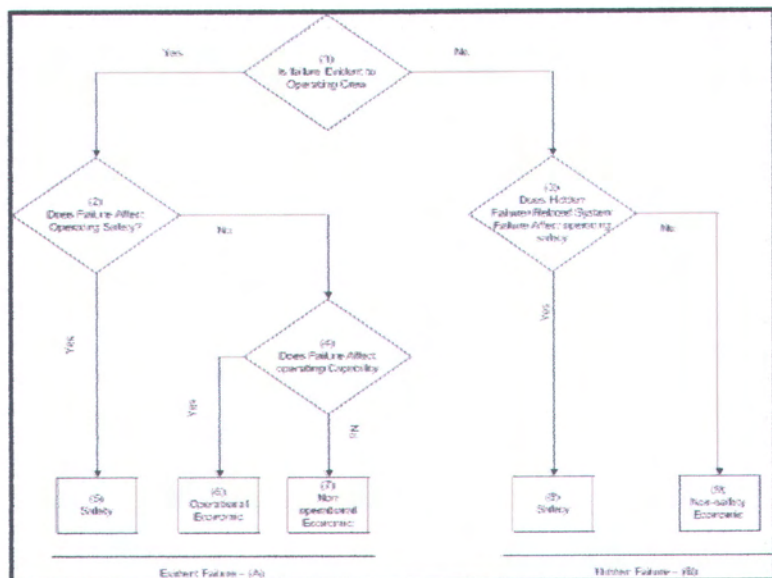
Pada MSG yang dicetuskan pada tahun 1968, paradigma yang dipakai adalah *bottom up / process-oriented* dengan area studinya adalah tiap komponen, yang artinya tiap komponen yang menyebabkan malfungsi terhadap sistem dianalisis kemudian dicari penanganan aktivitas *maintenance* yang sesuai diantara HT, OC, atau CM. Sedangkan pada MSG-II yang dicetuskan pada tahun 1972, paradigma yang dipakai tetap seperti MSG, namun area studi yang dianalisis sudah dikelompokkan menjadi sistem dan komponen, struktur, dan engine. Perbedaan antara MSG dan MSG-II terlihat jelas pada area studi, bila pada MSG setiap komponen yang dianalisis adalah komponen yang menyebabkan malfungsi terhadap keseluruhan sistem, maka pada MSG-II komponen yang dianalisis adalah komponen yang menyebabkan malfungsi terhadap ruang lingkup area studi yang telah dikelompokkan tersebut. Pada MSG-III yang dicetuskan pada tahun 1980 paradigma yang dipakai adalah *top down* yang berarti bahwa menganalisis kegagalan pada level sistem tidak lagi pada level komponen seperti pada generasi sebelumnya, kemudian

digunakan *decision logic tree* untuk menentukan program *maintenance* yang sesuai.

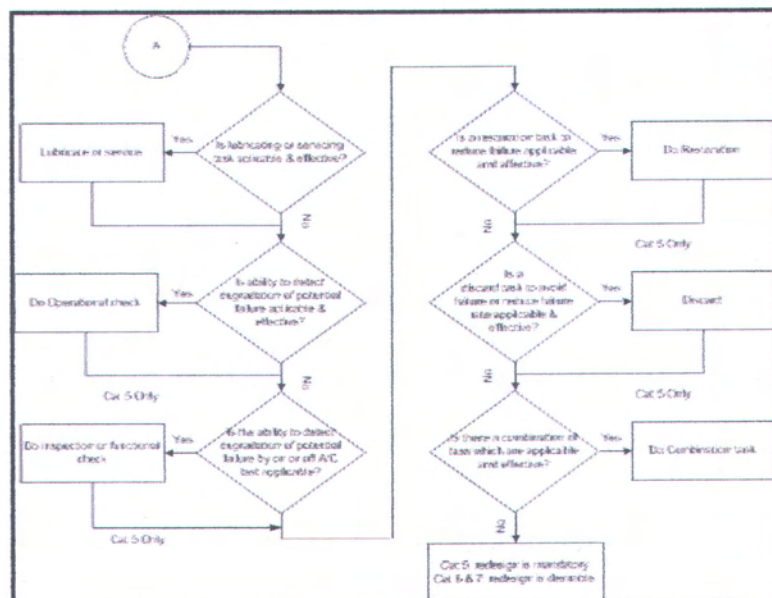


Gambar 2.3 Flowchart Dari MSG-II

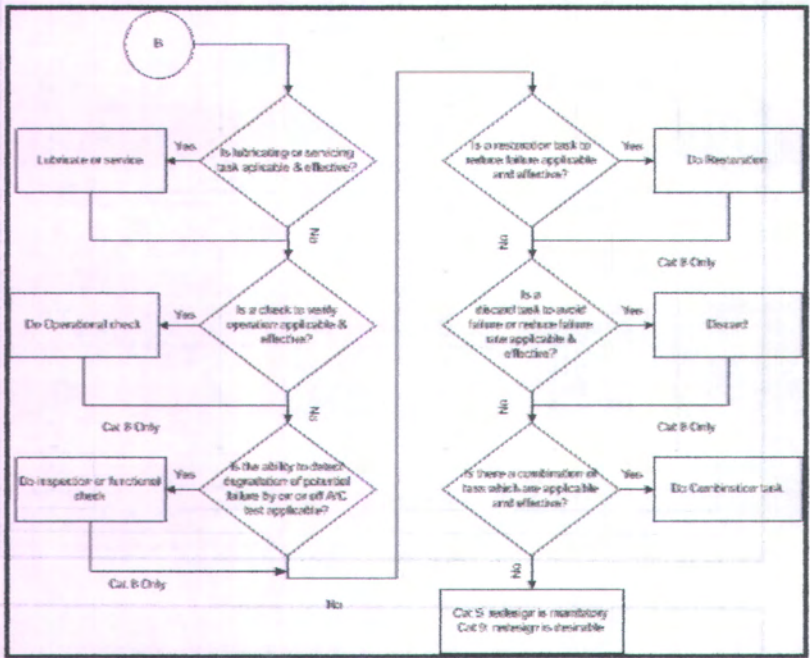
(sumber: Kinnison, 2004)



(a)



(b)



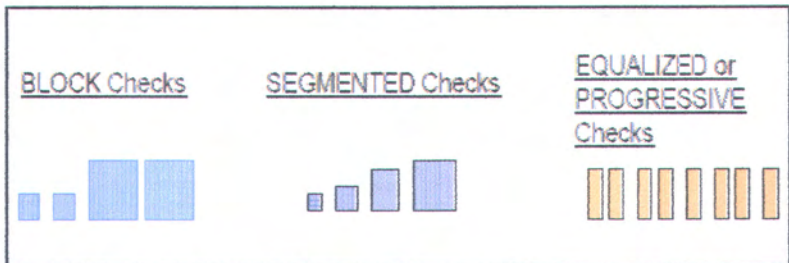
Gambar 2.4 Decision Logic Tree by ATA. (a) level-I analysis failure category. (b) level-II analysis evident failure. (c) level-II analysis hidden failure (sumber: Kinnison, 2004)

Aturan dari MSG-III ini nantinya digunakan sebagai dasar pembuatan CAMP-R11 yang menjadi dasar pengelompokan fase pada metode *progressive maintenance*.

2.3.2 Progressive maintenance pada PT. GMF AeroAsia

Progressive maintenance adalah suatu konsep atau metode yang sedang dikembangkan dan diaplikasikan oleh PT.GMF AeroAsia. Menurut Kinnison (2004) bahwa semua interval dari *maintenance* telah didefinisikan pada MSG-III sehingga operator atau pemilik pesawat dapat mengganti peletakkan *item maintenance* dengan lebih fleksibel, misalnya pada *letter check A,B,C*, dan *D Check*, interval dari masing-

masing *item block check* tersebut diidentifikasi satu per satu, sehingga dapat diketahui *item* yang merupakan *pure letter check* atau *item* yang *out of fase letter check*, sehingga *item* tersebut dapat diletakkan atau dipindah ke dalam fase lain, peletakkan atau pemindahan *item* inilah yang disebut sebagai *progressive maintenance*. Ilustrasi pemecahan *maintenance* dari *block check* ke dalam *equalized check* dapat dilihat pada gambar 2.5



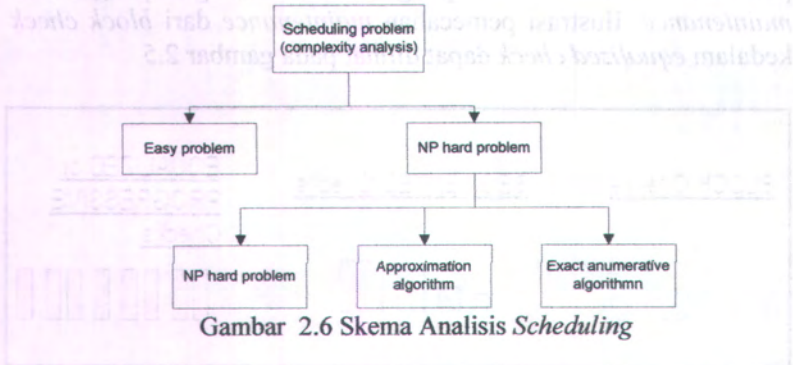
Gambar 2.5 Ilustrasi *Block*, *Segmented*, dan *equalized Check*

Metode *progressive maintenance* memiliki beberapa keuntungan, yakni dapat menyelesaikan kegiatan *maintenance* pada waktu yang lebih sesuai dan pendek (Kinnison, 2004). Pada CAMP-R11 dituangkan beberapa *item maintenance* untuk pesawat terbang dan dengan beberapa penyesuaian yang telah dibuat oleh *engineer* dari PT. GMF AeroAsia sehingga dihasilkan daftar atau *list item maintenance* beserta intervalnya masing-masing untuk selanjutnya dikelompokkan menjadi paket-paket *maintenance*, hal ini memungkinkan untuk mengganti *item maintenance* yang semula *block check* menjadi *equalize (progressive maintenance)* untuk meminimasi *ground time* pesawat terbang.

2.4 Penjadwalan

Penjadwalan berarti sebuah kegiatan mengurutkan atau mengalokasikan serangkaian pekerjaan atau kegiatan dengan sumber daya yang terbatas untuk tujuan tertentu (Budiman, 2010). Sedangkan menurut Blazewics, et al (2007) permasalahan

deterministic scheduling merupakan salah satu bagian dari kelas kombinasi permasalahan optimasi yang lebih luas. Pada gambar 2.6 dibawah ini ditunjukkan skema dari analisis permasalahan *scheduling*.



Dalam permasalahan penjadwalan pasti berhubungan dengan menugaskan pekerjaan dengan kebutuhan *resource* tertentu (i) kedalam *resource* yang menangani pekerjaan tersebut (j). *Pairing* dari indeks i dan j tersebut menjelaskan pergerakan dari penjadwalan tersebut.

Dalam penelitian ini, penjadwalan *maintenance* didekati sebagai permasalahan optimasi dengan batasan *resource* tertentu. Permasalahan penjadwalan *maintenance* bisa sangat kompleks apabila jumlah *maintenance* yang dijadwalkan sangat banyak dengan batasan-batasan *resource* yang berbeda pada waktu-waktu tertentu.

2.5 Integer Linear Programming

Integer linear programming merupakan program linier dengan semua atau sebagian variabel harus bilangan integer. Penggunaan *integer linear programming* dibutuhkan apabila dalam suatu permasalahan nilai integer atau bilangan bulat sangat penting artinya daripada hasilnya dikeluarkan dengan bilangan *real* biasa. Nilai bilangan integer yang penting contohnya untuk

merepresentasikan jumlah orang atau sesuatu dengan *gap* nilai yang besar antara hasil yang dikeluarkan sebagai integer atau *real*.

Pada model *integer programming* ini terdiri dari tiga macam permasalahan (Hiller & Lieberman, 2000), antara lain :

1. *Integer programming* murni, yaitu kasus dimana semua variabel keputusan harus berupa bilangan bulat.
2. *Integer programming* campuran, yaitu kasus dimana beberapa, tetapi tidak semua, variabel keputusan harus berupa bilangan bulat.
3. *Integer programming* biner, yaitu kasus dengan permasalahan khusus dimana semua variabel keputusan harus bernilai 0 dan 1.

Model integer linear programming dapat juga digunakan untuk memecahkan permasalahan dengan jawaban ya atau tidak (yes or no decision) misalkan 1 untuk keputusan ya dan 0 untuk keputusan tidak.

$$x_i \begin{cases} 1, \text{ untuk keputusan ya} \\ 0, \text{ untuk keputusan tidak} \end{cases}$$

Model ini sering disebut dengan model *integer programming* biner.

2.6 Critical Review

Penelitian ini adalah penelitian yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan pada dunia perusahaan. Penelitian sejenis yang pernah dilakukan di tempat yang sama dengan penelitian ini adalah penelitian dari Irawan Utama (2009)

Tabel 2.2 Posisi Penelitian

No	Pembeda	Pengembangan Alat Bantu Pengambilan Keputusan Untuk Crew Scheduling Pada Dinas Line Maintenance (PT. GMF AA)	Penelitian ini
1	Objek	Distribusi mekanik	Penjadwalan <i>item maintenance</i>
2	Tujuan	Meminimumkan manpower pada waktu ke-h	Meminimumkan groundtime workload pada setiap fase
3	Metode	Optimasi	Optimasi
4	Teknik	Linear Programming	Integer Linear Programming

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Identifikasi Masalah dan Tujuan

Pada tahapan ini yang dilakukan oleh peneliti adalah mengidentifikasi permasalahan yang saat ini sedang dialami oleh perusahaan tempat penelitian ini dilakukan, yakni permasalahan memindahkan atau memecah beberapa *item maintenance* C-Check dengan syarat tertentu kedalam fase-fase A-Check yang mempunyai kapabilitas *resource* masing-masing untuk meminimasi *workload* di tiap fase yang nantinya akan menurunkan *groundtime* pesawat B-737NG.

Selain mengidentifikasi masalah dan merumuskan permasalahan beserta tujuan yang akan dicapai, pada tahap ini juga dilakukan studi literatur dan studi lapangan untuk memperkaya pemahaman peneliti terhadap permasalahan perancangan *workload C-Check progressive maintenance* apabila dilakukan pengaplikasian teori teknik-teknik optimasi dengan batasan tertentu pada literatur-literatur terkait yang ada.

3.2 Pengumpulan Data

Setelah dilakukan tahap identifikasi masalah dan tujuan, tahap selanjutnya adalah tahap pengumpulan data. Pada tahap sebelumnya telah dilakukan studi literatur dan lapangan yang bertujuan memperkaya pemahaman. Sehingga, dapat diketahui mengenai data-data apa saja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan. Data yang dibutuhkan adalah:

1. Data CAMP R-11 B-737NG.
2. Data Kebutuhan *Manpower*.
3. Data utilitas pesawat B-737 NG selama tahun 2010.
4. Data jadwal pelaksanaan *C-Check* untuk pesawat B-737 NG selama tahun 2011.

3.3 Pengolahan Data dan Formulasi Model

Pada tahap pengolahan data dan pengembangan model terhadap tiga tahap utama, yakni:

1. Pengolahan data.

Pada tahapan ini dilakukan pengolahan data dari CAMP R-11 yang nantinya akan menghasilkan informasi *item maintenance C-Check* yg akan yakni sejumlah 328 *item*.

2. Pengembangan model matematis dan *running software* LINGO.

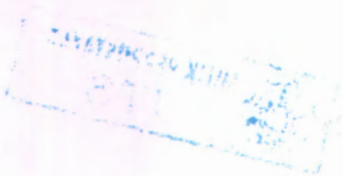
Pada tahapan ini dilakukan pendeskripsian permasalahan dalam model matematis dengan menggunakan *integer linear programming*, sebab *output* yang dihasilkan nantinya adalah *bilangan bulat* yang menyatakan *item maintenance* digeser berapa fase kedepan dari fase awalnya. Setelah model matematis dikembangkan dilakukan penarikan solusi dengan program komputasi LINGO.

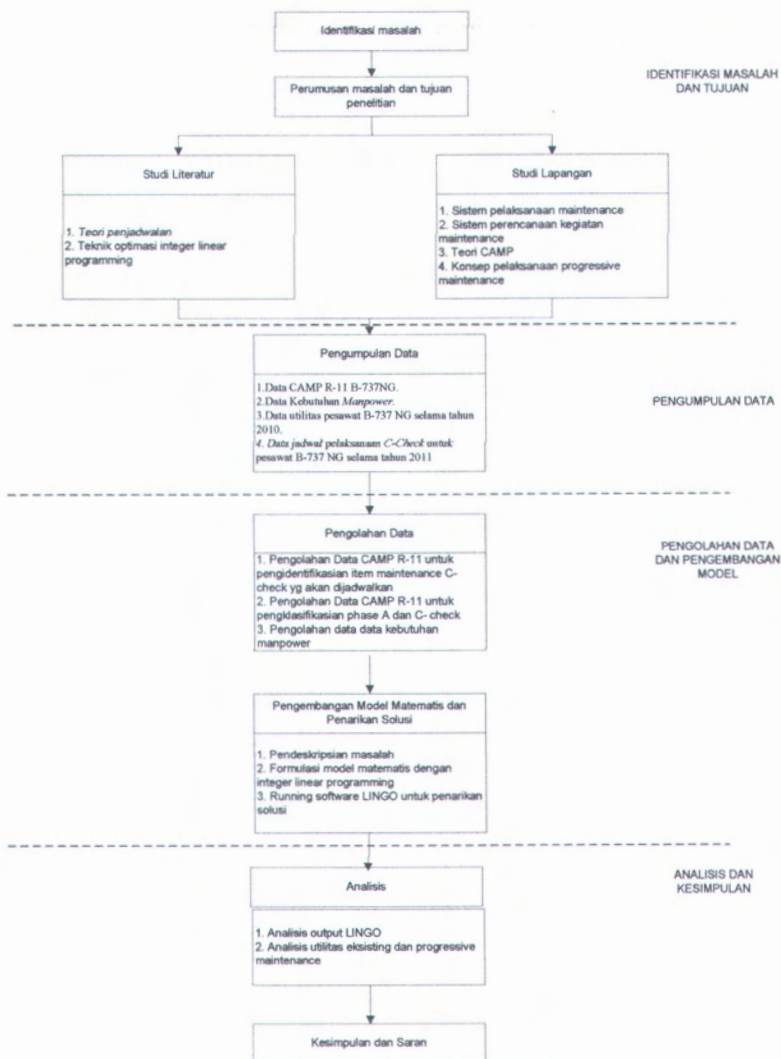
3. Perhitungan *standar manhours* dan utilitas pesawat.

Setelah diketahui perancangan pelaksanaan *item C-Check Progressive* yang baru maka akan dihasilkan *standar manhours C-Check* sesudah dilakukan optimasi, sehingga dapat dilakukan perhitungan utilitas pesawat dengan metode *progressive maintenance*.

3.4 Analisis dan Kesimpulan

Setelah diperoleh solusi, dilakukan analisis terhadap waktu *groundtime* eksisting dengan waktu *groundtime* dengan metode *progressive maintenance* dan membandingkan utilitas pesawat B-737 NG pada tahun 2010 dan tahun 2011. Kemudian dilakukan penarikan kesimpulan dan saran.





Gambar 3.1 Metodologi Penelitian



(halaman ini sengaja dikosongkan)

Gambar 3.1. Mikrobiologi Lingkungan

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai pengumpulan data yang diperlukan kemudian pengolahan data beserta formulasi model matematis yang nantinya akan menghasilkan minimum standar *manhours* pengerjaan *C-Check progressive*.

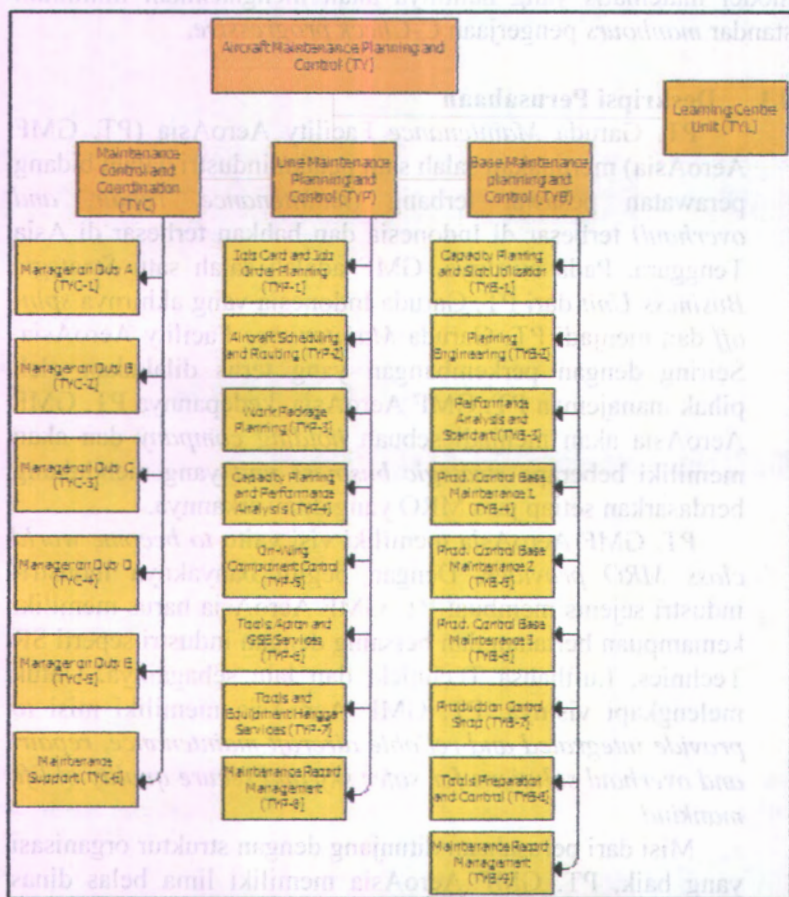
4.1 Deskripsi Perusahaan

PT. Garuda *Maintenance Facility AeroAsia* (PT. GMF AeroAsia) merupakan salah satu pelaku industri dalam bidang perawatan pesawat terbang (*maintenance, repair, and overhaul*) terbesar di Indonesia dan bahkan terbesar di Asia Tenggara. Pada awalnya, GMF adalah salah satu *Strategic Business Unit* dari PT. Garuda Indonesia yang akhirnya *spin-off* dan menjadi PT. Garuda *Maintenance Facility AeroAsia*. Seiring dengan perkembangan yang terus dilakukan oleh pihak manajemen PT. GMF AeroAsia, kedepannya PT. GMF AeroAsia akan menjadi sebuah *holding company* dan akan memiliki beberapa *strategic business unit* yang mendukung berdasarkan setiap jasa MRO yang ditawarkannya.

PT. GMF AeroAsia memiliki visi yaitu *to become world class MRO provider*. Dengan begitu banyaknya industri-industri sejenis membuat PT. GMF AeroAsia harus memiliki kemampuan bertahan dan bersaing dengan industri seperti SR Technics, Lufthansa Techniek, dan lain sebagainya. Untuk melengkapi visinya, PT. GMF AeroAsia memiliki misi *to provide integrated and reliable aircraft maintenance, repair, and overhaul solutions for safer sky and secure quality of life mankind*.

Misi dari perusahaan ditunjang dengan struktur organisasi yang baik, PT. GMF AeroAsia memiliki lima belas dinas yang menjalankan fungsinya masing-masing sesuai dengan arahan ruang lingkup kerja PT. GMF AeroAsia. Salah satunya adalah Dinas *Aircraft Maintenance Planning and Control*.

Dinas Aircraft Maintenance Planning and Control juga adalah dinas yang baru terbentuk. Dinas ini merupakan gabungan dari unit-unit *planning* yang berada pada dinasnya masing-masing. Pada gambar 4.1 berikut ini adalah struktur hierarki dari Dinas TY.



Gambar 4.1 Struktur Hierarki Dinas TY

Vice president dinas TY membawahi 4 *general manager* unit *line maintenance planning and control (TYP)*, *base maintenance planning and control (TYB)*, *maintenance control and coordination (TYC)*, dan *learning centre unit (TYL)*. Dinas TY ini berada di hangar 2 PT.GMF AeroAsia dan terbagi dalam 3 lokasi yang berbeda. Setiap unit memiliki tugas berbeda-beda, unit TYP bertugas untuk menangani perencanaan *ground time* dan perawatan yang dilakukan untuk *daily check*, *weekly check*, *A-Check*, dan sedang direncanakan untuk pengerjaan perawatan *C-Check Progressive* dari pesawat Garuda Indonesia.

Unit TYP memiliki 8 sub-unit yang dipimpin oleh 8 manajer, unit TYB memiliki 9 unit dengan 9 manajer, dan unit TYC memiliki 6 unit dengan 6 manajer.

4.2 Pengumpulan Data

4.2.1 Data Item Progressive Maintenance

Item maintenance yang akan dijadwalkan kedalam slot fase yang tersedia didapatkan dari CAMP (*continuous airworthiness maintenance program*) terbaru yakni CAMP revisi 11 yang terakhir di *review* pada bulan Maret tahun 2011. Pada CAMP R-11 masih terdapat data *maintenance* secara keseluruhan yang berlaku pada pesawat B-737-NG. Keseluruhan *item maintenance* untuk B-737-NG pada CAMP R-11 terdapat 1266 *item*, semua *item* tersebut tidak digunakan seluruhnya melainkan hanya *item* termasuk dalam *group* 1C dan OOP C. Untuk mendapatkan *item C-Check progressive*, dilakukan *filter* data pada CAMP R-11 pada kolom *grouping*, *item C-Check progressive* adalah *item* 1C dan OOP C pada CAMP R-11. Untuk data *item C-Check progressive* dapat dilihat pada tabel 4.1 dan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran A. Pada lampiran A menunjukkan bahwa total terdapat 328 *item C-Check Progressive* yang akan dirancang jadwal pelaksanaannya.

Tabel 4.1 Data Item C-Check Progressive

NO.	MPD	CAMP NUMBER	NO JOB/CARD	TITLE	TASK	EFFECTIVITY	CAT	THRES	REPEAT	BASE INTERVAL	INITIAL	INTERVAL	PHASE	GROUP	MH TLP	SKILL
1	52-840-02	552080200	12.52.07	Aft Galley Service Door	ZGV	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	0/4800 FC 24 MO	OR	24 MO	12	1C	4.2	A/P
2	53-828-00	553110100	12.53.01	Keel Beam (Part) Sta 540 to 727	ZGV	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	24 MO 0/4800 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	1.4	A/P
3	53-846-00	553180100	12.53.29	Lower Wing to Body Fairing - Forward of Wing Box	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	0/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	0.8	A/P
4	53-852-00	553180400	12.53.31	Lower Wing to Body Fairing - Aft of Wheel Well	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	0/24 MO 5500 FC	OR	24 MO	12	1C	0.7	A/P
5	53-858-00	553200100	12.53.32	Flight Control Compartment	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	5500 FC 0/24 MO	OR	24 MO	12	1C	1	A/P
6	53-860-00	553200200	12.53.33	Flight Control Compartment	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	5500 FC 0/24 MO	OR	24 MO	12	1C	0.7	A/P
7	53-866-00	553210200	12.53.09	Passenger Compartment - Section 41, STA 270 to STA 360	ZGV	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	4800 FC 0/24 MO	OR	24 MO	12	1C	0.66	A/P
327		553150100	26.53.06	Area Below Aft Cargo Compartment	ZGV	ALL				0/13000 FC 60 MO			30	OOP C	4	A/P
328		3424030100	12.34.13	INTEGRATED STANDBY FLIGHT DISPLAY (IFSD) DISCARD THE DEDICATED BATTERY / CHARGER INTERNAL BATTERY FOR THE INTEGRATED STANDBY FLIGHT DISPLAY	DIS					3 YR			18	OOP C	0.5	E/A

4.2.2 Data *Workload* dan Skill

Data selanjutnya yang diperlukan yakni data kebutuhan *manhours* atau lama pengerjaan tiap *item* per satuan *manpower*/pekerja. Pada tabel 4.2 dibawah ini adalah hasil rekapan data *workload* yang tersedia yang terdiri dari *shift* pagi, siang, dan malam mulai tanggal 9 Mei sampai 12 Juni 2011. Untuk melihat data *workload* seluruhnya dapat dilihat pada lampiran B

Tabel 4.2 Data *Workload* Tanggal 9 Mei 2011 sampai 12 Juni 2011

Tanggal	Workload		Kapasitas		Remain	
	AP	EA	AP	EA	AP	EA
5/9/2011	57.25	35.95	160.65	53.55	103.4	17.6
	78.1	49.6	136.85	71.4	58.75	21.8
	123.15	85.15	110.5	42.5	-12.65	-42.65
Total	258.5	170.7	408	167.45	149.5	-3.25
5/10/2011	48.65	33.15	160.65	53.55	112	20.4
	55.8	42.7	136.85	71.4	81.05	28.7
	80.75	75.75	110.5	42.5	29.75	-33.25
Total	185.2	151.6	408	167.45	222.8	15.85
5/11/2011	53.55	37.25	154.7	59.5	101.15	22.25
	73.1	47.8	160.65	53.55	87.55	5.75
	81.375	73.675	97.75	51	16.375	-22.675
Total	208.025	158.725	413.1	164.05	205.075	5.325
5/12/2011	49.625	33.225	154.7	59.5	105.075	26.275
	58.7	43.8	160.65	53.55	101.95	9.75
	88.95	76.45	97.75	51	8.8	-25.45
Total	197.275	153.475	413.1	164.05	215.825	10.575
5/13/2011	43.8	29.5	154.7	59.5	110.9	30
	82.05	55.85	154.7	59.5	72.65	3.65
	95.675	74.775	114.75	38.25	19.075	-36.525
Total	221.525	160.125	424.15	157.25	202.625	-2.875
5/14/2011	42.725	29.325	154.7	59.5	111.975	30.175
	63.3	45.6	154.7	59.5	91.4	13.9
	73.9	56.7	114.75	38.25	40.85	-18.45
Total	179.925	131.625	424.15	157.25	244.225	25.625
5/15/2011	48.3	31.8	136.85	71.4	88.55	39.6
	48.6	31.4	154.7	59.5	106.1	28.1
	53.1	30.8	110.5	42.5	57.4	11.7
Total	150	94	402.05	173.4	252.05	79.4
5/16/2011	39.75	26.45	136.85	71.4	97.1	44.95
	102.6	57	154.7	59.5	52.1	2.5
	68.55	57.15	110.5	42.5	41.95	-14.65
Total	210.9	140.6	402.05	173.4	191.15	32.8
5/17/2011	38.05	26.25	160.65	53.55	122.6	27.3
	61.1	42.2	136.85	71.4	75.75	29.2
	96.15	77.75	110.5	42.5	14.35	-35.25

Tabel 4.2 Data *Workload* Tanggal 9 Mei 2011 Sampai 12 Juni 2011 (lanjutan)

Tanggal	Workload		Kapasitas		Remain	
	AP	EA	AP	EA	AP	EA
5/18/2011	62.55	30.15	160.65	53.55	98.1	23.4
	86.7	55.9	136.85	71.4	50.15	15.5
	100.25	85.25	110.5	42.5	10.25	-42.75
Total	249.5	171.3	408	167.45	158.5	-3.85
5/19/2011	47.05	27.75	154.7	59.5	107.65	31.75
	83.1	51.8	160.65	53.55	77.55	1.75
	81.95	68.65	97.75	51	15.8	-17.65
Total	212.1	148.2	413.1	164.05	201	15.85
5/20/2011	36.35	24.05	154.7	59.5	118.35	35.45
	106.8	69	160.65	53.55	53.85	-15.45
	98.475	67.175	97.75	51	-0.725	-16.175
Total	241.625	160.225	413.1	164.05	171.475	3.825
5/21/2011	44.825	28.125	154.7	59.5	109.875	31.375
	113.2	61.5	154.7	59.5	41.5	-2
	104.5	57.8	114.75	38.25	10.25	-19.55
Total	262.525	147.425	424.15	157.25	161.625	9.825
5/22/2011	89.4	40.1	154.7	59.5	65.3	19.4
	64.8	44.9	154.7	59.5	89.9	14.6
	45.7	45.8	114.75	38.25	69.05	-7.55
Total	199.9	130.8	424.15	157.25	224.25	26.45
5/23/2011	49.55	33.75	136.85	71.4	87.3	37.65
	63.9	45.3	154.7	59.5	90.8	14.2
	115.45	86.85	110.5	42.5	-4.95	-44.35
Total	228.9	165.9	402.05	173.4	173.15	7.5
5/24/2011	47.25	31.85	136.85	71.4	89.6	39.55
	57.3	42.2	154.7	59.5	97.4	17.3
	108.75	91.95	110.5	42.5	1.75	-49.45
Total	213.3	166	402.05	173.4	188.75	7.4
5/25/2011	48.25	32.45	160.65	53.55	112.4	21.1
	56.1	40.2	136.85	71.4	80.75	31.2
	75.55	61.65	110.5	42.5	34.95	-19.15
Total	179.9	134.3	408	167.45	228.1	33.15
5/26/2011	48.45	32.45	160.65	53.55	112.2	21.1
	62.4	42	136.85	71.4	74.45	29.4
	111.85	78.15	110.5	42.5	-1.35	-35.65
Total	222.7	152.6	408	167.45	185.3	14.85
5/27/2011	49.55	33.45	154.7	59.5	105.15	26.05
	56.5	42.3	160.65	53.55	104.15	11.25
	82.575	74.975	97.75	51	15.175	-23.975
Total	188.625	150.725	413.1	164.05	224.475	13.325
5/28/2011	51.825	35.625	154.7	59.5	102.875	23.875
	58.4	42.2	160.65	53.55	102.25	11.35
	79.7	63.2	97.75	51	18.05	-12.2
Total	189.925	141.025	413.1	164.05	223.175	23.025
5/29/2011	48.9	33.6	154.7	59.5	105.8	25.9
	62.5	40.4	154.7	59.5	92.2	19.1
	110.9	65.2	114.75	38.25	3.85	-26.95
Total	222.3	139.2	424.15	157.25	201.85	18.05
5/30/2011	62.15	39.05	154.7	59.5	92.55	20.45
	79.6	37.4	154.7	59.5	75.1	22.1
	100.95	59.25	110.5	38.25	9.55	-21
Total	242.7	135.7	419.9	157.25	177.2	21.55
5/31/2011	112.35	53.25	136.85	71.4	24.5	18.15
	119.2	56	154.7	59.5	35.5	3.5
	115.275	81.275	110.5	42.5	-4.775	-38.775
Total	346.825	190.525	402.05	173.4	55.225	-17.125

Tabel 4.2 Data *Workload* Tanggal 9 Mei 2011 Sampai 12 Juni 2011 (lanjutan)

Tanggal	Workload		Kapasitas		Remain	
	AP	EA	AP	EA	AP	EA
6/1/2011	84.225	42.925	136.85	71.4	52.625	28.475
	109.3	54.7	154.7	59.5	45.4	4.8
	95.05	80.85	110.5	42.5	15.45	-38.35
Total	288.575	178.475	402.05	173.4	113.475	-5.075
6/2/2011	63.65	41.35	154.7	53.55	91.05	12.2
	87.7	54.5	136.85	71.4	49.15	16.9
	121.55	80.45	110.5	42.5	-11.05	-37.95
Total	272.9	176.3	402.05	167.45	129.15	-8.85
6/3/2011	73.15	41.75	154.7	53.55	81.55	11.8
	66.8	34.2	136.85	71.4	70.05	37.2
	85.45	59.95	110.5	42.5	25.05	-17.45
Total	225.4	135.9	402.05	167.45	176.65	31.55
6/4/2011	77.9	40.1	154.7	59.5	76.8	19.4
	101.65	44.65	154.7	53.55	53.05	8.9
	70.8	42.1	97.75	51	26.95	8.9
Total	250.35	126.85	407.15	164.05	156.8	37.2
6/5/2011	81.3	42.6	154.7	59.5	73.4	16.9
	51	25.5	154.7	53.55	103.7	28.05
	45.2	29.3	97.75	51	52.55	21.7
Total	177.5	97.4	407.15	164.05	229.65	66.65
6/6/2011	44.65	31.05	145.6	56	100.95	24.95
	60.6	43.3	145.6	56	85	12.7
	93.45	74.35	104	36	10.55	-38.35
Total	198.7	148.7	395.2	148	196.5	-0.7
6/7/2011	46.85	32.45	145.6	56	98.75	23.55
	63.1	42.1	145.6	56	82.5	13.9
	105.875	76.775	104	36	-1.875	-40.775
Total	215.825	151.325	395.2	148	179.375	-3.325
6/8/2011	48.425	33.425	128.8	67.2	80.375	33.775
	53.4	37	145.6	56	92.2	19
	89.15	71.35	104	40	14.85	-31.35
Total	190.975	141.775	378.4	163.2	187.425	21.425
6/9/2011	48.25	32.95	128.8	67.2	80.55	34.25
	59.2	39.7	145.6	56	86.4	16.3
	92.55	72.15	104	40	11.45	-32.15
Total	200	144.8	378.4	163.2	178.4	18.4
6/10/2011	49.95	34.55	145.6	50.4	95.65	15.85
	52.1	41.9	128.8	67.2	76.7	25.3
	66.25	64.45	104	40	37.75	-24.45
Total	168.3	140.9	378.4	157.6	210.1	16.7
6/11/2011	49.9	34.3	145.6	50.4	95.7	16.1
	63.35	46.25	128.8	67.2	65.45	20.95
	87.4	71.6	104	40	16.6	-31.6
Total	200.65	152.15	378.4	157.6	177.75	5.45
6/12/2011	46.7	31.3	145.6	56	98.9	24.7
	56.5	43.3	145.6	50.4	89.1	7.1
	82.3	70.4	92	48	9.7	-22.4
Total	185.5	145	383.2	154.4	197.7	9.4

4.2.4 Data Utilitas dan *Maintenance Days*

Untuk melakukan perbandingan utilitas dan waktu *groundtime C-Check* pesawat, dibutuhkan data *groundtime C-Check* dan utilitas pesawat pada tahun 2011 pada Bulan Mei, sebab pada bulan tersebut terdapat jadwal *maintenance C-Check* pesawat PK-GMA untuk dibandingkan dengan utilitas dan waktu *groundtime C-Check* dari hasil penjadwalan *progressive maintenance*. *groudttime C-Check* eksisting pada bulan Mei dapat dilihat pada tabel 4.5.

Data untuk rata-rata utilitas aktual setiap tipe pesawat dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4 Utilitas aktual

Type	Rata-rata hours
B747-400	11.32
B737 Classics	4.29
B737-800 NG	8.09
A330-200	15.28
A330-300	12.14

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 Perhitungan Fase

Time horizon fase yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 36 fase (72 bulan/6 tahun) sebab pelaksanaan *progressive maintenance* hanya berlaku untuk pesawat dengan umur tidak lebih dari 6 tahun karena alasan adanya *maintenance* yang bersifat struktural untuk pesawat dengan umur diatas 6 tahun.

Setelah masing-masing *item C-Check progressive* diketahui jatuh pada fase tertentu, maka pelaksanaan *maintenance* dilakukan berulang dengan kelipatan fase tersebut selama 36 fase *time horizon*. Untuk lebih jelasnya daftar *item C-Check progressive* beserta pelaksanaannya dapat dilihat pada lampiran C.

Tabel 4.5 Data *Maintenance Days* Bulan Mei 2011

NO	A/C REG	MAINTENANCE	PLAN				ACTUAL				TAT DEV
			START	FINISH	TAT		START	FINISH	TAT		
					MAINT	MONTH			MAINT	MONTH	
1	GEK	ENG#2 CHANGE	10-May-11	11-May-11	2	2	27-May-11	28-May-11	2	2	0
2	GEL	L/G CHG (BACK TO ORI)	18-May-11	22-May-11	5	5	-	-	####		-5
3	GEP	L/G CHG (LOAN SET)	24-May-11	28-May-11	5	5	-	-	####		-5
4	GMA	C01-CHECK	30-May-11	3-Jun-11	5	2	1-Jun-11	5-Jun-11	5		-2
			TOTAL				TOTAL				
			14				2				-12

4.3.2 Pengolahan Data *Workload* dan Kapasitas

Kapasitas *workload* untuk *C-Check Progressive* dapat dicari menggunakan data *remain capacity* dari hasil pengurangan kapasitas dan *workload* pada tabel 4.2 diatas. Akan tetapi, data yang dimiliki hanya sampai pada tanggal 12 Juni 2011, sehingga dibutuhkan pembangkitan bilangan random untuk mendapatkan *workload* sampai dengan tanggal 31 Desember 2011 dengan parameter data yang sesuai dengan data *workload* selama 35 hari yang telah tersedia agar perkiraan *remain capacity* lebih tepat. Data selama 35 hari dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Rekap Data *Manhours* tanggal 5 Mei sampai 12 Juni 2011

No	Tanggal	Workload		Kapasitas		Remain		Total/hari
		AP	EA	AP	EA	AP	EA	
1	5/9/2011	258.5	170.7	408	167.45	149.5	-3.25	146.25
2	5/10/2011	185.2	151.6	408	167.45	222.8	15.85	238.65
3	5/11/2011	208.025	158.725	413.1	164.05	205.075	5.325	210.4
4	5/12/2011	197.275	153.475	413.1	164.05	215.825	10.575	226.4
5	5/13/2011	221.525	160.125	424.15	157.25	202.625	-2.875	199.75
6	5/14/2011	179.925	131.625	424.15	157.25	244.225	25.625	269.85
7	5/15/2011	150	94	402.05	173.4	252.05	79.4	331.45
8	5/16/2011	210.9	140.6	402.05	173.4	191.15	32.8	223.95
9	5/17/2011	195.3	146.2	408	167.45	212.7	21.25	233.95
10	5/18/2011	249.5	171.3	408	167.45	158.5	-3.85	154.65
11	5/19/2011	212.1	148.2	413.1	164.05	201	15.85	216.85
12	5/20/2011	241.625	160.225	413.1	164.05	171.475	3.825	175.3
13	5/21/2011	262.525	147.425	424.15	157.25	161.625	9.825	171.45
14	5/22/2011	199.9	130.8	424.15	157.25	224.25	26.45	250.7
15	5/23/2011	228.9	165.9	402.05	173.4	173.15	7.5	180.65
16	5/24/2011	213.3	166	402.05	173.4	188.75	7.4	196.15
17	5/25/2011	179.9	134.3	408	167.45	228.1	33.15	261.25
18	5/26/2011	222.7	152.6	408	167.45	185.3	14.85	200.15
19	5/27/2011	188.625	150.725	413.1	164.05	224.475	13.325	237.8
20	5/28/2011	189.925	141.025	413.1	164.05	223.175	23.025	246.2
21	5/29/2011	222.3	139.2	424.15	157.25	201.85	18.05	219.9
22	5/30/2011	242.7	135.7	419.9	157.25	177.2	21.55	198.75
23	5/31/2011	346.825	150.67	402.05	173.4	55.225	22.73	77.955
24	6/1/2011	278.98	178.475	402.05	173.4	123.07	-5.075	117.995
25	6/2/2011	272.9	176.3	402.05	167.45	129.15	-8.85	120.3
26	6/3/2011	225.4	135.9	402.05	167.45	176.65	31.55	208.2
27	6/4/2011	250.35	126.85	407.15	164.05	156.8	37.2	194
28	6/5/2011	177.5	97.4	407.15	164.05	229.65	66.65	296.3
29	6/6/2011	198.7	148.7	395.2	148	196.5	-0.7	195.8
30	6/7/2011	215.825	151.325	395.2	148	179.375	-3.325	176.05
31	6/8/2011	190.975	141.775	378.4	163.2	187.425	21.425	208.85
32	6/9/2011	200	144.8	378.4	163.2	178.4	18.4	196.8
33	6/10/2011	168.3	140.9	378.4	157.6	210.1	16.7	226.8
34	6/11/2011	200.65	152.15	378.4	157.6	177.75	5.45	183.2
35	6/12/2011	185.5	145	383.2	154.4	197.7	9.4	207.1

- Pengujian Distribusi

Sebelum dilakukan pembangkitan bilangan random, dilakukan pengujian distribusi terlebih dahulu untuk *workload* setiap *skill* guna mencari distribusi dan parameter dari data yang ada.

Pengujian distribusi dilakukan pada data *workload* A/P dan E/A dapat dilihat pada table 4.6 dengan menggunakan MINITAB14 pada menu **stat-quality control-individual distribution identification** didapatkan hasil dari minitab *session* untuk *workload* A/P dan E/A adalah sebagai berikut:

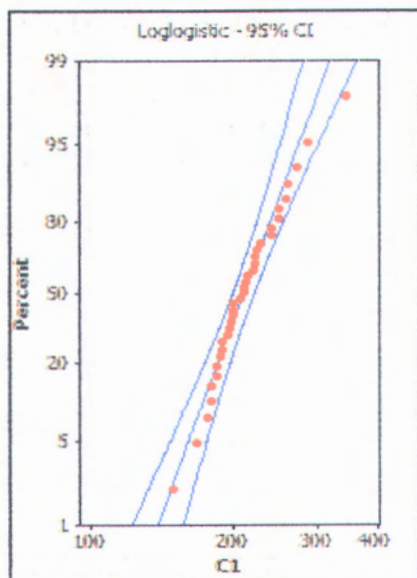
a. Hasil pengujian distribusi *workload* A/P

Goodness of Fit Test untuk A/P

Distribution	AD	P	LRT	P
Normal	0.757	0.044		
Lognormal	0.360	0.429		
3-Parameter Lognormal	0.190	*	0.189	
Exponential	11.431	<0.003		
2-Parameter Exponential	3.725	<0.010	0.000	
Weibull	1.384	<0.010		
3-Parameter Weibull	0.407	0.374	0.000	
Smallest Extreme Value	2.313	<0.010		
Largest Extreme Value	0.167	>0.250		
Gamma	0.461	>0.250		
3-Parameter Gamma	0.235	*	0.103	
Logistic	0.472	0.196		
Loglogistic	0.269	>0.250		
3-Parameter Loglogistic	0.144	*	0.217	

Dari minitab *session* diatas diketahui bahwa *p value* terbesar dimiliki oleh distribusi Loglogistic, dengan demikian data *workload skill* A/P memiliki distribusi Loglogistic, pada gambar 4.2 dibawah ini adalah gambar *probability plot* data *workload skill* A/P terhadap distribusi Loglogistic.





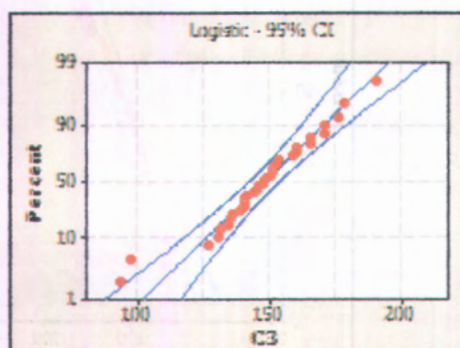
Gambar 4.2 Probability Plot Data Workload A/P

b. Hasil pengujian distribusi workload E/A

Goodness of Fit Test untuk E/A

Distribution	AD	P	LRT P
Normal	0.616	0.100	
Lognormal	1.017	0.010	
3-Parameter Lognormal	0.602	*	0.036
Exponential	12.414	<0.003	
2-Parameter Exponential	7.232	<0.010	0.000
Weibull	0.621	0.098	
3-Parameter Weibull	0.590	0.075	0.652
Smallest Extreme Value	0.832	0.028	
Largest Extreme Value	1.988	<0.010	
Gamma	0.827	0.035	
3-Parameter Gamma	0.714	*	0.208
Logistic	0.313	>0.250	
Loglogistic	0.413	>0.250	
3-Parameter Loglogistic	0.315	*	0.148

Dari *minitab session* diatas diketahui bahwa *p value* terbesar dimiliki oleh distribusi Logistic, dengan demikian data *workload skill* E/A memiliki distribusi Logistic, pada gambar 4.3 dibawah ini adalah gambar *probability plot* data *workload skill* E/A terhadap distribusi Logistic.



Gambar 4.3 *Probability Plot* Data *Workload* E/A

- **Pembangkitan Bilangan Random**
Setelah dilakukan pengujian distribusi untuk data *workload* A/P dan E/A dilakukan pembangkitan bilangan random sebanyak data yang dibutuhkan. Dibutuhkan 202 data tambahan untuk memenuhi *workload* sampai tanggal 31 Desember 2011. Untuk membangkitkan bilangan random juga digunakan MINITAB14 pada menu **calc-random data-(distribusi data)** dengan memasukkan banyaknya data yang dibutuhkan dan parameter distribusi data yang dapat dilihat pada *minitab session*. Pada tabel 4.7 dibawah ini adalah parameter dari distribusi data *workload* A/P dan E/A.

Tabel 4.7 Parameter Distribusi Data *Workload* A/P dan E/A

No	Skill	Distribusi	Location	Scale
1	A/P	Loglogistic	5.35398	0.09135
2	E/A	Logistic	148.54532	10.19329

Setelah *workload* A/P dan E/A hasil pembangkitan bilangan random didapatkan, selanjutnya adalah mencari *remain capacity*, dicari dengan rumus :

$$\textit{Remain capacity} = \textit{Kapasitas} - \textit{Workload}$$

Untuk memenuhi data kapasitas sampai tanggal 31 Desember 2011, hanya diperlukan replikasi data tiap minggu saja, sebab kapasitas tiap minggunya sama.

Remain capacity yang dicari berfungsi untuk menentukan kapasitas *workload* maksimum, kapasitas *workload skill* A/P maksimum, dan kapasitas *workload skill* E/A maksimum dengan cara mencari rata-rata dari 237 data tersebut, sehingga didapatkan untuk kapasitas *workload* maksimum, kapasitas *workload skill* A/P maksimum, dan kapasitas *workload skill* E/A maksimum berturut-turut adalah 206.81, 191.42, dan 15.4 *manhours*.

Untuk selengkapnya hasil dari pembangkitan data random untuk *workload* A/P dan E/A dan hasil *remain capacity* sampai tanggal 31 Desember 2011 dapat dilihat pada Lampiran D.

4.3.3 Formulasi Model Matematis

Permasalahan yang dihadapi adalah merancang *workload* untuk *C-Check* dengan cara merancang jadwal pelaksanaan *item C-Check progressive* sejumlah 328 *item* kedalam 36 fase agar total *workload* menjadi minimum. Fungsi tujuan dari model matematis ini adalah meminimumkan total *workload* di 36 fase yang akan berpengaruh pada *ground time* pesawat B-737-NG yang berkurang pula. Adapun batasan yang digunakan adalah kapasitas *standar manhours* maksimum tiap fase dan kapasitas *standar manhours* maksimum per *skill* tiap fase. Dengan merujuk pada matriks pada lampiran C yang telah dibuat, dibawah ini adalah fungsi tujuan:

$$\text{Min} \left\{ \left(\sum_{i=1}^p \text{MH Mea}_i + \sum_{n=1}^q \text{MO Map}_n \right) \right\}, \forall j \quad (1)$$

fungsi batasannya adalah :

$$\left(\sum_{i=1}^p \text{MH Mea}_i + \sum_{n=1}^q \text{MO Map}_n \right) \leq C_m_j, \forall j \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^p \text{MH} * \text{Mea}_{ij} \leq C_{\text{Mea}_j}, \forall j \quad (3)$$

$$\sum_{n=1}^q \text{MO} * \text{Map}_{nj} \leq C_{\text{Map}_j}, \forall j \quad (4)$$

$$D_j + C_i = \text{Ph}_i * a_{ij} + b_{ij} \quad (5)$$

$$b_{ij} < (\text{Ph}_i - 1) \quad (6)$$

$$M(1 - \text{Mea}_{ij}) \geq b_{ij} \quad (7)$$

$$b_{ij} \geq (1 - \text{Mea}_{ij}) \quad (8)$$

$$\sum_{j=1}^r \text{Mea}_{ij} = a_{i36} \quad (9)$$

$$D_j + C_n = \text{Ph}_n * a_{nj} + b_{nj} \quad (10)$$

$$b_{nj} < (\text{Ph}_n - 1) \quad (11)$$

$$M(1 - \text{Map}_{nj}) \geq b_{nj} \quad (12)$$

$$b_{nj} \geq (1 - \text{Map}_{nj}) \quad (13)$$

$$\sum_{j=1}^r \text{Map}_{nj} = a_{n36} \quad (14)$$

$$C_i, C_n \geq 0 \quad (15)$$

Dimana,

- i = index *item maintenance skill* E/A 1,2,...,p
 n = index *item maintenance skill* A/P 1,2,...,q
 j = index time horizon fase 1,2,...,r
 MH = konstanta *manhours* untuk *skill* E/A.
 Mea_{ij} = variabel keputusan (biner) untuk *item maintenance skill* E/A ke-i pada fase ke-j.
 MO = konstanta *manhours* untuk *skill* A/P.
 Map_{nj} = variabel keputusan (biner) untuk *item maintenance skill* E/A ke-i pada fase ke-j.
 Cm_j = kapasitas standar *manhours* maksimum tiap fase.
 $CMea_j$ = kapasitas standar *manhours* maksimum *skill* E/A tiap fase.
 $CMap_j$ = kapasitas standar *manhours* maksimum *skill* A/P tiap fase.
 D_j = letak fase baru setelah dijadwalkan (*workload* terisi pada matriks pada fase j).
 C_i = variabel keputusan (integer) untuk pemindahan periode fase *item maintenance skill* E/A.
 C_n = variabel keputusan (integer) untuk pemindahan periode fase *item maintenance skill* A/P.
 Ph_i = letak fase awal *item maintenance skill* E/A.
 Ph_n = letak fase awal *item maintenance skill* A/P.
 M = bilangan yang sangat besar.
 a_{ij} = variabel pembantu agar *workload* dilakukan dengan perulangan kelipatan fase awal untuk pekerjaan ke-i pada fase ke-j
 a_{nj} = variabel pembantu agar *workload* dilakukan dengan perulangan kelipatan fase awal untuk pekerjaan ke-n pada fase ke-j
 b_{ij} = variabel pembantu untuk menjamin pergeseran C_i tidak lebih dari Ph_i

b_{nj} = variabel pembantu untuk menjamin pergeseran C_n tidak lebih dari Ph_n

Adapun fungsi dari masing-masing batasan diatas adalah sebagai berikut:

1. Persamaan (2) menunjukkan bahwa jumlah *workload item maintenance skill E/A* dan *A/P* tidak boleh lebih dari kapasitas *workload* maksimum untuk setiap fase.
2. Persamaan (3) menunjukkan bahwa jumlah *workload item maintenance skill E/A* tidak boleh melebihi kapasitas *workload skill E/A* maksimum untuk setiap fase.
3. Persamaan (4) menunjukkan bahwa jumlah *workload item maintenance skill A/P* tidak boleh melebihi kapasitas *workload skill A/P* maksimum.
4. Persamaan (5) menunjukkan bahwa letak fase baru ditambah dengan jumlah pemindahan periode fase harus sama dengan fase awal dan akan berulang setiap kelipatan fase awal, untuk *skill E/A*.
5. Persamaan (6) sampai persamaan (8) adalah untuk memastikan bahwa variabel keputusan biner Me_{ij} akan memilih satu persatu fase yang tidak overload sebagai tempat berpindah dari fase terdekat kondisi awalnya, untuk *skill E/A*.
6. Persamaan (9) menunjukkan bahwa jumlah biner untuk *item* pada fase tertentu sama dengan variabel a untuk *item* tersebut pada fase ke-36, untuk *skill E/A* (14).
7. Persamaan (10) sampai persamaan (14) memiliki fungsi yang sama dengan persamaan (5) sampai (9) hanya saja indeks n adalah untuk *skill A/P*.
8. Persamaan (15) menunjukkan bahwa variabel *output* C_i dan C_n harus lebih besar atau sama dengan nol

4.3.4 Penerjemahan Model dalam bahasa LINGO

Setelah dibuat model matematis, model tersebut diterjemahkan kedalam bahasa LINGO sebagai berikut :

```
sets:
EA/1..28/:MH,Ci,Phi;
AP/1..300/:MO,Cn,Phn;
fase/1..36/:D,Cm,Cmea,Cmap,Cmtot,Cmeatot,Cmaptot
;
ij(EA,fase):aij,bij,Meaij;
nj(AP,fase):anj,bnj,Mapnj;
endsets
```

```
data:
!import data from excel;
MH, MO, D, Phi, Phn =
@ole
('D:\KULIAH\TA\proposal\LaporanTA\Running_ccheck
.xlsx');

!eksport data to excel;
@ole
('D:\KULIAH\TA\proposal\LaporanTA\Running_ccheck
.xlsx')= Ci, Cn;
enddata
```

```
!FUNGSI TUJUAN;
min = @sum(fase(j):Cmtot(j));
@for(fase(j):Cmtot(j) =
@sum(EA(i):MH(i)*Meaij(i,j))+@sum(AP(n):MO(n)*Ma
pnj(n,j)));
```

```
!JUMLAH WORKLOAD TIAP FASE TIDAK BOLEH MELEBIHI
KAPASITAS TOTAL MAKSIMUM;
@for(fase(j):Cmtot(j)<= Cm);
```

```
!JUMLAH WORKLOAD E/A TIAP FASE TIDAK BOLEH
MELEBIHI KAPASITAS E/A MAKSIMUM;
@for(fase(j):Cmeatot(j)<=Cmea);
```

```

@for (fase(j):Cmeatot(j)=@sum(EA(i):MH(i)*Meaij(i
,j))) ;
!JUMLAH WORKLOAD A/P TIAP FASE TIDAK BOLEH
MELEBIHI KAPASITAS A/P MAKSIMUM;
@for (fase(j):Cmaptot(j)<=Cmap);
@for (fase(j):Cmaptot(j)=@sum(AP(n):MO(n)*Mapnj(n
,j))) ;
!BATASAN SYARAT;
@for (ij(i,j):D(j)+Ci(i)=Phi(i)*aij(i,j)+bij(i,j)
);
@for (ij(i,j):bij(i,j)<=(Phi(i)-1));
@for (ij(i,j):9999*(1-Meaij(i,j))>=bij(i,j));
@for (EA(i):@sum(fase(j):Meaij(i,j))=aij(i,36));
@for (EA(i):Ci(i)<=Phi(i));
@for (EA(i):Ci(i)>=0);
@for (nj(n,j):D(j)+Cn(n)=Phn(n)*anj(n,j)+bnj(n,j)
);
@for (nj(n,j):bnj(n,j)<=(Phn(n)-1));
@for (nj(n,j):9999*(1-Mapnj(n,j))>=bnj(n,j));
@for (AP(n):@sum(fase(j):Mapnj(n,j))=anj(n,36));
@for (AP(n):Cn(n)<=Phn(n));
@for (AP(n):Cn(n)>0);
!FUNGSI INTEGER DAN BINER;
@for (ij(i,j):@gin(aij(i,j)));
@for (ij(i,j):@bin(Meaij(i,j)));
@for (nj(n,j):@gin(anj(n,j)));
@for (nj(n,j):@bin(Mapnj(n,j)));
@for (EA(i):@gin(Ci(i)));
@for (AP(n):@gin(Cn(n)));

```

4.3.5 Verifikasi Model

Tahap selanjutnya setelah formulasi model matematis adalah tahap uji verifikasi. Uji verifikasi yang dilakukan adalah dengan mencoba menyelesaikan permasalahan skala kecil yakni permasalahan dengan matriks 2×3 seperti pada tabel 4.8 dengan manual mencari kombinasi pergeseran fase. Apabila hasil yang ditampilkan dari pemecahan permasalahan sama antara metode manual dengan model matematis yang telah dibuat, maka model matematis yang telah dibuat telah *verified*.

Tabel 4.8 Matriks Uji Verifikasi

No	Skill	Desc.	Jobcard No.	MH	Phase	Opt.	Adj	1	2	3
1	EA	Cabin Temp. Sensor	12.21.01	0.6	3	0				0.6
2	EA	ULB Battery Exp. Date	12.23.01	0.1	2	0			0.1	
								0	0.1	0.6

Pada tabel 4.8 diatas nilai tujuan yang diminimumkan adalah jumlah *workload* dari ketiga fase yakni 0.7, sedangkan kolom *Adj* adalah *changing cell*. Uji verifikasi dilakukan secara manual, yakni dengan cara mendaftar semua kombinasi *changing cell* kemudian dicari nilai tujuan dan nilai *workload* maksimum terkecil di setiap kombinasi. Tabel 4.9 dibawah ini adalah kemungkinan kombinasi *changing cell*.

Tabel 4.9 Kombinasi *Changing Cell*

		Adj					
		2	0	1	2	1	0
		0	1	1	1	0	0
sum		0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7
max		0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	0.6

Dari tabel 4.9 diketahui bahwa kombinasi *item* pertama dijadwalkan 2 fase lebih awal dan item kedua tidak berubah jadwalnya menghasilkan nilai tujuan 0.7 dan *workload* maksimum terkecil 0.6. Hasil dari *running* LINGO, menunjukkan nilai tujuan yang sama yakni 0.7 dan *workload* maksimum terkecil 0.6 merupakan hasil yang global optimum, dapat dilihat pada LINGO Solver Status pada gambar 4.4 dibawah ini dan menghasilkan *output* di Ms.Excel seperti pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Output Running LINGO

No	Skill	Desc.	Jobcard No.	MH	Phase	Opt.	Adj.	1	2	3
1	EA	Cabin Temp. Sensor	12.21.01	0.6	3	1	2	0.6		
2	EA	ULB Battery Exp. Date	12.23.01	0.1	2	0	0		0.1	
								0.6	0.1	0

The screenshot shows the LINGO Solver Status dialog box with the following data:

Solver Status		Variables	
Model Class:	ILP	Total	26
State:	Global Optimal	Nonlinear:	0
Objective:	0	Integer:	14
Infeasibility:	0	Constraints	
Iterations:	5	Total:	37
Extended Solver Status		Nonlinear:	0
Solver Type:	B-and-B	Nonzeros:	Total: 75
Best Obj:	0.7	Nonlinear:	0
Obj Bound:	0.7	Generator Memory Used (K):	17
Steps:	0	Elapsed Runtime (H:MM:SS):	00:00:00
Active:	0		
Update Interval: 2		Close	

Gambar 4.4 LINGO Solver Status Uji Verifikasi

4.3.6 *Running Model pada Software LINGO*

Setelah model matematis diterjemahkan kedalam bahasa LINGO, maka data matriks pada lampiran C di *import* kedalam LINGO untuk dicari nilai global optimum yaitu nilai *workload* yang paling minimum, kemudian *output* dari *running* LINGO yakni berupa pemindahan fase *item maintenance C-Check progressive* (C_i dan C_n) yang berupa bilangan *integer* atau bulat. Akan tetapi dengan besarnya ukuran data yakni 328 *item maintenance* kedalam 36 fase, dalam percobaan *running software* LINGO yang telah dilakukan belum ditemukan solusi optimum dalam empat hari. Berdasarkan kondisi *running* yang memerlukan waktu komputasi yang lama, maka dalam penelitian ini digunakan solusi sub optimal, yakni solusi optimal untuk n kelompok atau *sub problem* yang masing-masing berjumlah m data. Pembagian permasalahan/*problem* besar menjadi n *sub problem* yang diselesaikan secara independen juga dapat membuat waktu komputasi lebih efisien (Taha, 2003).

Pembagian kelompok-kelompok data kecil tersebut dengan pertimbangan:

1. Berdasarkan *skill* A/P dan E/A yang masing-masing *skill* telah memiliki kapasitas maksimum.
2. Untuk *skill* A/P yang berjumlah 300 data, dengan 7 data yang memiliki fase awal 50 dihilangkan sehingga menjadi 293 data, dibagi menjadi 6 *sub problem*.

- *Pembagian Sub problem*

Pembagian komposisi data ke dalam 6 *sub problem* dilakukan dengan cara:

1. Pengelompokkan berdasarkan fase awal yaitu fase 12, 13, 14, 15, 16, 20, 30, 33, dan 34. Pada tabel 4.13 dibawah ini adalah *manhours* dari *item* yang terletak pada fase awal yang sama.



2. Pembentukan proporsi *manhours* masing-masing fase terhadap total *manhours*.

Pada tabel 4.11 merupakan hasil rekapan jumlah *manhours* pada fase yang sama beserta proporsinya terhadap total keseluruhan *manhours* yang bernilai 436.77. Proporsi dihitung dengan menggunakan rumus :

$$p = \frac{\text{jumlah manhours tiap fase}}{\text{total manhours}}$$

Tabel 4.11 Pengelompokan Manhours Berdasarkan Fase

Fase	12								13	14	
Manhours	4.2	0.1	0.2	1.0	0.7	0.8	3.0	1.0	0.6	0.2	
	1.4	0.1	0.4	6.0	0.8	1.0	3.0	1.0	0.6		
	0.8	0.2	1.3	4.0	0.8	0.5	3.0	3.0	0.6		
	0.7	0.2	0.2	0.7	0.6	0.5	7.0	3.0	2.0		
	1.0	8.4	0.4	0.2	0.6	1.0	7.0	3.0	4.0		
	0.7	0.2	0.4	0.2	0.1	1.0	3.2	1.0	4.0		
	0.7	0.2	1.0	2.0	0.2	1.0	3.2	1.0	1.0		
	1.4	0.1	3.0	2.0	0.6	1.0	3.0	1.5	2.0		
	1.0	0.2	1.0	0.5	0.8	3.4	3.0		0.4		
	1.0	0.2	1.0	0.2	0.6	3.4	3.2		0.4		
	0.8	0.2	1.0	0.2	1.6	5.0	3.2		0.9		
	0.4	0.4	7.4	0.6	0.2	5.0	0.7		3.0		
	2.5	1.3	0.2	0.5	0.2	1.0	0.7		1.0		
	2.5	0.2	0.6	0.1	4.0	1.0	0.8		0.2		
	0.8	1.2	2.0	0.1	0.6	3.0	0.8		0.2		
	4.4	8.2	0.1	1.6	0.6	3.0	0.8		0.3		
	2.8	0.2	0.1	1.2	0.3	3.0	0.8		3.0		
	5.2	0.2	0.1	0.3	0.3	3.0	1.0		3.0		
	0.1	0.1	1.0	4.0	1.0	1.0	1.0		0.4		
	0.1	0.2	0.2	4.0	1.0	1.0	1.0		0.4		
5.2	0.2	1.2	1.2	1.5	3.0	0.2		0.2			
Jumlah									237.3	28.1	0.2
Fase	15				16	20	30	33	34		
Manhours	0.1	0.6	0.2	1	0.14	0.80	8	0.8	0.5		
	0.1	0.6	0.2	0.1	0.14	6.00	4	0.8			
	1.2	0.7	2	0.2	5.20	2.00	4				
	1.2	0.7	0.1	0.1	0.14	2.00	4				
	4.1	6.4	0.4	0.1		2.00	4				
	0.1	1.6	2.5	0.4		2.00	4				
	0.1	2	1	0.5		2.00					
	4.1	2	0.1	0.5		0.40					
	0.1	6.4	0.2	0.1		1.2					
	0.1	1.6	0.1	0.2		1					
	1.3	2	0.1	1		1					
	0.3	2	0.4	3		0.4					
	4.5	0.2	0.5	3		3.5					
	0.6	0.2	0.5	0.5		4					
	0.2	0.2	0.1	4		0.8					
	0.4	0.2	0.2	6		0.8					
	0.6	0.2	0.2	0.6		0.7					
	1.1	0.1	1.7	7		1					
	1.3	0.2	0.2	7		0.7					
	1	0.2	0.4	2							
1	0.2	0.1	2								
Jumlah	102.3				5.6	32.3	28.0	1.6	0.5		

Tabel 4.12 Proporsi Masing-masing *Manhours* pada Fase yang sama Terhadap Total *Manhours*

Fase	12	13	14	15	16	20	30	33	34
Jumlah mhers	237.27	28.10	0.20	102.30	5.62	32.30	28.00	1.60	0.50
m	155	21	1	84	4	19	6	2	1
Prop.	0.543238	0.064336	0.000457907	0.234219	0.012867	0.073952	0.064107	0.003663	0.001145
%	54.32379	6.433592	0.045790691	23.42194	1.286718	7.395197	6.410697	0.366326	0.114477
Cmap	103.9843	12.31491	0.087650571	44.83327	2.462981	14.15557	12.27108	0.701205	0.219126

3. Penyebaran data yang memiliki fase yang sama dengan jumlah yang paling besar sampai yang paling kecil ke dalam 6 *sub problem*, penyebaran data dapat dilihat pada table 4.13 dibawah ini.

Tabel 4.13 Komposisi Data Pada tiap *Sub problem*

1		2		3		4		5		6	
Fase	m	Fase	m	Fase	m	Fase	m	Fase	m	Fase	m
12	38	12	39	12	39	12	39	15	42	15	42
13	10	13	11	20	10	20	9	16	4	30	6
								34	1	14	1
								33	2		
48		50		49		48		49		49	

4. Penentuan kapasitas *manhours* maksimum di tiap *sub problem* yang terbentuk.

Masing-masing fase mempunyai nilai *manhours* maksimum yang didapatkan dari hasil perkalian proporsi dengan kapasitas maksimum keseluruhan *skill A/P* yang telah diketahui pada sub sub-bab 4.3.2 yakni 191.42 *manhours*. Jadi, untuk fase 12 memiliki nilai *manhours* maksimum yaitu:

$$0.543 \times 191.42 = 103.98$$

Perhitungan tersebut juga berlaku untuk fase 13, 14, 15, 16, 20, 33, dan 34 dapat dilihat pada tabel 4.12.

Setelah dilakukan persebaran data, dari table 4.15 diketahui bahwa setiap fase dibagi kedalam *sub problem*, sehingga nilai *manhours* untuk masing-masing di setiap *sub problem* adalah:

a. Untuk fase 12

$$\frac{103.98}{4} = 25.996$$

b. Untuk fase 13

$$\frac{12.314}{2} = 6.157$$

c. Untuk fase 15

$$\frac{44.833}{2} = 22.416$$

d. Untuk fase 20

$$\frac{14.155}{2} = 7.077$$

Sehingga, untuk mencari kapasitas maksimum masing-masing *sub problem* dilakukan dengan cara, menjumlahkan nilai *manhours* setiap fase yang menyusun komposisi di setiap *sub problem*, misalnya untuk *sub problem* 1, kapasitas maksimumnya adalah nilai *manhours* fase 12 + nilai *manhours* fase 13 = 25.996 + 6.157 = 32.153. Cara yang sama berlaku untuk *sub problem* yang lain, hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.14.

Tabel 4.14 Kapasitas Maksimum di tiap *Sub problem*

Sub Problem	1	2	3	4	5	6
Kap.maks	32.15352	32.15352	33.07385	33.07385	25.79995	34.77536

- *Running Software LINGO* tiap *sub problem*

Setelah didapatkan pembagian *problem* besar menjadi 7 *sub problem*, selanjutnya dilakukan *running software LINGO* pada masing-masing *sub problem*. Pada tabel 4.15 adalah *sub problem* beserta kapasitas maksimum yang telah ditentukan.

Tabel 4.15 Pembagian *Sub problem*

Sub Problem (n)	Skill	Data ke	Jumlah data (m)	Kapasitas
1	AP	29-76	48	32
2		77-126	50	32
3		127-175	49	33
4		176-223	48	33
5		224-272	49	26
6		273-321	49	35
7	EA	1-28	28	15

Setelah dilakukan *running* pada LINGO, tentunya dengan beberapa penyesuaian terhadap set data dan batasan yang dibangkitkan (dapat dilihat pada Lampiran E), didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Untuk *sub problem* pertama, dengan merujuk pada Lampiran C, data nomor 29-76 di *running* secara independen dengan menggunakan *software* LINGO dengan jumlah *manhours* tiap fase tidak boleh melebihi kapasitas 32 *manhours* skill A/P. Maksimum *workload* sebelum *running* adalah 59.42. menghasilkan *output* :
 - *Obj. value* = 209.46
 - Maksimum *workload* = 20.4 *manhours*
2. Untuk *sub problem* kedua, dengan merujuk pada Lampiran C, data nomor 77-126 di *running* secara independen dengan menggunakan *software* LINGO dengan jumlah *manhours* tiap fase tidak boleh melebihi kapasitas 32 *manhours* skill A/P. Maksimum *workload* sebelum *running* adalah 41.7. menghasilkan *output* :
 - *Obj. value* = 125.1
 - Maksimum *workload* = 17 *manhours*

3. Untuk *sub problem* ketiga, dengan merujuk pada Lampiran C, data nomor 127-175 di *running* secara independen dengan menggunakan *software* LINGO dengan jumlah *manhours* tiap fase tidak boleh melebihi kapasitas 33 *manhours skill A/P*. Maksimum *workload* sebelum *running* adalah 48.05. menghasilkan *output* :
 - *Obj. value* = 163.55
 - Maksimum *workload* = 22.45 *manhours*
4. Untuk *sub problem* keempat, dengan merujuk pada Lampiran C, data nomor 176-223 di *running* secara independen dengan menggunakan *software* LINGO dengan jumlah *manhours* tiap fase tidak boleh melebihi kapasitas 33 *manhours skill A/P*. Maksimum *workload* sebelum *running* adalah 64.17. menghasilkan *output* :
 - *Obj. value* = 203.96
 - Maksimum *workload* = 32.42 *manhours*
5. Untuk *sub problem* kelima, dengan merujuk pada Lampiran C, data nomor 224-272 di *running* secara independen dengan menggunakan *software* LINGO dengan jumlah *manhours* tiap fase tidak boleh melebihi kapasitas 26 *manhours skill A/P*. Maksimum *workload* sebelum *running* adalah 51.8. menghasilkan *output* :
 - *Obj. value* = 118.7
 - Maksimum *workload* = 26 *manhours*
6. Untuk *sub problem* keenam, dengan merujuk pada Lampiran C, data nomor 273-321 di *running* secara independen dengan menggunakan *software* LINGO dengan jumlah *manhours* tiap fase tidak boleh melebihi kapasitas 35 *manhours skill A/P*. Maksimum *workload* sebelum *running* adalah 78.5. menghasilkan *output* :
 - *Obj. value* = 129.4

- Maksimum *workload* = 34.8 *manhours*

7. Untuk *sub problem* ketujuh, dengan merujuk pada Lampiran C, data nomor 1-28 di *running* secara independen dengan menggunakan *software* LINGO dengan jumlah *manhours* tiap fase tidak boleh melebihi kapasitas 15 *manhours* *skill* E/A. Maksimum *workload* sebelum *running* adalah 18. menghasilkan *output* :

- *Obj. value* = 65.08

- Maksimum *workload* = 10

Pada tabel 4.16 dapat dilihat status dari hasil *running* tujuh *sub problem* dan pada tabel 4.17 adalah *output* (variabel *Ci* dan *Cn*) LINGO untuk penjadwalan *item C-Check progressive* yang telah digabung dari enam *sub problem*.

Tabel 4.16 Status Hasil *Running* LINGO tiap *Sub problem*

Sub Problem (n)	Skill	Data ke	Jumlah data (m)	Kapasitas	Workload maksimum sebelum	Workload maksimum sesudah	Nilai tujuan	Status
1	AP	29-76	48	32	59.42	20.4	209.46	Global Optimum
2		77-126	50	32	41.7	17	125.1	Global Optimum
3		127-175	49	33	48.05	22.45	163.55	Global Optimum
4		176-223	48	33	64.17	32.42	203.96	Global Optimum
5		224-272	49	26	51.8	26	118.7	Global Optimum
6		273-321	49	35	78.5	34.8	129.4	Global Optimum
7	EA	1-28	28	15	18	10	65.08	Global Optimum

Untuk melihat secara jelas penjadwalan pelaksanaan *item maintenance C-Check progressive* yang baru dapat dilihat pada Lampiran F. Dari hasil penjadwalan tersebut didapatkan standar *manhours* untuk pelaksanaan *C-Check* pada fase 12 yang baru yakni 114.85 *manhours*.

4.3.7 Perhitungan Kehilangan Utilitas Pesawat

Setelah didapatkan rancangan jadwal pelaksanaan *C-Check progressive* yang baru, dapat dicari nilai *workload* standar *manhours C-Check Progressive* yang baru selanjutnya digunakan untuk menghitung utilitas pesawat B-737 NG. Perhitungan utilitas ini disimulasikan untuk pesawat B-737 NG yang memiliki jadwal pelaksanaan *C-Check* dan yang telah dilaksanakan selama tahun 2011.

- Simulasi dengan Ms. Excel pelaksanaan *C-Check Progressive*

Dari data jadwal pelaksanaan *C-Check* pesawat B-737 NG diketahui bahwa terdapat empat pesawat yang dijadwalkan akan mendapat perawatan *C-Check* yakni pesawat PK-GMC, PK-GMD, PK-GME, dan PK-GMF dan satu pesawat yang telah dilaksanakan perawatan *C-Check* yakni PK-GMA yang jadwalnya dimulai pada tanggal 30 Mei 2011.

Simulasi dilakukan dengan cara mencari *remain workload* perhari sejak pekerjaan *C-Check* dimulai, *remain workload* perhari dapat diketahui bila *manpower* yang tersedia tiap harinya teridentifikasi. Data *remain capacity* yang dibangkitkan dari bilangan random yang telah dilakukan pada Lampiran D berguna untuk mengidentifikasi jumlah *manpower* yang tersedia untuk mengerjakan *C-Check Progressive*. Ketersediaan *manpower* dicari dengan rumus :

$$\text{manpower} = \frac{\text{remain capacity (manhours)}}{(7 + 7 + 5) \times 0.85 \text{ (hours)}}$$

Pembagi adalah banyaknya jam yang tersedia tiap harinya dengan *allowance* 85% untuk istirahat dan lain-lain.

Pada tabel 4.18 berikut merupakan hasil dari simulasi Ms. Excel terhadap empat pesawat yang dijadwalkan akan mendapat perawatan *C-Check*.

Tabel 4.18 Hasil Simulasi Pelaksanaan *C-Check*

Tanggal	A/C REG	manpower	available hours	workload	Standart manhours C-Check
5/9/2011		7			
5/28/2011		11			
5/29/2011		10			
5/30/2011	GMA	9	5	70.392763	114.85
5/31/2011		3	5	52.955461	
6/1/2011		5	5	26.561842	
6/2/2011	Finish PM	5	5	-0.347368	
6/3/2011		9			
6/4/2011		9			
6/5/2011		13			
6/6/2011		9			
6/7/2011		8			
6/8/2011	SLOT	9			
6/9/2011		9			
9/25/2011		6			
9/26/2011	GMC	9	5	72.302355	114.85
9/27/2011		8	5	29.909947	
9/28/2011	Finish PM	8	4	-3.812684	
9/29/2011		8			
9/30/2011		11			
10/1/2011		5			
10/2/2011		8			
10/3/2011		10			
10/4/2011		10			
10/5/2011	SLOT	8			
10/6/2011		9			
11/13/2011		8			
11/14/2011	GMD	11	5	58.371079	114.85
11/15/2011		8	5	17.568842	
11/16/2011	Finish PM	9	3	-8.284937	
11/17/2011		7			
11/18/2011		10			
11/19/2011		8			
11/20/2011		11			
11/21/2011		10			
11/22/2011		5			
11/23/2011	SLOT	8			

Tabel 4.18 Hasil Simulasi Pelaksanaan C-Check (lanjutan)

Tanggal	A/C REG	manpower	available hours	workload	Standart manhours C-
11/24/2011	GME	10	5	63.020579	114.85
11/25/2011		9	5	19.219184	
11/26/2011	Finish PM	8	3	-4.487495	
11/27/2011		7			
11/28/2011		9			
11/29/2011		10			
11/30/2011		9			
12/1/2011		5			
12/2/2011		7			
12/3/2011	SLOT	10			
12/4/2011		5			
12/5/2011	GMF	12	5	53.390974	114.85
12/6/2011	Finish PM	11	5	-0.695197	
12/7/2011		7			
12/8/2011		9			
12/9/2011		12			
12/10/2011		10			
12/11/2011		8			
12/12/2011		9			
12/13/2011		9			
12/14/2011	SLOT	11			

Remain workload dicari dengan pengurangan *workload* yang ada tiap hari dengan perkalian *manpower* dan *available hours*, apabila pada kolom *workload* bernilai 0 atau negatif maka artinya tidak ada lagi *remain workload* dan pekerjaan *C-Check* tersebut telah selesai dikerjakan. Total *workload* yang dipakai adalah 114.85 *manhours cell* yang berwarna abu-abu, sebab nilai tersebut adalah standar *manhours* untuk pelaksanaan *C-Check* yang baru.

Dari tabel 4.18 diketahui bahwa untuk melaksanakan *C-Check* pada pesawat PK-GMA adalah 4 hari, PK-GMC, PK-GMD, dan PK-GME adalah 3 hari, sedangkan untuk PK-GMF adalah 2 hari.

- Perhitungan kehilangan utilitas pesawat per bulan

Perhitungan kehilangan utilitas ini hanya dilakukan pada pesawat PK-GMA yang telah menyelesaikan jadwal pengerjaan *maintenance C-Check*, agar dapat dilakukan perbandingan kondisi eksisting dengan *progressive maintenance*. Pada tabel 4.5 diatas adalah *plan vs actual* dari pelaksanaan *C-Check* kondisi eksisting, pada tabel 4.19 dibawah ini adalah *plan vs actual* dari pelaksanaan *C-Check progressive maintenance* yang baru.

Tabel 4.19 *Plan vs Actual Pelaksanaan C-Check Progressive Maintenance*

Mei	NO	A/C REG	MAINTENANCE	PLAN				ACTUAL				TAT DEV
				START	FINISH	TAT		START	FINISH	TAT		
						MAINT	MONTH			MAINT	MONTH	
	1	GEK	ENG#2 CHANGE	5/10/2011	5/11/2011	2	2	5/27/2011	5/28/2011	2	2	0
	2	GMA	C01-CHECK (PM)	5/30/2011	6/3/2011	5	2	5/30/2011	5/31/2011	2	2	0
			TOTAL				4	TOTAL			4	0
Juni	1	GMA	C01-check	6/1/2011	6/3/2011	3	3	6/1/2011	6/2/2011	2	2	-1
	2	GMF	VVIP prep	6/9/2011	6/9/2011	1	1	6/9/2011	6/9/2011	1	1	0
	3	GFO	Prep. First revenue flig	6/18/2011	6/18/2011	1	1	6/18/2011	6/18/2011	1	1	0
	4	GFP	Prep. First revenue flig	6/24/2011	6/24/2011	1	1	6/24/2011	6/24/2011	1	1	0
				TOTAL				6	TOTAL			5

Dengan penambahan kegiatan *maintenance* lain yaitu *out of monthly plan* dan *irregularities*, sehingga TAT atau hari lamanya *maintenance* pada bulan Mei dan Juni pada kondisi eksisting dan *progressive maintenance* dapat dilihat pada tabel 4.20 dibawah ini.

Tabel 4.20 *Perbandingan Hari Maintenance*

		PLAN	ACTUAL
MEI	EKSISTING	9	35
	PM	9	37
JUNI	EKSISTING	10	17
	PM	10	14

Sedangkan untuk total kehilangan utilitas, dihitung dengan mengalikan jumlah TAT atau hari *maintenance* dengan 8.09 yaitu rata-rata utilitas perhari untuk pesawat B-737 NG (tabel 4.6) sehingga didapatkan perbandingan kehilangan jam terbang (*flighthours*) antara kondisi eksisting dengan *progressive maintenance* 4.21 dibawah ini.

Tabel 4.21 Perbandingan Kehilangan Jam Terbang

		PLAN	ACTUAL
MEI	EKSISTING	73	283
	PM	73	299
JUNI	EKSISTING	81	138
	PM	81	113

BAB V

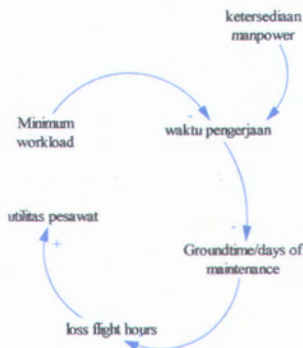
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dianalisis pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya.

5.1 Analisis Hasil Penjadwalan *Progressive Maintenance* dengan Kondisi Eksisting

5.1.1 Analisis Hubungan Minimum *Workload* dengan Utilitas Pesawat

Tujuan dari penelitian ini adalah meminimumkan jumlah *workload* di semua fase *C-Check* agar pengerjaan *item C-Check* dapat tereduksi, penurunan *workload* untuk fase *C-Check* dapat mereduksi pula kehilangan jam terbang (*flight hours*) yang disebabkan terlalu lama pesawat berada di hangar untuk pelaksanaan *maintenance*. Adapun hubungan antar variabel-variabel yang mempengaruhi digambarkan pada gambar 5.1 dibawah ini.



Gambar 5.1 Hubungan Minimum *Workload* dengan Peningkatan Utilitas

Gambar 5.1 menjelaskan bahwa nilai *workload* yang minimum berarti bahwa beban kerja yang terjadi di fase tersebut sedikit, sehingga dengan ketersediaan pekerja yang sesuai menyebabkan waktu pengerjaan *C-Check* yang berkurang dari keadaan eksisting saat *workload* atau beban kerja masih tinggi dan belum dibagi ke dalam fase-fase yang lain.

Dengan berkurangnya waktu pengerjaan dan ketersediaan manpower yang tetap menyebabkan *groundtime* pesawat juga akan berkurang sebab *groundtime* artinya adalah ketika pesawat sedang berada di hangar untuk dilakukan kegiatan *maintenance*, sehingga semakin singkat waktu pengerjaan maka semakin berkurang pula *groundtime* dari pesawat. Dengan berkurangnya *groundtime* pesawat otomatis akan mereduksi kehilangan jam terbang (*flight hours*) pesawat dan akan meningkatkan utilitas pesawat. Kehilangan jam terbang juga mengindikasikan utilitas pesawat yang berkurang, padahal dengan *PBTH rate* tertentu dalam satuan dolar per *flight hours*, apabila terlalu banyak *flight hours* yang hilang maka dapat diketahui berapa dolar yang hilang atau loss dikarenakan lamanya waktu *maintenance* yang tidak direncanakan dengan baik. Oleh karena itu, perencanaan dan penjadwalan *maintenance* yang baik harus dilakukan agar waktu pengerjaan atau *groundtime* tidak terlalu lama sehingga loss akibat *flight hours* berkurang dan utilitas pesawat meningkat.

5.1.2 Analisis Penurunan Standar Manhours Pengerjaan C-Check

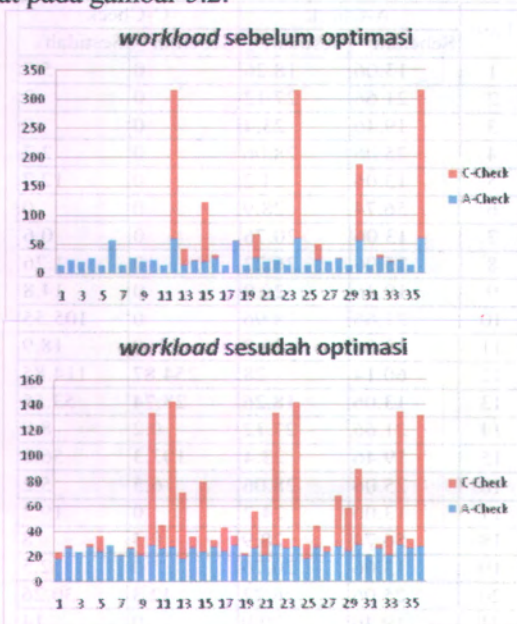
Dari hasil *output* LINGO telah didapatkan pergeseran pelaksanaan *item maintenance* yang optimum. Pada kondisi eksisting standar *manhours* pengerjaan *C-Check* adalah 254.87 *manhours*, setelah dilakukan optimasi standar *manhours* pelaksanaan *C-Check* menjadi 114.85 *manhours*, menunjukkan bahwa terjadi penurunan sebanyak 54.9% . Pada tabel 5.1 dibawah ini adalah *workload* untuk *A-Check* dan *C-Check* secara keseluruhan dari periode fase 1 sampai 36 sebelum dan sesudah di optimasi. Untuk *workload A-Check* proses optimasi tidak dibahas

pada penelitian ini, sebab perusahaan telah melakukan penjadwalan *A-Check Progressive* secara manual.

Tabel 5.1 *Workload A-Check dan C-Check Sebelum dan Sesudah Optimasi*

Fase	A-Check		C-Check	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1	13.06	18.26	0	5.7
2	21.66	27.12	0	2
3	19.46	23.4	0	0
4	25.06	28.06	0	2.7
5	13.06	24.2	0	12.7
6	56.74	28.9	0	0
7	13.06	20.76	0	0.6
8	25.06	26.22	0	1.26
9	19.46	20.9	0	14.8
10	21.66	28.96	0	105.55
11	13.06	26.7	0	18.9
12	60.14	28	254.87	114.85
13	13.06	18.26	28.74	53.55
14	21.66	27.12	0.2	8.9
15	19.46	23.4	102.3	56.8
16	25.06	28.06	6.5	5.2
17	13.06	24.2	0	19.2
18	56.74	28.9	0.5	8
19	13.06	20.76	0	2.5
20	25.06	26.22	42.3	30.26
21	19.46	20.9	0	14
22	21.66	28.96	0	105.55
23	13.06	26.7	0	8
24	60.14	28	254.87	114.56
25	13.06	18.26	0	11.29
26	21.66	27.12	28.74	17.75
27	19.46	23.4	0	5.1
28	25.06	28.06	0.2	41.2
29	13.06	24.2	0	34.9
30	56.74	28.9	130.3	60.8
31	13.06	20.76	0	0.6
32	25.06	26.22	6.5	3.36
33	19.46	20.9	1.6	15.6
34	21.66	28.96	0.5	106.05
35	13.06	26.7	0	7.1
36	60.14	28	255.37	104.16

Berdasarkan tabel 5.1 diatas diketahui bahwa terjadi penurunan *workload standar manhours* pada fase terjadinya pelaksanaan *C-Check* yaitu fase 12, 24, dan 36 sebab *workload C-Check* diratakan ke fase lain yang lebih awal untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.2.



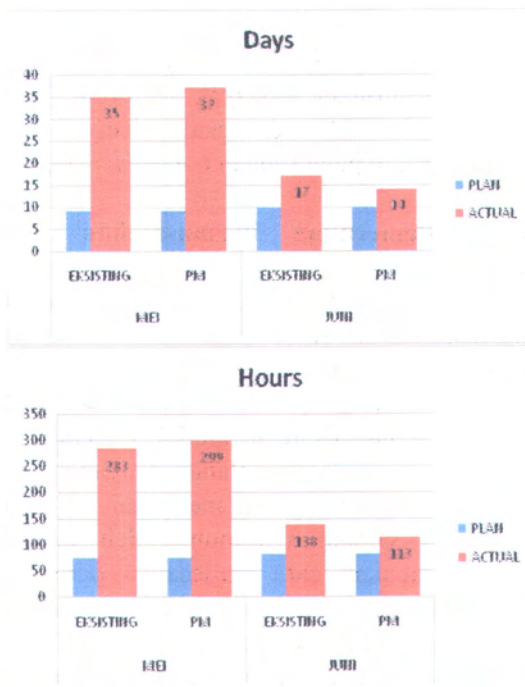
Gambar 5.2 Grafik *Workload* Sebelum dan Sesudah Optimasi

Workload yang paling besar sebelum dilakukan optimasi adalah 315.51 *manhours* yang terdiri dari *workload A-Check* dan *C-Check* yang terjadi pada fase 36, sedangkan *workload* yang paling besar sesudah dilakukan optimasi adalah 142.85 yang terjadi pada fase 12. Penurunan *workload* ini berhubungan dengan lamanya waktu yang dibutuhkan pekerja dalam mengerjakan perawatan *C-Check*, apabila *workload* berkurang sedangkan ketersediaan pekerja/*manpower* tetap, maka waktu pengerjaan akan tereduksi, hal ini nantinya akan menyebabkan waktu pengerjaan *C-Check* akan menurun dan lebih cepat sehingga

groundtime dari pesawat B-737 NG juga akan berkurang dari kondisi eksisting.

5.1.3 Analisis Kehilangan dan Peningkatan Utilitas Pesawat

Pada bab IV telah dilakukan perhitungan hari *maintenance* dan kehilangan jam terbang pada bulan Mei dan Juni akibat pelaksanaan *C-Check* eksisting dan *progressive maintenance*, dari tabel 4.20 dan tabel 4.21 dapat dibuat grafik pada gambar 5.3 dibawah ini.



Gambar 5.3 Grafik *Days of Maintenance* dan *flight hours* yang hilang

Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa dengan pelaksanaan *C-Check progressive maintenance* pada pesawat PK-GMA pada bulan Mei memang terjadi peningkatan *days of maintenance* dari 35 hari menjadi 37 hari dan *flight hours* yang hilang juga meningkat sebanyak 16 *flight hours* dikarenakan pengerjaan *C-Check* langsung dikerjakan pada tanggal 30 dan 31 Mei, sedangkan pada kondisi eksisting baru dikerjakan pada tanggal 1 Juni. Akan tetapi pengerjaan *C-Check progressive* berakhir satu hari lebih cepat dari rencana yakni pada tanggal 2 Juni, sehingga terjadi penurunan *days of maintenance* dan *flight hours* yang hilang pada bulan Juni yakni sebanyak 25 *flight hours*. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan sebanyak 16 *flight hours* dibayar dengan penurunan sebanyak 25 *flight hours*, sehingga utilitas pesawat PK-GMA meningkat sebanyak 9 *flight hours* pada bulan Mei dengan pelaksanaan *C-Check progressive*.

5.2 Analisis Pemecahan Permasalahan Menjadi Sub problem

Permasalahan penjadwalan *item progressive maintenance* ini merupakan permasalahan besar dengan matriks berukuran 321×36 yang berarti bahwa terdapat 321 *item maintenance C-Check* yang ada akan dijadwalkan pelaksanaannya kedalam 36 fase atau periode yang tersedia. Dengan model matematis yang telah dibuat, waktu komputasi permasalahan dengan *software* LINGO memakan waktu yang lama yakni mencapai 105 jam dan belum menemukan hasil *Global Optimum*, oleh karena itu pada penelitian ini digunakan cara pemecahan permasalahan besar menjadi *n sub problem* yang dicari solusi optimal untuk masing-masing *sub problem* secara independen.

Solusi yang dihasilkan, tentu saja bukan merupakan solusi yang *global optimum* untuk keseluruhan permasalahan, hanya *global optimum* untuk masing-masing *sub problem*, sebab dengan pembagian menjadi *n sub problem* tidak keseluruhan kapasitas dapat terpakai, sehingga terdapat sisa kapasitas yang sebenarnya masih dapat dimanfaatkan apabila permasalahan diselesaikan

tidak secara parsial atau terpisah.. Kondisi seperti ini, menimbulkan kesulitan tersendiri dalam penggabungan hasil dari masing-masing *sub problem*, dalam penelitian ini dikarenakan *item maintenance* yang dijadwalkan jumlahnya sangat banyak maka hanya dilakukan pengecekan terhadap variabel C_i dan C_n yang menghasilkan penjumlahan *manhours* di tiap fase melebihi dari kapasitas maksimum atau tidak, apabila tidak maka solusi gabungan tersebut dipakai apabila melebihi maka hanya pada poin yang *outlier* saja yang nilainya direvisi.

tidak secara (halaman ini sengaja dikosongkan) memindahkan kesulitan tersebut dalam penggabungan hasil dari masing-masing u_i yang dalam penelitian ini dikarenakan beberapa wawancara yang dilakukan jumlahnya sangat banyak maka hanya dilakukan per bagian terhadap variabel C_i dan C_n yang menghasilkan representasi wawancara di tiap fase penelitian dari kapasitas maksimum akan tidak, apabila tidak maka solusi lapangan tersebut dipukul apabila melebihi maka hanya pada poin yang outlier saja yang hanya ditinjau.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini telah dihasilkan model matematis untuk pengoptimalan pelaksanaan *C-Check* dari segi waktu pengerjaan.
2. Pada penelitian ini telah dibuat rancangan jadwal *item maintenance C-Check Progressive*.
3. Berdasarkan hasil *output* LINGO dari model matematis yang telah dibuat terjadi penurunan sebanyak 54.9% *workload standar manhours* dari 254.87 menjadi 114.85 *manhours* pada pelaksanaan *C-Check* dengan menggunakan *progressive maintenance* yang optimal dan terjadi peningkatan utilitas sebanyak 9 *flight hours* pada pesawat PK-GMA pada bulan Mei 2011

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Pencarian solusi yang optimum untuk keseluruhan masalah dapat menggunakan metode metaheuristik yang lebih dapat menyelesaikan permasalahan skala besar.
2. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan memasukkan konstrain ketersediaan *material, tools*, serta unsur biaya.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1

Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Pada penelitian ini telah dihasilkan model matematis untuk pengendalian pelaksanaan C-Check dari segi waktu pengerjaan.

2. Pada penelitian ini telah dibuat rancangan jadwal kerja menggunakan C-Check & Aggressive.

3. Berdasarkan hasil output LINGO dari model matematis yang telah dibuat terjadi penurunan sebanyak 24,9%

untuk waktu tunggu dari 224,87 menjadi 114,82

menyebabkan pada pelaksanaan C-Check dengan menggunakan metode matematis yang optimal dan

terjadi peningkatan utilitas sebanyak 9,11% pada

penelitian PK-11A pada bulan Mei 2011.

6.2

Saran

Penelitian yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya

adalah:

1. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan

menyediakan konstanta ketersediaan material, waktu serta

menyediakan

DAFTAR PUSTAKA

- Blazerwicz,J., et al. (2007). **Hand Book On Scheduling-From Theory to Application**. Springer. New York.
- Budiman, Arif. (2010). *Pendekatan Cross Entropy-Genetic Algorithm Untuk Permasalahan Penjadwalan Job Shop Tanpa Waktu Tunggu Pada Banyak Mesin*. Laporan Penelitian Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya
- Boeing. (Rev 2010). *Continuous Airworhtiness Maintenance Program for Boeing 737-800*.
- Chandra, Susanti. (2010). *Perancangan Alat Bantu Pengambilan Keputusan Bagi Penjadwalan Pengerjaan Komponen Unserviceable Untuk Meminimumkan Keterlambatan Turn Around Time (TAT) Studi Kasus: PT. GMF AA*. Laporan Penelitian Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya
- Hillier, F. S., & Lieberman, G.J. (2000). **Introduction to Operational Research**. Mc Graw Hill.
- Hutama, Irawan. (2009). **Pengembangan Alat Bantu Pengambilan Keputusan Untuk Crew Scheduling Pada Dinas Line Maintenance Studi Kasus: PT.GMF AA**. Laporan Penelitian Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Kinnison, Harry A. (2004). *Aviation Maintenance Management*. The Mc.Graw-Hill Companies, Inc. USA
- Moubray, John. (1997). *Reliability-centered Maintenance II second edition*. Industrial Press Inc. New York
- PT. GMF AA. (2009). *GMF Annual Report 2009*. GMF. Cengkareng-Jakarta.
- Taha, H.A. (2003). **Operations Research: As Introduction**. Mc Graw Hill. New York

Villemeur, Alain. (1992). **Reliability, Availability, Maintainability, and Safety Assessment Vol 1**. John Wiley & Sons, Inc. New York

LAMPIRAN A
ITEM C-CHECK PROGRESSIVE

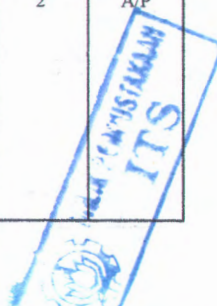
NO.	MPD	CAMP NUMBER	NO JOBCARD	TITLE	TASK	EFFECTIVITY	CAT	THRES	REPEAT	BASE INTERVAL	INITIAL	INTERVAL	PHASE	GROUP	MH TLP	SKILL
1	52-840-02	552080200	12.52.07	Aft Galley Service Door	ZGV	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	O/4800 FC 24 MO	OR	24 MO	12	1C	4.2	A/P
2	53-828-00	553110100	12.53.01	Keel Beam (Part) Sta 540 to 727	ZGV	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	24 MO O/4800 FC	OR	24 MO	12	1C	1.4	A/P
3	53-846-00	553180100	12.53.29	Lower Wing to Body Fairing - Forward of Wing Box	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	0.8	A/P
4	53-852-00	553180400	12.53.31	Lower Wing to Body Fairing - Aft of Wheel Well	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/24 MO 5500 FC	OR	24 MO	12	1C	0.7	A/P
5	53-858-00	553200100	12.53.32	Flight Control Compartment	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	5500 FC O/24 MO	OR	24 MO	12	1C	1	A/P
6	53-860-00	553200200	12.53.33	Flight Control Compartment	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC	OR	24 MO	12	1C	0.7	A/P
7	53-866-00	553210200	12.53.09	Passenger Compartment - Section 41, STA 270 to STA 360	ZGV	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	4800 FC O/24 MO	OR	24 MO	12	1C	0.66	A/P
8	53-876-00	553240200	12.53.02	Forward Passenger Compartment - Sta 360 to Sta 663.75	ZGV	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	O/4800 FC 24 MO	OR	24 MO	12	1C	1.4	A/P
9	53-882-00	553250100	12.53.36	Aft Passenger Compartment - Sta 663.75 to Aft Pressure Bulkhead	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC	OR	24 MO	12	1C	1	A/P
10	53-884-00	553250200	12.53.10	Aft Passenger Compartment - STA 663.75 to Aft Pressure Bulkhead	ZGV	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	24 MO O/4800 FC	OR	24 MO	12	1C	1	A/P
11	53-896-00	553290100	12.53.37	Area Aft of Pressure Bulkhead	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	0.8	A/P
12	53-898-00	553300100	12.53.11	Stabilizer Torsion Box Compartment	ZGV	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	24 MO O/4800 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	0.4	A/P
13	20-130-01	555080100	12.20.04	Bonding Straps GVI - Left Engine	GVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	2.5	A/P
14	20-130-02	555081100	12.20.05	Bonding Straps GVI - Right Engine	GVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	2.5	A/P
15	55-804-00	555110100	12.55.01	Vertical Fin - Leading Edge (Only if HF System Installed)	ZGV	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	O/4800 FC 24 MO	OR	24 MO	12	1C	0.8	A/P
16	55-810-00	555120100	12.55.02	Vertical Fin - Front Spar to Rear Spar	ZGV	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	24 MO O/4800 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	4.4	A/P
17	55-814-00	555130100	12.55.03	Vertical Fin - Rear Spar to Trailing Edge	ZGV	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	24 MO O/4800 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	2.8	A/P
18	55-828-01	555180100	12.55.05	Horizontal Stabilizer - Rear Spar to Trailing Edge - Left	ZGV	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	24 MO O/4800 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	5.2	A/P
19	55-830-01	555180200	12.55.09	Horizontal Stabilizer - Rear Spar to Trailing Edge - Left	ZGV	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	O/4800 FC 24 MO	OR	24 MO	12	1C	0.14	A/P
20	55-832-01	555190100	12.55.10	Horizontal Stabilizer - Elevator - Left	ZGV	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	O/4800 FC 24 MO	OR	24 MO	12	1C	0.14	A/P
21	55-842-02	555230100	12.55.07	Horizontal Stabilizer - Rear Spar to Trailing Edge - Right	ZGV	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	24 MO O/4800 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	5.2	A/P
22	55-844-02	555240100	12.55.12	Horizontal Stabilizer - Rear Spar to Trailing Edge - Right	ZGV	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	O/4800 FC 24 MO	OR	24 MO	12	1C	0.14	A/P
23	55-846-02	555240200	12.55.13	Horizontal Stabilizer - Elevator - Right	ZGV	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	O/4800 FC 24 MO	OR	24 MO	12	1C	0.14	A/P
24	57-810-01	557040200	12.57.54	Krueger Flaps No. 1 and 2 - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC	OR	24 MO	12	1C	0.2	A/P
25	57-812-01	557050100	12.57.53	Leading Edge to Front Spar - Outboard of Nacelle Strut - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC	OR	24 MO	12	1C	0.2	A/P

LAMPIRAN A
ITEM C-CHECK PROGRESSIVE

NO.	MPD	CAMP NUMBER	NO JOBCARD	TITLE	TASK	EFFECTIVITY	CAT	THRES	REPEAT	BASE INTERVAL	INITIAL	INTERVAL	PHASE	GROUP	MH TLP	SKILL
26	57-814-01	557050200	12.57.52	Leading Edge to Front Spar - Outboard of Nacelle Strut - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	8.4	A/P
27	57-838-01	557120200	12.57.45	Fairing Flap Support No. 3 - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	0.2	A/P
28	57-842-01	557120400	12.57.43	Fairing Flap Support No. 2 - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	0.2	A/P
29	57-844-01	557120500	12.57.42	Fairing Flap Support No. 1 - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	0.1	A/P
30	57-846-01	557120600	12.57.41	Fairing Flap Support No. 1 - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	0.2	A/P
31	57-852-01	557150100	12.57.39	Inboard Spoiler No. 6 - L. Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	0.2	A/P
32	57-854-01	557160100	12.57.38	Inboard Flaps - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	0.2	A/P
33	57-858-01	557190100	12.57.37	Rear Spar to T.E. - Outbd of Inbd Flap - Inbd of Fixed T.E. - L. Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	0.4	A/P
34	57-868-01	557220300	12.57.33	Fixed Trailing Edge - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	1.3	A/P
35	57-880-02	557260200	12.57.09	Krueger Flaps No. 3 and 4 - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	0.2	A/P
36	57-882-02	557270100	12.57.10	Leading Edge to Front Spar - Outbd of Nacelle Strut - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	1.2	A/P
37	57-884-02	557270200	12.57.11	Leading Edge to Front Spar - Outbd of Nacelle Strut - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	8.2	A/P
38	57-908-02	557340200	12.57.17	Fairing Flap Support No. 6 - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	0.2	A/P
39	57-912-02	557340400	12.57.19	Fairing Flap Support No. 7 - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	0.2	A/P
40	57-914-02	557340500	12.57.20	Fairing Flap Support No. 8 - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	0.1	A/P
41	57-916-02	557340600	12.57.21	Fairing Flap Support No. 8 - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	0.2	A/P
42	57-922-02	557360100	12.57.23	Inboard Spoiler No. 7 - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	0.2	A/P
43	57-924-02	557370100	12.57.24	Inboard Flaps - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	0.2	A/P
44	57-928-02	557390100	12.57.25	Rear Spar to T.E. - Outbd of Inbd Flap - Inbd of Fixed T.E. - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	0.4	A/P
45	57-938-02	557420300	12.57.29	Fixed Trailing Edge - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 24 MO	5500 FC 24 MO	O/24 MO 5500 FC NOTE	OR	24 MO	12	1C	1.3	A/P
46	27-150-00	1222140100	12.27.93	Left Wing Flap Drive Torque Tube Supports	LUB	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	O/4800 FC 24 MO	OR	24 MO	12	1C	0.2	A/P
47	27-178-00	1222200100	12.27.86	Alternate Flap Drive Gearbox Servicing	SVC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.4	A/P
48	27-107-00	1222260100	12.27.76	Stabilizer Trim Brake Servicing	SVC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.4	A/P
49	56-010-00	1225010100	12.56.01	Control Cabin Sliding Windows	LUB	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	1	A/P
50	52-010-00	1225020100	12.52.41	Forward Entry Door Lubrication	LUB	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	3	A/P

LAMPIRAN A
ITEM C-CHECK PROGRESSIVE

NO.	MPD	CAMP NUMBER	NO JOBCARD	TITLE	TASK	EFFECTIVITY	CAT	THRES	REPEAT	BASE INTERVAL	INITIAL	INTERVAL	PHASE	GROUP	MH TLP	SKILL
51	52-120-00	1225060100	12.52.45	E/E Access Door Lubrication	LUB	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	1	A/P
52	27-226-00	2020010100	12.27.15	Flight Control Cables - Left Main Gear Well	DVI	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	O/4800 FC 24 MO	OR	24 MO	12	1C	1	A/P
53	32-440-00	2020020100	12.32.01	Control Cables - NLG	DVI	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	O/4800 FC 24 MO	OR	24 MO	12	1C	1	A/P
54	21-010-00	2125010100	12.21.06	Recirculation Fan Hepa Filter(s)	DIS	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	7.4	A/P
55	21-040-00	2127030100	12.21.07	E/E Cooling Supply Fan Filter	DIS	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.2	A/P
56	27-094-00	2211010100	12.27.74	Elevator Autopilot Servo Pressure Regulator	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.6	A/P
57	23-050-00	2371020100	12.23.05	Voice Recorder for Audio Fidelity	FNC	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	0.6	E/A
58	25-045-00	2522000100	26.25.15	Passenger Compartment Seats	VCK	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	2	A/P
59	25-330-00	2564060100	12.25.26	Power Megaphones	OPC	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	0.1	A/P
60	25-370-00	2564090100	12.25.27	Detachable Emergency Equipment	VCK	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	0.1	A/P
61	25-400-00	2564120100	12.25.20	Smoke Hoods	DVI	ALL		24 MO	24 MO	24 MO	IN	24 MO	12	1C	0.1	A/P
62	25-230-00	2566020100	12.25.28	Fwd Entry Emergency Escape System Compartment/Components	DVI	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	1	A/P
63	25-150-00	2571010100	12.25.24	Inspect Electronic Compartment Moisture Shrouds	GVI	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	0.2	A/P
64	26-010-00	2614010100	12.26.13	Lavatory Smoke Detector	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	1.2	A/P
65	26-020-00	2614020100	12.26.12	Lavatory Smoke Detector Grill Cleaning	RST	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	1	A/P
66	26-080-00	2621030100	12.26.07	Engine Fire Extinguishing System Squib Circuit	FNC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.2	E/A
67	29-100-00	2621060100	12.29.16	A&B System Engine Pump (EDP) Shutoff Valves	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	2.3	E/A
68	26-110-00	2621070100	12.26.08	Engine Fire Handle for Engine Shutdown and Isolation	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	2.4	E/A
69	26-150-00	2621100100	12.26.09	Engine Fire Extinguisher Distribution System	FNC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	6	A/P
70	26-170-00	2621100200	12.26.10	Engine Fire Extinguisher Distribution System	GVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	4	A/P
71	26-220-00	2622030100	12.26.14	APU Fire Extinguishing System Squib Circuit	FNC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.3	E/A
72	26-230-00	2622040100	12.26.15	APU Fire Handle for APU Shutdown and Isolation	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.2	E/A
73	26-250-00	2622050100	12.26.11	APU Remote Control Panel	GVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.7	A/P
74	26-280-00	2622070100	12.26.11	APU Fire Extinguisher Distribution System	DVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.2	A/P
75	26-370-00	2623050100	12.26.16	Cargo Fire Extinguishing Arm/Discharge Switches	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.2	A/P
76	26-400-00	2623070100	12.26.17	Cargo Fire Extinguishing 60-Minute Timer	FNC	PK-GMI PK-GMG PK-GMH PK-GME PK-GMF PK-GMD PK-GMC PK-GMA PK-GFG PK-GFF		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	2	A/P



LAMPIRAN A
ITEM C-CHECK PROGRESSIVE

NO.	MPD	CAMP NUMBER	NO JOBCARD	TITLE	TASK	EFFECTIVITY	CAT	THRES	REPEAT	BASE INTERVAL	INITIAL	INTERVAL	PHASE	GROUP	MH TLP	SKILL
77	27-033-00	2709010100	26.27.01	Left Wing Aileron Tab Freeplay Inspection	FNC	ALL		8000 FH	8000 FH	O/24 MO 8000 FH	OR	24 MO	12	1C	2	A/P
78	27-012-00	2711020100	12.27.47	Aileron Transfer Mechanism	GVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.5	A/P
79	27-028-00	2711060100	12.27.48	Aileron Feel and Centering Springs	DVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.2	A/P
80	27-030-00	2711070100	12.27.49	Full Range Aileron Travel	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.2	A/P
81	27-038-00	2721020100	12.27.50	Forward Rudder Mechanical Control Path	GVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.6	A/P
82	27-058-00	2721080100	12.27.59	Standby Rudder PCU Attachment Points	DVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.5	A/P
83	27-060-00	2721090100	12.27.60/61	Wheel to Rudder Interconnect	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.1	A/P
84	27-062-00	2721100100	12.27.62	Rudder Trim Travel	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.1	A/P
85	27-068-00	2731010100	12.27.66	Elevator Feel Shift Function	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	1.6	A/P
86	27-073-00	2731020100	12.27.67	Elevator Mechanical Control Path	GVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	1.2	A/P
87	27-074-00	2731030100	12.27.68	Elevator Range of Travel	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.3	A/P
88	27-075-01	2731040100	12.27.69	Left Elevator Balance Weight and Tab Control Mechanism	GVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	4	A/P
89	27-075-02	2731041100	12.27.70	Right Elevator Balance Weight and Tab Control Mechanism	GVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	4	A/P
90	27-080-00	2731060100	12.27.72	Elevator Pitot Static Tube	FNC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	1.2	A/P
91	27-088-00	2732010100	12.27.46	Stall Warning System	FNC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.7	A/P
92	27-106-00	2741010100	12.27.75	Secondary Stabilizer Trim Brake	FNC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.8	A/P
93	27-112-00	2741040100	12.27.77	Stabilizer Trim Limit Switches	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.8	A/P
94	27-118-00	2741070100	12.27.80	Stabilizer Trim Override Switch	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.6	A/P
95	27-120-00	2741080100	12.27.81	Stabilizer Trim Forward Mechanism	DVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.6	A/P
96	27-122-00	2741090100	12.27.83	Stabilizer Trim Switches	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.1	A/P
97	27-158-00	2751030100	12.27.84	Alternate Flap Drive System	FNC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.2	A/P
98	27-164-00	2751060100	12.27.85	Flap Uncommanded Motion Protection	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.6	A/P
99	27-121-00	2762010100	12.27.82	Forward Stabilizer Trim Mechanism and the Speedbrake Lever Assembly	GVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.8	A/P
100	27-188-00	2762020100	12.27.88	Speedbrake RTO System	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.6	A/P
101	27-190-00	2762030100	12.27.89	Speedbrake Extended Light	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	1.6	A/P
102	27-214-00	2781020100	12.27.90	Leading Edge Standby Actuation	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.2	A/P
103	28-125-00	2822070100	12.28.07	Engine Fuel Spar and APU Shutoff Valve Battery	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.2	A/P
104	28-050-00	2822080100	26.28.05	ENGINE FUEL SUCTION	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	4	A/P
105	28-080-00	2841010100	12.28.06	Operationally (Bite) Check the Fuel Quantity Indicating System	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	1.1	E/A
106	29-200-00	2921020100	12.29.14	Standby Hydraulic Electric Motor Driven Pump	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.6	A/P
107	29-250-00	2922010100	12.29.15	Power Transfer Unit Control System	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.6	A/P
108	31-010-00	3151010100	12.31.08	Aural Warning System	FNC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.4	E/A
109	33-020-00	3351020100	12.33.03	Emergency Lighting Switch Operational Test	OPC	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	0.2	E/A
110	33-060-00	3351040100	12.33.04	Emergency Lighting - Battery Pack Restoration	RST	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	0.5	E/A

LAMPIRAN A
ITEM C-CHECK PROGRESSIVE

NO.	MPD	CAMP NUMBER	NO JOBCARD	TITLE	TASK	EFFECTIVITY	CAT	THRES	REPEAT	BASE INTERVAL	INITIAL	INTERVAL	PHASE	GROUP	MH TLP	SKILL
111	34-010-00	3411010100	12.34.01	Pitot Static System Leak Check	FNC	ALL		24 MO	24 MO	24 MO	IN	24 MO	12	1C	1	E/A
112	34-020-00	3411010200	12.34.02	Pitot Static System Leak Check	FNC	ALL		24 MO	24 MO	24 MO	IN	24 MO	12	1C	1	E/A
113	34-030-00	3411010300	12.34.03	Pitot Static System Leak Check	FNC	ALL		24 MO	24 MO	24 MO	IN	24 MO	12	1C	1	E/A
114	34-040-00	3411010400	12.34.04	Pitot Static System Leak Check	FNC	ALL		24 MO	24 MO	24 MO	IN	24 MO	12	1C	1	E/A
115	34-050-00	3411010500	12.34.05	Pitot Static System Leak Check	FNC	ALL		24 MO	24 MO	24 MO	IN	24 MO	12	1C	1	E/A
116	34-060-00	3411010600	12.34.06	Pitot Static System Leak Check	FNC	ALL		24 MO	24 MO	24 MO	IN	24 MO	12	1C	1	E/A
117	34-070-00	3411020100	12.34.07	Pitot Probes	DVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.2	E/A
118	34-080-00	3411030100	12.34.08	Static Ports	DVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.2	E/A
119	34-090-00	3411040100	12.34.09	Pitot Systems	DVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.6	E/A
120	31-030-00	3416010100	12.31.03	Mach/Airspeed System 1 and 2 Discrete Outputs	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.4	E/A
121	34-110-00	3453010100	12.34.10	ATC System Functional Check	FNC	ALL		24 MO	24 MO	24 MO	IN	24 MO	12	1C	2	E/A
122	49-010-00	4913010100	12.49.16	APU Mounts	GVI	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	0.3	A/P
123	52-220-00	5222020100	12.52.46	Automatic Emergency Door Operational Check	OPC	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	0.25	A/P
124	52-230-00	5222030100	12.52.47	Inspection of Automatic Emergency Exit Door Components	DVI	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	1	A/P
125	52-240-00	5222040100	12.52.49	Automatic Emergency Exit Door Flight Lock Operational Check	OPC	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	1	A/P
126	52-250-00	5222050100	12.52.51	Automatic Emergency Door Flight Lock Inspection	DVI	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	1.5	A/P
127	52-260-00	5222060100	12.52.53	Automatic Emergency Door Pressure Seal Inspection	GVI	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	0.8	A/P
128	52-410-00	5251050100	12.52.40	Deny Time Delay and Deny Function	FNC	NOTE		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	1	A/P
129	56-030-00	5612010100	12.56.02	Control Cabin Sliding Windows	OPC	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	0.5	A/P
130	56-050-00	5612030100	12.56.03	Control Cabin Sliding Windows	GVI	ALL NOTE		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	0.5	A/P
131	72-080-01	7111030100	12.72.21	Left Engine Fan Inlet Attachment Bolts	VCK	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	1	A/P
132	72-080-02	7111031100	12.72.22	Right Engine Fan Inlet Attachment Bolts	VCK	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	1	A/P
133	72-090-01	7121010100	12.72.19	Attachment Bolts for the Left Forward Engine Mount	VCK	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	1	A/P
134	72-090-02	7121011100	12.72.20	Attachment Bolts for the Right Forward Engine Mount	VCK	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	1	A/P
135	71-050-01	7171010200	12.71.05	GVI Left Engine Drain Lines	GVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	3.4	A/P
136	71-050-02	7171011200	12.71.06	GVI Right Engine Drain Lines	GVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	3.4	A/P
137	72-120-01	7200010100	12.72.15	Left Engine Stage 2, 4, 6 and 8 HPC Blades	DVI	ALL		7500 FH 6000 FC	7500 FH 6000 FC	7500 FH Q/7500 FH 6000 FC	OR	7500 FH	12	1C	5	A/P
138	72-120-02	7200011100	12.72.16	Right Engine Stage 2, 4, 6 and 8 HPC Blades	DVI	ALL		7500 FH 6000 FC	7500 FH 6000 FC	7500 FH Q/7500 FH 6000 FC	OR	7500 FH	12	1C	5	A/P
139	72-070-01	7220010100	12.72.23	Left Engine Transfer/Accessory Gearbox Mount Flanges	VCK	ALL		7500 FH 6000 FC	7500 FH 6000 FC	7500 FH 6000 FC Q/7500 FH	OR	7500 FH	12	1C	1	A/P
140	72-070-02	7220011100	12.72.24	Right Engine Transfer/Accessory Gearbox Mount Flanges	VCK	ALL		7500 FH 6000 FC	7500 FH 6000 FC	7500 FH 6000 FC Q/7500 FH	OR	7500 FH	12	1C	1	A/P
141	72-110-01	7223020100	12.72.17	Left Engine Thrust Mount Fittings	VCK	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	3	A/P
142	72-110-02	7223021100	12.72.18	Right Engine Thrust Mount Fittings	VCK	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	3	A/P
143	72-300-01	7256010100	12.72.13	Left Engine Stage Aft Mounts Clevis	VCK	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	3	A/P
144	72-300-02	7256011100	12.72.14	Right Engine Stage Aft Mounts Clevis	VCK	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	3	A/P
145	72-340-01	7260010100	12.72.11	Left Engine AGB and TGB Attachment Flanges	VCK	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	1	A/P

LAMPIRAN A
ITEM C-CHECK PROGRESSIVE

NO.	MPD	CAMP NUMBER	NO JOBCARD	TITLE	TASK	EFFECTIVITY	CAT	THRES	REPEAT	BASE INTERVAL	INITIAL	INTERVAL	PHASE	GROUP	MH TLP	SKILL
146	72-340-02	7260011100	12.72.12	Right Engine AGB and TGB Attachment Flanges	VCK	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	1	A/P
147	78-020-01	7811010100	12.78.18	Left Engine Labyrinth Seals	VCK	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	3	A/P
148	78-020-02	7811011100	12.78.19	Right Engine Labyrinth Seals	VCK	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	3	A/P
149	78-050-01	7831010100	12.78.16	Left Engine T/R Inner Wall	VCK	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	3	A/P
150	78-050-02	7831011100	12.78.17	Right Engine T/R Inner Wall	VCK	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	3	A/P
151	78-060-01	7831020100	12.78.14	Left Engine Drag Link's Spherical Bearing	DVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	7	A/P
152	78-060-02	7831021100	12.78.15	Right Engine Drag Link's Spherical Bearing	DVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	7	A/P
153	78-070-01	7831030100	12.78.12	Left Engine Blocker Doors	VCK	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	3.2	A/P
154	78-070-02	7831031100	12.78.13	Right Engine Blocker Doors	VCK	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	3.2	A/P
155	78-080-01	7831040100	12.78.10	Left Engine Bullnose Seal and Retainer	VCK	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	3	A/P
156	78-080-02	7831041100	12.78.11	Right Engine Bullnose Seal and Retainer	VCK	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	3	A/P
157	78-100-01	7831050200	12.78.08	Left Engine T/R Fire Seal	DVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	3.2	A/P
158	78-100-02	7831051200	12.78.09	Right Engine T/R Fire Seal	DVI	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	3.2	A/P
159	78-130-01	7831080100	12.78.06	Left Engine"Reverser"Light Indication System	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.7	A/P
160	78-130-02	7831081100	12.78.07	Right Engine"Reverser"Light Indication System	OPC	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.7	A/P
161	79-010-01	7921010100	12.79.05	Oil Supply Filter Element - Left Engine	DIS	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.8	A/P
162	79-010-02	7921011100	12.79.06	Oil Supply Filter Element - Right Engine	DIS	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.8	A/P
163	79-040-01	7921020100	12.79.03	Oil Scavenge Filter Element - Left Engine	DIS	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.8	A/P
164	79-040-02	7921021100	12.79.04	Oil Scavenge Filter Element - Right Engine	DIS	ALL		7500 FH	7500 FH	7500 FH	IN	7500 FH	12	1C	0.8	A/P
165	27-132-00	1222070100	26.27.20	Flap Power Drive Unit	SVC	ALL		5000 FC	5000 FC	5000 FC	IN	5000 FC	13	1C	0.6	A/P
166	27-140-01	1222100100	26.27.21	Left Wing Flap Transmission Oil Level	SVC	ALL		5000 FC	5000 FC	5000 FC	IN	5000 FC	13	1C	0.6	A/P
167	27-140-02	1222101100	26.27.22	Right Wing Flap Transmission Oil Level	SVC	ALL		5000 FC	5000 FC	5000 FC	IN	5000 FC	13	1C	0.6	A/P
168	24-130-00	2413000100	12.24.07	External Power Receptacle (Wear Check)	FNC	ALL		5000 FC	5000 FC	5000 FC	IN	5000 FC	13	1C	0.36	E/A
169	24-140-00	2414000100	12.24.08	External Power Receptacle (Inspection)	DVI	ALL		5000 FC	5000 FC	5000 FC	IN	5000 FC	13	1C	0.28	E/A
170	27-035-00	2709020100	26.27.44	Left Wing Aileron Surface Freeplay Inspection	FNC	ALL		8000 FH	8000 FH	8000 FH	IN	8000 FH	13	1C	2	A/P
171	27-034-01	2711090100	26.27.45	Left Wing Aileron Balance Bay Seals	DVI	ALL		8000 FH 3 YR	8000 FH 3 YR	8000 FH 8000 FH	OR	8000 FH	13	1C	4	A/P
172	27-034-02	2711091100	26.27.45	Right Wing Aileron Balance Bay Seals	DVI	ALL		8000 FH 3 YR	8000 FH 3 YR	8000 FH O/8000 FH	OR	8000 FH	13	1C	4	A/P
173	27-064-00	2721110100	26.27.02	Rudder Surface Freeplay	FNC	ALL		8000 FH	8000 FH	8000 FH	IN	8000 FH	13	1C	1	A/P
174	27-098-01	2731150100	26.27.10	Left and Right Elevator Surface Freeplay Check	FNC	ALL		8000 FH	8000 FH	8000 FH	IN	8000 FH	13	1C	2	A/P
175	29-020-00	2911010100	26.29.01	Hydraulic System"A"Pressure Filter Elements (EMDP Pumps)	DIS	ALL		8000 FH	8000 FH	8000 FH	IN	8000 FH	13	1C	0.4	A/P
176	29-040-00	2911030100	26.29.03	Hydraulic System"A"Pressure Filter Elements (EDP Pumps)	DIS	ALL		8000 FH	8000 FH	8000 FH	IN	8000 FH	13	1C	0.4	A/P
177	32-240-00	3231020100	26.32.01	Landing Gear Transfer Valve	OPC	ALL		8000 FH	8000 FH	8000 FH	IN	8000 FH	13	1C	0.9	A/P
178	35-080-00	3522030100	26.35.02	Passenger Oxygen System	OPC	ALL		8000 FH	8000 FH	8000 FH	IN	8000 FH	13	1C	3	A/P
179	35-090-00	3522040100	26.35.03	Passenger Oxygen Masks	VCK	ALL		8000 FH	8000 FH	8000 FH	IN	8000 FH	13	1C	1	A/P
180	35-100-00	3531010100	26.35.04	Portable Oxygen Cylinders	VCK	ALL		8000 FH	8000 FH	8000 FH	IN	8000 FH	13	1C	0.2	A/P

LAMPIRAN A
ITEM C-CHECK PROGRESSIVE

NO.	MPD	CAMP NUMBER	NO JOBCARD	TITLE	TASK	EFFECTIVITY	CAT	THRES	REPEAT	BASE INTERVAL	INITIAL	INTERVAL	PHASE	GROUP	MH TLP	SKILL
181	52-110-00	5231020100	26.52.01	Forward Cargo Compartment Door Snubber	OPC	ALL		8000 FH	8000 FH	8000 FH	IN	8000 FH	13	1C	0.15	A/P
182	52-140-00	5248020100	26.52.03	Forward Access Door Seal	GVI	ALL		8000 FH	8000 FH	8000 FH	IN	8000 FH	13	1C	0.3	A/P
183	72-100-01	7223010100	26.72.01	Left Engine Attachment Bolts for the Thrust Mount Fittings	VCK	ALL		5000 FC	5000 FC	5000 FC	IN	5000 FC	13	1C	3	A/P
184	72-100-02	7223011100	26.72.02	Right Engine Attachment Bolts for the Thrust Mount Fittings	VCK	ALL		5000 FC	5000 FC	5000 FC	IN	5000 FC	13	1C	3	A/P
185	25-390-00	2564110100	26.25.06	Emergency Flashlights Batteries	DIS	ALL		28 MO	28 MO	28 MO	IN	28 MO	14	1C	0.2	A/P
186	32-806-01	532030100	12.32.28	Left Main Landing Gear and Landing Gear Doors	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC NOTE	OR	30 MO	15	1C	0.1	A/P
187	32-810-02	532031100	12.32.29	Right Main Landing Gear and Landing Gear Doors	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO O/5500 FC NOTE	OR	30 MO	15	1C	0.1	A/P
188	52-804-02	552020200	12.52.21	Forward Cargo Door	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	1.2	A/P
189	52-808-02	552021200	12.52.22	Aft Cargo Door	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	1.2	A/P
190	52-812-01	552030200	12.52.23	Forward Passenger Door	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	4.1	A/P
191	52-814-01	552040100	12.52.24	Automatic Overwing Exit	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.1	A/P
192	52-818-01	552041100	12.52.25	Automatic Overwing Exit	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO O/5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.1	A/P
193	52-824-01	552050200	12.52.26	Aft Passenger Door	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	4.1	A/P
194	52-830-02	552070100	12.52.27	Automatic Overwing Exit	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.1	A/P
195	52-834-02	552071100	12.52.28	Automatic Overwing Exit	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO O/5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.1	A/P
196	53-802-00	553020100	12.53.21	Radome	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	1.3	A/P
197	53-804-00	553030100	12.53.22	Area Forward of Nose Wheel Well	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.3	A/P
198	53-806-00	553030200	12.53.23	Area Above and Outboard of Nose Wheel Well	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC NOTE	OR	30 MO	15	1C	4.5	A/P
199	53-808-00	553040100	12.53.24	Electrical and Electronics Compartment	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC NOTE	OR	30 MO	15	1C	0.6	A/P
200	53-810-00	553040200	12.53.25	Electrical and Electronics Compartment Access Door	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.2	A/P
201	53-822-00	553080100	12.53.26	Air Conditioning Distribution Bay	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC NOTE	OR	30 MO	15	1C	0.4	A/P
202	53-838-00	553140100	12.53.27	Aft Cargo Compartment Vacuum Waste Compartment	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.6	A/P
203	53-842-00	553160100	12.53.28	Aft Cargo Compartment Equipment Bay	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	5500 FC O/30 MO	OR	30 MO	15	1C	1.1	A/P
204	53-848-00	553180200	12.53.30	Lower Wing to Body Fairing - Under Wing Box	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC NOTE	OR	30 MO	15	1C	1.3	A/P
205	53-864-00	553210100	12.53.34	Passenger Compartment - Aft of Control Compartment to Fwd Entry Door	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	5500 FC O/30 MO	OR	30 MO	15	1C	1	A/P
206	53-874-00	553240100	12.53.35	Forward Passenger Compartment - Sta 360 to Sta 663.75	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	1	A/P
207	53-900-00	553310100	12.53.38	APU Compartment	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC NOTE	OR	30 MO	15	1C	0.6	A/P
208	53-902-00	553320100	12.53.39	Tail Cone	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC NOTE	OR	30 MO	15	1C	0.6	A/P
209	53-904-01	553330100	12.53.40	Flap Support No. 4 - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/5500 FC 30 MO NOTE	OR	30 MO	15	1C	0.7	A/P
210	53-906-02	553331100	12.53.41	Flap Support No. 5 - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/5500 FC 30 MO NOTE	OR	30 MO	15	1C	0.7	A/P

LAMPIRAN A
ITEM C-CHECK PROGRESSIVE

NO.	MPD	CAMP NUMBER	NO JOBCARD	TITLE	TASK	EFFECTIVITY	CAT	THRES	REPEAT	BASE INTERVAL	INITIAL	INTERVAL	PHASE	GROUP	MH TLP	SKILL
211	54-800-01	554010100	12.54.13	Forward Strut Fairing - Engine No. 1	ZGV	ALL		9000 FC 30 MO	9000 FC 30 MO	O/9000 FC 30 MO NOTE	OR	30 MO	15	1C	6.4	A/P
212	54-802-01	554020100	12.54.07	Fan Cowl Support Beam - Engine No. 1	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC NOTE	OR	30 MO	15	1C	1.6	A/P
213	54-804-01	554030100	12.54.08	Strut Torque Box - Engine No. 1	ZGV	ALL		9000 FC 30 MO	9000 FC 30 MO	O/30 MO 9000 FC NOTE	OR	30 MO	15	1C	2	A/P
214	54-806-01	554040100	12.54.10	Aft Strut Fairing - Engine No. 1	ZGV	ALL		9000 FC 30 MO	9000 FC 30 MO	O/30 MO 9000 FC NOTE	OR	30 MO	15	1C	2	A/P
215	54-808-02	554050100	12.54.14	Forward Strut Fairing - Engine No. 2	ZGV	ALL		9000 FC 30 MO	9000 FC 30 MO	O/30 MO 9000 FC NOTE	OR	30 MO	15	1C	6.4	A/P
216	54-810-02	554060100	12.54.09	Fan Cowl Support Beam - Engine No. 2	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC NOTE	OR	30 MO	15	1C	1.6	A/P
217	54-812-02	554070100	12.54.11	Strut Torque Box - Engine No. 2	ZGV	ALL		9000 FC 30 MO	9000 FC 30 MO	O/30 MO 9000 FC NOTE	OR	30 MO	15	1C	2	A/P
218	54-814-02	554080100	12.54.12	Aft Strut Fairing - Engine No. 2	ZGV	ALL		9000 FC 30 MO	9000 FC 30 MO	O/30 MO 9000 FC NOTE	OR	30 MO	15	1C	2	A/P
219	55-802-00	555100100	12.55.15	Vertical Fin - Dorsal Fin	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.2	A/P
220	55-806-00	555110200	12.55.16	Vertical Fin - Leading Edge	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.2	A/P
221	55-812-00	555120200	12.55.17	Vertical Fin - Front Spar to Rear Spar	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.2	A/P
222	55-816-00	555130200	12.55.18	Vertical Fin - Rear Spar to Trailing Edge	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.2	A/P
223	55-818-00	555140100	12.55.19	Rudder	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.2	A/P
224	55-820-00	555150100	12.55.20	Vertical Fin Tip	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.1	A/P
225	55-822-01	555160100	12.55.21	Horizontal Stabilizer - Leading Edge - Left	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.2	A/P
226	55-834-01	555200100	12.55.22	Horizontal Stabilizer - Stabilizer Tip - Left	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.2	A/P
227	55-836-02	555210100	12.55.23	Horizontal Stabilizer - Leading Edge - Right	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.2	A/P
228	55-848-02	555250100	12.55.24	Horizontal Stabilizer - Stabilizer Tip - Right	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.2	A/P
229	57-804-01	557030100	12.57.57	Leading Edge to Front Spar - Inboard of Nacelle Strut - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.2	A/P
230	57-806-01	557030200	12.57.56	Leading Edge to Front Spar - Inboard of Nacelle Strut - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC NOTE	OR	30 MO	15	1C	2	A/P
231	57-808-01	557040100	12.57.55	Krueger Flaps No. 1 and 2 - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.1	A/P
232	57-816-01	557060100	12.57.51	Slats No. 1, 2, 3, 4 - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.4	A/P
233	57-824-01	557080200	12.57.50	Center Fuel Tank - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	2.5	A/P
234	57-828-01	557090200	12.57.49	Main Fuel Tank - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	1	A/P
235	57-832-01	557100200	12.57.48	Surge Tank - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.1	A/P

LAMPIRAN A
ITEM C-CHECK PROGRESSIVE

NO.	MPD	CAMP NUMBER	NO JOBCARD	TITLE	TASK	EFFECTIVITY	CAT	THRES	REPEAT	BASE INTERVAL	INITIAL	INTERVAL	PHASE	GROUP	MH TLP	SKILL
236	57-834-01	557110100	12.57.47	Dry Bay - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.2	A/P
237	57-836-01	557120100	12.57.46	Fairing Flap Support No. 3 - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.1	A/P
238	57-840-01	557120300	12.57.44	Fairing Flap Support No. 2 - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.1	A/P
239	57-848-01	557130100	12.57.40	Rear Spar to Landing Gear Support Beam - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.4	A/P
240	57-860-01	557200100	12.57.36	Spoilers No. 1, 2, 3, 4, 5 - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.5	A/P
241	57-862-01	557210100	12.57.35	Outboard Flaps - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.5	A/P
242	57-864-01	557220100	12.57.34	Fixed Trailing Edge - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.1	A/P
243	57-870-01	557230100	12.57.32	Aileron - Left Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.2	A/P
244	57-874-02	557250100	12.57.06	Leading Edge to Front Spar - Inbd of Nacelle Strut - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.2	A/P
245	57-876-02	557250200	12.57.07	Leading Edge to Front Spar - Inbd of Nacelle Strut - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC NOTE	OR	30 MO	15	1C	1.7	A/P
246	57-878-02	557260100	12.57.08	Krueger Flaps No. 3 and 4 - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.2	A/P
247	57-886-02	557280100	12.57.31	Slats No. 5, 6, 7, 8, - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.4	A/P
248	57-894-02	557300200	12.57.12	Center Fuel Tank - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.1	A/P
249	57-898-02	557310200	12.57.13	Main Fuel Tank - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	1	A/P
250	57-902-02	557320200	12.57.14	Surge Tank - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.1	A/P
251	57-904-02	557330100	12.57.15	Dry Bay - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.2	A/P
252	57-906-02	557340100	12.57.16	Fairing Flap Support No. 6 - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.1	A/P
253	57-910-02	557340300	12.57.18	Fairing Flap Support No. 7 - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.1	A/P
254	57-918-02	557350100	12.57.22	Rear Spar to Landing Gear Support Beam - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.4	A/P
255	57-930-02	557400100	12.57.26	Spoiler No 8, 9, 10, 11, 12 - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.5	A/P
256	57-932-02	557410100	12.57.27	Outboard Flaps - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.5	A/P
257	57-934-02	557420100	12.57.28	Fixed Trailing Edge - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.1	A/P
258	57-940-02	557430100	12.57.30	Aileron - Right Wing	ZGV	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/30 MO 5500 FC	OR	30 MO	15	1C	0.2	A/P
259	20-460-00	2060030400	26.20.31	APU Compartment	DVI	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	30 MO O/5500 FC	OR	30 MO	15	1C	1	A/P
260	20-470-00	2060030500	26.20.32	Engine No. 1	DVI	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	30 MO O/5500 FC	OR	30 MO	15	1C	3	A/P

LAMPIRAN A
ITEM C-CHECK PROGRESSIVE

NO.	MPD	CAMP NUMBER	NO JOBCARD	TITLE	TASK	EFFECTIVITY	CAT	THRES	REPEAT	BASE INTERVAL	INITIAL	INTERVAL	PHASE	GROUP	MH TLP	SKILL
261	20-480-00	2060030600	26.20.33	Engine No. 2	DVI	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/5500 FC 30 MO	OR	30 MO	15	1C	3	A/P
262	20-360-00	2060040100	26.20.49	Main Landing Gear Wheel Well	GVI	ALL		5500 FC 30 MO	5500 FC 30 MO	O/5500 FC 30 MO	OR	30 MO	15	1C	0.5	A/P
263	32-085-00	3221710100	26.32.18	Nose Landing Gear Axle inspection	DVI	ALL		30 MO	30 MO	30 MO	IN	30 MO	15	1C	4	A/P
264	32-220-00	3234010100	12.32.04	Left Main Gear Manual Extension	FNC	ALL		30 MO	30 MO	30 MO	IN	30 MO	15	1C	6	A/P
265	32-200-00	3235010100	12.32.04	Nose Gear Manual Extension	FNC	ALL		30 MO	30 MO	30 MO	IN	30 MO	15	1C	0.6	A/P
266	54-050-01	5405050200	12.54.03	Left Strut to Wing Attachments - Pins and Fuse Pins	DVI	ALL		30 MO 9000 FC	30 MO 9000 FC	9000 FC O/36 MO	OR	30 MO	15	1C	7	A/P
267	54-050-02	5405051200	12.54.04	Right Strut to Wing Attachments - Pins and Fuse Pins	DVI	ALL		30 MO 9000 FC	30 MO 9000 FC	9000 FC O/36 MO	OR	30 MO	15	1C	7	A/P
268	54-090-01	5455010100	12.54.05	Functional Check Left Engine Forward Strut and Aft Strut Fairing Drains	FNC	ALL		30 MO 9000 FC	30 MO 9000 FC	O/30 MO 9000 FC	OR	30 MO	15	1C	2	A/P
269	54-090-02	5455011100	12.54.06	Functional Check Right Engine Forward Strut and Aft Strut Fairing Drains	FNC	ALL		30 MO 9000 FC	30 MO 9000 FC	O/30 MO 9000 FC	OR	30 MO	15	1C	2	A/P
270	21-070-00	2132010100	26.21.01	Positive Pressure Relief Valves	FNC	ALL		10000 FH	10000 FH	10000 FH	IN	10000 FH	16	1C	0.2	A/P
271	27-156-00	2754010100	26.27.11	Flap Load Relief System	FNC	ALL		10000 FH	10000 FH	10000 FH	IN	10000 FH	16	1C	0.3	A/P
272	28-040-00	2822010100	26.28.06	Operationally Check Center Tank Fuel Scavenge System	OPC	ALL		10000 FH	10000 FH	10000 FH	IN	10000 FH	16	1C	2	A/P
273	38-015-00	3831000100	26.38.05	Forward Gray Water Drain Valve	OPC	NOTE		6000 FC	6000 FC	6000 FC	IN	6000 FC	16	1C	4	A/P
274	27-047-00	2721050300	26.27.13	Rudder PCU Internal Leakage Check	FNC	ALL		10000 FH	10000 FH	12500 FH	IN	12500 FH	20	1C	0.8	A/P
275	29-010-00	2900010100	26.29.08	Internal Hydraulic System Leakage	FNC	ALL		12000 FH	12000 FH	12000 FH	IN	12000 FH	20	1C	6	A/P
276	27-024-00	2900020100	26.27.17	Aileron PCU Internal Leakage Test	FNC	ALL		12500 FH	12500 FH	12500 FH	IN	12500 FH	20	1C	2	A/P
277	27-054-00	2900030100	26.27.24	Standby Rudder PCU Internal Leakage Test	FNC	ALL		12500 FH	12500 FH	12500 FH	IN	12500 FH	20	1C	2	A/P
278	27-078-00	2900040100	26.27.25	Elevator PCU Internal Leakage Test	FNC	ALL		12500 FH	12500 FH	12500 FH	IN	12500 FH	20	1C	2	A/P
279	27-210-00	2900060100	26.27.27	Leading Edge Slat Actuators Internal Leakage Test	FNC	ALL		12500 FH	12500 FH	12500 FH	IN	12500 FH	20	1C	2	A/P
280	27-212-00	2900060200	26.27.28	Leading Edge Flap Actuators Internal Leakage Test	FNC	ALL		12500 FH	12500 FH	12500 FH	IN	12500 FH	20	1C	2	A/P
281	29-270-00	2922030100	26.29.07	Power Transfer Unit Pressure Filter	DIS	ALL		12000 FH	12000 FH	12000 FH	IN	12000 FH	20	1C	0.4	A/P
282	27-226-00	2020010100	12.27.16	Flight Control Cables RH MLG WW	DVI	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	O/4800 FC 24 MO	OR	24 MO	12	1C	1	A/P
283	27-226-00	2020010100	12.27.17	Flight Control Cables LH Wing AFT Spar	DVI	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	O/4800 FC 24 MO	OR	24 MO	12	1C	1	A/P
284	27-226-00	2020010100	12.27.18	Flight Control Cables RH Wing AFT Spar	DVI	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	O/4800 FC 24 MO	OR	24 MO	12	1C	1	A/P
285	27-150-00	1222140100	12.27.94	RH Wing Flap Drive Torque Tube Supports	LUB	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	O/4800 FC 24 MO	OR	24 MO	12	1C	0.2	A/P

LAMPIRAN A
ITEM C-CHECK PROGRESSIVE

NO.	MPD	CAMP NUMBER	NO JOBCARD	TITLE	TASK	EFFECTIVITY	CAT	THRES	REPEAT	BASE INTERVAL	INITIAL	INTERVAL	PHASE	GROUP	MH TLP	SKILL
286	32-440-00	2020020100	12.32.02	Left Main Landing Gear Control Cables	DVI	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	0/4800 FC 24 MO	OR	24 MO	12	1C	1	A/P
287	32-440-00	2020020100	12.32.03	Right Landing Gear Control Cables	DVI	ALL		4800 FC 24 MO	4800 FC 24 MO	0/4800 FC 24 MO	OR	24 MO	12	1C	1	A/P
288	52-010-00	1225020100	12.52.42	FWD Service Door Lubrication	LUB	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	3	A/P
289	52-010-00	1225020100	12.52.43	AFT Entry Door Lubrication	LUB	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	3	A/P
290	52-010-00	1225020100	12.52.44	AFT Service Door Lubrication	LUB	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	3	A/P
291	52-230-00	5222030100	12.52.48	RH Inspection of Automatic Emergency Exit Door Components	DVI	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	1	A/P
292	52-240-00	5222040100	12.52.50	RH Automatic Emergency Exit Door Flight Lock Operational Check	OPC	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	1	A/P
293	52-250-00	5222050100	12.52.52	RH Automatic Emergency Door Flight Lock Inspection	DVI	ALL		2 YR	2 YR	2 YR	IN	2 YR	12	1C	1.5	A/P
294	29-020-00	2911010100	26.29.02	Hydraulic System"A"Pressure Filter Elements (EMDP Pumps)	DIS	ALL		8000 FH	8000 FH	8000 FH	IN	8000 FH	13	1C	0.4	A/P
295	29-040-00	2911030100	26.29.04	Hydraulic System"A"Pressure Filter Elements (EDP Pumps)	DIS	ALL		8000 FH	8000 FH	8000 FH	IN	8000 FH	13	1C	0.4	A/P
296	52-110-00	5231020100	26.52.02	Aft Cargo Compartment Door Snubber	OPC	ALL		8000 FH	8000 FH	8000 FH	IN	8000 FH	13	1C	0.15	A/P
297		555020100	26.20.01	DVI of HIRF/L Sensitive Connectors Outside the Pressure - Left	DVI	ALL				12000 FH			20	OOP C	4.4	E/A
298		555021100	26.20.02	DVI of HIRF/L Sensitive Connectors Outside the Pressure - Right	DVI	ALL				12000 FH			20	OOP C	4.4	E/A
299		555010200	26.20.13	GVI of HIRF/L Sensitive Wire Runs Inside the Pressure Vessel	GVI	ALL				30000 FH			50	OOP C	1.2	A/P
300		555030200	26.20.14	H/L Sensitive Connectors Inside Pressure Vessel	FNC	ALL				30000 FH			50	OOP C	17.5	A/P
301		555040100	26.20.15	DVI of HIRF/L Sensitive Pig Tails Inside the Pressure Vessel	DVI	ALL				30000 FH			50	OOP C	1.1	A/P
302		2615010100	26.26.02	APU Remote Fire Detection System	OPC	ALL				12000 FH			20	OOP C	0.5	E/A
303		2623020100	26.26.03	Cargo Fire Extinguishing Tubing	FNC	ALL				12000 FH			20	OOP C	1.2	A/P
304		2711050100	26.27.05	Aileron Power Control Units	FNC	ALL				12500 FH			20	OOP C	1	A/P
305		2761030100	26.27.12	Spoiler Mixer Centering Mechanism	OPC	ALL				12000 FH			20	OOP C	1	A/P
306		2731070100	26.27.14	Elevator Control Column Override	OPC	ALL				12500 FH			20	OOP C	0.4	A/P
307		2731100100	26.27.15	Elevator Input Rod Pogo's	FNC	ALL				12500 FH			20	OOP C	3.5	A/P
308		2751100100	26.27.46	Left Wing Flap Actuation System	DVI	ALL				12000 FC			33	OOP C	0.8	A/P
309		2751101100	26.27.47	Right Wing Flap Actuation System	DVI	ALL				12000 FC			33	OOP C	0.8	A/P
310		2825010100	26.28.07	Functionally (Pressure Decay) Check the APU Fuel Line Shroud	FNC	ALL				12000 FH			20	OOP C	4	A/P

LAMPIRAN A
ITEM C-CHECK PROGRESSIVE

NO.	MPD	CAMP NUMBER	NO JOBCARD	TITLE	TASK	EFFECTIVITY	CAT	THRES	REPEAT	BASE INTERVAL	INITIAL	INTERVAL	PHASE	GROUP	MH TLP	SKILL
311		2921030100	26.29.05	Standby Hydraulic Pressure Filter	DIS	ALL				12000 FH			20	OOP C	0.8	A/P
312		2921040100	26.29.06	Standby Hydraulic System Case Drain Filter	DIS	ALL				12000 FH			20	OOP C	0.8	A/P
313		3241070100	26.32.10	Brake Accumlator Isolation Valve	OPC	ALL				12500 FC			34	OOP C	0.5	A/P
314		3411050100	26.34.01	Static Systems	DVI	ALL				12000 FH			20	OOP C	0.7	E/A
315		3832030100	26.38.04	Restore Waste Drain Ball-Valve	RST	ALL				60 MO			30	OOP C	8	A/P
316		4730000001	26.47.04	Ozone Converter	RST	PK-GMK PK-GMH PK-GMG PK-GMF PK-GME PK-GMD PK-GMC PK-GMA PK-GML PK-GMI PK-GMJ PK-GMK				12000 FH			20	OOP C	0.7	A/P
317		4731000001	26.47.05	Nitrogen generation system heat exchanger	RST	PK-GMK PK-GMH PK-GMG PK-GMF PK-GME PK-GMD PK-GMC PK-GMA PK-GML PK-GMI PK-GMJ PK-GMK				12000 FH			20	OOP C	1	A/P
318		4991030100	26.49.02	APU Eductor Inlet Duct	GVI	ALL				12000 FH			20	OOP C	0.7	A/P
319		5251010100	26.52.08	Flight Deck Door Decompression Panel Latches/Pressure Switches	FNC	ALL				30000 FH			50	OOP C	1	A/P
320		5251020100	26.52.09	Flight Deck Door Decompression Panel Hinges	OPC	ALL				30000 FH			50	OOP C	1	A/P
321		5251020200	26.52.10	Flight Deck Door Decompression Panel Hinges	GVI	ALL				30000 FH			50	OOP C	1	A/P
322		5251040100	26.52.11	Flight Deck Door Decompression Panel Seals	GVI	ALL				30000 FH			50	OOP C	1	A/P
323		553050200	26.53.02	Forward Cargo Compartment	ZGV	ALL				O/13000 FC 60 MO			30	OOP C	4	A/P
324		553070100	26.53.03	Area Below Forward Cargo Compartment	ZGV	ALL				O/13000 FC 60 MO			30	OOP C	4	A/P
325		553100100	26.53.04	Pressure Deck Above Main Landing Gear Wheel Well	ZGV	ALL				O/13000 FC 60 MO			30	OOP C	4	A/P
326		553120200	26.53.05	Aft Cargo Compartment	ZGV	ALL				O/13000 FC 60 MO			30	OOP C	4	A/P
327		553150100	26.53.06	Area Below Aft Cargo Compartment	ZGV	ALL				O/13000 FC 60 MO			30	OOP C	4	A/P
328		3424030100	12.34.13	INTEGRATED STANDBY FLIGHT DISPLAY (IFSD) DISCARD THE DEDICATED BATTERY / CHARGER INTERNAL BATTERY FOR THE INTEGRATED STANDBY FLIGHT DISPLAY	DIS	PK-GEG PK-GEH PK-GEQ PK-GMA PK-GMC PK-GMD PK-GME PK-GMF PK-GMG				3 YR			18	OOP C	0.5	E/A

B738-NG	9-May-11 Monday				10-May-11 Tuesday				11-May-11 Wednesday				12-May-11 Thursday				13-May-11 Friday				14-May-11 Saturday				15-May-11 Sunday			
	7:00		15:00		7:00		15:00		7:00		15:00		7:00		15:00		7:00		15:00		7:00		15:00		7:00		15:00	
	A	B	C	A	B	C	D	A	B	D	A	B	C	D	A	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D			
CGK	27	23	26	27	23	26	27	23	26	27	23	26	27	23	26	27	23	26	27	23	26	27	23	26	27			
Workload Plan A/P (MHR5)	62	73	109	43	31	67	47	68	87	44	54	75	38	77	82	37	58	69	43	44	48							
Ground Handling Plan	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
MSAO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
Total Workload	67	78	123	49	36	81	54	73	91	50	89	89	44	82	96	43	63	74	48	48	53							
Manpower Available	181	137	111	161	137	111	188	161	98	155	181	98	188	155	113	185	168	115	137	155	111							
Remain Capacity	103	59	-13	112	81	30	101	88	16	105	102	9	111	73	19	112	91	41	89	106	57							
E/A	9	12	10	9	12	10	10	9	12	10	9	12	10	10	9	10	10	9	12	10	10							
Workload Plan E/A (MHR5)	30	48	71	28	38	62	31	43	80	28	38	63	24	51	51	24	41	52	37	26	26							
Ground Handling Plan	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
MSAO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5					
Total Workload	36	50	85	33	43	76	37	48	74	33	44	76	36	58	75	29	48	57	32	31	31							
Manpower Available	54	71	43	54	71	43	60	54	61	60	54	61	60	60	38	60	60	38	71	60	43							
Remain Capacity	18	22	-43	20	29	-33	22	6	-23	26	10	-25	30	4	-37	30	14	-18	40	28	12							

B738-NG	16-May-11 Monday			17-May-11 Tuesday			18-May-11 Wednesday			19-May-11 Thursday			20-May-11 Friday			21-May-11 Saturday			22-May-11 Sunday			
	7:00		16:00	7:00		16:00	7:00		16:00	7:00		16:00	7:00		16:00	7:00		16:00	7:00		16:00	
	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	C	D	A	C	D	A
CGK	23	26	26	27	23	26	27	23	26	27	23	26	27	23	26	27	23	26	27	23	26	27
Workload Plan A/P (MHR5)	34	88	65	32	88	81	67	82	86	42	78	88	31	102	88	38	108	100	84	60	41	
Ground Handling Plan	1	0	0	1	0	11	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MSAO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Total Workload	40	103	69	38	91	86	63	87	100	47	83	92	36	107	89	46	113	105	88	66	46	
Manpower Available	137	185	113	181	137	111	161	137	111	168	181	98	155	161	88	185	158	115	168	166	115	
Remain Capacity	97	52	42	123	76	14	98	50	10	108	78	16	118	54	-1	110	42	10	85	90	69	
E/A	12	10	10	9	12	10	9	12	10	10	9	12	10	9	12	10	10	9	10	10	9	
Workload Plan E/A (MHR5)	21	82	43	21	37	82	28	51	71	22	47	55	19	64	54	23	87	83	26	40	41	
Ground Handling Plan	1	0	0	1	0	11	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MSAO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Total Workload	26	57	57	26	42	78	39	56	86	23	62	69	24	83	67	28	63	58	40	45	48	
Manpower Available	71	90	43	54	71	43	54	71	43	63	54	61	60	54	51	60	60	38	60	60	38	
Remain Capacity	45	2	-15	27	29	-35	23	16	-43	32	2	-18	35	-15	-16	31	-2	-20	19	15	-8	

LAMPIRAN B

DATA WORKLOAD WEEK 21-24

	23-May-11		24-May-11		25-May-11		26-May-11		27-May-11		28-May-11		29-May-11		30-May-11	
	7:00	15:00	7:00	15:00	7:00	15:00	7:00	15:00	7:00	15:00	7:00	15:00	7:00	15:00	7:00	15:00
B738-NG																
CGK																
APC	B	C	D	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B
Workload Plan AP (M-RS)	23	26	26	23	26	26	27	23	26	27	23	26	27	23	26	27
Ground Handling Plan	44	89	102	42	83	93	43	81	81	43	81	81	44	82	76	44
MBAO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Total Workload	80	84	116	47	87	109	49	86	76	49	82	112	80	87	82	82
Manpower Available	137	159	183	137	159	111	161	137	159	161	161	161	161	161	161	161
Remain Capacity	87	81	48	80	87	2	112	81	35	112	74	-1	108	104	18	108
EIA	12	10	10	12	10	10	9	12	10	9	12	10	9	12	10	9
Workload Plan EIA (M-RS)	38	46	73	38	47	76	27	36	47	27	37	64	28	37	68	28
Ground Handling Plan	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
MBAO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Total Workload	34	45	87	32	42	92	33	40	52	32	43	76	33	42	76	38
Manpower Available	71	86	43	71	86	43	84	71	43	81	84	71	43	81	84	81
Remain Capacity	30	14	-44	40	17	-49	21	31	-19	-36	20	28	11	-24	24	11

	31-May-11		1-Jun-11		2-Jun-11		3-Jun-11		4-Jun-11		5-Jun-11		6-Jun-11	
	7:00	15:00	7:00	15:00	7:00	15:00	7:00	15:00	7:00	15:00	7:00	15:00	7:00	15:00
B738-NG														
CGK														
APC	C	D	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A
Workload Plan AP (M-RS)	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Ground Handling Plan	58	74	88	107	110	102	78	104	82	98	83	108	87	82
MBAO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Total Workload	83	86	101	112	119	109	88	84	88	122	73	87	85	78
Manpower Available	168	166	111	137	166	111	168	137	166	168	168	168	168	166
Remain Capacity	80	75	10	24	-6	53	45	51	49	-11	82	70	25	77
EIA	10	10	9	12	10	10	9	12	10	9	12	10	9	12
Workload Plan EIA (M-RS)	33	31	47	47	85	48	37	60	65	38	60	47	34	39
Ground Handling Plan	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
MBAO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Total Workload	38	37	58	53	66	61	43	65	61	41	65	60	42	43
Manpower Available	68	65	38	71	90	43	71	90	43	64	71	43	64	61
Remain Capacity	20	22	-21	18	4	-39	12	17	-36	12	37	-17	19	9

LAMPIRAN B

DATA WORKLOAD WEEK 21-24

B738-NG	6-Jun-11		7-Jun-11		8-Jun-11		9-Jun-11		10-Jun-11		11-Jun-11		12-Jun-11	
	Monday		Tuesday		Wednesday		Thursday		Friday		Saturday		Sunday	
	7:00	15:00	7:00	15:00	7:00	15:00	7:00	15:00	7:00	15:00	7:00	15:00	7:00	15:00
CGK	C	D	A	C	D	B	C	D	A	B	C	A	B	C
Workload Plan A/P (MHR)	26	26	26	26	23	23	26	26	26	23	26	26	26	23
Workload Plan E/A (MHR)	39	39	41	37	42	42	34	34	44	42	44	34	42	37
Ground Handling Plan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MBAO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Total Workload	45	45	47	43	50	48	52	50	52	48	50	52	47	47
Manpower Available	146	146	146	146	144	139	146	146	144	139	146	146	146	146
Remain Capacity	101	101	99	103	92	91	94	96	92	96	96	94	99	99
EJA	10	10	9	10	10	12	10	10	9	12	10	10	9	12
Workload Plan E/A (MHR)	25	25	27	25	32	30	27	25	27	31	28	28	25	30
Ground Handling Plan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MBAO	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Total Workload	31	31	32	32	37	35	32	32	35	42	34	46	31	43
Manpower Available	98	98	98	98	97	96	97	97	97	97	97	97	97	97
Remain Capacity	25	25	24	24	19	34	18	32	16	25	18	21	25	22

LAMPIRAN C
Matriks C Progressive

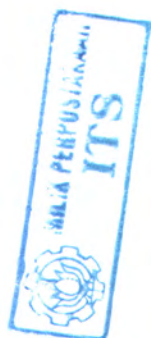
No	SKB	Description	Jobord No	MIB	Phase	Operator	AMJ	Call
161	AP	Attachment Bolts for the Left Forward Engine Mount	12.72.19	1	12	0		1
162	AP	Attachment Bolts for the Right Forward Engine Mount	12.72.20	1	12	0		1
163	AP	GV1 Left Engine Drain Lines	12.71.05	3,4	12	0		3,4
164	AP	GV1 Right Engine Drain Lines	12.71.06	3,4	12	0		3,4
165	AP	Left Engine Stage 2, 4, 6 and 8 Mount Flanges	12.72.15	5	12	0		5
166	AP	Internal PCU Internal Leakage Check	26.57.13	0,8	20	0	0,8	
167	AP	Internal Hydraulic System Leakage	26.59.06	6	20	0	6	
168	AP	Internal PCU Internal Leakage Test	26.57.17	2	20	0	2	
169	AP	Standby Decoder PCU Internal Leakage Test	26.57.24	2	20	0	2	
170	AP	Standby Encoder PCU Internal Leakage Test	26.57.25	2	20	0	2	
171	AP	Loading Edge Star Actuators Internal Leakage Test	26.57.27	2	20	0	2	
172	AP	Loading Edge Plug Actuators Internal Leakage Test	26.57.28	2	20	0	2	
173	AP	Reverse Transfer Unit Pressure Rise	26.59.07	0,4	20	0	0,4	
174	AP	Cargo Fire Extinguishing	26.56.03	1,2	20	0	1,2	
175	AP	Advance Power Control Units at DPC Buses	26.57.05	1	20	0	1	
176	AP	Right Engine Stage 2, 4, 6 and 8 Mount Flanges	12.72.16	5	12	0	5	
177	AP	Right Engine Transfer Accessory Coupler Mount Flanges	12.72.23	1	12	0	1	
178	AP	Right Engine Transfer Accessory Coupler Mount Flanges	12.72.24	1	12	0	1	
179	AP	Left Engine Throat Mount Flanges	12.72.17	3	12	0	3	
180	AP	Right Engine Throat Mount Flanges	12.72.18	3	12	0	3	
181	AP	Left Engine Stage 4B Mounts	12.72.13	3	12	0	3	
182	AP	Right Engine Stage 4B Mounts	12.72.14	3	12	0	3	
183	AP	Left Engine AGR and TGB Attachment Flanges	12.72.11	1	12	0	1	
184	AP	Right Engine AGR and TGB Attachment Flanges	12.72.12	1	12	0	1	
185	AP	Left Engine Labyrinth Seals	12.78.18	3	12	0	3	
186	AP	Right Engine Labyrinth Seals	12.78.19	3	12	0	3	
187	AP	Left Engine I/R Inner Wall	12.78.16	3	12	0	3	
188	AP	Right Engine I/R Inner Wall	12.78.17	3	12	0	3	
189	AP	Left Engine Drag Link Spherical Bearings	12.78.14	7	12	0	7	
190	AP	Right Engine Drag Link Spherical Bearings	12.78.15	7	12	0	7	
191	AP	Left Engine Blocker Doors	12.78.12	3,2	12	0	3,2	
192	AP	Right Engine Blocker Doors	12.78.13	2,2	12	0	2,2	
193	AP	Left Engine Bulbouse Seal and Retainer	12.78.10	3	12	0	3	
194	AP	Right Engine Bulbouse Seal and Retainer	12.78.11	3	12	0	3	
195	AP	Left Engine I/R First Seal	12.78.08	3,2	12	0	3,2	
196	AP	Right Engine I/R First Seal	12.78.09	3,2	12	0	3,2	
197	AP	Left Engine "Reverser" Light Indicators System	12.78.06	0,7	12	0	0,7	
198	AP	Right Engine "Reverser" Light Indicators System	12.78.07	0,7	12	0	0,7	
199	AP	Oil Supply Filter Element - Left Engine	12.79.05	0,8	12	0	0,8	
200	AP	Oil Supply Filter Element - Right Engine	12.79.06	0,8	12	0	0,8	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36

586.1

LAMPIRAN D HASIL RANDOM *WORKLOAD*

No	Tanggal	Workload		Kapasitas		Remain		Total/hari
		AP	EA	AP	EA	AP	EA	
1	5/9/2011	258.5	170.7	408	167.45	149.5	-3.25	146.25
2	5/10/2011	185.2	151.6	408	167.45	222.8	15.85	238.65
3	5/11/2011	208.025	158.725	413.1	164.05	205.075	5.325	210.4
4	5/12/2011	197.275	153.475	413.1	164.05	215.825	10.575	226.4
5	5/13/2011	221.525	160.125	424.15	157.25	202.625	-2.875	199.75
6	5/14/2011	179.925	131.625	424.15	157.25	244.225	25.625	269.85
7	5/15/2011	150	94	402.05	173.4	252.05	79.4	331.45
8	5/16/2011	210.9	140.6	402.05	173.4	191.15	32.8	223.95
9	5/17/2011	195.3	146.2	408	167.45	212.7	21.25	233.95
10	5/18/2011	249.5	171.3	408	167.45	158.5	-3.85	154.65
11	5/19/2011	212.1	148.2	413.1	164.05	201	15.85	216.85
12	5/20/2011	241.625	160.225	413.1	164.05	171.475	3.825	175.3
13	5/21/2011	262.525	147.425	424.15	157.25	161.625	9.825	171.45
14	5/22/2011	199.9	130.8	424.15	157.25	224.25	26.45	250.7
15	5/23/2011	228.9	165.9	402.05	173.4	173.15	7.5	180.65
16	5/24/2011	213.3	166	402.05	173.4	188.75	7.4	196.15
17	5/25/2011	179.9	134.3	408	167.45	228.1	33.15	261.25
18	5/26/2011	222.7	152.6	408	167.45	185.3	14.85	200.15
19	5/27/2011	188.625	150.725	413.1	164.05	224.475	13.325	237.8
20	5/28/2011	189.925	141.025	413.1	164.05	223.175	23.025	246.2
21	5/29/2011	222.3	139.2	424.15	157.25	201.85	18.05	219.9
22	5/30/2011	242.7	135.7	419.9	157.25	177.2	21.55	198.75
23	5/31/2011	346.825	190.525	402.05	173.4	55.225	-17.125	38.1
24	6/1/2011	288.575	178.475	402.05	173.4	113.475	-5.075	108.4
25	6/2/2011	272.9	176.3	402.05	167.45	129.15	-8.85	120.3
26	6/3/2011	225.4	135.9	402.05	167.45	176.65	31.55	208.2
27	6/4/2011	250.35	126.85	407.15	164.05	156.8	37.2	194
28	6/5/2011	177.5	97.4	407.15	164.05	229.65	66.65	296.3
29	6/6/2011	198.7	148.7	395.2	148	196.5	-0.7	195.8
30	6/7/2011	215.825	151.325	395.2	148	179.375	-3.325	176.05
31	6/8/2011	190.975	141.775	378.4	163.2	187.425	21.425	208.85
32	6/9/2011	200	144.8	378.4	163.2	178.4	18.4	196.8
33	6/10/2011	168.3	140.9	378.4	157.6	210.1	16.7	226.8
34	6/11/2011	200.65	152.15	378.4	157.6	177.75	5.45	183.2
35	6/12/2011	185.5	145	383.2	154.4	197.7	9.4	207.1
36	6/13/2011	159.62	167.213	408	167.45	248.377	0.237	248.614
37	6/14/2011	269.209	171.193	408	167.45	138.791	-3.743	135.048
38	6/15/2011	208.433	151.222	413.1	164.05	204.667	12.828	217.495
39	6/16/2011	188.198	113.931	413.1	164.05	224.902	50.119	275.021
40	6/17/2011	262.963	145.866	424.15	157.25	161.187	11.384	172.571
41	6/18/2011	195.109	169.599	424.15	157.25	229.041	-12.349	216.692
42	6/19/2011	278.925	134.32	402.05	173.4	123.125	39.08	162.205
43	6/20/2011	180.177	145.577	402.05	173.4	221.873	27.823	249.696
44	6/21/2011	176.352	175.909	408	167.45	231.648	-8.459	223.189
45	6/22/2011	248.352	159.946	408	167.45	159.648	7.504	167.152
46	6/23/2011	282.49	126.781	413.1	164.05	130.61	37.269	167.879
47	6/24/2011	274.229	144.051	413.1	164.05	138.871	19.999	158.87
48	6/25/2011	177.509	167.413	424.15	157.25	246.641	-10.163	236.478
49	6/26/2011	157.382	199.732	424.15	157.25	266.768	-42.482	224.286
50	6/27/2011	357.087	153.346	402.05	173.4	44.963	20.054	65.017
51	6/28/2011	185.58	118.35	402.05	173.4	216.47	55.05	271.52
52	6/29/2011	184.233	149.86	408	167.45	223.767	17.59	241.357
53	6/30/2011	211.515	158.982	408	167.45	196.485	8.468	204.953
54	7/1/2011	256.676	143.467	413.1	164.05	156.424	20.583	177.007
55	7/2/2011	181.602	160.428	413.1	164.05	231.498	3.622	235.12
56	7/3/2011	164.294	189.734	424.15	157.25	259.856	-32.484	227.372
57	7/4/2011	247.699	141.626	419.9	157.25	172.201	15.624	187.825
58	7/5/2011	227.662	152.664	402.05	173.4	174.388	20.736	195.124
59	7/6/2011	220.938	134.587	402.05	173.4	181.112	38.813	219.925
60	7/7/2011	250.832	144.869	402.05	167.45	151.218	22.581	173.799



LAMPIRAN D

HASIL RANDOM *WORKLOAD*

No	Tanggal	Workload		Kapasitas		Remain		Total/hari
		AP	EA	AP	EA	AP	EA	
61	7/8/2011	185.255	151.104	402.05	167.45	216.795	16.346	233.141
62	7/9/2011	202.843	150.613	407.15	164.05	204.307	13.437	217.744
63	7/10/2011	195.97	111.308	407.15	164.05	211.18	52.742	263.922
64	7/11/2011	166.975	171.465	395.2	148	228.225	-23.465	204.76
65	7/12/2011	203.303	116.851	395.2	148	191.897	31.149	223.046
66	7/13/2011	225.548	97.372	378.4	163.2	152.852	65.828	218.68
67	7/14/2011	188.038	150.37	378.4	163.2	190.362	12.83	203.192
68	7/15/2011	257.003	169.501	378.4	157.6	121.397	-11.901	109.496
69	7/16/2011	225.475	158.879	378.4	157.6	152.925	-1.279	151.646
70	7/17/2011	221.007	155.462	383.2	154.4	162.193	-1.062	161.131
71	7/18/2011	255.322	143.377	408	167.45	152.678	24.073	176.751
72	7/19/2011	223.532	151.707	408	167.45	184.468	15.743	200.211
73	7/20/2011	170.669	135.026	413.1	164.05	242.431	29.024	271.455
74	7/21/2011	238.668	156.256	413.1	164.05	174.432	7.794	182.226
75	7/22/2011	243.026	153.194	424.15	157.25	181.124	4.056	185.18
76	7/23/2011	137.498	142.131	424.15	157.25	286.652	15.119	301.771
77	7/24/2011	265.189	152.884	402.05	173.4	136.861	20.516	157.377
78	7/25/2011	168.295	167.386	402.05	173.4	233.755	6.014	239.769
79	7/26/2011	268.028	173.961	408	167.45	139.972	-6.511	133.461
80	7/27/2011	194.79	128.124	408	167.45	213.21	39.326	252.536
81	7/28/2011	221.94	151.564	413.1	164.05	191.16	12.486	203.646
82	7/29/2011	184.113	152.69	413.1	164.05	228.987	11.36	240.347
83	7/30/2011	271.341	141.63	424.15	157.25	152.809	15.62	168.429
84	7/31/2011	256.591	157.207	424.15	157.25	167.559	0.043	167.602
85	8/1/2011	284.412	161.288	402.05	173.4	117.638	12.112	129.75
86	8/2/2011	185.705	148.434	402.05	173.4	216.345	24.966	241.311
87	8/3/2011	203.739	130.644	408	167.45	204.261	36.806	241.067
88	8/4/2011	240.483	163.256	408	167.45	167.517	4.194	171.711
89	8/5/2011	170.578	152.22	413.1	164.05	242.522	11.83	254.352
90	8/6/2011	213.209	142.534	413.1	164.05	199.891	21.516	221.407
91	8/7/2011	161.653	115.432	424.15	157.25	262.497	41.818	304.315
92	8/8/2011	241.26	143.64	419.9	157.25	178.64	13.61	192.25
93	8/9/2011	206.4	145.823	402.05	173.4	195.65	27.577	223.227
94	8/10/2011	226.242	171.134	402.05	173.4	175.808	2.266	178.074
95	8/11/2011	207.991	133.426	402.05	167.45	194.059	34.024	228.083
96	8/12/2011	207.588	143.517	402.05	167.45	194.462	23.933	218.395
97	8/13/2011	287.805	208.078	407.15	164.05	119.345	-44.028	75.317
98	8/14/2011	216.707	145.881	407.15	164.05	190.443	18.169	208.612
99	8/15/2011	188.78	162.327	395.2	148	206.42	-14.327	192.093
100	8/16/2011	205.507	179.786	395.2	148	189.693	-31.786	157.907
101	8/17/2011	224.02	130.036	378.4	163.2	154.38	33.164	187.544
102	8/18/2011	203.302	147.517	378.4	163.2	175.098	15.683	190.781
103	8/19/2011	282.169	154.002	378.4	157.6	96.231	3.598	99.829
104	8/20/2011	217.979	153.622	378.4	157.6	160.421	3.978	164.399
105	8/21/2011	168.592	165.134	383.2	154.4	214.608	-10.734	203.874
106	8/22/2011	202.673	154.176	408	167.45	205.327	13.274	218.601
107	8/23/2011	196.403	147.885	408	167.45	211.597	19.565	231.162
108	8/24/2011	177.941	212.323	413.1	164.05	235.159	-48.273	186.886
109	8/25/2011	213.186	136.748	413.1	164.05	199.914	27.302	227.216
110	8/26/2011	236.535	138.185	424.15	157.25	187.615	19.065	206.68
111	8/27/2011	215.906	165.378	424.15	157.25	208.244	-8.128	200.116
112	8/28/2011	218.53	146.453	402.05	173.4	183.52	26.947	210.467
113	8/29/2011	195.52	160.523	402.05	173.4	206.53	12.877	219.407
114	8/30/2011	182.922	147.917	408	167.45	225.078	19.533	244.611
115	8/31/2011	160.516	139.063	408	167.45	247.484	28.387	275.871
116	9/1/2011	217.729	155.396	413.1	164.05	195.371	8.654	204.025
117	9/2/2011	130.242	155.605	413.1	164.05	282.858	8.445	291.303
118	9/3/2011	222.604	156.616	424.15	157.25	201.546	0.634	202.18
119	9/4/2011	222.874	129.822	424.15	157.25	201.276	27.428	228.704
120	9/5/2011	206.95	142.326	402.05	173.4	195.1	31.074	226.174

LAMPIRAN D

HASIL RANDOM *WORKLOAD*

No	Tanggal	Workload		Kapasitas		Remain		Total/hari
		AP	EA	AP	EA	AP	EA	
121	9/6/2011	220.179	143.44	402.05	173.4	181.871	29.96	211.831
122	9/7/2011	255.832	134.984	408	167.45	152.168	32.466	184.634
123	9/8/2011	196.855	129.944	408	167.45	211.145	37.506	248.651
124	9/9/2011	221.671	149.148	413.1	164.05	191.429	14.902	206.331
125	9/10/2011	228.818	142.478	413.1	164.05	184.282	21.572	205.854
126	9/11/2011	225.882	130.919	424.15	157.25	198.268	26.331	224.599
127	9/12/2011	181.85	169.443	419.9	157.25	238.05	-12.193	225.857
128	9/13/2011	259.739	130.299	402.05	173.4	142.311	43.101	185.412
129	9/14/2011	245.34	155.919	402.05	173.4	156.71	17.481	174.191
130	9/15/2011	207.899	127.623	402.05	167.45	194.151	39.827	233.978
131	9/16/2011	148.931	170.027	402.05	167.45	253.119	-2.577	250.542
132	9/17/2011	280.258	122.985	407.15	164.05	126.892	41.065	167.957
133	9/18/2011	220.322	158.481	407.15	164.05	186.828	5.569	192.397
134	9/19/2011	223.384	143.295	395.2	148	171.816	4.705	176.521
135	9/20/2011	188.983	176.79	395.2	148	206.217	-28.79	177.427
136	9/21/2011	180.941	104.852	378.4	163.2	197.459	58.348	255.807
137	9/22/2011	185.802	132.175	378.4	163.2	192.598	31.025	223.623
138	9/23/2011	255.481	119.608	378.4	157.6	122.919	37.992	160.911
139	9/24/2011	182.773	135.996	378.4	157.6	195.627	21.604	217.231
140	9/25/2011	236.979	171.408	383.2	154.4	146.221	-17.008	129.213
141	9/26/2011	193.786	191.451	408	167.45	214.214	-24.001	190.213
142	9/27/2011	213.773	172.158	408	167.45	194.227	-4.708	189.519
143	9/28/2011	235.171	153.529	413.1	164.05	177.929	10.521	188.45
144	9/29/2011	241.926	152.141	413.1	164.05	171.174	11.909	183.083
145	9/30/2011	236.886	99.232	424.15	157.25	187.264	58.018	245.282
146	10/1/2011	305.51	155.266	424.15	157.25	118.64	1.984	120.624
147	10/2/2011	243.317	148.75	402.05	173.4	158.733	24.65	183.383
148	10/3/2011	236.851	117.8	402.05	173.4	165.199	55.6	220.799
149	10/4/2011	225.404	117.13	408	167.45	182.596	50.32	232.916
150	10/5/2011	234.032	166.024	408	167.45	173.968	1.426	175.394
151	10/6/2011	235.363	132.267	413.1	164.05	177.737	31.783	209.52
152	10/7/2011	197.093	158.589	413.1	164.05	216.007	5.461	221.468
153	10/8/2011	207.86	177.518	424.15	157.25	216.29	-20.268	196.022
154	10/9/2011	193.983	142.827	424.15	157.25	230.167	14.423	244.59
155	10/10/2011	195.305	142.978	402.05	173.4	206.745	30.422	237.167
156	10/11/2011	175.997	156.795	402.05	173.4	226.053	16.605	242.658
157	10/12/2011	217.802	172.137	408	167.45	190.198	-4.687	185.511
158	10/13/2011	199.126	146.957	408	167.45	208.874	20.493	229.367
159	10/14/2011	154.668	132.872	413.1	164.05	258.432	31.178	289.61
160	10/15/2011	216.72	141.177	413.1	164.05	196.38	22.873	219.253
161	10/16/2011	205.855	143.22	424.15	157.25	218.295	14.03	232.325
162	10/17/2011	167.811	138.02	419.9	157.25	252.089	19.23	271.319
163	10/18/2011	202.61	133.634	402.05	173.4	199.44	39.766	239.206
164	10/19/2011	175.188	144.324	402.05	173.4	226.862	29.076	255.938
165	10/20/2011	216.616	195.71	402.05	167.45	185.434	-28.26	157.174
166	10/21/2011	230.074	144.667	402.05	167.45	171.976	22.783	194.759
167	10/22/2011	237.853	134.753	407.15	164.05	169.297	29.297	198.594
168	10/23/2011	176.608	155.236	407.15	164.05	230.542	8.814	239.356
169	10/24/2011	181.77	126.241	395.2	148	213.43	21.759	235.189
170	10/25/2011	217.615	147.451	395.2	148	177.585	0.549	178.134
171	10/26/2011	175.843	146.144	378.4	163.2	202.557	17.056	219.613
172	10/27/2011	199.378	154.444	378.4	163.2	179.022	8.756	187.778
173	10/28/2011	217.176	153.13	378.4	157.6	161.224	4.47	165.694
174	10/29/2011	213.277	187.484	378.4	157.6	165.123	-29.884	135.239
175	10/30/2011	187.927	166.563	383.2	154.4	195.273	-12.163	183.11
176	10/31/2011	211.677	159.957	408	167.45	196.323	7.493	203.816
177	11/1/2011	188.123	117.851	408	167.45	219.877	49.599	269.476
178	11/2/2011	218.162	136.775	413.1	164.05	194.938	27.275	222.213
179	11/3/2011	229.331	103.375	413.1	164.05	183.769	60.675	244.444
180	11/4/2011	244.211	208.573	424.15	157.25	179.939	-51.323	128.616

LAMPIRAN D

HASIL RANDOM *WORKLOAD*

No	Tanggal	Workload		Kapasitas		Remain		Total/hari
		AP	EA	AP	EA	AP	EA	
181	11/5/2011	169.449	124.753	424.15	157.25	254.701	32.497	287.198
182	11/6/2011	205.354	148.27	402.05	173.4	196.696	25.13	221.826
183	11/7/2011	233.242	149.38	402.05	173.4	168.808	24.02	192.828
184	11/8/2011	181.016	152.48	408	167.45	226.984	14.97	241.954
185	11/9/2011	231.391	105.086	408	167.45	176.609	62.364	238.973
186	11/10/2011	131.161	124.255	413.1	164.05	281.939	39.795	321.734
187	11/11/2011	273.739	146.776	413.1	164.05	139.361	17.274	156.635
188	11/12/2011	186.197	121.372	424.15	157.25	237.953	35.878	273.831
189	11/13/2011	277.558	134.059	424.15	157.25	146.592	23.191	169.783
190	11/14/2011	177.017	145.939	402.05	173.4	225.033	27.461	252.494
191	11/15/2011	221.526	171.514	402.05	173.4	180.524	1.886	182.41
192	11/16/2011	237.409	145.405	408	167.45	170.591	22.045	192.636
193	11/17/2011	285.227	144.039	408	167.45	122.773	23.411	146.184
194	11/18/2011	209.843	132.661	413.1	164.05	203.257	31.389	234.646
195	11/19/2011	234.453	158.17	413.1	164.05	178.647	5.88	184.527
196	11/20/2011	180.214	164.338	424.15	157.25	243.936	-7.088	236.848
197	11/21/2011	212.384	141.179	419.9	157.25	207.516	16.071	223.587
198	11/22/2011	309.539	150.376	402.05	173.4	92.511	23.024	115.535
199	11/23/2011	204.132	200.072	402.05	173.4	197.918	-26.672	171.246
200	11/24/2011	204.489	133.303	402.05	167.45	197.561	34.147	231.708
201	11/25/2011	205.561	168.121	402.05	167.45	196.489	-0.671	195.818
202	11/26/2011	252.655	141.907	407.15	164.05	154.495	22.143	176.638
203	11/27/2011	267.791	141.969	407.15	164.05	139.359	22.081	161.44
204	11/28/2011	215.071	135.62	395.2	148	180.129	12.38	192.509
205	11/29/2011	185.161	143.453	395.2	148	210.039	4.547	214.586
206	11/30/2011	194.271	144.076	378.4	163.2	184.129	19.124	203.253
207	12/1/2011	270.099	154.257	378.4	163.2	108.301	8.943	117.244
208	12/2/2011	198.883	171.181	378.4	157.6	179.517	-13.581	165.936
209	12/3/2011	176.623	144.243	378.4	157.6	201.777	13.357	215.134
210	12/4/2011	288.095	144.555	383.2	154.4	95.105	9.845	104.95
211	12/5/2011	160.624	140.068	408	167.45	247.376	27.382	274.758
212	12/6/2011	189.119	144.534	408	167.45	218.881	22.916	241.797
213	12/7/2011	293.991	129.091	413.1	164.05	119.109	34.959	154.068
214	12/8/2011	229.713	142.969	413.1	164.05	183.387	21.081	204.468
215	12/9/2011	186.079	121.03	424.15	157.25	238.071	36.22	274.291
216	12/10/2011	211.18	153.3	424.15	157.25	212.97	3.95	216.92
217	12/11/2011	224.934	182.732	402.05	173.4	177.116	-9.332	167.784
218	12/12/2011	215.401	154.108	402.05	173.4	186.649	19.292	205.941
219	12/13/2011	236.806	148.412	408	167.45	171.194	19.038	190.232
220	12/14/2011	202.547	125.808	408	167.45	205.453	41.642	247.095
221	12/15/2011	174.167	154.127	413.1	164.05	238.933	9.923	248.856
222	12/16/2011	216.434	138.667	413.1	164.05	196.666	25.383	222.049
223	12/17/2011	170.747	147.507	424.15	157.25	253.403	9.743	263.146
224	12/18/2011	183.858	153.506	424.15	157.25	240.292	3.744	244.036
225	12/19/2011	229.064	116.412	402.05	173.4	172.986	56.988	229.974
226	12/20/2011	202.511	157.931	402.05	173.4	199.539	15.469	215.008
227	12/21/2011	187.026	161.392	408	167.45	220.974	6.058	227.032
228	12/22/2011	158.649	178.87	408	167.45	249.351	-11.42	237.931
229	12/23/2011	220.716	164.607	413.1	164.05	192.384	-0.557	191.827
230	12/24/2011	208.252	152.569	413.1	164.05	204.848	11.481	216.329
231	12/25/2011	229.973	152.762	424.15	157.25	194.177	4.488	198.665
232	12/26/2011	242.685	140.919	419.9	157.25	177.215	16.331	193.546
233	12/27/2011	157.116	118.03	402.05	173.4	244.934	55.37	300.304
234	12/28/2011	215.603	169.135	402.05	173.4	186.447	4.265	190.712
235	12/29/2011	252.268	129.74	402.05	167.45	149.782	37.71	187.492
236	12/30/2011	187.6	143.768	402.05	167.45	214.45	23.682	238.132
237	12/31/2011	179.676	132.448	407.15	164.05	227.474	31.602	259.076
Jumlah						45365.52	3649.61	49015.13
Rata2 kapasitas						191.4157	15.3992	206.8149
						Cmap	Cmea	Cmtot

LAMPIRAN E
BAHASA LINGO UNTUK *SUB PROBLEM*

Pembangkitan set data, fungsi tujuan, dan batasan pada LINGO untuk sub problem 7

```
sets:
EA/1..28/:MH,Ci,Phi;
!AP/1..300/:MO,Cn,Phn;
fase/1..36/:D,!Cm,Cmea,Cmap,;Cmtot,Cmeatot;!C
maptot;
ij(EA,fase):aij,bij,Meaij;
!nj(AP,fase):anj,bnj,Mapnj;
endsets

data:
!import data from excel;
MH, D, Phi =
@ole ('D:\TA_meilia\Running_ccheck_1-
28.xlsx');
!eksport data to excel;
@ole ('D:\TA_meilia\ Running_ccheck_1-
28.xlsx')= Ci;
enddata

!FUNGSI TUJUAN
min = @sum(fase(j):Cmtot(j));
@for(fase(j):Cmtot(j) =
@sum(EA(i):MH(i)*Meaij(i,j)));

!JUMLAH WORKLOAD TIAP FASE TIDAK BOLEH
MELEBIHI KAPASITAS TOTAL MAKSIMUM;
@for(fase(j):Cmtot(j)<=Cm);

!JUMLAH WORKLOAD E/A TIAP FASE TIDAK BOLEH
MELEBIHI KAPASITAS E/A MAKSIMUM;
@for(fase(j):Cmeatot(j)<=Cmea);
@for(fase(j):Cmeatot(j)=@sum(EA(i):MH(i)*Meai
j(i,j)));
```

LAMPIRAN E
BAHASA LINGO UNTUK SUB PROBLEM

```
!JUMLAH WORKLOAD A/P TIAP FASE TIDAK BOLEH
MELEBIHI KAPASITAS A/P MAKSIMUM;
!@for(fase(j):Cmaptot(j)<=Cmap);
!@for(fase(j):Cmaptot(j)=@sum(AP(n):MO(n)*Map
nj(n,j)));

!BATASAN SYARAT;
@for(ij(i,j):D(j)+Ci(i)=(Phi(i)*aij(i,j)+bij(
i,j)));
@for(ij(i,j):bij(i,j)<=(Phi(i)-1));
@for(ij(i,j):9999*(1-Meaij(i,j))>=bij(i,j));
@for(EA(i):@sum(fase(j):Meaij(i,j))=aij(i,j))
;
@for(EA(i):Ci(i)<=Phi(i));
@for(EA(i):Ci(i)>=0);
!@for(nj(n,j):D(j)+Cn(n)-
(Phn(n)*anj(n,j)+bnj(n,j))<=0.01;
!@for(nj(n,j):bnj(n,j)<=(Phn(n)-1));
!@for(nj(n,j):9999*(1-Mapnj(n,j))>=bnj(n,j));
!@for(AP(n):@sum(fase(j):Mapnj(n,j))=anj(n,j)
);
!@for(AP(n):Cn(n)<=Phn(n));
!@for(AP(n):Cn(n)>0);

!FUNGSI INTEGER DAN BINER;
@for(ij(i,j):@gin(aij(i,j)));
@for(ij(i,j):@bin(Meaij(i,j)));
!@for(nj(n,j):@gin(anj(n,j)));
!@for(nj(n,j):@bin(Mapnj(n,j)));
!@for(AP(n):@gin(Cn(n)));
@for(EA(i):@gin(Ci(i)));
```


LAMPIRAN E
BAHASA LINGO UNTUK *SUB PROBLEM*

Pembangkitan set data, fungsi tujuan, dan batasan pada LINGO untuk sub problem 1 sampai 6

```
sets:
!EA/1..28/:MH,Ci,Phi;
AP/1..48/:MO,Cn,Phn;
fase/1..36/:D,!Cm,Cmea,Cmap,;Cmtot,!Cmeatot,;
Cmaptot;
!ij(EA,fase):aij,bij,Meaij;
nj(AP,fase):anj,bnj,Mapnj;
endsets

data:
!import data from excel;
MO, D, Phn =
@ole ('D:\TA_meilia\cluster1.xlsx');
!eksport data to excel;
@ole ('D:\TA_meilia\cluster1.xlsx')= Cn;
enddata

!FUNGSI TUJUAN
min = @sum(fase(j):Cmtot(j));
@for(fase(j):Cmtot(j) =
sum(AP(n):MO(n)*Mapnj(n,j)));

!JUMLAH WORKLOAD TIAP FASE TIDAK BOLEH
MELEBIHI KAPASITAS TOTAL MAKSIMUM;
@for(fase(j):Cmtot(j)<=Cm);

!JUMLAH WORKLOAD E/A TIAP FASE TIDAK BOLEH
MELEBIHI KAPASITAS E/A MAKSIMUM;
!@for(fase(j):Cmeatot(j)<=Cmea);
!@for(fase(j):Cmeatot(j)=@sum(EA(i):MH(i)*Meaij(i,j)));

!JUMLAH WORKLOAD A/P TIAP FASE TIDAK BOLEH
MELEBIHI KAPASITAS A/P MAKSIMUM;
```

LAMPIRAN E
BAHASA LINGO UNTUK SUB PROBLEM

```
@for (fase(j) : Cmaptot(j) <= Cmap);
@for (fase(j) : Cmaptot(j) = @sum (AP(n) : MO(n) * Mapn
j(n, j)));

!BATASAN SYARAT;
!@for (ij(i, j) : D(j) + Ci(i) =
Phi(i) * aij(i, j) + bij(i, j));
!@for (ij(i, j) : bij(i, j) <= (Phi(i) - 1));
!@for (ij(i, j) : 9999 * (1 - Meaij(i, j)) >= bij(i, j));
!@for (EA(i) : @sum (fase(j) : Meaij(i, j)) = aij(i, j)
);
!@for (EA(i) : Ci(i) <= Phi(i));
!@for (EA(i) : Ci(i) >= 0);
@for (nj(n, j) : D(j) + Cn(n) = Phn(n) * anj(n, j) + bnj(n
, j));
@for (nj(n, j) : bnj(n, j) <= (Phn(n) - 1));
@for (nj(n, j) : 9999 * (1 - Mapnj(n, j)) >= bnj(n, j));
@for (AP(n) : @sum (fase(j) : Mapnj(n, j)) = anj(n, j))
;
@for (AP(n) : Cn(n) <= Phn(n));
@for (AP(n) : Cn(n) > 0);

!FUNGSI INTEGER DAN BINER;
!@for (ij(i, j) : @gin(aij(i, j)));
!@for (ij(i, j) : @bin(Meaij(i, j)));
@for (nj(n, j) : @gin(anj(n, j)));
@for (nj(n, j) : @bin(Mapnj(n, j)));
!@for (EA(i) : @gin(Ci(i)));
@for (AP(n) : @gin(Cn(n)));
```


BIODATA PENULIS



Penulis memiliki nama lengkap Meilia Nur Candra Dewi, anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis lahir di Gresik pada tanggal 14 Mei 1989. Riwayat pendidikan formal penulis adalah TK Petrokimia Gresik, SDN Sidokumpul II Gresik, SLTPN 1 Gresik, SMAN 1 Gresik dan Tugas Akhir ini digunakan sebagai syarat kelulusan gelar sarjana di Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh

Nopember (ITS) Surabaya. Hobby yang dimiliki penulis antara lain mendengarkan music, nonton film, membaca, travelling dan browsing. Dalam pergaulan sehari-harinya, penulis dikenal memiliki sifat supel dan mudah diajak kerjasama. Selama menjalani kuliah di kampus jurusan teknik industri, penulis memiliki banyak pengalaman berorganisasi di Himpunan Mahasiswa Teknik Industri ITS, Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Teknologi Industri, serta menjadi asisten Laboratorium Sistem Manufaktur Jurusan Teknik Industri. Selain itu penulis juga memiliki pengalaman kerja praktek di PT. Pupuk Kaltim dan Magang di PT . Garuda Maintenance Facility (GMF).