

OPTIMALISASI FUEL TANKERING UNTUK SELURUH RUTE PENERBANGAN PT. SRIWIJAYA AIR DARI BANDAR UDARA SOEKARNO HATTA

Tyas Adimukti El Ridho Purba⁽¹⁾, Ir. Ika Enderwijaya.,MMTr⁽²⁾, Amri Asmawan.,A.Md,S.AP⁽³⁾

Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia Curug - Tangerang

ABSTRAK

PT. Sriwijaya Air merupakan salah satu perusahaan penerbangan yang beroperasi di Indonesia. Sebagai sebuah perusahaan penerbangan, PT. Sriwijaya menerapkan strategi-strategi dalam rangka memperoleh keuntungan dan menekan biaya operasional sekecil mungkin. Salah satu strategi yang diterapkan untuk menekan biaya operasional yaitu dengan cara melakukan *fuel tankering*. Namun pada kenyataannya sekarang ini, strategi *fuel tankering* yang diterapkan oleh PT. Sriwijaya Air belum berlangsung secara optimal. Belum optimalnya karena belum adanya acuan mengenai *fuel tankering* sehingga PIC (*Pilot In Command*) melakukan penambahan bahan bakar bukan untuk melakukan penghematan biaya operasional.

Untuk itu, perlu adanya perhitungan *fuel tankering* sehingga *flight dispatcher* memiliki acuan dalam melakukan *fuel tankering*. Diharapkan dengan adanya acuan mengenai *fuel tankering*, maka strategi *fuel tankering* yang diterapkan PT. Sriwijaya Air berlangsung secara optimal.

Kata Kunci : *Fuel Tankering, Flight Dispatcher, PT. Sriwijaya Air.*

ABSTRACT

PT. Sriwijaya Air is one of the airlines operating in Indonesia. As an airline company, PT. Sriwijaya Air implement strategies in order to gain profit and reduce operational costs as small as possible. One of the strategies applied to reduce operational costs is by doing fuel tankering.

In fact, the fuel tankering strategy implemented by PT. Sriwijaya Air has not taken place optimally. Not optimal because of the absence of reference on fuel tankering so that PIC (*Pilot In Command*) did not add fuel to make operational cost savings.

Therefore, the need for the existence of fuel tankering calculation so that flight dispatcher has a reference in doing fuel tankering. It is expected that with the the reference of fuel tankering, the fuel tankering strategy applied by PT. Sriwijaya Air takes place optimally.

Keywords : *Fuel Tankering, Flight Dispatcher, PT. Sriwijaya Air.*

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, bahwa dunia penerbangan baik di dalam maupun di luar negeri berkembang sangat pesat antara lain adalah perkembangan teknologi pesawat udara, teknologi bandar udara, teknologi pelayanan navigasi udara yang berdampak terhadap perkembangan manajemen transportasi udara. Di era globalisasi, dunia penerbangan khususnya pada penerbangan sipil di Indonesia berkembang sangat pesat ditambah dengan adanya kebijakan ruang udara terbuka antar negara anggota ASEAN atau *ASEAN Open Sky Policy* maka pertumbuhan ekonomi mengalami peningkatan diseluruh negara anggota ASEAN dan mendukung berkembangnya dunia penerbangan Indonesia yang berdampak pada meningkatnya jumlah penumpang yang menggunakan jasa transportasi udara, sehingga makin banyak bermunculan perusahaan penerbangan yang beroperasi untuk mengimbangi peningkatan jumlah penumpang tersebut.

Salah satu perusahaan penerbangan yang beroperasi di Indonesia dan ikut bersaing dalam *ASEAN Open Sky Policy* yaitu PT. Sriwijaya Air. Untuk itu PT. Sriwijaya Air menyusun strategi untuk melakukan penghematan terhadap biaya bahan bakar pesawat. Salah satu strategi yang diterapkan PT. Sriwijaya Air yaitu melakukan *fuel tankering*. *Fuel tankering* adalah salah satu strategi dimana pesawat melakukan penambahan bahan bakar dari bandar udara asal, dimana harga bahan bakar di bandar udara asal lebih murah dibandingkan dengan harga bahan bakar di bandar udara tujuan. Namun berdasarkan pengamatan penulis, strategi *fuel tankering* yang dibuat oleh *unit navigation and documentation* dan diterapkan oleh PT. Sriwijaya Air belum optimal karena tabel *fuel tankering* PT. Sriwijaya Air masih kurang informatif sehingga belum dapat dijadikan acuan oleh *flight dispatcher* untuk melakukan *fuel tankering*.

II. LANDASAN TEORI

A. *Flight Dispatcher*

Flight Dispatcher merupakan personil penting dalam suatu penerbangan. Hal ini mengacu pada ICAO *annex 1*, ICAO *annex 6*, CASR *part 121* dan CASR *part 135*. Dalam menjalankan profesi sebagai *Flight Dispatcher* maka harus memiliki lisensi yang dikeluarkan oleh otoritas yang berwenang. CASR 121.395 Aircraft Dispatcher: Domestic and Flight Operations “*Each certificate holder conducting domestic or flag operations shall provide enough qualified aircraft dispatchers at each dispatch center to ensure proper operational control of each flight*” (Doc. No. 28154, 61 FR 2611, Jan. 26, 1996)

B. Bahan Bakar (*Fuel*)

Berdasarkan *Civil Aviation Safety regulation (CASR) Part 91 Amdt. 4 General Operating and Flight Rules* yang menjelaskan tentang komponen *fuel* yang harus dibawa oleh pesawat dalam sebuah penerbangan adalah *fuel* yang dapat membawa terbang pesawat dari bandara keberangkatan hingga bandara tujuan, *fuel* dari bandara tujuan ke bandara *alternate*, dan *fuel* untuk *holding* 45 menit.

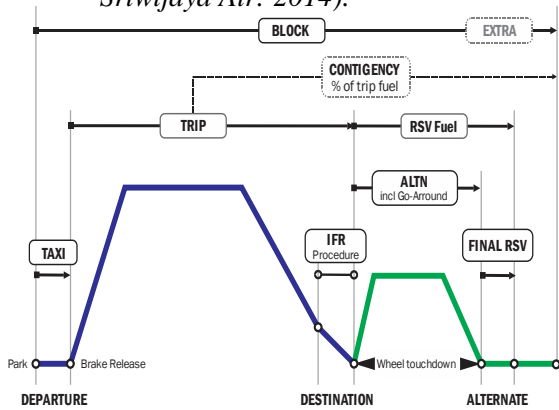
91.167 Fuel Requirements for Flight in IFR Conditions

(a) *Except as provide in Paragraph (b) of this section, no person may operate a civil aircraft in IFR conditions unless it carries enough fuel (considering weather report and forecast and weather conditions) to*

- 1) *Complete the flight to the first airport of intended landing;*
- 2) *Fly from that airport to the alternate airport; and*
- 3) *Fly after that for 45 minutes at normal cruising speed or, for helicopters, fly after that 30 minutes at normal cruising speed.*

Dalam standart *flight planning*, komponen *fuel* yang harus dibawa oleh pesawat dalam tiap penerbangan adalah: *taxi fuel + trip fuel + contingency fuel + alternate fuel + final reserve fuel/ holding fuel + extra fuel* (jika diperlukan oleh *PIC*).

(Company Operational Manual PT. Sriwijaya Air: 2014).



C. Berat Pesawat Udara

Dalam *Company Operational Manual (COM)* PT. Sriwijaya Air terdapat pengertian-pengertian berat pesawat terbang antara lain:

- Dry Operating Index (DOI)* adalah indeks yang menunjukkan posisi pusat gravitasi di *Dry Operating Weight (DOW)*.
- Dry Operating Weight (DOW)* adalah berat total pesawat tanpa bahan bakar atau muatan seperti penumpang, bagasi dan *cargo*. *Operational Empty Weight* ditambah dengan item tertentu untuk jenis penerbangan seperti *catering*, koran, peralatan dapur dan lainnya.
- Zero Fuel Weight (ZFW)* adalah *Traffic Load* ditambah dengan *Dry Operating Weight*.
- Landing Weight (LW)* adalah berat pesawat terbang pada saat mendarat atau *Zero Fuel Weight* ditambah dengan *Fuel Reserve*.
- Takeoff Weight (TOW)* adalah berat pada saat pesawat lepas landas di bandar udara keberangkatan. Hal ini sama dengan *Landing Weight* ditambah dengan *Trip Fuel* atau *Zero Fuel Weight* ditambah *Takeoff Fuel*.
 - Takeoff Fuel* adalah bahan bakar pada saat akan melakukan lepas landas.
 - Trip Fuel* adalah bahan bakar yang diperlukan untuk perjalanan di udara dari bandar udara asal ke bandar udara tujuan.

- Traffic Load* adalah berat total penumpang, bagasi dan *cargo*, termasuk beban non pendapatan.

There are two different categories of *Maximum Weights*, which shall never be exceeded:

1. *Maximum Gross Weights*

Maximum Gross Weights are the *Maximum Weight for Zero Fuel*, *Maximum Weight for Takeoff* and *Maximum Weight for Landing*. These weights are fixed weights established by the manufacturer on the basis of structural limitations.

2. *Maximum Allowed Weights/ Operational – Regulated Takeoff Weights (RTOW)*

RTOW is the maximum allowed weight for takeoff for a particular flight sector is determined by comparison of:

<i>RTOW</i>	The lowest figure of (a) (b) (c):
	(a) <i>Maximum Zero Fuel Weight + MSF</i> .
	(b) <i>Maximum Weight for Takeoff</i> .
	(c) <i>Maximum Landing Weight + Trip Fuel</i>

The basis for calculations to determine compliance with structural limits is the *Dry Operating Weight (DOW)*

<i>Zero Fuel Weight (ZFW)</i>	= <i>DOW + Traffic Load</i>
<i>Take-off Weight (TOW)</i>	= <i>DOW + Traffic Load + Trip + Reserve Fuel + CONT + EXTRA</i>
<i>Landing Weight (LW)</i>	= <i>TOW - TRIP</i>
<i>Reserve Fuel</i>	= <i>ALT + FINAL RSV</i>

D. Fuel Tankering

Dalam *Company Operational Manual (COM)* PT. Sriwijaya Air Chapter 8.1.6.5 dijelaskan mengenai *fuel tankering* yaitu:

Primary fuelling instructions are given by Company to meet fuel quota and economic reasons.

► *Economic tankering.*

Uplifting fuel from one station to a next station is justified when the fuel price differential between the two stations is sufficiently large to cover the cost of the transportation. The decision to tanker is made on the basis of the relation between a price ratio the air distance between the stations and an aircraft type related curve.

The amount of fuel to be uplifted from a station depends on the following:

- *Aircraft limitations: MTOW, MLW*
- *Payload limitation: the fuel carried shall not hamper the payload*
- *No economic tankering fuel shall be uplifted in case of contaminated runway on departure or on arrival unless and to the extent that the PIC deems it necessary and feasible, in due consideration of the particular circumstances.*

► *Mandatory tankering*

Uplifting of fuel required in responding to special fuel situations existing at the next station (s) on the route, such as NO FUEL AVAILABLE, MAX UPLIFTABLE QUANTITY IMPOSED, CONTAMINATED FUEL, etc.

► *Tankerig Fuel*

Tankering Minimum Block Fuel (MBF) calculation is the sum of:


- *TAXI at departure*
- *TRIP*
- *CONT*

- *MBF for Next Sector Flight or Destination Alternate fuel whichever is greater.*

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Ini berupa pengumpulan data untuk diolah dalam penelitian ini. Data yang dibutuhkan antara lain: tabel *fuel tankering* PT. Sriwijaya Air, *flight plan* seluruh rute penerbangan PT. Sriwijaya Air dari Bandar Udara Soekarno Hatta, batasan berat (*weight limitation*) Boeing 737-800 PT. Sriwijaya Air, kapasitas maksimal bahan bakar yang dapat diangkut (*maximum fuel capacity*) Boeing 737-800, harga bahan bakar di bandara asal dan di bandara tujuan, kebijakan perusahaan (*company policy*) tentang *fuel tankering*.


ROUTES FOR FUEL TANKERING B737-800 NG
 PERIOD : 01 MAY - 14 MAY 2016

ORIGIN	DEST	DISTANCE (NM)	FUEL PRICE AT ORIGIN	FUEL PRICE AT DEST	DIFFERENCE	REP % BAYU	REP	CHECK LIST	SAVING	
									Per Kg	
CGK	YOG	114	Rp 7.897	Rp 1.485	1.952	Rp 6.480,9	Tankering	Rp 1.536,15	Rp 1.352,49	Rp 279,75
	PLM	250	Rp 7.897	Rp 1.485	1.020	Rp 6.532,1	Tankering	Rp 1.556,92	Rp 1.696,15	Rp 765,27
	DIB	340	Rp 7.897	Rp 1.485	1.027	Rp 6.578,9	Tankering	Rp 1.512,09	Rp 1.640,12	Rp 738,05
	BKS	310	Rp 7.897	Rp 1.485	1.024	Rp 6.557,7	Tankering	Rp 1.531,30	Rp 1.664,13	Rp 742,89
	POK	487	Rp 7.897	Rp 1.485	1.029	Rp 6.653,8	Tankering	Rp 1.212,24	Rp 1.525,56	Rp 692,45
	PKU	505	Rp 7.897	Rp 1.485	1.039	Rp 6.653,8	Tankering	Rp 1.212,24	Rp 1.526,56	Rp 692,45
	KKO	754	Rp 7.897	Rp 1.133	1.056	Rp 6.762,6	Tankering	Rp 774,38	Rp 967,97	Rp 493,59
	BTH	890	Rp 6.890	Rp 498	1.038	Rp 6.647,4	Tankering	Rp 242,85	Rp 303,31	Rp 136,49
	TJO	250	Rp 7.897	Rp 1.485	1.027	Rp 6.602,9	Tankering	Rp 1.540,05	Rp 1.664,13	Rp 742,89
	PKR	300	Rp 7.897	Rp 1.485	1.024	Rp 6.557,7	Tankering	Rp 1.531,30	Rp 1.664,13	Rp 742,89
	TNU	403	Rp 7.897	Rp 1.485	1.037	Rp 6.602,9	Tankering	Rp 1.540,05	Rp 1.664,13	Rp 742,89
	PMR	430	Rp 6.895	Rp 1.961	1.033	Rp 6.623,3	Tankering	Rp 1.449,67	Rp 1.622,09	Rp 825,44
	PKY	508	Rp 6.895	Rp 1.961	1.040	Rp 6.660,2	Tankering	Rp 1.408,84	Rp 1.756,05	Rp 790,21
	SOE	300	Rp 7.559	Rp 1.155	1.024	Rp 6.957,7	Tankering	Rp 1.095,30	Rp 1.253,43	Rp 563,23
	SRO	250	Rp 7.559	Rp 1.155	1.020	Rp 6.532,1	Tankering	Rp 1.030,92	Rp 1.283,85	Rp 577,64
JOG	260	Rp 7.559	Rp 1.155	1.021	Rp 6.538,5	Tankering	Rp 1.030,92	Rp 1.275,65	Rp 574,04	
SAB	402	Rp 7.343	Rp 759	1.021	Rp 6.602,9	Tankering	Rp 560,48	Rp 700,60	Rp 315,27	
MKI	400	Rp 7.213	Rp 1.339	1.025	Rp 6.621,1	Tankering	Rp 1.094,98	Rp 1.292,08	Rp 610,29	
DPS	566	Rp 7.339	Rp 935	1.045	Rp 6.692,2	Tankering	Rp 648,82	Rp 905,53	Rp 363,94	
UPG	800	Rp 7.911	Rp 1.507	1.050	Rp 6.775,4	Tankering	Rp 1.135,57	Rp 1.422,46	Rp 638,76	
BPN	710	Rp 7.559	Rp 1.155	1.053	Rp 6.743,4	Tankering	Rp 815,59	Rp 1.029,49	Rp 486,77	
MLG	1480	Rp 6.791	Rp 2.307	1.115	Rp 7.146,5	Tankering	Rp 1.093,54	Rp 2.061,18	Rp 832,60	
BDJ	537	Rp 6.063	Rp 1.961	1.042	Rp 6.673,0	Tankering	Rp 1.392,05	Rp 1.740,04	Rp 763,02	
UPG	GTO	417	Rp 6.406	Rp 495	1.052	Rp 6.384,2	Tankering	Rp 243,85	Rp 302,31	Rp 156,04
	AMM	540	Rp 6.791	Rp 880	1.066	Rp 6.631,1	Tankering	Rp 357,87	Rp 447,34	Rp 201,30
	PLW	290	Rp 6.406	Rp 495	1.037	Rp 6.189,8	Tankering	Rp 206,25	Rp 257,81	Rp 116,05
	KDI	180	Rp 6.406	Rp 495	1.024	Rp 6.100,9	Tankering	Rp 305,14	Rp 381,42	Rp 171,64
	TMM	1023	Rp 9.939	Rp 2.025	1.075	Rp 6.523,1	Tankering	Rp 1.497,94	Rp 1.759,89	Rp 765,97
	AMM	1320	Rp 6.791	Rp 880	1.062	Rp 6.212,9	Tankering	Rp 732,87	Rp 918,35	Rp 442,29
	AMM	1320	Rp 6.791	Rp 880	1.062	Rp 6.212,9	Tankering	Rp 744,88	Rp 948,35	Rp 441,13
	BK	890	Rp 6.791	Rp 880	1.080	Rp 6.543,9	Tankering	Rp 247,32	Rp 308,96	Rp 159,00
	MKN	950	Rp 6.791	Rp 880	1.070	Rp 6.641,6	Tankering	Rp 326,33	Rp 407,79	Rp 183,50
	LUM	341	Rp 6.406	Rp 495	1.027	Rp 6.124,6	Tankering	Rp 201,40	Rp 251,75	Rp 109,29
TTE	620	Rp 6.791	Rp 880	1.050	Rp 6.306,6	Tankering	Rp 484,45	Rp 605,56	Rp 272,50	
BPN	BEJ	206	Rp 6.063	Rp 506	1.031	Rp 7.793,3	Tankering	Rp 271,67	Rp 339,59	Rp 152,81
	TNR	230	Rp 6.063	Rp 506	1.032	Rp 7.800,9	Tankering	Rp 284,11	Rp 330,14	Rp 148,58
SUB	BDJ	270	Rp 6.063	Rp 900	1.034	Rp 7.406,5	Tankering	Rp 658,46	Rp 823,07	Rp 376,38
	SRO	180	Rp 7.559	Rp 596	1.071	Rp 7.574,0	Not Tankering	Rp 150,40	Rp 187,43	Rp 104,90
	SRO	180	Rp 7.559	Rp 596	1.024	Rp 7.284,9	Tankering	Rp 224,09	Rp 281,11	Rp 126,59
	KOE	690	Rp 6.296	Rp 1.133	1.003	Rp 7.542,4	Tankering	Rp 753,96	Rp 941,70	Rp 437,77
	MDC	700	Rp 6.406	Rp 1.243	1.054	Rp 7.549,6	Tankering	Rp 856,20	Rp 1.070,25	Rp 481,61
	TTE	1063	Rp 6.791	Rp 1.628	1.113	Rp 7.971,4	Tankering	Rp 818,58	Rp 1.023,23	Rp 480,45
	GTO	417	Rp 7.143	Rp -	1.083	Rp 7.797,5	Not Tankering	Rp 194,53	Rp 243,16	Rp 104,42
	AMM	540	Rp 6.791	Rp 1.628	1.063	Rp 7.797,5	Tankering	Rp 1.033,47	Rp 1.281,84	Rp 581,33
	PLW	290	Rp 6.406	Rp 1.243	1.062	Rp 7.797,5	Tankering	Rp 648,47	Rp 820,99	Rp 346,76
	KDI	180	Rp 6.406	Rp 1.243	1.007	Rp 7.797,5	Tankering	Rp 648,47	Rp 820,99	Rp 346,76
TTE	620	Rp 6.791	Rp 1.628	1.083	Rp 7.797,5	Tankering	Rp 1.033,47	Rp 1.281,84	Rp 581,33	
UPG	436	Rp 7.911	Rp 742	1.035	Rp 7.399,4	Tankering	Rp 512,62	Rp 639,53	Rp 287,79	
JOG	245	Rp 7.559	Rp 396	1.029	Rp 7.299,1	Tankering	Rp 259,90	Rp 324,88	Rp 146,20	

Fuel Price based on: www.pertamina.com/aviation/haec.aspx?pricex

CENGARUNG, 04 MAY 2016

ACKNOWLEDGED:

 ADHIANI B. TRIANDHI
 Senior Mgr. Ops. Support

PREPARED BY:

 RUDI SANTOSO
 Head Publications & Documentation

Tabel *Fuel Tankering* PT. Sriwijaya Air.

B. Perhitungan dan Analisis Data

Data yang telah didapat berupa tabel *fuel tankering* PT. Sriwijaya Air, *trip* dan *block fuel* serta *aircraft document status validity* kemudian di analisis. Data tersebut

dijadikan acuan untuk menentukan *weight limitation*.

Pengolahan dan analisa data yang dihasilkan digunakan sebagai masukan dalam perhitungan secara manual untuk menentukan *allowable payload* dan *allowable tanker*. *Allowable tanker* terdiri dari *allowable maximum tanker* dan *allowable optimum tanker*. Data yang telah didapatkan selanjutnya disusun dalam bentuk tabel.

C. Pengambilan Kesimpulan dan Saran

Sebagai akhir dari kegiatan penyusunan penelitian ini disusunlah suatu kesimpulan dari semua proses analisis yang telah dilakukan. Proses analisis tersebut berupa perhitungan *allowable payload* dan *allowable tanker* yang terdiri dari *allowable maximum tanker* dan *allowable optimum tanker*. Tahap ini berisikan hasil yang diperoleh dari hasil perhitungan yang menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan. Yaitu berupa tabel *fuel tankering* yang lebih informatif sehingga dapat menjadi acuan bagi *flight dispatcher* untuk menentukan *fuel tankering*.

Penyusunan saran berisikan rekomendasi kepada perusahaan agar strategi *fuel tankering* berlangsung optimal.

IV. PEMBAHASAN

Menurut statistik IATA pada tahun 2015, diperkirakan bahwa *fuel* akan mempengaruhi biaya operasional penerbangan hingga 30%. Meskipun harga *fuel* pada tahun 2015 hingga tahun 2016 mengalami penurunan dibandingkan tahun sebelumnya, hal ini tidak menutup kemungkinan bahwa harga *fuel* ditahun berikutnya akan mengalami kenaikan yang signifikan, karena menurut data statistik IATA mengenai harga *fuel* pada tahun sebelumnya sangat fluktuatif.

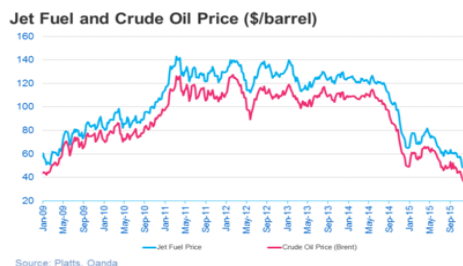


Diagram Harga Jet Fuel Internasional
Sumber: *International Air Transport Asosiasi 2015*

Pada bab ini penulis akan melakukan perhitungan tabel *fuel tankering* PT. Sriwijaya Air. Karena pada dasarnya tabel *fuel tankering* PT. Sriwijaya Air saat ini kurang informatif karena belum adanya acuan bagi *flight dispatcher* dalam menentukan *fuel tankering* sehingga belum berlangsung optimal.

Perhitungan tabel *fuel tankering* dilakukan dengan teori *fuel tankering* yang mengacu pada *Flight Planning and Performance Manual (FPPM)* Boeing 737-800. Untuk itu penulis akan membuat langkah-langkah dalam melakukan perhitungan tabel *fuel tankering*.

A. Jarak Rute Penerbangan

Origin	Dest.	Dist. (Nm)	Alt.
CGK	TKG	114	PLM
CGK	PLM	250	DJB
CGK	DJB	340	CGK
CGK	BKS	310	CGK
CGK	PDG	497	PLM
CGK	PKU	505	BTH
CGK	KNO	754	BTH
CGK	BTH	490	PKU
CGK	TJQ	250	PLM
CGK	PGK	300	CGK
CGK	TNJ	483	PLM
CGK	PNK	430	CGK
CGK	PKY	508	BPN
CGK	SOC	300	CGK
CGK	SRG	250	CGK
CGK	JOG	260	CGK
CGK	SUB	402	DPS
CGK	MLG	450	DPS
CGK	DPS	566	SUB
CGK	UPG	808	BPN
CGK	BPN	710	BDJ
CGK	TTE	1480	MDC
CGK	BDJ	537	BPN

Jarak Rute Penerbangan PT. Sriwijaya Air
Sumber: *Flight Operation PT. Sriwijaya Air*

Origin	Dest.	Dist. (Nm)	Alt.
TKG	CGK	170	PLM
PLM	CGK	276	PLM
DJB	CGK	368	PLM
BKS	CGK	358	PLM
PDG	CGK	567	PLM
PKU	CGK	550	PLM

KNO	CGK	796	PLM
BTH	CGK	504	PLM
TJQ	CGK	270	PLM
PGK	CGK	268	PLM
TNJ	CGK	476	PLM
PNK	CGK	438	PLM
PKY	CGK	530	PLM
SOC	CGK	307	PLM
SRG	CGK	262	PLM
JOG	CGK	302	PLM
SUB	CGK	415	PLM
MLG	CGK	448	PLM
DPS	CGK	601	PLM
UPG	CGK	805	PLM
BPN	CGK	722	PLM
TTE	CGK	1375	PLM
BDJ	CGK	537	PLM

Jarak Alternate Rute Penerbangan PT. Sriwijaya Air
 Sumber: Flight Operation PT. Sriwijaya Air

B. Trip Fuel dan Block Fuel

$$\text{Trip Fuel} = \text{Climb} + \text{Cruise} + \text{Descent} + \text{Approach/Landing}$$

$$\text{Block Fuel} = \text{Trip Fuel} + \text{Fuel to Alt.} + \text{Final Rsv} + \text{Cont.}$$

$$\text{Remain Fuel} = \text{Block Fuel} - \text{Trip Fuel}$$

Origin	Dest	Dest	Trip	Block	Remain	Tr ip	Bl ock
CGK	TK G	CGK	1,633	5,596	3,963	1,823	5,905
CGK	PL M	CGK	2,131	6,611	4,480	2,335	6,488
CGK	DJB	CGK	2,593	6,357	3,764	2,803	6,970
CGK	BKS	CGK	2,400	6,598	4,198	2,734	6,899
CGK	PD G	CGK	3,525	8,146	4,621	3,808	8,005
CGK	PK U	CGK	3,454	7,946	4,492	3,734	7,929
CGK	KN O	CGK	4,726	9,461	4,735	5,004	9,237
CGK	BT H	CGK	3,307	7,906	4,599	3,482	7,669
CGK	TJQ	CGK	2,043	6,496	4,453	2,253	6,404
CGK	PG K	CGK	2,423	6,071	3,648	2,283	6,434
CGK	TNJ	CGK	3,189	7,634	4,445	3,339	7,522
CGK	PN K	CGK	3,016	8,325	5,309	3,094	7,270
CGK	PK Y	CGK	3,621	7,899	4,278	3,545	7,734
CGK	SOC	CGK	2,347	6,994	4,647	2,472	6,629
CGK	SRG	CGK	2,184	6,608	4,424	2,236	6,386
CGK	JOG	CGK	2,295	6,913	4,618	2,440	6,596
CGK	SUB	CGK	3,193	7,565	4,372	2,966	7,338
CGK	ML G	CGK	3,050	7,385	4,335	3,144	7,321

CGK	DPS	CGK	3,912	8,037	4,125	3,913	8,313
CGK	UP G	CGK	5,072	9,675	4,603	4,892	9,322
CGK	BPN	CGK	4,435	8,574	4,139	4,507	8,725
CGK	TTE	CGK	8,338	12,397	4,059	7,730	12,045
CGK	BDJ	CGK	3,552	7,677	4,125	3,082	7,772

Trip dan Block Fuel PT. Sriwijaya Air

C. Weight Limitation

Weight Limitation terdiri dari *Takeoff Weight (TOW)*, *Landing Weight (LDW)* dan *Zero Fuel Weight (ZFW)*.

$$\text{ZFW} = \text{DOW} + \text{Traffic Load}$$

$$\text{TOW} = \text{DOW} + \text{Traffic Load} + \text{Trip} + \text{Rsv} + \text{Contingency} + \text{Extra}$$

$$\text{LDW} = \text{DOW} - \text{Trip}$$

NO	REG	MZFW	MTOW	MLDW	DOW
1	PK - CLQ	61,688	70,533	65,317	42,720
2	PK - CLT	62,731	78,244	66,360	41,988
3	PK - CLA	62,731	79,000	66,360	42,080
4	PK - CLS	62,731	78,244	66,360	42,102
5	PK - CME	61,688	79,015	65,317	42,905
6	PK - CMF	61,200	78,390	64,800	42,049
7	PK - CMH	62,731	79,015	66,360	42,124
8	PK - CMI	61,688	79,015	65,317	42,131
9	PK - CMJ	61,688	79,015	66,360	42,450
10	PK - CMK	61,688	79,015	66,360	42,489
11	PK - CMN	61,688	75,999	65,317	42,571
12	PK - CML	61,688	79,015	65,317	42,086
13	PK - CMQ	62,731	79,015	66,360	42,172
TOTAL		806,671	1,013,515	855,905	549,867

Aircraft Document Status Validity
 Sumber: Navigation and Documentation PT. Sriwijaya Air

Untuk melakukan perhitungan tabel *fuel tankering* dibutuhkan data mengenai *weight limitation*. Berikut rumus untuk mengetahui *weight limitation* dari tabel di atas:

$$\text{Rata - rata MZFW} = \frac{\text{Total MZFW}}{\text{Jlh Pesawat}}$$

$$\text{Rata - rata MZFW} = \frac{806,671}{13} = 65,052$$

$$\text{Rata - rata MTOW} = \frac{\text{Total MTOW}}{\text{Jlh Pesawat}}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata MTOW} &= \frac{1013,515}{13} \\ &= 77,963 \end{aligned}$$

$$\text{Rata - rata MLDW} = \frac{\text{Total MLDW}}{\text{Jlh Pesawat}}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata MLDW} &= \frac{855,905}{13} \\ &= 85,839 \end{aligned}$$

$$\text{Rata - rata DOW} = \frac{\text{Total DOW}}{\text{Jlh Pesawat}}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata DOW} &= \frac{549,867}{13} \\ &= 42,297 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas dapat disimpulkan yaitu:

MZFW = 62,052 Kgs

MTOW = 77,963 Kgs

MLDW = 65,839 Kgs

DOW = 42,297 Kgs

Pada *Loadsheet* Boeing 737-800 NG yang digunakan PT. Sriwijaya Air yaitu:

MZFW = 62,731 Kg

MTOW = 79,000 Kg

MLDW = 66,360 Kg

Untuk melakukan perhitungan tabel *fuel tankering* maka penulis menggunakan data yang terdapat pada *loadsheet* Boeing 737-800 NG PT. Sriwijaya Air dan DOW = 42,297 Kg. Berikut hasil tabel mengenai *weight limitation* untuk tiap rute:

Origin	Dest	TOW	ZFW	LDW
CGK	TKG	79,000	68,327	67,993
CGK	PLM	79,000	69,342	68,491
CGK	DJB	79,000	69,088	68,953
CGK	BKS	79,000	69,329	68,760
CGK	PDG	79,000	70,877	69,885
CGK	PKU	79,000	70,677	69,814
CGK	KNO	79,000	72,192	71,086
CGK	BTH	79,000	70,637	69,667
CGK	TJQ	79,000	69,227	68,403
CGK	PGK	79,000	68,802	68,783
CGK	TNJ	79,000	70,365	69,549
CGK	PNK	79,000	71,056	69,376

CGK	PKY	79,000	70,630	69,981
CGK	SOC	79,000	69,725	68,707
CGK	SRG	79,000	69,339	68,544
CGK	JOG	79,000	69,644	68,655
CGK	SUB	79,000	70,296	69,553
CGK	MLG	79,000	70,116	69,410
CGK	DPS	79,000	70,768	70,272
CGK	UPG	79,000	72,406	71,432
CGK	BPN	79,000	71,305	70,795
CGK	TTE	79,000	75,128	74,698
CGK	BDJ	79,000	70,408	69,912

D. Allowable Payload

Menghitung *payload* maksimal yang diperbolehkan untuk diangkut (*allowable payload*) yaitu dengan membandingkan berat yang terkecil dari *weight limitation* pada tabel sebelumnya. Berikut tabel *allowable payload* tiap rute:

Origin	Dest	Weight (kgs)	Limit By	Allowable Payload (kgs)
CGK	TKG	67,993	Landing	20,100
CGK	PLM	68,491	Landing	19,583
CGK	DJB	68,953	Landing	20,299
CGK	BKS	68,760	Landing	19,865
CGK	PDG	69,885	Landing	19,442
CGK	PKU	69,814	Landing	19,571
CGK	KNO	71,086	Landing	19,328
CGK	BTH	69,667	Landing	19,464
CGK	TJQ	68,403	Landing	19,610
CGK	PGK	68,783	Landing	20,415
CGK	TNJ	69,549	Landing	19,618
CGK	PNK	69,376	Landing	18,754
CGK	PKY	69,981	Landing	19,785
CGK	SOC	68,707	Landing	19,416
CGK	SRG	68,544	Landing	19,639
CGK	JOG	68,655	Landing	19,445
CGK	SUB	69,553	Landing	19,691
CGK	MLG	69,410	Landing	19,728
CGK	DPS	70,272	Landing	19,938
CGK	UPG	71,432	Landing	19,460
CGK	BPN	70,795	Landing	19,924
CGK	TTE	74,698	Landing	20,004
CGK	BDJ	69,912	Landing	19,938

E. Allowable Tanker

$$1. \text{Maximum} = \text{Allowable Payload} - \text{pax \& baggage weight}$$

Asumsi 189 penumpang dengan berat 70 Kg dan tiap penumpang membawa bagasi 10 Kg

$$2. \text{Optimum} = \text{Block Fuel} - \text{Remain Fuel}$$

Block fuel yang digunakan yaitu *block fuel* untuk tujuan selanjutnya.

Route	Allowable Tanker (kg)	
	Maximum	Optimum
CGK-TKG-CGK	4,980	1,942
CGK-PLM-CGK	4,463	2,008
CGK-DJB-CGK	5,179	3,206
CGK-BKS-CGK	4,745	2,701
CGK-PDG-CGK	4,322	3,384

CGK-PKU-CGK	4,451	3,437
CGK-KNO-CGK	4,208	4,502
CGK-BTH-CGK	4,344	3,070
CGK-TJQ-CGK	4,490	4,490
CGK-PGK-CGK	5,295	2,786
CGK-TNJ-CGK	4,498	3,077
CGK-PNK-CGK	3,634	1,961
CGK-PKY-CGK	4,665	3,456
CGK-SOC-CGK	4,296	1,982
CGK-SRG-CGK	4,519	1,962
CGK-JOG-CGK	4,325	1,978
CGK-SUB-CGK	4,571	2,966
CGK-MLG-CGK	4,608	2,986
CGK-DPS-CGK	4,818	4,188
CGK-UPG-CGK	4,340	4,719
CGK-BPN-CGK	4,804	4,586
CGK-TTE-CGK	4,884	7,986
CGK-BDJ-CGK	4,818	3,647

F. Maximum Cargo

$$Max. cargo = ((Allowable payload/80) - 189) \times 80$$

Dengan asumsi penumpang 189 orang dengan berat 70 kg dan bagasi tiap penumpang 10 kg. Berikut tabel mengenai maksimum *cargo* yang dapat dibawa oleh pesawat.

Origin	Dest	Payload		
		Total (kgs)	Pax	Cargo (kgs)
CGK	TKG	20,100	189	4,980
CGK	PLM	19,583	189	4,463
CGK	DJB	20,299	189	5,179
CGK	BKS	19,865	189	4,745
CGK	PDG	19,442	189	4,322
CGK	PKU	19,571	189	4,451
CGK	KNO	19,328	189	4,208
CGK	BTH	19,464	189	4,344
CGK	TJQ	19,610	189	4,490
CGK	PGK	20,415	189	5,295
CGK	TNJ	19,618	189	4,498
CGK	PNK	18,754	189	3,634
CGK	PKY	19,785	189	4,665
CGK	SOC	19,416	189	4,296
CGK	SRG	19,639	189	4,519
CGK	JOG	19,445	189	4,325
CGK	SUB	19,691	189	4,571
CGK	MLG	19,728	189	4,608
CGK	DPS	19,938	189	4,818
CGK	UPG	19,460	189	4,340
CGK	BPN	19,924	189	4,804
CGK	TTE	20,004	189	4,884
CGK	BDJ	19,938	189	4,818

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Tabel *fuel tankering* PT. Sriwijaya Air menurut pengamatan penulis masih kurang informatif sehingga belum bisa menjadi acuan untuk melakukan *fuel tankering* karena belum adanya data mengenai *fuel tankering* yang diperbolehkan untuk dibawa (*allowable tanker*) yang terdiri dari maksimum *fuel*

tankering yang dapat dibawa dan *optimum fuel tankering* yang dibawa oleh pesawat.

B. Saran

Agar pada tabel *fuel tankering* PT. Sriwijaya Air terdapat data-data mengenai *fuel tankering* yang diperbolehkan untuk dibawa oleh pesawat (*allowable tanker*) yang terdiri dari maksimum *fuel tankering* yang dapat dibawa oleh pesawat dan *optimum fuel tankering* yang dibawa. Dengan adanya data-data mengenai *allowable tanker* diharapkan dapat memudahkan dan mengefisiensi waktu personil *flight dispatcher* dalam melakukan *briefing* terhadap *cockpit crew* dan mengurangi resiko terjadinya kesalahan dalam melakukan perhitungan *fuel tankering*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Boeing Commercial Airplane Group.2010. *Flight Planning and Performance Manual Boeing 737-800W*. Seattle, Washington USA
- [2] Cholid, Christian, Basuki, Adi. 2010. *Pengertian dan Istilah Penerbangan Sipil*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- [3] *Civil Aviation Safety Regulation (CASR) 91 Amandement 4*. 2015, *General Operating and Flight Rules*.
- [4] *Civil Aviation Safet Regulation (CASR) 121 Amandement 11*. 2015, *Certificating and Operating Requirements*.
- [5] Sriwijaya Air. 2014. *Company Operation Manual (COM)*. PT. Sriwijaya Air, Tangerang
- [6] Sriwijaya Air. 2014. *Flight Dispatch Manual (FDM)*. PT. Sriwijaya Air, Tangerang
- [7] Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan.
- [8] Yu-Hern Chang and Pei-Chi Shao. 2010. *Operation Cost Control Strategies For Airlines*. National Cheng Kung University, Taiwan, R.O. *bangunan gedung*". Jakarta: Badan Standardisasi Nasional