

# JURNAL TEKNOLOGI KEDIRGANTARAAN

Aeronautic Technology Brings Prosperity of Indonesia



## SUSUNAN DEWAN REDAKSI

### **PENANGGUNG JAWAB**

Ir. Freddy F., MM.

### **EDITOR**

Aprilia Sakti K, S.Si., M.Si.

Endah Yuniarti, S.Si., M.Sc.

Imron Rosadi, S.Si., M.Si.

### **Reviewer**

Dr. Edy K. Alimin, B.Sc., M.Sc.

Dr. Firman Hartono, S.T., M.T.

Ir. Erie Sandhita, D.E.A., Ph.D.

Bismil Rabeta, S.T., M.T.

Sahril Afandi Sitompul, S.T., M.T.

Neno Ruseno, S.T., M.Sc.

Mufti Arifin, S.T., M.T.

### **Alamat Redaksi:**

Fakultas Teknologi Kedirgantaraan  
R. 215 Kampus A  
Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma  
Jl. Halim Perdanakusuma  
Jakarta - 13610  
Telp. 021 8093475 ext 16  
Fax. 021 8009246  
e-mail: [ftk@unsurya.ac.id](mailto:ftk@unsurya.ac.id)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>SUSUNAN DEWAN REDAKSI</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v

<i>Bird Strike Analysis on 19 Passenger Aircraft Windshield with Different Thickness and Impact Velocity</i> <b>Budi Aji Warsiyanto, Sahril Afandi Sitompul, Endah Yuniarti, Rizky Fitriansyah, Agus Bayu</b> .....	92-104
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

<i>Review Facility Development Of Aircraft Tire Retreading In Indonesia</i> <b>Freddy Franciscus</b> .....	105-108
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

<i>Otomatisasi Flame Trap Berbasis Sistem Pneumatik Pada Kendaraan Pengangkut BBM</i> <b>Ahmad Zayadi, Masyhudi, Setyo A</b> .....	109-114
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

<i>Analisis Faktor-Faktor Yang Berkontribusi Pada Technical Delay Pesawat Boeing 777-300er Di PT. GMF Aeroasia Tbk</i> <b>Puri Alodia Davirza, Mufti Arifin, Freddy Fransiscus</b> ....	115-120
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

<i>Perhitungan biaya ketersediaan outboard aft flap pada maintenance pesawat B737-800NG</i> <b>Siti Azizah Latifa Dinar, Tri Susilo, Freddy Franciscus</b>	121-125
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

<i>Perbandingan Analisis Termodinamika Mesin Tpe-331 Dan Pt6a-42 Terhadap Variasi Ketinggian Terbang</i> <b>Bismil Rabeta</b> .....	126-137
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

<i>Analisis Numerik Penyerapan Energi pada Sabot untuk Pengujian Bird Strike</i> <b>Riskha Agustianingsih, Sahril Afandi, Rizky Fitriansyah, Agus Bayu, Endah Yuniarti</b> .....	138-146
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

<i>Estimasi Gaya Dorong Dari Motor Brushless Dengan Variasi Propeller Untuk Pesawat Model X-UAV Mini Talon Dengan Menggunakan Pengukur Massa</i> <b>Ananda Rafi Rijalul Awwal, Mufti Arifin, Endah Yuniarti</b>	147-154
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

## Analisis Faktor-Faktor Yang Berkontribusi Pada *Technical Delay* Pesawat Boeing 777-300er Di PT. GMF Aeroasia Tbk

Puri Alodia Davirza<sup>(1)</sup>, Mufti Arifin<sup>(2)</sup>, Freddy Fransiscus<sup>(3)</sup>

(1)(2)(3)Prodi Teknik Penerbangan, Fakultas Teknologi Kedirgantaraan, Universitas Dirgantara  
Marsekal Suryadarma

Komplek Bandara Halim Perdanakusuma, Jakarta 13610, Indonesia

\*Corresponding Author: alodiapuri@gmail.com

**Abstrak** – Maskapai Garuda Indonesia Airlines mengoperasikan sebanyak 144 pesawat untuk melayani rute domestik maupun rute internasional. Garuda Indonesia mempercayakan perbaikan dan perawatan pesawat (maintenance), serta technical handling kepada PT. GMF AeroAsia, Tbk. Pada operasional maskapai terdapat kemungkinan terjadinya technical delay yang mempengaruhi On Time Performance sebuah pesawat. Technical delay adalah keterlambatan penerbangan yang tidak sesuai dengan jadwal terjadi akibat penanganan teknik. Penelitian ini membahas faktor-faktor terjadinya technical delay yang mempengaruhi On Time Performance maskapai Garuda Indonesia Airline berdasarkan data selama satu tahun. Data technical delay selama tahun 2018 dikumpulkan dan dianalisis menggunakan metode Pareto. Hasil analisis menunjukkan technical delay disebabkan penanganan teknik yang tidak efektif dan efisien. Data yang didapatkan menunjukkan 19 kali (52,78%) technical delay yang disebabkan oleh delay code 41, 9 kali (25%) disebabkan oleh delay code 43, dan 8 kali (22,22%) yang disebabkan oleh delay code 46 dari total 36 kali technical delay sepanjang tahun 2018. Analisis pareto ATA chapter menunjukkan ATA 28, ATA 27, dan ATA 52 mendominasi technical delay.

**Kata Kunci:** Technical Delay, On Time Performance, Boeing 777-300ER

**Abstract** – Garuda Indonesia Airlines operates 144 aircraft to serve domestic and international routes. Garuda Indonesia Airline entrusted aircraft repair and maintenance, as well as technical handling to PT. GMF AeroAsia, Tbk. In the operational of airlines there are possibility of technical delay that affects the On Time Performance of an aircraft. Technical delay is a flight delay that is not in accordance with the schedule due to technical handling. This research discuss the factors of technical delay that affect Garuda Indonesia Airline's On Time Performance based on one year data. Technical delay data in 2018 were collected and analyzed using Pareto method. The result of analysis found that technical delay due to ineffective and inefficient technique handling. The data shown 19 times (52.78%) technical delay caused by delay code 41, 9 times (25%) caused by delay code 43, and 8 times (22.22%) caused by delay code 46 of the 36 times technical delay throughout year 2018. ATA Chapter Pareto Analysis shown that technical delay dominate by ATA 28, ATA 27, and ATA 52.

**Keywords:** Technical Delay, On Time Performance, Boeing 777-300ER,.

## I. PENDAHULUAN

Salah satu kebutuhan manusia pada saat ini adalah berpindah dari satu tempat ke tempat lain dalam jangka waktu yang cepat. Untuk dapat berpindah dalam jangka waktu yang cepat, membutuhkan alat transportasi yang berteknologi canggih dan mutakhir. Salah satu alat transportasi yang dapat memindahkan manusia dari satu tempat ke tempat lain secara cepat adalah moda transportasi udara. Baik itu adalah pesawat udara khusus penumpang, pesawat jet pribadi, maupun helikopter yang mampu melayani penerbangan jarak dekat dan mendarat dari gedung ke gedung lainnya.

Pesawat udara penumpang dimiliki oleh sebuah maskapai penerbangan. Maskapai penerbangan merupakan perusahaan yang menjual jasa transportasi menggunakan moda transportasi udara. Dalam melayani penumpang para maskapai saling bersaing untuk merebut pasar konsumen. Persaingan tidak dapat dihindarkan antara satu maskapai penerbangan dengan maskapai lainnya. Baik penerbangan domestik maupun internasional, semuanya sama-sama bersaing untuk memberikan kesan terbaik kepada para konsumennya. Salah satu maskapai yang ada di Indonesia adalah Garuda Indonesia Airlines. Garuda Indonesia Airlines merupakan perusahaan maskapai penerbangan BUMN (Badan Usaha Milik Negara).

Dalam persaingannya sebagai maskapai penerbangan yang melayani rute domestik di Indonesia dan rute internasional tentu Garuda Indonesia harus memperhatikan faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya delay pada suatu perusahaan maskapai penerbangan. Faktor-faktor tersebut seperti penanganan penumpang, operasional maskapai penerbangan, serta penanganan teknik dan ground handling. Semua faktor-faktor tersebut harus dipastikan tidak mengalami kendala yang berarti dalam penanganannya karena dapat mempengaruhi On Time Performance dari sebuah maskapai penerbangan. Garuda Indonesia sendiri sampai saat ini masih memiliki

permasalahan dalam menangani kendala-kendala dari faktor-faktor tersebut.

Kendala-kendala tersebut salah satunya disebabkan oleh kendala teknik seperti masalah yang terjadi pada pesawat, pergantian roda pesawat, dan apabila tidak bisa dilakukan pergantian suku cadang secara cepat maka terpaksa pesawat harus ditukar atau diganti dengan yang tersedia pada waktu itu. Apabila hal ini terjadi maka ditakutkan delay yang terjadi bisa saja tidak hanya dalam hitungan menit atau jam.

Ada beberapa type pesawat yang digunakan oleh Garuda Indonesia pada saat ini diantaranya yaitu Boeing 777-300ER sebanyak 10 unit, Boeing 737-800 sebanyak 81 unit, Boeing 737 Max 8 sebanyak 1 unit, Airbus 330-300 sebanyak 13 unit, Airbus 330-200 sebanyak 9 unit, ATR 72-600 sebanyak 11 unit, dan CRJ 1000 sebanyak 18 unit, untuk melayani rute domestik maupun rute internasional. Adapun jumlah ketersediaan armada juga mempunyai dampak terhadap On Time Performance apabila mengalami delay teknik.

Dari latar belakang permasalahan di atas, dapat diketahui bahwa kegiatan penanganan teknik memiliki peranan penting untuk menghindari terjadinya delay sehingga perlu dilakukan penelitian terhadap faktor-faktor Technical Delay terhadap On Time Performance pada Pesawat Boeing 777-300ER di PT. GMF AeroAsia, Tbk.

## II. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, dilakukan pengumpulan bahan atau data yang digunakan sebagai referensi sebelum dilakukannya analisis.

Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data kuantitatif dari manifest movement report technical delay maskapai Garuda Indonesia Airlines dari bulan 1 Januari 2018 hingga 31 Desember 2018 di Bandara Internasional Soekarno Hatta.

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Pareto. Analisis Pareto dibuat berdasarkan sebuah konsep yang dikenal dengan Pareto's Law.

Hukum Pareto menyatakan bahwa sebuah grup selalu memiliki presentase terkecil (20%) yang bernilai atau memiliki dampak terbesar (80%). Adapun langkah-langkah dalam analisis Pareto adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi permasalahan yang akan diteliti dan penyebab-penyebab kejadian.
2. Menentukan periode waktu yang diperlukan untuk analisis.
3. Membuat catatan frekuensi kejadian.
4. Membuat daftar masalah sesuai dengan urutan frekuensi kejadian.
5. Menghitung frekuensi kumulatif dan persentase kumulatif.
6. Gambarkan frekuensi dalam bentuk grafik batang.
7. Gambarkan persentase kumulatif dalam bentuk grafik garis.
8. Interpretasikan Pareto chart tersebut.
9. Mengambil tindakan berdasarkan prioritas kejadian/permasalahan.
10. Bila perlu ulangi langkah-langkah diatas untuk implementasi tindakan improvement guna melakukan perbandingan hasil.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

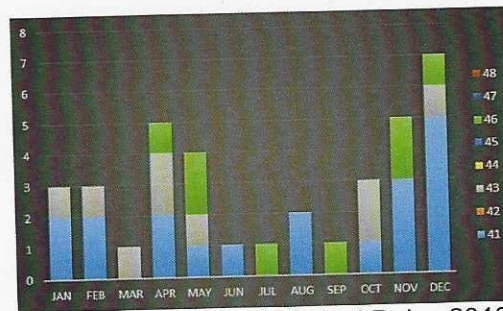
#### 3.1. Analisa Keterlambatan yang Disebabkan oleh Penanganan Teknik

Berdasarkan data yang diperoleh dari PT. GMF Aeroasia Tbk, berikut terdapat tingkat keterlambatan dan frekuensi terjadinya keterlambatan yang disebabkan oleh kegiatan maintenance atau technical delay oleh dinas Line Maintenance yang terjadi dalam kurun waktu satu tahun dimulai dari tanggal 1 Januari 2018 hingga 31 Desember 2018 pada pesawat jenis Boeing 777-300ER milik Garuda Indonesia Airlines. Data delay berdasarkan penyebab utama dikelompokkan berdasarkan standar IATA (International Air Transport Association) dengan delay code. Pada technical delay, delay code yang digunakan dimulai dari code 41 sampai dengan 48.

**Tabel 3.1** Data technical delay 2018

BULAN	DELAY CODE							
	41	42	43	44	45	46	47	48
JAN	2		1					
FEB	2		1					
MAR			1					
APR	2		2			1		
MAY	1		1			2		
JUN	1							
JUL						1		
AUG	2							
SEP						1		
OCT	1		2					
NOV	3					2		
DEC	5		1			1		

Jika data tersebut dinyatakan dalam bentuk grafik maka diperoleh hasil seperti pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Data Technical Delay 2018

#### 3.2. Analisa Dispatch Reliability

Dispatch Reliability adalah parameter kunci untuk mencerminkan keandalan keseluruhan pesawat udara, dan juga parameter teknis penting perlu dipertimbangkan dalam desain asli pesawat sipil. Dispatch Reliability bisa didapatkan dari data flight cycle dari tiap pesawat dengan perhitungan:

$$DR = 100\% \times (\text{Flight cycle} - \text{Jumlah Technical delay}) / \text{Flight cycle}$$

Untuk memenuhi perhitungan analisa tersebut maka dikumpulkan data flight cycle pesawat Boeing 777-300ER dalam satu tahun selama 2018 sebagai berikut:

**Tabel 3**

A/C	JAN	FEB	MAR
PK-GA	39	29	37
PK-GC	49	42	47
PK-GD	37	40	48
PK-GE	44	36	
PK-GF	62	55	5
PK-GG	52	61	5
PK-GH	48	49	
PK-GI	43	40	
PK-GJ	40	43	
PK-GK	39	39	
Total	453	433	

Dispatch  
 DR = 100  
 DR = 99,  
 Dispatch  
 tahun 20  
 gambar

**Tabel 3.2 Data Utilisasi Pesawat**

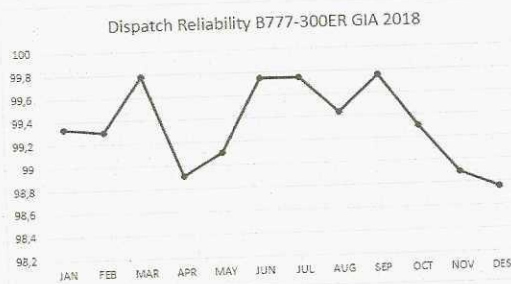
A/C	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DES
PK-GIA	39	28	31	40	49	33	34	32	29	33	21	40
PK-GIC	49	42	47	47	50	42	48	26	29	32	22	56
PK-GID	37	40	49	29	30	37	41	40	53	39	31	40
PK-GIE	44	36	38	42	36	39	23	24	58	49	46	39
PK-GIF	62	55	54	55	48	54	56	58	55	61	65	67
PK-GIG	52	61	58	56	51	53	56	58	56	53	64	61
PK-GIH	48	49	54	39	52	37	32	30	50	53	44	50
PK-GII	43	40	50	51	43	44	42	41	34	33	57	39
PK-GIJ	40	43	39	53	49	33	42	24	33	28	54	50
PK-GIK	39	39	41	46	42	38	36	27	30	51	48	44
<b>Total</b>	<b>453</b>	<b>433</b>	<b>461</b>	<b>458</b>	<b>450</b>	<b>410</b>	<b>410</b>	<b>360</b>	<b>427</b>	<b>432</b>	<b>452</b>	<b>486</b>

Dispatch Reliability Januari 2018

$$DR = 100\% \times (453 - 3) / 453$$

DR = 99,34%

Dispatch reliability setiap bulan selama tahun 2018 hasil perhitungan seperti pada gambar



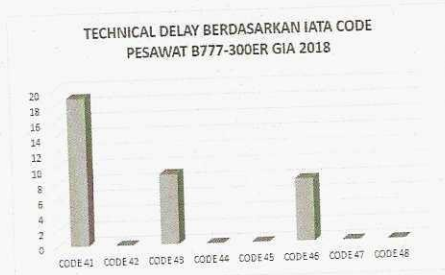
**Gambar 3.2 Dispatch Reliability 2018**

Dispatch Reliability tertinggi sebesar DR = 99,78% pada bulan Maret 2018 dengan jumlah flight cycle 461 hanya terjadi satu kali technical delay.

Nilai Dispatch Reliability terendah terdapat pada bulan Desember dengan nilai DR = 98,76% dari jumlah flight cycle sebanyak 486 terjadi enam kali technical delay.

### 3.3. Analisa Metode Pareto Keterlambatan yang Disebabkan oleh Penanganan Teknik

Berdasarkan data keterlambatan penerbangan yang disebabkan oleh penanganan teknik pada pesawat Boeing 777-300ER milik Garuda Indonesia Airlines dalam periode satu tahun (1 Januari 2018 hingga 31 Desember 2018) di unit Line Maintenance, PT. GMF Aeroasia Tbk, didapatkan beberapa kejadian yang terulang pada beberapa delay code yang digambarkan dalam diagram batang berikut:

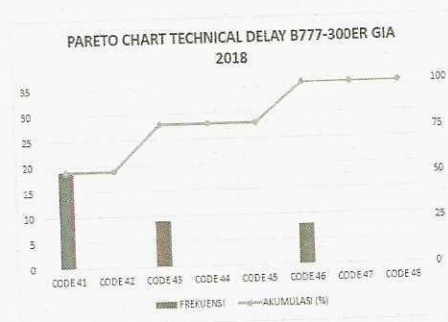


**Gambar 3.3 Technical delay berdasarkan IATA delay code**

Dengan data kejadian yang berulang tersebut dapat dilakukan analisa dengan metode Pareto yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Urutannya mulai dari jumlah permasalahan yang paling banyak terjadi sampai yang paling sedikit terjadi.

**Tabel 3.3 Analisis Pareto delay code**

IATA DELAY CODE	FREKUENSI	PERSEN (%)	AKUMULASI (%)
CODE 41	19	52,78	52,78
CODE 42	0	0	52,78
CODE 43	9	25	77,78
CODE 44	0	0	77,78
CODE 45	0	0	77,78
CODE 46	8	22,22	100
CODE 47	0	0	100
CODE 48	0	0	100
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>100</b>	



**Gambar 3.4 Pareto Chart delay code**

Dari hasil analisis diatas, digambarkan dalam diagram Pareto dengan kurang lebih 80% masalah yang terjadi diakibatkan hanya dari 20% golongan keterlambatan penerbangan yang disebabkan oleh penanganan teknik berdasarkan delay code.

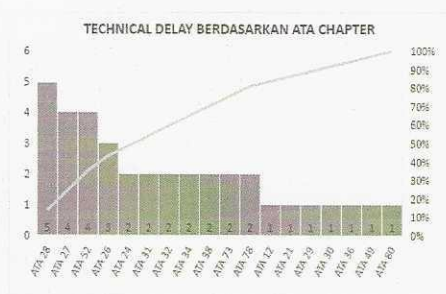
Dari diagram diatas dapat dilihat bahwa persentase delay code 41 sebesar 52,78% yang mana kejadian keterlambatan akibat penanganan teknik disebabkan oleh aircraft defects. Delay code 43 sebesar 25% terjadi

disebabkan oleh perawatan tidak terjadwal, pemeriksaan khusus dan atau pekerjaan tambahan di luar perawatan normal. Kemudian delay code 46 sebesar 22,22% terjadi dikarenakan pergantian pesawat dengan alasan teknis.

Berdasarkan data yang terkumpul, technical delay yang terjadi dengan delay code 41, delay code 43, dan delay code 46 dapat digolongkan lagi berdasarkan ATA chapter yang sering terjadi atau memiliki frekuensi terbanyak sebagai berikut:

ATA 12 : 1 kali	ATA 29 : 1 kali	ATA 38 : 2 kali
ATA 21 : 1 kali	ATA 30 : 1 kali	ATA 49 : 1 kali
ATA 24 : 2 kali	ATA 31 : 2 kali	ATA 52 : 4 kali
ATA 26 : 3 kali	ATA 32 : 2 kali	ATA 73 : 2 kali
ATA 27 : 4 kali	ATA 34 : 2 kali	ATA 78 : 2 kali
ATA 28 : 5 kali	ATA 36 : 1 kali	ATA 80 : 1 kali

Dari catatan frekuensi kejadian technical delay yang digolongkan berdasarkan ATA Chapter tersebut dilakukan analisis menggunakan metode Pareto, kemudian menghitung frekuensi kumulatif dan persentase kumulatif maka didapatkan hasil dalam diagram sebagai berikut:



Gambar 4.5 Pareto chart technical delay berdasarkan ATA Chapter.

Pada diagram diatas terlihat ada tiga golongan ATA Chapter dengan frekuensi terbanyak yaitu ATA chapter 28 (Fuel System) sebanyak lima kali kejadian, ATA chapter 27 (Flight Control system) sebanyak empat kali kejadian, dan ATA chapter 52 (Door) sebanyak 4 kali kejadian. Dengan demikian maka perlu diperhatikan permasalahan-permasalahan yang sering terjadi pada technical delay yang disebabkan oleh ketiga ATA Chapter tersebut serta akibat sistem dari pesawat itu sendiri secara berulang dalam kegiatan maintenance baik yang sudah terjadwal

maupun yang tidak terjadwal sehingga meminimalkan terjadinya technical delay.

#### 3.4. Solusi dari Hasil Analisa Pareto

Dari hasil analisa dengan metode Pareto diatas dapat disimpulkan bahwa terjadinya keterlambatan penerbangan yang disebabkan oleh penanganan teknik paling sering terjadi diakibatkan oleh aircraft defect, perbaikan dan atau perawatan pesawat diluar schedule atau tambahan, dan pergantian pesawat dengan alasan teknis seperti tidak tersedianya material atau komponen yang dibutuhkan. Untuk mencegah atau mengantisipasi hal-hal yang demikian, maka beberapa solusi yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Dalam perbaikan dan perawatan pesawat dilakukan sesuai prosedur, terjadwal, dan tidak mentoleransi hal-hal yang mengurangi atau mengganggu airworthiness dari pesawat.
2. Ketersediaan material harus memenuhi minimum dan maksimum requirement yang mana didapatkan dari hasil analisa kebutuhan material dalam setiap program maintenance guna mencegah tidak tersedianya material yang dapat mengganggu operasional pesawat apabila dibutuhkan pergantian material atau komponen untuk pesawat online sehingga tidak diperlukan mengganti pesawat.
3. Mempertimbangkan ketersediaan armada, schedule maintenance, track record dalam ketepatan waktu dan mengetahui faktor – faktor lain yang banyak menyebabkan delay sehingga bisa dihindari.
4. Mengembangkan personel (teknisi atau engineer) untuk release pesawat atau stamp administrasi dokumen maintenance diperlukan development dengan training-training yang terkait agar tidak kekurangan personel dalam menyelesaikan load maintenance yang banyak dalam waktu yang sudah ditentukan.

#### IV. KESIMPULAN

1. Terjadi 19 kali keterlambatan yang disebabkan oleh penanganan teknik dengan delay code 41, 9 kali delay code 43, dan 8 kali delay code 46.



2. Persentase delay code 41 sebesar 52,78% disebabkan oleh aircraft defects. Delay code 43 sebesar 25% disebabkan oleh perawatan tidak terjadwal, pemeriksaan khusus dan atau pekerjaan tambahan di luar perawatan normal. Delay code 46 sebesar 22,22% terjadi dikarenakan pergantian pesawat dengan alasan teknis.
3. Dari hasil analisa Pareto berdasarkan ATA Chapter terdapat tiga ATA dengan frekuensi terbanyak yaitu ATA chapter 28 sebanyak lima kali kejadian, ATA chapter 27 sebanyak empat kali kejadian, dan ATA chapter 52 sebanyak 4 kali kejadian.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Crocker, David : Dictionary of Aviation Second Edition, A&C Black Publishers, London, 2007.
- [2] Gunawan, Herry : Pengantar Transportasi dan Logistik, PT. Rajagrafindo Persada, Jakarta, 2014.
- [3] Handoko, Singgih dan Dudi Sudibyo : AVIAPEDIA – Ensiklopedia Umum Penerbangan, PT. Kompas Media Nusantara, Jakarta, 2014.
- [4] Majid, Suharto Abdul dan Eko Probo D. Warpani : Ground Handling Manajemen Pelayanan Darat Perusahaan Penerbangan, PT. Rajagrafindo Persada, Jakarta, 2014.
- [5] Majid, Suharto Abdul : Customer Service Dalam Bisnis Jasa Transportasi, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta, 2019.
- [6] IATA Delay code edisi revisi Juni 2017.
- [7] UU Penerbangan No. 1 Tahun 2009. Tentang Pengertian Angkutan Udara Pasal 1 nomor 48 Undang-Undang No. 1 tahun 2009 tentang Pengertian Keselamatan Penerbangan.
- [8] Handoko, T. Hani : Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi, BFPE, Yogyakarta, 2012.
- [9] Sugiyono : Metode Penelitian Administrasi, Alfabeta, Jakarta, 2012.
- [10] Trijono, Rachmat : Metode Penelitian Kuantitatif, Papas Sinar