

THE FEASIBILITY ANALYSIS OF BOEING 737-500 OPERATION AT NORTH ACEH MALIKUSSALEH AIRPORT

Aldrian Nasaifal R

Teknik Dirgantara - Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto
aldnr26@gmail.com

Abstract

The large number of Acehnese people who are outside Aceh with various needs, such as doing business, working or studying. The optimal transportation to use to the destination quickly in a short time, namely air transportation. North Aceh Malikussaleh Airport is the second busiest airport in Aceh Province. The analysis in this study used PKP-PK analysis, analysis of the feasibility of Boeing 737-500 aircraft using the FPPM method, and analysis of the load capacity of Boeing 737-500 aircraft. From the calculation results, the Boeing 737-500 aircraft is not suitable to be flown at the Malikussaleh Airport in North Aceh due to the limitations of the PKP-PK category level and the strength of the Malikussaleh Airport runway. Therefore, North Aceh Malikussaleh Airport must be upgraded.

Keywords: *FPPM, Take-Off Weight, Allowable Load*

1. Pendahuluan

Provinsi Aceh dengan luas daerah sebesar 57.956 km² dengan 331 pulau memiliki potensi pariwisata yang potensial untuk dikembangkan. ^{[1][2]} Beberapa objek wisata itu diantara adalah waduk Jeulikat, pantai Lampu'uk. Banyaknya wisatawan yang mengunjungi provinsi Aceh berasal dari luar provinsi Aceh seperti Jakarta, Yogyakarta, Bandung, Padang dan Riau. Masyarakat aceh banyak yang berada di luar daerah seperti Jakarta, karena Jakarta mempunyai banyak tempat wisata selain itu juga Jakarta merupakan pusat bisnis dikarenakan padatnya penduduk disana tidak menutup kemungkinan juga bahwa masyarakat Aceh menuju ke Yogyakarta yang dimana banyak mahasiswa- mahasiswa dari aceh hendak menempuh pendidikan disana. Tidak hanya menempuh Pendidikan di Yogyakarta, masyarakat aceh juga bekerja guna memenuhi kebutuhan hidupnya. Potensi meningkatnya kebutuhan transportasi di Aceh itu sangat tinggi. Transportasi yang sangat optimal untuk digunakan guna mengantarkan masyarakat ke tempat tujuan dengan cepat dalam waktu yang singkat yaitu transportasi udara. ^{[3][4]}

Transportasi udara juga merupakan transportasi yang aman karena minimnya terjadi kecelakaan di dunia. Provinsi aceh yang berkembang pesawat dengan jumlah animo pergerakan penumpang keluar dan masuk aceh yang semakin banyak. Menurut data BPS tahun 2016-2018, pergerakan penumpang di Aceh semakin meningkat. Terdapat beberapa Bandara yang berada di Aceh seperti Bandar Udara Sultan Iskandar Muda, Bandara Rembele, Bandara Cut Nyak Dhien, Bandara Malikussaleh dan Bandara Maimun Saleh.

Bandara-bandara di Aceh perlu ditingkatkan dengan adanya penumpang yang semakin meningkat pada setiap tahunnya, salah satunya di Bandar Udara Malikussaleh Aceh Utara. Bandar Udara Malikussaleh berada di Kabupaten Aceh Utara, Aceh. Bandara ini tidak hanya melayani kebutuhan transportasi udara masyarakat Aceh Utara dan Lhokseumawe saja, tetapi juga masyarakat Bireuen bahkan Kabupaten Aceh Tengah dan Bener Meriah. Bandara Malikussaleh ini juga merupakan titik kedatangan dan keberangkatan pergerakan penumpang Aceh. Pada tahun 2019, Bandar Udara Malikussaleh merupakan bandara tersibuk kedua dalam pelayanan penerbangan komersil di Aceh setelah Bandar Udara Sultan Iskandar Muda, Banda Aceh.

Penerbangan di Bandar Udara Malikussaleh ini mencapai 10 kali dalam seminggu. Menurut data BPS tahun 2016-2018, Bandar Udara Malikussaleh ini selalu meningkat pada tiap tahunnya sebesar 5% sehingga Bandar Udara Malikussaleh ini perlu ditingkatkan. ^{[5][6]} Bandar Udara Malikussaleh saat ini hanya mengoperasikan pesawat ATR-72. Seiring berkembangnya waktu diperlukan peningkatan pesawat Boeing 737-500 agar memudahkan masyarakat Aceh untuk terbang ke lokasi yang lebih jauh dengan nyaman dan aman. Pesawat Boeing 737-500 dapat mengangkut penumpang lebih banyak daripada pesawat ATR-72 sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu dan jumlah penumpang yang dapat diangkut. Lepas landas atau lebih dikenal dengan

Takeoff adalah tahap penerbangan di mana suatu pesawat terbang pada suatu transisi dari berjalan di landasan taksi untuk terbang di udara, pada umumnya diatas suatu landasan pacu. Untuk balon udara, helikopter dan beberapa pesawat terbang dengan sayap khusus (seperti pesawat terbang Harrier), tidak memerlukan landasan pacu. Lepas landas adalah kebalikan dari mendarat. ^{[7][8]} Kecepatan diperlukan dalam Lepas landas sangat bervariasi yaitu menurut faktor seperti kepadatan udara, pesawat terbang berat bruto, dan pesawat terbang bentuk wujud (posisi flap dan/atau slat bisa diterapkan). Kepadatan udara, pada gilirannya, dimakan karat oleh faktor seperti temperatur udara dan tingginya bidang. Hubungan ini antara temperatur, ketinggian, dan kepadatan udara dapat dinyatakan sebagai ketinggian kepadatan, atau ketinggian di dalam Atmosfir Standard Internasional yang dimana kepadatan akan sepadan dengan kepadatan udara yang nyata.

Pesawat udara dirancang untuk beroperasi kecepatan tinggi (termasuk pesawat terbang komersil) mempunyai kesulitan tinggi saat mengangkat di kecepatan rendah yang ditemui selama lepas landas. Hal ini yang kemudian dicoba dengan dengan memakai peralatan high-lift, meliputi slats dan pada umumnya flap, yang mana dapat meningkatkan permukaan sayap, dan menjadikan lebih efektif pada kecepatan rendah, sehingga dapat lebih terangkat. Posisi sayap lebih melebar sebelum takeoff, dan menarik kembali setelah pesawat mengudara. Sayap dapat juga menyebar pada lain waktu, seperti saat sebelum mendarat. ^{[9][10][11]}

2. Metode Penelitian

Objek Penelitian ini yaitu Pesawat Boeing 737-500 sedangkan subjek pada penelitian ini yaitu Bandar Udara malikussaleh. Skripsi ini membahas tentang apakah pesawat Boeing 737-500 ini dapat dioperasikan di Bandar Udara Malikussaleh Aceh Utara.

Metode penelitian yang digunakan yaitu sebagai berikut.

- **Analisa Perkembangan Bandar Udara**
Analisa ini menggunakan forecast linier untuk 10 tahun kedepan, sehingga dapat memprediksikan penumpang untuk 10 tahun kedepan. Analisa ini menggunakan data Badan Pusat Statistika tahun 2014 – 2018 penumpang yang berangkat dari Bandar Udara Malikussaleh.
- **Analisa Kelayakan Pesawat Boeing 737-500**
Analisa ini diperoleh dari data-data yang didapatkan dari field research seperti data-data Bandar Udara Malikussaleh, serta keadaan lingkungan disekitar Bandar Udara Malikussaleh. Analisa ini menggunakan FPPM (Flight Planning and Performance Manual) Pesawat Boeing 737-500.
- **Analisa Fasilitas Bandar Udara**
Pada setiap Bandar Udara memiliki fasilitas yang berbeda-beda, sehingga tidak semua bandara dapat mengoperasikan pesawat yang sama pula. Maka dari itu diperlukan analisa fasilitas Bandar Udara Malikussaleh Aceh Utara.
- **Analisa Kapasitas Muat Pesawat Boeing 737-500**
Analisa Kapasitas Muat Pesawat Boeing 737-500 ini menggunakan rute penerbangan dari Bandar Udara malikussaleh Aceh Utara ke 3 rute yang berbeda yaitu Bandar

Udara Internasional Kualanamu Medan, Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta Jakarta dan Bandar Udara Internasional Yogyakarta.

3. Hasil dan Analisis

Forecasting linier yang digunakan adalah *forecasting* dengan menggunakan nilai tengah sebagai dasar, yang dimana pada tahun 2016 sebagai titik tengahnya sehingga nilai X di tahun 2016 yaitu 0. Untuk tahun berikutnya nilai X dimulai angka 1 dan seterusnya, sebaliknya di tahun sebelumnya nilai X-nya dimulai dari -1 dan seterusnya. Banyaknya data yang digunakan adalah 5. Selanjutnya dilakukan perhitungan dari data yang telah didapatkan seperti pada table berikut ini.

Tabel 1. Menghitung *Forecasting Linier*

Tahun	Penumpang (Y)	(X)	(XY)	X ²
2014	5.363	-2	-10.726	4
2015	14.744	-1	-14.744	1
2016	23.838	0	0	0
2017	26.073	1	26.073	1
2018	23.999	2	47.998	4
Jumlah	94.017	0	48.601	10

Nilai “ α ” dan “ β ” dicari dengan menggunakan formula sebagai berikut.

$$\alpha = \frac{\sum Y}{n} \quad \text{dan} \quad \beta = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

$$\alpha = \frac{\sum Y}{n} = \frac{94.017}{5} = 18.803$$

$$\beta = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{48601}{10} = 4.860$$

Sehingga didapatkan persamaan linier sebagai berikut.

$$Y = \alpha + \beta x$$

$$Y = 18.803 + 4.860 x$$

Tabel 2. Ramalan Jumlah Penumpang dalam 10 Tahun Kedepan

Tahun	Ramalan Jumlah Penumpang (orang)
2021	43.103
2022	47.964
2023	52.824
2024	57.684
2025	62.544
2026	67.404
2027	72.264
2028	77.124
2029	81.984
2030	86.844
2031	91.704

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa pada tiap tahunnya terdapat kenaikan penumpang sebesar 1% hingga 5%. Menurut *forecasting* yang telah dihitung, pada tahun 2031 penumpang melonjak dengan pesat yaitu 91.704 penumpang pertahun, atau 7.642 penumpang perbulan atau rata-rata 254 penumpang perharinya sehingga pesawat terbang sekelas ATR-72 tidak efektif dioperasikan, maka dari itu dibutuhkan pesawat yang lebih besar seperti Pesawat Boeing 737-500 guna kelancaran operasi penerbangan di Bandara Malikussaleh.Keunggulan menggunakan Pesawat Boeing 737-500 juga dapat menjelajah hingga jarak 2950 nm sehingga mobilisasi pergerakan penumpang akan lebih jauh lagi seperti penumpang dari Bandara Malikussaleh menuju Bandara Soekarno Hatta, Jakarta, Sultan Aji Muhammad Sulaiman, Balikpapan dan Radin Inten II, Lampung. Perhitungan daya muat terlebih dahulu harus diketahui beberapa unsur pendukung penghitungan daya muat, yaitu: Mendapatkan data berat Pesawat dalam *Dry Operating Weight* (DOW). Dari data yang didapatkan pada hasil observasi di beberapa maskapai penerbanagn diketahui berat pesawat dalam DOW adalah seperti terlihat pada table berikut ini.

Tabel 3. Perhitungan Dry Operating Weight

Aircraft Registration	DOW Kg
PK - GKB	31.900
PK - CLE	32.000
PK - LKN	31.700
PK - LNN	31.700
PK - LAM	31.700
Rata-Rata	31.800

- Menghitung kapasitas muat penerbangan
Menghitung kapasitas muat dengan *basic information* berupa :
MZFW : 46.720 Kg
MLDW : 49.895 Kg
DOW : 31.800 Kg
- 1. Penerbangan WIMA – WIMM
 - Block fuel* : 7.500 Kg
 - Trip Fuel* : 1.413 Kg
 - Taxi fuel* : 200 Kg
 - Operating Weight* = DOW + *Take-off fuel*
 - Operating Weight* = DOW + (*Block Fuel* – *Taxi Fuel*)
 - Operating Weight* = 31.800 + (7.500 – 200)
 - Operating Weight* = 31.800 + 7.300
 - Operating Weight* = 39.100 Kg
- a. Kondisi KWP
 - Allowed weight for take-off* = 54.700 kg
 - Allowed weight for zero fuel weight*
 - = MZFW + *Take-Off Fuel*
 - = MZFW + (*Block Fuel* – *Taxi Fuel*)
 - = 46.720 + (7.500 – 200)
 - = 54.020 Kg

$$\begin{aligned} \text{Allowed weight for landing} \\ &= \text{MLDW} + \text{Trip Fuel} \\ &= 49.895 + 1.413 \\ &= 51.308 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Allowed weight for the flight adalah nilai terendah dari ketiga diatas yaitu 51.308 Kg.

Menghitung kapasitas muat penerbangan yaitu sebagai berikut.

$$\begin{aligned} &= \text{Lowest allowed load} - \text{Operating weight} \\ &= 51.308 - 39.100 \\ &= 12.208 \text{ Kg} \end{aligned}$$

b. Kondisi KWS

$$\begin{aligned} \text{Allowed weight for take-off} &= 54.000 \text{ kg} \\ \text{Allowed weight for zero fuel weight} \\ &= \text{MZFW} + \text{Take-Off Fuel} \\ &= \text{MZFW} + (\text{Block Fuel} - \text{Taxi Fuel}) \\ &= 46.720 + (8.500 - 200) \\ &= 55.020 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Allowed weight for landing} \\ &= \text{MLDW} + \text{Trip Fuel} \\ &= 49.895 + 1.413 \\ &= 51.308 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Allowed weight for the flight adalah nilai terendah dari ketiga diatas yaitu 51.308 Kg.

Menghitung kapasitas muat penerbangan yaitu sebagai berikut.

$$\begin{aligned} &= \text{Lowest allowed load} - \text{Operating weight} \\ &= 51.308 - 39.100 \\ &= 12.208 \text{ Kg} \end{aligned}$$

2. Penerbangan WIMA – WIII

$$\begin{aligned} \text{Block fuel} &: 13.000 \text{ Kg} \\ \text{Trip Fuel} &: 8.303 \text{ Kg} \\ \text{Taxi fuel} &: 200 \text{ Kg} \\ \text{Operating Weight} &= \text{DOW} + \text{Take-off fuel} \\ \text{Operating Weight} &= \text{DOW} + (\text{Block Fuel} - \text{Taxi Fuel}) \\ \text{Operating Weight} &= 31.800 + (13.000 - 200) \\ \text{Operating Weight} &= 31.800 + 12.800 \\ \text{Operating Weight} &= 44.600 \text{ Kg} \end{aligned}$$

a. Kondisi KWP

$$\begin{aligned} \text{Allowed weight for take-off} &= 54.700 \text{ kg} \\ \text{Allowed weight for zero fuel weight} \\ &= \text{MZFW} + \text{Take-Off Fuel} \\ &= \text{MZFW} + (\text{Block Fuel} - \text{Taxi Fuel}) \\ &= 46.720 + (13.000 - 200) \\ &= 59.520 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Allowed weight for landing} \\ &= \text{MLDW} + \text{Trip Fuel} \\ &= 49.895 + 8.303 \\ &= 58.198 \text{ Kg} \end{aligned}$$

Allowed weight for the flight adalah nilai terendah dari ketiga diatas yaitu 54.700 Kg.

Menghitung kapasitas muat penerbangan yaitu sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 &= \text{Lowest allowed load} - \text{Operating weight} \\
 &= 54.700 - 44.600 \\
 &= 10.100 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

b. Kondisi KWS

$$\text{Allowed weight for take-off} = 54.000 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Allowed weight for zero fuel weight} \\
 &= \text{MZFW} + \text{Take-Off Fuel} \\
 &= \text{MZFW} + (\text{Block Fuel} - \text{Taxi Fuel}) \\
 &= 46.720 + (13.000 - 200) \\
 &= 59.520 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Allowed weight for landing} \\
 &= \text{MLDW} + \text{Trip Fuel} \\
 &= 49.895 + 8.303 \\
 &= 58.198 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

Allowed weight for the flight adalah nilai terendah dari ketiga diatas yaitu 54.700 Kg.

Menghitung kapasitas muat penerbangan yaitu sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 &= \text{Lowest allowed load} - \text{Operating weight} \\
 &= 54.000 - 44.600 \\
 &= 9.400 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

3. Penerbangan WIMA – WAHI

$$\text{Block fuel} : 13.500 \text{ Kg}$$

$$\text{Trip Fuel} : 10.291 \text{ Kg}$$

$$\text{Taxi fuel} : 200 \text{ Kg}$$

$$\text{Operating Weight} = \text{DOW} + \text{Take-off fuel}$$

$$\text{Operating Weight} = \text{DOW} + (\text{Block Fuel} - \text{Taxi Fuel})$$

$$\text{Operating Weight} = 31.800 + (13.500 - 200)$$

$$\text{Operating Weight} = 31.800 + 13.300$$

$$\text{Operating Weight} = 45.100 \text{ Kg}$$

a. Kondisi KWP

$$\text{Allowed weight for take-off} = 54.700 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Allowed weight for zero fuel weight} \\
 &= \text{MZFW} + \text{Take-Off Fuel} \\
 &= \text{MZFW} + (\text{Block Fuel} - \text{Taxi Fuel}) \\
 &= 46.720 + (13.500 - 200) \\
 &= 60.020 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Allowed weight for landing} \\
 &= \text{MLDW} + \text{Trip Fuel} \\
 &= 49.895 + 10.291 \\
 &= 60.186 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

Allowed weight for the flight adalah nilai terendah dari ketiga diatas yaitu 54.700 Kg.

Menghitung kapasitas muat penerbangan yaitu sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 &= \text{Lowest allowed load} - \text{Operating weight} \\
 &= 54.700 - 45.100 \\
 &= 9.600 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

b. Kondisi KWS

$$\text{Allowed weight for take-off} = 54.000 \text{ kg}$$

$$\text{Allowed weight for zero fuel weight}$$

$$\begin{aligned}
 &= \text{MZFW} + \text{Take-Off Fuel} \\
 &= \text{MZFW} + (\text{Block Fuel} - \text{Taxi Fuel}) \\
 &= 46.720 + (13.500 - 200) \\
 &= 60.020 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Allowed weight for landing} \\
 &= \text{MLDW} + \text{Trip Fuel} \\
 &= 49.895 + 10.291 \\
 &= 60.186 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

Allowed weight for the flight adalah nilai terendah dari ketiga diatas yaitu 54.000 Kg.

Menghitung kapasitas muat penerbangan yaitu sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 &= \text{Lowest allowed load} - \text{Operating weight} \\
 &= 54.000 - 45.100 \\
 &= 8.900 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

Dari Perhitungan diatas di dapatkan kapasitas muat pesawat dari 3 rute dengan kondisi waktu pagi (KWP) dan kelompok waktu siang (KWS) yaitu sebagai berikut.

Tabel 4. Kapasitas Muat Pesawat

Rute Penerbangan	Alternate	Kelompok Waktu	Kapasitas muat Kg
Aceh Utara - Medan Malikussaleh Airport / WIMA - Kualanamo Airport / WIMM	Batam Hang Nadim Airport / WIDD	Waktu Pagi	12.208
		Waktu Siang	12.208
Aceh Utara - Jakarta Malikussaleh Airport / WIMA - Soekarno-Hatta Airport / WIII	Palembang Sultan Mahmud Badaruddin II / WIPP	Waktu Pagi	10.100
		Waktu Siang	9.400
Aceh Utara - Yogyakarta Malikussaleh Airport / WIMA - Yogyakarta Airport / WAHI	Surabaya Juanda Airport / WARR	Waktu Pagi	9.600
		Waktu Siang	8.900

➤ Perhitungan Pasenger Pax dan Kargo

Dalam *Standart IATA* untuk penerbangan domestik, *standard passenger pax* yaitu 70 Kg (orang dewasa) dan *cargo* 15 Kg. Pesawat Boeing 737-500 hanya dapat menampung penumpang 110 *pax passenger*, maka dari itu Pesawat Boeing 737-500 dapat memuat yaitu sebagai berikut.

1. Penerbangan WIMA – WIMM (KWP & KWS)

Formula *pax passenger*:

$$\text{Pax Passenger} = \frac{\text{Kapasitas muat}}{(\text{Passenger} + \text{Cargo})}$$

$$\text{Pax Passenger} = \frac{12.208}{(70 + 15)}$$

$$\text{Pax Passenger} = \frac{12.208}{85}$$

$$\text{Pax Passenger} = 143,6 \approx 110 \text{ Pax (maksimal)}$$

Allowed Cargo for flight:

$$\text{Cargo} = \text{Kapasitas muat} - (\text{Pax Passenger} \times 70)$$

$$\text{Cargo} = 12.208 - (110 \times 70)$$

$$\text{Cargo} = 12.208 - 7.700$$

$$\text{Cargo} = 4.508 \text{ Kg}$$

2. Penerbangan WIMA – WIII (KWP)

Formula *pax passenger*:

$$Pax Passenger = \frac{Kapasitas\ muat}{(Passenger + Cargo)}$$

$$Pax Passenger = \frac{10.100}{(70 + 15)}$$

$$Pax Passenger = \frac{10.100}{85}$$

$$Pax Passenger = 118,8 \approx 110 Pax \text{ (maksimal)}$$

Allowed Cargo for flight:

$$Cargo = Kapasitas\ muat - (Pax\ Passenger \times 70)$$

$$Cargo = 10.100 - (110 \times 70)$$

$$Cargo = 10.100 - 7.700$$

$$Cargo = 2.400 Kg$$

3. Penerbangan WIMA – WIII (KWS)

Formula *pax passenger*:

$$Pax Passenger = \frac{Kapasitas\ muat}{(Passenger + Cargo)}$$

$$Pax Passenger = \frac{9.400}{(70 + 15)}$$

$$Pax Passenger = \frac{9.400}{85}$$

$$Pax Passenger = 110,5 \approx 110 Pax$$

Allowed Cargo for flight:

$$Cargo = Kapasitas\ muat - (Pax\ Passenger \times 70)$$

$$Cargo = 9.400 - (110 \times 70)$$

$$Cargo = 9.400 - 7.700$$

$$Cargo = 1.700 Kg$$

4. Penerbangan WIMA – WAHI (KWP)

Formula *pax passenger*:

$$Pax Passenger = \frac{Kapasitas\ muat}{(Passenger + Cargo)}$$

$$Pax Passenger = \frac{9.600}{(70 + 15)}$$

$$Pax Passenger = \frac{9.600}{85}$$

$$Pax Passenger = 112,9 \approx 110 Pax \text{ (maksimal)}$$

Allowed Cargo for flight:

$$Cargo = Kapasitas\ muat - (Pax\ Passenger \times 70)$$

$$Cargo = 9.600 - (110 \times 70)$$

$$Cargo = 9.600 - 7.700$$

$$Cargo = 1.900 Kg$$

5. Penerbangan WIMA – WAHI (KWS)

Formula *pax passenger*:

$$Pax Passenger = \frac{Kapasitas\ muat}{(Passenger + Cargo)}$$

$$Pax Passenger = \frac{8.900}{(70 + 15)}$$

$$Pax Passenger = \frac{8.900}{85}$$

$$Pax Passenger = 104,7 \approx 104 Pax$$

Allowed Cargo for flight:

$$Cargo = Kapasitas\ muat - (Pax\ Passenger \times 70)$$

$$Cargo = 8.900 - (104 \times 70)$$

$$Cargo = 8.900 - 7.280$$

$$Cargo = 1.620 Kg$$

Dari Perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa *Passenger pax* dan *cargo* pesawat dari 3 rute dengan kondisi waktu pagi (KWP) dan kelompok waktu siang (KWS) yaitu sebagai berikut.

Tabel 5. *Passenger Pax* dan *Cargo*

Rute Penerbangan	Alternate	Kelompok Waktu	Kapasitas muat
Malikussaleh - Kualanamu	Batam	Waktu Pagi	12.208 kg (110 pax + 4.508 kg Cgo)
		Waktu Siang	12.208 kg (110 pax + 4.508 kg Cgo)
Malikussaleh - Soetta	Palembang	Waktu Pagi	10.100 kg (110 pax + 2.400 kg Cgo)
		Waktu Siang	9.400 kg (110 pax + 1.700 kg Cgo)
Malikussaleh - Yogyakarta	Surabaya	Waktu Pagi	9.600 kg (110 pax + 1.900 kg Cgo)
		Waktu Siang	8.900 kg (104 pax + 1.620 kg Cgo)

4. Kesimpulan

Dengan kondisi Bandar Udara Malikussaleh saat ini, Pesawat Boeing 737-500 tidak dapat dioperasikan di Bandar Udara Malikussaleh Aceh Utara dikarenakan kekuatan landasannya sebesar PCN 25/F/C/Y/T dan kesiapan & kelengkapan PKP-PK tingkat kategori 5. Pesawat Boeing 737-500 dapat beroperasi di Bandar Udara Malikussaleh jika dengan kondisi minimum sebagai berikut. Bandar Udara Malikussaleh meningkatkan kekuatan landasan dari PCN 25/F/C/Y/T menjadi PCN 33/F/C/Y/T. Bandar Udara Malikussaleh meningkatkan kemampuan PKP-PK dari tingkat kategori 5 menjadi tingkat kategori 6. Berdasarkan Peraturan Direktorat Jenderal Perhubungan Udara No. KP. 420 Tahun 2011, Kategori 6 PKP-PK memiliki kendaraan utama 2 *Foam Tender IV* dan 1 *Backup Foam Tender IV*. *Foam Tender IV* memiliki kapasitas tangka air 4.000 liter, tangka foam konsetrat 500 liter, kapasitas tangki tepung kimia (*dry chemical powder*) 250 Kg, kapasitas pompa minimum 2.500 liter per menit; dilengkapi dengan *handlines*, *nozzle* dibawah dan didepan kendaraan. Kendaraan Pendukung yang dibutuhkan pada kategori 6 PKP-PK yaitu 1 *Comando Car*, 1 *Nurse Tender* dan 2 *Ambulance*. Secara personil, PKP-PK tingkat kategori 6 memiliki 24 personil per-shift yaitu 5 senior, 6

junior, 10 basic dan 3 teknik pemeliharaan. Jika ketentuan point ke-2 terpenuhi, maka kapasitas muat Pesawat Boeing 737-500 dengan 3 rute penerbangan yaitu:

- a. Rute penerbangan Bandar Udara Malikussaleh ke Bandar Udara Internasional Kualanamu Medan, dalam kondisi kelompok waktu pagi maupun kelompok waktu siang pesawat Boeing 737-500 dapat mengangkut kapasitas muat sebesar 11.208 Kg. Kapasitas muat 11.208 dapat mengangkut 131 penumpang dengan kargo 2.038 Kg.
- b. Rute penerbangan Bandar Udara Malikussaleh ke Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta Jakarta, dalam kondisi kelompok waktu pagi dapat mengangkut kapasitas muat sebesar 10.100 Kg (118 penumpang & 1.840 Kg), sedangkan dalam kondisi kelompok waktu siang dapat mengangkut kapasitas muat sebesar 9.400 Kg (110 penumpang & 1.700 Kg).
- c. Rute penerbangan Bandar Udara Malikussaleh ke Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta Jakarta, dalam kondisi kelompok waktu pagi dapat mengangkut kapasitas muat sebesar 9.600 Kg (112 penumpang & 1.760 Kg), sedangkan dalam kondisi kelompok waktu siang dapat mengangkut kapasitas muat sebesar 8.900 Kg (104 penumpang & 1.620 Kg).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hasna, Ismawati. 2019. “Analisis Perbandingan Performa Take Off Boeing 737 -800NG dan Boeing 737-900ER dengan Data Struktur Pesawat Saat Beroperasi di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang”
- [2] Ul Husna, Annisa. 2017. “Analisis Perhitungan Biaya Operasional untuk Pemilihan Tipe Pesawat Terbang Rute Yogyakarta-Padang”
- [3] Fajri, Khairul. 2019. “Analisis *Drift Down* Pesawat ATR72-500 Rute Lampung-Padang Pada Kondisi *One Engine Inoperative*”
- [4] FAA. 2000. *Flight Planning and Performance Manual* Boeing 737-500. CFM56-3_20K
- [5] Budiman, Arifal Hidayat ST, MT. dan Bambang Edison, S.pd, MT. 2020. Perencanaan Landasan Pacu Bandar Udara Tuanku Tambusan Kabupaten Rokan Hulu.
- [6] Susanti dan Kusumaningrum, Jennie. 2019. Perencanaan Runway dan Taxiway serta Perbaikan Subgrade pada Bandar Udara Juwata, Tarakan.
- [7] ICAO Doc 9157 AN/901. 2006. *Aerodrome Design Manual Part 1 Runways*. International Civil Aviation Organization.
- [8] Pemerintah Indonesia. 2011. Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: 420 Tahun 2011 Tentang Persyaratan Standar Teknis dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (*Manual Of Standard CASR Part 139*) Volume IV Pelayanan Pertolongan Kecelakaan Penerbangan Dan Pemadam Kebakaran (PKP-PK).
- [9] Pemerintah Indonesia. 2015. Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara Nomor: 39 Tahun 2015 Tentang Standar Teknis dan Operasi Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil – Bagian 139 (*Manual of Standard CASR – Part 139*) Volume I Bandar Udara (Aerodromes).
- [10] Siregar, Syofian. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: PT Fajar Interpratama Mandiri.
- [11] Ghozali, Imam. (2018). *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 25*. Semarang: Badan Penerbit-UNDIP