

# Perencanaan Pengembangan Bandar Udara Oesman Sadik Di Kabupaten Halmahera Selatan Provinsi Maluku Utara

Dave Raymond Christian Simboh<sup>1</sup>, Audie L. E. Rumayar<sup>2</sup>, Sisca V. Pandey<sup>3</sup>  
Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115  
<sup>1</sup>imdavesimboh@gmail.com; <sup>2</sup>audie\_rum@yahoo.com; <sup>3</sup>siscapandey@gmail.com

**Abstrak** - Kabupaten Halmahera Selatan adalah sebuah Kabupaten di Provinsi Maluku Utara, Indonesia. Ibukota Kabupaten ini terletak di Labuha. Kabupaten Halmahera Selatan merupakan daerah kepulauan yang sangat kaya akan sumber daya alam dan pariwisata sehingga dapat memajukan perekonomian dan pembangunan sektor di daerah tersebut. Pada saat ini Kabupaten Halmahera Selatan memiliki bandar udara Oesman Sadik yang terletak di kecamatan Bacan dan saat ini tergolong bandara kelas III dengan jenis pesawat yang beroperasi ATR 72-500/600 sehingga dianggap perlu untuk ditingkatkan kemampuan pelayanannya agar dapat memenuhi permintaan masyarakat serta dapat ikut menunjang perkembangan di daerah Kabupaten Halmahera Selatan. Dalam merencanakan pengembangan suatu lapangan terbang harus memperkirakan arus lalu lintas dimasa yang akan datang. Untuk itu penelitian dilakukan dengan pengambilan data-data dipihak terkait. Dengan menganalisa data lima tahun jumlah penumpang, pesawat dan bagasi menggunakan analisa regresi dapat diramalkan arus lalu lintas dimasa yang akan datang sehingga pengembangan bandar udara dianggap perlu dilakukan atau tidak. Berdasarkan data-data yang diperoleh dari bandara yaitu data klimatologi, data karakteristik pesawat, data tanah, keadaan topografi dan data eksisting bandara digunakan sebagai acuan untuk merencanakan pengembangan bandar udara. Untuk pengembangan bandar udara Oesman Sadik yang akan direncanakan adalah runway, taxiway, apron, terminal penumpang, gudang dan area parkir kendaraan. Berdasarkan hasil analisa peramalan dari data lima tahun pesawat, penumpang dan bagasi dapat diketahui bahwa perlu dilakukan perencanaan pengembangan untuk bandar udara Oesman Sadik. Dan hasil perhitungan yang mengacu pada standar Internasional Civil Aviation Organization (ICAO) dengan pesawat rencana Boeing 737-800 NG maka dibutuhkan Panjang landasan 2.660 meter, lebar total landasan 60 meter dan jarak antara sumbu landasan pacu dan sumbu landasan hubung adalah 175 meter, lebar total taxiway 25 meter dengan tebal perkerasan lentur 81 cm, luas apron  $128 \times 93 \text{ m} = 11.904 \text{ m}^2$ , tebal perkerasan rigid pada apron metode Federal Aviation Administration (FAA) = 35 cm sedangkan dengan

metode Portland Cemen Asosiation (PCA) = 32 cm, luas terminal penumpang 41.500 m<sup>2</sup>, luas gudang 280 m<sup>2</sup> dan luas pelataran parkir 22.200 m<sup>2</sup>.

**Kata kunci** – Kabupaten Halmahera Selatan, pengembangan bandar udara, runway, taxiway, apron, terminal penumpang

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kabupaten Halmahera Selatan adalah sebuah kabupaten di Provinsi Maluku Utara, Indonesia. Ibukota dari Kabupaten ini terletak di Labuha. Berdasarkan Undang-undang No. 1 tahun 2003 tentang pemekaran wilayah Kabupaten Halmahera Utara, Kabupaten Halmahera Selatan merupakan hasil pemekaran Maluku Utara atau saat ini menjadi Kabupaten Halmahera Barat. Kabupaten Halmahera Selatan pada awal pembentukannya memiliki 9 kecamatan namun kini menjadi 30 kecamatan. Kabupaten ini secara astronomi terletak di antara 126°45' – 129°30' Bujur Timur dan 0°30' – 2°00' Lintang Utara. Kabupaten ini memiliki luas wilayah 40.236 km<sup>2</sup> yang terdiri dari daratan seluas 8.779 km<sup>2</sup> dan luas lautan sebesar 31.484 km<sup>2</sup> dengan populasi penduduk 227.280 jiwa (tercatat data sensus pada tahun 2017). Kabupaten Halmahera Selatan merupakan daerah kepulauan yang sangat kaya akan sumber daya alam dan pariwisata. Sehingga untuk pariwisatanya dari tahun ke tahun semakin meningkat wisatawan yang datang berkunjung. Selain itu pertumbuhan penduduk juga semakin meningkat dari tahun ke tahun. Oleh karena itu, Kabupaten Halmahera Selatan butuh melakukan pengembangan sarana Transportasi Udara yaitu Bandar Udara sehingga dapat memberikan layanan jasa angkutan yang lebih cepat dan efektif untuk masyarakat diluar Kabupaten Halmahera Selatan atau wisatawan maupun masyarakat sekitar sehingga dapat meningkatkan potensi perkembangan daerah ini semakin cepat dan meningkat.

### B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang menjadi rumusan masalah ini adalah bagaimanakah merencanakan pengembangan Bandar Udara Oesman Sadik di Kabupaten Halmahera Selatan

Dave Raymond Christian Simboh adalah mahasiswa tingkat akhir jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado pada bidang Teknik dan Manajemen Lalulintas (email : imdavesimboh@gmail.com);

Audie L. E. Rumayar adalah dosen jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi pada bidang Teknik dan Manajemen Lalulintas (email : audie\_rum@yahoo.com);

Sisca V. Pandey adalah dosen jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi pada bidang Teknik dan Manajemen Lalulintas (email: siscapandey@gmail.com)

agar dapat didarati oleh pesawat yang lebih besar di masa yang akan datang? (tahun forecasting 2033)

### C. Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini hanya terbatas pada perencanaan runway, taxiway, exit taxiway, apron dan terminal area yang terdiri dari Gedung terminal, gudang dan pelataran parkir dimana yang akan dihitung hanya luas yang dibutuhkan untuk masa yang akan datang sesuai dengan perencanaan pengembangannya. Analisa yang digunakan pada skripsi ini adalah analisa teknis namun tidak termasuk perencanaan system drainase lapangan terbang dan struktur dari bangunan terminal.

### D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisa data lima tahun terakhir jumlah pesawat, penumpang dan bagasi dengan menggunakan analisa regresi untuk mendapatkan hasil peramalan arus lalu lintas udara di tahun 2033 (forecasting 15 tahun).
2. Merencanakan Pengembangan Bandar Udara Oesman Sadik meliputi runway, taxiway, apron dan terminal area yang terdiri dari gedung terminal, gudang dan pelataran parkir dengan menggunakan pesawat rencana B 737-800 NG agar dapat memenuhi permintaan masyarakat akan kebutuhan jasa transportasi udara di daerah studi.

### E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan masukan kepada instansi terkait dalam bidang transportasi khususnya transportasi udara sebagai bahan masukan dan pertimbangan dalam mendesain atau merencanakan suatu bandar udara dan juga dapat memberikan informasi bagi para perencana, kontraktor maupun pemerintah dalam hal perencanaan bandar udara di masa yang akan datang.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

### B. Analisa Data

Dari data-data yang diperoleh, kita dapat memperkirakan dikemudian hari bagaimana ramalan dan permintaan (Forecast and demand) yang akan terjadi. Data-data tersebut dapat dianalisa dengan menggunakan metode statistik yang populer seperti analisa regresi. Dimana dengan menggunakan analisa regresi kita dapat meramalkan perkembangan arus lalu lintas udara untuk masa yang akan datang. Pada dasarnya ramalan dapat dibagi menjadi tiga, yaitu:

- a. Ramalan jangka pendek sekitar 5 tahun
- b. Ramalan jangka menengah sekitar 10 tahun
- c. Ramalan jangka panjang sekitar 20 tahun

Dalam meramalkan atau memperkirakan arus lalu lintas udara dimasa datang kita dapat menggunakan perhitungan/analisa statistik yaitu Analisa Trend (*Trend*

*Method*). Analisa trend adalah analisa yang meramalkan kecenderungan yang terjadi dari data-data yang ada saat ini. Dengan mengetahui kecenderungan data yang akan datang berdasarkan garis trend atau garis regresi. Analisa trend yang akan digunakan pada perencanaan pengembangan ini adalah:

- a. Trend Linier
- b. Trend Eksponensial
- c. Trend Logaritma



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Kondisi Existing Bandar Udara Oesman Sadik

#### Data Umum

Nama Kota	: Labuha
Nama Bandara	: Oesman Sadik
Kelas Bandara	: III (Tiga)
Pengelola	: Ditjen Perhubungan Udara -Kementerian Perhubungan
Jam Operasional	: 07.30–16.30
Kemampuan Operasi	: ATR 72-500/600
Kordinat Lokasi	: 00° 38' 14" LS ; 127° 30' 07" BT

Elevasi : 50 mDPL  
 Sisi Udara  
 Runway Area (Daerah Landasan Pacu):  
 Panjang Runway : 1650 m  
 Lebar Runway : 30 m  
 Arah Landasan : 06-24  
 Taxiway : 74 x 15  
 Apron : 128 m x 50 m

**B. Analisa Arus Lalulintas Udara Tahunan**

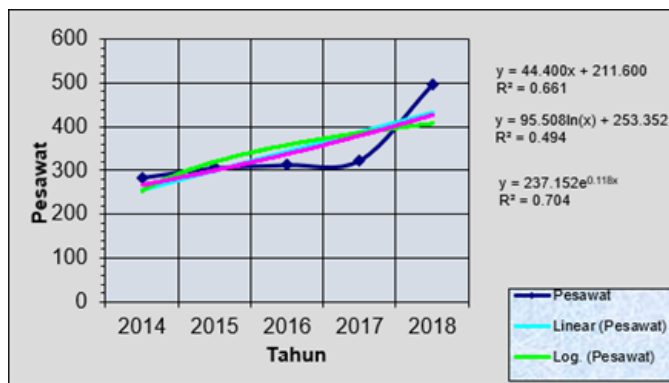
**1. Analisa Pesawat**

Data pergerakan pesawat yang tiba dan berangkat di Bandar Udara Oesman Sadik adalah sebagai berikut:

TABEL 1. DATA PESAWAT TAHUN 2014-2018

Tahun	Jumlah Pesawat		
	Tiba	Berangkat	Total
2014	142	142	284
2015	153	153	306
2016	156.5	156.5	313
2017	162	162	324
2018	248.5	248.5	497

(Sumber: Kantor Bandar Udara Oesman Sadik)



Gambar 2. Diagram Pergerakan Pesawat

Dari hasil analisa perhitungan regresi pesawat menunjukkan bahwa koefisien korelasi terbesar dan mendekati data awal analisa regresi Exponensial dengan  $r = 0,839$ , jadi untuk meramalkan jumlah pesawat digunakan regresi eksponensial.

TABEL 2. RAMALAN JUMLAH PESAWAT

Tahun	X	Regresi Exponensial
2023	10	771,781
2028	15	1392,2846
2033	20	2511,6653

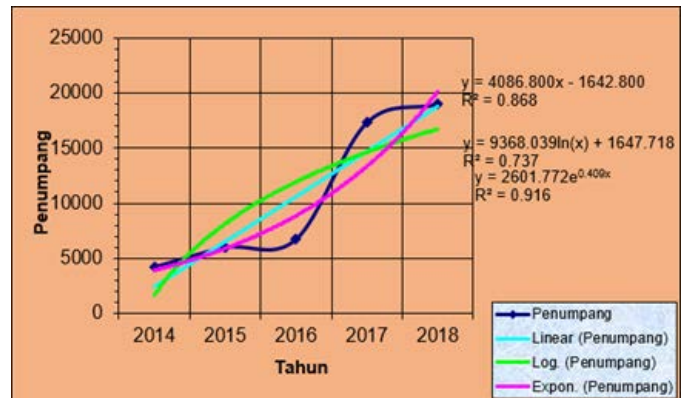
**2. Analisa Penumpang**

Data-data penumpang yang datang dan berangkat di Bandar Udara Oesman Sadik adalah sebagai berikut:

TABEL 3. DATA PENUMPANG TAHUN 2014-2018

Tahun	Jumlah Penumpang		
	Tiba	Berangkat	Total
2014	2.148	2.048	4.186
2015	2.612	3.341	5.963
2016	3.109	3.597	6.706
2017	5.817	9.487	17.293
2018	9.346	9.032	18.860

(Sumber: Kantor Bandar Udara Oesman Sadik)



Gambar 3. Diagram Pergerakan Penumpang

Dari hasil analisa perhitungan regresi penumpang menunjukkan bahwa koefisien korelasi terbesar dan mendekati data awal analisa regresi linier dengan  $r = 0,957$ , jadi untuk meramalkan jumlah pesawat digunakan regresi linier.

TABEL 4. RAMALAN JUMLAH PENUMPANG

Tahun	X	Regresi Linier
2023	10	42510,8
2028	15	62944,8
2033	20	83378,8

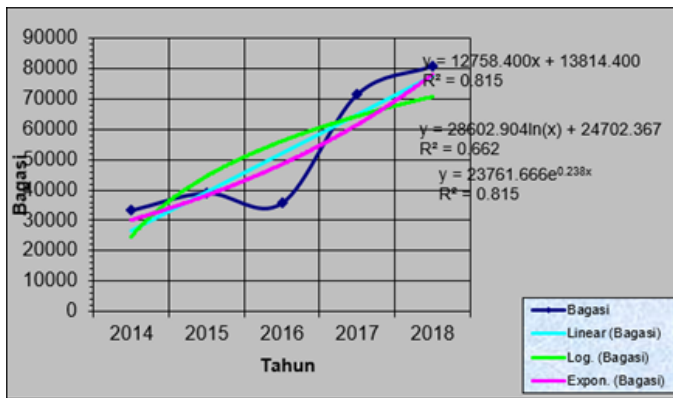
**3. Analisa Bagasi**

Data bagasi yang masuk dan keluar pada Bandar Udara Oesman Sadik adalah sebagai berikut:

TABEL 5. DATA BAGASI TAHUN 2014-2018

Tahun	Bagasi		
	Tiba	Berangkat	Total
2014	15.253	18.050	33.303
2015	20.645	18.432	39.077
2016	17.940	17.750	35.690
2017	23.081	48.408	71.489
2018	43.432	41.918	80.889

(Sumber: Kantor Bandar Udara Oesman Sadik)



Gambar 4. Diagram Pergerakan Bagasi

Dari hasil analisa perhitungan regresi pesawat menunjukkan bahwa koefisien korelasi terbesar dan mendekati data awal analisa regresi Exponensial dengan  $r = 0,992$ , jadi untuk meramalkan jumlah pesawat digunakan regresi eksponensial.

TABEL 6. RAMALAN JUMLAH BAGASI

Tahun	X	Regresi Exponensial
2023	10	256742,493
2028	15	843933,424
2033	20	2774077,698

4. Perencanaan Runway

Runway adalah arah atau jalur landas perkerasan yang digunakan oleh pesawat pada saat Landing dan Take off. Landas pacu biasanya dirancang berdasarkan pada karakteristik dari suatu pesawat rencana yang ditentukan.

5. Arah Runway

Dalam merencanakan landas pacu (Runway) ada hal penting yang harus diperhatikan yaitu arah dan kecepatan angin. Untuk itu data angin disekitar bandar udara perlu diketahui kemudian dihitung atau dianalisa menggunakan wind rose diagram untuk mendapatkan presentase angin yang bertiup pada daerah yang ditinjau. Arah runway yang dimiliki oleh Bandar udara Gamarmalamo terletak pada arah 18 – 36.

Dari hasil analisa wind rose arah NW-SE memenuhi persyaratan ICAO yaitu harus memenuhi 95% atau lebih dari total waktu agar pesawat dapat landing dan take off dengan aman.

6. Panjang Runway

Panjang runway bandar udara Oesman Sadik yang ada saat ini adalah 1650 m. Sesuai dengan Aerodrome Reference Code yang dikeluarkan oleh ICAO (tabel 2.1 part 1 hal. 1-4) maka, pesawat rencana B737-800NG dengan kode 4C mempunyai nilai ARFL (Aero Reference Field Length) = 2.256 m dan wingspan 35,8 m.

Menurut ICAO panjang landasan harus dikoreksi terhadap temperatur, elevasi dan slope atau kemiringan sesuai dengan

kondisi bandar udara Oesman Sadik yang ada. Adapun data-data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

- Pesawat rencana = Boeing B737-800NG Kode 4C (ICAO Part 1 hal. A 1-4)
- ARFL = 2.256 m
- Elevasi = 50 m
- Slope = 0.5%
- Temperature = 25,19°C

7. Koreksi Terhadap Elevasi

$$L1 = L0 \times (1 + 7/100 \times H/300) = 2256 \times (1 + 7/100 \times 50/300) = 2.282,32 \text{ m}$$

8. Koreksi Terhadap Temperatur

$$L2 = L1 \times [1 + 0,01 \times (Tref - (15 - 0,0065 H))] = 2.282,32 \times [1 + 0,01 \times (25,19 - (15 - 0,0065 \times 50))] = 2.538,815 \text{ m}$$

9. Koreksi Terhadap Slope

$$L3 = L2 \times (1 + 0,1 \times slope) = 2.538,815 \times (1 + 0,1 \times 0,5/1\%) = 2.665,755 \text{ m} \approx 2.666 \text{ m}$$

10. Lebar Runway

Untuk lebar runway yang direncanakan akan ditentukan berdasarkan pada kode huruf dan angka dari pesawat rencana, maka untuk pesawat rencana B737-800NG Sesuai dengan Aerodrome Reference Code yang dikeluarkan ICAO untuk ARFL > 1800 m mempunyai kode huruf C dan kode angka 4, sehingga bandar udara Oesman Sadik dalam pengembangannya memerlukan lebar runway, bahu landasan, kemiringan bahu dan kemiringan melintang sebagai berikut:

- Lebar runway = 45 m
- Bahu landasan = 7,5 m
- Lebar total runway = 60 m
- Kemiringan melintang = 1,5%
- Kemiringan bahu = 2,5%

11. Menentukan Lebar Exit Taxiway

Untuk menentukan exit taxiway digunakan rumus sebagai berikut:

$$Distance \text{ to Exit taxiway} = Touchdown \text{ Distance} + D$$

Dimana:

Jarak Touchdown 300 m untuk pesawat group I, sedangkan untuk pesawat group II dan III adalah 450 m.

$$D = \frac{(S_1)^2 - (S_2)^2}{2a}$$

- S<sub>1</sub> = Touchdown speed (m/s)
- S<sub>2</sub> = Initial Exit Speed (m/s)
- a = Perlambatan (m/s<sup>2</sup>)

Data-data:

Pesawat rencana B737-800NG termasuk dalam pesawat group

- C.
- S<sub>1</sub> = 222 km/jam = 62 m/det
- S<sub>2</sub> = 32 km/jam = 9 m/dt

$$\begin{aligned}
 a &= (1,5 \text{ m/dt})^2 \\
 &= 2,25 \text{ m/dt} \\
 \text{Jarak touchdown} &= 450 \text{ m} \\
 D &= \frac{62^2 - 9^2}{2 \times 1,5} = 1.254,34 \text{ m} \\
 \text{Distance to Exit Taxiway} &= 450 \text{ m} + 1.254,34 \text{ m} \\
 &= 1704 \text{ m} \rightarrow L_0
 \end{aligned}$$

Jarak ini ( $L_0$ ) dihitung berdasarkan kondisi standart sea level, lokasi exit taxiway setelah dikoreksi adalah sebagai berikut:

**Koreksi Terhadap Elevasi**

Syarat ICAO yaitu setiap kenaikan 300 m dari muka air laut jarak harus bertambah 3 %.

$$\begin{aligned}
 L_1 &= L_0 \left( 1 + 3\% \times \frac{h}{300} \right) \\
 &= 1704 \times \left( 1 + 0,03 \times \frac{50}{300} \right) \\
 &= 1.712,85 \text{ m}
 \end{aligned}$$

**Koreksi Terhadap Temperatur**

Syarat ICAO yaitu setiap kenaikan 5,6° C diukur dari 15° C, jarak bertambah 1%.

$$L_2 = L_1 \times \left\{ 1 + 1\% \times \left( \frac{T_{ref} - T_0}{5,6} \right) \right\}$$

$$\begin{aligned}
 L_2 &= 1.712,85 \times \{ 1 + 1\% \times ((25,913-15)/5,6) \} \\
 L_2 &= 1.746,235 \text{ m} \approx 1.746 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Jadi jarak dari *threshold* sampai titik awal exit taxiway dengan pesawat rencana B737-800NG adalah 1.746 m, dari arah runway 24.

**12. Lebar Taxiway**

Bandar udara Oesman Sadik mempunyai kode C. Lebar *taxiway* dan lebar *total taxiway* termasuk *shoulder* sesuai dengan yang ditetapkan ICAO Annex 14 dan sumber dari H. Basuki “Merancang & Merencana Lapangan Terbang” hal. 192 adalah sebagai berikut:

- Lebar *taxiway* = 15 m
- Lebar *total taxiway* dan *shoulder* = 25 m

Jarak minimum antara landasan pacu dan landas hubung dapat diperoleh dengan persamaan:

$$Jrt = 0,5 \times (LS + W_1)$$

Dimana:

$L_S$  = lebar strip area total

$W_1$  = lebar wingspan pesawat rencana

TABEL 7. LEBAR RUNWAY STRIP

Kode Angka	Jenis Pendekat	Lebar Runway Strip
1	Instrument	150 m
2	Instrument	150 m
3 dan 4	Instrument	300 m

Dari tabel tersebut diperoleh runwaystrip untuk lapangan terbang dengan kode angka 4 untuk jenis pendekat instrument adalah 150 m dengan lebar total 300m. maka klasifikasi bandara kode angka 4, lebar total 300 m dan  $W_1 = 35,8 \text{ m}$ .

$$\begin{aligned}
 Jrt &= 0,5 \times (LS + W_1) \\
 &= 0,5 \times (300 + 35,8) \\
 &= 167,9 \text{ m} \\
 &\approx 175 \text{ m}
 \end{aligned}$$

**13. Perencanaan Fillet**

Fillet merupakan pelebaran sebelah dalam pada intersection dari dua atau lebih pada traffic way, misalnya runway, taxiway, dan apron. Persyaratan dari ICAO bahwa radius fillet tidak boleh lebih kecil dari lebar taxiway. Sedangkan FAA mensyaratkan bahwa radius fillet antara runway dan taxiway dapat dilihat pada tabel berikut ini.

TABEL 8. RADIUS FILLET PADA PERTEMUAN RUNWAY DENGAN TAXIWAY

Angle of Intersection	Radius of Fillet			
	Small airport serving general aviation aircraft		Large airport serving transport category aircraft	
	(m)	(ft)	(m)	(ft)
0 - 45°	7.5	15	22.5	75
45 - 135°	15.0	50	30.0	100
More than 135°	60.0	200	60.0	200

(Sumber: Khana S. K and Aurora, “Airport and Planning”, hal 146)

TABEL 9. HASIL PENGEMBANGAN

Nama Fasilitas Bandara	Sebelum Pengembangan	Sesudah Pengembangan
<b>Runway</b>	Panjang : 1.650 m Lebar : 30 m	Panjang : 2.666 m Lebar : 45 m
<b>Taxiway</b>	Panjang : 75 m Lebar : 15 m	Panjang : 175 m Lebar : 25 m
<b>Apron</b>	Panjang : 128 m Lebar : 50 m Luas : 6.400 m <sup>2</sup>	Panjang : 128 m Lebar : 93 m Luas : 11.904 m <sup>2</sup>
<b>Gedung Terminal</b>	Luas : 600 m <sup>2</sup>	Panjang : 332 m Lebar : 125 m Luas : 41.500 m <sup>2</sup>
<b>Gudang</b>	-	Panjang : 20 m Lebar : 14 m Luas : 280 m <sup>2</sup>
<b>Pelataran Parkir</b>	Luas : 832 m <sup>2</sup>	Panjang : 264 m Lebar : 84 m Luas : 22.200 m <sup>2</sup>
<b>Perkerasan</b>	<b>LENTUR</b> Surface= 10cm Base Course= 43 cm Sub Base= 33cm	<b>KAKU</b> (Untuk apron) Diambil metode FAA: 35 cm Tebal Sub Base= 30 cm Slab beton= 5 x 5

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

1. Dari hasil analisa regresi menggunakan data pesawat, penumpang dan bagasi di lima tahun terakhir, didapatkan peramalan (forecasting) arus lalu lintas udara untuk 15 tahun yaitu pada tahun 2033, dan diketahui bahwa perlu dilakukan perencanaan pengembangan Bandar Udara Oesman Sadik di Kabupaten Halmahera Selatan.
2. Berikut ini adalah kesimpulan dari hasil perhitungan yang diperoleh untuk perencanaan pengembangan Bandar Udara Oesman Sadik:
  - Arah dari landasan pacu Bandar Udara Oesman Sadik dengan azimuth 06 - 24 telah memenuhi syarat ICAO yaitu minimal 95 % arah angin dominan yang bertiup pada daerah tersebut;
  - Maskapai penerbangan yang beroperasi setelah pengembangan adalah Garuda Indonesia (B737-800NG) dan Wings Air (ATR72-500/600).

##### B. Saran

1. Berdasarkan survey langsung di lokasi bandar udara, pesawat yang beroperasi dan fasilitas pendukung di Bandar Udara Oesman Sadik belum cukup memadai untuk menampung pengguna jasa transportasi karena semakin meningkatnya kebutuhan jasa transportasi udara dari masyarakat, untuk itu perlu diadakan perencanaan pengembangan di Bandar Udara Oesman Sadik di Kabupaten Halmahera Selatan.
2. Berdasarkan perencanaan pengembangan Bandar Udara Oesman Sadik, pada tahun-tahun yang akan datang akan terjadi peningkatan volume penumpang. Untuk itu pemerintah daerah perlu mengantisipasinya dengan memasukkan pesawat yang lebih besar yaitu pesawat BOEING 737 – 800 NG, dan mengundang maskapai penerbangan lainnya yang memiliki pesawat dengan ARFL 2256 meter, untuk dapat beroperasi di Bandar Udara ini.
3. Pemerintah daerah kiranya giat melakukan promosi ke berbagai daerah agar banyak wisatawan yang hendak berkunjung ke Kabupaten Halmahera Selatan, sehingga dapat berdampak langsung pada peningkatan frekuensi penerbangan dan dapat menopang dan membantu dalam hal kemajuan daerah.

#### V. KUTIPAN

##### A. Buku

- [1] H. Basuki, *Merancang dan Merencanakan Lapangan Terbang*. 1996.
- [2] Boeing Commercial Airplanes, *737 Airplane Characteristics for Airport Planning*. Boeing Website, 2013.
- [3] Ari Sandhyavitri, Hendra Taufik, *Teknik Lapangan Terbang 1 (Teori Dasar)*. Pekanbaru: Fakultas Teknik Universitas Riau, 2005.
- [4] R. Horonjeff, *Planning and Design of Airport*. 2<sup>nd</sup> Edition. New York, 1975.
- [5] R. Horonjeff, F. McKelvey, *Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara, Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga, 1988.

- [6] International Civil Aviation Organization (ICAO), *Aerodromes Design Manual Pavements. Part 3. 2<sup>nd</sup> Edition*. 1983.
- [7] International Civil Aviation Organization (ICAO), *Aerodromes-Annex 14 International Standards & Recommended Practices, 3<sup>rd</sup> Edition*. 1999.
- [8] International Civil Aviation Organization (ICAO), *Aerodromes-Annex 14 International Standards & Recommended Practices. Volume I. 4<sup>th</sup> Edition*. 2004.
- [9] International Civil Aviation Organization (ICAO), *Aerodromes-Annex 14 International Standards & Recommended Practices. Volume I. 6<sup>th</sup> Edition*. 2013.
- [10] Kantor Bandar Udara Oesman Sadik, *Data Lalu Lintas Udara Tahun 2014-2018 dan Data Teknis*. Kabupaten Halmahera Selatan, 2019.
- [11] Kantor BMKG Stasiun Meteorologi Oesman Sadik Halmahera Selatan, *Data Angin dan Data Temperatur Tahun 2014-2018*. Kabupaten Halmahera Selatan, 2019.
- [12] Kantor BPS Kabupaten Halmahera Selatan, *Kabupaten Halmahera Selatan Dalam Angka 2018*. Kabupaten Halmahera Selatan, 2019.
- [13] Kantor Dinas Pariwisata Kabupaten Halmahera Selatan, *Data Angka Kunjungan Wisatawan Domestik dan Mancanegara Kabupaten Halmahera Selatan Tahun 2009-2018*. Kabupaten Halmahera Selatan, 2019.
- [14] S. K. Khana, M. G. Aurora, *Airport Planning and Design. 3<sup>rd</sup> Edition*. India: New Chand & Bross, 1979.
- [15] Ernst Neufert, *Data Arsitek Jilid 2 Edisi 33*. Jakarta: Erlangga, 2002.
- [16] S. H. Wardhani, *Airport Engineering*. Civil Engineering Gajah Mada University, 1992.
- [17] E. J. Yoder, M. W. Wiczack, *Principles Of Pavement Design*. Canada: A Wiley-Interscience Publication, 1975

##### B. Skripsi

- [18] Agatha D. K. Allo, "Perencanaan Pengembangan Bandar Udara Sultan Babula Kota Ternate Provinsi Maluku Utara," Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- [19] Feriska Apriana, "Perencanaan Pengembangan Sisi Udara Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri di Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah," Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado, 2017.
- [20] Felici G. Dondokambey, "Perencanaan Pengembangan Bandar Udara (Studi Kasus: Bandar Udara Sepinggang Balikpapan)," Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado, 2013.
- [21] Evelin Sintia Mantouw, "Perencanaan Pengembangan Bandar Udara Betoambari di Kota BauBau Provinsi Sulawesi Tenggara," Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado, 2018.
- [22] Adechrystie P. Oleg, "Perencanaan Pengembangan Bandar Udara Sultan Babulah Kota Ternate Provinsi Maluku Utara," Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado, 2017.
- [23] Irwanto Pongsiplung, "Perencanaan Pengembangan Bandar Udara Wasior di Kabupaten Teluk Wondama Provinsi Papua Barat," Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado, 2016.
- [24] Jimmy Regel, "Perencanaan Pengembangan Bandar Udara Kuabang Kao Kabupaten Halmahera Utara Provinsi Maluku Utara," Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- [25] Lewi A. Sinaga, "Perencanaan Pengembangan Bandar Udara di Kabupaten Nebire," Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado, 2014.
- [26] Aprilian D Taula, "Perencanaan Pengembangan Bandar Udara Kasiguncu Kabupaten Poso Provinsi Sulawesi Tengah," Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado, 2017.
- [27] Gabriella Trifianny Tompodung, "Perencanaan Pengembangan Bandar Udara Gamarmalamo di kabupaten Halmahera Utara Provinsi Maluku Utara," Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado, 2018.
- [28] Bryan B. Tulungen, "Perencanaan Pengembangan Bandar Udara Melonguane Kabupaten Kepulauan Talaud Provinsi Sulawesi Utara," Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado, 2016.
- [29] E. L. Zevanya, "Perencanaan Pengembangan Pada Bandar Udara Abdul Rachman Saleh Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur," Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi, Manado, 2019.

##### C. Laman

- [30] <http://kongres.kebudayaan.id/kabupaten-halmahera-selatan/>
- [31] <http://halselkab.go.id/page/profil-halmahera-selatan>