

# Analisis Panjang dan Tebal Landas Pacu Bandar Udara Merdey Kabupaten Teluk Bintuni Provinsi Papua Barat

*Analysis Length and Thickness of Runway of Merdey Airport Teluk Bintuni Regency  
West Papua Province*

**Nur Allam, Noor Mahmudah**

*Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*

**Abstrak.** Bandar Udara Merdey saat ini melayani pesawat jenis *Cessna 208B Grand Caravan*. Pada pengembangannya, direncanakan jenis pesawat tersebut akan digantikan oleh dua jenis pesawat yang memiliki kapasitas yang lebih besar yaitu DHC-06 *Twin Otter 400* dan ATR 42-500. Pergantian pesawat ini guna memenuhi peningkatan jumlah penumpang pada masa yang akan datang. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi panjang dan tebal landas pacu, menganalisis panjang dan tebal landas pacu yang dibutuhkan pesawat rencana, mengevaluasi kondisi eksisting landas pacu terhadap hasil analisis. Analisis dilakukan dengan menggunakan regulasi yang dikeluarkan oleh ICAO (*International Civil Aviation Organization*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor yang mempengaruhi panjang dan tebal landas pacu adalah kondisi di bandar udara yang meliputi elevasi, temperatur, kemiringan landas pacu, daya dukung tanah landas pacu dan jenis pesawat yang direncanakan. Panjang landas pacu yang dibutuhkan pesawat DHC-06 *Twin Otter 400* dan ATR 42-500 adalah 470 m dan 1.491 m. Tebal perkerasan landas pacu yang dibutuhkan pesawat DHC-06 *Twin Otter 400* dan ATR 42-500 sebesar 14,50 inci (36,83 cm) dan 16,00 inci (40,64 cm). Berdasarkan kondisi eksisting Bandar Udara Merdey, panjang landas pacu Bandar Merdey yaitu 600 m masih dapat dilandasi pesawat DHC-06 *Twin Otter 400* tetapi tidak untuk pesawat ATR 42-500. Ketebalan landas pacu eksisting sebesar 55 cm masih dapat melayani kedua jenis pesawat tersebut dengan aman.

Kata-kata kunci : Bandar Udara Merdey, Landas Pacu, ICAO

**Abstract.** Merdey Airport currently serves a type of *Cessna 208B Grand Caravan* airplane. Due to development phase, the airplane will be replaced by DHC-06 *Twin Otter 400* and ATR 42-500 with larger capacity. The airplane replacement is to fulfill the increase number of passengers in the future. The research aims to identify factors affected the length and thickness of runway, analyze the length and thickness of runway needed by the airplane, and also evaluate the existing runway conditions against the analyze results. Analyze is concluded using regulation by ICAO (*International Civil Aviation Organization*). The results of research showed that the factors affected the length and thickness of runway were the condition at the airport which include elevation, temperature, slope of runway, soil bearing capacity of runway and critical airplane. The length of runway required for the DHC-06 *Twin Otter* and ATR 42-500 is 470 m and 1.491 m. Then the thickness of pavement required for the DHC-06 *Twin Otter* and ATR 42-500 is 14,50 inch (36,83 cm) and 16,00 inch (40,64 cm). The existing condition of Merdey Airport has the length of runway 600 m can remain serve the DHC-06 *Twin Otter 400* but not for ATR 42-500. While the existing thickness of runway of 55 cm can serve both of airplane safely.

Keywords : ICAO, Merdey Airport, Runway

## 1. Pendahuluan

Pulau Papua adalah salah satu pulau di Indonesia yang saat ini sangat pesat pembangunan infrastrukturnya, khususnya prasarana transportasi darat dan udara. Bandar udara merupakan prasarana transportasi udara yang berperan sangat

penting dalam pembangunan di Papua. Hal ini dikarenakan akses untuk daerah di Papua masih sulit untuk dilewati menggunakan transportasi darat. Bandar Udara Merdey merupakan angkutan udara yang melayani kebutuhan penerbangan di Kabupaten Teluk Bintuni dan wilayah sekitar. Bandar Udara Merdey akan dilakukan pengembangan

untuk memenuhi kebutuhan akan jasa transportasi udara di masa yang akan datang. Pengembangan Bandar Udara Merdey direncanakan dalam dua tahap. Pada tahap kedua akan dilakukan penambahan panjang pada landas pacu sekaligus pergantian pesawat dengan ukuran dan kapasitas yang lebih besar.

Bandar udara merupakan kawasan di daratan atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat untuk kegiatan pesawat udara yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya (Peraturan Menteri No. 69, 2013). Suatu bandar udara terbagi menjadi dua sisi. Sisi udara (*air side*) yang meliputi landas pacu (*runway*), landas hubung (*taxiway*), tempat parkir pesawat (*apron*) dan sisi darat (*land side*) yang meliputi bangunan terminal, bangunan terminal kargo, bangunan operasi dan fasilitas penunjang lainnya (Oleng dkk, 2017; Taula dkk, 2017; Kogoya dkk, 2015). Landas pacu merupakan suatu bidang persegi di bandar udara yang digunakan untuk pendaratan dan lepas landas pesawat terbang (Direktorat Jenderal Perhubungan Udara No. SKEP/161/IX/03, 2003). Perkerasan pada landas pacu berfungsi sebagai tumpuan bagi pesawat, permukaan yang rata menghasilkan jalan pesawat yang nyaman, sehingga harus dijamin bahwa setiap lapisan memiliki kekerasan dan yang cukup agar tidak mengalami perubahan saat menahan beban (Basuki, 1986). Pengembangan bandar udara didasarkan pada perkiraan lalu lintas baik penumpang, pesawat, maupun kargo guna untuk menentukan kapasitas yang dibutuhkan oleh suatu bandar udara (Apriana dkk, 2017). Selain itu, perencanaan pada bandar udara baik dari fasilitas sisi udara maupun sisi darat dipengaruhi oleh kondisi di lingkungan suatu bandar udara dan juga karakteristik pesawat terbang rencana yang meliputi dimensi pesawat, komponen berat pesawat, dan konfigurasi roda pendaratan pesawat (Sartono dkk, 2016).

Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor yang mempengaruhi panjang dan tebal landas

pacu Bandar Udara Merdey dengan pesawat rencana DHC-06 *Twin Otter* 400 dan ATR 42-500. Selanjutnya Hasil analisis dibandingkan dengan kondisi eksisting landas pacu Bandar Udara Merdey.

## 2. Landasan Teori

Analisis panjang dan tebal perkerasan landas pacu menggunakan regulasi dari ICAO *Annex 14 Doc 9157 part 1 Runways Tahun 2006 Amandemen 2017 dan part 3 Pavements Tahun 1983 Amandemen 1989*.

### **Panjang Landas Pacu**

Menurut ICAO, panjang landas pacu didapatkan dengan memperhitungkan faktor koreksi, yaitu sebagai berikut :

a. Koreksi untuk elevasi

$$Fe = 1 + 0,07 \times \frac{h}{300}$$

Dimana :

Fe = koreksi untuk elevasi

h = elevasi bandar udara (m)

b. Koreksi untuk temperatur

$$Ft = 1 + 0,01 \times [Tr - (15 - 0,0065 \times h)]$$

Dimana :

Ft = koreksi untuk temperatur

Tr = temperatur bandar udara (°C)

h = elevasi bandar udara

c. Koreksi untuk kelandaian

$$Fg = 1 + 0,1 \times G$$

Dimana :

Fg = koreksi untuk kelandaian

G = kelandaian efektif landas pacu (%)

d. Panjang aktual landas pacu

$$La = Lb \times Fe \times Ft \times Fg$$

Dimana :

La = panjang aktual landas pacu (m)

Lb = panjang landas pacu dasar (m)

Fe = koreksi untuk elevasi

Ft = koreksi untuk temperatur

Fg = koreksi untuk kelandaian

### **Tebal Perkerasan Landas Pacu**

Menentukan tebal lapisan perkerasan landas pacu diperlukan nilai CBR dari lapisan *subgrade*, berat total/berat lepas landas pesawat rencana dan jumlah keberangkatan tahunan (*annual departure*) pesawat rencana. Kemudian dimasukkan kedalam grafik rencana perkerasan lentur

sesuai dengan tipe roda pendaratan utama pesawat rencana.

### 3. Metode Penelitian

#### Studi Pustaka

Penelitian ini disusun berdasarkan data yang diperoleh dari buku dan tulisan ilmiah/jurnal yang berhubungan dengan topik terkait perencanaan landas pacu.

#### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Bandar Udara Merdey yang terletak di Distrik Merdey, Kabupaten Teluk Bintuni, Provinsi Papua Barat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Dikarenakan akses darat yang masih sulit ditempuh ke daerah ini, maka transportasi udara memiliki peran yang sangat penting untuk membuka keterisolasian daerah guna menunjang kegiatan sosial-ekonomi di daerah Distrik Merdey.



Gambar 1 Kondisi geografi Distrik Merdey, Kab. Teluk Bintuni

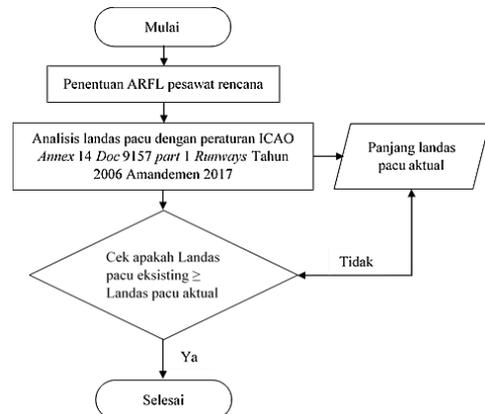
#### Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder diperoleh dari studi pustaka dan juga diperoleh dari instansi terkait yaitu PT. Jop Mulia Bersaudara yang berkaitan dengan pengembangan Bandar Udara Merdey. Data yang digunakan antara lain kondisi eksisting Bandar Udara Merdey, data perkiraan lalu lintas dan spesifikasi pesawat rencana.

#### Analisis Data

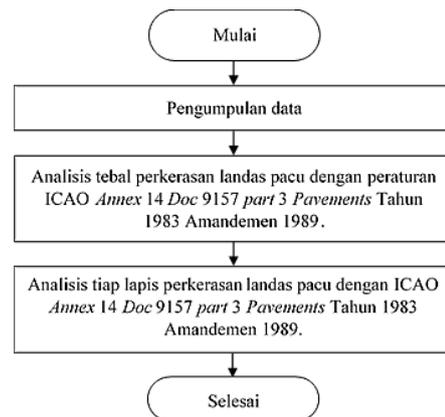
Analisis untuk menentukan kebutuhan panjang landas pacu menggunakan regulasi

yang dikeluarkan oleh ICAO *Annex 14 Doc 9157 part 1 tentang Runways* Tahun 2006 Amandemen 2017 dengan tahapan-tahapan yang diilustrasikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Analisis panjang landas pacu

ARFL (*Aeroplane Reference Field Length*) pesawat rencana merupakan panjang landas pacu yang dibutuhkan pesawat untuk lepas landas sesuai perhitungan pabrik pada kondisi standar. ARFL dari pesawat rencana dikoreksi terhadap elevasi, temperatur dan *slope* landas pacu Bandar Udara Merdey agar didapat panjang landas pacu aktual untuk pesawat rencana. Penentuan tebal perkerasan landas pacu menggunakan regulasi yang dikeluarkan oleh ICAO *Annex 14 Doc 9157 part 3 tentang Pavements* Tahun 1983 Amandemen 1989 dengan tahapan-tahapan yang diilustrasikan pada Gambar 3.



Gambar 3 Analisis perkerasan landas pacu

Data yang digunakan untuk menentukan tebal perkerasan yaitu nilai CBR tanah dasar, berat lepas landas pesawat rencana dan total keberangkatan tahunan pesawat rencana. Data tersebut kemudian dimasukkan ke dalam grafik rencana tebal perkerasan lentur

sesuai dengan tipe roda pendaratan utama pesawat rencana agar didapat tebal perkerasan yang dibutuhkan.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### Data Umum Bandar Udara Merdey

Adapun data umum Bandar Udara Merdey dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

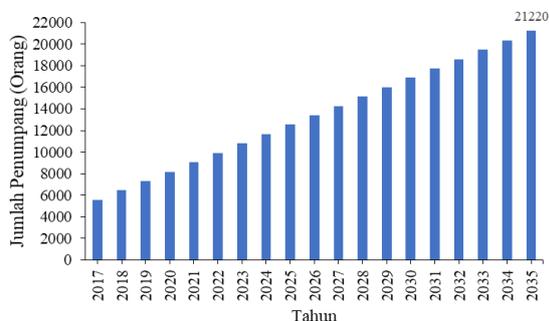
Tabel 1 Data umum Bandar Udara Merdey

Item	Keterangan
Nama Bandara	Bandar Udara Merdey
Alamat	Jl. Bandara No. 1, Kel. Merdey, Kec. Merdey, Kab. Teluk Bintuni
Email	Bandara.merdei@gmail.com
Pengelola	UPBU Merdey
Kategori	Domestik
Luas Lahan	39.900 m <sup>2</sup> (± 4 Ha)
Koordinat	1°31'10,5"LS ; 133°31'31,7"BT
Jarak	a. 100 km dari Ibu Kota Kab. Teluk Bintuni b. 95,48 km dari Ibu Kota Kab. Manokwari
Jam Operasi	10.00 – 15.00 WIT
Elevasi	984,29 ft (300 m)
Temperatur	28,50 °C
Slope	0,40 %

Sumber : Direktorat Jenderal Perhubungan Udara (2019)

##### Perkiraan Jumlah Penumpang

Adapun data perkiraan jumlah penumpang disajikan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4 Perkiraan Jumlah Penumpang (PT. Jop Mulia Bersudara)

Dipikirkan jumlah penumpang sampai dengan tahun 2035 mencapai 21.220

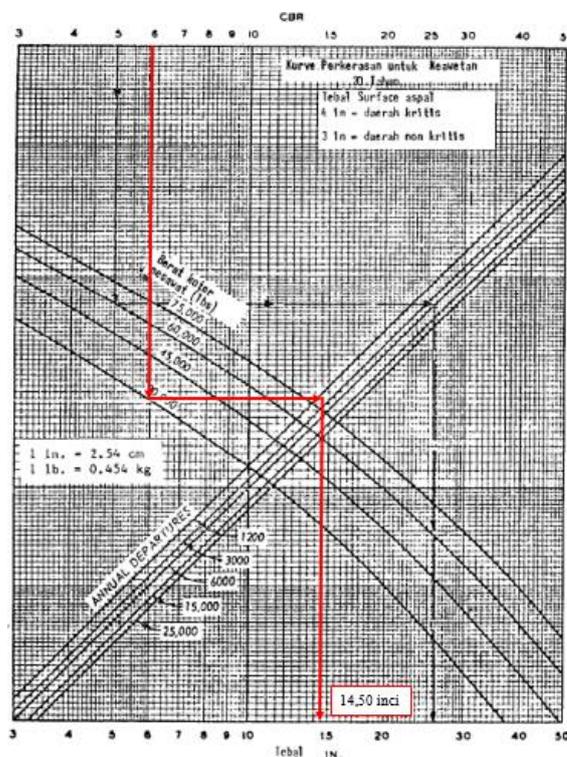
penumpang (orang). Sedangkan kapasitas pesawat yang saat ini beroperasi (*Cessna 208B Grand Caravan*) hanya bisa melayani ± 9.000 penumpang (orang) tiap tahun. Oleh karena itu, pesawat tersebut akan diganti dengan dua jenis pesawat rencana alternatif yang ukuran dan kapasitas lebih besar yaitu *DHC-06 Twin Otter 400* dan *ATR 42-500*.

##### Panjang Landas Pacu Untuk Pesawat Rencana

Berdasarkan hasil analisis didapatkan kebutuhan panjang landas pacu untuk pesawat jenis *DHC-06 Twin Otter 400* sebesar 470 m dan untuk pesawat jenis *ATR 42-500* didapat panjang landas pacu yang dibutuhkan sebesar 1491 m.

##### Tebal Perkerasan Landas Pacu Untuk Pesawat Rencana

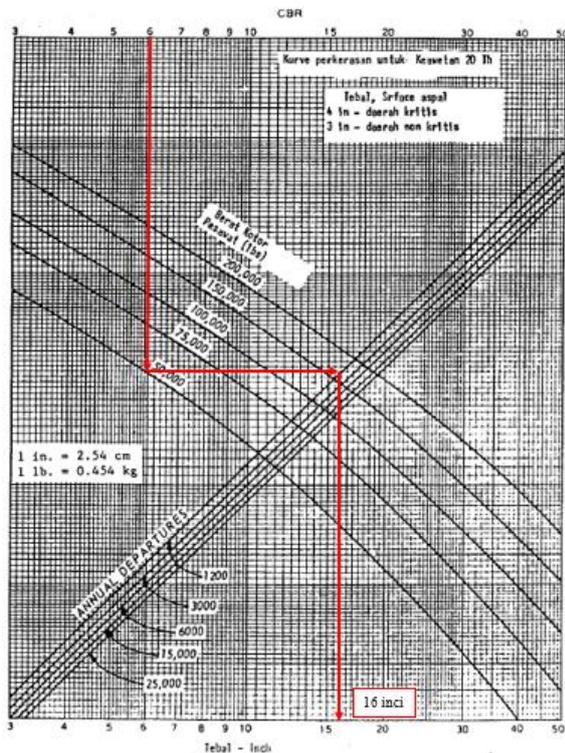
Berdasarkan grafik rencana perkerasan *flexible* untuk *single wheel* pada Gambar 5, didapat total tebal perkerasan untuk pesawat *DHC-06 Twin Otter 400* sebesar 14,50 inci (36,83 cm).



Gambar 5 Grafik rencana perkerasan untuk *single wheel*

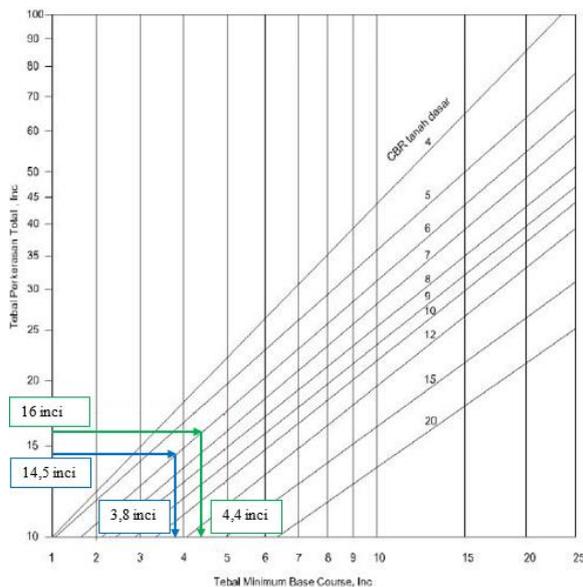
Berdasarkan grafik rencana perkerasan *flexible* untuk *dual wheel* pada Gambar 6,

didapat total tebal perkerasan untuk pesawat ATR 42-500 sebesar 16,00 inci (40,64 cm).



Gambar 6 Grafik rencana perkerasan untuk dual wheel

Hasil analisis tebal perkerasan total ini digunakan untuk menentukan tebal tiap lapisan. Untuk *surface course* masing-masing pesawat rencana diambil syarat minimum yaitu 4 inci (10,16 cm). Tebal minimum *base course* didapat menggunakan grafik pada Gambar 7.



Gambar 7 Grafik rencana tebal minimum base course

Nilai tebal perkerasan total dari masing-masing pesawat rencana dimasukkan ke grafik tersebut. Didapat Tebal *base course* untuk pesawat DHC-06 *Twin Otter* 400 sebesar 3,80 inci (9,65 cm) dan untuk pesawat ATR 42-500 didapat sebesar 4,40 inci (11,18 cm). Tebal *subbase course* untuk tiap pesawat rencana dapat dihitung sebagai berikut :

- Pesawat DHC-06 *Twin Otter* 400
  - = 14,50 – 4,00 – 3,80
  - = 6,70 inci
  - = 17,02 cm
- Pesawat ATR 42-500
  - = 16,00 – 4,00 – 4,40
  - = 7,60 inci
  - = 19,30 cm

### Perbandingan Kondisi Eksisting Landas Pacu Terhadap Hasil Analisis

Panjang landas pacu eksisting pada Bandar Udara Merdey adalah 600 m. Jika dibandingkan dengan hasil analisis kebutuhan landas pacu untuk pesawat rencana, maka pesawat DHC-06 *Twin Otter* 400 masih dapat beroperasi karena panjang landas pacu eksisting lebih 130 m dari panjang yang dibutuhkan pesawat DHC-06 *Twin Otter* 400. Sedangkan pesawat ATR 42-500 tidak beroperasi pada Bandar Udara Merdey, karena panjang landas pacu eksisting masih kurang 891 m dari kebutuhan pesawat ATR 42-500.

Hasil analisis tebal perkerasan yang dibutuhkan kedua pesawat rencana alternatif berturut-turut adalah 36,83 cm dan 40,64 cm. Nilai tersebut masih kurang dari tebal perkerasan landas pacu eksisting pada Bandar Udara Merdey yaitu 55 cm. Oleh karena itu, ketebalan landas pacu eksisting dapat digunakan secara aman untuk mengoperasikan kedua pesawat yang direncanakan.

### 5. Kesimpulan

- Faktor yang mempengaruhi panjang dan tebal perkerasan landas pacu pada Bandar Udara Merdey yaitu kondisi dan pesawat yang akan beroperasi.
- Panjang dan tebal landas pacu yang dibutuhkan pesawat DHC-06 *Twin Otter*

adalah 470 m dan 36,83 cm. Sedangkan panjang dan tebal landas pacu untuk pesawat ATR 42-500 adalah 1.491 m dan 40,64 cm.

- c. Panjang landas pacu eksisting yaitu 600 m dapat melayani pesawat DHC-06 *Twin Otter* 400 tetapi untuk ATR 42-500 tidak dapat dilayani. Untuk ketebalan eksisting landas pacu yaitu 55 cm dapat melayani kedua pesawat yang direncanakan.

## 6. Daftar Pustaka

- Airlines Inform. (2019, Juni 10). *ATR 42*. Diambil kembali dari <https://www.airlines-inform.com/commercial-aircraft/ATR-42.html>
- Airlines Inform. (2019, juni 10). *DHC-6 Twin Otter*. Diambil kembali dari <https://www.airlines-inform.com/commercial-aircraft/Twin-Otter.html>
- Apriana, F., Jansen, F., & Elisabeth, L. M. (2017). Perencanaan Pengembangan Sisi Udara Bandar Udara Mutiara Sis Al-Jufri Di Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Sipil Statik*, 345-356.
- Basuki, H. (1986). *Merancang dan Merencana Lapangan Terbang*. Bandung: P.T Alumni.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2003). *Petunjuk Pelaksanaan Perencanaan/Perancangan Landasaan Pacu, Taxiway, Apron Pada Bandar Udara*. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. (2019, Juni 10). *Bandar Udara*. Diambil kembali dari [http://hubud.dephub.go.id/?id/bandar\\_a/detail/192](http://hubud.dephub.go.id/?id/bandar_a/detail/192)
- Girasyitia, G., & Santosa, W. (2015). Evaluasi On Time Performance Pesawat Udara Di Bandar Udara Husein Sastranegara Menggunakan Aplikasi Flihtadar24. *Jurnal Transportasi*, 143-150.
- International Civil Aviation Organization. (1989). *Aerodrome Design Manual Part 3 Pavements*. Montreal.
- International Civil Aviation Organization. (2017). *Aerodrome Design Manual Part 1 Runways*. Montreal.
- Jumanto, Pradana, R., Riyanto, B., & Wicaksono, Y. I. (2017). Analisis Pengembangan Fungsi Bandara Tunggul Wulung Cilacap Sebagai Bandara Komersial. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 328-344.
- Kogoya, T., Paransa, M. J., & Elisabeth, L. (2015). Perencanaan Pengembangan Bandar Udara Wamena Di Kabupaten Jayawijaya Provinsi Papua. *Jurnal Sipil Statik*, 821-833.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2013). *PM 69 Tentang Tatanan Kebandarudaraan Nasional*. Jakarta.
- Oleng, A. P., Jansen, F., & Manoppo, M. (2017). Perencanaan Pengembangan Bandar Udara Sultan Babullah Kota Ternate Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Sipil Statik*, 373-382.
- Pratama, H. Y. (2015). Analisis Tebal Dan Perpanjangan Landasan Pacu Pada Bandar Udara Internasional Sultan Mahmud Badarudiin II. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 741-748.
- Putra, E. L. (2017). Analisis Pengembangan Landas Pacu Di Bandar Udara Radin Inten II Lampung Selatan. *Repository UMY*. Yogyakarta
- Samapaty, A. U., Sir, T. M., & Ramang, R. (2015). Studi Pengembangan Sisi Udara Bandar Udara Mali Kabupaten Alor Untuk Jenis Pesawat Boeing 737-200. *Jurnal Teknik Sipil*, 231-244.
- Sartono, W., Dewanti, & Rahman, T. (2016). *Bandar Udara*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Silitonga, S. P., Robby, & Tiawun, H. (2018). Analisis Load Factor (L/F) Penumpang Pesawat Terbang Rute Palangkaraya-Jakarta. *Jurnal Teknika*, 96-104.

- Subekti, S., Agah, H. R., & Widjajanti, E. (2012). Kualitas Tingkat Pelayanan Minimum Terminal Kargo Domestik Bandar Udara. *Jurnal Transportasi*, 185-194.
- Taula, A. D., Jansen, F., & Rumayar, A. L. (2017). Perencanaan Pengembangan Bandar Udara Kasiguncu Kabupaten Poso Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Sipil Statik*, 273-283.
- Zulfhazli, Hamzani, & Pratama, P. (2018). Analisis Tebal Dan Panjang Landasan Pacu Bandar Udara Internasional Sultan Iskandar Muda Blang Bintang. *Teras Jurnal*, 455-463.