

## KORELASI PENINGKATAN *TRAFFIC* TERHADAP WAKTU TUNDA (*DELAY*) DI LANUD ELTARI KUPANG

Ivan Yusri mahardika<sup>1</sup>, Muchammad Furqon Muchaddats<sup>2</sup>, T. Dikatama<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ivan Yusri mahardika, National Air and Space Power Center of Indonesia,  
ivanyustri @naspci.or.id dan Indonesia

<sup>2,3</sup> Muchammad Furqon Muchaddats, National Air and Space Power of Indonesia,  
furqonmuchaddatd@naspci.or.id dan Indonesia

**Abstrak** — Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui banyak *delay* yang ada saat ini dan untuk mengetahui hubungan antara Peningkatan *Traffic* dengan waktu tunda (*delay*) di Lanud El Tari Kupang dari aspek lalulintas udara. Penelitian ini dilakukan di Perum LPPNPI Cabang Kupang yang terletak di Lanud El Tari Kupang pada bulan Januari s.d. Agustus 2019. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif. Populasi penelitian adalah seluruh pesawat udara yang beroperasi di Lanud El Tari Kupang dalam hal ini *traffic* dalam kurun waktu 4 tahun terakhir. Berdasarkan penelitian ini, diketahui bahwa terdapat masalah pada peningkatan *traffic* terhadap waktu tunda (*delay*) di Lanud El Tari Kupang. Untuk menanggulangi kendala yang terjadi pada peningkatan *traffic* terhadap waktu tunda (*delay*) maka untuk waktu jangka pendek perlu adanya pengaturan *slot time* yang merata agar dapat meminimalkan *delay* yang terjadi dan untuk waktu jangka panjang diperlukan koordinasi kembali antara pihak Perum LPPNPI Cabang Kupang dengan PT Angkasa Pura 1 (Persero) untuk melakukan perluasan *apron* dan pembuatan *rapid exit* serta parallel *taxiway* sehingga dapat mengimbangi jumlah *traffic* yang terus meningkat dan dapat mengurangi jumlah *delay* yang terjadi di Lanud El Tari Kupang. Hal tersebut bertujuan agar dapat terciptanya arus lalu lintas udara yang aman, lancar serta efisien di masa yang akan datang. Hasil dari penelitian ini adalah dapat tercapainya pengaturan *slot time* tersebut dan juga tercapainya koordinasi tersebut untuk membicarakan tentang perluasan *apron* dan pembuatan *rapid exit* dan parallel *taxiway* disana.

**Keywords:** Lanud, Delay, Lalulintas Udara.

**Abstrak** — This research aims to determine the number of delays that currently exist and to determine the relationship between increased traffic and delay times at El Tari Kupang Airport from the air traffic aspect. This research was conducted at Perum LPPNPI Kupang Branch which is located at El Tari Kupang air base from January to August 2019. The research method used is a quantitative research method. The research population is all aircraft operating at El Tari Kupang Air Base, in this case traffic within the last 4 years. Based on this research, it is known that there is a problem with increasing traffic regarding delay times at El Tari Kupang Air Base. To overcome the obstacles that occur in increasing traffic and delay times, for the short term it is necessary to arrange evenly distributed slot times in order to minimize the delays that occur and for the long term it is necessary to re-coordinate between Perum LPPNPI Kupang Branch and PT Angkasa Pura 1 (Persero) to expand the apron and create a rapid exit and parallel taxiway so that it can keep up with the increasing amount of traffic and reduce the number of delays that occur at El Tari Kupang Air Base. This aims to create a safe, smooth and efficient air traffic flow for the masses in the future. The result of this research is that slot time arrangements can be achieved and coordination

can also be achieved to discuss expanding the apron and creating rapid exits and parallel taxiways there.

**Keywords:** *Air Base, Delay, Air Traffic.*

## 1. PENDAHULUAN

Kehidupan manusia di dunia tidak jauh dari saling tolong menolong, dengan itu kita dapat hidup tenang dan tenang. Begitu pula dengan penerbangan, semua petugas harus saling membantu dan bekerja sama untuk dapat menciptakan sebuah keselamatan dan keamanan penerbangan, dimana ini merupakan salah satu tolak ukur dari Kualitas Penyelenggaraan Penerbangan Sipil Internasional. Melangkah dengan menutup mata sama saja dengan kita membunuh diri kita sendiri karena tidak tahu apa yang ada di depan kita, begitu pula dengan seorang *pilot* ketika di udara, butuh panduan seorang Pemandu Lalu Lintas Udara yang tentu saja sudah mendapat izin dari Direktorat Jenderal Perhubungan Udara untuk melakukan tugas tersebut. Pemandu Lalu Lintas Udara menurut (Moegand, 1993, p. 10) dalam Angkasa Sena adalah petugas lalu lintas udara yang memberikan pelayanan bagi pengendalian keselamatan, keteraturan, dan kelancaran lalu lintas udara.<sup>1</sup> Berdasarkan Dokumen *International Civil Aviation Organization (ICAO) Annex 11 Air Traffic Services* (International Civil Aviation Organization, 2021), terdapat lima tujuan dari pelayanan lalu lintas udara (*five objective of air traffic services*) yaitu:

- *Prevent collisions between aircraft*
- *Prevent collisions between aircraft on the manoeuvring area and obstruction on that area*
- *Expedite and maintain an orderly flow of air traffic*
- *Provide advice and information that useful for the safe and efficient conduct of flight*

- *Notify appropriate organization regarding aircraft in need of search and rescue aid, and assist such organization as required [3].*

Dengan adanya lima tujuan dari pelayanan lalu lintas udaratersebut diatas diharapkan seorang Pemandu Lalu Lintas Udara dapat menjaga dan membantu *pilot* dalam bernavigasi ketika berada di udara. Pemandu Lalu Lintas Udara merupakan tugas yang berat dan tidak sembarang orang bisa menjadi seorang Pemandu Lalu Lintas Udara karena resiko yang dipegang oleh seorang Pemandu Lalu Lintas Udara sangat tinggi yaitu nyawa seluruh penumpang dan *pilot* dalam pesawat yang di kendalikannya membuat pekerjaan ini menjadi sangat beresiko dan harus dikerjakan oleh orang yang telah di seleksi ketat. Lanud El Tari Kupang dengan *location indicator* WATT merupakan salah satu Lanud yang dikelola oleh PT Angkasa Pura I (Persero) yang terletak di bagian selatan Pulau Timor di Daerah Kabupaten I Kota Madya Kupang Kecamatan Maulafa Desa Penfui, berjarak sekitar 7.26 km dari kota dan pada koordinat 10° 10' 40" S/123° 39' 50" E. Bandar Udara ini adalah salah satu pintu gerbang untuk menuju pulau-pulau kecil yang ada di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Pergerakan pesawat pada Lanud El Tari Kupang mencapai sekitar 90 sampai 100 pergerakan dalam sehari. Pergerakan itu antara lain adalah *traffic departure* (keberangkatan), *arrival* (kedatangan), *over flying* (terbang lintas) dan *local flight* (penerbangan di sekitar *aerodrome*). Jumlah ini adalah jumlah yang cukup banyak untuk kategori Bandar Udara yang memberikan pelayanan penerbangan secara *procedural (non radar)*. Dalam

<sup>1</sup> Sena, Afen. Pemanduan Lalu Lintas Udara (2010). [Online].

<http://angkasasena.blogspot.com/2010/02/pemanduan-lalu-lintas-udara.html>

menyelenggarakan suatu pelayanan lalu lintas udara, Lanud El Tari Kupang terdapat ruang udara berupa Kupang *Terminal Control Area (TMA)* yang terdiri dari *Aerodrome Control Tower (TWR)* dan *Approach Control Unit (APP)* Kupang. Ruang udara Kupang TMA memiliki jangkauan seluas yaitu 130 Nm dan *Upper* hingga FL245. Saat ini dunia penerbangan nasional sedang mengalami perkembangan yang cukup besar diiringi dengan tingginya permintaan masyarakat dalam penggunaan jasa penerbangan. Maka banyak perusahaan-perusahaan penerbangan baru yang beroperasi di Lanud El Tari Kupang, dengan membuka rute-rute baru dan mempertinggi frekuensi rute lama yang dilewati oleh perusahaan penerbangan, demi persaingan bisnis dan ekonomi dalam dunia penerbangan. Berdasarkan analisa perkembangan angkutan udara di Lanud El Tari Kupang terdapat perkembangan jumlah pergerakan yang cukup signifikan. Berdasarkan data yang diperoleh, pertumbuhan *traffic* di Lanud El Tari Kupang terus mengalami peningkatan setiap tahunnya dengan total pergerakan pesawat udara pada tahun 2015 mencapai 20.670 pergerakan, dimana pertumbuhan tersebut mengalami peningkatan sebesar 10,98%. Pada tahun 2016 mencapai 25.154 pergerakan yang mengalami pertumbuhan dari tahun 2015 sebesar 12,17%. Selanjutnya pada tahun 2017 mencapai 26.697 pergerakan yang meningkat sebesar 10,61% dari tahun 2016. Dan terakhir pada tahun 2018 mencapai 30.109 pergerakan yang mengalami pertumbuhan sebesar 11,28% dari tahun 2017. Dengan meningkatnya *traffic* ini pasti akan sangat mempengaruhi kelancaran dalam penerbangan yang salah satunya dapat menyebabkan waktu tunda (*delay*) sehingga mempengaruhi performa *Air Traffic Controller* dalam memberikan pelayanan penerbangan. Jumlah penerbangan di Lanud El Tari Kupang ini tidak tersebar secara merata yang mengakibatkan banyak penerbangan

yang mengalami penundaan (*delay*) yang dikarenakan saling bergantiannya satu pesawat dengan pesawat lain untuk menggunakan *runway*. Kondisi ini sungguh tidak diinginkan oleh *Pilot, Air Traffic Controller, Airlines* dan juga pengguna jasa Transportasi Udara lainnya. Perhubungan Indonesia yang merupakan salah satu negara anggota ICAO. Direktorat Jenderal Perhubungan Udara tersebut mengikuti panduan yang dikeluarkan oleh ICAO untuk negara anggotanya dalam mengatasi masalah kepadatan dengan menerapkan *ATFM (Air Traffic Flow Management)* sesuai dengan konsep *ASBU (Aviation System Block Upgrades)* yaitu konsep yang dibuat untuk mengatur kapan dan bagaimana *ATFM* dapat diimplementasikan di negara anggota. Hal tersebut ditetapkan pada Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor: (Peraturan menteri perhubungan nomer 55, 2016) yang berbunyi: "*ATFM (Air Traffic Flow Management)* merupakan suatu fungsi dari *ATM (Air Traffic Management)* yang dibentuk dengan tujuan berkontribusi terhadap keselamatan, kelancaran dan keteraturan arus lalu lintas penerbangan untuk menjamin kapasitas *ATC* meningkat menjadi maksimum, volume *traffic* sesuai dengan kapasitas yang dinyatakan oleh *ATS Authority*"[15]. Melihat data peningkatan *traffic* yang terjadi di Lanud El Tari Kupang membuat semua orang bertanya berapa besar *delay* yang terjadi apabila melihat kondisi *traffic* di Lanud El Tari Kupang yang terus meningkat. Berdasarkan data yang diperoleh oleh penulis tentang data *delay* di Perum LPPNPI Cabang Kupang adalah sebesar 921 penerbangan ditahun 2015, meningkat menjadi 1117 penerbangan di tahun 2016. Kemudian meningkat pada tahun 2017 menjadi 1484 penerbangan, dan terakhir di tahun 2018 menjadi 1807 penerbangan.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Laporan Perum LPPNPI tahun 2015-2017

## Landasan Teori

Landasan pada dasarnya membahas atau mendefinisikan mengenai setiap variabel yang penting dalam penelitian secara individual dan rinci berdasarkan teori. Teori sangat penting agar suatu penelitian memiliki dasar dalam menjelaskan variabel-variabel dalam penelitian. Menurut Neumen (Sugiyono, 2017, p. 52), teori adalah seperangkat konstruk (konsep), definisi, dan proposisi yang berfungsi untuk melihat fenomena secara sistematis, melalui spesifikasi hubungan antara variabel, sehingga dapat berguna untuk menjelaskan dan meramalkan fenomena. Selanjutnya, dalam kaitannya dengan kegiatan penelitian, maka fungsi teori adalah untuk memperjelas dan mempertajam ruang lingkup variabel yang akan diteliti dan untuk merumuskan hipotesis serta menyusun instrumen penelitian [14]. Dalam penelitian ini, adapun teori-teori yang dapat digunakan untuk mencapai fungsinya tersebut adalah sebagai berikut:

- *Air Traffic Flow Management (ATFM)*. Menurut *Civil Aviation Safety Regulation Part 170 Air Traffic Rules*, ATFM (Kementerian Perhubungan, 2022) adalah “*A service established with the objective of contributing to safe, orderly and expeditious flow of air traffic by ensuring that ATC capacity is utilized to the maximum extent possible and that the traffic volume is compatible with the capacities declared by the appropriate ATS authority [6].*” Artinya ATFM adalah sebuah layanan yang didirikan dengan tujuan untuk memberikan kontribusi arus lalu lintas udara yang aman, teratur dan cepat dengan memastikan bahwa kapasitas ATC digunakan semaksimal mungkin dan volume lalu lintasnya sesuai dengan kapasitas yang dinyatakan oleh ATS yang bersangkutan. Tujuan dibentuknya ATFM lebih di aplikasikan bukan untuk mengatur pesawat yang sedang mengudara, tapi untuk meminimalkan penundaan dengan mengalokasikan slot keberangkatan dan rute pesawat yang masih berada di *ground* (ICAO Circular, 1993). Adapun tujuan

dasar ATFM dan manfaat dari pelayanan ATFM (ICAO Doc. 9971 Manual on Collaborative Airtraffic flow management, 2018) yaitu:

- Tujuan dasar dari ATFM sebagai berikut:
  - Meningkatkan keamanan sistem manajemen lalu lintas udara dengan memastikan tingkat kepadatan lalu lintas udara yang aman dan mengurangi lonjakan lalu lintas udara;
  - Menjamin arus lalu lintas udara yang optimal di sepanjang semua tahap operasi penerbangan dengan menyeimbangkan permintaan dan kapasitas;
  - Memfasilitasi kerja sama antara pemangku kepentingan untuk mencapai arus lalu lintas udara yang efisien melalui beberapa volume wilayah udara secara tepat waktu dan fleksibel yang mendukung tercapainya tujuan bisnis atau misi dari *airspace users* dan memberikan pilihan untuk proses operasional yang optimal;
  - Menyeimbangkan keabsahan, namun terkadang bertentangan dengan kebutuhan semua *airspace users*, dengan demikian perlu dilakukan promosi tentang perlakuan yang adil;
  - Rekonsiliasi kendala sumber daya sistem manajemen lalu lintas udara dengan prioritas ekonomi dan lingkungan;
  - Memberikan kemudahan dengan kerja sama antara semua pemangku kepentingan, pengelolaan keterbatasan yang ada, sesuatu yang tidak berguna, dan kejadian tak terduga yang mempengaruhi kapasitas sistem dalam hal mengurangi dampak negatif dari gangguan dan kondisi yang berubah; dan
  - Memfasilitasi pencapaian sistem manajemen lalu lintas udara yang lancar dan harmonis sambil memas

tikan kompatibilitas dengan perkembangan internasional [5].

- Manfaat dari pelayanan ATFM sebagai berikut:
  - Operasional:
    - Keamanan system manajemen lalu lintas udara yang di sempurnakan;
    - Meningkatkan efisiensi sistem operasional dan kemampuan untuk meramalkan permintaan melalui proses CDM;
    - Manajemen kapasitas dan permintaan yang efektif melalui analisis data dan perencanaan;
    - Meningkatkan *situational awareness* antar pemangku kepentingan dan koordinasi, pengembangan kerja sama dan pelaksanaan rencana operasional;
    - Mengurangi konsumsi bahan bakar dan biaya operasional; dan
    - Efektivitas manajemen dari ketidakaturan operasi dan mitigasi sistem yang efektif serta konsekuensi dari kejadian yang tak terduga;
  - Masyarakat
    - Meningkatkan kualitas perjalanan udara;
    - Peningkatan pembangunan ekonomi melalui layanan yang efisien dan hemat biaya hingga proyeksi peningkatan tingkat lalu lintas udara;
    - Pengurangan emisi gas rumah kaca terkait penerbangan; dan
    - Tindakan mengurangi efek dari kejadian dan situasi tak terduga dari kapasitas yang dikurangi bersamaan dengan mengkoordinasikan solusi yang efektif dan cepat untuk pulih darinya.

(International Civil Aviation Organization Doc. 9426 ATS Planning Manual, 1984)

menyatakan bahwa: “Pengendalian lalu lintas udara perlu dipertimbangkan, terutama ketika kapasitas sistem ATC tidak dapat lagi menampung jumlah pergerakan (*volume of air traffic*) akan mengakibatkan penundaan pada saat keberangkatan (*take-off*), *in-flight holding*, penggunaan level yang tidak ekonomis, pengubahan rute (*re-routing*) dan penyimpangan (*diversions*), hambatan rencana penerbangan, pengeluaran dan biaya operasi tinggi untuk bahan bakar, kemacetan di *aerodromes* atau di bangunan terminal dan ketidakpuasan penumpang [4].” Pergerakan Pesawat. Menurut (ICAO Glossary No. 188187, 2018) pergerakan pesawat adalah pesawat lepas landas atau mendarat di bandar udara. Untuk keperluan penelitian kepadatan lalu lintas bandar udara, satu kedatangan dan satu keberangkatan dihitung sebagai dua pergerakan. Berdasarkan UU Nomor 1 Tahun 2009 jenis pergerakan penerbangan dibagi menjadi 2 yaitu:

- Angkutan Udara Dalam Negeri adalah kegiatan angkutan udara niaga untuk melayani angkutan udara dari satu bandar udara ke bandar udara lain di dalam wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.
- Angkutan Udara Luar Negeri adalah kegiatan angkutan udara niaga untuk melayani angkutan udara dari satu bandar udara di dalam negeri ke bandar udara lain di luar wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia dan sebaliknya [15].

Setiap tahun terjadi peningkatan jumlah pergerakan pesawat udara yang melintasi ruang udara Kupang yang melayani penerbangan dari dan menuju Bandara Udara Internasional El Tari Kupang. Berdasarkan data yang penulis dapatkan, jumlah pergerakan pesawat pada tahun 2015 mencapai 20.670 pergerakan. Pada tahun 2016 menjadi 25.154 pergerakan, tahun 2017 meningkat menjadi 26.697, dan pada tahun 2018 meningkat menjadi

30.109 pergerakan pesawat. Sumber: (Perum LPPNPI Cabang Kupang, 2018).

- Waktu Tunda (*delay*)

Menurut Undang-undang No. 1 Tahun 2009 tentang penerbangan Bab 1 Pasal 1 Ayat 30, keterlambatan adalah terjadinya perbedaan waktu antara waktu keberangkatan atau kedatangan yang dijadwalkan dengan realisasi waktu ke berangkat atau kedatangan.

- Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (2019), berangkat adalah mulai berjalan (pergi, bepergian).
- Datang menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2019) adalah tiba di tempat yang dituju [15].

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor: PM 89 Tahun 2015 tentang Penanganan Keterlambatan Penerbangan (*Delay Management*) Pada Badan Usaha Angkutan Udara Niaga Berjadwal Di Indonesia pada Bab 2 Pasal 4, menyatakan bahwa: "Keterlambatan penerbangan adalah perbedaan waktu antara waktu keberangkatan atau kedatangan yang dijadwalkan dengan realisasi waktu keberangkatan atau kedatangan yaitu pada saat pesawat *block off* meninggalkan tempat parkir pesawat (*apron*) atau pada saat pesawat *block on* dan parkir di *apron* bandara tujuan [6]." Keterlambatan penerbangan pada badan usaha angkutan udara niaga berjadwal terdiri dari:

- Keterlambatan penerbangan (*flight delayed*);
- Tidak terangkutnya penumpang dengan alasan kapasitas pesawat udara (*denied boarding passenger*); dan
- Pembatalan penerbangan (*cancelation of flight*).

Keterlambatan penerbangan dikelompokkan dalam 6 (enam) kategori keterlambatan, yaitu:

- Kategori 1, keterlambatan 30 menit s/d 60 menit;

- Kategori 2, keterlambatan 61 menit s/d 120 menit;
- Kategori 3, keterlambatan 121 menit s/d 180 menit;
- Kategori 4, keterlambatan 181 menit s/d 240 menit;
- Kategori 5, keterlambatan lebih dari 240 menit; dan
- Kategori 6, pembatalan penerbangan.

Menurut (International Civil Aviation Organization Doc. 9426 Air Traffic Services Planning Manual, 1984, pp. II-I-1-2), beberapa faktor yang menyebabkan arus lalu lintas udara tidak berjalan secara optimal adalah:

- Kebutuhan *users* yang tidak sama/bertentangan;
- *Air Navigation system* yang terbatas; dan
- Kondisi cuaca yang tidak bisa diperkirakan (*bad weather*) [4].

Penyebab utama kemacetan lalu lintas udara menurut (International Civil Aviation Organization Doc. 9426 Air Traffic Services Planning Manual, 1984) adalah:

- Penumpukan lalu lintas udara selama periode tertentu dalam setahun dan waktu-waktu tertentu dalam seminggu dan juga dalam sejam dihariannya, karena pola liburan dan kebiasaan bepergian masyarakat;
- Perbedaan kapasitas dari berbagai sistem ATC atau bagian dari sistem yang terpengaruh oleh penumpukan lalu lintas udara;
- Pemberitahuan awal yang tidak memadai (untuk unit ATC) tentang kemungkinan permintaan lalu lintas yang dapat menyebabkan kelebihan sistem (*overloading*) pada titik-titik tertentu, di area tertentu dan / atau dalam periode waktu tertentu; dan
- Kurangnya teknik dan prosedur yang dapat dipulihkan, dalam situasi kritis, keseimbangan antara permintaan lalu lintas dan kapasitas ATC yang tersedia dengan cara dapat diterima oleh operator pesawat udara baik dari sisi

operasional ataupun dari sudut pandang ekonomi [4].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Populasi Dan Sampel Penelitian

Populasi Penelitian. Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2017) [14]. Adapun populasi penelitiannya adalah seluruh pesawat udara yang beroperasi di Lanud El Tari Kupang, dimana dalam penelitian ini penulis mengambil data penerbangan 4 (tahun) tahun terakhir yang mengalami peningkatan *traffic*. Sampel Penelitian. Sensus atau *sampling total* adalah teknik pengambilan sampel dimana seluruh anggota populasi dijadikan sampel semua (Sugiyono, 2017). Hal tersebut dikarenakan letak *peak hours* pada setiap harinya berbeda-beda, sehingga tidak dimungkinkan menggunakan pengambilan sampel acak atau yang lainnya. Jika menggunakan sampel acak maka objek yang diteliti belum tentu tepat pada *peak hours* sebagai objek terbaik dalam mengetahui seberapa besar *delay* yang dialami [14].

### 2.2. Definisi Operasional

Menurut (Kountur, 2005, p. 65), definisi operasional adalah suatu definisi yang memberikan penjelasan atas suatu variabel dalam bentuk yang dapat diukur. Definisi operasional ini memberikan informasi-informasi yang diperlukan untuk mengukur variabel-variabel yang akan diteliti. Adapun definisi operasional yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- *Air Traffic*, yaitu semua pesawat terbang yang terbang atau beroperasi di *manouvring area* sebuah *aerodrome*.
- Waktu tunda/Keterlambatan penerbangan (*delay*), yaitu perbedaan waktu antara waktu keberangkatan atau

kedatangan yang dijadwalkan dengan realisasi waktu keberangkatan atau kedatangan yaitu pada saat pesawat *block off* meninggalkan tempat parkir pesawat (*apron*) atau pada saat pesawat *block on* dan parkir di *apron* bandara tujuan.

### 2.3. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah prosedur dalam mencapai tujuan tertentu dalam melakukan penelitian (Pradana, 2019). Dalam penelitian ini penulis menggunakan jenis metode penelitian berdasarkan jenis informasi yang dikelola dan maksud suatu penelitian dilaksanakan. Adapun jenis penelitian yang dimaksud berdasarkan jenis informasi yang dikelola adalah metode penelitian kuantitatif dan jenis metode penelitian yang diklasifikasikan berdasarkan maksud suatu penelitian dilaksanakan adalah metode penelitian korelasi [1]. Metode kuantitatif dinamakan metode tradisional, karena metode ini sudah cukup lama digunakan sehingga sudah mentradisi sebagai metode untuk penelitian. Metode ini disebut sebagai metode positivistic karena berlandaskan pada filsafat positivisme. Metode ini sebagai metode ilmiah/scientific karena telah memenuhi kaidah-kaidah ilmiah yaitu konkrit/empiris, obyektif, terukur, rasional, dan sistematis. Metode ini juga disebut metode *discovery*, karena dengan metode ini dapat ditemukan dan dikembangkan berbagai iptek baru. Metode ini disebut metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik (Sugiyono, 2017)[14]. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang informasinya atau data-datanya dikelola dengan statistik. Sedangkan penelitian korelasi adalah penelitian yang melihat hubungan antar variabel, dua atau lebih variabel diteliti untuk melihat hubungan yang terjadi diantara mereka tanpa coba untuk merubah atau mengadakan perlakuan terhadap variabel-variabel tersebut (Kountur, 2005) [9]. Dalam penelitian ini, penulis membagi

variabel yang akan diteliti menjadi dua, yaitu:

- Variabel Independen (X). Variabel ini sering disebut sebagai variabel *stimulus, predictor, antecedent*. Dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel bebas. Variabel bebas adalah merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Dalam SEM (*Structural Equation Modeling/* Pemodelan Persamaan Struktural), variabel independen disebut sebagai variabel eksogen (Sugiyono, 2017) Dalam penelitian ini yang dinyatakan sebagai variabel independen atau variabel bebas adalah peningkatan *traffic* [14].
- Variabel Dependen (Y). Variabel ini sering disebut sebagai variabel output, kriteria, konsekuen. Dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel terikat. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Dalam SEM (*Structural Equation Modelling/* Pemodelan Persamaan Struktural), variabel dependen disebut sebagai variabel endogen (Sugiyono, 2017) [14]. Dalam penelitian ini yang dinyatakan sebagai variabel dependen atau variabel terikat adalah waktu tunda (*delay*).

### 2.3.1. Teknik Pengumpulan Data

Studi dokumentasi adalah merupakan teknik pengumpulan data yang tidak langsung ditujukan kepada subyek penelitian. Dokumen yang diteliti bermacam-macam tidak harus dokumen resmi tetapi bisa berupa buku harian, surat pribadi, laporan, notulen rapat, catatan kasus dan lain-lain. (Pradana, 2019) [1]. Adapun dokumen yang diteliti pada penelitian ini adalah data-data yang berisikan peningkatan *traffic* dan data *delay* penerbangan di Lanud El Tari Kupang.

### 2.3.2. Teknik Pengolahan Data

Dalam penelitian kuantitatif, pengolahan data dari seluruh sumber data terkumpul untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, pengolahan data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menggambar dan menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2017) [14]. Pada proses pengolahan data menggunakan statistik terbagi atas dua, yaitu statistik parametris dan non parametris. Penggunaan statistik dalam pengolahan data tergantung pada asumsi dan jenis data yang akan dianalisis. Sedangkan statistik nonparametris tidak menuntut terpenuhinya banyak asumsi dan digunakan untuk mengolah data *nominal* dan *ordinal*.

- Uji Asumsi. Uji asumsi yang dimaksud adalah data yang akan diolah harus berdistribusi normal. Selanjutnya dalam penggunaan salah satu tes mengharuskan data homogeny, dalam regresi harus terpenuhi asumsi linear (Sugiyono, 2017)[14]. Untuk pengujian normalitas data tersebut, penulis menggunakan cara Uji *Liliefors* arena data disajikan dalam bentuk data tunggal dengan rumus sebagai berikut:

$$L_0 = |F(z) - S(z)|$$

Dimana:

$L_0$  = *Liliefors* hitung

$F(z)$ =Besarnya peluang untuk masing masing nilai  $z$  berdasarkan tabel  $z$

$S(z)$  = Frekuensi kumulatif relatif dari masing-masing nilai  $z$

Setelah menentukan nilai  $L_0$ , maka tahap selanjutnya yaitu bandingkan nilai  $L_0$  dengan nilai  $L_t$  dari tabel *Liliefors*. Dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

$H_0$  = tidak berdistribusi normal,  $L_{hitung} > L_{tabel}$

$H_1$  = berdistribusi normal,  $L_{hitung} \leq L_{tabel}$

Apabila  $L_{hitung} > L_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan data tidak berdistribusi normal, apabila  $L_{hitung} \leq L_{tabel}$  maka  $H_1$  diterima dan data berdistribusi normal (setiawan, 2015). Bila data berdistribusi normal, maka dapat digunakan uji statistik berjenis parametris. Sedangkan bila data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji statistik nonparametris (Siregar, 2013 ). Berikut penjelasan mengenai statistik parametris dan statistik nonparametris:

- Statistik parametris. Statistik parametris memerlukan terpenuhi banyak asumsi, asumsi yang utama adalah data yang akan dianalisis harus berdistribusi normal, selanjutnya dalam penggunaan salah satu *test* mengharuskan data dua kelompok atau lebih yang diuji harus homogen, dalam regresi harus terpenuhi asumsi linieritas (Sugiyono, 2017)[14]. Jenis data yang dianalisis pada statistik parametris kebanyakan digunakan untuk meng analisis *data interval* dan *rasio* (Sugiyono, 2017). Menurut (Irianto, 2015), *Interval* adalah angka yang mempunyai rentangan konstan antara tingkat satu dengan yang aslinya tetapi tidak mempunyai angka 0 mutlak, sedangkan *rasio* adalah suatu angka yang mempunyai rentangan konstan dan mempunyai angka 0 mutlak.
- Statistik nonparametris. Menurut (Sugiyono, 2017) statistik nonparametris tidak menuntut terpenuhi banyak asumsi, misalnya data yang dianalisis tidak harus berdistribusi normal. Oleh karena itu statistik nonparametris disebut juga "*distribution free*" (bebas distribusi) [14]. Jenis data yang dianalisis pada statistik nonparametris kebanyakan digunakan untuk meng analisis *data nominal* dan *ordinal* (Sugiyono, 2017). Menurut (Irianto, 2015), *Nominal* adalah angka yang tidak mempunyai arti hitung, angka yang diterapkan hanya merupakan simbol/tanda dari objek yang akan dianalisis, sedangkan *ordinal* adalah

angka yang sudah mempunyai daya pembeda, tetapi perbedaan antara angka yang satu dengan angka yang lainnya tidak konstan (tidak mempunyai interval yang tetap) [14]. Dari penjelasan statistik parametris dan nonparametris diatas, penulis menyimpulkan bahwa dalam penelitian ini menggunakan statistik parametris data rasio.

- Uji Korelasi. Uji korelasi pada penelitian ini menggunakan korelasi *Product Moment* yang telah dibuktikan dengan uji asumsi sebelumnya. Korelasi *Product Moment* digunakan untuk menguji hipotesis asosiatif antara satu variabel independen dengan satu variabel dependen bila datanya berbentuk interval atau rasio (Sugiyono, 2017)[14]. Untuk mengetahui hasil dari korelasi *Product Moment* menggunakan rumus sebagai berikut: Untuk memberikan interpretasi seberapa kuat hubungan antara peningkatan *traffic* terhadap waktu tunda (*delay*) di Perum LPPNPI Cabang Kupang digunakan pedoman dibawah ini:

INTERVAL KOEFISIEN	TINGKAT HUBUNGAN
0,00 - 0,199	Sangat rendah
0,20 - 0,399	Rendah
0,40 - 0,599	Sedang
0,60 - 0,799	Kuat
0,80 - 1,00	Sangat kuat

Tabel 1. Pedoman Untuk Memberikan Interpretasi Koefisien Korelasi  
Sumber: Sugiyono ,2017

$$\frac{\Sigma xy}{\sqrt{\Sigma x^2 \cdot \Sigma y^2}}$$

- Analisis Regresi. Analisis regresi digunakan untuk melakukan prediksi, bagaimana perubahan nilai variabel dependen bila nilai variabel independen dinaikan atau diturunkan nilainya (dimanipulasi). Secara umum persamaan regresi sederhana dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Y = a + b X$$

Keterangan:

Y = nilai yang diprediksikan

a = konstanta atau bila harga X = 0

b = koefisien regresi

X = nilai variabel independent

### 3. PEMBAHASAN DAN PENELITIAN

Lanud El Tari Kupang dengan *location indicator* WATT merupakan salah satu Lanud yang dikelola oleh Angkasa Pura I (Persero) yang terletak di bagian selatan Pulau Timor di Daerah Kabupaten I Kota Madya Kupang Kecamatan Maulafa Desa Penfui, berjarak sekitar 8.9 Nm dari kota dan pada koordinat 10° 10' 40" S / 123° 39' 50" E. Lanud El Tari Kupang mempunyai *runway* dengan *designator* 07 dan 25. Bandar udara ini mempunyai 3 *apron* antara lain *main apron*, *apron* TNI AU, dan *apron* TNI AL. Dengan *parking stand* di *main apron* sebanyak 12 *parking stand* serta terdiri dari 2 *taxiway* yaitu *taxiway Alpha*, *Bravo*. Saat ini Lanud El Tari Kupang dibawah pengelola PT. Angkasa Pura I (Persero) yang bergerak dibidang jasa pelayanan transportasi udara yang meliputi penerbangan komersial, dan militer dari TNI AU dan TNI AL. Bandar Udara El Tari Kupang ini memiliki penerbangan yang bersifat *schedule*, *non-schedule*, *over flying*, dan militer. Terdapat berbagai unit yang dibawah oleh Bandar Udara El Tari Kupang. Namun sejak September 2012, beberapa unit yang dibawah oleh pihak Bandar Udara El Tari Kupang berpindah tangan di bawah Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (LPPNPI) Cabang Kupang. Tujuan dibentuknya Perum LPPNPI Kantor Cabang Kupang ini untuk mewujudkan pengelolaan penyelenggara pelayanan navigasi penerbangan yang profesional, transparan, akuntabel, dan mandiri yang bisa diandalkan dalam mendukung keselamatan penerbangan.

Jenis pelatyan navigasi penerbangan yang menjadi kewajiban Perum LPPNPI Cabang Kupang salah satunya adalah pemanduan lalu lintas penerbangan sebagai berikut:

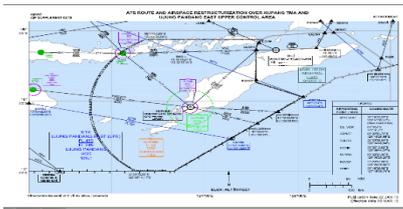
#### 3.1. Unit-unit Pemandu Lalu Lintas Udara

- Unit TWR (Aerodrome Control Tower)  
Unit : Aerodrome Control Tower  
Callsign: El Tari Tower  
Frequency: 118.3 MHz (main frequency) 120.55 MHz (secondary frequency) 121.5 (emergency frequency)  
AFTN Address: WATTZTZE  
Operating Hours: 21.00 – 15.00 UTC (*Advance/Extend on request*)
- Wilayah tanggung jawab dari El Tari Tower adalah:
  - Lateral Limit: Lingkaran dengan radius 10 NM dari "KPG" VOR
  - Vertical Limit: - Lower Limit: Ground or water
  - Upper Limit: 4000 feet
- Unit APP terdiri dari 2 ATS Unit:
  - Kupang Control Zone (CTR)
  - Callsign : Kupang Approach
  - Frequency: 125.25 Mhz
  - Combined with Terminal Control Service
  - Kupang Control Area (TMA)
  - Callsign: Kupang Approach
  - Frequency: 125.25 Mhz
  - Combined with Approach Control Service

#### 3.2. Wilayah Tanggung Jawab APP

- Kupang Control Zone (CTR)  
Lateral Limits: A circle with radius of 30 NM centered at "KPG" VOR/DME (10° 10' 26.40"S/123° 40' 39.30")  
Vertical Limits: Lower limit: Ground or water Upper Limit: 6000 feet  
Airspace Class: B
- Kupang Control Area (TMA) Lateral Limit: Radius 130 NM centered of "KPG" VOR/DME (10° 10' 26.40" S 123° 40' 39.30") From FIR Boundary

Brisbane – Indonesia 12° 00' 00,00" S 122° 30' 40,41" E to 10° 21' 26,00" S 121° 30' 29,52" E (Point SABUI) to 09° 48' 31,53" S 121° 32' 30,81 E (Point RAMBU) to 08° 13' 43,94" S 122° 43' 23,08" E (Point SOLOR/Cross A464) then straight line to 08° 13' 43,94" S 125° 15' 01,34" E (FIR Boundary Indonesia and Timur Leste). Vertical Limits: Lower limit:6000 feet Upper Limit : FL 245<sup>3</sup>



Airspace Class: B

Gambar 1. Ruang Udara Kupang

• *Adjacent Aerodrome in Kupang Airspace*

No.	Name of City / Airport	Loc. Indicator	Airport Class	Airport Status	Airspace Class	Declared Status
1	Alor / Mali	WATM	III	AFIS	G	
2	Atambua / Halikwen	WATA	IV	AFIS	G	
3	Bajawa / Soa	WATB	IV	AFIS	G	
4	Ende / H.H. Aroeboeman	WATE	III	TWR	G	
5	Labuan Bajo / Komodo	WATO	IV	AFIS	G	
6	Larantuka / Gewayantana	WATL	IV	AFIS	G	
7	Lewoleba / Wunopito	WATW	IV	AFIS	G	
8	Maumere / Frans Seda	WATC	III	TWR	C	April 7th, 2011
9	Rote / D.C. Saudate	WATR	IV	AFIS	G	
10	Ruteng / Frans Sales Lega	WATG	III	AFIS	G	
11	Sabu / Tardamu	WATS	III	AFIS	G	
12	Waikabubak / Tambolaka	WATK	III	AFIS	G	
13	Waingapu / Umbu Melang Kundu	WATU	III	TWR	C	June 3rd, 2010

Tabel 2. Adjacent Aerodrome in Kupang Airspace

• *ATS Route*

NO	ROUTE	AD. OF DESTINATION	DESCRIPTION
1	W-43	WARR-Surabaya/Juanda	KPG W-43 SBR
		WIHH-Jakarta/Halim Perdanakusuma	KPG W-43 W-45 HLM
		WIII-Tangerang/Soekarno-Hatta	KPG W-43 W-45 CGK
		WADL-Mataram/BIL	KPG W-43 LMB
2	W-33	WADD-Bali/Ngurah Rai	KPG W-33 BLI
		WATU-Waingapu/Mau Hau	KPG W-33 NR
3	W-35	WATK-Tambolaka/Waikabubak	KPG W-33 WK
		WAAA-Ujung Pandang/Hasanudin	KPG W-35 MKS
		WATC-Maumere	KPG W-35 NO

Tabel 3. ATS Route Domestic

NO	ROUTE	AD. OF DESTINATION	DESCRIPTION
1	W-33	WPDL-Dili	KPG W-33 DIL (OTORA)
2	A-458	YPDN-Darwin	KPG A-458 DRW (ALEGO)
3	G-462		SATNA
4	J-199		SPRIG
5	M-774		KIKEM

Tabel 4. ATS Route International

- Pelayanan di Approach Control Unit
  - Prosedur Keberangkatan/ (departure)
    - Kupang Approach memberikan ATC Clearance untuk pesawat IFR yang berangkat setelah diminta El Tari Tower, jika pesawat udara meminta untuk ketinggian diatas FL245 akan di lakukan koordinasi dengan Ujung Pandang ACC.
    - El Tari TWR memberikan ATC clearance termasuk untuk pesawat yang berangkat pada ketinggian 6000 feet atau lebih setelah diminta oleh El Tari Tower.
    - Kupang Approach bertanggung jawab melakukan perubahan clearance/instruction apabila ter dapat potensi konflik traffic untuk menjaga separasi dan kelancaran arus lalu lintas penerbangan.
    - Izin/instruksi, termasuk pula SID sesuai rute yang akan diterbangi, atau arah terbang/ ketinggian tertentu (bila diperlukan) setelah lepas landas, disampaikan ke El Tari TWR).
    - Transfer of data departure time dan transfer of control dapat dilihat pada LOCA
    - Apabila ada konflik traffic antara pesawat departure dengan pesawat arrival/overflying, penyelesaian traffic harus dikoordi nasikan dengan Ujung ACC unit terkait sebelum pesawat lepas landas.
  - Prosedur Kedatangan (arrival)

<sup>3</sup> Airport information publication El Tari Kupang

- Transfer of arrival data dan transfer of control disesuaikan dengan LOCA.
- Prosedur kedatangan untuk IFR flight yang menggunakan VOR/DME Approach dan RNAV(GNSS) Approach runway 07 dan 25 serta prosedur ILS approach pada RWY 25
- Kupang Approach wajib memberikan RIU dan prosedur *instrument approach* yang akan dipergunakan oleh pesawat udara yang datang, pesawat dapat diturunkan ke IAL atau pada ketinggian tertentu bergantung pada kondisi konflik penerbangan yang ada pada saat itu atau ke minimum sector altitude yang telah ditentukan.
- Dengan mempertimbangkan kondisi traffic dan cuaca, yaitu ceiling minimal 2000 feet dan visibility minimal 5 KM, clearance untuk penerbangan IFR untuk melaksanakan pendekatan visual dapat diberikan atas permintaan pilot atau diprakarsai oleh controller
- Perhitungan Perkiraan Waktu Pendekatan
  - ATI RWY 07: 10 menit
  - ATI RWY 25: 7 menit
  - EET RWY 25 & 07: 4 menit
  - 4 = (EAT<sub>3</sub> + ATI)
  - 3 = (EAT<sub>2</sub> + ATI)
  - 2 = (ETA<sub>1</sub> + EET +ATI)
  - 1 = No delay
- *Missed Approach* dan *Go Around*
  - Jika pesawat udara mengalami *missed approach* maka penerbang wajib mengikuti prosedur *missed approach* yang berlaku atau sesuai dengan instruksi ATC.
  - Pesawat yang melakukan *missed approach* di runway 07 maupun 25 harus selalu menjadi prioritas pertama untuk melakukan kembali

*instrument approach* dikarenakan tipe approach kedua runway tersebut adalah konsektif.

- Apabila pesawat menggunakan runway 07 dan kemudian *missed approach* sedangkan kondisi cuaca di runway 25 lebih bagus dari pada runway 07, maka ATC menginformasikan kondisi tersebut ke pilot (berlaku sebaliknya)
- Jadwal Pelaksanaan *Performance Check* Personel Pemandu Lalu Lintas Udara *Performance Check* dilaksanakan setiap 6 (enam) bulan sekali oleh *Check Controller* yang ditunjuk oleh Direktur Jenderal Perhubungan Udara. *Performance Check* di laksanakan melalui ujian tertulis dan ujian praktek.
- Jumlah Pergerakan Pesawat. Berikut adalah data *traffic* penerbangan Perum LPPNPI Cabang Pratama Kupang dalam lima (5) tahun terakhir:

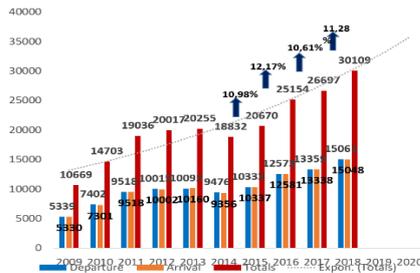
Tabel 11. Data Pergerakan Pesawat Udara di PERUM LPPNPI Kantor Cabang Kupang

JUMLAH PERGERAKAN PENERBANGAN				
THN 2014	THN 2015	THN 2016	THN 2017	THN 2018
18.832	20.670	25.154	26.697	30.109

(Sumber: *Aircraft Movement Data* Perum LPPNPI Cabang Kupang)

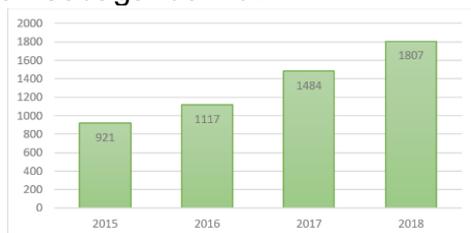
#### 4. HASIL PEMBAHASAN DAN PENELITIAN

Karena keterbatasan waktu penelitian, dalam mengolah data, penulis hanya menggunakan seluruh data penerbangan di Lanud El Tari Kupang pada tahun 2015 sampai dengan 2018 yang telah didokumentasikan oleh Perum LPPNPI Cabang Kupang sendiri. Berikut adalah data Peningkatan *traffic* yang terjadi di Lanud El Tari Kupang:



Gambar 2. Grafik Peningkatan Traffic  
(sumber: Perum LPPNPI Cabang Kupang)

Berdasarkan data grafik diatas dapat kita ketahui pertumbuhan *traffic* di Lanud El Tari Kupang terus mengalami peningkatan setiap tahunnya dengan total pergerakan pesawat udara pada tahun 2015 mencapai 20.670 pergerakan, dimana pertumbuhan tersebut mengalami peningkatan sebesar 10,98%. Pada tahun 2016 mencapai 25.154 pergerakan yang mengalami pertumbuhan dari tahun 2015 sebesar 12,17%. Selanjutnya pada tahun 2017 mencapai 26.697 pergerakan yang meningkat sebesar 10,61% dari tahun 2016. Dan terakhir pada tahun 2018 mencapai 30.109 pergerakan yang mengalami pertumbuhan sebesar 11,28% dari tahun 2017. Sedangkan di variabel dependen atau terikat yaitu waktu tunda (*delay*) yang terjadi di Lanud El Tari Kupang dalam kurun waktu 4 tahun terakhir adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik Delay Penerbangan  
(sumber: Perum LPPNPI Cabang Kupang)

Data *delay* diatas adalah data *delay* keberangkatan dan juga kedatangan penerbangan di Lanud El Tari Kupang. Berdasarkan data *delay* diatas dapat kita ketahui bahwa pada tahun 2015 terjadi sebanyak 921 penerbangan *delay*, meningkat lagi ditahun selanjutnya yaitu tahun 2016 sebesar 1117 penerbangan. Pada tahun 2017 mencapai angka 1484

penerbangan, dan terakhir pada tahun 2018 mencapai angka 1807 penerbangan.

## 5. ANALISIS HASIL PENELITIAN

Setelah melakukan pengumpulan dan pengelompokan data seperti paparan diatas, penulis melanjutkan mengolah data dan menganalisis hasil pengolahan data untuk mendapatkan kesimpulan mengenai hubungan peningkatan jumlah *traffic* dengan waktu tunda (*delay*) pada Lanud El Tari Kupang. Berdasarkan penjelasan tentang pengolahan data di bab tiga sebelumnya, adapun tahap-tahap yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Uji Asumsi. Uji asumsi pada penelitian ini adalah uji normalitas data menggunakan *tools* Uji *Lilliefors*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah variabel peningkatan *traffic* (X) dan variabel *delay rate* (Y) berdistribusi secara normal atau tidak. Sehingga dapat menentukan jenis statistik yang akan digunakan untuk mencari hubungan antar variabel. Pertama, uji normalitas dilakukan pada variabel X. Dalam proses perhitungan menggunakan *Microsoft office Excel 2016*, terlebih dahulu harus mengetahui rata-rata dari variabel X. Adapun hasil nilai rata-rata variabel X adalah sebesar 25657,5. Selanjutnya variabel X diurutkan dari nilai terkecil ke nilai terbesar dan melakukan uji sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Lilliefors Variabel Peningkatan *traffic* (sumber: penulis, Juli 2019)

No	X	Z	Fz	Sz	Fz-Sz	(Fz-Sz)
1	20670	-1,2733	0,1014	0,25	-0,14855	0,1486
2	25154	-0,1285	0,4489	0,5	-0,05114	0,0511
3	26697	0,2654	0,6046	0,75	-0,14535	0,1454
4	30109	1,1365	0,8721	1	-0,12787	0,1279

Pada tabel diatas, setiap masing-masing variabel X diformulasikan kedalam rumus Uji *Lilliefors* sehingga setiap variabel memiliki hasil L0. Untuk menentukan nilai

L0 yang digunakan dalam uji normalitas ini adalah dengan cara mengambil nilai L0 terbesar yaitu senilai 0,1486. Selanjutnya, untuk menginterpretasikan hasil dari nilai L0, perlu dibandingkan dengan Lt (lampiran 5 halaman 64) dimana penulis menggunakan taraf kesalahan 1% (Lt = 0,417). Sesuai dengan ketentuan Uji *Lilliefors*, Apabila L0 < Lt, maka data berdistribusi normal. Pada variabel X memiliki nilai perbandingan 0,1486 < 0,417, yang artinya data berdistribusi normal (lampiran 6 halaman 65). Kedua, uji normalitas dilakukan pada variabel Y. Dalam proses perhitungan terlebih dahulu harus mengetahui nilai rata-rata dari variabel Y. Adapun hasil dari nilai rata-rata variabel Y adalah sebesar 1332,25. Selanjutnya variabel Y diurutkan dari nilai terkecil ke nilai terbesar dan melakukan uji sebagai berikut menggunakan *Microsoft office Excel 2016*:

Tabel 6. Hasil uji Lilliefors variabel delay (sumber: penulis, Juli 2019)

No	Y	Z	Fz	Sz	Fz-Sz	(Fz-Sz)
1	921	-1,0458	0,1478	0,25	-0,1022	0,1022
2	1117	-0,5474	0,2921	0,5	-0,2079	0,2079
3	1484	0,3859	0,6502	0,75	-0,0998	0,0998
4	1807	1,2073	0,8863	1	-0,1137	0,1137

Pada tabel diatas, setiap masing-masing variabel Y diformulasikan kedalam rumus Uji *Lilliefors* sehingga setiap variabel memiliki hasil L0. Untuk menentukan nilai L0 yang digunakan dalam uji normalitas ini adalah dengan cara mengambil nilai L0 terbesar yaitu senilai 0,2079. Selanjutnya, untuk menginterpretasikan hasil dari nilai L0, perlu dibandingkan dengan Lt (lampiran 5 halaman 64) dimana penulis menggunakan taraf kesalahan 1% (Lt = 0,417). Sesuai dengan ketentuan Uji *Lilliefors*, Apabila L0 < Lt, maka data berdistribusi normal. Pada variabel Y memiliki nilai perbandingan 0,2079 < 0,417, yang artinya data berdistribusi normal (lampiran 7 halaman 66). Dari uji normalitas kedua variabel, memperoleh

hasil bahwa variabel X dinyatakan berdistribusi normal, sedangkan variabel Y juga dinyatakan berdistribusi normal. Berdasarkan hasil tersebut, maka statistik yang digunakan untuk data yang berdistribusi normal dan data skala rasio adalah statistik parametris yang uji korelasinya menggunakan korelasi *Pearson Product Moment* sesuai dengan paparan pada bab tiga sebelumnya.

- Uji Korelasi *Pearson Product Moment*. Uji korelasi pada penelitian ini menggunakan *tools* korelasi *Pearson Product Moment*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah variabel peningkatan *traffic* (X) dan variabel waktu tunda (Y) memiliki ikatan hubungan dan mengetahui seberapa besar tingkatan hubungan yang digunakan untuk tahap pengujian hipotesis. Berbeda dengan uji normalitas sebelumnya, uji korelasi *Pearson Product Moment* dilakukan secara bersamaan untuk variabel peningkatan *traffic* (X) dan variabel waktu tunda (Y). Setelah dilakukan penghitungan menggunakan rumus:

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

$$r = \frac{4430581,5}{\sqrt{(46025081)(463874,75)}} = 0,9589$$

Untuk memberikan interpretasi seberapa kuat hubungan antara peningkatan *traffic* terhadap waktu tunda (*delay*) di Lanud El Tari Kupang digunakan pedoman (lihat tabel 2 halaman 30). Nilai koefisien korelasi yang diperoleh yaitu sebesar 0,9589 (lihat pada lampiran 8 halaman 66). Berdasarkan tabel tersebut, hal ini menunjukkan kuatnya hubungan antara variabel X dengan variabel Y. Sehingga dapat diinterpretasikan bahwa hubungan antara variabel X dengan variabel Y adalah sangat kuat. Dalam analisis korelasi terdapat suatu angka yang disebut dengan Koefisien Determinasi, yang besarnya adalah

kuadrat dari koefisien korelasi ( $r^2$ ) (Sugiyono, 2017). Koefisien Korelasi data hasil penelitian penulis menunjukkan angka 0,9194 (lihat pada lampiran 8 halaman 67). Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa variabel X (peningkatan *traffic*) berpengaruh sebesar 91% terhadap variabel Y (waktu tunda). Sedangkan 9% lainnya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti oleh penulis.

- Uji Regresi. Analisis regresi digunakan untuk melakukan prediksi, bagaimana perubahan nilai variabel dependen apabila nilai variabel independen dinaikkan atau diturunkan nilainya (dimanipulasi). Secara umum persamaan regresi sederhana dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang penulis dapatkan (lampiran 9 halaman 68) maka rumus regresi yang diperoleh adalah  $Y = -1137,66 + 0,096265 X$ .

## 6. PEMECAHAN MASALAH

Setelah analisis data dilakukan, penulis mencoba untuk memberikan saran berupa pemecahan masalah atas *delay* yang terjadi di Lanud El Tari Kupang yang dapat dijadikan sebagai acuan dasar untuk melakukan penelitian lebih lanjut yaitu sebagai berikut:

- *Slot time* merupakan salah satu *tool* (sarana) dalam melaksanakan pengaturan arus lalu lintas udara yang strategis (*strategic air traffic flow management*). Dengan penerapan *slot time*, jadwal penerbangan yang menumpuk/terlalu padat dialokasikan ke waktu/jam yang renggang pergerakannya sehingga kapasitas yang ada di suatu bandar udara dapat digunakan secara normal atau digunakan secara optimal dan dengan penetapan *slot time*

ini dapat mengurangi *delay*. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia menetapkan dalam Peraturan Direktur Jendral Perhubungan Udara Nomor: KP 112 Tahun 2017 tentang Tata Cara Pengelolaan *Slot Time*, guna meningkatkan keselamatan (*safety*) dan optimalisasi kinerja bandar udara, pelayanan navigasi penerbangan, badan usaha angkutan udara, pemegang izin kegiatan angkutan udara bukan niaga dan perusahaan angkutan udara asing, dipandang perlu membuat suatu pedoman mengenai tata cara pengelolaan alokasi ketersediaan waktu terbang (*slot time*) bandar udara. Jadi fungsi *slot time* bukan hanya mengalokasikan jadwal ke waktu/jam yang renggang atau menempatkan jadwal diantara waktu celah tetapi juga memberi batasan waktu keberangkatan dan kedatangan yang harus dipenuhi oleh setiap *airlines*, dimana jika *airline* gagal memenuhi slot yang telah ditentukan dapat merugikan *airline* itu sendiri yaitu jadwalnya bisa diundur pada waktu/jam berikutnya (jika memungkinkan) atau ditunda pada hari berikutnya. Berikut adalah contoh pengalokasian slot pada jadwal penerbangan: Kapasitas masing-masing runway (07/25) adalah 30 pergerakan perjam, sehingga keseluruhan kapasitas runway adalah 30 pergerakan per jam. Dimana interval antar pergerakan pesawat adalah 2 menit. Jadi selisih slot keberangkatan maupun kedatangan adalah 2 menit (jika ditetapkan 1 jam 30 pergerakan tetapi tidak semua jam operasi ditetapkan untuk *full capacity* dikarenakan adanya batasan kapasitas), perhitungan ini adalah masih dalam perhitungan mudahnya.

Tabel 7. Pengalokasian Slot Time

Arrival	ETA	Departure	ETD
GIA 123	00.00	SJY 650	00.02
LNI 657	00.04	CTV 212	00.06
MAS 781	00.08	-	-
-	-	AWQ 100	00.10
-	-	WON 1922	00.12

Alokasi slot tersebut akan diberikan kepada *airlines* untuk perhitungan mereka dalam mempersiapkan penerbangannya yaitu perhitungan berapa lama mereka *loading* dan *unloading* penumpang, barang, dan kargo, *Estimate Off Block Time* (EOBT), *taxi time*, *elapse time* sehingga dapat tepat waktu dengan slot keberangkatan atau kedatangan yang diberikan. Dengan adanya penjadwalan dalam penggunaan *runway* tersebut maka pergerakan akan lancar karena tidak ada pesawat yang bersamaan waktunya untuk menggunakan *runway*. Namun ada beberapa urutan prioritas yang harus ditentukan apabila ada permohonan *slot time* pada waktu/jam yang sama, pertama adalah akan melihat *airline* mana yang memiliki tingkat *On Time Performance (OTP)* penerbangan yang lebih baik, kemudian apabila OTP yang sama, maka urutan prioritasnya adalah *first come first serve*.

Melihat dari data peningkatan jumlah *traffic* dan *delay* yang terjadi di Lanud El Tari Kupang terus meningkat, penulis menyarankan agar pihak dari Perum LPPNPI Cabang Kupang untuk melakukan koordinasi kembali dengan PT Angkasa Pura 1 (Persero) terkait masalah tersebut untuk dapat melakukan perluasan *apron*, ini adalah salah satu cara jangka panjang agar dapat mengimbangi jumlah *traffic* yang terus meningkat di Lanud El Tari Kupang. Perum LPPNPI Cabang Kupang agar dapat berkoordinasi dengan PT Angkasa Pura 1 (Persero) untuk pembuatan *rapid exit* dan *parallel taxiway*. Dengan adanya *rapid exit* dan *parallel taxiway* nantinya, semua pesawat dapat menunggu untuk melakukan *take-off* di dekat *runway* yang akan digunakan dan tidak perlu melakukan *back track* kembali dan

pesawat yang *landing* agar dapat keluar secepatnya melalui *rapid exit taxiway* tersebut. Ini adalah salah satu cara jangka panjang agar dapat mengurangi jumlah *delay* yang terjadi yg diakibatkan oleh jumlah *traffic* yang terus meningkat.

## 7. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

- *Delay* yang terjadi saat ini di Lanud El Tari Kupang akibat dari peningkatan jumlah *traffic* terus meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2015 terjadi 921 keterlambatan penerbangan, me ningkat di tahun berikutnya yaitu pada 2016 sebanyak 1117 penerbangan. Pada tahun 2017 meningkat menjadi 1484 penerbangan, dan terakhir pada tahun 2018 sebanyak 1807 penerbangan.
- Terdapat hubungan yang sangat kuat antara pertumbuhan *traffic* dengan waktu tunda (*delay*) di Lanud El Tari Kupang yaitu dengan nilai 0,9589.

## 8. SARAN

- Pengaturan *slot time* secara merata agar tidak terjadi penumpukan jadwal penerbangan di satu waktu/jam yang sama sehingga kapasitas yang ada di suatu bandar udara dapat digunakan secara normal atau digunakan secara optimal dan dengan penetapan *slot time* ini dapat mengurangi jumlah *delay* di Lanud El Tari Kupang.
- Dilakukannya koordinasi antara pihak Perum LPPNPI Cabang Kupang dengan PT Angkasa Pura 1 (Persero) terkait perluasan *apron* guna mengimbangi jumlah *traffic* yang terus meningkat.

- Dilakukannya koordinasi antara pihak Perum LPPNPI Cabang Kupang dengan PT Angkasa Pura 1 (Persero) terkait pembuatan *rapid exit* dan parallel *taxiway* untuk dapat mengurangi jumlah *delay* yang setiap tahunnya terus meningkat.

## 9. REFERENSI

- [1] Aminarno Budi Pradana, Drs., S. SiT., M.M., Metode Penelitian Ilmiah, Curug: Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia, 2019.
- [2] *International Civil Aviation Organization*, Doc. 4444, *Air Traffic Management*, 16<sup>th</sup> Edition, Montreal, 2016.
- [3] *International Civil Aviation Organization*, Annex 11, *Air Traffic Services*, 13<sup>th</sup> Edition, 2001.
- [4] *International Civil Aviation Organization*, Doc. 9426-AN/924, *Air Traffic Services Planning Manual*, 1<sup>st</sup> Edition, 1984.
- [5] *International Civil Aviation Organization*, Doc. 9971, *Manual on Collaborative Air Traffic Flow Management (ATFM)*, 3<sup>rd</sup> Edition, Montreal: Secretary General, 2018.
- [6] Menteri Perhubungan Republik Indonesia, PM Nomor 89 tahun 2015 Keterlambatan Penerbangan (Delay Management) pada Badan Usaha Angkutan Udara Niaga Berjadwal di Indonesia.
- [7] Menteri Perhubungan Republik Indonesia, KP 112 Tahun 2017 tentang Tata Cara Pengelolaan Slot Time.
- [8] *Republic of Indonesia Ministry of Transportasi*, Part. 170, *Air Traffic Rules*, Jakarta: Kementerian Perhubungan, 2009.
- [9] Ronny Kountur, D.M.S., Ph.D., Metode Penelitian untuk Penulisan Skripsi dan Tesis, Jakarta Pusat: CV Taruna Grafica, 2005.
- [10] Sena, Afen. Pemanduan Lalu Lintas Udara (2010). [Online]. <http://angkasasena.blogspot.com/2010/02/pemanduan-lalu-lintas-udara.html>
- [11] Siregar, Syofian, Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kuantitatif Dilengkapi Dengan Perhitungan Manual Dan Aplikasi SPSS Versi 17, Jakarta: Bumi Aksara, 2013.
- [12] Sugiyono, Prof., Dr., Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D, Bandung: CV Alfabeta, 2011.
- [13] Sugiyono, Prof., Dr., Statistika untuk Penelitian, Bandung: CV Alfabeta, 2015.
- [14] Sugiyono, Prof., Dr., Metode Penelitian Bisnis Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi dan R&D, Bandung: CV Alfabeta, 2017.
- [15] Undang-undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2009 tentang Pener