

**PENGARUH KINERJA AIR TRAFFIC CONTROLLER TERHADAP WAKTU
TUNDA PADA TAXIWAY (TAXI-OUT DELAY) DI BANDAR UDARA
INTERNASIONAL SOEKARNO – HATTA TANGERANG BANTEN**

Huriyah Fitri⁽¹⁾, Rany Adiliawijaya P.⁽²⁾, Yudha Abimanyu⁽³⁾

Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia Curug, Tangerang.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang apakah terdapat pengaruh antara kinerja *air traffic controller* (ATC) dengan waktu tunda pada *taxiway* (*taxi-out delay*) di Bandar Udara Internasional Soekarno – Hatta Tangerang Banten. Metode yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif. Penelitian menyimpulkan bahwa terdapat hubungan negatif antara kinerja *air traffic controller* dengan waktu tunda pada *taxiway* (*taxi-out delay*) sebesar 0,831. Korelasi negatif menandakan bahwa semakin bagus kinerja *air traffic controller* maka semakin sedikit pesawat yang terkena *delay* pada saat *departure*. Koefisien determinasi sebesar 70%, yang artinya bahwa pengaruh kinerja *air traffic controller* terhadap waktu tunda pada *taxiway* (*taxi-out delay*) adalah sebesar 70% dan selebihnya ditentukan oleh faktor-faktor lain yang tidak masuk dalam bagian penelitian. Persamaan yang didapat dari uji regresi yaitu $Y = 1932,396 - 26,561 X$. Jadi, apabila tingkat kinerja ATC naik sebesar 1, maka waktu tunda pada *taxiway* (*taxi-out delay*) akan menurun sebesar 26,561 pada konstanta 1932,396, maka perlu dilakukannya sosialisasi kepada petugas *tower controller* untuk meningkatkan dan mempertahankan kinerja, melakukan evaluasi kinerja ATC secara rutin, melakukan *training* atau *refreshing course* terhadap personel ATC dan melakukan optimalisasi pengaturan *slot time* penerbangan serta melakukan penerapan *ground delay program* untuk mengurangi *delay* yang terjadi.

Kata Kunci: ATFM, kinerja ATC, waktu tunda, taxiway

Abstract: *This research aims to get an idea of whether there are impact between air traffic controller performances with taxi out delay in Soekarno – Hatta International Airport Tangerang Banten. The method used is quantitative research method. It can be inferred from the research that there was a negative relationship between air traffic controller performance with taxi out delay as big as 0,831. A negative correlation indicates that the better the performance of air traffic controller, the fewer aircraft is affected by delay at departure. Determination coefficient is at 70%, which means that the impact of air traffic controller performance toward taxi out delay is 70% and the rest is determined by other factors not included in the research section. The equation obtained from the regression test is $Y = 1932,396 - 26,561 X$. So, if the ATC performance level rises by 1, then taxi out delay will decrease by 26,561 in the constant 1932,396, it is necessary to disseminate information to aerodrome control tower officers to improve and maintain performance, regularly evaluate aerodrome control tower performance, conduct training or refresh courses for ATC personnel, optimize flight time slot settings and implementing ground delay program to reduce delay.*

Keyword: ATFM, ATC performance, delay, taxiway

Pendahuluan

Latar Belakang

Berdasarkan data pertumbuhan pergerakan pesawat udara pada tahun 2016-2018, dapat diketahui bahwa Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta mengalami pertumbuhan jumlah pergerakan pesawat udara setiap bulannya pada tahun 2016-2018, dengan total pergerakan pesawat udara pada tahun 2016 mencapai 408.676 pergerakan, dan pada tahun 2017 mencapai 438.784 pergerakan, dimana pertumbuhan tersebut mengalami peningkatan sebesar 7,36%. Selanjutnya pada tahun 2018 mencapai 457.923 pergerakan yang mengalami pertumbuhan dari tahun 2017 sebesar 4,36% dan mengalami pertumbuhan dari tahun 2016 sebesar 12,05% dengan rincian presentase setiap bulannya.

Maka dapat diprediksikan akan terus adanya peningkatan pada pertumbuhan jumlah pergerakan pesawat udara pada tahun-tahun selanjutnya, mengingat jasa transportasi udara yang terus meningkat akibat dari pertumbuhan ekonomi masyarakat yang terus membaik, meskipun mungkin akan adanya penurunan namun tidak akan membuat pengaruh yang besar dikarenakan kondisi yang terjadi saat ini, maskapai terus berlomba-lomba menambah penerbangan sesuai dengan kebutuhan tertinggi masyarakat di waktu utama yang menjadi favorit bagi para penumpang pesawat udara untuk melakukan perjalanan udara atau disebut dengan *prime time*. Menurut majalah *online tempo* (2018), dengan bertambahnya jumlah pergerakan pesawat udara pada Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta bertambah pula masalah yang timbul, diantaranya rendahnya *on time performance* penerbangan *airlines* sehingga terjadinya kerugian pada operasional *airlines*, kurang efektifnya pergerakan pesawat di *airside* dan kurang

optimalnya penggunaan *slot* yang mengakibatkan ketepatan waktu penerbangan dan rotasi pesawat pun juga ikut terhambat. Ketepatan waktu bergeser akibat *traffic* yang menjadi padat dan harus melalui antrian *take-off* dan *landing* pesawat yang cukup panjang yang mengakibatkan terjadinya *delay*.

Menurut majalah *online CNN Indonesia* (2018), Presiden Indonesia, Joko Widodo, ia mengatakan terjadinya keterlambatan proses lepas landas (*take-off*) pada Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta diakibatkan adanya pertumbuhan penerbangan penumpang udara per tahun di negara Indonesia sebesar 9% sehingga pada proses lepas landas (*take-off*) memerlukan waktu sekitar 30 menit atau lebih saat proses *taxi* maka perlunya dukungan pergerakan pesawat yang lebih dinamis di Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta.

Selain itu, Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta yang berlokasi di Cengkareng tersebut meraih status sebagai salah satu bandar udara paling tidak tepat waktu di antara bandar udara yang berada pada Asia Tenggara lainnya, bahkan jauh apabila dibandingkan dengan Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya yang menempati peringkat 45 dalam peringkat *On Time Performance* (OTP) Asia Pasifik dengan tingkat OTP sebesar 91,9%. Hal tersebut terungkap dari hasil riset perusahaan analisis penerbangan *Official Air Guide* (OAG) yang berbasis di Inggris.

OAG adalah perusahaan intelijen perjalanan udara yang memberikan informasi dan aplikasi digital ke maskapai penerbangan dunia, bandar udara, agensi pemerintah dan perusahaan jasa terkait perjalanan. OAG terkenal dengan basis data jadwal penerbangannya yang menyimpan rincian penerbangan masa depan dan

historis untuk lebih dari 900 maskapai penerbangan dan lebih dari 4.000 bandar udara. OAG membandingkan *On Time Performance* (OTP) atau tingkat kinerja ketepatan waktu dari bandar udara seluruh dunia. Dalam hasil yang dilaporkan OAG, Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta berada pada peringkat 350 dari 406 bandar udara di Asia Pasifik. Rata-rata OTP Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta sebesar 65,9%, maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata *delay* atau penundaan yang terjadi di Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta sebesar 34,1%. (OAG *monthly airports OTP – November* 2018).

Fenomena saat ini, terjadinya penumpukan pergerakan pesawat pada jam-jam tertentu atau pada *slot time* tertentu sehingga ditemukannya hambatan pada *taxiway* berupa banyaknya pesawat udara yang sedang menunggu antrean untuk melaksanakan *take-off* sehingga pesawat tersebut tidak langsung berangkat (*take-off*). Hal ini tentunya dapat menimbulkan resiko yang tinggi dalam pemberian pelayanan oleh *air traffic controller*, khususnya pada unit *aerodrome control tower* dan menjaga keselamatan lalu lintas penerbangan bagi transportasi udara serta menambah beban kerja pemandu lalu lintas udara (ATC) yang bertugas.

Dalam bekerja mengatur lalu lintas udara, *air traffic controller* dalam hal ini unit *aerodrome control tower* harus mengikuti *Standard Operating Procedure* (SOP) yang berlaku dan juga melihat kondisi di lapangan untuk mencapai tujuan pelayanan lalu lintas udara yaitu mempercepat dan memperlancar arus lalu lintas udara sesuai dengan *Five Objectives of Air Traffic Services* (ICAO *Annex 11:2016:2-2*). Terdapat beberapa hal yang menjadi penyebab mengapa *air traffic controller* tidak langsung memberikan *take-off clearance* kepada

pesawat sehingga banyaknya pesawat udara mengalami antrean pada *taxiway* untuk melaksanakan *take-off*, di antaranya karena kondisi *traffic* pada saat itu sedang ramai, cuaca buruk, atau di karenakan kurangnya analisa dan keputusan ATC dalam menangani pesawat yang akan melaksanakan *take-off* dan *landing* sehingga mengakibatkan terjadi *delay* pada *taxiway*.

Menurut Mayara Conde Rocha Murca dalam *Journal of Aerospace Science and Technology* yang berjudul *A Robust Optimization Approach for Airport Departure Metering Under Uncertain Taxi Out Time Predictions*, menjelaskan bahwa Bandara adalah elemen penting dalam sistem transportasi udara dalam hal manajemen lalu lintas. *Volume* operasi yang tinggi bersama dengan batasan kapasitas sisi udara dapat memperburuk kemacetan permukaan dan menyebabkan pesawat *delay* pada *taxiway*. *Delay* pada *taxiway* atau *runway delay* dapat dikurangi apabila *air traffic control* dapat memiliki prediksi atau pengambilan keputusan yang lebih baik dari waktu keberangkatan actual (*actual departure time*) dan lebih efisien mengordinasikan arus.

Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja *air traffic controller* dalam mengurangi waktu tunda pada *taxiway* di Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta?
2. Bagaimana waktu tunda pada *taxiway* yang terjadi di Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta?
3. Bagaimana pengaruh kinerja *air traffic controller* terhadap waktu tunda pada *taxiway* di Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta?

Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode kuantitatif yang disebut metode tradisional, karena

metode ini sudah cukup lama digunakan sehingga sudah mentradisi sebagai metode untuk penelitian. Data penelitian pada metode ini berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik. (Sugiyono, 2015:7).

Teknik Pengumpulan Data

Dilihat dari sumber datanya, maka pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan sumber sekunder, yaitu sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen (Sugiyono:2015:137). Selanjutnya bila dilihat dari segi cara atau teknik pengumpulan data, maka pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik studi dokumentasi. 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 (Aminarno:2019).

Adapun dokumen yang diteliti pada penelitian kali ini adalah dokumen yang berisikan data *delay* penerbangan. Penulis menggunakan metode ini dikarenakan sudah adanya laporan tertulis mengenai, data *Estimated Taxi Out Time* (EXOT) dan data setiap pergerakan pesawat yang dibutuhkan untuk penelitian (seperti *aircraft identification* (ACID), *taxi time*, *airbone time*, dll) pada bulan Desember 2018 dan 22 Mei – 20 Juni 2019.

Teknik Pengolahan Data

Proses pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan aplikasi SPSS Versi 24. Jenis data yang diperoleh dari hasil studi dokumentasi berupa data skala ordinal, yaitu suatu skala yang sudah mempunyai daya pembeda, tetapi

perbedaan antara angka yang satu dengan angka yang lainnya tidak konstan (tidak mempunyai interval yang tetap) (Agus:2016:18). Selanjutnya tahapan pengolahan data yang dilakukan penulis pada penelitian ini sebagai berikut:

Uji Asumsi Dasar

1. Uji Normalitas, uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah populasi data berdistribusi normal atau tidak (Syofian:2017:153). Uji normalitas dalam penelitian ini adalah menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov.
2. Uji Linieritas, tujuan dilakukan uji linearitas adalah untuk mengetahui apakah antara variabel tak bebas (Y) dan variabel bebas (X) mempunyai hubungan linier (Syofian:2017:178). Pada tahap ini kita menentukan seberapa besar peluang membuat risiko kesalahan dalam mengambil keputusan menolak hipotesis yang benar. Dalam penelitian ini, taraf signifikan sebesar 5% atau 0,05.

Analisis Hubungan

1. Koefisien Korelasi, Koefisien korelasi adalah bilangan yang menyatakan kekuatan hubungan antara variabel atau lebih, juga dapat menentukan arah hubungan dari kedua variabel. Untuk menguji hipotesis asosiatif/hubungan (korelasi) bila datanya berbentuk ordinal digunakan teknik statistik korelasi *spearman rank* dan korelasi *kendall tau*. Dalam penelitian ini penulis melakukan analisis statistik korelasi *spearman rank*. Untuk mengetahui hasil dari korelasi *spearman rank* pada taraf kesalahan 5% menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r_s (rho) = 1 - rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{n(n^2-1)}$$

Tabel 1 Tingkat Korelasi dan Kekuatan Hubungan

No.	Nilai Korelasi (rho)	Tingkat Hubungan
1	0,00-0,199	Sangat Lemah
2	0,20-0,399	Lemah
3	0,40-0,599	Cukup
4	0,60-0,799	Kuat
5	0,80-0,100	Sangat Kuat

Sumber : Ir. Syofian Siregar, M.M. 2017-337

- Koefisien Determinasi, Koefisien determinasi (KD) adalah angka yang menyatakan atau digunakan untuk mengetahui kontribusi atau sumbangan yang diberikan oleh sebuah variabel atau lebih X (bebas) terhadap variabel Y (terikat) (Syofian:2017:338). Untuk mencari koefisien determinasi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KD = (r)^2 \times 100\%$$

- Regresi Linear Sederhana, Analisis regresi digunakan untuk mengetahui bagaimana variabel dependen/kriteria dapat diprediksikan melalui variabel independen atau predictor, secara individual. Regresi linear sederhana digunakan hanya untuk satu variabel bebas (*independent*) dan satu variabel tak bebas (*dependent*). Menurut Sugiyono (2018:300), persamaan umum regresi linear sederhana adalah:

$$Y' = a + b . X$$

- Uji Hipotesis, Hipotesis adalah jawaban atau dugaan sementara yang harus diuji kebenarannya. Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji *t*. Uji *t* digunakan untuk menguji hipotesis alternatif

(Ha) dan hipotesis nol (Ho) yang dapat diterima dan ditolak.

- Kaidah pengujian
Jika : - $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka Ho diterima
Jika : - $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka Ho ditolak
- Menghitung t_{hitung} dan t_{tabel}
 $t_{tabel}(df) = n - k - 1 ; \alpha/2$

Hasil Penelitian

Gambaran Umum Obyek Penelitian

Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta dibuka secara resmi oleh Presiden Soeharto pada tanggal 5 Juli 1985 sebagai bandar udara baru pengganti Bandar Udara Kemayoran dan Bandar Udara Halim Perdana Kusuma yang sudah melebihi kapasitas ideal untuk melayani penerbangan berjadwal.

Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta, Tangerang terletak di Provinsi Banten dengan area seluas 2.137,82 Hektar, koordinat 06°07'25'' S 106°39'40'' E, tepatnya disebelah Barat Laut Ibukota Republik Indonesia, Jakarta dengan jarak 19,22 km dan berada pada ketinggian 34 feet diukur dari *mean sea level* yang bandar udaranya dikelola oleh PT. Angkasa Pura II (Persero) dan *Air Navigation Service Provider* dikelola oleh *Air Navigation Services* Perum LPPNPI Kantor Cabang Jakarta *Air Traffic Service Centre* (JATSC).

Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta, Tangerang dengan ICAO Code WIII/IATA Code CGK memiliki *parallel runway* dengan *runway designator* 07L dengan 25R dan 07R dengan 25L yang memiliki dimensi 3600 x 60 m untuk *runway* 07L dengan 25R dan dimensi 3660 x 60 m untuk *runway* 07R dengan 25L. Setiap masing-masing *runway* dihubungkan dengan 16 melalui 44.

Dengan prasarana *taxiway* yang komplit tersebut dapat menjadikan

runway lebih efisien dalam penggunaannya untuk membantu proses pelayanan lalu lintas udara, seperti dapat mengurangi *runway occupancy time* dengan cara ditetapkannya posisi untuk *take-off from intersection* bagi pesawat yang akan *takeoff* dan posisi *rapid exit taxiway* bagi pesawat yang akan *landing*.

Penyajian Hasil Penelitian

Variabel yang akan diteliti pada penelitian ini ada dua, yaitu :

1. Variabel X

Variabel X adalah kinerja *Air Traffic Controller* berupa jumlah pesawat *departure* yang *on time* dipandu oleh *controller* pada saat dinas. Pernyataan bahwa kinerja *Air Traffic Controller* dapat dihitung dari pesawat yang *taxi* terdapat pada *Civil Air Navigation Services Organization (CANSO Recommended Key Performance Indicators for Measuring ANSP Operational Performance)* menyatakan bahwa ada tiga *key performance indicator* pada *taxi-out delay* yaitu *number of taxi-out delayed aircraft, average taxi-out delay per flight, average taxi-out delay per delayed flight*. Pesawat dinyatakan *on time* ketika pesawat *departure* yang melakukan *taxi* dari posisi *parking stand* sampai pesawat udara mulai mengudara tidak melebihi waktu dari *Estimated Taxi Out Time* yang telah ditentukan oleh AIRNAV.

2. Variabel Y

Variabel Y adalah *Taxi-Out Delay* pada *taxiway* berupa jumlah waktu tunda pada *taxiway (taxi-out delay)* yang dilakukan oleh pesawat *departure*. Waktu tunda pada *taxiway (taxi-out delay)* didapatkan dari waktu pesawat memulai *taxi* sampai pesawat tersebut mulai mengudara dikurangi dengan *Estimated Taxi Out*

Time (EXOT), maka hasil dari pengurangan tersebut merupakan waktu tunda pada *taxiway (taxi-out delay)* yang dilakukan oleh pesawat yang *departure*.

Penulis menggunakan sampel dengan rumus sesuai dengan *Regional Project: ICAO RLA/06/901*, yaitu 30 sampel dan penulis menggunakan data keberangkatan penerbangan yang diperoleh dari Jakarta *Air Traffic Service Centre (JATSC)* tepatnya di kantor unit ATFM. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kinerja *air traffic controller* terhadap waktu tunda pada *taxiway (taxi-out delay)*, penulis menentukan jam yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan data jam *peak hour* pada jumlah pesawat *departure* yang dipandu di bulan Desember 2018 dan 22 Mei - 20 Juni 2019.

Dari Jam *Peak Hour* Desember 2018 dan 22 Mei - 20 Juni 2019, dapat diketahui *Tower Controller* di Jakarta *Air Traffic Service Centre* pada bulan Desember 2018 dan 22 Mei - 20 Juni 2019 melakukan pemanduan yang dimulai pukul 23:00 UTC memiliki jam *peak hour* tertinggi pada pukul 23:00 – 00:59 UTC dan 03:00 – 04:59 UTC diperoleh dari jumlah pesawat *departure* yang dipandu. Dengan demikian, penulis melakukan pengolahan data untuk bulan Desember 2018 dan 22 Mei – 20 Juni 2019 menggunakan sampel data jam *peak hour* yang dipandu oleh *Tower Controller* pada jam tersebut.

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kinerja *air traffic controller* terhadap waktu tunda pada *taxiway (taxi-out delay)*, penulis menggunakan data *peak hour* pada jumlah pesawat *departure* yang dipandu di bulan Desember 2018 dan 22 Mei - 20 Juni 2019.

Dari Data *Traffic Departure* Desember 2018 dan 22 Mei - 20 Juni 2019, dapat diketahui bahwa jumlah

Tabel 2 Perhitungan Variabel Kinerja *Air Traffic Controller* (X) dan Variabel Waktu Tunda pada *Taxiway* (*Taxi-Out Delay*) (Y)

NO	CONTROLLER	TANGGAL PEMANDUAN	JAM PEMANDUAN (UTC)	JUMLAH PESAWAT DEPARTURE YANG DIPANDU	JUMLAH PESAWAT DEPARTURE YANG ON TIME (VARIABEL X)	JUMLAH PESAWAT DEPARTURE YANG MENGALAMI DELAY PADA TAXIWAY	JUMLAH WAKTU DELAY PADA TAXIWAY (MENIT) (VARIABEL Y)
1	A	03 DESEMBER 2018	23:00 - 00:59 dan 03:00 - 04:59	149	66	83	454
2	B	05 DESEMBER 2018	23:00 - 00:59 dan 03:00 - 04:59	143	41	102	994
3	C	11 DESEMBER 2018	23:00 - 00:59 dan 03:00 - 04:59	142	69	83	519
4	D	13 DESEMBER 2018	23:00 - 00:59 dan 03:00 - 04:59	142	47	95	685
5	E	14 DESEMBER 2018	23:00 - 00:59 dan 03:00 - 04:59	142	28	114	842
6	F	15 DESEMBER 2018	23:00 - 00:59 dan 03:00 - 04:59	155	36	119	1504
7	G	19 DESEMBER 2018	23:00 - 00:59 dan 03:00 - 04:59	147	49	98	739
8	H	20 DESEMBER 2018	23:00 - 00:59 dan 03:00 - 04:59	146	29	117	930
9	I	21 DESEMBER 2018	23:00 - 00:59 dan 03:00 - 04:59	164	38	126	1173
10	J	22 DESEMBER 2018	23:00 - 00:59 dan 03:00 - 04:59	156	22	134	1841
11	K	23 DESEMBER 2018	23:00 - 00:59 dan 03:00 - 04:59	147	20	127	2035
12	L	24 DESEMBER 2018	23:00 - 00:59 dan 03:00 - 04:59	147	36	111	949
13	M	27 DESEMBER 2018	23:00 - 00:59 dan 03:00 - 04:59	157	36	121	1238
14	N	28 DESEMBER 2018	23:00 - 00:59 dan 03:00 - 04:59	154	33	121	1183
15	O	29 DESEMBER 2018	23:00 - 00:59 dan 03:00 - 04:59	142	34	108	609
16	P	20 MEI 2019	23:00 - 00:59 dan 03:00 - 04:59	124	66	56	

Sumber : Data dari JATSC dan diolah oleh penulis

pesawat *departure* yang dipandu oleh *Tower Controller* di *Jakarta Air Traffic Service Centre* pada bulan Desember 2018 dan 22 Mei - 20 Juni 2019 melakukan pemanduan pukul 23:00 – 00:59 UTC dan 03:00 – 04:59 UTC. Dengan demikian, penulis melakukan pengolahan data untuk bulan Desember 2018 dan 22 Mei – 20 Juni 2019 menggunakan data jumlah pesawat *departure* yang dipandu oleh *Tower Controller* pada tanggal tersebut. Berikut adalah hasil perhitungan variabel Kinerja *Air Traffic Controller* (X) dan variabel Waktu Tunda pada *Taxiway* (*Taxi Out Delay*) (Y) dapat dilihat pada tabel 2.

Dapat disimpulkan saat *peak hour* bahwa kinerja *air traffic controller* (variabel X) pada *Tower Controller* perlu ditingkatkan dilihat dari total keseluruhan pesawat *departure* yang mengalami *delay* yaitu 2.305 penerbangan atau sebesar 68% dibandingkan dengan pesawat *departure* yang *on time* yaitu 1.351 penerbangan atau sebesar 32% dari total keseluruhan pesawat *departure* sebanyak 4.207 penerbangan. Untuk variabel waktu tunda pada *taxiway* (*taxi-out delay*) (Y) pada saat *peak hour* yang dialami oleh

pesawat *departure* didapat total keseluruhan waktu *delay* pada *taxiway* dari 4.207 penerbangan yaitu sebesar 22.088 menit.

Analisis Hasil Penelitian

Pengolahan data dalam penelitian ini penulis menggunakan alat bantu program SPSS versi 24.

Uji Asumsi Dasar

1. Uji Normalitas, Berdasarkan hasil *output* SPSS, dapat dilihat nilai *Asymp.Sig.(2-tailed)* pada *Unstandardized Residual* adalah .200 yang artinya 0,200, maka H_1 diterima. Sesuai dengan dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas Kolmogorov-Smirnov, dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Dengan demikian, persyaratan uji normalitas sudah terpenuhi.
2. Uji Linearitas, Berdasarkan *output* SPSS, dapat dilihat nilai *Sig.* pada *Deviation from Linearity* adalah .239 yang artinya 0,239. Sesuai dengan dasar pengambilan keputusan dalam uji linearitas diatas adalah $0,239 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa Kinerja *Air Traffic Controller*

dengan Waktu Tunda pada *Taxiway (Taxi Out Delay)* mempunyai hubungan yang linear atau data X dengan data Y berpola linear maka H_1 diterima.

Analisis Hubungan

Berdasarkan tabel *output* SPSS, nilai *Correlation Coefficient* pada *Taxi-Out Delay* (Y) adalah -0,831 yang artinya -0,831. Sesuai dengan ketentuan tingkat korelasi dan kekuatan hubungan antara variabel Kinerja *Air Traffic Controller* dengan waktu tunda pada *taxiway (taxi-out delay)* adalah sebesar -0,831 sehingga dapat disimpulkan variabel X dan variabel Y memiliki hubungan sangat kuat. Angka koefisien korelasi pada hasil diatas, bernilai negatif, yaitu -0,831, sehingga hubungan kedua variabel tersebut bersifat tidak searah atau jenis hubungan berbanding terbalik dengan demikian dapat diartikan bahwa semakin bagus kinerja *Air Traffic Controller* maka semakin sedikit pesawat yang terkena *delay* pada saat *departure*.

1. Koefisien Determinasi, Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan terhadap variabel kinerja *air traffic controller* (X) dan variabel waktu tunda pada *taxiway (taxi-out delay)* (Y) didapat koefisien determinasi sebesar 70%. Berdasarkan hasil tersebut, nilai 70% ini berasal dari pengkuadratan nilai koefisien korelasi atau “r”, yaitu $(0,831 \times 0,831) \times 100\% = 70\%$ sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel kinerja *Air Traffic Controller* (X) berpengaruh terhadap variabel waktu tunda pada *taxiway (taxi-out delay)* (Y) sebesar 70%.
2. Regresi Linear Sederhana, Berdasarkan *output* SPSS tersebut, didapat persamaan regresi $Y = 1932,396 - 26,561 X$. Dengan demikian, untuk menentukan Waktu Tunda pada *Taxiway (Taxi-Out*

Delay) dari Kinerja ATC yang ada, dapat diprediksikan melalui persamaan regresi tersebut. Hal ini berarti bahwa setiap penambahan 1 poin tingkat Kinerja ATC (X), maka Waktu Tunda pada *Taxiway (Taxi-Out Delay)* akan menurun sebesar 26,561 pada konstanta 1932,396.

3. Uji Hipotesis t (Parsial), Berdasarkan *output* SPSS pada tabel 13 diketahui nilai t_{hitung} sebesar -6.627. Nilai t_{hitung} sudah ditemukan, maka selanjutnya mencari t_{tabel} . Adapun rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} t_{tabel} &= n - k - 1 ; \alpha/2 \\ &= 30 - 1 - 1 ; 0,05/2 \\ &= 28 ; 0,025 \end{aligned}$$

Maka diketahui $t_{tabel} = 2.048$, dari hasil *output* SPSS pada tabel 13 sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Nilai $t_{hitung} = -6.627 > 2.048$ (t_{tabel}), maka dapat diambil kesimpulan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti bahwa “Ada pengaruh kinerja *air traffic controller* terhadap waktu tunda pada *taxiway (taxi-out delay)*”.

Kesimpulan

1. Kinerja *Tower Controller* pada saat *peak hour* dalam mengurangi waktu tunda pada *taxiway (taxi-out delay)* kepada pesawat *departure* perlu ditingkatkan dilihat dari total keseluruhan pesawat *departure* yang mengalami *delay* yaitu 2.305 penerbangan atau sebesar 68% dibandingkan dengan pesawat *departure* yang *on time* yaitu 1.351 penerbangan atau sebesar 32% dari total keseluruhan pesawat *departure* sebanyak 4.207 penerbangan.
2. *Delay* yang terjadi di *taxiway (taxi-out delay)* pada saat *peak hour* dengan jumlah total keseluruhan pesawat *departure* yang dipandu oleh *Tower Controller* pemanduan

pada pukul 23:00 – 00:59 UTC dan 03:00 – 04:59 UTC di bulan Desember 2018 dan 22 Mei – 20 Juni 2019 yaitu sebesar 4.207 penerbangan dengan jumlah total keseluruhan waktu *delay* pada *taxiway* sebesar 22.088 menit.

3. Terbukti terdapat pengaruh kinerja *Air Traffic Controller* (ATC) terhadap waktu tunda pada *taxiway* (*taxi-out delay*) di *Jakarta Air Traffic Service Centre* (JATSC). Pengaruh tersebut ditunjukkan oleh persamaan regresi $Y = 1932,396 - 26,561 X$. Kekuatan pengaruh kinerja *Air Traffic Controller* (ATC) dengan waktu tunda pada *taxiway* (*Taxi Out Delay*) tidak searah atau berbanding terbalik. Jika kinerja *Air Traffic Controller* (ATC) meningkat maka semakin sedikit pesawat yang mengalami *delay* pada *taxiway*. Kekuatan hubungan antara kinerja *Air Traffic Controller* (ATC) dan waktu tunda pada *taxiway* (*Taxi Out Delay*) pada tingkat hubungan sangat kuat ditunjukkan oleh koefisien korelasi sebesar 0,831. Kontribusi yang diberikan kinerja *Air Traffic Controller* (ATC) terhadap waktu tunda pada *taxiway* (*Taxi Out Delay*) yaitu sebesar 70%.

Daftar Pustaka

- Agus Irianto, Prof., Dr., H., *Statistik Konsep Dasar, Aplikasi, dan Pengembangannya*. 4th Edition, Padang : Prenadamedia Group, 2016.
- Aminarno Budi Pradana, Drs., S.SiT., MM., *Metode Penelitian Ilmiah*, Curug : Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia, 2019.
- Diana, Tony. *An Application of Reliability Analysis to Taxi-Out Delay in The Case of New York John F. Kennedy International Airport*. Journal of Airport Management, pada tahun 2013.
- Federal Aviation Administration. *Ground Delay Program*. [Online]. https://www.fly.faa.gov/Products/AIS_ORIGINAL/shortmessage.html
- Jurnal *Eurocontrol / FAA Action Plan 15 Safety, Human Performance in Air Traffic Management Safety in White Paper*, pada tahun 2010.
- Kuhn, Nathalie. *Taxi Delays: The Use of Distance as a Reference for The Unimpeded Taxi-Time*, Journal of Integrated Communications, Navigation and Surveillance, pada tahun 2017.
- Muhammad Iqbal Rachmansyah. *Influence of Aircraft Movement Balancing Towards Airport Performance Improvement*, Warta Ardhia Jurnal Perhubungan Udara, pada tanggal 31 Juli 2017.
- Murca, Mayara Conde Rocha. *A Robust Optimization Approach for Airport Departure Metering Under Uncertain Taxi Out Time Predictions*, Journal of Aerospace Science and Technology, pada tahun 2017.
- Sugiyono, Prof., Dr., *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung : CV Alfabeta, 2015.
- Sugiyono, Prof., Dr., *Metode Penelitian Kuantitatif*, Bandung : CV Alfabeta, 2018.
- Syofian Siregar, Ir., M.M., *Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kuantitatif*, Jakarta : Bumi Aksara, 2017.
- Yablonsky, Grigorly, dkk. *Flight Delay Performance at Hartsfield-Jackson Atlanta International Airport*, Journal of Airline and Airport Management, pada tahun 2014.
- BANDARA SOEKARNO HATTA. *Penerbangan Delay di Bandara Soetta, Ini Penjelasan Garuda*

- Indonesia (2017, Juli.09).[Online].<http://bandarasoeckarnohatta.com/penerbangan-delay-di-bandara-soetta-ini-penjelasan-garuda-indonesia.info>
- CNN Indonesia. Jokowi Minta Pembangunan Landas Pacu Bandara Soetta Dikebut (2018,Nov.27).[Online].<https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20181127111033-92-349510/jokowi-minta-pembangunan-landas-pacu-bandara-soetta-dikebut>
- DEPHUB. Indonesia Berbagi Pengalaman di Forum Penerbangan Internasional (2015, Nov.24).[Online].<http://dephub.go.id/beta2017/post/read/indonesia-berbagi-pengalaman-di-forum-penerbangan-internasional?language=en>
- Tempo. Bandara Soekarno-Hatta Tersibuk Ke-17 di Dunia (2018, Juli 07). [Online].<https://bisnis.tempo.co/read/1104632/bandara-soekarno-hatta-tersibuk-ke-17-di-dunia>
- OAG. Free Monthly On Time Performance Reports for Airlines and Airports (2018). [Online].<https://www.oag.com/monthly-on-time-performance>
- SPSS. SPSS Indonesia Olah Data Statistik dengan SPSS (2017). [Online].<https://www.spssindonesia.com/>
- Civil Aviation Safety Regulation, Part 170, Air Traffic Rules, 2009.
- Civil Air Navigation Services Organisation, Recommended Key Performance Indicators for Measuring ANSP Operational Performance, 2015.
- International Civil Aviation Organization, Annex 11, Air Traffic Services, 14th Edition, Montreal, 2016.
- International Civil Aviation Organization, Doc. 4444, Air Traffic Management, 16th Edition, Montreal, 2016.
- International Civil Aviation Organization, Doc. 9426-AN/924, Air Traffic Services Planning Manual, 1st Edition, 1984.
- International Civil Aviation Organization, Doc. 9883, Manual on Global Performance of the Air Navigation System, 1st Edition, 2009.
- International Civil Aviation Organization, Doc. 9971, Manual on Collaborative Air Traffic Flow Management, 3rd Edition, Montreal : Secretary General, 2018.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia, PM 55 Tahun 2016 tentang Tatanan Navigasi Penerbangan Nasional.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia, PM 89 Tahun 2015 tentang Penanganan Keterlambatan Penerbangan (Delay Management) Pada Badan Usaha Angkutan Udara Niaga Berjadwal Di Indonesia.
- Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara, KP 112 Tahun 2018 tentang Tata Cara Pengelolaan Alokasi Ketersediaan Waktu Terbang (Slot Time) Bandar Udara.
- Peraturan Menteri Perhubungan, KM 12 Tahun 2009 tentang Persyaratan License, Rating, Pelatihan Dan Kecakapan Bagi Personel Pemandu Lalu Lintas Udara.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2009 tentang