

PERAMALAN BANYAKNYA PENUMPANG DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL AHMAD YANI SEMARANG DENGAN MEMPERTIMBANGKAN *SPECIAL EVENT*

S. Dheviani, Wardono, P. Hendikawati

FMIPA Universitas Negeri Semarang
sandrathvn@gmail.com

Abstrak

Peramalan berguna untuk memprediksi banyaknya penumpang pada periode tertentu untuk mempersiapkan pelayanan yang akan dilakukan untuk penumpang yang akan berangkat melalui Bandara Ahmad Yani dan maskapai penerbangan Lion Air, Garuda Indoneisa, dan City Link. Metode peramalan yang digunakan adalah *Moving Average*, *Moving Average Event Based*, *Exponential Smoothing*, *Exponential Smoothing Event Based*, dan Dekomposisi. Metode tersebut dibandingkan untuk mengetahui *event* apa saja yang mempengaruhi banyaknya jumlah penumpang dan juga metode yang paling akurat untuk memprediksi banyaknya penumpang. Setelah dilakukan peramalan, diperoleh hasil bahwa *event* Idul Fitri dan Natal-Akhir Tahun mempengaruhi banyak penumpang. Metode *Moving Average Event Based* merupakan metode yang akurat untuk memprediksi banyak penumpang pada Bandara Ahmad Yani, penumpang maskapai Lion Air, Garuda Indonesia, dan City Link dengan mempertimbangkan *special event*.

Kata Kunci: Dekomposisi, *Event*, *Exponential Smoothing Event Based*, *Moving Average Event Based*, *Event Based*, *Special Event*.

PENDAHULUAN

Berdasarkan Supranto, sebagaimana dikutip oleh Adityani (2014: 14) data runtun waktu merupakan data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan kegiatan tertentu (perkembangan, produksi harga, hasil penjualan, jumlah personil, jumlah penduduk, jumlah kecelakaan, jumlah kejahatan, jumlah peserta KB, dan lain sebagainya). Menurut Montgomery, sebagaimana dikutip oleh Wardono *et al* (2017) peramalan berdasarkan data atau pengamatan pada variabel yang diteliti. Data tersebut biasanya berbentuk data runtun waktu.

Berdasarkan Santoso (2009: 7) peramalan memiliki beberapa definisi yang kemudian disimpulkan bahwa peramalan berkaitan dengan upaya memperkirakan apa yang terjadi di masa depan, berbasis pada metode ilmiah (ilmu dan teknologi) serta dilakukan secara sistematis. Menurut Gitosudarmo, sebagaimana dikutip oleh Pintoarsi (2011: 24) peramalan adalah usaha yang dilakukan untuk dapat meramalkan, memprediksikan keadaan masa datangnya dengan menggunakan data historis (data masa lalu) yang diproyeksikan ke dalam sebuah model dan menggunakan model ini untuk memperkirakan keadaan masa mendatang. Secara spesifik, menurut Abraham (2005: 1) tujuan dari peramalan adalah untuk mengurangi kesalahan peramalan yaitu dengan menghasilkan ramalan yang jarang memiliki kesalahan dan memiliki nilai kesalahan yang kecil. Peramalan data runtun waktu berguna untuk menentukan prediksi masa mendatang. Metode peramalan yang dapat digunakan yaitu (1) metode pemulusan yaitu *Moving*

Average atau *Exponential*, (2) metode Dekomposisi, dan (3) metode deret berkala *Box-Jenkins* atau *ARIMA*.

Menurut Markridarkis *et al* (1995: 3) kebutuhan akan peramalan didasari karena adanya *time lag* atau senjang waktu. *Time lag* adalah periode waktu antara dua peristiwa yang terkait erat, fenomena seperti antara stimulus dan respon, atau antara sebab dan akibat.

Menurut Wijaya (2011: 4) kebutuhan akan peramalan akan meningkat sejalan dengan usaha mengurangi ketergantungan pada hal-hal yang belum pasti. Karena setiap bagian organisasi berkaitan satu sama lain, baik-buruknya ramalan dapat mempengaruhi seluruh bagian organisasi. Berdasarkan Render & Heizer sebagaimana dikutip oleh Surihadi (2009: 35) peramalan dapat dilihat dari horizon waktunya yaitu peramalan jangka panjang, menengah dan pendek. Teknik peramalan dibagi menjadi dua yaitu peramalan kualitatif dan kuantitatif. Menurut Ma'arif dan Tanjung sebagaimana dikutip oleh Sarjono (2013) metode kuantitatif secara lebih mendalam akan dibagi lagi ke dalam tiga kelompok utama yaitu (1) metode deret berkala dengan metode utama naif, dekomposisi, *time series* sederhana, dan *time series* lanjutan, (2) metode kausal dengan metode utama regresi sederhana, regresi berganda, model sistem persamaan, dan metode multivariat, dan (3) metode monitoring dengan metode utama *tracking signal*. Dalam pemilihan metode, pola dapat digunakan sebagai pertimbangan. Berdasarkan Hendikawati (2015: 3) pola data dibedakan menjadi empat jenis yaitu pola horizontal, pola musiman, pola siklis, dan pola tren.

Data runtun waktu dapat ditemui di Bandara Internasional Ahmad Yani Semarang. Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Semarang merupakan salah satu bandar udara yang ada di Jawa Tengah yang dikelola oleh PT. Angkasa Pura I. Bidang usaha PT. Angkasa Pura I Bandar Udara Internasioal Ahmad Yani Semarang adalah jasa kebandarudaraan (*Airport Services*) yang terbagi atas dua bagian besar yaitu jasa aeronautika dan jasa non-aeronautika (<http://achmadyani-airport.com/bidang-usaha>).

Banyaknya penumpang pada Bandara akan mempengaruhi banyak hal terkait dengan pelayanan di Bandara Ahmad Yani. Banyaknya penumpang dipengaruhi oleh *special event* atau beberapa peristiwa dan kegiatan seperti Hari Raya Idul Fitri, Natal, Tahun Baru. Menurut General Manager PT. Angkasa Pura I Bandara Ahmad Yani Semarang, rata-rata penumpang pada Idul Fitri 2016 yang berlangsung pada bulan Juli 2016 menyebabkan kenaikan penumpang sebesar 10% - 13% dari kondisi normal (Tempo.co, 2016). Sedangkan pada Natal-Akhir Tahun yang berlangsung pada bulan Desember 2016, terjadi kenaikan penumpang sebesar 21% (Metrosemarang.com, 2016). Kenaikan tersebut harus disertai dengan persiapan untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan di Bandara. Salah satu contoh persiapan yang dilakukan adalah pembenahan apron yang ambles dan juga pihak Bandara Ahmad Yani mengatakan bahwa Bandara Ahmad Yani sudah mengalami *lag capacity* (Metrosemarang.com, 2017).

Mengetahui banyaknya penumpang untuk maskapai, dalam hal ini tiga maskapai dengan jumlah penumpang terbanyak yaitu Lion Air, Garuda Indoneisa dan City Link juga sangat penting untuk diketahui karena terkadang terdapat beberapa kendala seperti *overbooked* dimana jumlah penumpang yang memiliki tiket lebih banyak dibandingkan dengan jumlah kursi yang tersedia.

Penelitian yang dilakukan oleh Putra (2010) menunjukkan adanya beberapa *event* yang menimbulkan kenaikan produksi seperti Idul Adha, Tahun Baru Imlek, Ulang Tahun Coca-cola, Kompetisi Musik, Idul Fitri dan beberapa *event* lainnya dan metode *event based* memberikan nilai eror yang kecil.

Penelitian yang dilakukan oleh Henifa (2014) menunjukkan terdapat beberapa *event* yang mempengaruhi penjualan avtur di beberapa Depot Pengisian Pesawat Udara antara lain Idul Fitri, Libur Sekolah, Natal, Haji *flight*, dan Idul Adha. Pada penelitian banyaknya penjualan avtur tidak dipengaruhi oleh *event* yang sama.

Penelitian yang dilakukan oleh Aghnaita (2016) dengan menggunakan metode dekomposisi dengan Minitab 16 dan juga perhitungan manual yang dibantu dengan Microsoft Excel. Pada hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa hasil perhitungan secara manual memberikan eror yang lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan software Minitab 16.

Penelitian yang dilakukan oleh Adityani (2014) melakukan penelitian mengenai peramalan metode *single moving average* dan *single exponential smoothing* untuk produksi palawija di Kabupaten Pati. Dari hasil penelitian tersebut, metode terbaik untuk meramalkan tiap jenis palawija adalah berbeda.

Pada penelitian ini, hasil yang ingin dicapai adalah untuk mengetahui *special event* apa saja yang mempengaruhi banyak penumpang untuk memprediksi jumlah penumpang maskapai Lion Air, Garuda Indonesia, City Link, dan penumpang Bandara Ahmad Yani secara umum dan untuk mengetahui metode peramalan apa yang paling cocok untuk maskapai Lion Air, Garuda Indonesia, City Link, dan penumpang Bandara Ahmad Yani secara umum dengan mempertimbangkan *special event*.

Batasan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain (1) data yang digunakan untuk meramalkan banyaknya penumpang adalah data bulanan mulai Agustus 2014 hingga Februari 2107 yang diperoleh dari pihak Bandara Ahmad Yani Semarang, (2) banyaknya maskapai yang dimaksud adalah tiga maskapai dengan jumlah penumpang terbanyak yaitu maskapai Lion Air, Garuda Indonesia, dan City Link, dan (3) *special event* yang dimaksud adalah kegiatan tertentu yang mungkin mempengaruhi banyaknya penumpang berangkat di Bandara Ahmad Yani Semarang.

METODE

Identifikasi masalah

Untuk mengidentifikasi masalah dilakukan tahap wawancara. Menurut hasil wawancara yang dilakukan dengan pihak Bandara Ahmad Yani, pihak Bandara Ahmad Yani telah melakukan peramalan dengan cara sederhana untuk meramalkan jumlah penumpang, tetapi hasil ramalan masih memiliki nilai eror yang tinggi. Setelah mengetahui masalah yang ada, masalah tersebut dirumuskan dalam rumusan masalah yang ada pada penelitian ini.

Metode pengumpulan data

Data yang digunakan pada penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan 3 metode yaitu metode dokumentasi, studi pustaka, dan wawancara. Menurut Sukestiyarno (2013: 1) variabel adalah suatu karakteristik suatu objek yang nilainya untuk tiap objek bervariasi dan dapat diamati atau diobservasi atau dihitung atau diukur. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah banyaknya penumpang berangkat pada Bandara Ahmad Yani Semarang untuk periode Agustus 2014 – Februari 2017. Data tersebut dikumpulkan melalui pengambilan data sekunder.

Moving average dan exponential smoothing

Menurut Markridarkis *et al* (1995: 67) setiap muncul nilai observasi baru, nilai rata-rata baru akan dapat dihitung dengan membuang nilai observasi yang paling tua dan memasukkan nilai observasi yang terbaru. Rata-rata bergerak ini akan digunakan sebagai nilai peramalan untuk periode mendatang. Banyak data yang dilibatkan (orde) pada perata-rataan akan mempengaruhi hasil peramalan. MA dengan orde N dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$F_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-N+1}}{N}$$

dimana

F_{t+1} = peramalan periode selanjutnya

X_t = data aktual pada periode t

N = orde.

Menurut William *et al* (1998) metode pemulusan eksponensial adalah estimator linear yang memberikan bobot pada data terbaru. Bobot pada data yang lebih lama akan berkurang atau menurun secara eksponensial. Tingkat penurunan ditentukan oleh parameter pemulusan. Atau secara praktis, menurut Raharja (2011) observasi terbaru akan diberikan prioritas lebih tinggi bagi peramalan daripada observasi yang lebih lama.

Metode ini digunakan jika data tidak dipengaruhi secara signifikan oleh faktor tren dan musiman. Setiap data diberi bobot tertentu dengan data yang lebih baru diberi bobot yang lebih besar daripada data yang lebih lama. Bobot yang digunakan adalah α untuk data yang paling baru, $\alpha (1 - \alpha)$ digunakan untuk data yang agak lama dan seterusnya, dengan $0 < \alpha < 1$.

Pada metode eksponensial smoothing digunakan persamaan berikut untuk mendapatkan hasil ramalan.

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t$$

dimana

F_{t+1} = peramalan periode selanjutnya

X_t = data aktual pada periode t

α = konstanta pemulusan ($0 < \alpha < 1$)

F_t = peramalan pada periode t .

Event based

Metode peramalan *event based* adalah metode peramalan berdasarkan *special event* yang terjadi di periode-periode tertentu. Artinya, tinggi rendahnya objek yang diramalkan akan berdasarkan indeks dari masing-masing *event*. Apabila peramalannya menggunakan Moving Average maka disebut Moving Average *event based* (MAEB) dan apabila peramalannya yang digunakan adalah Eksponensial Smoothing maka disebut Eksponensial smoothing *event based* (ESEB).

Langkah awal yang dilakukan untuk menghitung indeks *event* yang diperoleh dari persamaan berikut.

$$I_t = \frac{X_t}{F_t}$$

dimana

X_t = data aktual periode t

I_t = indeks *event* pada periode t yang terdapat *special event*

F_t = data hasil pengamatan pada periode t .

Indeks ini hanya dihitung pada periode yang terdapat *special event*. Dari indeks tersebut, disusun berdasarkan *special event* yang sama pada tahun berbeda kemudian

dilakukan rata-rata untuk mendapatkan indeks *special event* yang digunakan untuk peramalan MAEB dan ESEB. Selanjutnya, indeks *special event* digunakan sebagai faktor pengali untuk meramalkan yaitu,

$$P_{t+1} = G_{t+1} \times F_{t+1}$$

dengan

P_{t+1} = peramalan dengan indeks pada periode $t + 1$

G_{t+1} = grup indeks *event* periode $t + 1$

F_{t+1} = peramalan sebelum indeks pada periode $t + 1$

Persamaan model MAEB yaitu.

$$P_{t+1} = G_{t+1} \left(\frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-N+1}}{N} \right)$$

Persamaan model ESEB yaitu.

$$P_{t+1} = G_{t+1} [\alpha X_t + (1 - \alpha) F_t]$$

Dekomposisi

Metode dekomposisi merupakan salah satu metode peramalan kuantitatif dengan menggunakan deret waktu. Ada metode dalam peramalan yang tidak dapat memecah atau membagi data menjadi masing-masing komponen dari pola dasar yang sudah ada sehingga tingkat ketepatan peramalan dapat berkurang. Namun metode dekomposisi mencoba untuk memisahkan atau mendekomposisikan tiga komponen yaitu komponen tren atau kecenderungan, musiman dan siklis. Menurut Withycombe (1989), pada keadaan dimana pengaruh musiman sangat besar daripada komponen acak maka dekomposisi dapat memberikan hasil ramalan yang lebih signifikan daripada metode non-musiman.

Forecast error

Menurut Amstrong (1992) perhitungan eror memerankan peran yang penting dalam menyesuaikan dan menyaring sebuah model sehingga model tersebut dapat meramalkan data runtun waktu secara akurat. Dalam menentukan model apa yang tepat untuk meramalkan sejumlah data hal yang perlu diperhatikan adalah kesalahan atau eror dari peramalan yang telah dilakukan, semakin kecil kesalahan atau eror yang dihasilkan maka semakin baik model yang digunakan.

Menurut Enns *et al* (1982) *forecast error* digamabarkan dengan berbagai macam susunan statistik di samping nilai *mean squared errors* konvensional. *Forecast error* didefinisikan dengan nilai aktual dikurangi dengan nilai ramalan. Berdasarkan Wardono *et al* (2016) beberapa langkah yang dapat dilakukan untuk mengukur eror adalah dengan mengukur nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), MAD (*Mean Absolute Deviation*), MAE (*Mean Absolute Error*), RMSE (*Root Mean Square Error*) dan MSD (*Mean Square Error*). Pada penelitian ini akan menggunakan nilai MAPE, MAD, dan MSD untuk mengetahui nilai kesalahan ramalan.

MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), nilai yang dapat digunakan untuk mengukur ketepatan nilai dugaan model yang dinyatakan dalam bentuk rata-rata persentase absolut kesalahan.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{x_t - F_t}{x_t} \right| \times 100$$

MAD (*Mean Absolute Deviation*), nilai yang dapat digunakan untuk mengukur ketepatan model yang dinyatakan dalam rata-rata absolut kesalahan dan menggambarkan banyaknya eror.

$$MAD = \frac{\sum |x_t - F_t|}{n}$$

MSD (*Mean Squared Deviation*), nilai yang dapat digunakan untuk mengukur ketepatan model, yang dinyatakan dalam rata-rata kuadrat dari kesalahan dan menggambarkan informasi mengenai *outlier*.

$$MSD = \frac{\sum (x_t - F_t)^2}{n}$$

Menurut Zainun & Majid, sebagaimana dikutip oleh Henifa (2014) suatu model mempunyai kinerja yang sangat bagus jika nilai MAPE berada dibawah 10% dan mempunyai kinerja bagus jika nilai MAPE berada di antara 10% dan 20%.

Ms. Excel dan Minitab 17

Software yang digunakan sebagai bantuan perhitungan adalah Ms.Excel dan Minitab 17. Berdasarkan Santosa dan Ashari (2005: 5) Ms. Excel adalah salah satu program *spreadsheet* canggih yang bekerja di bawah sistem operasi Windows. Microsoft Excel dapat digunakan untuk data dalam jumlah besar, untuk menghitung angka-angka, dan untuk membuat laporan, diagram, dan sebagainya. Microsoft Excel merupakan program yang familiar di Indonesia dan kebanyakan orang sudah pernah mengoperasikannya tetapi belum menyadari Microsoft Excel memiliki fungsi untuk mengolah data statistik. Gambaran mengenai Ms. Excel dapat dilihat pada *Excel Quick Start Guide* dan website Microsoft (<https://support.office.com>).

Minitab adalah program komputer yang dirancang untuk melakukan pengolahan statistik. Minitab mengkombinasikan kemudahan penggunaan layaknya Microsoft Excel dengan kemampuannya melakukan analisis statistik. Minitab merupakan salah satu program aplikasi statistika yang banyak digunakan untuk mempermudah pengolahan data statistik. Keunggulan Minitab adalah dapat digunakan pengolahan data statistika untuk tujuan sosial dan teknik. Minitab telah diakui sebagai program statistika yang sangat kuat dengan taksiran statistik yang tinggi (Minitab Inc). Dalam mengaplikasikan peramalan pada Minitab dapat dilihat pada website Minitab.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dibahas mengenai indeks *event* yang dihasilkan dengan bantuan Ms. Excel dan Minitab untuk maskapai Lion Air, Garuda Indonesia, City Link, dan Bandara Ahmad Yani. Jika indeks event pada metode MAEB, ESEB, dan grup indeks bernilai lebih dari 1 maka dapat diartikan event tersebut berpengaruh terhadap kenaikan jumlah penumpang. Selain itu akan dibahas mengenai eror yang dihasilkan oleh metode *moving average*, *moving average event based*, *exponential smothing*, *exponential smoothing event based*, dan dekomposisi dengan bantuan Ms.Excel dan Minitab untuk maskapai Lion Air, Garuda Indonesia, City Link, dan Bandara Ahmad Yani. Semakin kecil nilai eror (MAPE) dari suatu metode maka metode tersebut semakin baik untuk memprediksi banyaknya penumpang.

Pada Tabel 1 terlihat nilai indeks *event* yang diperoleh dengan metode MAEB maupun ESEB dengan menggunakan bantuan Ms Excel adalah lebih dari 1 dimana hal tersebut berarti *event* Idul Fitri dan Natal-Akhir Tahun mempengaruhi banyaknya penumpang maskapai Lion Air, Garuda Indonesia, City Link dan Bandara Ahmad Yani.

Pada bulan Desember 2014 *event* Natal-Akhir Tahun tidak memberikan kontribusi pada peningkatan jumlah penumpang maskapai Lion Air dan Bandara Ahmad Yani sehingga tidak memiliki nilai indeks MAEB dan ESEB.

Pada Tabel 2 nilai indeks *event* untuk maskapai Lion Air dan City Link yang diolah dengan menggunakan Minitab memiliki nilai yang sama dengan nilai indeks *event* yang diolah dengan menggunakan Ms. Excel. Sedangkan nilai indeks *event* maskapai Garuda Indonesia dan Bandara Ahmad Yani yang diolah dengan Minitab berbeda dengan nilai indeks *event* yang diolah dengan menggunakan Ms. Excel. Namun dari tabel tersebut terlihat semua nilai indeks *event* memiliki nilai lebih dari 1 dimana dimana hal tersebut berarti *event* Idul Fitri dan Natal-Akhir Tahun mempengaruhi banyaknya penumpang maskapai Lion Air, Garuda Indonesia, City Link dan Bandara Ahmad Yani.

Tabel 1. Rekapitulasi Indeks *Event* dengan Menggunakan Ms.Excel

Maskapai	Event	Waktu	Indeks MAEB	Grup Indeks	Indeks ESEB	Grup Indeks
Lion Air	Idul Fitri	Juli 2015	1,12	1,17	1,15	1,31
		Juli 2016	1,21		1,46	
	Natal-Akhir Tahun	Desember 2014	-	1,06	-	1,05
		Desember 2015	1,10		1,09	
		Desember 2016	1,02		1,01	
Garuda Indonesia	Idul Fitri	Juli 2015	1,03	1,07	1,03	1,10
		Juli 2016	1,10		1,18	
	Natal-Akhir Tahun	Desember 2014	1,05	1,04	1,02	1,06
		Desember 2015	1,02		1,09	
		Desember 2016	1,05		1,07	
City Link	Idul Fitri	Juli 2015	1,04	1,07	1,07	1,15
		Juli 2016	1,11		1,24	
	Natal-Akhir Tahun	Desember 2014	1,05	1,05	1,10	1,10
		Desember 2015	1,07		1,16	
		Desember 2016	1,02		1,05	
Bandara Ahmad Yani	Idul Fitri	Juli 2015	1,13	1,16	1,10	1,15
		Juli 2016	1,19		1,24	
	Natal-Akhir Tahun	Desember 2014	-	1,07	-	1,09
		Desember 2015	1,10		1,13	
		Desember 2016	1,04		1,06	

Tabel 2. Rekapitulasi Indeks *Event* dengan Menggunakan Minitab

Maskapai	Event	Waktu	Indeks MAEB	Grup Indeks	P ESEB	Grup Indeks		
Lion Air	Idul Fitri	Juli 2015	1,12	1,17	1,15	1,31		
		Juli 2016	1,21		1,46			
		Desember 2014	-		1,06		-	1,05
		Desember 2015	1,10		1,09			

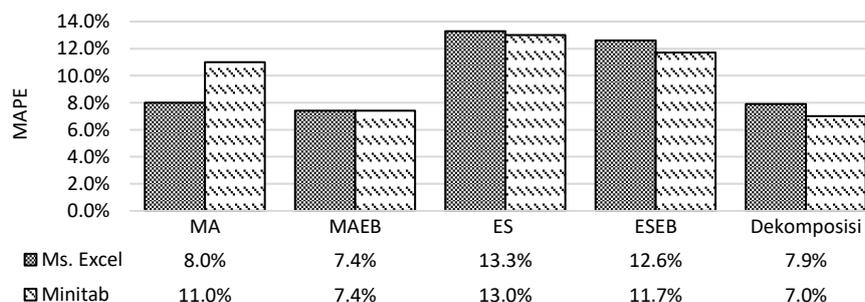
	Natal-Akhir Tahun	Desember 2016	1,02		1,01	
Garuda Indonesia	Idul Fitri	Juli 2015	1,03	1,07	1,06	1,13
		Juli 2016	1,10		1,20	
City Link	Natal-Akhir Tahun	Desember 2014	1,05	1,04	1,06	1,09
		Desember 2015	1,02		1,12	
		Desember 2016	1,05		1,08	
	Idul Fitri	Juli 2015	1,04	1,07	1,07	1,15
		Juli 2016	1,11		1,24	
		Desember 2014	1,05	1,05	1,10	1,10
Bandara Ahmad Yani	Natal-Akhir Tahun	Desember 2015	1,07		1,16	
		Desember 2016	1,02		1,05	
		Idul Fitri	Juli 2015	1,13	1,16	1,10
	Idul Fitri	Juli 2016	1,19		1,24	
		Desember 2014	-	1,07	1,03	1,07
		Desember 2015	1,10		1,13	
		Desember 2016	1,04		1,06	

Untuk mengetahui metode yang cocok untuk memprediksi banyak penumpang dapat dilihat dari nilai eror setiap metode untuk setiap maskapai. Dari gambar 1, gambar 2, gambar 3 dan gambar 4 terlihat nilai eror pada metode *moving average event based* lebih kecil dari nilai eror pada metode *moving average* pada semua maskapai dan Bandara Ahmad Yani. Hal ini menunjukkan bahwa metode peramalan dengan mempertimbangkan special event dapat memperkecil eror.

Untuk maskapai Lion Air, nilai eror yang dihasilkan oleh metode *moving average event based* adalah 7,4%. Jika dibandingkan dengan metode dekomposisi, nilai tersebut lebih besar tetapi selisih antara kedua metode tersebut sangat kecil yaitu sebesar 0,5 jika diolah dengan Ms. Excel dan 0,4 jika diolah dengan Minitab. Jadi dapat disimpulkan metode *moving average event based* merupakan metode yang paling akurat untuk memprediksi banyak penumpang dengan mempertimbangkan *special event*.

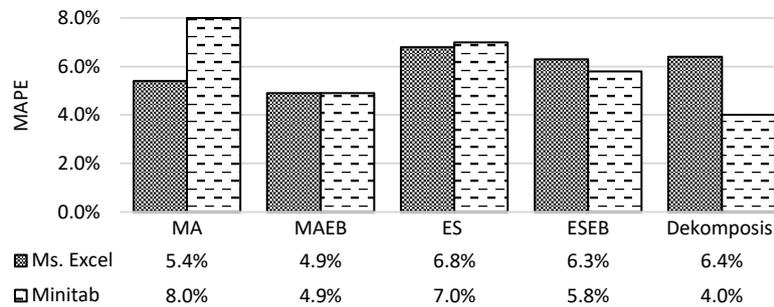
Hal tersebut juga terjadi pada semua maskapai lainnya dimana *moving average event based* memberikan nilai eror yang paling kecil jika kita membandingkan metode yang mempertimbangkan *special event*.

Nilai Eror Ramalan Banyaknya Penumpang Maskapai Lion Air



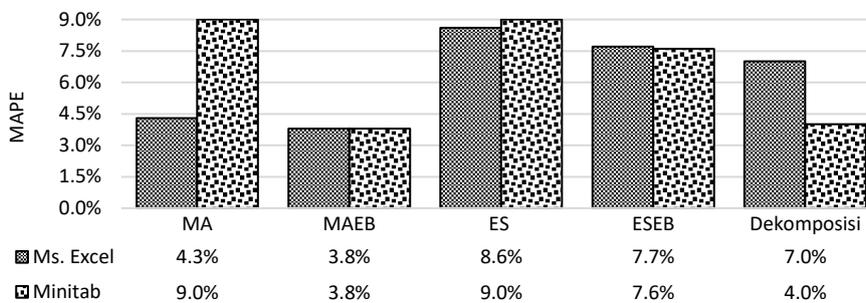
Gambar 1. Rekapitulasi MAPE Ramalan Penumpang Maskapai Lion Air

Nilai Error Ramalan Banyaknya Penumpang Maskapai Garuda Indonesia



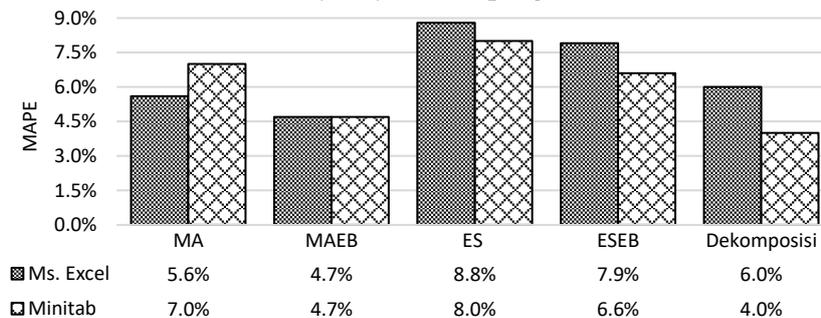
Gambar 2. Rekapitulasi MAPE Ramalan Penumpang Maskapai Garuda Indonesia

Nilai Error Ramalan Banyaknya Penumpang Maskapai City Link



Gambar 3. Rekapitulasi MAPE Ramalan Penumpang Maskapai City Link

Nilai Error Ramalan Banyaknya Penumpang Bandara Ahmad Yani



Gambar 4. Rekapitulasi MAPE Ramalan Penumpang Bandara Ahmad Yani

SIMPULAN

Dari hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa *special event* yang mempengaruhi banyak penumpang maskapai Lion Air, Garuda Indonesia, Citi Link, dan Bandara Ahmad Yani adalah Idul Fitri dan Natal-Akhir Tahun dan metode *Moving Average Event Based* merupakan metode yang akurat untuk memprediksi banyak penumpang pada Bandara Ahmad Yani, penumpang maskapai Lion Air, Garuda Indonesia, dan City Link dengan mempertimbangkan *special event* dengan nilai error masing-masing berturut-turut 7,4%, 4,9%, 3,8%, dan 4,7%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, B. & J. Ledolter. 2005. *Statistical Method For Forecasting*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Anonim. 2016. Libur Natal dan Tahun Baru, Penumpang di Bandara A. Yani Naik 21 Persen. *Metro Semarang*. Tersedia di <http://metrosemarang.com/libur-natal-dan-tahun-baru-penumpang-di-bandara-a-yani-naik-21-persen>.
- Anonim. 2016. Persiapan Puasa dan Lebaran, Bandara Ahmad Yani Soroti Apron Ambles. *Metro Semarang*. Tersedia di <http://metrosemarang.com/persiapan-puasa-dan-lebaran-bandara-ahmad-yani-soroti-apron-ambles>
- Anonim. 2016. Lebaran, Penumpang Bandara Ahmad Yani Diprediksi Naik 13 Pesen. *Tempo*. Tersedia di <http://m.tempo.co/read/news/2016/06/10/1517786674/lebaran-penumpang-bandara-ahmad-yani-diprediksi-naik-13-pesen>
- Adityani, D. Y. 2014. *Peramalan Metode Moving Average dan Single Exponential Smoothing untuk Prediksi Palawija Kabupaten Pati*. Tugas Akhir. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Aghnaita, F. K. 2016. *Peramalan Jumlah Penjualan Tiket Kereta Api di Stasiun Semarang Poncol Tahun 2016 Menggunakan Metode Dekomposisi*. Tugas Akhir. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Amstrong, J. S. & F. Collopy. 1992. Error Measures for Generalizing about Forecasting Method Empirical Comparisons. *International Journal of Forecasting*, 8: 69 – 80.
- Enns, P. G. *et al.* 1982. Forecasting Applications of An Adaptive Multiple Exponential Smoothing Model. *Management Science*, 28(9): 1035 – 1044.
- Hendikawati, P. 2015. *Peramalan Data Runtun Waktu Metode dan Aplikasinya dengan Minitab dan Eviews*. Semarang: FMIPA Unnes.
- Henifa, S. L. 2014. *Peramalan Penjualan Avtur dengan Mempertimbangkan Special Event*. Laporan Tugas Akhir. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember. <http://achmadyani-airport.com/bidang-usaha> [Diakses pada 24 April 2017].
- Makridarkis *et al.* 1995. *Metode dan Aplikasi Peramalan* (2nd ed.). Volume I. Translated by Untung S. A. & A. Basith. Jakarta: Erlangga.
- Microsoft. <https://support.office.com/en-US/article/Use-the-Analysis-ToolPak-to-perform-complex-data-analysis-6C67CCF0-F4A9-487C-8DEC-BDB5A2CEFAB6> [Diakses pada 18 April 2017].
- Microsoft. *Excel Quick Start Guide*. Tersedia di http://download.microsoft.com/download/9/8/5/985e8eca-48ea-401d-a3b8-4121c2ea0df3/AF103733534_en-us_excel2013quickstartguide.pdf [Diakses pada 18 April 2017].
- Minitab Inc. <http://support.minitab.com/en-us/minitab/17/topic-library/modeling-statistics/time-series/time-series-models/additive-and-multiplicative-models/> [Diakses pada 17 April 2017].
- Minitab Inc. https://www.minitab.com/uploadedFiles/Documents/getting-started/Mini-tab17_GettingStarted-en.pdf [Diakses pada 17 April 2017].
- Minitab Inc. <http://support.minitab.com/en-us/minitab-express/1/help-and-how-to/modeling-statistics/time-series/how-to/single-exponential-smoothing/interpret-the-results/all-statistics-and-graphs/> [Diakses pada 18 April 2017].
- Minitab Inc. <http://support.minitab.com/en-us/minitab-express/1/help-and-how-to/modeling-statistics/time-series/how-to/moving-average/before-you-start/overview/> [Diakses pada 18 April 2017].

- Pintoarsi, A. P. 2011. *Penentuan Alokasi Check-In Counter Terminal Bandara untuk 10 Tahun ke Depan dengan Metode Support Vector Regression*. Skripsi. Depok: Universitas Indonesia.
- Putra, I. N. 2010. *Peramalan Permintaan Dan Perencanaan Produksi Dengan Mempertimbangkan Special Event di PT. Coca-Coal Bottling Indonesia (CBB) Plant-Pandaan*. Laporan Tugas Akhir. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Raharja, A. 2011. Penerapan Metode Exponential Smoothing untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon di PT. Telkomsel DIVRE3 Surabaya. *SISFO-Jurnal Sistem Informasi*. Tersedia di digilib.its.ac.id.
- Santosa, P. B. & Ashari. 2005. *Analisis Statistik dengan Microsoft Excel & SPSS*. Yogyakarta: Andi.
- Santos, S. 2009. *Business Forecasting Metode Peramalan Bisnis Masa Kini dengan Minitab dan SPSS*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Sarjono, H. & I. Zulkifli. 2013. Prediksi Jumlah Tamu Menginap di Hotel Karlita International Tegal Jawa Tengah. *Binus Business Review*, 4(2): 661-675. Tersedia di <http://journal.binus.ac.id/index.php/BBR/article/download/1380/1241> [Diakses pada 16 April 2017].
- Sukestiyarno. 2013. *Olah Data Penelitian Berbantuan SPSS*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Surihadi, A. A. 2009. *Penerapan Metode Single Moving Average dan Exponential Smoothing dalam Peramalan Permintaan Produk Meubel Jenis Coffee Table pada Java Furniture Klaten*. Tugas Akhir. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Wardono et al. 2016. ARIMA Method with The Software Minitab and Eviews to Forecast Inflation in Semarang Indonesia. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 94(1): 61 – 76. Tersedia di www.jatit.org.
- Wardono et al. 2017. Implementation of Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) Methods for Forecasting Many Applicants Making Driver's License A with Eviews 7 in Pati Indonesia. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 95(10): 2114 – 2124. Tersedia di www.jatit.org.
- Wijaya, D. 2011. *Peramalan Jangka Pendek Konsumsi Daya Listrik Konsumen Terkait Suhu Ambien Menggunakan Analisis Regresi Berganda*. Skripsi. Depok: Universitas Indonesia.
- Williams, B. M. et al. 1998. Urban Freeway Traffic Flow Prediction Application of Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average and Exponential Smoothing Models. *Transportation Research Record* 1644. Paper No. 98-0463 Hal 132 – 141.
- Withycombe, R. 1989. Forecasting with Seasonal Combined Seasonal Indices. *International Journal of Forecasting*, 5: 547 – 552.