

Optimalisasi Ketersediaan Tempat Duduk (*Seat Capacity*) Angkutan Udara Pada Masa Lebaran dengan Pendekatan *Potential Demand* Berbasis *Big Data*

Optimization Aircraft Seat Capacity with The Potential Demand Approach Using the Big Data for The Eid Ul-Fitr Season

Eny Yulawati¹⁾, Susanti²⁾, Yati Nurhayati³⁾, Lita Yarlina⁴⁾

Puslitbang Transportasi Udara, Jalan Merdeka Timur 5, Jakarta Pusat 10110
email: eyulawati@gmail.com

INFO ARTIKEL

Histori Artikel:

Diterima: 21 Maret 2019

Direvisi: 28 April 2019

Disetujui: 25 Juni 2019

Dipublikasi Online: 28 Juni 2019

Keywords:

Optimization, Seat Capacity, Air Transport, Potential Demand, Big Data.

Kata kunci:

Optimalisasi, Seat Capacity, Transportasi Udara, Potential Demand, Big Data.

Permalink/DOI:

<https://dx.doi.org/10.25104/wa.v45i1.351.37-48>

©2019 Puslitbang Transportasi Udara, Badan Litbang Perhubungan-Kementerian Perhubungan RI. This is an open access article under the CC BY-NC-SA license

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

ABSTRACT / ABSTRAK

Trend of Air transport demand shows a tendency to increase significantly, but the availability of seats is often not available, on the Eid-ul Fitr season during H -7 till H+7. On the other hand there is a problem with the capacity of road mode when the Eid-ul Fitr season, especially in Java Region that giving impact the long trip (traffic jam) for the travelers. Air transport mode can be maximized in certain corridors to reduce road loads during Eid-ul Fitr season. The potential demand approach based on the Big Data will be utilized to optimize the availability of aircraft seats that expected would be fulfill the needs of the community. Optimization using the Big Data that collaborated with the stakeholders is expected could be mapping the potential demand, so that the idle seat capacity can be achieved during the Eid-ul Fitr season. The results showed, the 12 routes of the research sample, there are 6 routes that need to be added the seat capacity with considering the high potential demand. Meanwhile observing the capabilities of the airport, from six (6) airport observations obtained the result that the airport was "capable" to serve escalation of air passenger demand during the Eid-ul Fitr season. Assessment is based on variables used as indicators for determining readiness, these variables are the facilities and personnel of air side, land side and ground handling and the slot time availability for flight. The 5 (five) of 6(six) airports, are ready to serve the extra flights and aircraft replacement becomes bigger size, while only 1 airport is Adi Sucipto Airport which does not allow for additional capacity through enlarge the aircraft, so that the additional capacity is carried out by adding extra flight. While based on capturing the potential demand based on the big data, the result shows there are 64% to 89.5% of passengers who cannot getting the tickets on 12 observation routes during the Eid-ul Fitr season of 2018. Furthermore, the result of this study is expected to be considered as the decision making of the stakeholder policies and getting impact on the availability of seats (seat capacity) of air transport during the Eid-ul Fitr season that could server of the air passenger demand as well as expected in the certain corridors, the air transportation mode can be reducing the road burden so that no more congestion during the mass traffic flow during Eid-ul Fitr season.

Trend permintaan angkutan udara menunjukkan kecenderungan meningkat secara signifikan, namun ketersediaan tempat duduk sering tidak terpenuhi terutama pada masa lebaran H-7 s.d H+7. Moda angkutan udara dapat dimaksimalkan pada koridor tertentu untuk mengurangi beban jalan pada masa arus mudik balik lebaran. *Potential demand* dengan pendekatan *Big Data* melalui maskapai penerbangan dan *Travel Agent Online* dapat dimanfaatkan untuk mengoptimalkan ketersediaan tempat duduk (*seat capacity*) pesawat. Optimalisasi melalui pendekatan *Big Data* diharapkan dapat memetakan *potential demand*, sehingga dapat tercapai pemenuhan kebutuhan ketersediaan tempat duduk (*seat capacity*) pada masa lebaran. Hasil penelitian menunjukkan dari 12 rute penerbangan yang diduga merupakan rute terpadat, terdapat 6 rute yang perlu dilakukan penambahan *seat capacity*. Sementara pengamatan terhadap kemampuan bandar udara, dari enam (6) bandara pengamatan diperoleh hasil bahwa bandara "mampu" melayani lonjakan arus mudik balik lebaran. Penilaian didasari atas variabel yang dijadikan indikator untuk menentukan kesiapan, variabel tersebut adalah fasilitas dan personil sisi udara, sisi darat, ground handling dan ketersediaan *slot time*. Dari ke-6 bandara tersebut 5 (lima) bandara siap melayani penerbangan extra flight maupun penggantian pesawat menjadi *wide body* (bigger size), sementara hanya 1 bandara yaitu Bandara Adi Sucipto yang tidak memungkinkan untuk melakukan penambahan kapasitas melalui perubahan type pesawat yang lebih besar (bigger Size), dengan demikian penambahan kapasitas dilakukan melalui penambahan frekwensi penerbangan (extra flight). Sementara berdasarkan *capturing* terhadap potential demand berbasis big data diperoleh hasil terdapat 64 % hingga 89,5 % penumpang yang tidak dapat memperoleh tiket pada 12 rute pengamatan selama rentang masa lebaran tahun 2018. Selanjutnya hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan kebijakan para stakeholders dan memberikan *impact* terhadap ketersediaan kursi (*seat capacity*) angkutan udara pada masa lebaran sesuai dengan kebutuhan masyarakat serta diharapkan pula pada koridor tertentu angkutan udara dapat mengurangi beban jalan sehingga tidak terjadi kemacetan panjang selama masa arus mudik balik lebaran

PENDAHULUAN

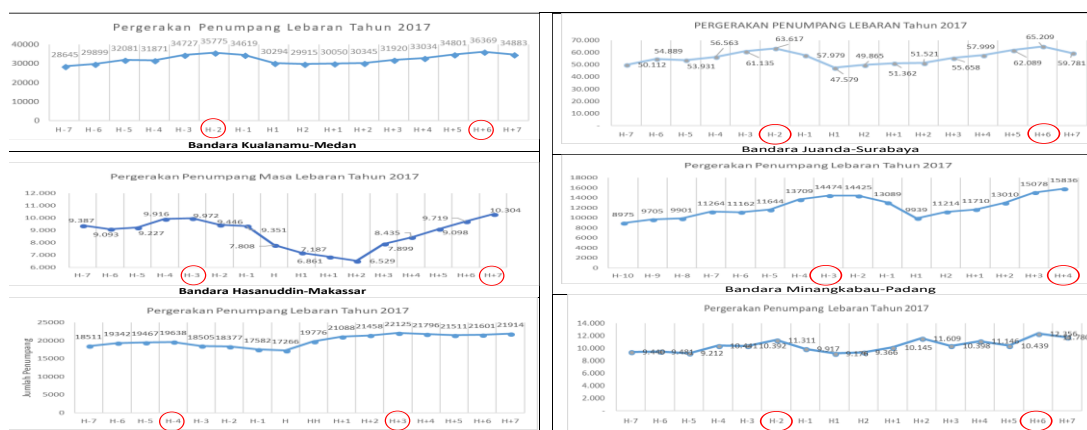
Trend permintaan angkutan udara menunjukkan kecenderungan meningkat secara signifikan, namun ketersediaan tempat duduk sering tidak terpenuhi terutama pada masa lebaran H-7 s.d H+7. Hal tersebut salah satunya disebabkan karena tidak terpetakannya *potential demand* yang ada saat ini, sehingga menyebabkan keterbatasan tempat duduk (*seat capacity*) di beberapa penggal rute penerbangan. Disisi lain terdapat permasalahan beban angkutan jalan yang sangat tinggi pada masa lebaran khususnya di Pulau Jawa yang berdampak pada lamanya waktu tempuh arus mudik-balik masa lebaran. Moda angkutan udara dapat dimaksimalkan pada koridor tertentu untuk mengurangi beban jalan pada masa arus mudik balik lebaran. *Air Transport Industry* (ATI) bertumbuh secara computerize dan terstandar yang merupakan komponen kunci dalam melayani perpindahan penumpang, bagasi dan pesawat dari bandara asal menuju bandara tujuan (Kemp, 2014).

Banyaknya masyarakat yang mengeluh tentang terbatasnya tempat duduk yang dijual (tersedia) maupun tingginya harga jual tiket pada masa lebaran merupakan permasalahan klasik setiap tahun yang ditemui masyarakat pemudik. Disamping terbatasnya *slot time* penerbangan yang dihadapi oleh maskapai penerbangan dalam menentukan jadwal penerbangannya.

Gambar 1. diatas merupakan 6 bandara terpadat pada masa lebaran pada beberapa rute tertentu, beberapa penggal rute yang merupakan rute terpadat pada masa lebaran pada 6 bandara tersebut adalah sebagai berikut; a) Rute Jakarta-Surabaya; Surabaya-Jakarta (Bandara Juanda Surabaya); b) Rute Jakarta-Yogyakarta; Yogyakarta-Jakarta (Bandara Adi Sucipto-Yogyakarta); c) Rute Jakarta-Medan; Medan-Jakarta (Bandara Kualanamu-Medan); d) Rute Jakarta-Padang; Padang-Jakarta (Bandara MIA-Padang); e) Rute Jakarta-Lombok; Lombok-Jakarta (Bandara Lombok-NTB); f) Rute Jakarta-Makassar; Makassar-Jakarta (Bandara Hasanudin-Makassar).

Beberapa penggal rute tersebut yang akan dijadikan sampel dalam menganalisa kebutuhan tempat duduk (*seat capacity*) dengan memetakan *potential demand* penumpang angkutan udara pada masa lebaran melalui pendekatan Big Data yang akan digali melalui Maskapai Penerbangan dan *Travel Agent Online*.

kebutuhan Big Data merepresentasikan karakteristik sejumlah informasi dengan volume data yang tinggi, *velocity* dan *variety* atau lebih dikenal dengan istilah “3 V”, yang menggunakan teknologi spesifik dan metode analisis untuk bertransformasi menjadi suatu nilai (de Mauro et al., 2016).



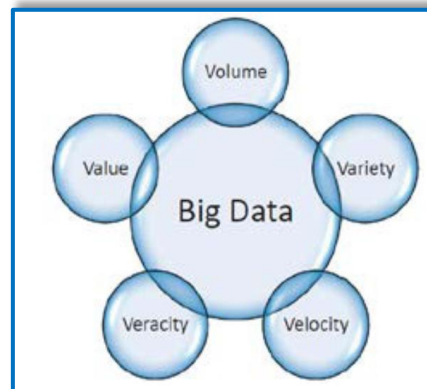
Gambar 1. Pergerakan Penumpang Lebaran Tahun 2017 pada Rentang Waktu Optimum H-7 s.d H+7

Disamping Volume (*size of big data set*), Velocity (*faster the data increase*) dan Variety (*Variance in data set*) tersebut, Big Data yang terkait dengan *social network* biasanya mempunyai karakteristik antara lain merupakan data individu, data spatial-temporal, sosioekonomi dan demografi, sharing informasi, data bersifat acak, data multiparametric dan data berorientasi event, sementara seperti Twitter, Facebook, LinkedIn dll merupakan online *social network* dengan karakteristik interaksi sosial. (Aiello et al (2012). Selanjutnya (Sapiezynski et al., 2015) menyatakan dalam penelitiannya karakteristik lainnya dari *Big Data* diperlukannya dukungan koneksi wifi, sementara (Chen and Mei, 2014), (Toole et al., 2015), (Picornell et al., 2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa selain dukungan wifi diperlukan juga jejak telephone seluler seperti *Call Detail Records* (CDR).

Penggunaan sumber *Big Data* untuk aplikasi perencanaan transport meliputi: Data GPS (smart phone, dll), telephone seluler, transaksi *transit smart card*, *online social media/networks*, transaksi *credit card* ((aktivitas perjalanan dan lainnya yang terkait). *Potential demand* dengan pendekatan *Big Data* melalui Maskapai Penerbangan dan *Travel Agent Online* dapat dimanfaatkan untuk mengoptimalkan ketersediaan tempat duduk (*seat capacity*) pesawat yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat. (Gartner, 2014; Gursakal, 2014) menyatakan bahwa selain mempunyai karakteristik 3 V, *Big Data* dapat dimanfaatkan dalam pengambilan keputusan, mempertajam pandangan dan untuk melakukan proses optimisasi.

Selanjutnya penelitian semakin berkembang dan mendefinisikan *Big Data* dengan karakteristik 5 "V" yaitu Volume, Velocity, Variety, Veracity dan Value (Hashem et.al, 2015; Lopes et. Al, 2015). Veracity merupakan bentuk akurasi data, artinya big data harus didapat dari sumber terpercaya dan aman, hanya orang tertentu yang dapat memperoleh akses data tersebut. Sementara

V yang ke lima yaitu *Value* adalah hasil dapat memperkaya dari suatu proses Analisa.



Gambar 2. Karakteristik *Big Data* dengan 5 "V"

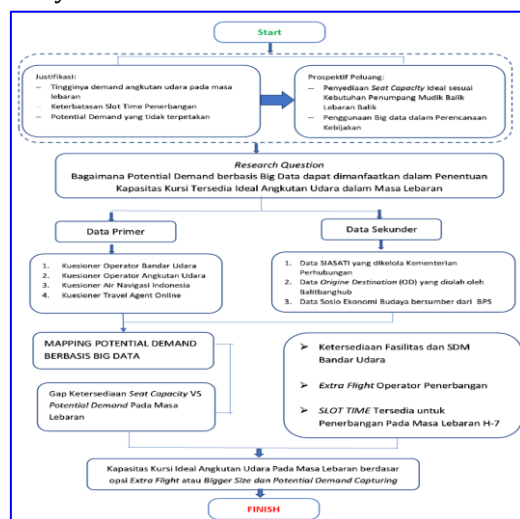
udara Optimalisasi melalui pendekatan *Big Data* melalui sinergi dengan para stakeholders di Industri Penerbangan diharapkan dapat memetakan potential demand yang ada, sehingga dapat tercapai pemenuhan kebutuhan ketersediaan tempat duduk (*seat capacity*) pada masa lebaran. Dengan tersedianya kapasitas tempat duduk pesawat diharapkan pula pada koridor tertentu akan berdampak terhadap pengurangan beban jalan sehingga dapat mengurangi kemacetan yang cukup panjang selama masa mudik lebaran melalui moda jalan, untuk diperlukan penelitian optimalisasi ketersediaan "*seat capacity*" maskapai penerbangan yang melayani kebutuhan penerbangan pada masa lebaran melalui pendekatan big data.

METODOLOGI

Pola pikir penelitian digunakan untuk menjelaskan permasalahan dan obyek penelitian serta permasalahan yang akan diteliti, adapun pola pikir dari penelitian ini adalah seperti dalam gambar 3 berikut, research question dalam penelitian ini adalah Bagaimana *Potential Demand* berbasis *Big Data* dapat dimanfaatkan dalam penentuan

penelitian kapasitas kursi tersedia ideal angkutan udara selama masa lebaran. Dengan research question tersebut diharapkan penelitian ini dapat menangka peluang dalam penyediaan *seat capacity* ideal sesuai kebutuhan penumpang pada masa lebaran

dan dapat memanfaatkan penggunaan *Big Data* dalam perencanaan kebijakan transportasi yang sesuai kebutuhan masyarakat.



Gambar. 3. Pola Pikir Optimalisasi Kapasitas Kursi Angkutan Udara Berbasis Big Data

Untuk melakukan kajian Optimalisasi Kapasitas Kursi Angkutan Udara Berbasis Big Data, maka perlu ditetapkan lokasi-lokasi yang mempengaruhi hasil kajian ini yaitu: a) Bandara Juanda Surabaya Pengamatan Rute Jakarta-Surabaya; Surabaya-Jakarta; b) Bandara Adisucipto-Yogyakarta Pengamatan Rute Jakarta-Yogyakarta; Yogyakarta-Jakarta; c) Bandara Kualanamu-Medan Pengamatan Rute Jakarta-Medan; Medan-Jakarta; d) Bandara MIA-Padang Rute Jakarta-Padang; Padang-Jakarta; e) Bandara Lombok-NTB Pengamatan Rute Jakarta-Lombok; Lombok-Jakarta; f) Bandara Hasanudin-Makassar Pengamatan Rute Jakarta-Makassar; Makassar-Jakarta.

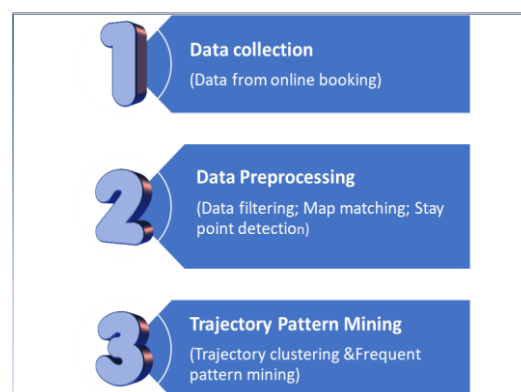
Metode Pengumpulan Data

Terdapat dua jenis data yang akan dihimpun, data primer dan data sekunder. Pengumpulan *data primer* dengan cara menyebarkan kuesioner yaitu kepada pemangku kepentingan (*stakeholders*) yang terkait dalam kapasitas kursi tersedia angkutan udara berbasis *Big Data* dan data sekunder yang dihimpun dengan mendatangi institusi terkait maupun mengunduh melalui aplikasi tersedia (Siasati Kemenhub). Data sekunder yang dihimpun melalui operator

bandar udara, operator penerbangan, Airnav Indonesia meliputi antara lain informasi mengenai kondisi bandara eksisting (Fasilitas dan Personil), rute penerbangan, produksi bandar udara pada masa lebaran (data series), jenis pesawat, frekuensi penerbangan yang tersedia dan slot time penerbangan. Selain dengan menggali data primer maupun sekunder tersebut juga dilakukan desk research dimaksud untuk *mereview* penelitian-penelitian ilmiah yang telah dilakukan sebelumnya melalui jurnal internasional serta untuk memperkaya teori-teori terkait penelitian guna mempertajam hasil analisis penelitian.

Analisis Data

Untuk Analisa penelitian menggunakan pendekatan *potential demand* melalui pengumpulan *big data* yang dihimpun dari responden maskapai penerbangan dan *travel agent online*, bagan pada gambar 4 berikut dapat menjelaskan alur proses pengolahan data, dimana terdapat 3 tahapan yaitu data collection merupakan pengumpulan data melalui maskapai penerbangan dan *travel agent online*, selanjutnya tahap ke-2 adalah *data preprocessing*, melakukan filtering, mapping dan capturing data, selanjutnya pada tahapan terakhir adalah tahapan *trajectory pattern mining* yaitu proses untuk melakukan *trajectory clustering* dan *frequent pattern mining*.



Gambar 4. Alur Proses Pengolahan dan Analisa Data

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Wilayah Berdasar Data Sosio Ekonomi Budaya Dan Perilaku Pergerakan Penduduk Pada Penggal Rute Observasi

Budaya untuk melakukan perjalanan mudik pada masa lebaran merupakan fenomena sosial yang rutin terjadi setiap tahun. Data empirik di lapangan menunjukkan bahwa kota-kota besar di Indonesia dibangun oleh keberadaan pendatang (Abeyasakere,1989; Soemantri Gumilar, 2000), selain itu dinamika ekonomi, sosial, budaya dan politik berdampak pada bertumbuh pesatnya penduduk di kota besar. Kota besar khususnya di Jakarta berasal dari berbagai etnis di seluruh wilayah Indonesia, sehingga hal tersebut mendorong mobilisasi masyarakat DKI Jakarta untuk melakukan arus mudik balik pada masa lebaran, berikut adalah data karakteristik wilayah berdasar letak geografis Bandara yang disurvei:

Tabel 1. Potensi Pergerakan Penumpang Mudik Lebaran Tahun 2018

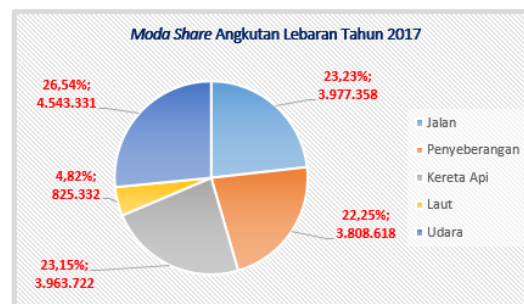
Bandara berdasarkan letak Geografis	Indikator Potensi Pergerakan Masa Lebaran Tahun 2018			
	Penduduk Muslim (%)	Data OD	Laju Pergerakan Lebaran Tahun 2017	Potensi Pergerakan Mudik Lebaran 2018
Medan-Sumut	63,91 %	6.680.648 orang	10 k hingga 15 k	Berpotensi
Padang-Sumbar	97,4 %	4.283.356 orang	2 k hingga 8 k	Berpotensi
Yogyakarta-DIY	90,1 %	4.434.691 orang	6 k hingga 15,5 k	Berpotensi
Surabaya-Jatim	94,35 %	13.293.209 orang	20k hingga 33,7k	Berpotensi
Lombok -NTB	96,7 %	229.588 orang	9k hingga 12k	Berpotensi
Makassar-Sulsel	88,34 %	415.669 orang	7k hingga 20,8k	Berpotensi

Sumber: Olah data, 2018

Kecepatan Berdasarkan data Tabel 1. potensi pergerakan tertinggi berada di wilayah Surabaya-Jatim yang merupakan representasi masyarakat di Pulau Jawa, kedua adalah wilayah Medan yang merupakan representasi kepulauan Sumatera dan yang ketiga adalah wilayah Makassar yang merupakan representasi kepulauan Sulawesi.

Keuntungan dan tantangan sekaligus dihadapi dengan adanya budaya mudik pada masa lebaran, keuntungannya melalui budaya mudik pemerataan ekonomi dapat terjadi karena aktivitas yang mampu menyumbang jumlah perputaran uang di daerah dan selanjutnya mempunyai dampak pada reproduksi ekonomi masyarakat di kota besar sekembalinya dari daerah asal. Sementara tantangan yang dihadapi pada arus mudik masal selama musim lebaran adalah

permintaan kebutuhan moda transportasi dilakukan secara bersamaan sehingga menuntut Pemerintah c.q. Kemenhub untuk dapat memberikan layanan penyediaan sarana transportasi secara cepat, masal dan dengan jangkauan pada lingkup daerah maupun pulau, berikut adalah moda share yang dapat melayani para pemudik lebaran.



Sumber: Siasati, Kemenhub 2018.

Gambar 5. Moda Share Angkutan Lebaran Berdasar Data Agregat Arus Mudik Balik Lebaran

Gambar 5 menunjukkan moda share pada kelima moda angkutan masa lebaran, share moda angkutan jalan sebesar 23,23% atau mengangkut 3.977.358 penumpang, share moda angkutan penyeberangan sebesar 22,25% atau mengangkut 3.808.618 penumpang, share moda kereta api sebesar 23,15 % atau mengangkut 3.963.722 penumpang, share moda angkutan laut sebesar 4,82% atau mengangkut 825.332 penumpang dan share moda udara adalah 26,54% atau mengangkut 4.543.332 penumpang. Dari komposisi pengguna ke-5 moda tersebut, moda angkutan udara yang mempunyai share terbesar, diikuti moda jalan, moda kereta api, moda penyeberangan dan moda laut, untuk itu perlu antisipasi kesiapan kapasitas kursi tersedia di rute-rute di wilayah Indonesia. Selanjutnya karakteristik masing-masing moda tersebut adalah sebagai berikut: a) Moda Kereta Api terkonsentrasi pada koridor Pulau Jawa (DAOP II Bandung, DAOP VIII Surabaya dan DAOP VI Yogyakarta); b) Moda Jalan terkonsentrasi pada koridor pulau Jawa seperti terminal Purbaya Surabaya, Terminal Pakupatan Serang Banten, Terminal Tirtonadi Solo Terminal Giwangan Yogyakarta dan Terminal

Purboyo Surabaya; c) Moda Penyeberangan terkonsentrasi pada penyeberangan Merak Banten, Penyeberangan Bakauheni Lampung, Penyeberangan Gilimanuk - Bali, Penyeberangan Ketapang - Banyuwangi dan Penyeberangan Tanjung Kelian - Kepulauan Bangka Belitung; d) Moda Laut terkonsentrasi pada koridor kepulauan Riau seperti Pelabuhan Batam-Kepri, Pelabuhan Tanjung Balai Karimun-Kepri, Pelabuhan Tanjung Pinang-Kepri dan Pelabuhan Tanjung Uban-Kepri; e) Moda Udara, konsentrasi kepadatan penumpang arus mudik balik merata pada semua wilayah di Indonesia seperti Bandara Juanda Surabaya, Bandara Hasanuddin-Makassar, Bandara Ngurah Rai-Bali, Bandara SM Sulaiman-Balikpapan dan Bandara Kualanamu-Medan;

Selanjutnya berdasarkan kesiapan fasilitas dan personil sisi udara, sisi darat dan layanan *ground handling* di 6 bandara pengamatan diperoleh hasil sebagai berikut:

penambahan kapasitas baik dengan penambahan frekwensi (*extra flight*) atau mengganti pesawat dengan kapasitas yang lebih besar (*bigger size*).

pesawat Penilaian tersebut didasari atas beberapa variabel yang dijadikan indikator dalam menentukan kesiapan, beberapa variabel tersebut antara lain fasilitas dan personil sisi udara, sisi darat dan ground handling. Penambahan *extra flight* sangat dimungkinkan pada masa H-7 hingga H+7, dari ke-6 bandara tersebut 5 (lima) bandara siap melayani penerbangan *extra flight* maupun penggantian pesawat menjadi wide body (*bigger size*), sementara hanya 1 bandara yaitu Bandara Adi Sucipto yang tidak memungkinkan untuk melakukan penambahan kapasitas melalui perubahan type pesawat yang lebih besar (*bigger Size*), dengan demikian penambahan kapasitas dilakukan melalui penambahan frekwensi penerbangan (*extra flight*).

Tabel 2. Performance Fasilitas dan SDM Bandara Pengamatan

Fasilitas dan SDM	Kesiapan Bandara dalam Menghadapi Penumpang pada masa Lebaran Tahun 2018					
	Kualanamu	MIA	Adi Sucipto	Juanda	Lombok	Hasanuddin
SISI UDARA						
Runaway	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF
Taxiway	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF
Apron	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF
Parking Stand	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF
Marking Sign	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF
Navigasi	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF
PK-PPK	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF
SISI DARAT						
Kapasitas Terminal	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF
Kapasitas Ruang Tunggu	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF
Kursi Ruang Tunggu	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF
Check In Counter	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF
Pemeriksaan Bagasi	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF
Area Parkir	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF
Ground Handling						
Fasilitas GH	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF
Garbarata	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF
Refuelling	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF
Embarking/Disembarking	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF	Available BS/EF

Sumber: Olah data, 2018

Keterangan: **BS= Bigger Size ; EF= Extra Flight**

Berdasarkan hasil survei dan pengamatan yang telah dilakukan pada tanggal 23 Mei hingga 2 Juni 2018 terhadap 6 (enam) bandara hub terbesar di Indonesia yang berpotensi terjadi pergerakan arus mudik balik pada masa lebaran tahun 2018, berdasarkan hasil pengamatan ke-enam (6) bandara tersebut siap dalam melayani lonjakan arus mudik balik lebaran melalui

Penambahan kapasitas dengan merubah type pesawat dimungkinkan apabila slot time dalam kondisi padat, sehingga pilihan merubah type pesawat adalah pilihan yang paling optimal dalam upaya menambah kapasitas kursi (*seat capacity*) pesawat tersedia. Selain melalui *extra flight* maupun perubahan type pesawat menjadi *wide body*,

dimungkinkan juga untuk melakukan perpanjangan jam operasi bandara, untuk melakukan perpanjangan jam operasi bandara tersebut hal yang perlu diperhatikan adalah kesuaian antara jam operasional bandara asal menuju bandara tujuan.

Ketersediaan Tempat Duduk (Seat Capacity) Penerbangan Pada Masa Lebaran Tahun 2018 vs Potential Demand menggunakan pendekatan Big Data

Selanjutnya adalah penghitungan kapasitas kursi pesawat yang disediakan oleh maskapai yang beroperasi Selanjutnya adalah penghitungan kapasitas kursi pesawat yang disediakan oleh maskapai yang beroperasi pada rute-rute pengamatan. Berdasarkan hasil pengamatan dan penggalian data pada semua responden terkait, berikut tersaji tabel ketersediaan kapasitas tempat duduk (*seat capacity*) dan potential demand melalui pendekatan *big data*.

Tabel 3. Ketersediaan Kapasitas Tempat Duduk (*Seat Capacity*) Pada Rute Padat Arus Mudik Lebaran

No	Rute	Maskapai yg Beroperasi	Kapasitas Seat Tersedia	Slot Time	Kapasitas Extra Flight	Total Kursi Tersedia	Pergerakan Pax Bandara Lebaran 2017
1.	Jakarta-Medan	6 Maskapai	7.513	Available	10.881	18.394	10k – 13k
2.	Medan-Jakarta	6 Maskapai	7.513	Available	10.881	18.394	10k – 13k
3.	Jakarta-Padang	5 Maskapai	6.820	Available	1.008	7.828	2k – 5k
4.	Padang-Jakarta	5 Maskapai	7.548	Available	1.008	8.556	4k – 8k
5.	Jakarta-Surabaya	6 Maskapai	12.319	Available	1.399	13.718	20,5k–27,5k
6.	Surabaya-Jakarta	6 Maskapai	12.319	Available	1.399	13.718	21,4k– 33,7k
7.	Jakarta-Yogya	7 Maskapai	6.609	Available	1.695	8.304	6k – 10,8k
8.	Yogya-Jakarta	7 Maskapai	6.609	Available	1.695	8.304	9k – 15,5k
9.	Jakarta-Lombok	4 Maskapai	2.130	Available	0	2.130	9k – 11k
10.	Lombok-Jakarta	4 Maskapai	2.130	Available	0	2.130	10k-12k
11.	Jakarta-Makassar	5 Maskapai	6.730	Available	0	6.730	13k – 20,8k
12.	Makassar-Jakarta	5 Maskapai	7.051	Available	0	7.051	7k-23,3k

Sumber: Olah Data, 2018

Tabel 4. Evaluasi Ketersediaan Kapasitas Tempat Duduk (*Seat Capacity*) Pada Rute Padat Arus Mudik Lebaran

No	Rute	Seat Regular	Slot Time	Extra Flight	Kursi tersedia	Ketersediaan Kapasitas
1	Jakarta-Medan	7.513	Available	10.881	18.394	Terpenuhi
2	Medan-Jakarta	7513	Available	10.881	18.394	Terpenuhi
3	Jakarta-Padang	6.820	Available	1.008	7.828	Terpenuhi
4	Padang-Jakarta	7.548	Available	1.008	8.556	Terpenuhi
5	Jakarta-Surabaya	12.319	Available	1.399	13.718	Evaluasi Penambahan Kapasitas
6	Surabaya-Jakarta	12.319	Available	1.399	13.718	Evaluasi Penambahan Kapasitas
7	Jakarta-Yogya	6.609	Available	1.695	8.304	Evaluasi Penambahan Kapasitas
8	Yogya-Jakarta	6.609	Available	1.695	8.304	Evaluasi Penambahan Kapasitas
9	Jakarta-Lombok	2.130	Available	0	2.130	Terpenuhi
10	Lombok-Jakarta	2.130	Available	0	2.130	Terpenuhi
11	Jakarta-Makassar	6.730	Available	0	6.730	Evaluasi Penambahan Kapasitas
12	Makassar-Jakarta	7.051	Available	0	7.051	Evaluasi Penambahan Kapasitas

Sumber: Olah Data, 2018

Berdasarkan tabel 3 dan 4 diatas untuk rute Jakarta-Medan, Medan-Jakarta masing-masing kapasitas kursi tersedia sebelum *extra flight* adalah sebesar 7.513 seat selanjutnya pada masa lebaran terdapat penambahan

kapasitas sebanyak 10.881 *seat*, sehingga total seat tersedia selama masa lebaran adalah 18.394 *seat*. Sementara berdasarkan pergerakan jumlah penumpang di Bandara Kualanamu Medan pada masa lebaran berkisar 10.000 hingga 15.000 penumpang, dimana mayoritas pergerakan adalah pada penggal rute Jakarta-Medan PP, dengan demikian ketersediaan kapasitas tempat duduk untuk rute Jakarta-Medan PP masih dalam range ideal.

beroperasi Selanjutnya rute Jakarta-Padang kapasitas kursi tersedia sebanyak 6.820 seat dan dilakukan penambahan kapasitas selama lebaran sebesar 1.008 sehingga total kapasitas tersedia sebesar 7.828 seat, sementara untuk rute Padang-Jakarta jumlah kursi tersedia 7.548 seat dan dilakukan penambahan kapasitas selama lebaran sebesar 1.008 seat sehingga total kapasitas tersedia sebesar 8.556 seat. Berdasarkan pergerakan jumlah penumpang di Bandara MIA Padang pada masa lebaran berkisar 2.000 hingga 8.000 penumpang, dimana mayoritas pergerakan adalah pada penggal rute Jakarta-Padang PP, dengan demikian ketersediaan kapasitas tempat duduk untuk rute Jakarta-Padang PP masih dalam range ideal.

di Rute pengamatan berikutnya adalah Jakarta-Surabaya PP seat tersedia berdasar penerbangan regular adalah 12.319, dilakukan penambahan kapasitas selama lebaran sebesar 1.399, dengan demikian total seat tersedia selama masa lebaran adalah 13.718 seat, sementara untuk pergerakan penumpang pada masa lebaran di Bandara Juanda berkisar 20.000 hingga 33.700 penumpang, namun demikian karena Bandara Surabaya merupakan bandara hub untuk pergerakan menuju wilayah Kalimantan dan Sulawesi, maka jumlah tersebut bukan mewakili keseluruhan jumlah pergerakan penumpang Jakarta-Surabaya PP. Proporsi pergerakan penumpang rute Jakarta-Surabaya sendiri berkisar hampir 50% di Bandar Juanda, sehingga kapasitas tersedia pada masa lebaran 2018 untuk rute Jakarta-Surabaya PP tersebut masih dianggap

kurang ideal, perlu dilakukan evaluasi untuk penambahan kapasitas tempat duduk pada penerbangan rute tersebut.

Untuk Rute Jakarta-Yogyakarta PP ketersediaan tempat duduk sebesar 6.609 seat selanjutnya pada masa lebaran terdapat penambahan kapasitas sebesar 1.695 seat dengan demikian total tempat duduk tersedia pada masa lebaran tahun 2018 adalah sebesar 8.304 seat. Sementara jumlah pergerakan penumpang pada masa lebaran tahun 2017 di Bandara Adi Sucipto berada pada range 6.000 hingga 15.500 penumpang maka seat tersedia tersebut masih kurang ideal pada saat jumlah penumpang mencapai titik optimum tertinggi.

Sementara untuk rute Jakarta-Lombok PP, jumlah kursi tersedia sebesar 2.130 seat, pada masa lebaran tahun 2018 tidak dilakukan penambahan kapasitas penerbangan sehingga total kursi tersedia pada rute Jakarta-Lombok PP masing-masing 2.130 seat. Sementara berdasarkan range pergerakan jumlah penumpang pada masa lebaran tahun 2017 adalah sebesar 9.000 hingga 12.000 penumpang, namun pergerakan tersebut merupakan pergerakan penumpang dari Bali menuju Lombok PP, pada masa lebaran terdapat penambahan *extra flight* namun disediakan untuk penerbangan rute Lombok-Bali PP. Dengan demikian kapasitas tersedia untuk rute Jakarta-Lombok PP masih dianggap sesuai dengan permintaan.

Selanjutnya rute pengamatan yang terakhir adalah rute Jakarta-Makassar PP, untuk rute Jakarta-Makassar tersedia kapasitas kursi pada masa lebaran tahun 2018 adalah sebanyak 6.730 seat dan untuk rute Makassar-Jakarta kursi tersedia adalah 7.051 seat, tidak dilakukan penambahan kapasitas (*extra flight/bigger size*) pada rute tersebut selama lebaran. Melihat pergerakan penumpang di Bandara Hasanuddin yang cukup tinggi pada masa lebaran, ketersediaan tempat duduk tersebut masih perlu dievaluasi ketersediaannya.

Selanjutnya untuk memetakan *potential demand* yang ada, dilakukan pendekatan *potential demand* melalui *big data* yang

terkumpul. Tabel 4 berikut merupakan gambaran *potential demand* yang dapat dipetakan pada maskapai “X” yang merupakan salah satu sampel dalam pengamatan.

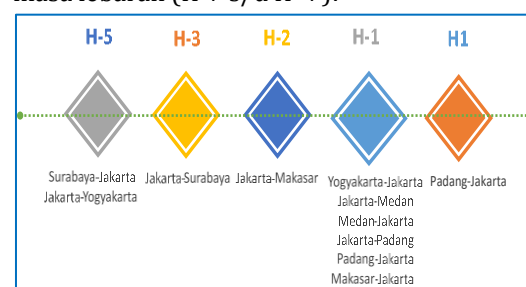
Tabel 5. Potential Demand Berdasarkan Pendekatan Big Data pada Kasus Maskapai X

No	Rute	Seat Tersedia	Seat tidak Terlayani	Potential Demand (%)	Extra Flight	Gap	Market Share
1.	Jakarta-Medan	945	640	68%	162	- 478	10 %
2.	Medan-Jakarta	945	602	64%	162	- 440	10 %
3.	Jakarta-Padang	708	508	72%	648	+ 140	5,54 %
4.	Padang-Jakarta	708	496	70%	648	+ 152	5,54 %
5.	Jakarta-Surabaya	1361	1192	87,5%	378	- 814	14 %
6.	Surabaya-Jakarta	1305	1168	89,5%	378	- 790	14 %
7.	Jakarta-Yogyakarta	618	396	64%	486	+ 91	7,35 %
8.	Yogyakarta-Jakarta	618	395	64 %	486	+ 90	7,35 %
9.	Jakarta-Lombok						
10.	Lombok-Jakarta						
11.	Jakarta-Makassar	1007	670	66,5 %	0	- 670	14,04 %
12.	Makassar-Jakarta	1007	725	72 %	0	- 725	13,40 %

Sumber: Olah Data, 2018

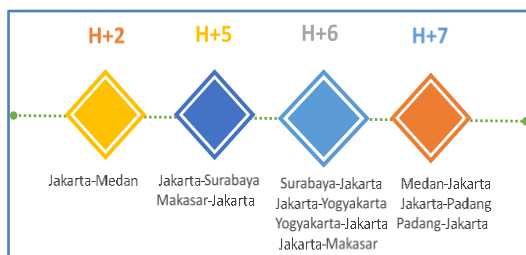
merupakan Pada tabel tersebut diatas terlihat bahwa *potential demand* yang tidak terlayani pada masing-masing rute pengamatan sebesar 64% hingga 89,5 %, *potential demand* tertinggi adalah pada rute Jakarta-Surabaya PP, dan dengan adanya penambahan *extra flight* pada masa lebaran juga masih terdapat kekurangan kapasitas tempat duduk, hal tersebut dapat dilihat pada kolom Gap pada tabel diatas, sementara penambahan *extra flight* yang dapat memenuhi permintaan hanya terdapat di rute Jakarta - Padang PP dan Jakarta - Yogyakarta PP.

Selanjutnya dalam *capturing* terhadap *potential demand* melalui pendekatan *big data* berdasarkan rentang waktu masa lebaran, berikut *potential demand* tertinggi pada rute-rute pengamatan berdasarkan rentang waktu masa lebaran (H-7 s/d H+7):



Gambar 6. Potential Demand Tidak Terlayani Tertinggi Sebelum Hari H Lebaran Tahun 2018

Pada gambar 6 merupakan potential demand tertinggi sebelum lebaran, permintaan penerbangan tertinggi yang tidak dapat terlayani pada rute Surabaya-Jakarta dan Jakarta-Yogyakarta terjadi pada H-5, pada H-3 permintaan tertinggi yang tidak dapat dilayani pada rute Jakarta-Surabaya, H-2 untuk rute Jakarta-Makassar dan pada H-1 potential demand tertinggi adalah untuk penerbangan Yogyakarta-Jakarta, Jakarta-Medan PP, Jakarta-Padang PP dan Makassar-Jakarta



Gambar 7. Potential Demand Tidak Terlayani Tertinggi Setelah Hari H Lebaran Tahun 2018

Selanjutnya gambar 7, untuk arus baliknya potential demand tertinggi pada H+2 untuk rute Jakarta-Medan, H+5 untuk permintaan penerbangan Jakarta-Surabaya dan Makassar-Jakarta, H+6 untuk permintaan penerbangan Surabaya-Jakarta, Jakarta-Yogyakarta PP dan Jakarta-Makassar, dan pada H+7 adalah permintaan penerbangan untuk Medan-Jakarta dan Jakarta-Padang PP. Sementara untuk rute Jakarta-Lombok PP, maskapai "X" tidak membuka jalur penerbangan tersebut sehingga potential demand pada rute tersebut tidak dapat terpetakan.

KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan dan saran yang dapat disampaikan dari hasil analisa adalah sebagai berikut:

Penyediaan kapasitas kursi penerbangan (*seat capacity*) yang ideal perlu direncanakan hal tersebut dimaksud untuk mendapatkan informasi data terhadap kebutuhan kapasitas tempat duduk (*Seat Capacity*) angkutan udara yang optimal pada masa lebaran H-7 s/d H+7 Tahun 2018, utamanya pada rute-rute padat

yang berpotensi terjadi lonjakan pergerakan penumpang arus mudik balik lebaran

Diperlukan strategi pengaturan *Slot Time* yang padat agar dapat tetap menyediakan kapasitas kursi yang optimal, salah satunya melalui pengaturan type pesawat yang dipergunakan (*bigger size*) pada bandara-bandara tertentu yang memungkinkan untuk penambahan kapasitas dengan penerbangan *wide body*. Selain itu diperlukan pula untuk melakukan perpanjangan jam operasi bandara dengan memperhatikan kesesuaian jam operasional bandara asal menuju bandara tujuan, dengan demikian diharapkan dapat mengurai kepadatan *Slot Time*.

Peran *big data* pada era digitalisasi perlu dimanfaatkan dalam memetakan potential demand penumpang angkutan udara pada masa lebaran, untuk itu regulator perlu mengoptimalkan pemanfaatan big data dari para stakeholders di bidang penyediaan jasa transportasi (*travel agent online*, operator maskapai dll)

Mengingat terdapat *restriction* dari beberapa responden terkait penggalan data melalui *Big Data*, Kemenhub perlu menggandeng Institusi Pemerintah lainnya (Kominfo) yang mempunyai peran besar dalam mengatur perusahaan aplikasi, sehingga kedepan diharapkan terdapat kemudahan akses bagi regulator dalam mengelola *big data* untuk perencanaan kebijakan terkait penyediaan sarana maupun prasarana yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

Pada koridor tertentu moda angkutan udara dapat membantu mengurangi beban jalan sehingga tidak berdampak pada kemacetan panjang yang mengganggu kenyamanan pemudik lebaran, untuk itu penyediaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Angkasa Pura I, II, Air Navigasi Indonesia, Maskapai Penerbangan dan Travel Agent Online yang memberikan dukungan data. Tak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih

kepada Pusat Litbang Transportasi Udara yang telah mendukung dalam pendanaan penelitian ini dan khususnya kepada tim panelis juri Temu Karya Balitbang Perhubungan yang akan memberikan kontribusi dalam perbaikan dan penyempurnaan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abeyasekera, Susan. (1989), Jakarta: A History, Oxford: Oxford University Press
- , B., Cheng, X., Yang, L., Zhong, Z., Ding, J-W., and Song, H. (2012). Social Network Services for Rail Traffic Applications. *Intelligent Systems*, 29 (6), 63-69.
- Balitbanghub, 2011. Asal Tujuan Transportasi Nasional. Balitbanghub Kementerian Perhubungan.
- Bartle, C. Avineri, E. and Chatterjee, K. (2013). Online information-sharing: A qualitative analysis of community, trust and social influence amongst commuter cyclists in the UK. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior*, 16, 60-72.
- BPS, (2017), Data Sosio Ekonomi dan Demografi, Jakarta.
- Chen, C. and Mei, Y. (2014). Does distance still matter in facilitating social ties? The roles of mobility patterns and the built environment. *TRB 2014 Annual Meeting Compendium*.
- De Mauro, A., Greco, M., Grimaldi, M. (2016). "A Formal definition of Big Data based on its essential Features". *Library Review*, 65, 122-135.
- E. Katsuri et. al (2016), Airline Route profitability analysis and Optimization using Big Data analyticson aviation data sets under heuristic techniques
- Fire, M., Kagan, D., Puzis, R., Rokach, L. and Eolivici, Y. (2012). Data mining opportunities in geosocial networks for improving road safety. 2012 IEEE 27th Convention, 14-17 November, 1-4.
- Gartner IT Glossary, What is Big Data?, URL: <http://www.gartner.com/it-glossary/big-data>. Diunduh 01 Juni 2018.
- Gürsakar, N., Büyük Veri, Dora Kitabevi, Bursa, 2014. URL: <https://www.google.org/flutrends/>, Diunduh 01 Juni 2018.
- Hashem, I. A. T., Yaqoob, I., Anuar, N. B., Mokhtar, S., Gani, A., & Khan, S. U. (2015). The rise of "big data" on cloud computing: Review and open research issues. *Information Systems*, 47, 98-115.
- Kemp Richard (2014), Legal aspects of managing Big Data. *Computer Law & Security Review* 30 (2014) 482-491.
- López, V., del Río, S., Benítez, J. M., & Herrera, F. (2015). Cost-sensitive linguistic fuzzy rule based classification systems under the MapReduce framework for imbalanced big data. *Fuzzy Sets and Systems*, 258, 5-38.
- Nash, A. (2012). GreenCityStreets.com – Using ITS to improve transport planning. 19th ITS World Congress, Vienna
- Picornell, M., Ruiz, T., Lenormand, M., Ramasco, J. J., Dubernet, T., & Frías-Martínez, E. (2015). Exploring the potential of phone call data to characterize the relationship between social network and travel behavior. *Transportation*, 42 (4), 647-668.
- Rashidi, T.H. et.al. (2017), Exploring the capacity of social media data for modelling travel behaviour: Opportunities and challenges, *Transportation Research Part C, Emerging Technologies* 75, 197-211.
- Rovniak et al. (2013). Engineering online and in-person social networks to sustain physical activity: application of a conceptual model. *BMC Public Health*, 13: 753.
- Sapiezynski, P., Wind, D.K., Stopczynski, A. and Lehmann, S. (2015). Inferring social ties from WiFi scan results. *Proceedings of NetMob 2015*, 7-10 April, Madrid.
- SIASATI (Sistem Informasi Angkutan dan Sarana Transportasi Indonesia), 2018. Kementerian Perhubungan Indonesia. <http://siasati.dephub.go.id/dashboard/ev> ent, diunduh 31 Mei 2018.
- Soemantri, Gumilar (2000). *Village in Motion*. Time Publisher, Singapore.
- Toole, J. L., Herrera-Yaqüe, C., Schneider, C. M., & González, M. C. (2015). Coupling human mobility and social ties. *Journal of The*

Royal Society Interface, 12 (105),
20141128.

Wall, T. A., Macfarlane, G. S., Watkins, K. E.
(2014). Exploring the Use of Egocentric
Online Social Network Data to
Characterize Individual Air Travel
Behavior. Transportation Research
Record: Journal of the Transportation
Research Board, 2400, 78-86

