



Analisis Pengaruh Asal Perjalanan Penumpang Bandara Terhadap Akses Menuju Bandara (Studi Kasus: Semarang, Yogyakarta dan Surabaya)

Analysis of Airport Passangers Trip Origin Towards The Access To The Airport (Case Study: Semarang, Yogyakarta and Surabaya)

Nafilah el Hafizah¹⁾, Ervina Ahyudanari²⁾, Karmini³⁾

Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Jalan Arief Rahman Hakim, Surabaya^{1) 2)}

Pusat Litbang Perhubungan Antar Moda. Kementrian Perhubungan Jakarta Pusat 10110³⁾

email: nafilah.el92@gmail.com¹⁾, ervina@ce.its.ac.id²⁾

INFO ARTIKEL

Histori Artikel:

Diterima: 30 Desember 2017

Direvisi: 5 April 2018

Disetujui: 20 Desember 2018

Dipublikasi online: 26 Des 2018

Keywords:

mobility, accessibility, travel time, demand, public transport

Kata kunci:

mobilitas, aksesibilitas, waktu perjalanan, permintaan, kendaraan umum

ABSTRACT / ABSTRAK

The economic development of a city will be accompanied by an increase in the number of population, which means it will generate more mobility as well as the need of transportation. Changes in travel time due to congestion will also affect travel cost. From the relationship between the growth of the number of vehicles in a city and the accessibility to the airport, it is necessary to research the significance of that relationship. Three airports namely Ahmad Yani Airport, Adisucipto Airport and Juanda Airport with the correspondent cities they served used as the case study. The data of travel time and travel distance of the respondents processed using the relation analysis. The problem solving method exercised the distribution of modal choice, the difference of travel time to the airport and to forecast the number of passengers if mass transport is utilized. The result of the study indicates that the growth of air transport demand correlate positively with the population growth. Respondents indicates mass rail transport is required if the possibility of loss of flight can occur in cities with varying fluctuations in travel time.

Berkembangnya ekonomi kota akan diiringi dengan bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatkan tingkat bermobilitas yang menyebabkan kebutuhan transportasi bertambah. Perubahan waktu perjalanan juga akan mempengaruhi biaya perjalanan yang diakibatkan kemacetan. Dari hubungan antara pertumbuhan jumlah kendaraan disuatu kota dan aksesibilitas menuju bandara, maka perlu dilakukan penelitian signifikansi hubungan tersebut. Sebagai studi kasus digunakan data 3 bandara yaitu Bandara Ahmad Yani, Bandara Adisucipto dan Bandara Juanda. Data waktu tempuh dan jarak perjalanan responden diolah dalam analisis hubungan waktu tempuh dan jarak perjalanan. Metode penyelesaian permasalahan yang ada adalah mengidentifikasi distribusi penggunaan moda, menghitung perbedaan waktu tempuh perjalanan menuju bandara dan dilakukan peramalan jumlah penumpang apabila diadakan transportasi massal. Hasil Penelitian menunjukkan adanya kesesuaian bahwa pertumbuhan demand transportasi udara seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Responden menunjukkan transportasi massal rel dibutuhkan jika kemungkinan terjadinya kehilangan penerbangan dapat terjadi pada kota dengan fluktuasi perubahan waktu tempuh yang sangat bervariasi.

PENDAHULUAN

Suatu bandara berada di sebuah kota yang ukuran kotanya tidak terlalu besar dan tidak padat penduduk, mungkin pergerakan arus tidak berpengaruh pada jalan akses menuju bandara tetapi jika bandara terletak pada kota yang padat penduduk dengan tingkat mobilitas yang tinggi, terutama penggunaan kendaraan pribadi seperti mobil, maka akan berdampak secara langsung dalam kelancaran perjalanan menuju bandara. Moda kendaraan pribadi atau taksi rentan terhadap keterlambatan yang disebabkan oleh lalu lintas yang tidak terkait dengan lalu lintas bandara (Ashford, 2011).

Seperti Penelitian yang dilakukan oleh Firdausi, (2015) dengan pemodelan pemilihan moda logit binomial selisih dengan 4 faktor pemilihan moda yaitu biaya perjalanan, waktu tempuh perjalanan, jarak perjalanan, dan *generalized cost*. Penelitian ini menganalisis pengembangan Intermoda di bandara Internasional Adisutjipto dengan perencanaan perbaikan jadwal angkutan intermoda yang terintegrasi dengan jadwal kedatangan dan keberangkatan pesawat, untuk perencanaan waktu operasional berdasarkan waktu perjalanan dari zona rencana.

Akses jalan menuju bandara yang ideal adalah mudah, lancar dan nyaman. Akan tetapi rata-rata waktu perjalanan ke bandara cukup lama bila dibandingkan dari jarak yang ditempuh dengan kecepatan rata-rata yang direncanakan salah satunya diakibatkan oleh kemacetan di jalan akses menuju bandara, sehingga terjadi ketidak pastian waktu perjalanan menuju bandara (Adzani, 2013).

Istigfaroh menggambarkan reliabilitas waktu perjalanan menuju bandara Juanda dari berbagai daerah di Surabaya menggunakan moda transportasi mobil pribadi, dari hasil penelitian menggambarkan waktu perjalanan penumpang tidak hanya dipengaruhi oleh jarak. Akan tetapi perjalanan dipengaruhi oleh kepadatan dari ruas jalan yang digunakan pada saat kondisi lalu lintas normal maupun saat *peak hour* (Istigfaroh, 2016).

Berdasarkan permasalahan berkaitan dengan hubungan waktu tempuh perjalanan akses bandara dengan kepadatan lalu lintas *non air traveler*, perlu adanya analisis apakah hubungan tersebut juga terjadi di akses bandara-bandara yang ada di Indonesia. Sebagai studi kasus ditinjau akses Bandara Internasional Ahmad Yani, Bandara Internasional Adisucipto dan Bandara Internasional Juanda. Penelitian ini menjadi penting untuk memberikan gambaran hubungan antara kepadatan suatu kota dan dampak terhadap waktu tempuh perjalanan akses bandara. Memberikan gambaran penumpang pada masa yang akan datang beserta moda yang dibutuhkan menuju bandara. Sehingga diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan pemilihan moda akses bandara yang mengikuti perkembangan suatu kota.

TINJAUAN PUSTAKA

Pertumbuhan penumpang angkutan udara mengalami peningkatan sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan perekonomian di suatu negara (Yuliatwati, 2016). Besarnya volume lalu lintas yang setiap tahun bertambah akan mempengaruhi aktivitas ke bandara. Kepadatan lalu lintas yang diakibatkan perkembangan ekonomi yang sangat pesat akan berdampak pada aksesibilitas menuju bandara. Kemacetan lalu lintas tidak hanya menyebabkan penundaan, tapi juga membuat waktu perjalanan sangat bervariasi dan tidak dapat diprediksi (Engelson, 2016).

Rute akses menuju bandara harusnya mampu menyediakan kapasitas untuk arus puncak dari bandara yang meliputi penumpang, pekerja, maupun pengunjung dari bandara (Ashford et.al, 2011).

Waktu Tempuh Perjalanan

Waktu tempuh perjalanan menurut Tom V (2012) adalah waktu tempuh yang dapat didefinisikan sebagai periode waktu untuk melewati rute antara dua titik. Kecepatan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan kecepatan hasil wawancara

responden dan kecepatan rencana yang sesuai dengan klasifikasi jalan perkotaan, Untuk rumus pehitungannya seperti pada rumus berikut ini.

$$W_T = \frac{L}{VT} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

W_T = *Travel time* rata-rata kendaraan (jam)

L = Panjang segmen (km)

VT = Kecepatan tempuh kendaraan atau kecepatan rata- rata ruang kendaraan (*space mean speed*), km/jam

Waktu akses dianggap sebagai salah satu variabel utama yang memberikan kualitas layanan yang diberikan oleh sistem akses darat di bandara. Variasi yang tidak dapat diprediksi dalam waktu tempuh dari moda, jalur, atau waktu tertentu adalah salah satu atribut terpenting yang dipertimbangkan oleh penumpang (Mishra et al.,2017). Waktu tempuh dengan moda angkutan umum cenderung dipecah menjadi waktu tunggu, waktu dalam kendaraan, waktu transfer dan lain-lain. Sedangkan waktu tempuh menggunakan kendaraan pribadi hanya waktu berangkat hingga memarkirkan kendaraannya (Carrion, 2012).

Waktu perjalanan di jalan biasanya tidak stabil seiring berjalannya waktu. Variasi terjadi pada permintaan akan perjalanan maupun pada kapasitas jalan, dan ini menyebabkan waktu perjalanan bervariasi (Peer, 2012).

Jika permasalahan dalam mengakses bandara ini dibiarkan tidak terselesaikan maka dapat diperkirakan seiring dengan pertumbuhan transportasi udara, akses darat bandara akan menjadi semakin terhambat oleh kemacetan lalu lintas dan penurunan keandalan waktu tempuh (Caves and Gosling, 1999, Tsamboulas et al, 2011).

Variabilitas waktu tempuh sangat penting, karena biaya penerbangan yang hilang diperkirakan akan tinggi (Koster, 2011). Akibat perkiraan tersebut penumpang udara bisnis lebih sensitif terhadap waktu tempuh, sedangkan penumpang udara nonbisnis lebih sensitif terhadap biaya perjalanan (Tam et all, 2011).

Hubungan mendasar antara kecepatan dan volume adalah dengan bertambahnya volume lalu lintas maka kecepatan rata-rata ruangnya akan berkurang sampai kepadatan kritis/volume maksimum tercapai, setelah kepadatan kritis tercapai maka kecepatan rata-rata akan bekurang. Mengacu pada hubungan antara kecepatan dan kepadatan, kecepatan akan menurun apabila kepadatan bertambah (Tamin, 2008).

Akses darat menuju bandara yang ideal adalah mudah, lancar, murah dan nyaman. Akan tetapi rata-rata waktu perjalanan ke bandara cukup tinggi melebihi waktu perjalanan udara ke bandara terdekat. Sehingga terjadi ketidakpastian waktu perjalanan menuju bandara. Hal ini menyebabkan calon penumpang cenderung datang jauh lebih awal dari waktu keberangkatan penerbangan.

Aksesibilitas bandara mengacu pada tingkat kemudahan untuk penumpang sampai di bandara, yang bisa ditunjukkan oleh penggunaan berbagai moda transportasi menunjang yang mengakses bandara (Bao, 2016).

Penumpang yang datang dari perjalanan menggunakan pesawat udara, yang kemudian dilanjutkan dengan perjalanan dari bandara menuju rumahnya menggunakan moda transportasi darat (kendaraan pribadi, taksi, atau bus bandara). Alih moda transportasi antara moda darat dan pesawat udara atau sebaliknya harus diupayakan dalam arus lalu lintas yang terhubung secara lancar (tidak lama menunggu dan cepat dalam perjalanan), berkapasitas (semua muatan terangkut), tertib dan teratur, serta nyaman dan aman (Adisasmita, 2013).

Definisi akses yang memberikan pelayanan yang optimal adalah pelayanan yang memerlukan perawatan yang berkala untuk kebutuhan penumpang dari titik asal perjalanan hingga pada proses di terminal (Ashford et.al, 2011). Dalam mempersiapkan desain sistem akses, ada tiga bidang pertimbangan utama yang dilakukan (Ashford et all, 2011):

1. Pengumpulan dan proses, jika perlu dari penumpang area tengah kota dan pusat permintaan tinggi di area lainnya.
2. Pergerakan penumpang, kargo, dan layanan lalu lintas ke bandara oleh kendaraan dari luar bandara atau kendaraan di bandara.
3. Distribusi akses lalu lintas dan sirkulasi internal lalu lintas ke terminal.

Melakukan peramalan kondisi yang akan terjadi di masa depan dengan asumsi proporsi persentase pengguna transportasi umum sama seperti kondisi melakukan survei. Tujuannya adalah untuk mencari suatu informasi yang akan digunakan pada perencanaan suatu transportasi yang dilatarbelakangi ukuran kota dan waktu tempuh perjalanan menuju dan dari bandara.

METODOLOGI

Adapun langkah-langkah kegiatan penelitian dalam penelitian ini dilakukan untuk mencari grafik hubungan antara *demand* dengan tingkat kepadatan dan hubungan jarak perjalanan dengan waktu tempuh perjalanan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dimulai dengan melakukan pengamatan terhadap kondisi kota yang akan diteliti yaitu kota Surabaya, Semarang dan kota Yogyakarta. Kondisi jumlah penumpang yang ada saat ini pada Bandara Internasional Juanda, Bandara Internasional Adi Sucipto, dan Bandara Internasional Achmad Yani. Ketiga bandara tersebut berada di kota yang berbeda yang artinya memiliki karakteristik penumpang yang berbeda.
2. Pelaksanaan kedua adalah pengumpulan data penumpang Bandara Ahmad Yani, Bandara Adisucipto, dan Bandara Juanda. Perhitungan data waktu tempuh dapat diketahui melalui survei wawancara (data sekunder). Kemudian membuat grafik hubungan antara waktu tempuh dengan jarak perjalanan.
3. Menghitung kecepatan hitung guna mencari waktu tempuh hitung kemudian dari waktu tempuh hitung dibandingkan dengan waktu tempuh perjalanan

responden sesuai data survei. Dari perbandingan tersebut maka akan mendapat perbedaan waktu tempuh perjalanan.

4. Membuat Peramalan Penumpang pada tahun 2030 dengan menggunakan metode persentase pertumbuhan penumpang

Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan adalah mengidentifikasi distribusi penggunaan moda, menghitung perbedaan waktu tempuh perjalanan menuju bandara dan dilakukan peramalan jumlah penumpang apabila diadakan transportasi massal.

Mengidentifikasi penggunaan moda dengan menggunakan data pada penelitian sebelumnya pada Bandara Internasional Ahmad Yani yang dilakukan oleh Iryanto (2017) yang dilakukan pada jadwal waktu penerbangan terpadat dengan 100 sampel jumlah penumpang. Pada Bandara Internasional Adisucipto penelitian yang dilakukan oleh Firdausi (2015) dengan 150 sampel penumpang. Penelitian yang dilakukan oleh Yulianti (2017) di Bandara Internasional Juanda dengan 720 sampel penumpang.

Teknik yang digunakan adalah Teknik *Revealed Preference* dengan menganalisis pilihan masyarakat berdasarkan kondisi lapangan yang sesungguhnya. Adapun metode pengumpulan data yang digunakan adalah data survei wawancara penumpang pada ketiga bandara tersebut.

Data waktu tempuh perjalanan yang diperoleh dari hasil wawancara pada survei yang dilakukan pada ketiga bandara tersebut. Untuk menganalisis jumlah *demand* terhadap kebutuhan transportasi massal yang melayani bandara perlu dilakukan pengumpulan data dengan mengklasifikasikan setiap penumpang Bandara Internasional Ahmad Yani, Bandara Internasional Adisucipto dan Bandara Internasional Juanda. Kemudian dari data yang sudah di dapat, menghitung persentase penumpang pesawat yang menggunakan transportasi massal yang mengakses ke bandara.

Analisis regresi adalah salah satu analisis yang paling populer dan luas pemakaiannya.

Hampir semua bidang ilmu memerlukan analisis sebab akibat boleh dipastikan mengenal analisis ini. Korelasi dan regresi mempunyai hubungan sangat erat, setiap regresi pasti ada korelasinya tetapi korelasi belum tentu dilanjutkan dengan regresi. Korelasi yang tidak dilanjutkan dengan regresi adalah korelasi antara dua variabel yang tidak mempunyai hubungan sebab akibat atau hubungan fungsional (Sugiyono, 2005).

Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini adalah dengan menyajikan data deskriptif. Setelah data di olah, kemudian data dibandingkan dengan ketiga bandara, karakteristik penumpang pada tiap-tiap bandara. Kemudian data waktu tempuh yang diperoleh dengan hasil wawancara dibandingkan dengan waktu tempuh yang diperoleh dengan menggunakan pengamatan langsung melalui citra satelit Google Earth. Setelah mendapatkan data jumlah penumpang berdasarkan moda yang digunakan, kemudian dilakukan peramalan jumlah penumpang apabila diadakan transportasi massal.

Metode Persentase Pertumbuhan Penumpang

Salah satu cara mengetahui jumlah penumpang pada tahun selanjutnya dapat menggunakan metode persentase pertumbuhan penumpang. Dari angka presentase ini akan diketahui pula angka rata-rata persentase pertumbuhan penumpang Bandara Internasional Juanda yang nantinya dibutuhkan dalam memperhitungkan demand. Adapun rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Persentase pertumbuhan} = \frac{(\text{future} - \text{past})}{(\text{past})} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

Future = Jumlah penumpang tahun ke n

Past = Jumlah penumpang tahun sebelum (n-1)

Kapasitas Moda Transportasi

Kapasitas adalah kemampuan sistem

angkutan umum untuk memindahkan sejumlah penumpang pada suatu jalur pada kondisi tertentu. Kapasitas merupakan karakteristik dari sistem angkutan umum (Vuchic, 1981). Perhitungan kapasitas kendaraan digunakan untuk mengetahui operasional suatu moda transportasi. Berikut ini perhitungan untuk mengetahui kapasitas dari moda transportasi:

1. Headway (Interval Waktu)

Headway adalah selang waktu antara dua kendaraan berurutan yang melalui satu titik pengamatan. (Vuchic, 1981).

$$H = \frac{60 \times Cv \times LF}{P} \quad (3)$$

Keterangan:

H = *Headway* (menit)

Cv = Kapasitas total kendaraan (orang)

LF = *Load factor*

P = Penumpang (orang/jam)

2. Load Factor (LF)

Load factor adalah perbandingan antara jumlah penumpang yang terangkut dengan kapasitas yang tersedia (Vuchic, 1981).

$$LF = \frac{Co}{P} \quad (4)$$

Keterangan:

LF = *load factor*

Co = kapasitas kendaraan (orang/jam)

P = Jumlah penumpang yang terangkut (orang/jam).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini akan menyajikan data deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui proporsi karakteristik responden di tiga bandara tersebut, penyajian data karakteristik kota, penyajian data waktu tempuh menuju bandara setiap responden pada ketiga bandara tersebut, kemudian gambaran moda akses yang digunakan pada ketiga bandara tersebut.

Pada Bandara Ahmad Yani dengan survei wawancara yang dilakukan pada tahun 2017 sebanyak 100 responden. Bandara Adisucipto pada tahun 2015 dengan 150 responden dan Bandara Juanda pada tahun 2017 dengan 720 responden. Dalam penelitian ini, untuk analisis deskriptif dikelompokkan ke dalam

beberapa variabel. Keempat variabel tersebut dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini:

Tabel 1. Karakteristik Penumpang Bandara Ahmad Yani

Variabel	Bandara Ahmad Yani
Jenis Kelamin	Pria : 60%, Wanita : 40%
Tujuan Perjalanan	Kerja/Bisnis 53%, Pendidikan 18%, Pariwisata 13% dan Pribadi 16%.
Jenis Moda	Kendaraan Pribadi 63%, Trans Semarang 6%, Taksi 26%, Kereta Api 5%
Asal Perjalanan	Kab. Banyumas 7%, Kab. Temanggung 1%, Kab. Pekalongan 8%, Kota Semarang 27%, Kab. Pati 25%, Kota Surakarta 3%, Diluar JATENG 29%
Waktu perjalanan menuju bandara	< 25 menit 19%, 25-45 menit 25%, 45-60 menit 16%, >60 menit 40%
Jarak Perjalanan ke Bandara	<10 km 19%, 11-20 km 25%, 21-30 km 12%, >30km 44%

Sumber: data diolah, 2017

Tabel 2. Karakteristik Penumpang Bandara Adisucipto

Variabel	Bandara Adi Sucipto
Jenis Kelamin	Pria : 60%, Wanita : 40%
Tujuan Perjalanan	Kerja 35%, Pendidikan 6%, Pariwisata 15% dan Pribadi 44%.
Jenis Moda	Kendaraan Pribadi 64%, Trans Yogyakarta 17%, Taksi 13%, Kereta Api 5%
Asal Perjalanan	Kab. Bantul 5%, Kab. Gunung kidul 3%, Kab. Kulon Progo 9%, Kab. Sleman 27%, Kota Yogyakarta 43%, Diluar Yogyakarta 14%
waktu perjalanan Menuju Bandara	< 25 menit 3%, 25-45 menit 47%, 45-60 menit 29%, >60 menit 21%
Jarak Perjalanan ke Bandara	<10 km 9%, 11-20 km 49%, 21-30 km 15%, >30km 27%

Sumber: data diolah, 2017

Analisis Kepadatan Penduduk dengan Penumpang Bandara

Kepadatan penduduk suatu daerah berpengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi (Purnamasari, 2015). Pertumbuhan

Tabel 3. Karakteristik Penumpang Bandara Juanda

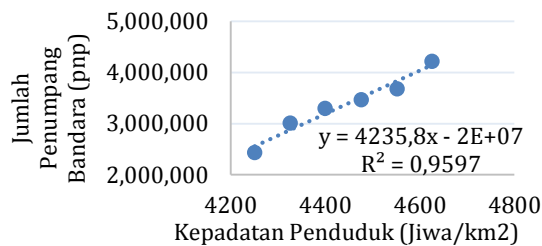
Variabel	Bandara Juanda
Jenis Kelamin	Pria : 72%, Wanita : 28%
Tujuan Perjalanan	Kerja/Bisnis 53%, Pendidikan 9%, Pariwisata 5% dan Pribadi 33%.
Jenis Moda	Kendaraan Pribadi 47%, Bus 20 %, Taksi 21%, Rental 11%
Asal Perjalanan	Luar daerah Surabaya 26%, Kota Surabaya 45%, Kab. Sidoarjo 15%, Kab. Malang 8%, Kab. Gresik 5%, Pulau Madura 2%
waktu perjalanan Menuju Bandara	25-45 menit 54,43%, 45-60 menit 28,79%, >60 menit 16,77%
Jarak Perjalanan ke Bandara	<10 km 4,05%, 11-20 km 63,86%, 21-30 km 26,79%, 31-40 km 4,67%, >41 0,62%

Sumber: data diolah, 2017

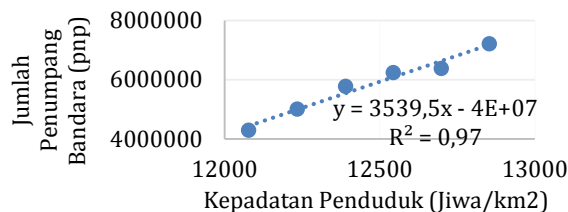
ekonomi berdampak kepada peningkatan penumpang bandara 2 sampai dengan 3 kali dari tingkat pertumbuhan ekonomi (Doganis, 2006; Hanlon, 2007), karena kegiatan perjalanan bisnis yang meningkat pada daerah terkait, sehingga pada akhirnya berkontribusi besar pada peningkatan permintaan kebutuhan akan angkutan udara (Bailey, 2002; Lin et al., 2006). Demikian pula dengan sebaliknya, apabila pertumbuhan ekonomi menurun pada suatu daerah, maka pertumbuhan angkutan udara akan menurun.

Gambaran kepadatan penduduk dan jumlah penumpang pada tahun 2011-2016 dengan memperlihatkan model hubungan kepadatan penduduk dengan jumlah penumpang bandara dengan model matematis linear mempunyai nilai R^2 rata-rata diatas 0,90. Pada gambar 1,2 dan 3 memberikan gambaran kepadatan penduduk kota Semarang dengan nilai R^2 sebesar 0,9597, kepadatan penduduk kota Yogyakarta dengan nilai R^2 sebesar 0,97 dan kepadatan

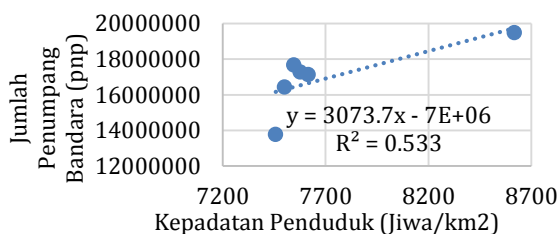
penduduk kota Surabaya 0,533 dengan nilai R^2 sebesar 0,9597 dengan memperlihatkan bahwa hubungan antara kepadatan penduduk dan jumlah penumpang bandara berbanding lurus (linear), semakin tinggi kepadatan penduduk, maka semakin tinggi pula jumlah penumpang bandara.



Gambar 1. Hubungan Kepadatan Penduduk kota Semarang dengan Jumlah Penumpang Bandara Internasional Ahmad Yani
Sumber: BPS tahun 2011-2016, Angkasa Pura tahun 2011-2016



Gambar 2. Hubungan Kepadatan Penduduk kota Yogyakarta dengan Jumlah Penumpang Bandara Internasional Adisucipto
Sumber: BPS tahun 2011-2016, Angkasa Pura tahun 2011-2016



Gambar 3. Hubungan Kepadatan Penduduk kota Surabaya dengan Jumlah Penumpang Bandara Internasional Juanda
Sumber: BPS tahun 2011-2016, Angkasa Pura tahun 2011-2016

Waktu Perjalanan Berdasarkan Jarak Menuju Bandara Ahmad Yani

Moda yang ditinjau dalam penelitian ini adalah moda kendaraan pribadi, taksi dan Bus. Waktu perjalanan dan jarak tempuh ditentukan oleh lintasan atau rute yang dilalui dalam berkendara pada setiap responden menuju bandara. Data yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan variasi jarak tempuh dan waktu tempuh berdasarkan moda masing-masing yang digunakan menuju bandara.

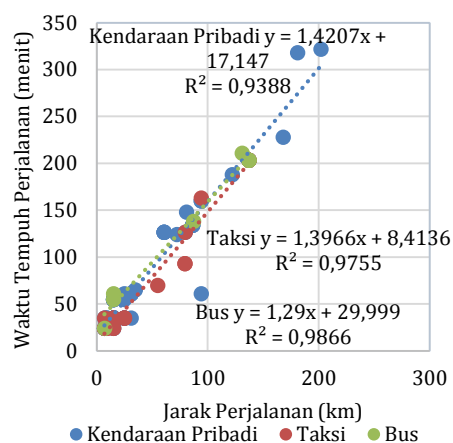
Berikut hasil pengolahan data waktu perjalanan. Pada gambar dapat dilihat bahwa penggunaan kendaraan pribadi di bandara Internasional Achmad Yani adalah bervariasi, kendaraan pribadi yang digunakan menuju bandara untuk jarak terdekat dan terjauh menuju Bandara Achmad Yani.

Dengan persentase penggunaan kendaraan pribadi sebesar 63%, BRT TransSemarang sebesar 6%, taksi sebesar 26%, dan kereta api sebesar 5% dari data responden yang dikumpulkan. Tujuan destinasi kota dengan persentase 53% adalah kerja atau bisnis, pendidikan sebesar 18%, pariwisata sebesar 13%, dan kepentingan pribadi sebesar 16%. Pada gambar menunjukkan bahwa kendaraan pribadi memiliki nilai R^2 rata-rata diatas 0,90. Validasi model yang dihasilkan $Y=1,4207(x) + 17,147$ dan koefisien determinasinya (R^2) sebesar 0,9388. Validasi model yang dihasilkan untuk taksi adalah $Y=1,3966(x) + 8,4136$ dan koefisien determinasinya (R^2) sebesar 0,9755 dan Validasi model yang dihasilkan untuk bus adalah $Y=1,29(x) + 29,99$ dan koefisien determinasinya (R^2) sebesar 0,9866.

Kendaraan pribadi yang digunakan responden menuju bandara untuk jarak terdekat menuju Bandara Adisucipto berasal dari wilayah pusat kota Yogyakarta dengan waktu perjalanan 25-45 menit perjalanan. Dengan perjalanan yang menunjukkan variasi penggunaan pribadi mulai jarak terdekat hingga jarak jauh menuju bandara. Dengan penggunaan taksi dengan jarak tempuh relatif jauh berdasarkan

hasil olahan data responden adalah sama dengan penggunaan bus.

Pada gambar 4 menunjukkan bahwa penggunaan seluruh moda digunakan berdasarkan jarak dan waktu perjalanan. Pada karakteristik tujuan perjalanan di kota Semarang ini mayoritas tujuan perjalanan ke kota Semarang ini adalah bekerja/ bisnis sebesar 53%. Dan rata-rata daerah asal perjalanan berasal dari kota Semarang sebesar 27% dan yang berasal dari Luar kota Semarang sebesar 29%. Dengan rata-rata jarak perjalanan ke bandara adalah sejauh <10 km 19%, 11-20 km 25%, 21-30 km 12%, >30km 44%. Dapat disimpulkan bahwa pada pengguna Bandara Achmad Yani adalah mayoritas luar Kota Semarang dengan persentase 29%.



Gambar 4. Grafik hubungan waktu perjalanan dan jarak perjalanan ke Bandara Achmad Yani

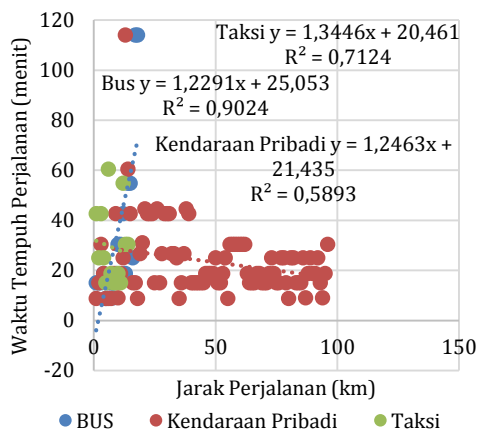
Waktu Perjalanan berdasarkan Jarak Menuju Bandara Adisucipto

Mayoritas asal perjalanan penumpang bandara Internasional Adisucipto adalah Kota Yogyakarta. Dengan persentase sebesar 43% berasal dari Kota Yogyakarta, Kabupaten Bantul sebesar 5%, Kabupaten Gunung Kidul sebesar 3%, Kabupaten Kulon Progo sebesar 9%, Kabupaten Sleman sebesar 27%, Diluar Kota Yogyakarta sebesar 14%. Kota Yogyakarta merupakan salah satu tujuan pariwisata di Indonesia. Dengan persentase tujuan perjalanan pariwisata sebesar 15%.

Pada gambar gambar 5 dapat dilihat bahwa penggunaan kendaraan pribadi lebih bervariasi pada jarak dan waktu perjalanan, sedangkan pada taksi dan bus TransJogja hanya melayani penumpang penerbangan Bandara Adisucipto pada jarak ke bandara yang relatif dekat dengan jarak yang tidak lebih dari 15 km. Rata-rata taksi dan bus TransJogja dipergunakan calon penumpang Bandara Adisucipto yang berasal dari pusat kota yaitu kota Yogyakarta. Dengan persentase penggunaan Kendaraan Pribadi sebesar 64%, Trans Yogyakarta sebesar 17%, Taksi sebesar 13%, dan Kereta Api sebesar 5%.

Dapat dilihat pada gambar 5 bahwa dengan jarak perjalanan yang sama, antara responden berbeda memiliki waktu tempuh perjalanan yang berbeda-beda. Hal ini menunjukkan ketidakpastian waktu tempuh perjalanan menuju bandara. Pada jarak perjalanan 31 km dengan menggunakan kendaraan pribadi, responden memiliki waktu tempuh perjalanan yang berbeda-beda yaitu 35 menit, 50 menit dan 75 menit.

Analisis perhitungan ini berdasarkan data *travel time* dan jarak responden menuju Bandara Adisucipto di tahun 2017. Validasi model pada kendaraan pribadi. Analisis perhitungan peramalan ini berdasarkan data waktu perjalanan dan jarak responden menuju Bandara Adisucipto di tahun 2017. Validasi model kendaraan pribadi yang dihasilkan $Y = 1,2463(x) + 21,435$ dan koefisien determinasinya (R^2) sebesar 0,5893. Validasi model Taksi yang dihasilkan $Y = 1,344(x) + 20,461$ dan koefisien determinasinya (R^2) sebesar 0,7124. Validasi model Bus yang dihasilkan $Y = 1,2291(x) + 25,053$ dan koefisien determinasinya (R^2) sebesar 0,9024. Pada model kendaraan pribadi, konstanta memiliki tanda positif sebesar 21,435. Koefisien regresi variabel sebesar 1,2463 dengan koefisien bernilai positif yang artinya terjadi hubungan positif antara jarak perjalanan dengan waktu tempuh perjalanan, semakin jauh jarak perjalanan, maka semakin bertambah waktu tempuh perjalanan.



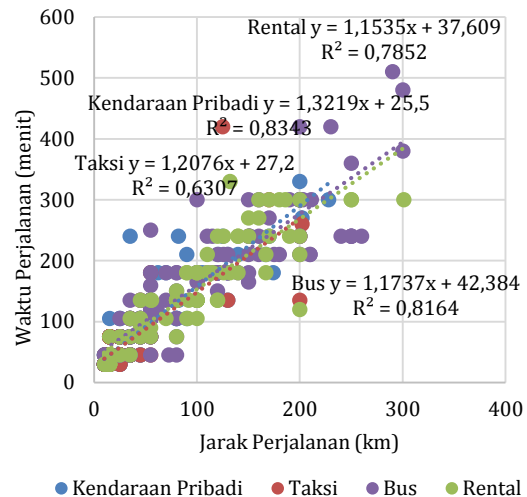
Gambar 5. Grafik Hubungan Waktu Perjalanan dan Jarak Perjalanan ke Bandara Adisucipto

Waktu Perjalanan berdasarkan Jarak Menuju Bandara Juanda

Bandara Juanda yang terletak pada Ir. H. Juanda, Betro, Sedati, Kabupaten Sidoarjo, pada data sekunder didapatkan persentase asal penumpang Bandara Juanda yang berasal dari Kota Surabaya sebesar 45%, Luar daerah Surabaya sebesar 26% Kota Surabaya sebesar 45%, Kab. Sidoarjo sebesar 15%, Kab. Malang sebesar 8%, Kab. Gresik sebesar 5%, Pulau Madura sebesar 2%. Kota Surabaya merupakan kota terbesar ke dua di Indonesia setelah kota Jakarta. Surabaya sebagai kota metropolitan, menjadikan Surabaya sebagai pusat kegiatan ekonomi dan bisnis. Pada data penumpang Bandara Internasional Juanda dengan tujuan perjalanan 53% adalah tujuan untuk bisnis dan kerja.

Pada gambar 6 dapat dilihat bahwa penggunaan kendaraan pribadi lebih bervariasi pada jarak dan waktu perjalanan, sedangkan pada taksi, travel dan bus Damri hanya melayani penumpang penerbangan Bandara Juanda pada jarak ke bandara tidak lebih dari 30 km. Dengan persentase penggunaan kendaraan pribadi sebesar 47%, bus sebesar 20%, taksi sebesar 21%, dan rental sebesar 11%. Validasi model kendaraan pribadi yang dihasilkan $Y = 1,3219(x) + 25,5$ dan koefisien determinasinya (R^2) sebesar 0,8343. Validasi model Taksi yang dihasilkan $Y = 1,2076(x) + 27,2$ dan koefisien determinasinya (R^2) sebesar 0,6307. Validasi model bus yang

dihasilkan $Y = 1,1737(x) + 42,384$ dan koefisien determinasinya (R^2) sebesar 0,8164. Validasi model rental yang dihasilkan $Y = 1,1535(x) + 37,609$ dan koefisien determinasinya (R^2) sebesar 0,7852.



Gambar 6. Grafik hubungan waktu perjalanan dan jarak perjalanan ke Bandara Juanda

Perbandingan Perhitungan Travel time dengan Kondisi Rill

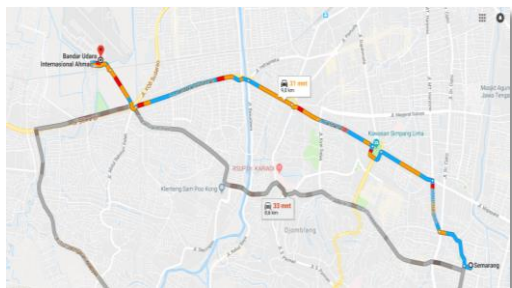
Penentuan kecepatan rencana (V_R), kecepatan yang dipilih untuk mengikat komponen perencanaan geometri jalan dinyatakan dalam kilometer per jam (km/h). Pada penelitian ini, perhitungan waktu tempuh hitung berdasarkan kecepatan rencana yang didapatkan dari perencanaan geometri jalan perkotaan tahun 2004. Untuk kecepatan rencana untuk masing-masing fungsi jalan adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Kecepatan rencana (V_r) sesuai klasifikasi jalan dikawasan perkotaan

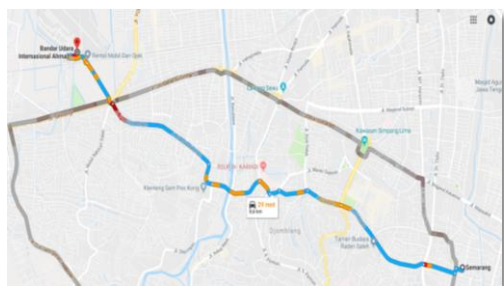
No.	Fungsi Jalan	Kecepatan Rencana, V_r (km/h)
1	Arteri Primer	50-100
2	Kolektor Primer	40-80
3	Arteri Sekunder	50-80
4	Kolektor Sekunder	30-50
5	Lokal Sekunder	30-50

Sumber: SNI Geometri Jalan Perkotaan (2004)

Berikut merupakan gambar rute asal perjalanan menuju Bandara Internasional Ahmad Yani. Rute yang ditinjau dengan 2 rute berbeda mulai dari jalan MT. Haryono dengan melalui jalan Ahmad Yani yang kemudian berakhir pada jalan Bandara Ahmad Yani.



Gambar 7. Rute 1 Jalan Akses Menuju Bandara Ahmad Yani Semarang
Sumber: Citra Satelit Google Earth



Gambar 8. Rute 2 Jalan Akses Menuju Bandara Ahmad Yani Semarang
Sumber: Citra Satelit Google Earth

Pada tabel 5 di jelaskan 2 rute melalui jalan MT. Haryono dan berakhir pada jalan Bandara Ahmad Yani. Berikut merupakan rute menuju Bandara Ahmad Yani.

Tabel 5. Rute asal perjalanan menuju Bandara Internasional Ahmad Yani

No	Rute
1	Jl. MT Haryono
	Jl. Ahmad Yani
	Jl. Simpang Lima
	Jl. Pandanaran
	Jl. MGR Sugiyopanoto
2	Jl. Jenderal Sudirman
	Jl. Bandara Ahmad Yani
	Jl. MT Haryono

No	Rute
	Jl. Sriwijaya
	Jl. Veteran
	Jl. DR Kariadi
	Jl. DR Sutomo
	Jl. Kaligarang
	Jl. Pamularsi Raya
	Jl. Bandara Ahmad Yani

Tabel 6. Perhitungan Analisis Waktu Tempuh Responden dan Waktu Tempuh Hitung pada Ruas Jalan menuju Bandara Internasional Ahmad Yani.

Dimana:

A= Waktu Tempuh Responden (Menit)

B= Jarak (Km)

C = Kecepatan Rata-rata (Km/Jam)

D = Kecepatan Rencana (Km/Jam)

E = Waktu Tempuh Hitung (Menit)

F = Selisih Waktu Tempuh (%)

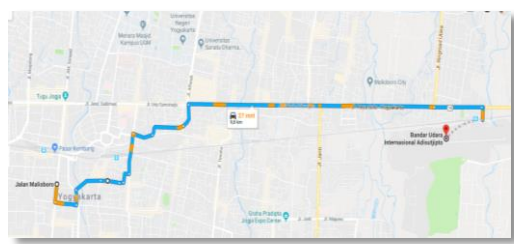
G = Selisih Waktu Tempuh (Menit)

No	Rute	A	B	C	D	E	F	G
1	Jl. MT Haryono							
	Jl. Ahmad Yani							
	Jl. Simpang Lima							
	Jl. Pandanaran	29	9	19	50	11	63%	18
	Jl. MGR Sugiyopanoto							
	Jl. Jenderal Sudirman							
	Jl. Bandara Ahmad Yani							
2	Jl. MT Haryono							
	Jl. Sriwijaya							
	Jl. Veteran							
	Jl. DR Kariadi							
	Jl. DR Sutomo	35	15	26	50	18	49%	17
	Jl. Kaligarang							
	Jl. Pamularsi Raya							
	Jl. Bandara Ahmad Yani							

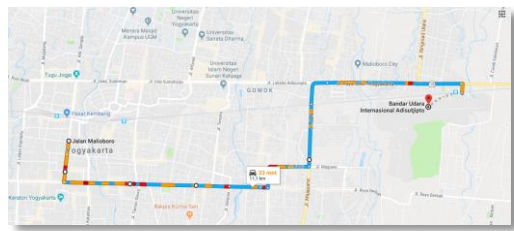
Pada tabel diatas pada rute 1 selisih waktu tempuh hitung yang di dapatkan dari citra satelit *google earth* yaitu 11 menit dan waktu tempuh pada hasil wawancara responden yaitu 29 menit. Selisih waktu tempuh hitung

dengan waktu tempuh responden adalah 63%. Pada rute 2 selisih waktu tempuh responden 35 menit dan waktu tempuh hitung selama 18 menit dengan selisih sebesar 49%.

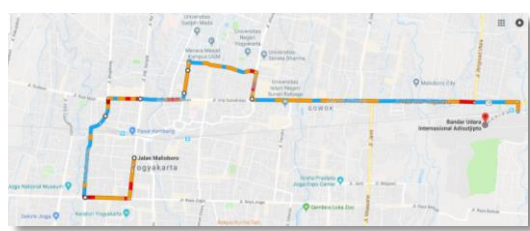
Berikut merupakan gambar rute asal perjalanan menuju Bandara Internasional Adisucipto. Rute yang ditinjau dengan 3 rute, dengan rute 1 jalan akses menuju Bandara Adisucipto melalui jalan Malioboro dan berakhir pada jalan Laksda Adisucipto.



Gambar 9. Rute 1 Jalan Akses Menuju Bandara Adisucipto Yogyakarta
Sumber: Citra Satelit Google Earth



Gambar 10. Rute 2 Jalan Akses Menuju Bandara Adisucipto Yogyakarta
Sumber: Citra Satelit Google Earth



Gambar 11. Rute 3 Jalan Akses Menuju Bandara Adisucipto Yogyakarta
Sumber: Citra Satelit Google Earth

Tabel 7. Rute asal perjalanan menuju Bandara Internasional Adisucipto

No	Rute
1	Jl. Malioboro

No	Rute
2	Jl. Suryatmajan
	Jl. Mataram
	Jl. Mas Suharto
	Jl. Letkol Subadri
	Jl. Kusbini
	Jl. Laksda Adisucipto
	Jl. Malioboro
	Jl. Margo Mulyo
	Jl. Panembahan Senopati
	Jl. Kusuma Negara
3	Jl. Janti
	Jl. Ringroad Timur
	Jl. Laksda Adisucipto
	Jl. Malioboro
	Jl. Margo Mulyo
	Jl. KH. Ahmah Dahlan
	Jl. Letjen Suprpto
	Jl. Tentara Pelajar
	Jl. Dipenogoro
	Jl. Jenderal Sudirman
	Jl. Cikditiro
	Jl. Colombo
	Jl. Affandi
	Jl. Laksda Adisucipto

Pada gambar 9, gambar 10, dan gambar 11 merupakan gambar praktis rute jalan akses menuju Bandara Adisucipto melalui jalan Malioboro dan berakhir pada jalan Laksda Adisucipto, pada rute 1,2 dan 3 dapat dilihat pada tabel 7.

Berikut merupakan perhitungan kecepatan rata-rata yang ada pada data survei dibandingkan dengan kecepatan rencana yang diperoleh dari tabel 4. Berdasarkan data yang sudah diperoleh, waktu perjalanan dibagi menjadi 3 rute berdasarkan waktu tempuh perjalanan menuju Bandara Adisucipto. Pada rata-rata selisih waktu tempuh perjalanan hitung dengan waktu perjalanan hitung ± 20 menit perbedaan perjalanan.

Tabel 8. Perhitungan Analisis Waktu Tempuh Responden dan Waktu Tempuh Hitung pada Ruas Jalan menuju Bandara Internasional Adisucipto.

No	Rute	A	B	C	D	E	F	G
1	Jl. Malioboro							
	Jl. Suryatmajan							
	Jl. Mataram							
	Jl. Mas Suharto	27	10	22	50	12	56%	15
	Jl. Letkol Subadri							
	Jl. Kusbini							
2	Jl. Laksda Adisucipto							
	Jl. Malioboro							
	Jl. Margo Mulyo							
	Jl. Panembahan Senopati							
	Jl. Kusuma Negara	35	15	26	50	18	49%	17
	Jl. Janti							
3	Jl. Ringroad Timur							
	Jl. Laksda Adisucipto							
	Jl. Malioboro							
	Jl. Margo Mulyo							
	Jl. KH. Ahmah Dahlan							
	Jl. Letjen Suprpto							
3	Jl. Tentara Pelajar	55	25	27	50	30	45%	25
	Jl. Dipenogoro							
	Jl. Jenderal Sudirman							
	Jl. Cikditiro							
	Jl. Colombo							
	Jl. Affandi							
	Jl. Laksda Adisucipto							

Dimana:

A= Waktu Tempuh Responden (Menit)

B= Jarak (Km)

C = Kecepatan Rata-rata (Km/Jam)

D = Kecepatan Rencana (Km/Jam)

E = Waktu Tempuh Hitung (Menit)

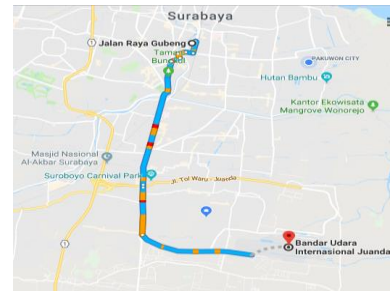
F = Selisih Waktu Tempuh (%)

G = Selisih Waktu Tempuh (Menit)

Pada tabel 8 pada rute 1 selisih waktu tempuh hitung yang di dapatkan dari citra satelit *google earth* yaitu 12 menit dan waktu tempuh pada hasil wawancara responden yaitu 27 menit. Selisih waktu tempuh hitung

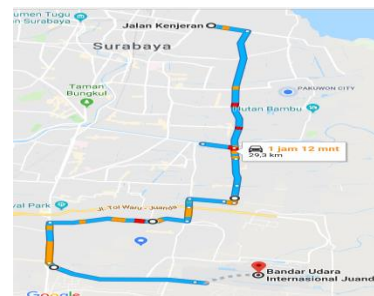
dengan waktu tempuh responden adalah 56%.

Gambar 12 dan seterusnya merupakan hasil citra satelit *google earth* dengan rute 1 jalan akses menuju bandara internasional Juanda melalui jalan Gubeng, rute 2,3 dan 4 melalui jalan perak timur melalui jalan yang berbeda-beda. Rute 5 melalui jalan Kenjeran dan rute 6 melalui jalan raya Lontar.



Gambar 12. Rute 1 Jalan Akses Menuju Bandara Juanda Surabaya

Sumber: Citra Satelit Google Earth



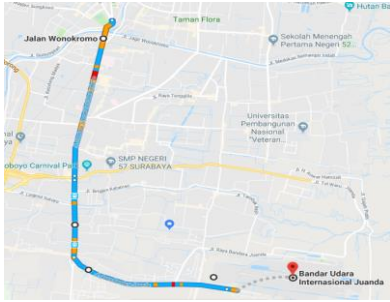
Gambar 13. Rute 2 Jalan Akses Menuju Bandara Juanda Surabaya

Sumber: Citra Satelit Google Earth

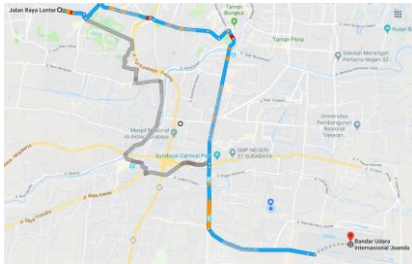


Gambar 14. Rute 3 Jalan Akses Menuju Bandara Juanda Surabaya

Sumber: Citra Satelit Google Earth.



Gambar 15. Rute 4 Jalan Akses Menuju Bandara Juanda Surabaya
Sumber: Citra Satelit Google Earth



Gambar 16. Rute 5 Jalan Akses Menuju Bandara Juanda Surabaya
Sumber: Citra Satelit Google Earth

Pada tabel dibawah dapat dilihat bahwa perbandingan waktu tempuh responden berbeda dengan waktu tempuh perjalanan hitung. Perbedaan waktu tempuh responden pada jalan Wonokromo dengan waktu tempuh perjalanan hitung yang didapat dengan jarak perjalanan dibagi dengan kecepatan rata-rata didapatkan waktu tempuh hitung. Pada jalan Wonokromo perbedaan waktu tempuh hitung dengan waktu tempuh responden sebesar 41 menit lebih lama dari pada waktu tempuh hitung. Dengan rata-rata selisih waktu tempuh pada asal perjalanan responden dikurangi dengan waktu tempuh hitung adalah 27 menit.

Tabel 9. Perhitungan Analisis Waktu Tempuh Responden dan Waktu Tempuh Hitung pada Ruas Jalan menuju Bandara Internasional Juanda.

No	Rute	A	B	C	D	E	F	G
1	Gubeng-Juanda	45	20	27	50	24	47%	21
2	Kalirungkut-Juanda	45	15	20	30	30	33%	15
3	Kenjeran-Juanda	50	25	30	50	30	40%	20
4	Wonokromo-Juanda	60	16	16	50	19	68%	41
5	Wonocolo-Juanda	45	20	27	50	24	47%	21

6	Darmo-Juanda	75	25	20	50	30	60%	45
---	--------------	----	----	----	----	----	-----	----

Dimana:

A= Waktu Tempuh Responden (Menit)

B= Jarak (Km)

C = Kecepatan Rata-rata (Km/Jam)

D = Kecepatan Rencana (Km/Jam)

E = Waktu Tempuh Hitung (Menit)

F = Selisih Waktu Tempuh (%)

G = Selisih Waktu Tempuh (Menit)

Peramalan Jumlah Penumpang

Peramalan atau yang sering disebut *forecasting* adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk memperkirakan apa yang terjadi di masa mendatang berdasarkan kejadian yang sudah terjadi di masa yang lampau. Berikut merupakan Jumlah penumpang di Bandara Internasional Ahmad Yani, Bandara Internasional Adisucipto dan Bandara Internasional Juanda pada tahun 2011-2016.

Tabel 10. Data Jumlah Penumpang Bandara

Data Jumlah Penumpang Bandara			
Tahun	Adisucipto	Achmad Yani	Juanda
2010	3.690.592	2.018.818	12.072.059
2011	4.291.646	2.432.511	13.778.287
2012	4.998.028	3.006.808	16.445.570
2013	5.775.949	3.295.022	17.683.955
2014	6.236.578	3.469.395	17.285.085
2015	6.380.336	3.682.108	17.143.912
2016	7.214.365	4.219.615	19.466.330

(Sumber: PT Angkasa Pura I)

Untuk mengetahui jumlah penumpang ditahun selanjutnya dapat menggunakan metode rata-rata persentase pertumbuhan penumpang. Adapun contoh perhitungan sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil Perhitungan Persentase Pertumbuhan Penumpang

Tahun	Persentase Pertumbuhan Penumpang (SRG)	Persentase Pertumbuhan Penumpang (YOG)	Persentase Pertumbuhan Penumpang (SUB)
2012	24%	16%	19%
2013	10%	16%	8%
2014	5%	8%	-2%

Tahun	Persentase Pertumbuhan Penumpang (SRG)	Persentase Pertumbuhan Penumpang (YOG)	Persentase Pertumbuhan Penumpang (SUB)
2015	6%	2%	-1%
2016	15%	0%	14%

Pada tabel 12 merupakan hasil peramalan menggunakan rata-rata persentase pertumbuhan penumpang.

Tabel 12. Hasil Peramalan Menggunakan Metode Rata-Rata Presentase Pertumbuhan

Tahun	Pertumbuhan Penumpang (SRG)	Pertumbuhan Penumpang (YOG)	Pertumbuhan Penumpang (SUB)
2011	2.432.511	4.291.646	13.778.287
2012	3.006.808	4.998.028	16.445.570
2013	3.295.022	5.775.949	17.683.955
2014	3.469.395	6.236.578	17.285.085
2015	3.682.108	6.380.336	17.143.912
2016	4.219.815	6.380.336	19.483.844
2017	4.711.304	6.906.969	20.881.925
2018	5.260.038	7.477.069	22.380.326
2019	5.872.683	8.094.226	23.986.247
2020	6.556.685	8.762.323	25.707.401
2021	7.320.353	9.485.565	27.552.059
2022	8.172.967	10.268.503	29.529.082
2023	9.124.886	11.116.065	31.647.968
2024	10.187.677	12.033.584	33.918.896
2025	11.374.253	13.026.836	36.352.777
2026	12.699.032	14.102.070	38.961.303
2027	14.178.110	15.266.054	41.757.007
2028	15.829.458	16.526.113	44.753.318
2029	17.673.142	17.890.178	47.964.633
2030	19.731.563	19.366.832	51.406.379

Dengan menggunakan metode rata-rata persentase pertumbuhan penumpang didapatkan hasil penumpang bandara pada tahun 2030 mencapai 20 juta penumpang Bandara Ahmad Yani, dan Bandara Adisucipto. Pada Bandara Juanda mencapai 51 juta penumpang pada tahun 2030.

Analisis Moda Transportasi Massal

Moda transportasi yang digunakan sebagai akses bandara dapat terbagi menjadi

dua tipe yaitu moda transportasi berbasis jalan raya dan moda transportasi berbasis jalan rel. Pada kota Surabaya sendiri hanya terdapat moda transportasi berbasis jalan raya yaitu bus damri yang digunakan sebagai moda akses bandara Juanda – Gresik, berbeda dengan Bandara Ahmad Yani dan Adisucipto walaupun pada bandara tersebut tersedia transportasi berbasis rel yang lokasi stasiunnya berada dekat dengan bandara tetapi belum terkoneksi langsung dengan bandara.

Berdasarkan hasil survei Yulianti (2017) dengan karakteristik penumpang Bandara Internasional Juanda didapatkan hasil bahwa penumpang Bandara Juanda akan cenderung memilih moda yang memiliki ketepatan waktu dan konsistensi waktu tempuh. Dengan hasil wawancara tersebut menunjukkan hampir 100% penumpang menginginkan transportasi yang handal dalam ketepatan waktu sehingga moda yang akan digunakan adalah moda transportasi berbasis jalan rel.

Tabel 13. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Waktu Tempuh

Asal Penumpang	Kereta Bandara	Asal Penumpang	Kereta Bandara
Tegalsari	73,44	Lakarsantri	79,17
Simokerto	25	Bulak	75
Genteng	92,5	Kenjeran	77,5
Bubutan	100	Semampir	90
Gubeng	84,52	Pabean	75
Gunung Anyar	59,38	Cantikan	75
Sukolilo	60,94	Krembangan	81,25
Tambaksari	87,5	Wonokromo	85,71
Mulyorejo	64,77	Wonocolo	64,13
Rungkut	54,35	Wiyung	58,33
Tenggilis	58,33	Karang Pilang	66,67
Mejoyo	58,33	Jambangan	70
Benowo	75	Gayungan	83,93
Pakal	91,67	Dukuh Pakis	57,14
Asem Rowo	75	Sawahan	70,83
Sukomanunggal	80		
Tades	76,79		

Pada perencanaan operasional moda transportasi berbasis rel seperti kereta

Bandara Soekarno Hatta dengan kapasitas 1 rangkaian kereta sebanyak 272 penumpang dengan 6 gerbong kereta. Dengan kapasitas 45 orang per gerbongnya. Berikut merupakan hasil perhitungan asumsi penumpang Bandara Juanda dengan asumsi 7% penumpang menggunakan kereta bandara dari hasil peramalan penumpang pada tahun 2030.

Tabel 14. Hasil Perhitungan Peramalan Penumpang Tahun 2030

Penumpang Kereta Bandara Juanda	
Moda	Penumpang
Kendaraan Pribadi	1.691.270
Bus	755.674
Taksi	755.674
Rental	395.829
Total	3.598.447
Per Hari	9858

Perhitungan Headway

Headway adalah selang waktu antara dua kendaraan berurutan yang melalui satu titik pengamatan. (Vuchic,1981)

$$H = \frac{60 \times Cv \times LF}{P}$$

Keterangan:

H = Headway (menit)

Cv = kapasitas kendaraan (orang)

LF = Load factor

P = Penumpang (orang/jam)

Perhitungan headway:

LF = 1 (semua penumpang diasumsikan dapat terangkut)

Cv = 272 (orang)

P = 519 orang/jam (Jumlah penumpang pada tahun 2030 setelah dibagi jam operasional bandara)

$$H = \frac{60 \times 272 \times 1}{519} = 19,8 \text{ menit} = 19 \text{ menit.}$$

KESIMPULAN

Waktu tempuh ke bandara dan jarak perjalanan ke Bandara Ahmad Yani International dengan mobil pribadi dengan hasil koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9388. menggunakan taksi dengan hasil koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9755,

dengan menggunakan bus dengan hasil koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9866.

Hubungan jarak perjalanan dan waktu tempuh perjalanan pada Bandara Adisucipto dengan validasi model kendaraan pribadi yang dihasilkan (R^2) sebesar 0,5893. Validasi model Taksi yang dihasilkan koefisien determinasinya (R^2) sebesar 0,7124. Validasi model Bus yang dihasilkan koefisien determinasinya (R^2) sebesar 0,9024.

Hubungan antara waktu tempuh ke bandara dan jarak ke bandara Juanda International dengan menggunakan mobil pribadi dengan hasil koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,8343, dengan menggunakan taksi dengan hasil koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,6307, dengan menggunakan bus transjogja dengan koefisien determinasi hasil (R^2) sebesar 0,8164, menggunakan rental dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,7852.

Berdasarkan hasil survei wawancara yang dilakukan Yulianti, (2017) menunjukkan kebutuhan akan transportasi masal berbasis rel. Setelah melakukan peramalan dengan metode persentase pertumbuhan penumpang didapatkan hasil di tahun 2030 sebanyak 51.406.379 penumpang. Dengan kapasitas 272 penumpang per rangkaian kereta dengan headway 19 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmita, S.A.,(2013).Mega city and Mega Airport, Edisi Pertama, Penerbit Graha Ilmu.
- Adzani, Gina (2013). Perencanaan Rute Bus Penumpang Dari Bandara Juanda Menuju Beberapa Kota di Sekitar Surabaya. Jurnal Teknik POMITS vol.1, no.1 1-5.
- Ashford, N.J., (2011). Airport Engineering planning, design, and development of 21st century airports, Fourth Edition, United State of America, John Wiley and Sons, Inc.
- Bailey, E. (2002). Aviation Policy: Past and Present. Soutern Economic Journal, 69(1),12-20.

- Bao, Danwen, et al (2016). Relevance of Airport Accessibility and Airport Competition. *Journal of Air Transport Management* 55 52-60
- Carrion, C., Levinson, D. Value of travel time reliability: A review of current evidence. *Journal of Transportation Research Part A* 720-741
- Caves et al., (1999). *Strategic Airport Planning*, Pergamon, Oxford.
- Doganis, R. (2006). *The Airline Business* (2nd ed). London, England: Routledge.
- Firdausi, M. (2016). Analisis Pengembangan Penggunaan Moda Akses Bandara Internasional Adisutjipto Yogyakarta. *MasterTheses*. Surabaya: ITS.
- Engelson, L et al., (2016). The Cost of Travel Time Variability: Three Measures With Properties. *Journal of Transportation Research Part B* 555-564
- Hanlon, P (2007). *Global Airlines: Competition in a Transnational Industri* (3rd ed.) Oxford, UK: Elsevier.
- Koster, Paul et al., (2011), Travel time variability and airport accessibility. *Journal of Transportation Research Part B* 1545-1559
- Iryanto, Andy., (2017). Analisis Penggunaan Moda Akses Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Semarang. *Undergraduate Theses*. Surabaya: ITS.
- Mishra et al., (2017). Estimation and valuation of travel time reliability for transportation planning applications. Case studies on Transport Policy.
- Yulianti, I. (2017). Analisis Kebutuhan Moda Transportasi Massal Dalam Melayani Penumpang Terminal 3 Bandara Internasional Juanda Dari Kota Surabaya. *Undergraduate Theses*. Surabaya: ITS.
- Yulawati, Eny (2016). Modal share dalam Demand Forecasting di Bandara Internasional Jawa Barat (BIJB) Kerjati Majalengka. *Jurnal Perhubungan Udara*. Warta Ardha, volume 42 No.4.
- Peer, Stefanie, et al, (2012). Prediction of Travel Time Variability for Cost- Benefit Analysis. *Journal of Transportation Research Part A* 79-90
- Purnamasari, D (2015). *Penduduk dan Pertumbuhan Ekonomi: Sebuah Penjelasan Empiris Baru*. Program Sarjana Universitas Diponegoro.
- Roro, Ulfia.S K., (2016), analisa pemanfaatan park and ride trem dan monorel untuk memfasilitasi penumpang pesawat di bandara internasional Juanda, *tesis, Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Tam, Mei-Ling et al (2011). The Impact of Travel Time Reliability and Perceived Service Quality on Airport Ground Access Mode Choice. *Journal of Choice Modelling*, 4(2), pp. 49-69.
- Tamin, OZ., (2008), *Perencanaan, Permodelan dan Rekayasa Transportasi*, Penerbit ITB.
- Tsamboulas, D., A. Evmorfopoulos dan P. Moraiti (2011). *Modeling Airport Employees Commuting Mode Choice*, *Transportation Research Board Annual Meeting of the National Academic*.
- Vuchic, V.R., (1981). *Urban Public Transportation Systems and Technology*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- <https://www.wartaekonomi.co.id/read163820/ini-rute-kereta-bandara-soetta>
- Google Earth, Google maps.