

**ANALISA KAPASITAS TERMINAL PENUMPANG
BANDAR UDARA INTERNASIONAL ADISUTJIPTO YOGYAKARTA**

Widyantara Mahdi¹, Supriadi¹, Fitriady Pahala¹

¹Jurusan Teknik Bangunan dan Landasan, Fakultas Teknik Penerbangan, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: widyantaramahdi02@gmail.com

Abstrak

Peningkatan jumlah pengguna transportasi udara mengakibatkan semakin meningkatnya tuntutan akan kenyamanan dan keamanan suatu bangunan terminal penumpang. Pada tahun 2018 Bandar Udara Internasional Adisutjipto Yogyakarta ini memiliki luas bangunan terminal penumpang domestik sebesar 11.430 m dengan luas ruang tunggu sebesar 2.150 m . Melihat pertumbuhan jumlah penumpang yang terus naik tiap tahunnya dirasa perlu diadakan penelitian tentang tingkat kelayakan dari segi luas bangunan terminal penumpang dan ruang tunggu keberangkatan untuk jangka pendek (5 tahun), menengah (10 tahun), dan panjang (20 tahun). Penelitian dimulai dengan pengumpulan data jumlah penumpang dari tahun 2008 sampai dengan tahun 2018. Dari data tersebut dilakukan prediksi jumlah penumpang tahunan dengan metode statistik persen kenaikan rerata dan diperoleh jumlah penumpang pada tahun 2023 sebesar 11.009.633 penumpang, tahun 2028 sebesar 17.080.017 penumpang, dan tahun 2038 sebesar 41.107.324 penumpang. Selanjutnya, dari grafik Parquette, Ashfod dan Wright diperoleh jumlah penumpang pada jam puncak sebesar 4.404, 6.832, dan 16.443 penumpang yang kemudian dikalikan dengan luas yang disyaratkan untuk tiap penumpang menurut standar Japan International Cooperation Agency (JICA). Perhitungan luas ruang tunggu dilakukan dengan mengasumsi 80 % dari jumlah penumpang pada jam puncak, harus mampu ditampung di ruang tunggu. Dari jumlah tadi diasumsikan sekitar 80 % penumpang duduk dengan disediakan ruang seluas 15 kaki/1,4 m per penumpang, dan 20 % sisanya berdiri dengan ruang seluas 10 kaki /0,93 m per penumpang. Hasil analisis menyebutkan dalam 5 tahun ke depan (tahun 2023) saja luas bangunan terminal penumpang berdasarkan pada standar JICA sudah tidak layak digunakan untuk Terminal penumpang domestik memiliki kapasitas sebesar 2,2 juta penumpang/tahun. Dari hasil analisis pada tahun 2008 dengan jumlah penumpang eksisting sebesar 2.700.744 penumpang, terminal domestik sudah tidak dapat melayani kebutuhan penumpang karena mengalami kekurangan kapasitas sebesar 500.744 penumpang. Sedangkan menurut hasil prediksi menggunakan metode persen kenaikan rerata pada tahun 2023 jumlah penumpang naik menjadi 11.009.633 penumpang, dengan jumlah tersebut terminal kekurangan kapasitas sebesar 8.809.633 penumpang. Untuk ruang tunggu keberangkatan sendiri masih layak digunakan hingga tahun 2014 , selebihnya memerlukan perluasan. Dari hasil prediksi diperoleh kebutuhan luas ruang tunggu keberangkatan untuk 5 tahun kedepan (tahun 2023) 2019 sebesar 3.945,85 m².

Kata Kunci: Bandar Udara Internasional Adisutjipto Yogyakarta , Kapasitas, Terminal Penumpang Domestik.

Abstract

The increase number of air transportation user has resulted in increasing demands for the comfort and security of a passenger terminal building. In 2018 Yogyakarta Adisutjipto International Airport has an area for domestic passenger terminal of 11,430 m with a waiting room area of 2,150 m. Since the growth number of passengers that continue to rise each year it is felt necessary to conduct research on the level of feasibility in terms of passenger terminal building area and departure lounge for short-term (5 years), medium (10 years), and long (20 years). The study with data collection of passenger in 2008 until 2018. From these data an annual number of passengers was predicted using the statistic method of percent increase in average and obtained the number of passengers in 2023 by 11,009,633 passengers, in 2028 by 17,080,017 passengers, and by 2038 by 41,107,324 passengers. Furthermore, from the Parquette, Ashford and Wright charts the number of passengers during peak hours is 4,404, 6,832 and 16,443 passengers which is then multiplied by the area required for each passenger according to the Japan International Cooperation Agency (JICA) standards. Lounge area calculation is done by assuming 80% of the number of passengers during peak hours, must be able to be accommodated in the waiting room. Of this number, it is assumed that around 80% of the passengers are seated with a space of 15 feet / 1.4 m per passenger, and the remaining 20% standing with space of 10 feet / 0.93 m per passenger. The analysis show that in the next 5 years (2023) the passenger terminal building area based on JICA standard is no longer suitable for use in order to domestic passenger terminals with a capacity of 2.2 million passengers / year. From the results of the analysis in 2008 with the number of existing passengers of 2,700,744 passengers, the domestic terminal was unable to serve the need of passengers due to under capacity of 500,744 passengers. While according to the prediction results using the percent increase in the average method in 2023 the number of passengers rise to 11,009,633 passengers, with the number of terminal lack capacity by 8,809,633 passengers. For departure lounges themselves are still suitable for use until 2014, the rest require to expansion. From the prediction results, it is obtained that the necessary for departure lounge area for the next 5 years (2023) in 2019 is 3,945.85 m².

Keywords: *Yogyakarta Adisutjipto International Airport, Capacity, Passenger Domesic Terminal.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Bandar Udara Internasional Adisutjipto Yogyakarta merupakan salah satu bandar udara di Indonesia yang memiliki letak strategis. Jarak tempuh antara bandar udara menuju pusat Kota Yogyakarta hanya berjarak 9 km. Bandar udara ini memiliki 2 Terminal sekaligus yakni Terminal A (lama) dan tambahan Terminal B (baru). Ditinjau dari segi tampilan bangunan, Terminal A memiliki kesan sederhana namun tetap memperlihatkan keunikan dan ciri khas berkat tambahan

ornamen dan hiasan dengan nuansa adat budaya jawa yang kental, Terminal A ini melayani penerbangan domestik. Sedangkan untuk Terminal B memiliki tampilan dengan nuansa yang lebih modern, terminal ini baru dioperasikan pada tanggal 17 Agustus 2015, terminal ini melayani penerbangan internasional.

Jumlah penumpang di Bandar Udara Adisutjipto mengalami peningkatan setiap tahunnya. Selama 5 tahun terakhir, setidaknya terjadi lonjakan lebih dari 2 juta penumpang. Di tahun 2014, jumlah penumpang berada di angka 6,2 juta penumpang dan pada tahun

2018 naik secara signifikan menjadi 9,4 juta penumpang.

Solusi jangka pendek yang diambil oleh pihak operator bandar udara untuk mengurangi lonjakan penumpang adalah pemanfaatan lahan secara optimal dengan melaksanakan perluasan, sesuai dengan lahan yang tersedia. Perluasan difokuskan pada bagian terminal seperti ruang tunggu keberangkatan. Selain itu, dengan mempercepat proses pembangunan New Yogyakarta International Airport. Dengan begitu lonjakan penumpang dapat dipindahkan secara bertahap ke bandar udara baru tersebut.

Dari gambaran permasalahan yang diuraikan, maka diadakan penelitian tentang evaluasi kapasitas Terminal penumpang Bandar Udara Internasional Adisutjipto Yogyakarta. Dari perhitungan yang akan dilakukan didapatkan prediksi jumlah pertumbuhan penumpang tahunan. Dengan begitu pihak operator bandar udara dapat mengantisipasi lonjakan penumpang dengan mengoptimalkan kebutuhan luas terminal termasuk kebutuhan luas ruang tunggu keberangkatan.

Berkaitan dengan latar belakang diatas, maka dalam penelitian kali ini disusun dengan judul,

**“ANALISA KAPASITAS TERMINAL
PENUMPANG BANDAR UDARA
ADISUTJIPTO INTERNASIONAL
YOGYAKARTA”**

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah seperti yang dijelaskan dilakukan prediksi kenaikan penumpang dalam 20 tahun kedepan, kebutuhan luas terminal domestik menggunakan metode *JICA*, dan kebutuhan luas ruang tunggu keberangkatan terminal domestik berdasarkan metode Horonjeff dan Mc.Kelvey.

Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas dan untuk menghindari penafsiran yang luas dalam pembahasan masalah, maka dibatasi masalah hanya pada evaluasi dan perhitungan kebutuhan luas terminal penumpang dan luas ruang tunggu keberangkatan.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diantaranya, evaluasi kelayakan terminal domestik eksisting dari segi luas, prediksi pertumbuhan penumpang dalam 20 tahun kedepan, mengetahui cara perhitungan kebutuhan luas terminal domestik sesuai standar *JICA*, dan perhitungan kebutuhan luas ruang tunggu keberangkatan terminal domestik menggunakan metode Horonjeff dan Mc. Kelvey.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kebutuhan luas terminal dan ruang tunggu keberangkatan yang dibutuhkan untuk menampung penumpang dalam waktu 20 tahun kedepan.

METODE

Tahap Survey Lapangan

Untuk mengetahui aspek-aspek penting yang melatar belakangi timbulnya gagasan perencanaan saluran drainase.

Metode Pengumpulan Data

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang langsung didapatkan melalui observasi maupun survei di lapangan. Adapun data primer yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah situasi bangunan fisik bandar udara yang sudah ada dan kondisi fasilitas penunjang bandar udara.

b. Data Sekunder

Data sekunder berbentuk data historis jumlah penumpang dalam kurun waktu 2008-2018.

Data bersumber dari pihak Airport Operation Section Landside & Environment. Untuk data layout dan informasi lain mengenai Terminal seperti penumpang jam puncak, bersumber dari pihak Terminal Landside & Environment Section PT. Angkasa Pura I (Persero) Cabang Yogyakarta.

Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Langkah selanjutnya adalah prediksi jumlah penumpang yang ada di Bandar Udara Internasional Adisutjipto Yogyakarta sampai tahun 2038, disertai dengan perhitungan kebutuhan luas terminal dan luas ruang tunggu keberangkatan sesuai prediksi selama 20 tahun.

Metode Perhitungan

a. Metode Kenaikan Rerata

Metode yang digunakan sebagai berikut:

1. Prediksi jumlah penumpang tahunan, pada perhitungan ini cukup sederhana sehingga mudah dalam mendapatkan prediksi jumlah penumpang tahunan.
2. Menganalisa jumlah penumpang kumulatif baik yang datang maupun yang berangkat yang tercatat di bandar udara sesuai dengan ketersediaan data di bandar udara tersebut.

b. Metode Hennes dan Ekse

Metode yang digunakan sebagai berikut:

1. Jumlah penumpang puncak diestimasi sebesar 0,04% dari jumlah penumpang tahunan. Hal ini juga diperkuat dengan pendapat Parquette, Ashford dan Wright tentang *Transportation Engineering, Planning and Design*. Bahwa adanya hubungan antara jumlah penumpang tahunan dan jumlah penumpang pada jam puncak.

c. Metode Japan International Cooperation Agency

Metode yang digunakan sebagai berikut:

1. Luas bangunan terminal penumpang didapat dengan mengkalikan jumlah penumpang jam pucak rencana dengan konstanta luas lantai yang ada sesuai standar dari JICA.
- d. Metode Horonjeff dan Mc. Kelvey
1. Menjelaskan bahwa ruang tunggu keberangkatan harus dapat menampung sekitar 80 % dari jumlah penumpang rencana pada jam puncak yang akan naik ke pesawat. Dengan uraian 80 % dari jumlah tersebut disediakan tempat duduk seluas 15 kaki² dan 20% berdiri dengan ruang seluas 10 kaki².

Bagan Alur Penelitian



Gambar 1. Flow chart metodologi penelitian

PEMBAHASAN DAN HASIL

Data jumlah pertumbuhan penumpang yang digunakan adalah data pertumbuhan penumpang tahun 2008 – 2018.

Metode Kenaikan Rerata

Berdasarkan data dengan metode persen kenaikan rerata akan didapat besar

pertumbuhan rerata dari data jumlah penumpang tahun-tahun sebelumnya yang dianggap bahwa rata-rata tersebut merupakan rata-rata kenaikan jumlah penumpang antara tahun 2008 hingga tahun 2018. Angka rata-rata pertumbuhan tersebut digunakan untuk mendapatkan jumlah penumpang tahun rencana.

$$\text{Persamaan Kenaikan Rerata} = \frac{a + b + c + d + e + \dots + y}{(n - 1)}$$

Prediksi Jumlah Penumpang Tahunan

Tabel 1 Hasil Prediksi Jumlah Persen Kenaikan Rerata

No	TH	JUMLAH PENUMPANG TAHUNAN	LAJU TUMBUH
1	2008	2.700.744	0,00
2	2009	3.179.480	17,73
3	2010	3.488.554	9,72
4	2011	4.082.826	17,03
5	2012	4.785.903	17,22
6	2013	5.462.677	14,14
7	2014	5.878.797	7,62
8	2015	5.789.365	- 1,52
9	2016	6.031.637	4,18
10	2017	6.410.668	6,28
11	2018	6.959.212	8,56
Rata-rata Laju Pertumbuhan			9,18

Metode Hennes dan Ekse & JICA Perhitungan Jumlah Penumpang Jam Puncak & Kebutuhan Luas Terminal Penumpang

Perhitungan kebutuhan luas terminal penumpang didasarkan pada perhitungan standar JICA. Data yang paling menentukan adalah data jumlah penumpang tahunan rencana dan data jumlah penumpang pada jam puncak rencana. Jumlah penumpang pada jam puncak tersebut dikalikan dengan nilai konstanta luas lantai yang dibutuhkan untuk

tiap penumpang, maka didapat luas bangunan terminal yang dibutuhkan.

Berdasarkan rujukan sekunder (Hennes dan Ekse dalam Armigia, 2008), jumlah penumpang pada jam puncak rencana (a) adalah sebesar 0,04 % dari jumlah penumpang tahunan rencana (b).

$$a = b \times 0,0004$$

Tabel 2 Hasil Perhitungan Jumlah penumpang jam puncak hingga tahun 2038

No	TH	JUMLAH PREDIKSI PENUMPANG METODE RERATA	JUMLAH PENUMPANG JAM PUNCAK
1	2019	7.748.194	3.099
2	2020	8.459.478	3.384
3	2021	9.236.059	3.694
4	2022	10.083.929	4.034
5	2023	11.009.633	4.404
6	2024	12.020.318	4.808
7	2025	13.123.783	5.250
8	2026	14.328.546	5.731
9	2027	15.643.907	6.258
10	2028	17.080.017	6.832
11	2029	18.647.963	7.459
12	2030	20.359.846	8.144
13	2031	22.228.880	8.892
14	2032	24.269.491	9.708
15	2033	26.497.430	10.599
16	2034	28.929.894	11.572
17	2035	31.585.659	12.634
18	2036	34.485.222	13.794
19	2037	37.650.966	15.060
20	2038	41.107.324	16.443

$$a = b \times c$$

Keterangan :

a = Luas Bangunan Terminal Penumpang

b = Jumlah Penumpang Pada Jam Puncak (Prediksi 0,04%)

c = 15 m² (nilai f pada konstanta luas lantai)

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019
 ISSN : 2548-8090

Tabel 3 Hasil Perhitungan Kebutuhan Luas Terminal

No	TH	JUMLAH PENUMPANG JAM PUNCAK	LUAS BANGUNAN TERMINAL (m ²)
1	2019	3.099	46.489
2	2020	3.384	50.757
3	2021	3.694	55.416
4	2022	4.034	60.504
5	2023	4.404	66.058
6	2024	4.808	72.122
7	2025	5.250	78.743
8	2026	5.731	85.971
9	2027	6.258	93.863
10	2028	6.832	102.480
11	2029	7.459	111.888
12	2030	8.144	122.159
13	2031	8.892	133.373
14	2032	9.708	145.617
15	2033	10.599	158.985
16	2034	11.572	173.579
17	2035	12.634	189.514
18	2036	13.794	206.911
19	2037	15.060	225.906
20	2038	16.443	246.644

PENUTUP

Kesimpulan

Setelah melakukan perhitungan dan analisis kapasitas terminal penumpang di Bandar Udara Internasional Adisutjipto Yogyakarta sebagaimana yang telah dijelaskan pada bab-bab sebelumnya, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Bandar Udara Adisutjipto Yogyakarta sudah tidak layak digunakan untuk melayani kebutuhan pengguna jasa transportasi udara, khususnya penumpang domestik. Sangat diperlukan perluasan agar dapat menampung penumpang domestik baik yang datang maupun berangkat melalui bandar udara ini. Untuk prediksi jangka

pendek 5 tahun kedepan (tahun 2023), diprediksi jumlah penumpang akan mencapai 11.009.633 orang dengan jumlah penumpang pada jam puncak mencapai 4.404 orang. Sehingga kebutuhan luas terminal penumpang domestik sebesar 66.058 m². Untuk dapat melayani kebutuhan penumpang sesuai dengan kapasitas terminal, maka diperlukan perluasan bangunan terminal penumpang tambahan sebesar 55.627,56 m².

2. Untuk prediksi tingkat pertumbuhan penumpang dalam 20 tahun kedepan, Bandar Udara Internasional Adisutjipto Yogyakarta mengalami peningkatan sebesar 490,69 % dari jumlah penumpang tahunan eksisting yang ada. Untuk jumlah penumpang eksisting pada tahun 2018 sebesar 6.959.212 penumpang/tahun, sedangkan prediksi dalam 20 tahun kedepan jumlah penumpang mengalami peningkatan, jumlahnya diprediksi sebesar 41.107.324 penumpang/tahun.
3. Kebutuhan luas terminal domestik Bandar Udara Internasional Adisutjipto Yogyakarta menurut perhitungan sesuai standar JICA didapatkan sebagai berikut, untuk prediksi jangka pendek 5 tahun (2023) membutuhkan luasan sebesar 66.058 m². Untuk jangka menengah tahun 2028 (10 tahun kedepan) kebutuhan luasan sebesar 102.408 m², sedangkan untuk jangka panjang tahun 2038 (20 tahun kedepan) kebutuhan luasan sebesar 246,644 m².
4. Menurut perhitungan sesuai dengan metode Horonjeff dan Mc. Kelvey ruang tunggu keberangkatan yang tersedia pada Bandar Udara Internasional Adisutjipto Yogyakarta sudah tidak memenuhi standar dari segi luasan yang disediakan dengan jumlah penumpang tahun 2023 (jangka pendek) diprediksi jumlah penumpang pada jam puncak sebanyak 4.404 orang dan luas

ruang tunggu keberangkatan yang dibutuhkan seluas 3.945,85 m². Perlu diadakan perluasan sebesar 1.795,85 m². Hasil perhitungan untuk jangka menengah mengatakan kebutuhan luas ruang tunggu yang diperlukan pada tahun 2028 adalah sebesar 6.121,48 m² dengan jumlah penumpang pada jam puncak sebanyak 4.372 orang. Sedangkan luas ruang tunggu yang tersedia hanya seluas 2.150 m yang berarti memerlukan tambahan luasan seluas 3.971,48 m. Sedangkan dalam jangka panjang tahun 2038 (20 tahun kedepan) kebutuhan luas ruang tunggu diprediksi sebesar 14.732,87 m, perlu diadakan tambahan perluasan sebesar 12.582,87 m.

Saran

Saran yang dapat diberikan untuk perencanaan ini sebagai berikut:

1. Bangunan terminal penumpang domestik Bandar Udara Internasional Adisutjipto saat ini sudah tidak memenuhi standar bila ditinjau dari segi luas bangunan terminal penumpang. Perlu dilaksanakan perencanaan ke depan untuk mengembangkan bangunan terminal penumpang. Pengembangan bisa dilaksanakan dengan penataan ulang Pengoptimalan lahan dilakukan dengan cara merelokasi/alihfungsi gedung/ruangan lain dalam area terminal domestik yang memungkinkan untuk dilaksanakan pemindahan lokasi. Dengan begitu diharapkan kedepan akan dapat melayani penumpang yang datang maupun yang berangkat melalui terminal ini dengan baik.
2. Perencanaan pembangunan Bandar Udara baru yang lokasinya disesuaikan dengan KKOP, ketersediaan lahan yang luas, memiliki letak yang strategis dan terkoneksi dengan bandar udara lama. Sehingga kedepan diharapkan bandar udara ini dapat melaksanakan pengembangan/perluasan secara berkelanjutan sesuai dengan prediksi jumlah pertumbuhan penumpang yang ada. Untuk dapat terhubung dengan bandara lama dapat dilaksanakan dengan memmbangun jalur akses kereta api dan stasiun bandara, shuttle bus bandara atau transportasi umum. Hal ini bertujuan untuk memudahkan penumpang pengguna jasa transportasi udara. Dengan begitu masyarakat pengguna jasa penerbangan dapat lebih nyaman dan aman menggunakan moda transportasi udara.
3. Untuk prediksi pertumbuhan jumlah penumpang metode kenaikan rata-rata tidak bisa dijadikan acuan untuk mendapatkan jumlah penumpang kenaikan secara nyata, diperlukan juga Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan data pendukung lain untuk lebih detail melakukan prediksi pertumbuhan penumpang. Perlu dilaksanakan penelitian menggunakan metode perhitungan lain yang lebih baik dan lebih teliti untuk memprediksi pertumbuhan jumlah penumpang, kebutuhan luas terminal, dan kebutuhan luas ruang tunggu keberangkatan sesuai prediksi yang diinginkan. Penggunaan penelitian dengan metode lain juga sebagai bahan pembanding dengan penelitian metode lain yang pernah dilaksanakan perhitungan. Sehingga diharapkan hasil yang diperoleh mendekati kondisi /fakta sebenarnya yang terjadi dilapangan.
4. Dalam 5 tahun kedepan penggunaan teknologi Self Check In harus segera diterapkan, hal ini bertujuan untuk memangkas ruang check in area yang dapat dialih fungsikan menjadi ruang tunggu keberangkatan. Mengingat juga status Bandar Udara Internasional Adisutjipto Yogyakarta adalah Internasional. Sehingga bandar udara ini patut menjadi

acuan/cerminan bahwa bandar udara di Indonesia selalu mengikuti perkembangan teknologi penerbangan yang ada di dunia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Adisutjipto, Bandara Paling "Crowded" dengan Kapasitas Terbatas.* (27 Januari, 2018). <https://ekonomi.kompas.com/read/2018/01/27/124943526/Adisutjipto.Crowded>.
- [2] Armigia, R. 2008. Analisa Kapasitas Terminal Penumpang Bandar Udara Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang. Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- [3] Ferry, H. 1992. Peramalan Lalu Lintas Angkutan Udara. Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- [4] Horonjeff, R. Planning and Design of Airport. Mc. Graw Hill. New York. dalam Armigia, 2008.
- [5] Japan International Cooperation Agency (JICA), Civil Aviation Bureau, Ministry of Transport Japan. dalam Armigia, 2008.
- [6] Makridakis, S., Wheelwright, S.C., and Mc. Gee, V, E. 1999. Metode dan Aplikasi Peramalan. Erlangga, Jakarta.
- [7] Nugroho, G, P. 2007. Perancangan Sisi Darat (Landside) Bandar Udara Liku Paloh Kabupaten Sambas Kalimantan Barat. Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- [8] Parquette, R, J., Ashford, N, J., and Wright, P, H. Transportation Engineering, Planning and Design. John Wiley and Sons Inc dalam Armigia, 2008.
- [9] Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara, Nomor SKEP/347/XII1999 tentang Bangunan Operasi.
- [10] Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 178 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Pengguna Jasa Bandar Udara.
- [11] Progres Pembangunan Bandara Yogya Baru 19 Persen. (14 Desember, 2018). Dari <https://republika.co.id/berita/ekonomi/korporasi/pjqcwy368/progres-pembangunan>.
- [12] SNI 03-7046-2004. 2004. Terminal Penumpang Bandar Udara. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- [13] Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.CV
- [14] Terjemahan Marlok, Edward K, 1984, Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi, By Johan K. Hainim, Erlangga, Jakarta.