

PENDEKATAN SIMULASI UNTUK MENGOPTIMALKAN *PARKING STAND* DI BANDARA ADISUTJIPTO YOGYAKARTA

Riani Nurdin

Jurusan Teknik Industri
Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto
Jl. Janti Blok R Lanud Adisutjipto Yogyakarta
rianinurdin@gmail.com

Abstrak

Simulasi merupakan bagian dari pemodelan sistem, simulasi dirancang untuk menyederhanakan suatu sistem untuk membantu pemecahan masalah yang berhubungan dengan sistem. Dengan model ini aktivitas penggunaan Apron dan Parking Stand akan dibangun ke dalam model yang lebih sederhana.

Dikarenakan Jadwal kedatangan dan keberangkatan pesawat udara yang dialokasikan untuk pergerakan pesawat udara pada Bandara Adisutjipto terkadang tidak sesuai, menyebabkan masalah pada ketersediaan Apron dan Parking Stand.

Dari hasil running simulasi terhadap proses keberangkatan dan kedatangan pada Bandara Adisutjipto terlihat bahwa penggunaan parking stand dapat dikatakan belum optimal dikarenakan dari 6 parking stand yang tersedia hanya digunakan 4 parking stand. Dari 4 parking stand yang digunakan itupun utilitas atau penggunaannya masih tergolong rendah yaitu Parking stand 1 dengan utilitas 33.92%, Parking stand 2 dengan utilitas 46.93%, Parking stand 3 dengan utilitas 39.64%, Parking stand 4 dengan utilitas 18.93%.

Kata Kunci : Parking Stand, Simulasi, Optimal.

Abstract

A simulation is a part of system modeling. It is designed to simplify a system to support solving particular problems related to the system. Using this model, the activity of using an apron and parking stand will be built into the simpler model.

Due to the arrival and departure flight schedules allocated to Adisutjipto Airport operation are sometimes inappropriate, these conditions appear a number of problems in the availability of apron and parking stand.

The result of simulation running toward the arrival and departure process in Adisutjipto Airport showed that the use of parking stand was not totally optimal. It was due to from the six parking stands, only four parking stands were operated. Furthermore, the four operated parking stands had low utility with 33.92% utility of Parking Stand 1, 46.93% utility of Parking Stand 2, 39.64% utility of Parking Stand 3, and 18.93% utility of Parking Stand 4.

Keywords: parking stand, simulation, optimal.

1. Latar Belakang Masalah

Transportasi udara merupakan salah satu jenis transportasi yang berkembang pesat di Indonesia. Perkembangannya dapat dilihat dari jumlah permintaan pelayanan yang semakin

meningkat dari tahun ke tahun. Dari data BPS Yogyakarta permintaan penerbangan melalui Bandara Adisutjipto menunjukkan peningkatan dari tahun 2007 jumlah penumpang 1.268.843, tahun 2008 jumlah penumpang 1.321.061 tahun 2009 jumlah penumpang 1.556.003, tahun 2010 jumlah penumpang 1.709.827, dan tahun 2011 jumlah penumpang 2.010.662. Peningkatan ini mengakibatkan penawaran pelayanan dari berbagai maskapai penerbangan turut meningkat.

Bandar udara sebagai pintu gerbang suatu daerah, yang menghubungkan satu daerah dengan daerah. Sehingga banyak aktivitas yang dilakukan dalam bandar udara, penggunaan landing, parking dan take off pesawat, aktivitas bongkar muat barang, aktivitas perpindahan penumpang, pusat bisnis, dan areal parkir. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia nomor 1 tahun 2009 tentang penerbangan, bandar udara adalah lapangan terbang yang dipergunakan untuk mendarat dan lepas landas pesawat udara, naik turun penumpang, bongkar muat kargo atau pos, serta dilengkapi dengan fasilitas keselamatan penerbangan, dan sebagai tempat perpindahan antar moda transportasi.

Bandar udara Adisutjipto memiliki 2 terminal penumpang yang masing-masing dibagi menjadi 2 yaitu terminal untuk pelayanan penerbangan VIP/VVIP dan terminal pelayanan penerbangan internasional dan domestik. Daya tampung parking stand mampu menampung 8 pesawat udara berbadan besar. Saat ini terdapat 9 jenis Airlines yang masih beroperasi yaitu, Garuda Indonesia, Lion Air, Citilink Indonesia, Sriwijaya Air, Batik Air, Wings Air, Mandala Air, Air Asia, dan Malaysia Airlines.

Jadwal kedatangan dan keberangkatan pesawat udara yang dialokasikan untuk pergerakan pesawat udara terkadang tidak sesuai. Hal ini disebabkan karena keterlambatan kedatangan pesawat dari bandara atau penerbangan sebelumnya. Sehingga, menimbulkan masalah jika pesawat udara datang secara bersamaan atau datang dengan waktu yang berdekatan, menyebabkan kepadatan pesawat udara di *Apron*. Kepadatan ini juga mengakibatkan pesawat lain yang akan mendarat harus antri dan berputar di atas bandara.

Ketersediaan apron dan parking stand mempengaruhi lalu lintas pesawat di bandara Adisutjipto. Aktivitas penggunaan *Apron* dan *Parking Stand* dapat dilihat dengan pendekatan pemodelan sistem. Mulai dari kedatangan atau keberangkatan pesawat pertama sampai kedatangan dan keberangkatan pesawat terakhir. Pemodelan sistem digunakan untuk menggambarkan aktivitas pergerakan pesawat mulai dari datang sampai berangkat kembali. Sehingga aktivitas tersebut dapat dideskripsikan dalam model simulasi untuk menilai penggunaan *Apron* dan *Parking Stand* yang optimal.

2. Kajian Pustaka

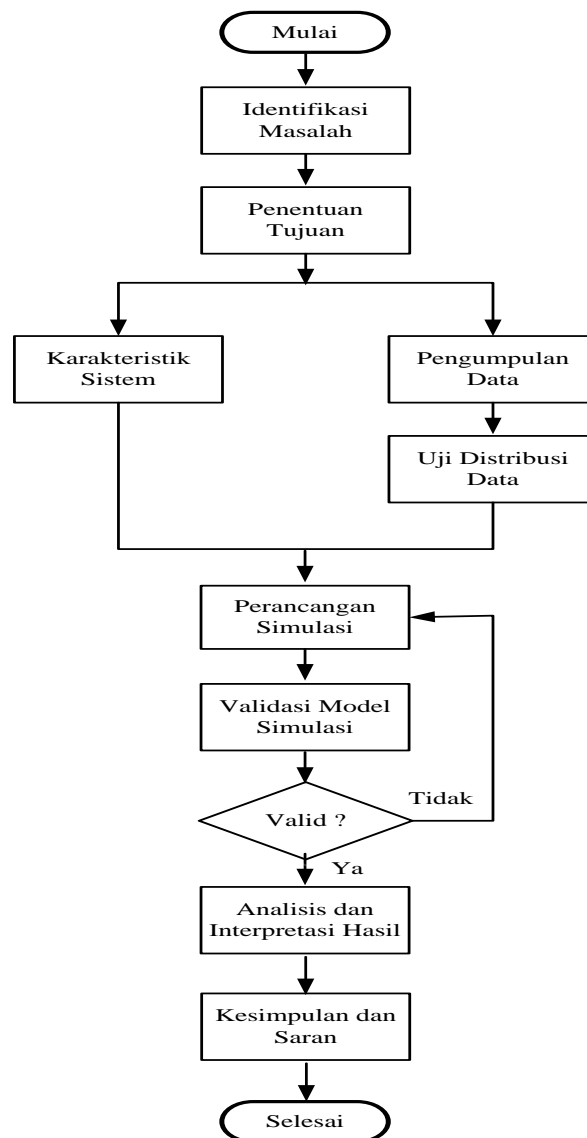
Monika Anastasya Talanila (2013), “Analisis Slot Time Terhadap Jumlah Pergerakan Pesawat Udara di Apron Baru Bandar Udara Internasional Pattimura – Ambon”. Penelitian ini membahas tentang pergerakan pesawat udara di *apron* baru pada tahun 2011 sampai dengan tahun 2012 dengan rata-rata *ground time* setiap maskapai, *Slot Time* yang dialokasikan untuk pergerakan pesawat dengan *flight schedule* dan *slot time* masing-masing maskapai yang beroperasi dan mensimulasikan pergerakan pesawat udara dengan menggunakan promodel.

Afsah Novita Sari (2011), “Model Sistem Antrian Pesawat Terbang Di Bandara Internasional Adisutjipto Yogyakarta”. Banyaknya pesawat terbang yang aktif di Bandara Internasional Adisutjipto Yogyakarta dan ditambah dengan adanya pesawat latihan TNI AU menyebabkan antrian pesawat terbang yang akan mendarat maupun tinggal landas. Permasalahan antrian pesawat terbang di Bandara Adisutjipto Yogyakarta akan dianalisis dengan menggunakan teori antrian. Rata-rata kedatangan pesawat terbang yang akan mendarat maupun tinggal landas sama yaitu 17 pesawat terbang per 10 jam. Rata-rata waktu

pelayanan pesawat terbang yang mendarat dan akan tinggal landas masing-masing sebesar 4.3679 dan 5.7098 menit per pesawat terbang. Berdasarkan analisis model antrian untuk pesawat terbang menunjukkan bahwa sistem antrian di Bandara Internasional Adisutjipto Yogyakarta sudah cukup baik.

Harzon Wisudawardana (2002), “Analisis Slot Time untuk mengoptimalkan parking Stand di Bandar Udara Juanda Surabaya”. Penelitian ini membahas tentang rata-rata ground time yang ada di Bandar Udara Juanda Surabaya dengan mencari rata-rata ground time masing-masing tipe pesawat udara kemudian analisis rata-rata ground time untuk mendapatkan slot time dan selanjutnya slot time diuji dengan metode uji anova satu jalur untuk membuktikan signifikansinya dan uji t- pasangan untuk populasi saling tergantung untuk membedakan perbedaan slot time.

3. Metodologi Penelitian

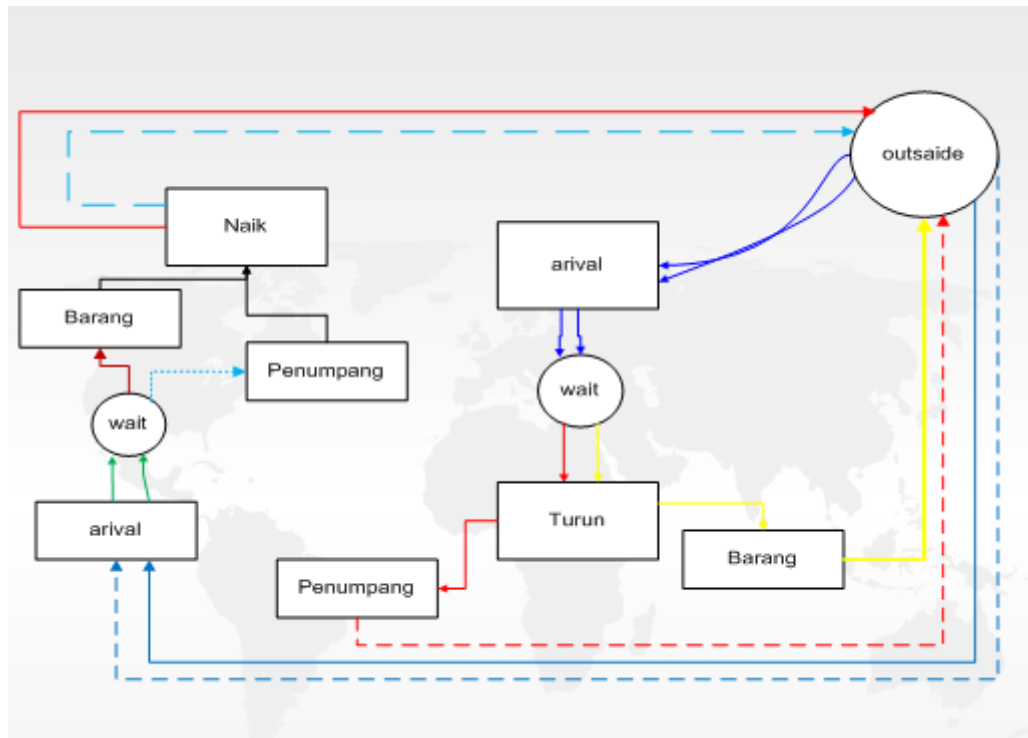


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Activity Cycle Diagram (ACD)

Activity Cycle Diagram / ACD adalah salah satu cara yang dipakai untuk memodelkan interaksi dari suatu *entity* pada sistem dengan struktur antrian yang cukup besar dan dominan. *Activity Cycle Diagram* dilengkapi dengan gambar gambar yang mampu mendeskripsikan interaksi-interaksi antara entity dan mampu menggambarkan kondisi sistem dari tiap *entity*, selain itu ACD mampu menunjukkan *logic* / cara kerja dari suatu sistem. *Activity Cycle Diagram* (ACD) pada proses *landing* dan *take off*.



Gambar 2. Activity Cycle Diagram (ACD)

4.2 Uji Distribusi

Model yang dibangun pada penelitian ini adalah model dengan sifat distribusi *general* oleh karena itu perlu dilakukan uji distribusi untuk membuktikan bahwa model yang dibuat terbukti dapat digunakan untuk setiap distribusi, uji distribusi pada penelitian untuk waktu kegiatan *take off* dan *landing* pada software ProModel.

Tabel.1. Hasil Uji Distribusi Kegiatan Waktu Landing dan Take Off

No	Kegiatan	Sifat Distribusi
1	Landing	<i>Triangular</i>
2	Penumpang Turun	<i>Lognormal</i>
3	Barang Turun	<i>Triangular</i>
4	Penumpang Naik	<i>Triangular</i>
5	Barang Naik	<i>Triangular</i>
6	Take Off	<i>Triangular</i>

4.3 Validasi Model Simulasi

Dari model simulasi yang dibangun hipotesa awalnya adalah bahwa hasil model tersebut tidak berbeda dengan sistem nyata. Dengan bantuan paired t-test akan dibuktikan bahwa hipotesa awal adalah benar, perhitungan paired t-test menggunakan program Excel 2007.

Hasil running simulasi selama 3 jam dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan Tabel 2 yang merupakan perbandingan Jumlah Kedatangan dan Keberangkatan Pesawat antara riil sistem dengan hasil simulasi akan dilakukan uji paired t-test



Gambar 3. Hasil Akhir Running Simulasi

Tabel 2. Perbandingan Jumlah Kedatangan dan Keberangkatan Pesawat antara riil sistem dengan hasil simulasi.

Waktu Penerbangan	Keterangan	Riil Sistem	Simulasi Sistem
06.00-09.00	Kedatangan	22	21
	Keberangkatan	16	19
09.00-12.00	Kedatangan	16	21
	Keberangkatan	20	19
12.00-15.00	Kedatangan	22	21
	Keberangkatan	20	19
15.00-18.00	Kedatangan	22	21
	Keberangkatan	21	19
18.00-21.00	Kedatangan	24	21
	Keberangkatan	16	19

Tabel 3 hasil perhitungan paired t-test dengan program Excel 2007. Dengan hipotesa sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 - \mu_0 = 0$$

$$H_1 : \mu_1 - \mu_0 \neq 0$$

$$\alpha = 0.05$$

Tabel 3. t-Test: Paired Two Sample for Means

	Variable 1	Variable 2
Mean	19.9	20
Variance	8.544444444	1.111111111
Observations	10	10
Pearson Correlation	0.46879199	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	9	
t Stat	-0.121566135	
P(T<=t) one-tail	0.452956812	
t Critical one-tail	1.833112923	
P(T<=t) two-tail	0.905913624	
t Critical two-tail	2.262157158	

P-value dari uji-t berpasangan adalah 0.905913624 (Tabel 3), yaitu lebih besar dari 0.05. Dengan demikian, kesimpulan statistika yang kita ambil adalah **tidak menolak H_0** . Hal ini berarti bahwa jumlah kedatangan dan keberangkatan pesawat sistem riil dan simulasi tidak berbeda secara signifikan. Dengan demikian, model yang dibangun terbukti efektif untuk mengetahui tingkat optimalisasi penggunaan *parking stand* di bandara Adisutjipto Yogyakarta.

4.4 Analisa Hasil Simulasi

Berdasarkan running selama 3 jam didapatkan utilitas penggunaan parking stand sebagai berikut :

The screenshot shows a software window titled 'bandara adisutjipto coba 3.idb - Output Viewer 3DR - [Report for bandara adisutjipto coba 3]'. The main content is a table titled 'Locations for bandara adisutjipto coba 3' with the following data:

Name	Scheduled Time (MIN)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (MIN)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization
Bandara	180.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Run way	180.00	999999...	21.00	2.15	0.25	2.00	0.00	7.09
Parking.1	180.00	1.00	18.00	3.39	0.34	1.00	0.00	33.92
Parking.2	180.00	1.00	12.00	7.04	0.47	1.00	0.00	46.93
Parking.3	180.00	1.00	9.00	7.93	0.40	1.00	1.00	39.64
Parking.4	180.00	1.00	3.00	11.36	0.19	1.00	0.00	18.93
Parking.5	180.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Parking.6	180.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Parking	1080.00	6.00	42.00	5.98	0.23	4.00	1.00	23.24
Asal	180.00	1.00	40.00	0.99	0.22	1.00	0.00	22.00
Asal 1	180.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Asal 2	180.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Asal 3	180.00	1.00	22.00	4.73	0.58	1.00	1.00	57.79
Loc1	180.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Loc2	180.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Loc3	180.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Gambar. 4. Statistical Hasil Simulasi Bandara Adisutjipto

Dari hasil running simulasi terhadap proses keberangkatan dan kedatangan pada bandara adisutjipto terlihat bahwa penggunaan *parking stand* dapat dikatakan belum optimal dikarenakan dari 6 *parking stand* yang tersedia hanya digunakan 4 *parking stand*. Dari 4 *parking stand* yang digunakan itupun utilitas atau penggunaannya masih tergolong rendah yaitu *Parking stand* 1 dengan utilitas 33.92%, *Parking stand* 2 dengan utilitas 46.93%, *Parking stand* 3 dengan utilitas 39.64%, *Parking stand* 4 dengan utilitas 18.93%.

Bandara Adisutjipto termasuk bandara ramai di Indonesia, tetapi dikarenakan adanya permasalahan keterbatasan kapasitas *runway* dan panjang *runway*, adanya *natural obstacle* (gunung dan bukit), *Runway Strip* kurang dari yang disyaratkan, *Taxiway* kurang mendukung pergerakan pesawat, dan Penggunaan bersama kegiatan komersial dan militer menyebabkan tidak bisa optimalnya pelayanan terhadap penumpang yang menyebabkan ketersediaan fasilitas *parking stand* juga tidak dapat dioptimalkan penggunaannya.

5. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Simulasi dari proses kedatangan dan keberangkatan pesawat pada bandara Adisutjipto Yogyakarta telah berhasil dibuat, sehingga dapat digunakan untuk menganalisa aktivitas penggunaan *apron* dan *parking stand* pada bandara tersebut.
2. Dari hasil running simulasi terhadap proses keberangkatan dan kedatangan pada Bandara Adisutjipto terlihat bahwa penggunaan *parking stand* dapat dikatakan belum optimal dikarenakan dari 6 *parking stand* yang tersedia hanya digunakan 4 *parking stand*. Dari 4 *parking stand* yang digunakan itupun utilitas atau penggunaannya masih tergolong rendah yaitu *Parking stand* 1 dengan utilitas 33.92%, *Parking stand* 2 dengan utilitas 46.93%, *Parking stand* 3 dengan utilitas 39.64%, *Parking stand* 4 dengan utilitas 18.93%..

Daftar Pustaka

- [1] Afsah Novita Sari, 2011, *Model Sistem Antrian Pesawat Terbang di Bandara Internasional Adisutjipto Yogyakarta*, Gamatika Vol. II No. 1.
- [2] Arifin, M., 2009, *Simulasi Sistem Industri*, Yogyakarta, Graha Ilmu.
- [3] Banks, J., Carson, J.S., dan Nelson B.L., 1996, *Discrete Event System Simulation*, 2nd Ed., New Jersey, Prentice-Hall, Upper Saddle River.
- [4] Buffa, E.S. dan Sarin, R.K., 1998, *Manajemen Operasi*, Jakarta, Binarupa Aksara.
- [5] Buzacott, J.A., dan Shantikumar, J.G., 1993, *Stochastic Models of Manufacturing Systems*, New Jersey, Prentice-Hall International Editions.
- [6] Harzon Wisudawardana, 2002, *Analisis Slot Time Untuk Mengoptimalkan Parking Stand di Bandar Udara Juanda Surabaya*, Skripsi.
- [7] Law, A.M. dan Kelton, W.D., 2000, *Simulation Modeling and Analysis* 3rd Ed., New York, McGraw-Hill.
- [8] Monika Anastasya Talanila, 2013, *Analisis Slot Time Terhadap Jumlah Pergerakan Pesawat Udara di Apron Baru Bandar Udara Internasional Pattimura-Ambon*, Skripsi, STTA.
- [9] ProModel Corporation, User's Guide ProModel Version 5.0 Manufacturing Simulation Software.
- [10] Walpole, R.E., Myers, R.H., 1985, *Probability and statistics for engineers and scientists*, 3rd Ed, Macmillian Publishing Company, New York, London.