

MODEL TRANSPORT DEMAND BANDAR UDARA SYAMSUDIN NOOR BANJARMASIN

Ginanjari Priadikusumah¹

¹ Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRAK

Bandar Udara Syamsudin Noor, yang fungsinya telah berubah menjadi Bandar Udara Pusat Penyebaran sejak tahun 2007, pasti akan mengalami penambahan pergerakan pesawat, pergerakan penumpang dan barang. Sehingga untuk menyediakan prasarana dan sarana yang sesuai dengan kebutuhan tersebut, perlu diadakannya prediksi tentang kebutuhan yang akan terjadi.

Kebutuhan penumpang angkutan udara adalah fungsi dari peubah bebas, dimana pada umumnya kandidat peubah bebas tersebut adalah karakteristik pada kegiatan penduduk yang tercermin dalam bentuk penggunaan lahan dan karakteristik demografi dan sosio-ekonomi penduduk.

Dengan menggunakan dasar daerah pelayanan disekitar bandar udara serta menggunakan faktor demografi dan sosio-ekonomi di daerah pelayanan dibuat suatu model bangkitan perjalanan dari bandar udara Syamsudin Noor.

Rumus pemodelan berdasarkan formulasi terbaik untuk keberangkatan penumpang adalah: $Y = 28626,596 + 5,861.X_1 + 215,232.X_2$ dengan nilai $R^2 = 0,890$, variabel yang menentukan Wisatawan Mancanegara (X_1) dan Tenaga Kerja Industri (X_2). Formulasi untuk kedatangan penumpang: $Y = 29371,093 + 6,346.X_1 + 201,443.X_2$ dengan nilai $R^2 = 0,891$, variabel yang menentukan Wisatawan Mancanegara (X_1) dan Tenaga Kerja Industri (X_2).

Dari model transport demand yang diperoleh tersebut digunakan sebagai dasar prediksi jumlah penumpang udara domestik di Bandar Udara Syamsudin Noor Banjarmasin.

Kata kunci: pergerakan, peubah bebas, model transport demand.

1 PENDAHULUAN

Bandar Udara Syamsudin Noor – Banjarmasin yang berlokasi di Desa Landasan Ulin Timur dan Desa Guntung Payung, Kecamatan Landasan Ulin, Kota Banjarbaru, berjarak lebih kurang 25 km dari Kota Banjarmasin, Propinsi Kalimantan Selatan. Bandar Udara Syamsudin Noor merupakan salah satu Bandar udara yang dikelola PT. (Persero) Angkasa Pura I, terletak pada sistem koordinat 030 260 230 LS dan 1140 450 100 BT, dengan Nomor Landasan Pacu 10 – 28. Kemampuan maksimum Bandar Udara Syamsudin Noor adalah untuk melayani jenis pesawat Boeing 767-300ER (Banjarmasin-Batam-Jeddah).

Sejak tahun 2007, fungsi Bandar Udara Syamsudin Noor berubah menjadi

Bandar Udara Pusat Penyebaran. Jenis fasilitas pada eksisting 2005, Landas Pacu (2.500x45) m², luas total Taxiway 18.335 m², luas total Apron 80.142 m², dan Parkir kendaraan 9.650 m². Total penumpang Jam Puncak 853 orang dan total pesawat Jam Puncak 8 buah. Untuk rute penerbangan eksisting yaitu Banjarmasin ke: Jakarta, Yogyakarta, Surabaya, Kota Baru, Balikpapan, Puruk Cahu, Palangkaraya, Sampit dan Batam-Jeddah. Rute penerbangan rencana yaitu ke: Kuala Lumpur, Singapura, Denpasar dan Makasar.

Kebutuhan angkutan udara akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, angkatan kerja, kenaikan taraf hidup dan meningkatnya pertumbuhan ekonomi dari suatu wilayah. Sebagai bandar udara yang telah melayani Embarkasi Haji sejak tahun 2004, jumlah penumpang jemaah haji asal Kalimantan Selatan mengalami tingkat pertumbuhan rerata naik sebesar 19%,

Correspondence: Ginanjari Priadikusumah
Email: ginanjari.p@gmail.com

hal ini menunjukkan adanya penambahan jumlah pergerakan pesawat, pergerakan penumpang dan barang di Bandar Udara Syamsudin Noor. Dari keadaan tersebut, permasalahan yang sering ditemukan adalah tidak cukupnya prasarana dan sarana untuk memberikan pelayanan angkutan udara yang lebih baik.

Dalam usaha meningkatkan kinerja transportasi udara, maka perlu dilakukan prediksi kebutuhan permintaan (*demand*) angkutan udara pada saat mendatang. Dengan menggunakan data sekunder penumpang (naik-turun) yang diperoleh dihubungkan dengan parameter-parameter sosioekonomi yang dapat mempengaruhi jumlah permintaan angkutan tersebut dapat dibuat suatu pola bangkitan dan pola tarikan perjalanan angkutan penerbangan. Dari bangkitan dan tarikan perjalanan, dapat diprediksi distribusi perjalanan yang berguna untuk perencanaan sistem transportasi diwaktu yang akan datang.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan Kandidat Variabel Bebas, untuk mendapatkan parameter (koefisien dan konstanta) penentu perjalanan penumpang domestik, serta membuat dan menentukan model bangkitan perjalanan penumpang domestik dari Bandar Udara Syamsudin Noor

2 METODE PENELITIAN

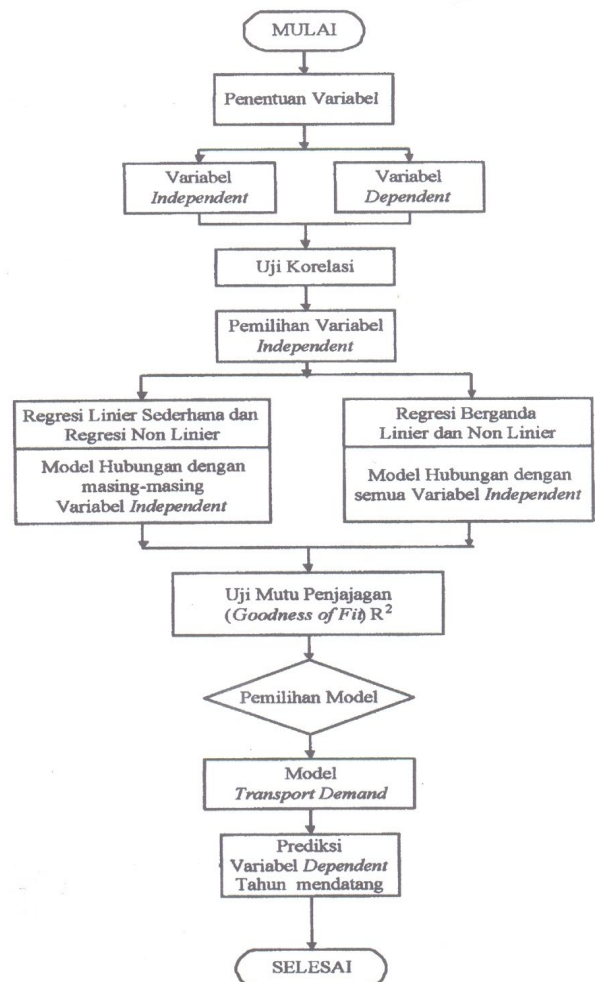
Dalam melakukan penelitian guna mendapatkan model transport demand bandar udara ini menggunakan data sekunder, yaitu data yang telah ada pada instansi terkait. Kemudian dilakukan pengujian statistik untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan mempunyai keterkaitan dengan permasalahan. Dari data yang mempunyai hubungan keterkaitan sebagai variabel pada model demand penumpang domestik pada bandar udara dilakukan pemilihan model yang mendekati kenyataan.

Pada dasarnya penyelesaian pembuatan model prediksi penumpang pesawat udara di bandar udara adalah:

1. Setelah ditentukan variabel-variabel independent yang akan diperkirakan mempunyai pengaruh terhadap prediksi

penumpang maka dibuat pengujian apakah ada hubungan linier antara variabel dependent dengan semua variabel independent

2. Membuat matrik korelasi untuk mengetahui hubungan antara variabel independent dengan variabel dependent, secara statistik dengan menggunakan koefisien korelasi (r)
3. Membuat model hubungan masing-masing variabel independent dengan variabel dependent dengan menggunakan analisa regresi linier sederhana dan regresi non linier
4. Membuat model hubungan semua variabel independent yang mungkin dengan variabel dependent dengan menggunakan analisa regresi linier berganda
5. Memilih bentuk model yang paling cocok dengan melakukan pengujian mutu penjajagan (*goodness of fit*), yaitu dengan perhitungan koefisien determinasi (R^2), tes signifikansi T-test dan F-test.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pemodelan

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Model Regresi Terpilih

Dari hasil kombinasi persamaan yang di dapat, yaitu pada Tabel 1 dan Tabel 2 dipilih satu buah persamaan yang dipandang mewakili transport demand penumpang pesawat terbang domestik di Bandar Udara Syamsuddin Noor Banjarmasin. Kriteria pemilihan model persamaan yang dipandang dapat mewakili adalah dengan cara sebagai berikut:

- 1) Dipilih berdasar nilai dari koefisien determinasi (R^2), karena dengan nilai ini maka dapat dilihat seberapa besar variasi variabel tak bebas dapat diwakili oleh persamaan regresi tersebut.
- 2) Koefisiensi persamaan variabel bebas harus mempunyai besaran nilai yang logis. Dalam pengertian misalnya suatu variabel bebas harus bernilai positif, karena apabila mempunyai nilai negatif mengandung pengertian yang secara logis tidak dapat diterima. Karena sekecil apapun pertambahan nilai variabel bebas tersebut tentu akan memperbesar variabel tak bebas dan tidak sebaliknya justru akan mengurangi.
- 3) Nilai masing-masing koefisien persamaan tidak terlalu mencolok perbedaan besarnya, karena apabila salah satu nilai koefisien persamaan relatif besar dari lainnya maka dapat diartikan bahwa sebenarnya ada faktor penentu lain yang tidak dapat dimodel oleh variabel bebas tersebut.
- 4) Nilai F hitung, dimana dengan nilai F pada suatu tingkat kepercayaan tertentu dapat dilihat seberapa besar variasi persamaan garis regresi tersebut dapat diwakili oleh variabel bebas yang membentuknya.
- 5) Nilai t hitung, dimana dengan nilai t tersebut dapat dilihat seberapa besar pengaruh koefisien persamaan variabel bebas mempengaruhi persamaan garis regresi tersebut.
- 6) Melihat prosentase penyimpangan dari nilai variabel tak bebas hasil regresi

terhadap dengan nilai variabel tak bebas hasil pengamatan. Prosentase penyimpangan semakin kecil berarti bahwa ketepatan model regresi tersebut semakin baik.

- 7) Menganalisa apakah variabel bebas yang menjadi penentu dalam persamaan garis regresi terpilih secara logika dapat diterima.

Tabel 1. Kombinasi Persamaan Variabel Bebas – Keberangkatan

No.	Persamaan Regresi Model	R^2	F hitung	t hitung
1	$Y = -850845,3 + 0,714 \cdot \text{Pend} + 0,874 \cdot \text{Wisman} - 0,166 \cdot \text{PMA}$	0,902	73,625	-8,477/12,007/ 0,228/-7,428
2	$Y = -101617,9 + 14,436 \cdot \text{MHS} - 3,243 \cdot \text{Wisman} + 1,533 \cdot \text{Wisnus} - 0,217 \cdot \text{PMA}$	0,738	16,180	-0,963/2,663/ -0,471/4,138/- 5,499
3	$Y = 23139,897 + 0,295 \cdot \text{MHS} + 5,998 \cdot \text{Wisman} + 214,769 \cdot \text{TKI}$	0,890	64,812	0,341/0,092/1, 461/ 13,065
4	$Y = 73268,932 - 4,776 \cdot \text{MHS} - 2,956 \cdot \text{Wisman} + 0,305 \cdot \text{N.Ekspor}$	0,886	62,159	1,046/-1,406/ -0,679/12,791
5	$Y = -114614,6 + 22,633 \cdot \text{MHS} + 5,116 \cdot \text{Wisman} - 0,241 \cdot \text{PMA}$	0,543	9,491	- 0,840/3,469/0, 601/ -4,772
6	$Y = -224532,8 + 324,783 \cdot \text{Dosen} + 4,388 \cdot \text{Wisman} - 0,156 \cdot \text{PMA}$	0,587	11,374	- 1,546/3,989/0, 548/ -3,363
7	$Y = 115974,88 - 9,038 \cdot \text{Wisman} + 1,894 \cdot \text{Wisnus} - 0,182 \cdot \text{PMA}$	0,657	15,322	1,551/- 1,236/4,904/ -4,365
8	$Y = 28626,596 + 5,861 \cdot \text{Wisman} + 215,232 \cdot \text{TKI}$	0,890	101,228	0,889/1,562/1 4,030
9	$Y = 82371,757 - 3,289 \cdot \text{Wisman} + 4,419 \cdot \text{HHotel} - 0,118 \cdot \text{PMA}$	0,865	51,420	1,772/- 0,733/9,920/ -4,358
10	$Y = -12680,907 - 0,404 \cdot \text{Wisman} + 0,291 \cdot \text{N.Ekspor}$	0,877	88,781	-0,364/-0,100/ 13,136
11	$Y = 28191,196 + 5,872 \cdot \text{Wisman} - 0,132 \cdot \text{PMA} + 0,017 \cdot \text{PDRB}_{\text{migas}}$	0,901	73,061	0,677/1,508/- 5,773/ 11,958
12	$Y = 26023,565 + 5,944 \cdot \text{Wisman} - 0,129 \cdot \text{PMA} + 0,018 \cdot \text{PDRB}_{\text{non migas}}$	0,903	74,526	0,630/1,540/- 5,698/ 12,084
13	$Y = 353226,26 + 1,447 \cdot \text{Wisnus} - 959,453 \cdot \text{P.Ind} - 0,197 \cdot \text{PMA}$	0,743	23,163	3,349/4,188/- 3,180/ -5,537
14	$Y = 74085,945 + 216,832 \cdot \text{TKI} + 7,064 \cdot \text{P.Ind}$	0,879	91,118	1,285/12,547/ 0,035
15	$Y = -9914,558 - 19,753 \cdot \text{P.Ind} + 0,290 \cdot \text{N.Ekspor}$	0,877	88,779	-0,160/- 0,098/12,382
16	$Y = 635099,96 - 1363,468 \cdot \text{P.Ind} - 0,223 \cdot \text{PMA}$	0,556	15,632	6,068/-3,700/- 4,953
17	$Y = 53338,224 + 4,409 \cdot \text{HHotel} - 0,111 \cdot \text{PMA}$	0,862	78,313	2,214/9,995/- 4,387
18	$Y = -15730,329 + 0,290 \cdot \text{N.Ekspor}$	0,877	184,580	-0,944/13,586
19	$Y = 83172,861 - 0,141 \cdot \text{PMA} + 0,017 \cdot \text{PDRB}_{\text{non migas}}$	0,893	104,853	4,452/- 6,506/11,679
20	$Y = 84593,041 - 0,144 \cdot \text{PMA} + 0,017 \cdot \text{PDRB}_{\text{migas}}$	0,892	103,196	4,516/- 6,580/11,581

Tabel 2. Kombinasi Persamaan Variabel Bebas – Kedatangan

No.	Persamaan Regresi Model	R ²	F hitung	t hitung
1	Y=-771584,3+0,656.Pend +1,29.Wisman- 0,161.PMA	0,904	75,625	-8,292/11,927/ 0,363/-7,808
2	Y=-78684,747+13,217.MHS- 2,45.Wisman +1,393.Wisnus- 0,209.PMA	0,737	16,137	-0,794/2,596/ -0,379/4,001/- 5,628
3	Y= 38884,265- 0,511.MHS+6,109.Wisman +202,245.TKI	0,891	65,374	0,612/- 0,171/1,592/ 13,162
4	Y= 86732,799+5,34.MHS- 2,376.Wisman +0,288.N.Ekspor	0,892	65,958	1,355/-1,720/ -0,598/13,222
5	Y=-90489,644+20,663.MHS +5,142.Wisman- 0,230.PMA	0,554	9,953	- 0,716/3,419/0, 653/ -4,926
6	Y=-186902,3+293,94.Dosen +4,429.Wisman- 0,153.PMA	0,592	11,609	- 1,380/3,871/0, 593/ -3537
7	Y= 120536,53-7,756.Wisman +1,723.Wisnus- 0,176.PMA	0,660	15,552	1,726/- 1,136/4,777/ -4,535
8	Y= 29371,093+6,346.Wisman +201,443.TKI	0,891	102,007	0,975/1,809/14 ,041
9	Y= 88453,815+2,538.Wisman +4,055.HHotel- 0,117.PMA	0,865	51,369	2,027/- 0,602/9,697/ -4,635
10	Y=-9365,385+0,478.Wisman +0,272.N.Ekspor	0,878	90,379	-0,289/0,127/ 13,214
11	Y=-39304,981+5,850.Wisman -0,130.PMA +0,016.PDRB migas	0,897	69,512	0,984/1,566/- 5,961/ 11,406
12	Y=37271,609+5,918.Wisman -0,128.PMA +0,016.PDRB non migas	0,899	70,975	0,940/1,598/- 5,894/ 11,533
13	Y= 330858,78+1,331. Wisnus-844,369.P.Ind- 0,190.PMA	0,737	22,440	3,304/4,059/- 2,948/ -5,629
14	Y=55642,788+205,782.TKI+ 89,190.P.Ind	0,878	89,647	1,021/12,599/0 ,470
15	Y=-25221,324+66,099.P.Ind +0,276.N.Ekspor	0,879	90,821	- 0,438/0,351/1 2,683
16	Y= 590267,24- 1216,184.P.Ind-0,214.PMA	0,557	15,700	6,017/-3,521/- 5,072
17	Y=66049,475+4,407.HHotel- 0,113.PMA	0,863	78,883	2,931/9,808/- 4,742
18	Y=-5760,147+0,273.N.Espor	0,878	187,850	-0,371/13,706
19	Y= 94168,640-0,140.PMA +0,016.PDRB non migas	0,888	99,028	5,237/- 6,709/11,086
20	Y= 95498,656-0,142.PMA +0,015.PDRB migas	0,886	97,389	5,295/- 6,774/10,988

3.2. Analisa Hasil Persamaan Regresi Bangkitan Perjalanan

Dengan berdasarkan kriteria pemilihan, maka persamaan model regresi terpilih adalah:

Keberangkatan = 28626,596 + 5,861 . Wisatawan Mancanegara + 215,232. Tenaga Kerja Industri

Persamaan ini mempunyai nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,890 berarti perubahan pada X dapat menjelaskan perubahan pada Y sebesar 89,0 %, sisanya 11,0 % dijelaskan oleh faktor lain selain X.

Tabel ANOVA memaparkan uji kelinieran, dimana Sig.(0,000) < 5%. Jadi model linier antara variabel bebas dan variabel tak bebas signifikan. Terbaca nilai F hitung = 101,228 sementara F tabel dengan taraf nyata sebesar 5% adalah F 2, 25, 0,05 = 3,38. Karena F hitung > F tabel, artinya ada hubungan linier pada model regresi linier berganda antara variabel bebas dan variabel tak bebas.

Tabel Coefficients memaparkan nilai konstanta a dan nilai koefisien b dari persamaan linear: $Y = 28626,596 + 5,861.b1 + 215,232.b2$ dari tabel terbaca t hitung a (0,889) < t tabel (27, 0,025) adalah 2,052 atau kita bandingkan dengan Sig. = 0,383 > 5% , artinya konstanta a tidak signifikan. Untuk nilai koefisien b dari tabel t hitung b1 (1,562) < t tabel (27; 0,025) adalah 2,052, atau kita bandingkan Sig.= 0,131 > 5% sehingga koefisien b1 tidak signifikan. Untuk b2(14,030) > t tabel (27; 0,05) adalah 2,052, atau dibandingkan dengan Sig.= 0,00 < 5% sehingga Koefisien b signifikan.

Kedatangan = 29371,093 + 6,346. Wisatawan Mancanegara + 201,443. Tenaga Kerja Industri

Persamaan ini mempunyai nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,891 berarti perubahan pada X dapat menjelaskan perubahan pada Y sebesar 89,1 %, sisanya 10,9 % dijelaskan oleh faktor lain selain X.

Tabel ANOVA memaparkan uji kelinieran, dimana Sig.(0,000) < 5%. Jadi model linier antara variabel bebas dan variabel tak bebas signifikan. Terbaca nilai F hitung = 101,228 sementara F tabel dengan taraf nyata sebesar 5% adalah F 2, 25, 0,05 = 3,38. Karena F hitung > F tabel, artinya ada hubungan linier pada model regresi linier berganda antara variabel bebas dan variabel tak bebas.

Tabel Coefficients memaparkan nilai konstanta a dan nilai koefisien b dari

persamaan linear: $Y = 29371,093 + 6,346.b_1 + 201,443.b_2$ dari tabel terbaca t hitung a $(0,975) < t$ tabel $(27, 0,025)$ adalah 2,052 atau kita bandingkan dengan $Sig. = 0,339 > 5\%$, artinya konstanta a tidak signifikan. Untuk nilai koefisien b dari tabel t hitung b_1 $(1,809) < t$ tabel $(27; 0,025)$ adalah 2,052, atau kita bandingkan $Sig. = 0,082 > 5\%$ sehingga koefisien b_1 tidak signifikan. Untuk b_2 $(14,041) > t$ tabel $(27; 0,05)$ adalah 2,052, atau dibandingkan dengan $Sig. = 0,00 < 5\%$ sehingga Koefisien b signifikan.

4 KESIMPULAN

Model Transport Demand penumpang domestik di Bandar Udara Syamsudin Noor Banjarmasin adalah:

a) Keberangkatan

Regresi Linier sederhana,

$$Y = 76074,713 + 216,607X,$$

X = Tenaga Kerja Industri

$$R^2 = 0,879$$

Regresi Nonlinier,

$$Y = 30722,979 - 0,074.X + 6,67E-7.X^2 - 3,00E-13.X^3,$$

X = Nilai Ekspor

$$R^2 = 0,937$$

Regresi Berganda,

$$Y = 28626,596 + 5,861.X_1$$

$$+ 215,232.X_2$$

X_1 = Wisatawan Mancanegara

X_2 = Tenaga Kerja Industri

$$R^2 = 0,890$$

b) Kedatangan

Regresi Linier sederhana,

$$Y = 80751,650 + 202,932.X,$$

X = Tenaga Kerja Industri

$$R^2 = 0,877$$

Regresi Nonlinier,

$$Y = 42752,731 - 0,081.X + 6,30E-7.X^2 - 2,80E-13.X^3,$$

X = Nilai Ekspor

$$R^2 = 0,934$$

Regresi Berganda,

$$Y = 29371,093 + 6,346.X_1$$

$$+ 201,443.X_2$$

X_1 = Wisatawan Mancanegara

X_2 = Tenaga Kerja Industri

$$R^2 = 0,891$$

Dalam pemilihan model persamaan regresi yang dianggap dapat mewakili transport demand yang ada, disamping dipertimbangkan persyaratan secara statistik juga dengan menggunakan pendekatan dan asumsi secara logika, hal untuk menghindari terjadi kesalahan dalam persamaan regresi terpilih.

Model transport demand yang diperoleh tidak bisa mengakomodasikan kondisi ekonomi yang tidak terduga seperti krisis keuangan (global) saat ini, dikarenakan pemodelan tidak melibatkan aspek pelayanan penerbangan, seperti halnya ongkos penerbangan

DAFTAR PUSTAKA

- Adib Kanafani. (1983). Transportation Demand Analysis, McGraw-Hill Book Company, New York
- Algifari. (2000). Analisis Regresi, Teori, Kasus dan Solusi, Edisi 2, PT. BPFE, Yogyakarta
- Angkasa Pura I. PT – Kantor Pusat. (2005). Rencana Induk (Master Plan) Bandar Udara Syamsudin Noor Banjarmasin, Jakarta
- Edward K. Morlok. (1991). Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi, Erlangga, Jakarta
- Imam Basuki. (1988). Pengembangan Model Transport Demand Bandar Udara Adisutjipto Yogyakarta, Tesis Magister, Bandung
- Jotin Khisty C, Kent Lall B. (2003). Dasar-dasar Rekayasa Transportasi, Erlangga, Jakarta
- Juan de dios Ortuzar and Luis G. Willumsen. (1994). Modelling Transport, Second Edition, John Wiley & Sons Inc, New York
- Kantor Statistik Propinsi Kalimantan Selatan. (1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007). Kalimantan Selatan Dalam Angka.
- Makridakis, Wheelwright, McGee, Hari Suminto. (1999). Metode dan Aplikasi Peramalan, Edisi 2, Binarupa Aksara, Jakarta

- Salmani, M. (2003). Pola Distribusi Pergerakan Angkutan Penumpang Penerbangan Domestik Melalui Pelabuhan Udara Juanda Surabaya, Tesis Magister, Surabaya
- Nachrowi Djalal Nachrowi, Hardius Usman. (2002). Penggunaan Teknik Ekonometri, Pendekatan Populer & Praktis-Teknik Analisis & Pengolahan Data dengan Program SPSS, Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Nata Wirawan. (2002). Cara Mudah Memahami Statistik Untuk Ekonomi dan Bisnis, Edisi 2, Keraras Emas, Denpasar
- Norman Draper, Harry Smith. (1992). Analisis Regresi Terapan, Edisi 2, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Robert Horonjeff, Francis X. McKelvey. (1988). Perencanaan Dan Perancangan Bandar Udara, Edisi Ketiga, Erlangga
- Rekadaya Sentosa, Consulting Engineers, PT.(2002). Laporan Akhir Penyusunan Rencana Teknis Peningkatan Fasilitas Bandara Udara Syamsudin Noor-Banjarmasin, Jakarta
- Ronny Kountur. (2005). Statistik Praktis-Pengolahan Data untuk Penyusunan Skripsi dan Tesis, PPM, Jakarta
- Tamin, Ofyar Z. (2000). Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, Edisi Kedua, Penerbit ITB, Bandung
- Wahid Sulaiman. (2004). Analisa Regresi Menggunakan SPSS-Contoh Kasus & Pemecahannya, Andi, Yogyakarta
- Wajoedi. (1995). Kebutuhan Angkutan Udara Domestik Antar Bandar Utama (Khusus Penumpang), Tesis Magister, Bandung