

# **Penggunaan Model Regresi untuk Memprediksi Arus Lalu Lintas Laut yang Berdampak pada Kebutuhan Fasilitas Pelabuhan (Studi Kasus : Pelabuhan Yos Sudarso Ambon)**

Henriette Dorothy Titaley<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon, [hd\\_titaley@yahoo.com](mailto:hd_titaley@yahoo.com)

## **Abstrak**

Ramalan atau prediksi pada dasarnya merupakan dugaan atau perkiraan akan terjadi suatu peristiwa yang akan datang. Dari hasil uji regresi diperoleh tingkat pertumbuhan pendudukan, pendapatan per kapita dan produk domestik regional bruto memiliki hubungan yang kuat (nilai korelasi antara 0,7-1,0) terhadap jumlah arus penumpang, kapal dan barang. Peningkatan arus lalu lintas laut ini berdampak pada daya tampung fasilitas pelabuhan. Hasil analisis menunjukkan bahwa kondisi fasilitas pelabuhan ditinjau dari kelayakan teknis untuk jangka pendek sudah tidak memadai dan perlu pengembangan.

Kata Kunci : Arus Lalu Lintas Laut, Fasilitas Pelabuhan, Model Regresi, Prediksi

## ***The Use of Regression Model to Predict the Flow of Marine Traffic that Impact on the Needs of the Port Facility (Case Study : Yos Sudarso Port of Ambon)***

### ***Abstract***

*Forecasts or predictions basically an allegation or estimates there will be an events that will come. Regression analysis showed that the rate of population growth, per capita income dan gross regional domestic product has a strong relationship (correlation values between 0,7-1,0) to the number of passengers flow, goods and ships. Increased marine traffic has an impact on the capacity of the port facility. Results of the analysis showed the condition of the port facility if the review of the technical feasibility for short term has been inadequate and need development.*

*Key words: Flow of Marine Traffic, Port Facility, Regression Model, Prediction*

## **1. Pendahuluan**

Peramalan nilai suatu variabel atau beberapa variabel pada masa yang akan datang sangat diperlukan sebagai dasar atau pedoman dalam pembuatan rencana yang menyangkut masa datang. Untuk pengembangan suatu pelabuhan, angka-angka prediksi mengenai arus lalu lintas angkutan barang dan penumpang di masing-masing wilayah sangat diperlukan untuk digunakan sebagai dasar dalam memperkirakan jumlah dan kapasitas kapal yang harus tersedia, fasilitas pelabuhan dan lain-lain. Kesalahan yang terjadi dalam perencanaan jumlah dan kapasitas kapal dapat mengakibatkan timbulnya masalah seperti terjadinya kelebihan kapasitas (*over capacity*) dan kekurangan kapasitas (*under capacity*). Oleh karena itu kemungkinan terjadinya perlu ditekan seminim mungkin melalui upaya peramalan (*forecasting*).

## **2. Prediksi Arus Lalu Lintas Laut**

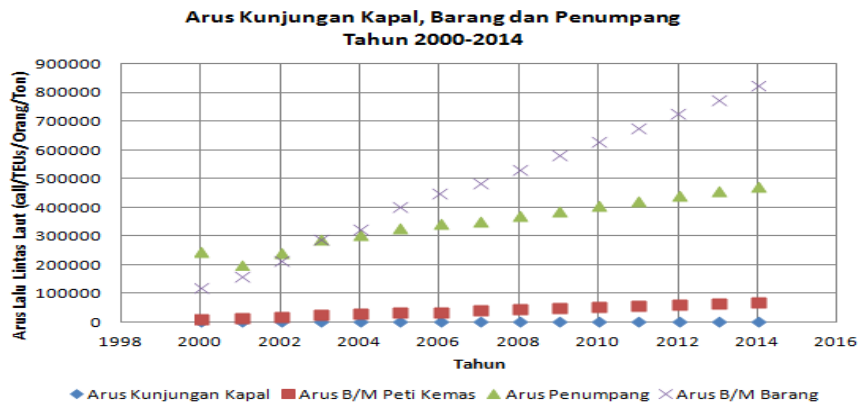
Data arus lalu lintas lalu lintas laut (arus penumpang, barang dan kapal) antar pelabuhan dari tahun-tahun sebelumnya merupakan informasi untuk meramalkan arus lalu lintas antar pelabuhan pada tahun yang akan datang. Untuk meramalkan jumlah arus penumpang, barang dan kapal dipakai metode proyeksi trend dengan analisa regresi. Dari garis trend tersebut akan diperoleh gambaran perkembangan arus barang, penumpang dan kapal di masa mendatang [1].



- c. Melakukan peramalan arus lalu lintas laut untuk beberapa tahun ke depan dengan menggunakan analisis regresi linier berganda.
- d. Melakukan evaluasi terhadap kondisi fasilitas pelabuhan untuk jangka pendek.

**8. Hasil dan Pembahasan**

Arus penumpang, kapal dan barang di Pelabuhan Yos Sudarso menunjukkan tendensi yang terus meningkat tiap tahun (gambar 1).



Gambar 1. Arus lalu lintas laut di Pelabuhan Yos Sudarso

**8.1 Uji Regresi**

Pengujian dilakukan pada arus lalu lintas laut di pelabuhan Yos Sudarso dan hubungannya dengan pertumbuhan ekonomi daerah.

Tabel 1. Uji regresi pada arus barang ANOVA(b)

Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	710317929376,928	2	355158964688,464	70,782	,000(a)
Residual	1820719404,006	12	151726617,000		
Total	712138648780,934	14			

a Predictors: (Constant), Pendapatan\_Per\_Kapita, Pertumbuhan\_Penduduk      b Dependent Variable: Arus\_Barang

**Coefficients(a)**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error			
1 (Constant)	-1315422,888	437482,200		-3,007	,011
Pertumbuhan_Penduduk	,847	,387	,224	2,189	,049
Pendapatan_Per_Kapita	,189	,025	,776	7,574	,000

a Dependent Variable: Arus\_Barang

Dari tabel 1, nilai sig f hitung adalah  $0,000 < 0,05$  menunjukkan bahwa dugaan ditolak. Sig t hitung untuk pertumbuhan penduduk dan PDRB masing-masing  $0,000$  dan  $0,049 < 0,05$  maka ditolak. Ini berarti bahwa pertumbuhan penduduk dan PDRB mempengaruhi arus barang baik secara simultan maupun parsial dengan nilai  $r = 0,999$ .

Dari tabel 2, nilai F sebesar  $53,74$  angka signifikan  $0,000 < 0,05$  maka dugaan ditolak. Untuk tabel kedua, angka signifikan pertumbuhan penduduk sebesar  $0,041$  maka dugaan ditolak, nilai sig t hitung pendapatan per kapita sebesar  $0,373$  maka dugaan diterima. Ini berarti bahwa pendapatan per kapita tidak berpengaruh terhadap arus penumpang sebaliknya pertumbuhan penduduk berpengaruh terhadap arus penumpang.

Tabel 2. Uji regresi pada arus penumpang  
ANOVA

Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	94276371628,243	2	47138185814,122	53,740	,000(a)
Residual	2229278717,090	12	185773226,424		
Total	96505650345,333	14			

a Predictors: (Constant), Pendapatan\_Per\_Kapita, Pertumbuhan\_Penduduk b Dependent Variable: Arus\_Penumpang

**Coefficients**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta	B	Std. Error
1	(Constant)	-1057475,649	484084,371		-2,184	,049
	Pertumbuhan_Penduduk	,980	,428	,705	2,290	,041
	Pendapatan_Per_Kapita	,026	,028	,285	,926	,373

a Dependent Variable: Arus\_Penumpang

Analisis dilakukan lagi dengan variabel independent yaitu pertumbuhan penduduk (tabel 3).  
Persamaan dapat diperoleh dengan nilai  $r = 0,988$ .

Tabel 3. Uji regresi pada pertumbuhan penduduk

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,988(a)	,975	,973	13554,64665

a Predictors: (Constant), Pertumbuhan\_Penduduk

**Coefficients(a)**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta	B	Std. Error
1	(Constant)	-1499050,885	81942,264		-18,294	,000
	Pertumbuhan_Penduduk	1,372	,061	,988	22,633	,000

a Dependent Variable: Arus\_Penumpang

Tabel 4. Uji regresi pada arus kunjungan kapal

**ANOVA**

Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	12513748,945	2	6256874,473	63,455	,000(a)
Residual	1183245,988	12	98603,832		
Total	13696994,933	14			

a Predictors: (Constant), Arus\_Penumpang, Arus\_Barang b Dependent Variable: Arus\_Kunjungan\_Kapal

**Coefficients(a)**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta	B	Std. Error
1	(Constant)	5376,181	1225,229		4,388	,001
	Arus_Barang	,010	,002	2,363	4,183	,001
	Arus_Penumpang	-,017	,007	-1,449	-2,565	,025

a Dependent Variable: Arus\_Kunjungan\_Kapal

Dari tabel 4 memperlihatkan nilai F sebesar 63,455 dengan signifikan 0,000 dengan perbandingan tingkat signifikan sebesar 95% (), maka dugaan ditolak. Selanjutnya tabel berikut menunjukkan angka signifikan untuk arus barang sebesar 0,01 dan arus penumpang sebesar 0,025 maka dugaan ditolak. Ini berarti bahwa arus barang dan arus penumpang berpengaruh terhadap arus kunjungan kapal dengan nilai  $r = 0,956$ .

Tabel 5. Uji regresi pada arus peti kemas

**ANOVA(b)**

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	5130788991,509	2	2565394495,754	285,586	,000(a)
Residual	107794942,224	12	8982911,852		
Total	5238583933,733	14			

a Predictors: (Constant), PDRB, Pertumbuhan\_Penduduk      b Dependent Variable: Arus\_Peti\_Kemas

**Coefficients(a)**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta	B	Std. Error
1	(Constant)	-248789,857	65726,880		-3,785	,003
	Pertumbuhan_Penduduk	,204	,054	,631	3,762	,003
	PDRB	,003	,001	,366	2,178	,049

a Dependent Variable: Arus\_Peti\_Kemas

Dari tabel 5, sig f hitung sebesar  $0,000 < 0,05$ , berarti bahwa dugaan ditolak. Selanjutnya masing-masing angka signifikan untuk pertumbuhan penduduk sebesar 0,003 dan PDRB sebesar 0,049 maka ditolak. Ini berarti bahwa pertumbuhan penduduk dan PDRB berpengaruh terhadap arus peti kemas dengan nilai  $r = 0,990$ .

**8.2 Prediksi Arus Penumpang, Kapal dan Barang**

Prediksi arus barang (*general cargo*), peti kemas (*container*), penumpang dan kapal ditetapkan berdasarkan pada analisa secara matematis dari data *time series* pada tahun sebelumnya. Hasil prediksi menunjukkan kenaikan untuk pertambahan tahun (tabel 6).

Tabel 6. Hasil prediksi arus penumpang, kapal dan barang di pelabuhan Yos Sudarso

Tahun	Arus Penumpang (orang)			Arus Kunjungan Kapal (call)	Arus Barang (ton)			Arus B/M Peti Kemas (TEUs)
	Turun	Naik	Total		Bongkar	Muat	Total	
2015	217925	280916	498841	5308	851665	55637	907302	82248
2020	247598	326497	574095	5630	1132189	57631	1189820	109041

**8.3 Analisa Kebutuhan Fasilitas Pelabuhan**

Berdasarkan data arus lalu lintas penumpang, barang dan kapal dan kaitannya dengan pertumbuhan penduduk, pendapatan regional per kapita dan PDRB, maka kebutuhan fasilitas pelabuhan dapat dianalisa dengan memperhitungkan variabel-variabel yang terkait (tabel 7).

Tabel 7. Variabel Dan Data Analisis Kebutuhan Fasilitas Pelabuhan

Variabel	Data
Jumlah arus penumpang, barang dan kapal, pertumbuhan penduduk, pendapatan regional per kapita dan produk domestik regional bruto	Jumlah penumpang yang keluar masuk per tahun, jumlah kapal yang keluar masuk per tahun, jumlah barang yang keluar masuk per tahun, jumlah pertumbuhan penduduk per tahun, pendapatan regional per tahun, produk domestik regional bruto per tahun
Dermaga Gudang Terminal penumpang Lapangan penumpukan	Panjang dermaga, <i>cargo flow</i> , produktivitas bongkar muat/jam Luas gudang, <i>cargo flow</i> , tinggi penimbunan Luas terminal, jumlah penumpang tiap tahun Luas lapangan penumpukan, <i>cargo flow</i> , lamanya penimbunan
Kapasitas alat bongkar muat	Jumlah arus bongkar muat/tahun, efektifitas alat, jumlah jam kerja sehari

Berdasarkan tabel 8, hasil analisa kebutuhan fasilitas pelabuhan menunjukkan bahwa kondisi fasilitas pelabuhan ditinjau dari kelayakan teknis sudah tidak memadai dan perlu pengembangan.

Tabel 8. Hasil Analisa Kebutuhan Fasilitas Pelabuhan

No.	Nama Fasilitas	Tersedia	Kebutuhan Tahun 2015	Kebutuhan Tahun 2020
1.	Dermaga: - Jumlah tambatan - Panjang dermaga	4 tambatan 576 m	5 tambatan 164 m	6 tambatan 371 m
2.	Terminal penumpang	1250 m <sup>2</sup>	2322 m <sup>2</sup>	2656 m <sup>2</sup>
3.	Lapangan penumpukkan	8600 m <sup>2</sup>	22534 m <sup>2</sup>	29875 m <sup>2</sup>
4.	- Gudang Lini I - Gudang Lini II	3050 m <sup>2</sup> 3010 m <sup>2</sup>	5898 m <sup>2</sup> 8847 m <sup>2</sup>	7734 m <sup>2</sup> 1601 m <sup>2</sup>
5.	Alat bongkar muat: - shore crane - forklift - tronton - truk	1 unit 3 unit 4 unit 40 unit	2 unit 2 unit 19 unit 27 unit	2 unit 3 unit 26 unit 35 unit

## 9. Kesimpulan

Dari hasil analisis terhadap arus lalu lintas laut dan pengaruhnya terhadap kebutuhan fasilitas pelabuhan Yos Sudarso, dapat disimpulkan bahwa:

- Hasil analisis regresi menunjukkan tingkat pertumbuhan penduduk, PDRB (produk domestik regional bruto) dan pendapatan per kapita berpengaruh pada jumlah arus penumpang, kapal dan barang di pelabuhan Yos Sudarso Ambon.
- Data arus penumpang, kapal dan barang terlihat ada kecenderungan meningkat, ini mengindikasikan bahwa terjadi peningkatan beban bongkar muat barang, menaik turunkan penumpang dan kunjungan kapal yang berdampak pada kinerja dermaga dalam pelayanannya untuk tahun-tahun berikutnya, dimana kemungkinan besar akan terjadi peningkatan lagi.
- Hasil perhitungan menunjukkan bahwa untuk kondisi jangka pendek, fasilitas pelabuhan perlu pengembangan. Pengembangan dapat dilakukan dengan memperluas area fasilitas maupun dengan peningkatan produktivitas bongkar muat menjadi dua kali lipat yang berpengaruh pada waktu tunggu kapal.

## 10. Daftar Pustaka

- [1] Nasution, M.N. 2003. Manajemen Transportasi. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- [2] Sulaiman, W. 2002. Statistik Non Parametrik, Contoh Kasus dan Pemecahannya dengan SPSS. ANDI. Yogyakarta
- [3] Santosa, P.B, dkk. 2005. Analisis Statistik dengan Microsoft Exel dan SPSS. ANDI. Jakarta
- [4] Anonymous. 1978. *Port Development*. UNCTAD. New York.
- [5] Triatmodjo, B. 2009. Perencanaan Pelabuhan. Beta Offset. Yogyakarta
- [6] Suranto, S.E. 2004. Manajemen Operasional Angkutan Laut dan Kepelabuhanan serta Prosedur Impor Barang. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta