



**ANALISIS PERBANDINGAN PERAMALAN JUMLAH PENUMPANG  
KERETA API *COMMUTER LINE* JABODETABEK DENGAN METODE  
*SEASONAL* ARIMA DAN REGRESI LINIER BERGANDA**

**SKRIPSI**

**DARA MARIAM**

**1410312058**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI  
2018**



**ANALISIS PERBANDINGAN PERAMALAN JUMLAH PENUMPANG  
KERETA API *COMMUTER LINE* JABODETABEK DENGAN METODE  
*SEASONAL ARIMA* DAN REGRESI LINIER BERGANDA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik**

**DARA MARIAM**

**1410312058**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI  
2018**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Dara Mariam  
NRP : 1410312058  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api  
*Commuter Line* Jabodetabek Dengan Metode *Seasonal* ARIMA  
Dan Regresi Linier Berganda

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 11 Juli 2018

Yang Menyatakan,



(Dara Mariam)

## **PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dara Mariam  
NRP : 1410312058  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **ANALISIS PERBANDINGAN PERAMALAN JUMLAH PENUMPANG KERETA API *COMMUTER LINE* JABODETABEK DENGAN METODE *SEASONAL* ARIMA DAN REGRESI LINIER BERGANDA**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pensipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 11 Juli 2018

Yang Menyatakan,



(Dara Mariam)

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Dara Mariam

NIM : 1410312058

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api  
*Commuter Line* Jabodetabek Dengan Metode *Seasonal* ARIMA Dan  
Regresi Linier Berganda

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

  
Ir. Sambas Sundana, MT

Penguji Utama



Nurfajriah, ST. MT

Penguji 1



Donny Montreanno, ST. MT

Penguji II (Pembimbing)



  
Jooned Hendrasakti, Ph.D

Dekan



Muhamad As'adi, MT

Ka. Prodi

Ditetapkan : Jakarta

Tanggal Ujian : 11 Juli 2018

# **ANALISIS PERBANDINGAN PERAMALAN JUMLAH PENUMPANG KERETA API *COMMUTER LINE* JABODETABEK DENGAN METODE *SEASONAL* ARIMA DAN REGRESI LINIER BERGANDA**

**Dara Mariam**

## **Abstrak**

Salah satu perusahaan transportasi publik yaitu, PT. Kereta *Commuter* Indonesia dipercaya sebagai penyedia kereta rel listrik guna memenuhi kebutuhan masyarakat dengan optimal. Penelitian ini akan mengkaji metode yang tepat untuk meramalakan kebutuhan jumlah kereta yang harus disediakan, dalam menghadapi lonjakan jumlah penumpang di wilayah Jabodetabek. Metode yang digunakan untuk mendapatkan model yang terbaik yaitu, dengan membandingkan nilai *error* dari metode analisis *time series* dan regresi. Metode analisis *time series* adalah suatu peramalan nilai-nilai masa depan yang didasarkan pada nilai-nilai masa lampau suatu variabel dan atau kesalahan masa lampau, salah satunya metode *Seasonal* ARIMA. Metode analisis regresi adalah metode untuk menentukan hubungan sebab-akibat antara satu variabel dengan variabel-variabel yang lain. Peramalan pada metode *time series* yaitu, menghasilkan model peramalan *Seasonal* ARIMA model  $(1,1,0)(0,1,0)^{12}$  dengan nilai MSE 2.449.951.271.787 (diakarkan menjadi 1565232,018). Peramalan pada metode Regresi Linier Berganda yaitu, menghasilkan model peramalan  $Y = 34128246.302 - 1263.383 (\text{BBM}) + 638.386(\text{KRL}) - 1267.758$  dengan nilai MSE 19.489.802.239.588,730139 (diakarkan menjadi 139605881,8). Berdasarkan nilai MSE terkecil didapat dari model pada metode *Seasonal* ARIMA  $(1,1,0)(0,1,0)^{12}$ .

Kata kunci : *Time series*, Regresi, *Forecasting*, *Seasonal* ARIMA, Regresi linier berganda.

**COMPARATIVE ANALYSIS OF AMOUNT PASSENGERS  
RAILWAY COMMUTER LINE JABODETABEK WITH SEASONAL ARIMA METHOD  
AND MULTIPLE LINEAR REGRESSION**

**Dara Mariam**

***Abstract***

*One of the public transportation companies is PT. Kereta Commuter Indonesia, trusted as an electric rail train provider for people needs optimally. This research will examine the right method for predicting number of trains needed that must be provided, in the face of a surge to number of passengers in the Greater Jakarta Area (Jabodetabek). The method used to get the best model is by comparing error values from time series analysis and regression methods. Time series analysis method is a forecast of future values based on past values of a variable and / or past mistakes, one of them is the Seasonal ARIMA method. Regression analysis method is a method to determine the causal relationship between one variable and other variables. Forecasting in time series method is to produce the Seasonal ARIMA model forecasting  $(1,1,0)(0,1,0)^{12}$  with MSE values 2,449,951,271,787 (raised to 1565232,018). Forecasting on Multiple Linear Regression method is produces a forecasting model  $Y = 34128246.302 - 1263.383 (BBM) + 638.386(KRL) - 1267.758$  with MSE values 19.489.802.239.588,730139 (raised to 139605881,8). Based on the smallest MSE value obtained from the model in the Seasonal ARIMA method is  $(1,1,0)(0,1,0)^{12}$ .*

*Keywords: Time series, Regression, Forecasting, Seasonal ARIMA, Multiple linear regression.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Analisis Perbandingan Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api *Commuter Line* Jabodetabek dengan Metode *Seasonal* Arima dan Regresi Linier Berganda” dengan baik.

Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh sebagai syarat kelulusan untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi S-1 Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang nyata dan menambah wawasan mahasiswa tentang studi yang telah dilakukan di kampus.

Pada kesempatan ini, Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada pihak – pihak yang sudah membantu Penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada Penulis.
2. Ibu, Bapak, dan Kakak tercinta Penulis yang senantiasa memberikan dukungan, baik secara moril maupun materil.
3. Bapak Hery Yuliansyah, selaku Manajer Perencanaan Pemeliharaan dan Suku Cadang Sarana di Depo KRL Depok dan selaku Pembimbing Penulis di lapangan yang selalu membimbing serta memberikan masukan-masukan atas penulisan laporan yang Penulis buat.
4. Ibu Rifa Arifati S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing 1 Penulis yang telah memberikan bimbingan dan dorongan dalam penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Donny Montreanno S.T. M.T selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dalam susunan penulisan tugas akhir ini.
6. Bapak Jooned Hendrarsakti, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jakarta.
7. Rekan – rekan Teknik Industri UPN “Veteran” Jakarta yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa kepada Penulis dalam penyusunan laporan ini.



8. Seluruh karyawan Depo KRL Depok yang telah banyak membantu dan mendukung Penulis selama penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh pihak yang telah membantu Penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu,

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak, agar penulisan laporan selanjutnya dapat lebih baik. Semoga laporan ini bermanfaat dan dapat menjadi referensi bagi para pembaca.

Jakarta, 11 Juli 2018

Dara Mariam

141.0312.058

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB 11 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
II.1 Penelitian Terdahulu.....	6
II.2 Perusahaan Jasa .....	10
II.3 Dimensi Kualitas Jasa.....	11
II.4 Transportasi .....	12
II.5 Pengertian Angkutan Umum .....	12
II.6 Penumpang .....	13
II.7 Angkutan Umum Penumpang .....	14
II.8 <i>Commuter Line</i> .....	15
II.9 Peramalan .....	17
II.10 Model <i>Time Series Analysis</i> .....	22
II.11 Stasioneritas.....	24

II.12 Transformasi Data .....	27
II.13 Seasonalitas (Musiman).....	28
II.14 Model <i>Seasonal</i> ARIMA ( <i>Seasonal Autoregressive Integrated</i> <i>Moving Average</i> ).....	29
II.15 Analisis Regresi.....	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>41</b>
III.1 Jenis Penelitian.....	41
III.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	42
III.3 Jenis Data .....	42
III.4 Sumber Data.....	42
III.5 Metode Analisis .....	43
III.6 Kesimpulan dan Saran.....	45
<b>BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>46</b>
IV.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	46
IV.2 Visi Misi Perusahaan .....	48
IV.3 Pengumpulan dan Pengolahan Data .....	49
IV.4 Metode <i>Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average</i> (SARIMA) .....	49
IV.5 Regresi Linier Berganda .....	70
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>85</b>
V.1 Kesimpulan .....	85
V.2 Saran.....	85
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>87</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Armada <i>Commuter Line</i> Yang Handal Menjadi Salah Satu Moda Transportasi Utama di Jabodetabek Pola Data Horizontal .....	16
Gambar 2.2 Peta Rute dan Jarak KRL .....	16
Gambar 2.3 Pola Data Horizontal.....	25
Gambar 2.4 Pola Data Trend .....	26
Gambar 2.5 Pola Data Musiman.....	26
Gambar 2.6 Pola Data Siklis.....	27
Gambar 2.7 Contoh grafik fungsi autokorelasi untuk data yang dipengaruhi pola trend .....	28
Gambar 2.8 Contoh grafik fungsi autokorelasi untuk data yang dipengaruhi pola musiman bulanan .....	29
Gambar 2.9 Nilai ACF dan PACF Teoritis untuk Model AR.....	32
Gambar 2.10 Nilai ACF dan PACF Teoritis untuk Model MA.....	32
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Penelitian .....	44
Gambar 4.1 Armada <i>Commuter Line</i> Yang Handal Menjadi Salah Satu Moda Transportasi Utama di Jabodetabek.....	48
Gambar 4.2 <i>Worksheet</i> Jumlah Penumpang Kereta <i>Commuter Line</i> Jabodetabek pada <i>Software</i> Minitab 17 .....	51
Gambar 4.3 <i>Time Series Plots</i> .....	52
Gambar 4.4 <i>Time Series Plot : Simple</i> .....	52
Gambar 4.5 <i>Time Series Plot / Scale</i> .....	53
Gambar 4.6 <i>Time Series Plot of</i> Jumlah Penumpang KCJ.....	53
Gambar 4.7 <i>Box Cox Transformation</i> .....	54
Gambar 4.8 <i>Box Cox Transformation-options</i> .....	55
Gambar 4.9 <i>Box Cox Transformation</i> Jumlah Penumpang KCJ .....	55
Gambar 4.10 <i>Box Cox</i> Hasil dari <i>Transformation 1</i> .....	56
Gambar 4.11 <i>Autocorrelation Function</i> .....	57
Gambar 4.12 Hasil Plot ACF pada data <i>Transformations 2</i> .....	57
Gambar 4.13 PACF pada data <i>Transformations 2</i> .....	58

Gambar 4.14 Hasil <i>Plot ACF</i> pada data <i>Transformations 2</i> .....	59
Gambar 4.15 ARIMA .....	61
Gambar 4.16 Hasil pemodelan tentative <i>Seasonal ARIMA</i> (0,1,0)(0,1,0) <sup>12</sup>	61
Gambar 4.17 Hasil pemodelan tentative <i>Seasonal ARIMA</i> (0,1,0)(0,1,1) <sup>12</sup>	62
Gambar 4.18 Hasil pemodelan tentative <i>Seasonal ARIMA</i> (0,1,0)(1,1,0) <sup>12</sup>	62
Gambar 4.19 Hasil pemodelan tentative <i>Seasonal ARIMA</i> (0,1,1)(0,1,0) <sup>12</sup>	63
Gambar 4.20 Hasil Output <i>Seasonal ARIMA</i> (0,1,1)(0,1,1) <sup>12</sup> .....	63
Gambar 4.21 Hasil Output <i>Seasonal ARIMA</i> (0,1,1)(1,1,0) <sup>12</sup> .....	64
Gambar 4.22 Hasil Output <i>Seasonal ARIMA</i> (1,1,0)(0,1,0) <sup>12</sup> .....	64
Gambar 4.23 Hasil Output <i>Seasonal ARIMA</i> (1,1,0)(0,1,1) <sup>12</sup> .....	65
Gambar 4.24 Hasil Output <i>Seasonal ARIMA</i> (1,1,0)(1,1,0) <sup>12</sup> .....	65
Gambar 4.25 Hasil Output <i>Seasonal ARIMA</i> (1,1,1)(0,1,0) <sup>12</sup> .....	66
Gambar 4.26 Hasil Output <i>Seasonal ARIMA</i> (1,1,1)(0,1,1) <sup>12</sup> .....	66
Gambar 4.27 Hasil Output <i>Seasonal ARIMA</i> (1,1,1)(1,1,0) <sup>12</sup> .....	67
Gambar 4.28 <i>Stat – Time Series - ARIMA</i> .....	67
Gambar 4.29 ARIMA .....	68
Gambar 4.30 ARIMA <i>forecast</i> dengan pemodelan <i>Seasonal ARIMA</i> (1,1,0)(0,1,0) <sup>12</sup> .....	68
Gambar 4.31 Hasil <i>forecast</i> dengan Metode <i>Seasonal ARIMA</i> (1,1,0)(0,1,0) <sup>12</sup> .....	69
Gambar 4.32 Hasil <i>Plot data Forecasting Seasonal ARIMA</i> .....	69
Gambar 4.33 Data Variabel <i>Independent</i> dan <i>Dependent</i> pada Regresi Linier Berganda .....	71
Gambar 4.34 Data View pada SPSS untuk Variabel Regresi Linier Berganda	72
Gambar 4.35 <i>Linear Regression</i> pada SPSS.....	73
Gambar 4.36 <i>Linear Regression</i> setelah di letakkan variabel <i>dependent</i> dan <i>independent</i> .....	73
Gambar 4.37 <i>Linear Regression Statistic</i> .....	74
Gambar 4.38 <i>Linear Regression Plots</i> .....	75
Gambar 4.39 <i>Scatterplot</i> Penumpang .....	77



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Lamda dan Transformasi .....	27
Tabel 2.2 Pola Umum ACF dan PACF untuk model AR dan MA.....	32
Tabel 2.3 Pengambilan keputusan ada tidaknya autokorelasi .....	37
Tabel 4.1 Jumlah Penumpang Kereta <i>Commuter Line</i> Jabodetabek Tahun 2016-2017 .....	50
Tabel 4.2 Pendugaan Model Tentatif <i>Seasonal</i> ARIMA .....	60
Tabel 4.3 Variabel independent dan dependent pada regresi linier berganda.....	70
Tabel 4.4 Tabel Hasil Uji Multikolinieritas .....	76
Tabel 4.5 Hasil Uji Autokorelasi .....	76
Tabel 4.6 Hasil Uji F.....	80
Tabel 4.7 Hasil Uji t.....	81
Tabel 4.8 Hasil Hasil Koefisien Determinasi .....	82
Tabel 4.9 Hasil Interpretasi Model .....	83
Tabel 4.10 Hasil <i>Forecasting</i> selama 24 bulan periode.....	83