

Pemodelan Perubahan Sistem Perijinan Penanaman Modal Secara Online Untuk *Foreign Direct Investment* dengan Intervensi Fungsi Step di Surabaya

Alfisyahrina Hapsery¹

¹ Statistika, FMIPA, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya – Jl. Dukuh Menanggal XII/4 Surabaya

E-mail: alfisyahrina@unipasby.ac.id

ABSTRAK

Perubahan sistem penanaman modal secara *online* dimulai pada Maret 2013 membawa pengaruh yang begitu besar untuk Kota Surabaya. Penanaman modal tidak hanya penanaman modal dalam negeri, penanaman modal asing (*Foreign Direct Investment*) juga dapat dilakukan secara *online*. Sistem penanaman modal secara online disebut dengan *Surabaya single window*. Sistem ini mempermudah para investor untuk menanam modal atau mengajukan proposal tanpa harus datang langsung, khususnya bagi para investor dari luar daerah Surabaya. Dampak adanya sistem SSW secara online yaitu bertambahnya jumlah proyek setiap tahun disetiap triwulan. Berdasarkan data yang diperoleh dari BKPM diketahui bahwa pada triwulan keempat tahun 2012 sebelum diresmikan SSW jumlah proyek telah mengalami peningkatan sebesar 57 yang semula 7 proyek menjadi 64 proyek. Dengan perubahan jumlah investor yang tidak menentu, perlu dilakukan penelitian mengenai prediksi atau forcas jumlah proyek beberapa tahun kedepan per triwulan dan analisis dampak yang disebabkan oleh adanya perubahan sistem penanaman modal. Penelitian ini akan dikhususkan pada *Foreign Direct Investment* (FDI) dikarenakan jumlah *Investment* setiap tahun yang terus meningkat baik dari sektor sekunder, primer dan tersier. Metode yang digunakan untuk memprediksi jumlah proyek adalah intervensi dengan fungsi step. Penggunaan fungsi step dikarenakan terjadi peningkatan jumlah proyek pada periode berikutnya secara terus menerus sejak diresmikan SSW. Hasil prediksi diketahui bahwa jumlah proyek pada tahun tahun berikutnya akan stabil yaitu berkisar antara 50 proyek. Diharapkan hasil prediksi jumlah proyek FDI ini dapat memberikan masukan kepada pemerintah Surabaya dalam mengembangkan sistem kearah yang lebih baik.

Kata kunci : *Foreign Direct Investment*, ARIMA, Intervensi Fungsi Step.

ABSTRACT

Changes to the online investment system that began in March 2013 had such a big impact on the city of Surabaya. Investment is not only domestic investment, foreign direct investment (Foreign Direct Investment) can also be done online. The online investment system is called the Surabaya single window. This system makes it easy for investors to invest or submit proposals without having to come directly, especially for investors from outside the Surabaya area. The impact of the online SSW system is that the number of projects increases every year on a quarterly basis. Based on data obtained from BKPM, it is known that in the fourth quarter of 2012 before the inauguration of SSW, the number of projects had increased by 57, from 7 to 64. With the change in the number of investors who are not certain, it is necessary to do research on the prediction or forcas of the number of projects in the next few years per quarter and an analysis of the impacts caused by changes in the investment system. This research will be devoted to Foreign Direct Investment (FDI) because the number of investments each year continues to increase both from the secondary, primary and tertiary

sectors. The method used to predict the number of projects is an intervention with a step function. The use of the step function is due to an increase in the number of projects in the next period continuously since SSW was officially opened. Prediction results are known that the number of projects in the following years will be stable, ranging from 50 projects. It is expected that the predicted results of the number of FDI projects will provide input to the Surabaya government in developing a better direction system.

Keywords : Foreign Direct Investment, ARIMA, Intervensi Fungsi Step.

1. PENDAHULUAN

Pemerintahan Kota Surabaya termasuk terdepan dalam pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam era digital ini. Surabaya merupakan salah satu kota terbesar di Indonesia yang berpengaruh dalam pergerakan uang beredar berkaitan dengan ekonomi. Dengan berkembangnya teknologi, pemerintah Kota Surabaya meninggalkan pengurusan perizinan penanaman modal yang lama dan mengembangkan layanan pengurusan perizinan penanaman modal yang terintegrasi secara *online*. Teknologi baru ini disebut dengan Surabaya Single Window (SSW).

Berdasarkan laporan tahunan Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM) dalam laporan “*Domestic and Foreign Direct Investment Realization in Quarter II January-June 2017*” memberikan sebuah informasi bahwa investasi tertinggi berdasarkan wilayah adalah wilayah Jawa dengan persentase sebesar 54%. Hal ini menunjukkan antusias para *investment* sangat tinggi, dan tidak memungkinkan untuk melakukan penanaman modal dengan sistem lama. SSW ditetapkan pada tanggal 15 Maret 2013 [1]. Berbagai manfaat diperoleh dengan adanya SSW, salah satunya para investor tidak perlu datang secara langsung untuk memberikan

proposal. Selain itu, berkaitan dengan pendataan jumlah proyek yang diajukan oleh para investment dengan adanya SSW sangat mempermudah merekap jumlah proyek per triwulan dalam setiap tahun.

Berdasarkan data yang diperoleh dari BKPM diketahui bahwa pada triwulan keempat tahun 2012 sebelum diresmikan SSW jumlah proyek telah mengalami peningkatan sebesar 57 yang semula 7 proyek menjadi 64 proyek. Dengan perubahan jumlah investor yang tidak menentu, perlu dilakukan penelitian mengenai prediksi jumlah proyek beberapa tahun kedepan dan analisis dampak yang disebabkan oleh adanya perubahan sistem penanaman modal. Penelitian ini akan dikhususkan pada *Foreign Direct Investment* (FDI) dikarenakan jumlah *Investment* setiap tahun yang terus meningkat baik dari sektor sekunder, primer dan tersier. Metode yang digunakan untuk memprediksi jumlah proyek adalah intervensi.

Terdapat dua jenis metode investasi yaitu dalam intervensi fungsi step dan pulse. Dalam penelitian ini intervensi fungsi step sesuai dengan kenyataan bahwa dampak adanya perubahan sistem berakibat disetiap periode berikutnya. Usaha-usaha untuk meramalkan jumlah

proyek yang diajukan oleh para investment merupakan salah satu masukan yang cukup penting bagi proses pengambilan keputusan berkaitan dengan persetujuan investasi.

Penelitian kali ini dilakukan untuk meramalkan besarnya jumlah proyek yang diajukan dalam beberapa tahun ke depan disetiap triwulan dengan menggunakan data jumlah proyek tahun 2002 hingga 2017. Salah satu permasalahan penting dari adanya kebijakan disuatu pemerintahan adalah bagaimana mengukur secara tepat besarnya dan lamanya dampak yang ditimbulkan dengan adanya kebijakan tersebut. Hal ini dipertanyakan pada kebijakan SSW tahun 2013, berkaitan dengan perbedaan jumlah investasi asing sebelum dan sesudah adanya SSW dan dampak yang ditimbulkan terhadap pemerintahan Surabaya kedepannya. Salah satu metode statistik yang dapat membantu untuk menjawab pertanyaan tersebut adalah intervensi.

2. METODE PENELITIAN

Sumber data dalam penelitian ini berasal dari dua sumber data. Kedua sumber data merupakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM) dan Badan Pusat Statistik Surabaya (BPS). Teknik analisis dalam pemodelan ini dilakukan menggunakan metode intervensi dengan langkah sebagai berikut :

1. Pembagian data

- a. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah membagi data menjadi k+1 bagian [3].

$$I_t = S_t^{(T)} = \begin{cases} 0, & t < T \\ 1, & t \geq T \end{cases} \cdot \quad (1)$$

- b. Bagian satu merupakan data sebelum adanya suatu kejadian. Dalam

pemodelan ini adalah terjadinya SSW pada tahun 2013. Jumlah data pertama (n) merupakan periode yang dimulai dari waktu pengamatan hingga T-1, t= 1,2, ... , T-1 yang kemudian dinotasikan menjadi Y₀

- c. Bagian dua merupakan data setelah terjadinya kejadian. Untuk periode pengamatan dimulai dari T1, T+1, T+2, dinotasikan dengan Y₁.

2. Pemodelan ARIMA

Pemodelan data bagian satu menggunakan ARIMA sesuai prosedur Box – Jenkins dengan melihat pola data menggunakan *time series plot* [4].

- a. Melakukan identifikasi data stasioner data terhadap mean dan varians. Stasioner data terhadap mean dapat diketahui dengan menggunakan uji *dicky fuller*, dan melakukan differencing apabila tidak stasioner [5].

Tabel 3 Transformasi Box Cox

Nilai λ	Transformasi
-1,0	1 / Z _t
-0,5	1 / √Z _t
0,0	ln Z _t
0,5	√Z _t
1,0	Z _t (tidak ada transformasi)

Untuk stasioner data terhadap varians dapat dilihat melalui transformasi *box-cox* yang kemudian apabila tidak stasioner terhadap varians dapat dilakukan *transformasi* seperti pada Tabel 3 diatas.

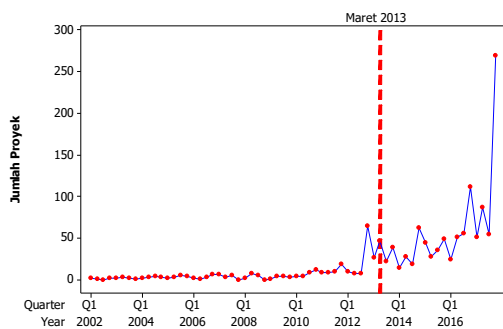
- b. Estimasi Parameter

$$I_t = S_t^{(T)} = \begin{cases} 0, & t < T \\ 1, & t \geq T \end{cases} \cdot \quad (2)$$

- c. Cek diagnosa dengan menggunakan uji asumsi *white noise* dan distribusi normal.
 - d. Pemilihan model terbaik dari beberapa model yang terbentuk dengan melihat plot ACF dan PACF.
3. Lakukan Pemodelan Intervensi berdasarkan hasil penentuan nilai $b, s,$ dan $r.$

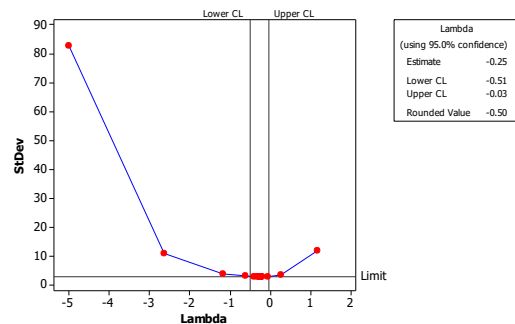
2. HASIL PENELITIAN

Dalam permasalahan ini, data yang digunakan adalah data sekunder yaitu jumlah proyek untuk FDI sebelum dan sesudah adanya kebijakan SSW di Surabaya. SSW diresmikan pada tanggal 15 Maret 2013, data yang berhasil didapatkan adalah data triwulan tahun 2002 hingga Desember 2017. Adanya kebijakan pada tahun 2013 diduga berdampak terhadap bertambahnya jumlah proyek FDI. Kejadian ini dianggap sebagai kejadian intervensi fungsi *Step*. Intervensi dengan fungsi *step* merupakan metode peramalan dimana dampak dari suatu kejadian akan berlanjut untuk periode waktu ke waktu berikutnya. Dampak adanya kebijakan SSW berlanjut disetiap triwulan pada setiap tahunnya seperti yang terlihat pada Gambar 1 berikut.



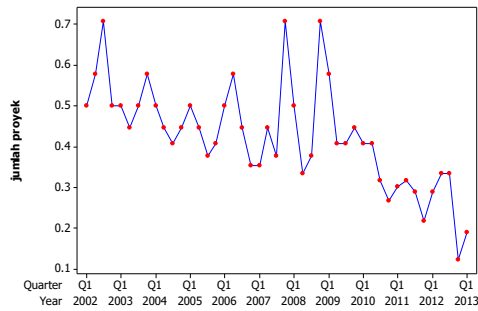
Gambar 1. Time Series Plot FDI

Tahap awal yang dilakukan sebelum memodelkan adalah melakukan identifikasi stasioner data terhadap mean dan varians untuk pemodelan ARIMA sebelum intervensi. Data sebelum intervensi adalah data pada triwulan pertama tahun 2002 hingga triwulan pertama pada tahun 2013. Untuk menduga model pada ARIMA sebelum intervensi langkag pertama adalah melakukan pengecekan stasioner data dalam varians. Pengecekan dilakukan dengan melihat nilai lamda pada transformasi Box-Cox seperti pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Box-Cox Jumlah Proyek FDI

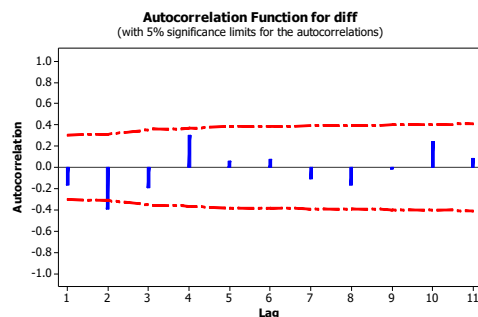
Gambar 2 memberikan Informasi nilai rounded value atau lamda sebesar $-0,5$. Nilai tersebut memberikan arti bahwa data belum stasioner dalam varians, sehingga perlu dilakukan transformasi data menggunakan transformasi $1/\sqrt{Z_t}$ seperti yang telah dijelaskan pada Tabel 1. Apabila nilai lamda belum memenuhi kriteria, maka dapat dilihat dari nilai lower dan upper pada hasil estimasi. Nilai lower dan upper sudah melewati satu, artinya data sudah stasioner dalam varians. Pengecekan kedua yaitu stasioner data terhadap mean, dengan melihat plot ACF atau melakukan uji dicky fuller. Berikut adalah time series plot data setelah dilakukan tranformasi.



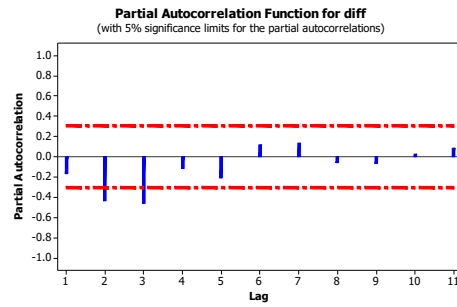
Gambar 3. Time Series Plot Data Hasil Transformasi

Gambar 4 memberikan Informasi bahwa data belum stasioner terhadap mean. Terlihat dari data yang tidak berfluktuatif digaris tengah. diketahui bahwa data tidak stasioner dalam mean. Data yang tidak stasioner dalam mean perlu dilakukan differencing orde satu. Berikut adalah time series plot data yang telah dilakukan tranformasi dan differencing.

Dalam memprediksi nilai $b, s,$ dan r untuk analisis intervensi diketahui berdasarkan plot dari residual ARIMA sebelum intervensi yaitu sebelum diresmikan SSW pada tahun 2013. Untuk mendapatkan nilai residual, diperlukan prediksi model ARIMA yang mungkin yang diketahui dari plot ACF pada Gambar 4 dan PACF pada Gambar 5 berikut



Gambar 4. Plot ACF data Jumlah Proyek Sebelum SSW



Gambar 5. Plot PACF data Jumlah Proyek Sebelum SSW

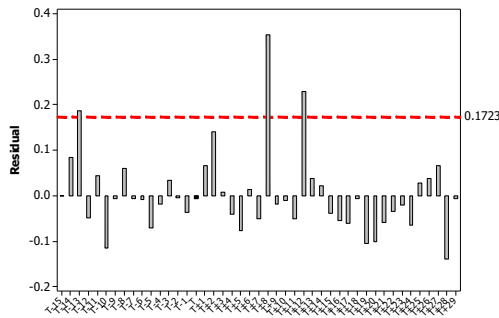
Berdasarkan bentuk ACF dan PACF yang cut off pada lag 2,3 diduga bahwa model arima yang mungkin sesuai adalah ARIMA $([2,3,],1,[2])$ dan $([2,1],[2])$. Hasil estimasi menunjukkan bahwa model yang memenuhi asumsi *white noise* dengan MSE terkecil yaitu ARIMA $([2],1,[1])$. Estimasi marameter dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Table 1. Estimasi Parameter model Sebelum Intervensi

Parameter	Estimate	SE	t	p-value
Constant	-0,0069	0,004	-1,74	0,0891
ϕ_2	0,5946	0,142	4,19	0,0001
θ_1	-0,4806	0,161	-2,98	0,0048

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai parameter pada model ARIMA $([2],1,[1])$ sudah signifikan karena memiliki p-value lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Hasil pemeriksaan diagnostik pada residual yaitu asumsi residual terpenuhi namun asumsi white noise tidak terpenuhi.

Gambar 6 berikut adalah diagram residual yang dapat digunakan untuk menentukan orde b, s, r dari model intervensi yang digunakan untuk menjelaskan besarnya kenaikan jumlah proyek akibat adanya perubahan sistem penanaman modal FDI dengan menggunakan batas $\pm 2\sigma$.

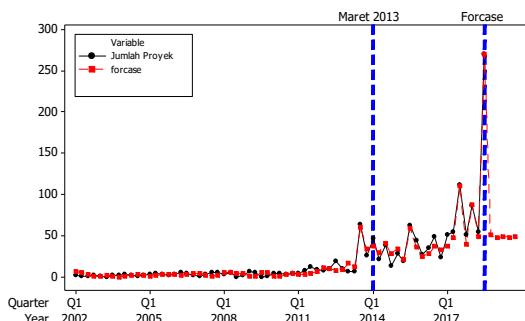


Gambar 6. Diagram Batang Nilai Residual data Jumlah Proyek Sebelum Intervensi

Berdasarkan hasil pada Gambar 6 dapat diduga bahwa untuk intervensi dugaan orde yaitu $b=2$, $s=1$, dan $r=1$. Hasil dari pemodelan intervensi dengan asumsi terpenuhi yaitu model ARIMA $([2,3],0,0)$. Model intervensi dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Y_t = 26,87S_{t-64} + \begin{pmatrix} 225,44I_{64} + 67,34I_{60} \\ +34,77I_{52} + 19,19I_{59} \\ +44,86I_{62} + 25,19I_{44} \\ +15,03I_{53} + 10,19I_{56} \end{pmatrix} + \frac{a_t}{(1 + 0,721B^2 + 0,27B^3)} \quad (1)$$

Nilai ramalan pada data terlihat lebih baik karena hasil ramalan memiliki pola yang sama dengan data actual.



Gambar 7. Time Series Plot Data Prediksi Jumlah Proyek

Berikut adalah hasil ramalan 4 triwulan kedepan.

Table 6. Hasil Ramalan Tahun 2018

Period	Forcase
1	51
2	47
3	49
4	48
5	48

3. PEMBAHASAN

Pemerintah Daerah memiliki hak otonomi daerah untuk memaksimalkan segala potensi yang ada didaerahnya [10]. Seperti halnya merubah suatu sistem untuk meningkatkan kesejahteraan dan mempermudah akses masyarakat. Perubahan sistem perijinan penanaman modal secara online merupakan bukti nyata dari usaha pemerintah dalam pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi yang diresmikan pada bulan Maret tahun 2013[1]. Perubahan ini membawa pengaruh besar terhadap jumlah investasi pada triwulan berikutnya dari tahun ke tahun. Dengan kemudahan pengiriman proposal secara online, para investor khususnya dari luar daerah tidak perlu menghabiskan waktu lebih banyak untuk datang ke Surabaya. Kemudahan ini yang pada akhirnya menyebabkan jumlah proposal proyek semakin meningkat. Pada tahun 2017 triwulan II, jumlah proyek mencapai angka tertinggi sebesar 270. Namun tidak dapat dipastikan bahwa jumlah proyek akan selalu meningkat atau sama dengan 270. Sehingga dilakukan forcase berdasarkan data sebelum terjadi perubahan sistem dengan data sesudah terjadi perubahan sistem. Berdasarkan hasil forcase diketahui bahwa prediksi jumlah proyek selama beberapa periode

kedepan akan cenderung stabil sebanyak 50 proyek.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari analisis yang dilakukan, dapat diketahui bahwa hasil forcase untuk jumlah proyek FDI beberapa periode kedepan untuk masing-masing triwulan relatif stabil. Jumlah proyek yang dihasilkan berkisar 50 proyek per triwulan dalam satu tahun. Saran dari peneliti untuk penelitian selanjutnya dapat mencoba menggunakan *training testing* untuk hasil prediksi yang lebih baik.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terselesaikannya penelitian ini tidak lepas dari dukungan dan peran serta berbagai pihak. Terimakasih kepada Universitas PGRI Adi Buana Surabaya khususnya kepala LPPM Ibu Dr.Dra. Sukarjati, M.Kes yang telah memberikan pendanaan untuk melaksanakan penelitian ini. Terimakasih juga kepada Badan Koordinasi Penanaman Modal dan Badan Pusat Statistika Surabaya yang telah memudahkan peneliti untuk mengakses data. Dan terimakasih untuk pihak-pihak yang telah membantu penelitian ini dan yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] BKPM, (2017). *Domestic and Foreign Direct Investment Realization in Quarter II and January-June 2017*. Jakarta: BKPM.
- [2] Cryer, J.D., & Chan, K. S. (2008). *Time Series Analysis With Applications in R, Second Edition*. New York : Spinger.
- [3] Wei, W. W. S. 2006. *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods, Second Edition*. United States: Pearson Education, Inc.
- [4] Box, G.E.P., Jenkins, G.M., and Reinsel, G.C. (1994). *Time Series Analysis*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- [5] Makridakis, S., Wheelwright, S.C., and McGee, V.E. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Edisi Kedua [Terjemahan]. Jakarta: Erlangga
- [6] Dewi, L. A. S. & Mudjahidin. 2013. *Analisis Penerapan Aplikasi Surabaya Single Windows Pemerintah Kota Surabaya Menggunakan Government Adoption Model (GAM)*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [7] Kirana, C. A. D. 2017. *Monitoring dan Evaluasi Program Surabaya Single Window Sebagai Bentuk Electronic Government di Kota Surabaya*. Garut : Universitas Garut.
- [8] Ramadhan, F. P. & Niswah, F. 2017. *Efektifitas Layanan Perizinan Online Surabaya Single Window di Unit Pelayanan Terpadu Satu Atap Kota Surabaya*. Surabaya : UNESA.
- [9] Syamsudin, & Setyawan, A. A. 2008. *Foreign Direct Investment (FDI), Kebijakan Industri, dan Masalah Pengangguran : Studi Empirik di Indonesia*. Bali : Universitas Udayana
- [10] Ulum, M. (2014). *Analisis Pengaruh Foreign Direct Investment (FDI) Infrastruktur dan Pengaruhnya Terhadap produk Domestik Regional Bruto Propinsi Jawa Tengah*. Jakarta : Universitas Islam Negeri Jakarta.