



Prakiraan Nilai Kredit Bank di Jawa Barat Melalui Analisis Deret Waktu

Udjianna Sekteria Pasaribu¹, Adilan Widyawan Mahdiyasa¹, Nisa Fadlilah Fathul Ilmi¹ dan Ulva Widyatna²

Kelompok Keilmuan Statistika, Program Studi Matematika, FMIPA, Institut Teknologi Bandung¹
Program Studi Aktuaria, FMIPA, Institut Teknologi Bandung²
ulvawidyatna@gmail.com

Abstrak

Saat ini, para pelaku usaha umumnya meminjam dana (kredit) dari bank umum, bank perkreditan rakyat atau yang sejenis untuk membuka maupun mengembangkan usahanya. Dengan adanya pandemi Covid-19, banyak pengusaha yang menunda membuka usaha atau mengatur ulang jadwal pembayarannya. Hal ini terlihat nyata dari data total kredit bulanan yang dikeluarkan oleh Otoritas Jasa Keuangan. Studi ini mempelajari dampak munculnya pandemi Covid-19 pada total kredit bulanan di triwulan II dan triwulan IV tahun 2020. Mengingat ada 34 provinsi, dipilih provinsi yang berpenduduk terpadat yaitu di Jawa Barat dengan data bulanan dari Januari 2016 sampai Juni 2021. Dari plot data, tren kenaikan kredit di provinsi ini cukup tinggi sampai April 2020. Adanya kasus positif pertama Covid-19 pada 2 Maret 2020 di Depok, Jawa Barat, terekam di data tersebut. Pemberlakuan Pembatasan Sosial Berskala Besar pada 17 April 2020 berdampak besar pada semua usaha khususnya bulan Mei sampai Agustus 2020. Melalui proses diferensiasi 1 bulan, terlihat bahwa total kredit di bulan Mei dan Agustus menurun cukup drastis dibandingkan penurunan-penurunan di bulan lainnya. Untuk menstasionerkan deviasi-baku, faktor periodik 12 dikeluarkan dari data diferensiasi. Namun dalam penerapannya, data asli bisa langsung digunakan dalam pemodelan ini tanpa harus melewati tahap transformasi. Analisis deret waktu dari Box-Jenkins memberikan autokorelasi parsial yang terpotong setelah lag 1. Model autoregresinya adalah $Y_t = Y_{t-1}$. Model ini menunjukkan bahwa data bulan kredit di Provinsi Jawa Barat sangat dipengaruhi data satu bulan sebelumnya.

Kata kunci: total kredit, Jawa Barat, stationer, prakiraan, deret waktu

I. PENDAHULUAN

Pada akhir tahun 2019, wabah *pneumonia* misterius yang ditandai dengan demam, batuk kering, kelelahan dan kadang-kadang disertai gejala *gastrointestinal* terjadi di Huanan Seafood Wholesale Market, Wuhan, Hubei, China [1]. Penyebaran wabah ini berlangsung dalam waktu yang singkat, per 30 Januari 2020 tercatat 7,734 kasus di beberapa provinsi di China dan kemudian mulai menyebar ke seluruh belahan dunia seperti Thailand, Jepang, Amerika Serikat dan negara lainnya dengan total 164,837 kasus dan 6,470 diantaranya meninggal dunia per 16 Maret 2020[2,3]. *World Health Organization* mengidentifikasi wabah ini sebagai *severe acute respiratory syndrome coronavirus 2* (SARS-CoV-2) atau lebih dikenal dengan Covid-19 pada 11 Februari 2020.

Mencuatnya kasus Covid-19 pertama kali di Depok, Jawa Barat pada 2 Maret 2020 yang kemudian disusul dengan kasus serupa lainnya di beberapa wilayah di Indonesia menyebabkan kekhawatiran yang serius⁴. Pemerintah mengeluarkan kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) pada 17 April 2020 di beberapa wilayah di Jawa Barat dengan angka pertumbuhan kasus positif tinggi seperti Depok untuk menekan laju penyebaran virus ini. Kebijakan yang awalnya berlaku 14 hari kemudian diperpanjang seiring dengan terus meningkatnya laju penyebaran Covid-19 di Indonesia.





Kondisi ini berlangsung dalam ketidakpastian yang nyata, pada 5 Juni-10 September 2020 sempat terjadi pelonggaran PSBB namun diperketat kembali pada 14 September-11 Oktober 2020. Pelonggaran PSBB atau lebih dikenal dengan PSBB transisi kembali diberlakukan pada 12 Oktober 2020-11 Januari 2021. Kemudian pada 11-25 Januari 2021 pemerintah menetapkan Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) khususnya di Pulau Jawa dan Bali. PPKM ini terus berlanjut hingga pada 9 Februari-28 Juni 2021 ditetapkan PPKM berskala mikro yang mencakup tingkat RT/RW di kota/kabupaten dan desa/kelurahan. Meskipun berada dalam kondisi ketidakpastian, namun penyesuaian dalam aktivitas perekonomian sudah meningkat jika dibandingkan dengan bulan-bulan awal mencuatnya Covid-19 di Indonesia.

Pertumbuhan ekonomi di Jawa Barat menurun cukup drastis pada Triwulan II 2020 sebesar 5.91% dan kemudian meningkat tajam pada Triwulan II 2021 sebesar 6.13%. Angka ini menunjukkan kinerja sebagian besar lapangan usaha sudah lebih baik pada tahun 2021 apabila dibandingkan dengan tahun sebelumnya[4]. Laporan ini juga mencatat bahwa pengeluaran konsumsi rumah tangga sebagai sumber pertumbuhan ekonomi Jawa Barat dengan pertumbuhan mencapai 3.42%, sangat baik jika dibandingkan dengan pertumbuhan negatif sebesar -1.62% pada Triwulan I 2021. Namun, sebaran dan pertumbuhan penyaluran kredit perbankan di Jawa Barat secara umum masih terkonsentrasi di Kota Bandung (33.6%). Kemudian diikuti oleh Kota Bekasi (12.9%), Kota Bogor (7.8%), Kab. Bekasi (5.2%), Kab. Karawang (5.1%) dan Kota Cirebon (5%).

Munculnya pandemi Covid-19 berdampak pada terhambatnya penyaluran kredit perbankan serta terjadi penunggakan pembayaran kredit/kredit macet sehingga pemerintah mengeluarkan kebijakan restrukturisasi kredit. Oleh karena itu studi ini bertujuan untuk memprediksi nilai kredit bank di Jawa Barat menggunakan analisis deret waktu. Dengan mengetahui hasil prediksi tersebut, instansi terkait khususnya Otoritas Jasa Keuangan dapat terbantu dalam mengambil kebijakan yang tepat dan cepat. Lebih jauh lagi, kebijakan tersebut dapat membantu menggairahkan pelaku usaha sedemikian sehingga penyaluran kredit perbankan berjalan dengan semestinya meskipun ditengah ketidakpastian perekonomian.

I. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data total kredit bank bulanan di Jawa Barat pada bulan Januari 2016 sampai bulan Agustus 2021 yang dikeluarkan oleh Kantor Regional 2 Otoritas Jasa Keuangan Jawa Barat. Data yang digunakan untuk pemodelan sebanyak 66 data, yaitu data dari bulan Januari 2016 sampai bulan Juni 2021. Data pada bulan Juli-Agustus 2021 akan dipergunakan sebagai acuan pemeriksaan kembali (*cross check*) dalam prakiraan (*forecasting*).

Metode deret waktu Box and Jenkins diterapkan dalam pemodelan deret waktu ini. Ada tiga langkah besar dalam metode tersebut yaitu identifikasi model, penaksiran parameter serta uji diagnostik dan prakiraan (*forecasting*) model deret waktu. Tiga Langkah besar diatas bisa dilakukan jika data memenuhi kestasioneran lemah yaitu rata-rata dan variansi konstan sepanjang waktu. Langkah-langkah tersebut dijelaskan sebagai berikut.

1. Identifikasi Model

Langkah-langkah dalam identifikasi model yaitu sebagai berikut:

- i. Membuat plot data deret waktu dan melakukan transformasi apabila data tidak memenuhi asumsi kestasioneran.
- ii. Membuat plot ACF dan PACF
Plot ACF dan PACF digunakan untuk menentukan orde pada model deret waktu. Model deret waktu yang sering digunakan adalah model *autoregressive* (AR), model *moving average* (MA) dan model campuran *autoregressive moving average* (ARMA). Perilaku umum dari plot ACF dan PACF untuk model tersebut disajikan dalam tabel berikut

Tabel 1.1 Perilaku umum plot ACF dan PACF

	AR(p)	MA(q)	ARMA(p,q)
ACF	Tails off	Cuts off setelah lag q	Tails off
PACF	Cuts off setelah lag p	Tails off	Tails off





2. Penaksiran Parameter

Penaksiran parameter model dilakukan dengan menggunakan metode kuadrat terkecil[5]. Berikut adalah model-model yang mungkin dalam penelitian ini,

a) Model Autoregressive (AR)

Misalkan $Y_t = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$, Jika proses $\{Y_t\}$ mengikuti proses AR dengan orde p , dinotasikan dengan AR(p), maka dapat dinyatakan dengan persamaan berikut

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t$$

Nilai saat ini dari deret waktu Y_t adalah kombinasi linear dari p nilai dirinya dimasa lalu ditambah dengan faktor inovasi e_t

Misalkan $\{Y_t\}$ terpusat, $\{Y_t\}$ mengikuti proses AR(1), maka dapat dinyatakan dengan persamaan berikut

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + e_t$$

dengan $e_t \sim N(0, \sigma_e^2)$

b) Model Moving Average (MA)

Misalkan $Y_t = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$, Jika proses $\{Y_t\}$ mengikuti proses MA dengan orde q , dinotasikan dengan MA(q), maka dapat dinyatakan dengan persamaan berikut

$$Y_t = e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q}$$

Misalkan $\{Y_t\}$ mengikuti proses MA(1), maka dapat dinyatakan dengan persamaan berikut

$$Y_t = e_t - \theta_1 e_{t-1}$$

dengan $e_t \sim N(0, \sigma_e^2)$

c) Model Autoregressive Moving Average (ARMA)

Misalkan $Y_t = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n)$, jika proses $\{Y_t\}$ mengikuti proses ARMA dengan orde p dan q , dinotasikan dengan ARMA(p, q), maka dapat dinyatakan dengan persamaan berikut

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q}$$

Misalkan $\{Y_t\}$ mengikuti proses ARMA(1,1), maka dapat dinyatakan dengan persamaan berikut

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + e_t - \theta_1 e_{t-1}$$

dengan $e_t \sim N(0, \sigma_e^2)$

3. Uji Diagnostik dan prakiraan model deret waktu

Uji diagnostik bertujuan untuk menguji signifikansi parameter dan kesesuaian model. Uji signifikansi parameter dilakukan dengan menggunakan distribusi t dengan hipotesis nol menyatakan parameter sama dengan nol (tidak signifikan) dan hipotesis alternatif menyatakan parameter tidak sama dengan nol (signifikan). Uji kesesuaian model yaitu memastikan bahwa galat memenuhi asumsi *white noise* dan berdistribusi normal. Masing-masing uji tersebut secara berurutan menggunakan Portmanteu dan Kolmogorov Smirnov.

Untuk memilih model terbaik digunakan beberapa kriteria pemilihan model yaitu kriteria *in sample (training)* dan *out sample (testing)*. Kriteria *in sample* dilakukan melalui nilai AIC sedangkan kriteria *out sample* dilakukan melalui persamaan *MSE (Mean Square Error)* dan *MAPE (Mean Absolute Percentage Error)*



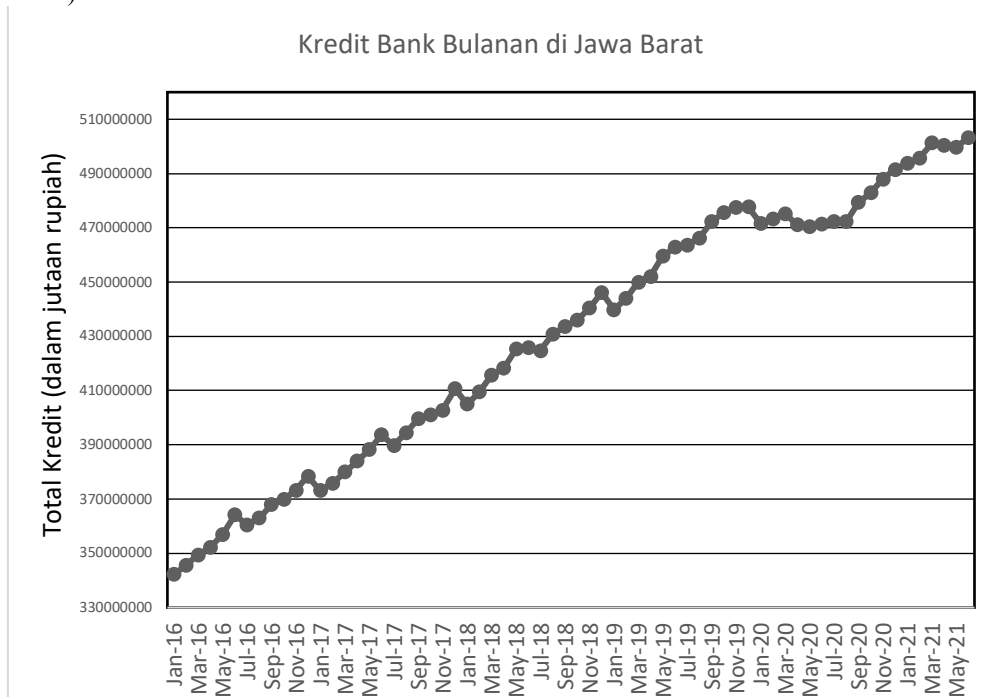


II. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemodelan deret waktu dengan metode Box-Jenkins ini diolah menggunakan software Excel versi 16.54. Hasil setiap tahapannya adalah sebagai berikut.

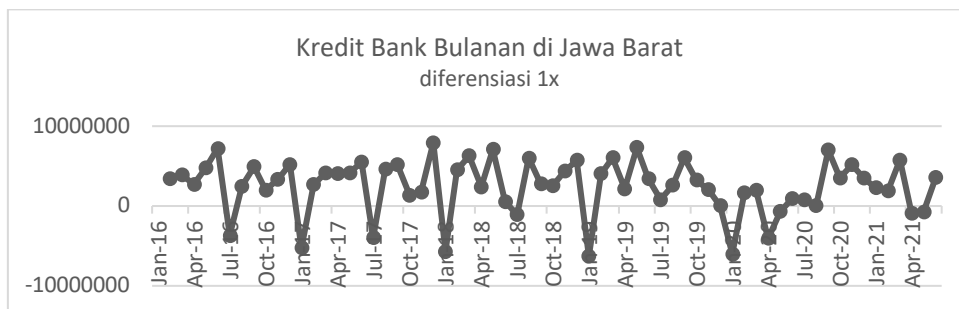
1. Identifikasi Model

a) Plot deret waktu



Gambar 1.1 Plot Total Kredit Bank Bulanan di Jawa Barat

Gambar 1.1 diatas jelas menunjukkan adanya pola tren sehingga asumsi kestasioneran dalam rata-rata tidak terpenuhi dan variansi bisa dianggap konstan karena naik/turunnya data relatif kecil. Agar memenuhi asumsi stasioner lemah, maka transformasi data dilakukan melalui diferensi 1 bulan. Dengan demikian diperoleh plot data yang disajikan dalam Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Kredit Bank Bulanan di Jawa Barat dengan diferensiasi 1x

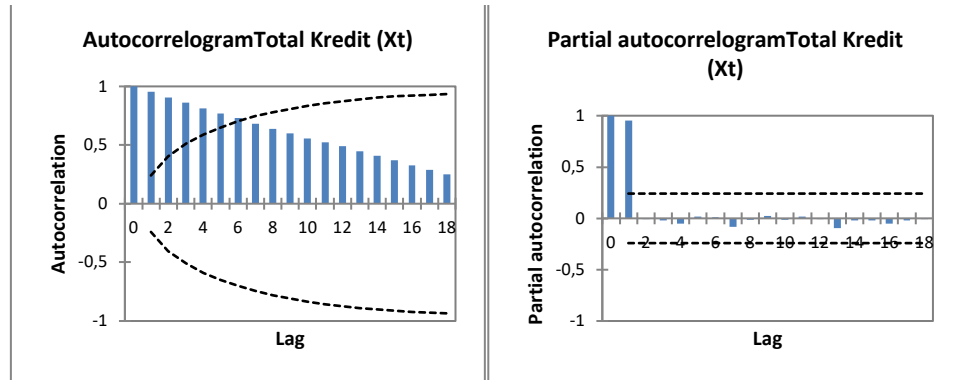
b) Plot ACF dan PACF

Langkah selanjutnya adalah membuat plot ACF dan PACF. Pada penelitian ini, semua plot ACF dan PACF dari beberapa scenario ditinjau, yaitu (1) data asli ; (2) data dengan diferensiasi 1x ; (3) data transformasi dengan faktor periodic 6 dikeluarkan dari data diferensiasi ; (3) data transformasi dengan faktor periodic 12 dikeluarkan dari data yang didiferensi.





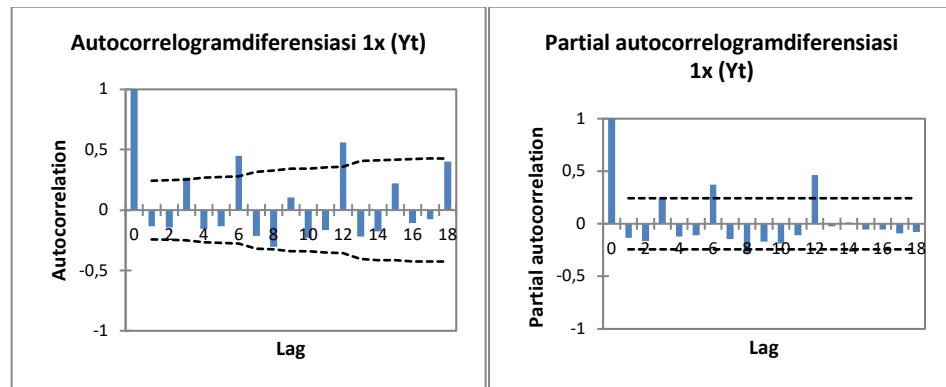
(1) Plot ACF dan PACF dari data asli



Gambar 2.1 Plot ACF dan PACF data asli

Gambar 2.1 menunjukkan bahwa plot ACF dan PACF berturut-turut menurun perlahan (*tails off*) dan terpotong (*cut off*) setelah lag-1. Dengan demikian berdasarkan kriteria Box-Jenkins, maka data tersebut memiliki model Autoregresi berorde 1, ditulis AR(1).

(2) Plot ACF dan PACF dengan diferensiasi 1x



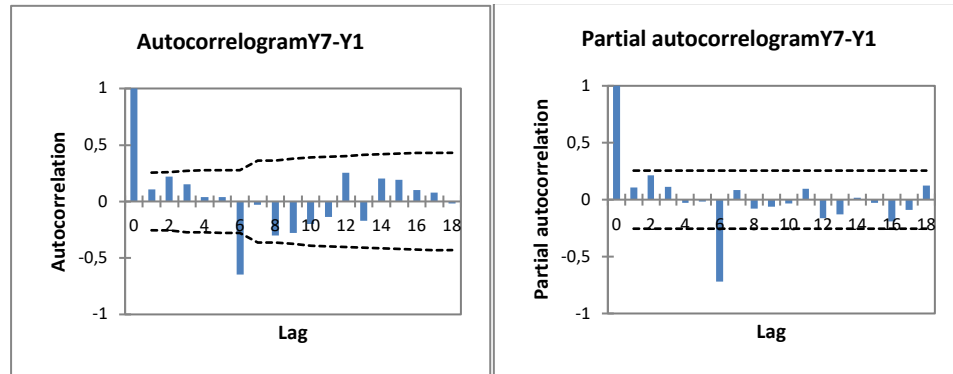
Gambar 2.2 Plot ACF dan PACF data dengan diferensiasi 1x

Gambar 2.2 menunjukkan plot ACF dan PACF untuk data transformasi dengan diferensiasi 1 bulan namun hasil yang diperoleh tidak jelas menunjukkan pola tails off atau cuts off sehingga sulit untuk menentukan modelnya.





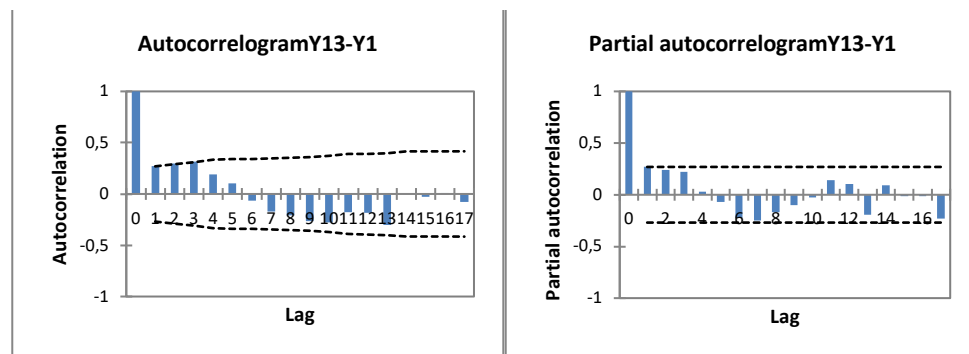
- (3) Plot ACF dan PACF data transformasi dengan faktor periodik 6 dikeluarkan dari data diferensiasi



Gambar 2.3 Plot ACF dan PACF data transformasi dengan faktor periodik 6 dikeluarkan dari data diferensiasi

Gambar 2.3 diatas menunjukkan plot ACF dan PACF untuk data transformasi dengan faktor periodik 6 dikeluarkan dari data diferensiasi namun hasil yang diperoleh tidak jelas menunjukkan pola tails off atau cuts off sehingga sulit untuk menentukan modelnya.

- (4) Plot ACF dan PACF data transformasi dengan faktor periodik 12 dikeluarkan dari data diferensiasi



Gambar 2.4 Plot ACF dan PACF data transformasi dengan faktor periodik 12 dikeluarkan dari data diferensiasi

Gambar 2.4 diatas menunjukkan plot ACF dan PACF untuk data transformasi dengan faktor periodik 12 dikeluarkan dari data diferensiasi. Meskipun tidak terlalu bagus namun dapat dilihat terdapat cuts-off pada lag-1 untuk plot PACF sedangkan ACF bisa dianggap cuts-off dilag 1. Dengan demikian model yang mungkin adalah AR(1) atau ARIMA(1,1)

2. Estimasi Parameter

Setelah memperoleh beberapa model yang mungkin, langkah selanjutnya adalah mengestimasi parameter dari model. Tabel 2.1 menyajikan hasil taksiran parameter dari beberapa model kandidat model.

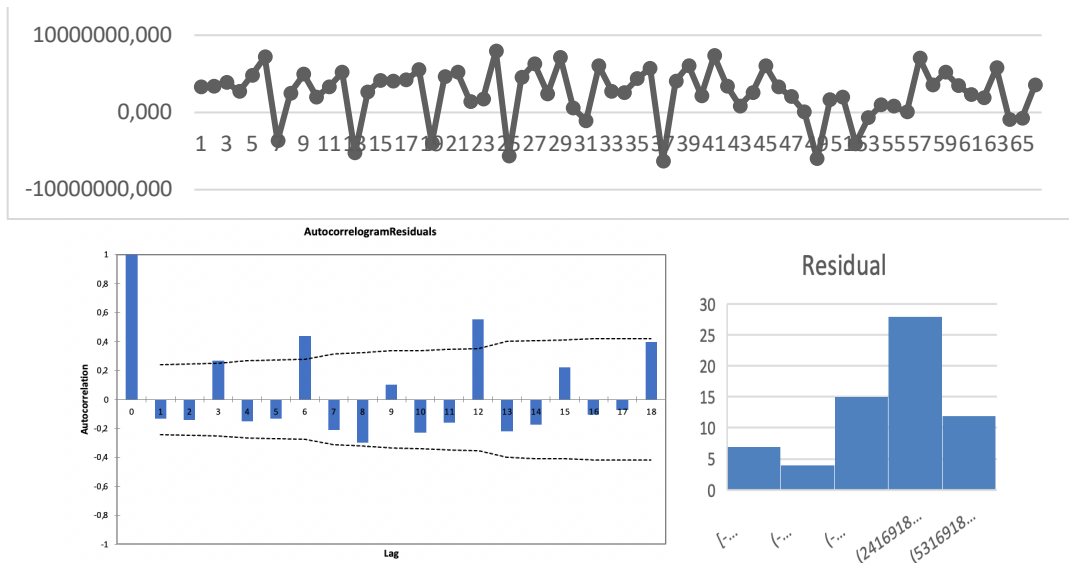
Tabel 2.1 Penaksiran parameter untuk model yang mungkin

No	Model	Persamaan Model	ϕ_1	θ_1	e_t
1	AR(1) dari data asli	$Y_t = Y_{t-1}$	1	-	0
2	ARIMA(1,1,1) dari data transformasi	$Z_t = -0.175 Z_{t-1} + 0.555 e_{t-1}$	-0.175	-0.555	0



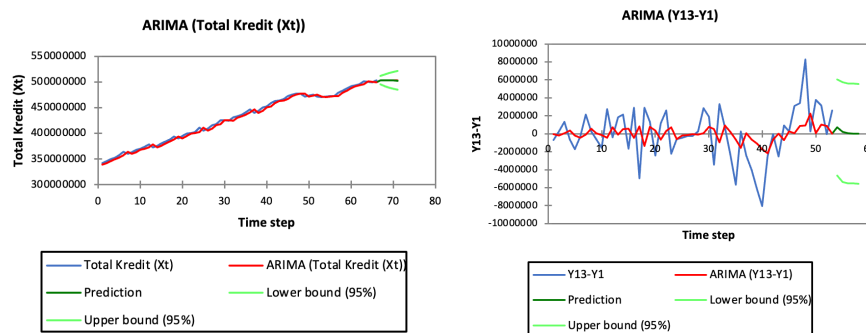


3. Uji Diagnostik Residual dan Prakiraan Model Deret Waktu



Berdasarkan uji signifikansi menunjukkan bahwa parameter berpengaruh secara signifikan terhadap model. Pengujian *asumsi white* bisa dikatakan bahwa model sudah tidak berkorelasi dan asumsi normalitas sudah terpenuhi.

Fitted Model



Gambar 2.5 Fitted data untuk Model AR(1) dan ARIMA(1,1,1)

Dari gambar 2.5, tampak bahwa hasil estimasi untuk model AR(1) lebih baik dibandingkan model ARIMA (1,1,1). Meskipun plot data asli terhadap deret waktu memiliki tren, namun sebenarnya kenaikannya sangat kecil. Ini dibuktikan dengan plot ACF dan PACF dari data asli yang menunjukkan model AR(1) serta plot fitted model dengan data asli yang menunjukkan perbedaan yang kecil. Untuk memastikan asumsi ini kemudian ditinjau perbandingan AIC, MSE dan MAPE yang disajikan pada Tabel 2.2. Perhatikan bahwa AIC terkecil diperoleh pada model 2 namun MSE dan MAPE terkecil diperoleh pada model 1. Dengan demikian model AR(1) dipilih dengan MSE dan MAPE terkecil.

Tabel 2.2 AIC, MSE dan MAPE dari masing-masing model yang mungkin

No	Model	AIC	MSE	MAPE
1	AR(1) dari data asli	2212,916979	1,74456E+13	0,874680588
2	ARIMA(1,1,1) dari data transformasi	1695,987696	7,53563E+12	228,3360568





Berdasarkan persamaan model 1 pada Tabel 2.1, diperoleh hasil prediksi untuk dua bulan kedepan adalah sebagai berikut.

Bulan	Data Asli	Data Prediksi	Error
Juli 2021	502,393,008	503,218,118.582	0.164%
Agustus 2021	509,113,253	503,194,412.395	-1.163%

III.KESIMPULAN

Persamaan model ARIMA untuk data deret waktu yang paling cocok untuk memprediksi data total kredit di Jawa Barat adalah $Y_t = Y_{t-1}$. Model ini menunjukkan bahwa data bulanan kredit di Jawa Barat dipengaruhi oleh data bulan sebelumnya. Perkiraan nilai kredit untuk bulan Juli 2021 mengalami kenaikan sebesar 0.164% dari data asli sedangkan pada bulan Agustus 2021 mengalami penurunan sebesar -1.163% dari data asli. Angka ini tidak terlalu besar mengingat bahwa kondisi perekonomian sudah semakin membaik dan stabil memasuki tahun kedua terjadinya pandemi Covid-19. Dan masyarakat pun sudah mulai beradaptasi dengan keadaan baru. Dengan demikian, model ini sebenarnya tidak bisa dijadikan acuan pasti.

Namun dengan adanya model ini diharapkan bisa membantu instansi terkait khususnya Otoritas Jasa Keuangan dalam mengambil tindakan untuk membantu penyaluran kredit bank serta membuat kebijakan semisalnya terjadi kredit macet/bermasalah. Selain itu, berdasarkan pemodelan deret waktu dengan metode Box Jenkins pada penelitian ini, tampak bahwa visualisasi data bisa saja mengelabui sehingga butuh kehati-hatian dalam memaknai data deret waktu khususnya data dengan pola tren yang relatif kecil slope kenaikannya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wu, Y. C., Chen, C. S. & Chan, Y. J. The outbreak of COVID-19: An overview. *Journal of the Chinese Medical Association* vol. 83 217–220 (2020).
2. Rothan, H. A. & Byrareddy, S. N. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *Journal of Autoimmunity* vol. 109 (2020).
3. Ferguson, N. M. *et al.* of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand. doi:10.25561/77482.
4. Desi Permatasari. Kebijakan Covid-19 dari PSBB hingga PPKM Empat L evel. *KOMPAS* (2021).
5. Lembaga, K., Keuangan, J., Program, D., Ojk, K. & Barat, J. *Kantor Regional 2 Jawa Barat-Otoritas Jasa Keuangan*.
6. *Statistics Texts in Statistics*.

