



PROYEKSI KEBUTUHAN ANGGARAN INFRASTRUKTUR DENGAN MENGUNAKAN ANALISIS DERET WAKTU *PROJECTION OF INFRASTRUCTURE BUDGET REQUIREMENTS USING TIME SERIES ANALYSIS*

Shiddiq Ardhi Irawan¹

Info Artikel

¹Direktorat Jenderal Anggaran,
Jakarta,
shiddiq.irawan@kemenkeu.go.id

Riwayat Artikel :
Diterima 26 Februari 2024
Direvisi 06 Juni 2024
Disetujui 28 Juni 2024
Tersedia online 30 Juni 2024

JEL Classification : H68

Abstract

In implementing the mandate of the 1945 Constitution, the Government uses the State Revenue and Expenditure Budget (APBN) instrument to realize the state's goals, namely advancing the general welfare of the entire Indonesian nation. The structure of state spending in the APBN consists of central government spending and transfer spending to regions. Infrastructure spending is state spending that has a large portion in the APBN because it is direct spending related to accelerating the development of public service facilities and the economy. In addition, the allocation of infrastructure spending since 2014 has continued to increase, thereby reducing fiscal space and the portion of spending for other priority activities. Therefore, it is necessary to accurately calculate infrastructure spending needs for the following year so that it can be allocated effectively and efficiently. The data used in projecting infrastructure spending for 2025 is annual data for 11 years. The data is divided into three parts according to the conditions of each data. The results of the stationary test show that the data used is not stationary in terms of variance so that not all time series analysis models can be used. Based on the results of several time series analysis models, the single exponential smoothing model on the second data has the smallest MAPE value, namely 9.84%. From this model, a projection for infrastructure spending in 2025 is IDR 425.557 trillion.

Keywords : *infrastructure spending, stationer, the state revenue and expenditure budget, time series analysis.*

Abstrak

Dalam melaksanakan amanat UUD 1945, Pemerintah menggunakan instrument APBN dalam mewujudkan tujuan bernegara yaitu memajukan kesejahteraan umum segenap bangsa Indonesia. Struktur belanja negara dalam APBN terdiri dari belanja pemerintah pusat dan belanja transfer ke daerah. Belanja infrastruktur merupakan belanja negara yang memiliki porsi besar dalam APBN karena merupakan belanja langsung yang terkait dengan percepatan pembangunan fasilitas pelayanan publik dan ekonomi. Selain itu, alokasi belanja infrastruktur sejak tahun 2014 terus mengalami kenaikan sehingga mengurangi ruang fiskal dan porsi belanja untuk kegiatan prioritas yang lain. Oleh karena itu, perlu dihitung secara akurat terkait kebutuhan belanja infrastruktur untuk tahun berikutnya agar dapat dialokasikan secara efektif dan efisien. Data yang digunakan dalam melakukan proyeksi belanja infrastruktur tahun 2025

adalah data per tahun selama 11 tahun. Data tersebut dibagi menjadi tiga bagian sesuai kondisi data masing-masing. Hasil uji stasioner menunjukkan bahwa data yang digunakan tidak stasioner dalam ragam sehingga tidak semua model analisis deret waktu yang dapat digunakan. Berdasarkan hasil beberapa model analisis deret waktu, model *single exponential smoothing* pada data kedua yang memiliki nilai MAPE terkecil yaitu sebesar 9,84%. Dari model tersebut diperoleh proyeksi belanja infrastruktur tahun 2025 sebesar Rp425,557 triliun.

Keywords : APBN, belanja infrastruktur, stasioner, analisis deret waktu.

1. PENDAHULUAN

Di dalam UUD 1945, salah satu tujuan bernegara adalah memajukan kesejahteraan umum segenap bangsa Indonesia. Upaya Pemerintah untuk mencapai tujuan tersebut dengan adanya pemenuhan sandang, pangan, papan dan menyejahterakan perekonomian masyarakat. APBN merupakan instrumen yang digunakan oleh Pemerintah untuk meningkatkan kesejahteraan Masyarakat. Dalam struktur APBN terdapat belanja negara yang terdiri dari belanja pemerintah pusat dan belanja transfer ke daerah. Belanja negara tersebut harus dapat dikelola dengan baik agar dapat dirasakan manfaatnya oleh masyarakat, seperti belanja penyediaan infrastruktur, belanja subsidi, belanja pendidikan, belanja kesehatan dan lain-lain. Menurut Andar (2017), pengalokasian belanja negara yang tidak tepat dikelompokkan menjadi empat kategori yaitu *overspending* (belanja melebihi kebutuhan), *misspending* (belanja yang tidak sesuai kebutuhan), *underspending* (belanja yang tidak terlaksana) dan *fraud spending* (belanja yang melanggar ketentuan hukum). Kesalahan pengalokasian belanja negara pada kategori satu sampai tiga karena adanya kurang pemahaman dari penyelenggara negara dalam proses penyusunan rencana anggaran belanja negara. Sedangkan kesalahan belanja negara pada kategori empat karena terdapat unsur kesengajaan dari penyelenggara negara dalam pengalokasian belanja negara sehingga menyebabkan penyelewengan dari ketentuan hukum atas pelaksanaan belanja negara.

Belanja negara yang memiliki porsi besar dalam APBN adalah belanja infrastruktur. Pemerintah mengalokasikan belanja infrastruktur berdasarkan dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN). Meskipun tidak semua kebutuhan infrastruktur dalam RPJMN dapat dialokasikan seluruhnya dalam APBN, namun Pemerintah berupaya agar kebutuhan infrastruktur dasar masyarakat dapat tersedia secara memadai. Berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 18 tahun 2020 tentang RPJMN 2020-2024, total kebutuhan belanja infrastruktur sebesar Rp6.445 triliun. Alokasi tersebut lebih besar dibandingkan dengan RPJMN 2015-2019 sebesar Rp4.796,2 triliun (meningkat 1.648,8 triliun atau 34,4%). Dari total kebutuhan infrastruktur tahun 2020-2024 tersebut, yang dipenuhi dari APBN/APBD sebesar Rp2.385 triliun, BUMN/BUMD sebesar Rp1.353. triliun dan Badan Usaha sebesar Rp2.707 triliun. Pemerintah juga melakukan upaya inovatif dengan mendorong peran serta masyarakat dan badan usaha melalui skema Kerjasama Pemerintah dengan Badan Usaha (KPBU) dan skema pembiayaan lainnya. Hal tersebut sesuai dengan paradigma baru bahwa pengalokasian belanja infrastruktur melalui APBN/APBD merupakan alternatif pembiayaan terakhir karena terbatasnya ruang fiskal belanja negara.

Belanja infrastruktur merupakan belanja dasar yang harus disediakan oleh Pemerintah. Percepatan dan pemerataan pembangunan infrastruktur di Indonesia perlu ditingkatkan terutama infrastruktur yang merupakan penggerak ekonomi, infrastruktur dasar serta infrastruktur yang menopang pembangunan kota seiring meningkatnya urbanisasi di Indonesia. Berdasarkan data *The Global Competitiveness Report* tahun 2018, peringkat daya saing

infrastruktur Indonesia menempati posisi 71 dari 140 negara, masih tertinggal dari beberapa negara ASEAN diantaranya Singapura, Malaysia dan Thailand. Saat ini Indonesia menempati posisi 51, meningkat signifikan dibandingkan dengan tahun 2018. Hal tersebut sejalan dengan visi misi Presiden RI untuk melanjutkan pembangunan infrastruktur, meningkatkan konektivitas serta mendukung ketahanan pangan. Beberapa kajian menyebutkan bahwa peningkatan infrastruktur berpengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi diantaranya kajian Agus Sunarya Sulaeman (2021) dengan judul “Dana Perimbangan, Belanja Infrastruktur Daerah Dan Pertumbuhan Ekonomi, Dampaknya Terhadap Penerimaan Pajak”. Dalam kajian tersebut dijelaskan bahwa belanja infrastruktur daerah berpengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi di daerah kecuali jenis belanja infrastruktur daerah yang ditujukan bagi pembangunan gedung dan bangunan operasional Pemerintah Daerah. Kajian kedua oleh Wisynu (2019) dengan judul “Analisis Dampak Ekonomi Investasi Infrastruktur: Pendekatan Model Komputasi Keseimbangan Umum”. Dalam kajian tersebut dijelaskan bahwa berdasarkan analisis *Dynamic Computable General Equilibrium* (DCGE) dampak pembangunan infrastruktur sesuai rancangan PSN melalui penggunaan dana APBN memberikan dampak positif yang relatif cukup signifikan dalam jangka panjang, utamanya dalam mendorong pertumbuhan ekonomi, meningkatkan kesejahteraan, dan menciptakan investasi.

Berdasarkan kajian-kajian yang dilakukan sebelumnya diketahui bahwa pembangunan infrastruktur berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi dan mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Selain itu, alokasi anggaran belanja infrastruktur sejak tahun 2014 terus mengalami kenaikan dan mengambil porsi yang besar dalam APBN. Namun demikian, karena ruang fiskal dalam APBN yang terbatas untuk membiayai anggaran prioritas lainnya maka perlu dilakukan proyeksi kebutuhan anggaran belanja infrastruktur yang akurat agar alokasinya dapat dilakukan secara efektif dan efisien. Oleh karena itu, rumusan masalah yang akan dibahas dalam kajian ini adalah Bagaimana memproyeksi kebutuhan alokasi infrastruktur menggunakan analisis deret waktu (*time series analysis*).

Kajian ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi kepada Ditjen Anggaran untuk menghitung indikasi kebutuhan anggaran infrastruktur tahun berikutnya. Dengan mengetahui proyeksi anggaran pada tahun berikutnya, maka akan memudahkan Ditjen Anggaran untuk menghitung ruang fiskal dalam APBN sehingga jika ada kebutuhan lainnya yang mendesak dapat dicadangkan terlebih dahulu. Pada penelitian terdahulu belum terdapat metode untuk menghitung proyeksi anggaran infrastruktur tetapi lebih fokus kepada dampak anggaran infrastruktur terhadap perekonomian di Indonesia. Dalam melakukan proyeksi anggaran infrastruktur pada kajian ini menggunakan analisis deret waktu. Hal tersebut dilakukan karena data yang digunakan merupakan data *time series* pada objek yang sama. Proyeksi dengan menggunakan analisis deret waktu dilakukan berdasarkan data waktu tahun sebelumnya secara konsisten.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. 1. Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN)

Berdasarkan pasal 23 ayat (1) UUD 1945 dijelaskan bahwa Anggaran pendapatan dan belanja negara sebagai wujud dari pengelolaan keuangan negara ditetapkan setiap tahun dengan undang-undang dan dilaksanakan secara terbuka dan bertanggung jawab untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat. Menurut Eman (2021) tujuan APBN adalah untuk

mengatur pendapatan dan pengeluaran negara agar peningkatan produksi, kesempatan kerja, serta pertumbuhan ekonomi dapat tercapai, sehingga kesejahteraan masyarakat dapat terwujud. Selain itu, tujuan tujuan penyusunan APBN sebagai berikut:

- i. Meningkatkan pertumbuhan perekonomian negara;
- ii. Sebagai pedoman penerimaan dan pengeluaran negara dalam melaksanakan tugas kenegaraan agar dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi;
- iii. Meningkatkan produksi dan kesempatan kerja agar kesejahteraan rakyat terpenuhi;
- iv. Meningkatkan transparansi dan pertanggungjawaban pemerintah kepada DPR dan masyarakat luas;
- v. Meningkatkan koordinasi antar bagian dalam lingkungan pemerintah;
- vi. Membantu pemerintah mencapai tujuan fiskal dalam mengatasi inflasi;
- vii. Menciptakan efisiensi dan keadilan dalam menyediakan barang dan jasa publik melalui proses yang lebih prioritas;
- viii. Memungkinkan pemerintah memenuhi prioritas belanja.

APBN digunakan sebagai instrumen Pemerintah dalam mengatur pengeluaran dan penerimaan dalam rangka membiayai pembangunan nasional untuk mencapai pertumbuhan ekonomi, meningkatkan penerimaan, mencapai stabilitas perekonomian, menentukan arah serta prioritas pembangunan secara umum. Untuk mencapai hal tersebut, APBN memiliki fungsi otorisasi, perencanaan, pengawasan, alokasi, distribusi, dan stabilisasi. Secara garis besar, APBN terdiri dari pendapatan negara dan hibah, belanja negara, keseimbangan primer, surplus/defisit anggaran dan pembiayaan. Dalam belanja negara dibagi menjadi belanja pemerintah pusat dan transfer ke daerah. Belanja pemerintah pusat dibagi lagi menjadi belanja K/L dan belanja non K/L.

2.2. Belanja Infrastruktur

Infrastruktur memiliki peran yang sangat penting dalam pertumbuhan ekonomi. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Keusuma & Suriani (2015) menjelaskan bahwa infrastruktur jalan dan listrik berpengaruh positif dan signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia, sedangkan infrastruktur telepon dan air tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Di dalam publikasi *World Development Report* (World Bank, 1994), dijelaskan bahwa infrastruktur berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi di mana pertumbuhan ekonomi yang lebih tinggi dijumpai pada wilayah dengan tingkat ketersediaan infrastruktur yang mencukupi. Definisi infrastruktur dijelaskan oleh Todaro & Smith (2009), infrastruktur adalah fasilitas-fasilitas yang dapat memperlancar aktivitas ekonomi dan perdagangan, seperti komunikasi, jaringan air, dan sistem pasokan energi. Sementara itu, Mankiw (2010) menyatakan bahwa infrastruktur merupakan investasi yang dilakukan oleh pemerintah dalam bentuk modal publik seperti jalan, jembatan, dan sistem saluran pembuangan. Infrastruktur yang memadai sangat diperlukan untuk meningkatkan perekonomian suatu wilayah.

Belanja infrastruktur yang dialokasikan oleh Pemerintah dibagi menjadi tiga, yaitu belanja infrastruktur yang dialokasikan dalam belanja pemerintah pusat, transfer ke daerah dan yang berasal dari pembiayaan. Belanja pemerintah pusat dibagi lagi menjadi belanja K/L dan belanja

non K/L. Alokasi belanja infrastruktur tidak hanya berasal dari belanja modal namun juga berasal dari jenis belanja lain yang mendukung pembangunan infrastruktur. Selain itu, tidak semua belanja modal merupakan belanja infrastruktur seperti pembangunan gedung Pemerintah dan belanja pemeliharaan karena tidak berdampak langsung terhadap masyarakat. Umumnya belanja infrastruktur merupakan pembangunan layanan publik diantaranya jalan, Pelabuhan, bandara, sekolah, rumah sakit, pengolahan air limbah, bendungan dan lain sebagainya. Menurut Maryaningsih, et al. (2011), infrastruktur dibedakan menjadi dua yaitu infrastruktur ekonomi dan infrastruktur sosial. Infrastruktur ekonomi memiliki peranan yang sangat penting dalam mendorong kinerja pertumbuhan ekonomi di berbagai Negara. Contoh infrastruktur ekonomi diantaranya pelayanan publik seperti tenaga listrik, suplai air bersih, sanitasi, saluran pembuangan dan gas. Sedangkan infrastruktur sosial dapat dibedakan menjadi infrastruktur kesehatan dan pendidikan. Contoh infrastruktur sosial diantaranya sekolah, rumah sakit, rumah susun dan sanitasi.

2.3. Analisis Deret Waktu

Data dibagi menjadi tiga, yaitu data deret waktu (time series data), data silang (cross section), data panel (pooled data). Data deret waktu adalah data yang terdiri dari satu objek namun terdiri dari beberapa waktu periode, seperti harian, bulanan, triwulanan, dan tahunan. Data silang adalah data yang terdiri dari beberapa objek yang dikumpulkan pada suatu waktu. Sedangkan data panel adalah gabungan data deret waktu dengan data silang (terdiri dari beberapa objek dalam beberapa periode tertentu). Pola data deret waktu dibagi menjadi tren, siklus, musiman dan acak. Pola data tren memiliki komponen jangka panjang yang mendasari pertumbuhan (atau penurunan) suatu data runtut waktu. Pola data siklus adalah suatu pola dalam data yang terjadi setiap beberapa tahun. Pola data musiman adalah suatu pola dalam data yang terjadi setiap beberapa tahun. Sedangkan pola data acak disebabkan oleh peristiwa yang tidak bisa diprediksi atau tidak beraturan.

Analisis deret waktu diperkenalkan pertama kali oleh Box dan Jenkins pada tahun 1970. Deret waktu merupakan sekelompok nilai pengamatan yang diperoleh pada waktu yang berbeda dengan selang waktu yang sama dan barisan data diasumsikan saling bebas. Menurut Boediono dan Koster (2004), deret waktu merupakan data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan suatu perkembangan atau kecenderungan keadaan/peristiwa/kegiatan. Menurut Makridakis dkk (1999), tujuan analisis deret waktu untuk mendapatkan model yang sesuai dengan deret waktu yang diamati untuk selanjutnya digunakan sebagai model peramalan deret untuk waktu yang akan datang. Secara umum, tahapan pemodelan data deret waktu adalah identifikasi model, estimasi parameter, verifikasi model, dan peramalan (Aswi, 2006).

Klasifikasi metode peramalan menggunakan data deret waktu diantaranya *Moving Averages*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Exponential Smoothing*. *Moving Average* adalah suatu metode peramalan yang dilakukan dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan, mencari nilai rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode yang akan datang (Pangestu, 2002). Istilah rata-rata bergerak digunakan, karena setiap kali data observasi baru tersedia, maka angka rata-rata yang baru dihitung dan dipergunakan sebagai ramalan.

Metode *moving average* lebih efektif digunakan jika pola datanya tidak terjadi trend dan data sebelumnya tidak digunakan lagi. Rumus *moving average* adalah sebagai berikut:

$$MA = \frac{\sum_i^n X_i}{n}$$

Keterangan :

MA = *Moving Average*

X_i = data time series ke i, $i=1,2,\dots,n$

n = jumlah data time series

Single Exponential Smoothing merupakan metode peramalan yang digunakan untuk meramalkan masa yang akan datang dengan melakukan proses pemulusan (*smoothing*) dengan menghasilkan data. Metode tersebut sebenarnya merupakan pengembangan dari metode *Moving Average*. Rumus *single exponential smoothing* sebagai berikut:

$$S_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)S_t$$

Keterangan:

S_{t+1} = nilai peramalan ke t+1

X_t = data aktual ke t

α = parameter dengan nilai antara 0 sampai 1

S_t = nilai peramalan ke t

Double Exponential Smoothing hampir sama dengan *Single Exponential Smoothing* hanya saja pemulusan menggunakan dua kali proses pemulusan. Metode ini diperkenalkan pertama kali oleh Brown untuk mengatasi diskrepansi yang muncul antara data aktual dan nilai peramalan Ketika terdapat trend pada pola data. Langkah-langkah dalam melakukan peramalan dengan metode *double exponential smoothing*:

a. Menentukan pemulusan atau smoothing tunggal S'_t

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$$

b. Menentukan pemulusan ganda S''_t

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1}$$

c. Menentukan konstanta (a_t)

$$a_t = 2S'_t - S''_t$$

d. Menentukan slope (b_t)

$$b_t = \frac{a}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t)$$

e. Menentukan besar proyeksi atau peramalan data

$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

Menurut Makridakis (1999), jika data time series yang digunakan bersifat stasioner, maka penggunaan metode *moving average* dan *single exponential smoothing* cukup tepat dalam melakukan peramalan. Sedangkan jika datanya bersifat trend linear, maka metode yang tepat dalam melakukan peramalan adalah *double exponential smoothing*.

Sebelum menggunakan model data deret waktu, perlu diidentifikasi kestasioneran data menggunakan plot *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF). Data deret waktu dikatakan stasioner apabila tidak ada perubahan kecenderungan dalam rata-rata maupun perubahan ragam. Berdasarkan plot ACF dan PACF juga dapat digunakan untuk menentukan model *Auto Regressive* (AR) atau model *Moving Average* (MA) orde ke berapa data yang sedang dianalisis. Asumsi stasioner data biasa digunakan dalam analisis deret waktu. Apabila data tidak stasioner maka dapat diatasi menggunakan transformasi *box-cox* dan *Augmented Dickey-Fuller* (ADF).

Untuk memilih model yang terbaik dapat ditentukan dengan menggunakan kriteria insample dan out-sample. Pemilihan model terbaik berdasarkan kriteria insample dapat menggunakan nilai AIC (*Akaike's Information Criterion*). Sedangkan pada kriteria out-sample pemilihan model terbaik dapat menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE digunakan sebagai alat pengukuran kesalahan pada peramalan melalui akurasi. Semakin kecil tingkat kesalahan yang dihasilkan, maka semakin baik hasil peramalan tersebut. Nilai MAPE digunakan untuk menganalisis kinerja atau tingkat akurasi dari proses peramalan. Kriteria MAPE dibagi menjadi empat sebagai berikut:

Tabel 1 Kriteria Akurasi Peramalan

Nilai MAPE	Akurasi Peramalan
$\leq 10\%$	Tinggi
$10\% < \text{MAPE} \leq 20\%$	Baik
$20\% < \text{MAPE} \leq 50\%$	Cukup
$> 50\%$	Rendah

3. METODE PENELITIAN

3.1. Data dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam kajian ini seluruhnya merupakan data sekunder yang diambil dari data Business Intelligence, Ditjen Anggaran. Variabel yang digunakan adalah belanja infrastruktur seluruh K/L periode 2010-2023. Kajian ini dibatasi hanya terkait alokasi belanja K/L sedangkan belanja transfer ke daerah tidak dapat dilakukan karena ketersediaan data.

3.2. Metode

Langkah-langkah yang digunakan dalam melakukan analisis deret waktu sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan data time series yang akan dianalisis berdasarkan data dari Business Intelligence, Ditjen Anggaran.
- b. Membuat plot grafik untuk mendeskripsikan pola data. Grafik ini dapat membantu dalam memahami pola dan karakteristik data, seperti trend, musiman, dan fluktuasi dalam data.
- c. Melakukan analisis deskriptif pada data, seperti menghitung rata-rata, standar deviasi, dan korelasi antar tahun. Analisis deskriptif ini dapat memberikan gambaran awal tentang karakteristik data.

- d. Memeriksa stasioneritas data dengan menggunakan plot ACF dan PACF. Jika plot ACF dan PACF tidak ada yang melewati batas interval lag > 0 maka data tersebut dikatakan stasioner terhadap rata-rata dan ragam. Data stasioner adalah data yang memiliki statistik yang konstan seiring waktu, seperti rata-rata dan varians. Stasioneritas data penting untuk memastikan bahwa data dapat dimodelkan dan diprediksi dengan akurat.
- e. Memilih model time series yang tepat berdasarkan nilai MAPE yang terkecil. Pemilihan model yang tepat akan bergantung pada karakteristik data, seperti stasioneritas, trend, musiman, dan fluktuasi.

4. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Analisis Deskriptif

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data anggaran infrastruktur sejak tahun 2014 sampai dengan tahun 2024 yang berasal dari Direktorat Penyusunan APBN. Data tersebut dibagi menjadi 3 (tiga) yaitu, data 1, 2 dan 3. Pertimbangan menggunakan 3 (tiga) data yang berbeda untuk membandingkan data yang memiliki nilai MAPE terkecil. Hal tersebut dilakukan untuk memperoleh nilai proyeksi yang lebih valid. Data 1 merupakan seluruh alokasi anggaran infrastruktur tahun 2014 sampai dengan 2024. Data 2 tidak termasuk data alokasi tahun 2020 karena terindikasi merupakan data pencilan (outlier) karena pada tahun tersebut terdapat kebijakan *refocusing* atau penghematan anggaran sehingga alokasi tahun 2020 mengalami penurunan yang signifikan. Sedangkan data 3 merupakan data tahun 2014-2023 dimana data 2020 dan 2021 disesuaikan karena ada alokasi tahun 2020 sebesar Rp8,5 triliun yang di carry over di tahun 2021. Hal tersebut dilakukan karena ada kegiatan infrastruktur tahun 2020 yang menjadi tunggakan sehingga baru dibayarkan di tahun 2021. Rincian data 1, 2 dan 3 sebagai berikut:

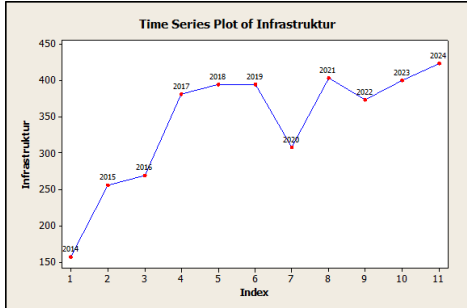
Tabel 2 Rincian data 1,2 dan 3

Data 1		Data 2		Data 3	
<i>Dalam triliun rupiah</i>		<i>Dalam triliun rupiah</i>		<i>Dalam triliun rupiah</i>	
Tahun	Infrastruktur	Tahun	Infrastruktur	Tahun	Infrastruktur
2014	157,39	2014	157,39	2014	157,39
2015	256,15	2015	256,15	2015	256,15
2016	269,12	2016	269,12	2016	269,12
2017	381,20	2017	381,20	2017	381,20
2018	394,02	2018	394,02	2018	394,02
2019	394,13	2019	394,13	2019	394,13
2020	307,30	2021	403,31	2020	315,80
2021	403,31	2022	372,84	2021	394,81
2022	372,84	2023	399,58	2022	372,84
2023	399,58	2024	423,38	2023	399,58
2024	423,38			2024	423,38

Sumber data : Bussiness Intelligence DJA 2024, diolah

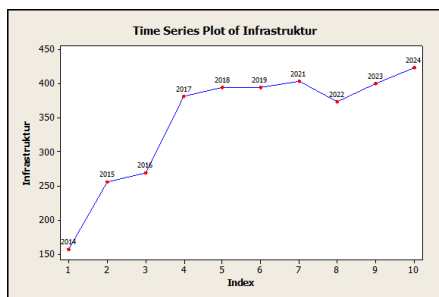
Dalam melakukan analisis deret waktu, data yang digunakan harus dibuat grafik plot waktu terlebih dahulu. Hal tersebut dilakukan untuk melihat karakteristik masing-masing data karena menentukan metode yang akan digunakan untuk melakukan proyeksi data. Metode yang digunakan untuk data yang bersifat linear akan berbeda dengan data yang bersifat trend atau

tidak linear. Penentuan metode yang tepat akan berpengaruh terhadap hasil proyeksi yang dilakukan. Berikut adalah hasil plot data terhadap waktu pada data 1.



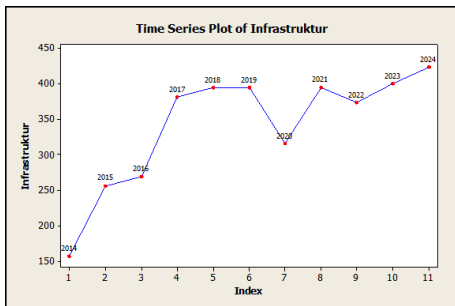
Gambar 1 Grafik plot data 1

Gambar tersebut menunjukkan bahwa pola data 1 secara umum memiliki trend positif namun pada tahun 2020 dan 2022 mengalami penurunan. Pada tahun 2022, alokasi anggaran infrastruktur mengalami penurunan yang signifikan yaitu sebesar Rp86,8 triliun dibandingkan dengan tahun 2019. Pada tahun 2021 sempat mengalami kenaikan namun kembali turun pada tahun 2022. Hal tersebut karena pada awal tahun 2020, Indonesia terdampak pandemi covid-19 sehingga Pemerintah melakukan kebijakan refocusing atau pemotongan anggaran. Salah satu anggaran yang dihemat adalah anggaran infrastruktur untuk memenuhi alokasi anggaran penanganan pandemi covid-19. Berikut adalah hasil plot data terhadap waktu pada data 2.



Gambar 2 Grafik plot data 2

Hasil plot data 2 terhadap waktu sedikit berbeda dengan data 1. Meskipun secara umum linear, tetapi hasil plot data 2 hanya mengalami satu kali waktu penurunan alokasi anggaran infrastruktur. Hal tersebut terjadi karena pada anggaran infrastruktur tahun 2020 pada data 2 dihilangkan. Sedangkan pola data 3 sama dengan pola data 1 hanya berbeda pada alokasi anggaran tahun 2021 dan 2022 karena adanya penyesuaian.



Gambar 3 Grafik plot data 3

Setelah dilakukan plot data terhadap waktu untuk melihat gambaran umum data perlu dilakukan analisis deskriptif. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui secara detail karakteristik data dari segi nilai rata-rata, standar deviasi, standar error dan kuartil. Berikut adalah hasil analisis deskriptif untuk kedua data tersebut.

Tabel 3 Hasil Analisis Deskriptif

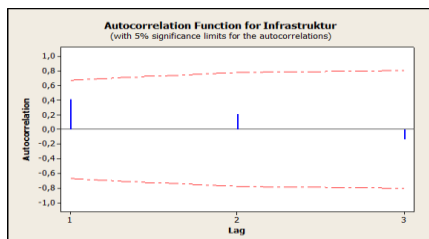
Variable	N	N*	Mean	SE Mean	StDev	Min	Q1	Median	Q3	Max
Data 1	11	0	341,7	25,2	83,4	157,4	269,1	381,2	399,6	423,4
Data 2	10	0	345,1	27,5	87,1	157,4	265,9	387,6	400,5	423,4
Data 3	11	0	341,7	24,9	82,5	157,4	269,1	381,2	394,8	423,4

Hasil analisis deskriptif menggunakan minitab menunjukkan bahwa ketiga data tersebut secara umum sama untuk ketiga data yang digunakan. Perbedaan terdapat pada nilai rata-rata (mean), standar deviasai, rata-rata standar error dan nilai kuartil (Q1, Q2 atau median, dan Q3). Standar deviasi dan standar error pada data Data 2 memiliki nilai yang besar dibandingkan dengan data lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketika alokasi anggaran infrastruktur tahun 2020 pada data 2 dihilangkan maka akan meningkatkan nilai standar deviasi dan standar error pada data 2 tersebut.

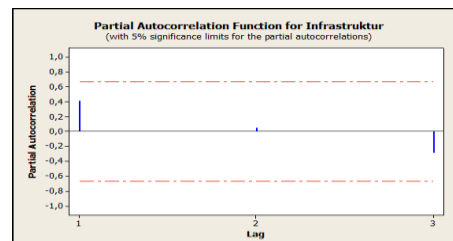
4.2 Proyeksi Belanja Infrastruktur

Setelah dilakukan analisis deskriptif maka untuk masing-masing data dilakukan uji stasioner baik stasioner dalam rata-rata maupun dalam ragam. Uji stasioner dalam rata-rata menggunakan *box cox transformation* tidak dapat dilakukan karena jumlah data yang sedikit. Sedangkan uji stasioner dalam ragam dilakukan dengan melihat plot *Auto Correlation Function* (ACF) dan *Partial Auto Correlation Function* (PACF).

Data 1



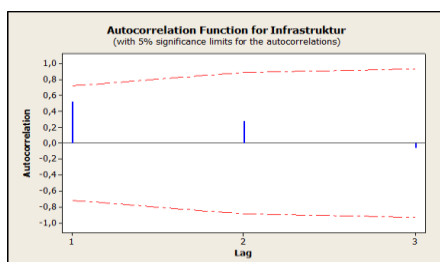
Grafik plot ACF data 1



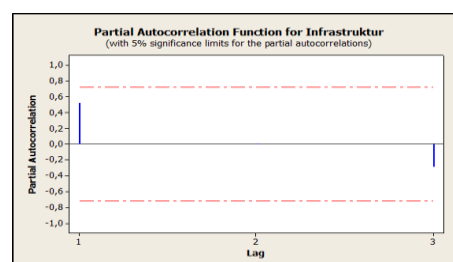
Grafik PACF plot data 1

Hasil plot ACF dan PACF pada data 1 menunjukkan bahwa pola garis tidak ada yang menyentuh lag 1, 2 maupun 3 (garis merah putus-putus tidak menyentuh garis biru). Hal tersebut menunjukkan bahwa data 1 tidak stasioner dalam ragam.

Data 2



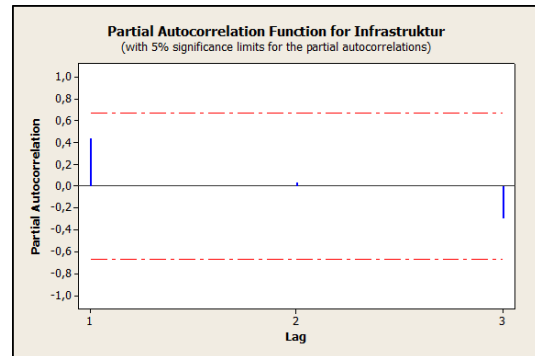
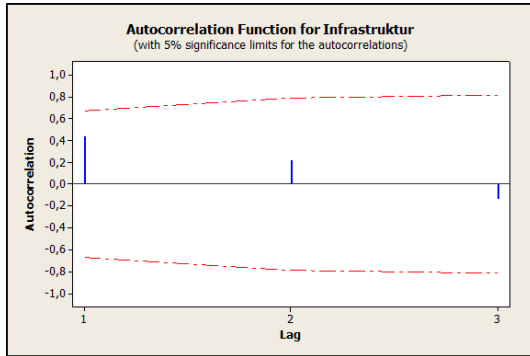
Grafik plot ACF data 2



Grafik PACF plot data 2

Hasil plot ACF dan PACF pada data 2 menunjukkan hal yang sama dengan data 1. Berdasarkan hasil plot tersebut, data 2 tidak stasioner dalam ragam baik dalam lag 1,2, maupun 3.

Data 3



Grafik plot ACF data 3

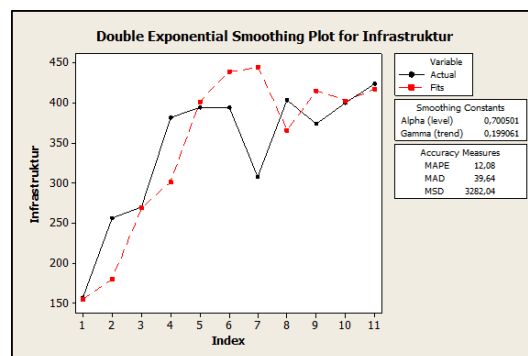
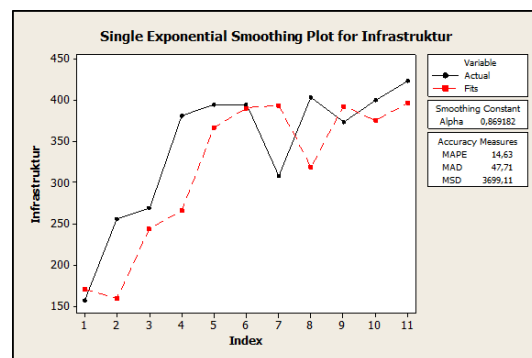
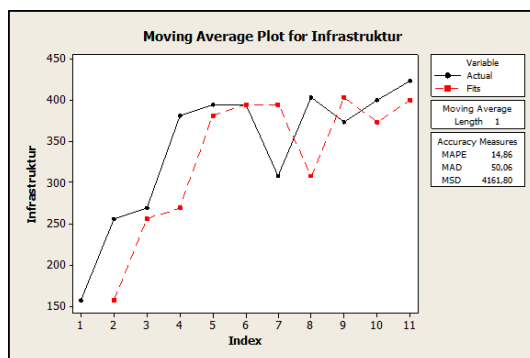
Grafik PACF plot data 3

Sumber data : Bussiness Inteligence DJA 2024, diolah

Gambar 4 Grafik plot data ACF dan PACF

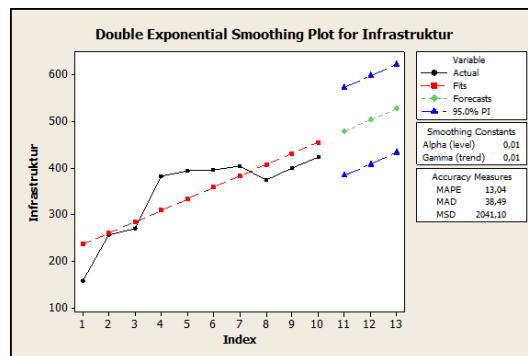
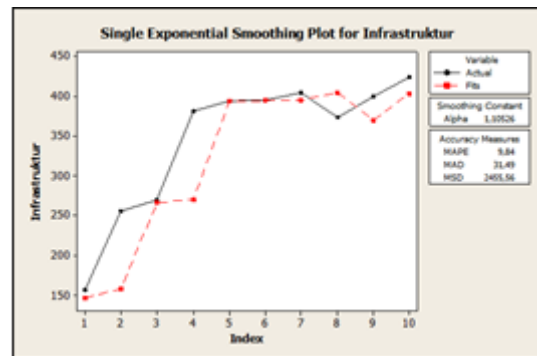
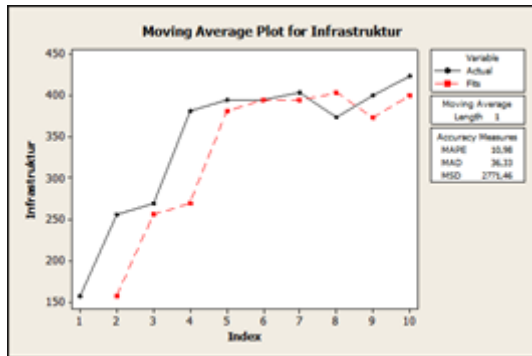
Hasil plot ACF dan PACF pada data 3 juga sama dengan data 1 dan 2 yaitu data tidak stasioner dalam ragam. Beberapa model analisis deret waktu yang tidak perlu menggunakan data stasioner diantaranya *Moving Average (MA)*, *Single Exponential Smooting* dan *Double Exponential Smoothing*. Namun demikian, proyeksi data dengan menggunakan model tersebut dapat dilakukan untuk satu data ke depan karena proyeksi data berikutnya sudah tidak begitu valid. Berikut adalah analisis deret waktu untuk data 1, 2 dan 3.

Data 1



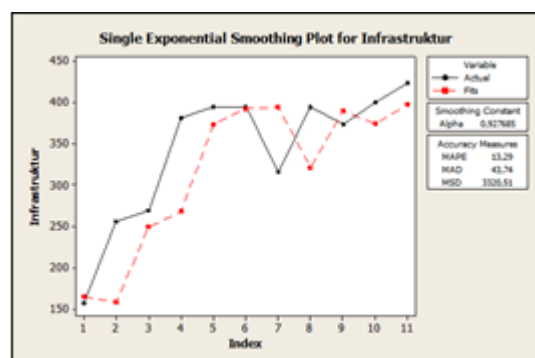
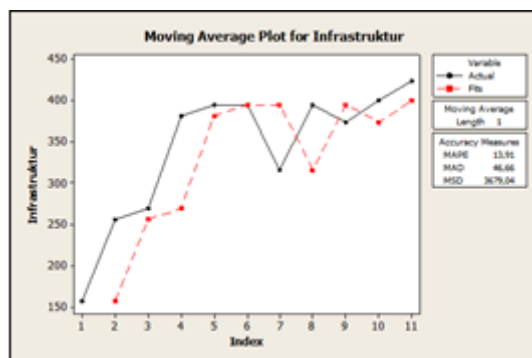
Kriteria dalam menentukan model terbaik dengan melihat nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) pada masing-masing model. Model dengan nilai MAPE terendah maka model tersebut merupakan model terbaik untuk melakukan proyeksi anggaran infrastruktur. Hasil analisis deret waktu pada data 1 dengan menggunakan *moving average*, *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing* menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Dari ketiga analisis tersebut, model yang terbaik menggunakan *double exponential smoothing* karena memiliki nilai MAPE terkecil yaitu 12,08%.

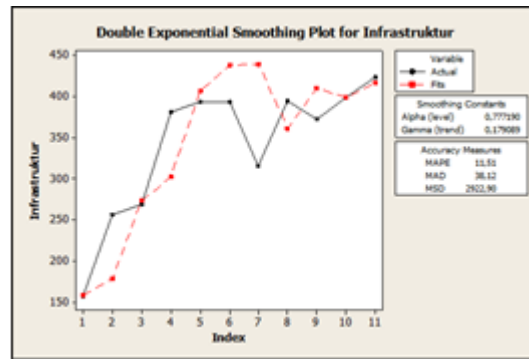
Data 2



Berdasarkan hasil analisis deret waktu pada data 2 tersebut, model yang terbaik digunakan untuk proyeksi data adalah dengan menggunakan *single exponential smoothing* karena memiliki nilai MAPE terkecil yaitu 9,84%.

Data 3





Sumber data : Bussiness Inteligence DJA 2024, diolah
 Gambar 5 Hasil Analisis Deret Waktu Data 1, 2 dan 3

Hasil analisis deret waktu pada data 3 menunjukkan bahwa model yang terbaik adalah *double exponential smoothing* dengan nilai MAPE sebesar 11,51%. Berikut adalah rekap nilai MAPE pada data 1, 2 dan 3 untuk semua model yang digunakan.

Tabel 4 Nilai MAPE pada masing-masing model analisis deret waktu

Model	Data 1	Data 2	Data 3
<i>Moving Average</i>	14,86	10,98	13,91
<i>Single Exponential Smoothing</i>	14,63	9,84	13,29
<i>Double Exponential Smoothing</i>	12,08	13,04	11,51

Sumber data : Bussiness Inteligence DJA 2024, diolah

Keterangan:

Data 1 : Semua data diolah dari tahun 2014-2023

Data 2 : Data tahun 2020 dikeluarkan karena terindikasi outlier

Data 3 : Data tahun 2020 dan 2021 dilakukan penyesuaian

Berdasarkan tabel di atas, model terbaik yang dapat digunakan untuk melakukan peramalan data belanja infrastruktur tahun 2025 adalah data 2 dengan model *single exponential smoothing*. Dengan nilai MAPE sebesar 9,84% maka kriteria model yang digunakan memiliki akurasi yang tinggi dalam melakukan proyeksi data ke depan. Model *single exponential smoothing* merupakan pengembangan dari model *single moving average* dimana setiap data diberikan bobot yang berbeda-beda untuk membedakan prioritas setiap data yang digunakan. Bobot yang digunakan memperhitungkan bobot data sebelumnya dan dilakukan secara terus-menerus sehingga menghasilkan nilai error yang paling kecil. Formula model *single exponential smoothing* sebagaimana telah dijelaskan dalam tinjauan Pustaka.

Dengan menggunakan formula tersebut dan dilakukan simulasi data menggunakan aplikasi minitab, maka diperoleh nilai smoothing pada masing-masing waktu dari tahun 2014 sampai dengan 2024. Selain itu, dari hasil formula tersebut juga dapat dihasilkan proyeksi kebutuhan belanja infrastruktur pemerintah tahun 2025 sebesar Rp425,557 triliun. Berikut adalah rincian data tersebut.

Tabel 5 Nilai *Smoothing* dan Proyeksi model *Single Exponential Smoothing*

Tahun	Infrastruktur	Smoothing
2014	157,385	147,005
2015	256,146	158,478
2016	269,119	266,426
2017	381,197	269,402
2018	394,023	392,965
2019	394,131	394,134
2021	403,313	394,131
2022	372,835	404,280
2023	399,581	369,526
2024	423,384	402,744
2025		425,557

Nilai *smoothing* pada masing-masing tahun tersebut diperoleh berdasarkan formula *single exponential smoothing* dengan nilai alpha yang optimal. Selisih antara nilai *smoothing* dengan nilai aktual merupakan error yang digunakan dalam menghitung nilai MAPE. Semakin kecil nilai MAPE maka model yang dihasilkan semakin akurat dalam melakukan proyeksi data untuk tahun berikutnya. Namun demikian, kelemahan penggunaan model *single exponential smoothing* hanya mampu melakukan proyeksi satu tahun ke depan. Hal tersebut karena hasil proyeksi yang dihasilkan lebih dari satu tahun ke depan akan menghasilkan nilai yang relative sama.

5. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Anggaran infrastruktur di Indonesia memiliki peran yang sangat penting dalam pertumbuhan ekonomi. Beberapa kajian sebelumnya yang dilakukan oleh Wisynu (2019) menjelaskan bahwa pembangunan infrastruktur berpengaruh signifikan dan positif dalam mendorong pertumbuhan ekonomi, meningkatkan kesejahteraan, dan menciptakan investasi. Hal tersebut berarti semakin baik pembangunan infrastruktur yang didukung dengan anggaran memadai maka akan meningkatkan pertumbuhan ekonomi, kesejahteraan masyarakat dan investasi. Sejak tahun 2014 sampai dengan tahun 2024, alokasi anggaran infrastruktur terus mengalami kenaikan. Bahkan di tahun 2024, alokasi belanja infrastruktur sebesar 423,38 triliun atau 12,8% dari total APBN. Alokasi yang besar tersebut perlu dihitung secara cermat dan lebih teliti dalam menyusun kebutuhan anggaran belanja infrastruktur di tahun berikutnya.

Dalam melakukan proyeksi kebutuhan anggaran belanja infrastruktur dapat menggunakan analisis deret waktu, diantaranya *Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Exponential Smoothing*. Beberapa model analisis tersebut diterapkan terhadap tiga data dengan kondisi yang berbeda-beda. Penentuan model terbaik didasarkan pada nilai MAPE yang terkecil. Berdasarkan hasil analisis tersebut, model analisis deret waktu yang terbaik adalah *Single Exponential Smoothing*. Selanjutnya, proyeksi kebutuhan anggaran belanja infrastruktur dihitung dengan model tersebut dan menghasilkan alokasi sebesar Rp425,557 triliun. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa ketiga data tersebut tidak stasioner dalam rata-rata maupun dalam ragam. Oleh karena itu, proyeksi yang dapat dilakukan hanya satu tahun ke depan. Jika lebih dari satu tahun maka hasil proyeksi tersebut tidak valid sehingga mempengaruhi ketepatan proyeksi anggaran belanja infrastruktur.

Data yang digunakan dalam kajian ini masih terbatas sehingga data tersebut tidak stasioner dalam rata-rata maupun dalam ragam. Keterbatasan data tersebut mengakibatkan hasil proyeksi kebutuhan anggaran belanja infrastruktur belum maksimal karena hanya bisa melakukan proyeksi untuk satu tahun data ke depan. Jumlah data dalam analisis deret waktu juga menentukan model yang dapat digunakan. Oleh karena itu, untuk kajian ke depan dapat menambah jumlah data dengan menggunakan data periode bulanan. Dengan jumlah data yang lebih banyak diharapkan mampu menghasilkan model yang lebih sehingga proyeksi kebutuhan anggaran belanja infrastruktur lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus S. Sulaeman., & Mardiaty Putri, S. A. (2021). Dana Perimbangan, Belanja Infrastruktur Daerah Dan Pertumbuhan Ekonomi, Dampaknya Terhadap Penerimaan Pajak. *Jurnal Riset Terapan Akuntansi*, 5(2), 54–67.
- Andar R.H. (2017). Meningkatkan Kualitas Belanja Pemerintah. Kemenkeu: Ditjen Kekayaan Negara.
- Aswi & Sukarna.(2006). Analisis Deret Waktu. Makassar:Adira Publisher.
- Boediono., dan Koster, A. (2004). Teori dan Aplikasi: Statistika dan Probabilitas. PT Remaja Rosdakarya
- Mankiw, N. G. (2010). *Macroeconomics* (7th ed.). New York: Worth Publisher.
- Makridakis, 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Jilid 1, Erlangga, Jakarta.
- Maryaningsih, Novi. Hermansyah, Oki. Savitri, Myrnawati. (2014). Pengaruh Infrastruktur terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia. *Buletin Ekonomi Moneter dan Perbankan*.
- Pangestu Subagyo. (2002). *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. BPFEE
- Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2009). *Pembangunan Ekonomi Jilid I* (11th ed.). Jakarta: Erlangga.
- Wisnyu, et al. (2019). Analisis Dampak Ekonomi Investasi Infrastruktur : Pendekatan Model Komputasi Keseimbangan Umum. *Jurnal Anggaran dan Keuangan Negara Indonesi*, Vol 1 No 2.
- World Bank. (1994). *World Development Report 1994 Infrastructure for Development*. New York: Oxford University Press.