

PREDIKSI NILAI *GROSS DOMESTIC PRODUCT* (GDP) PERKAPITA INDONESIA DENGAN METODE *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS* (PCA) DAN REGRESI

Kartika Rahayu Tri Prasetyo Sari

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI, Kediri
Jl KH. Achmad Dahlan 76, Kediri, Jawa Timur 64112
E-mail: kartikaprasetya0207@gmail.com

Abstrak – Salah satu indikator penting untuk mengetahui kondisi ekonomi di suatu negara dalam suatu periode tertentu adalah data *Gross Domestic Product* (GDP), baik atas dasar harga berlaku maupun atas dasar harga konstan. GDP atas dasar harga konstan dapat digunakan untuk melihat pertumbuhan nyata ekonomi per kapita penduduk di suatu negara. Masih rendahnya GDP per kapita Indonesia memerlukan analisis untuk mengetahui indikator yang mempengaruhi besarnya GDP per kapita, sehingga tujuan penelitian ini adalah mengetahui indikator yang mempengaruhi besarnya GDP per kapita sehingga selanjutnya dapat dilakukan analisis perbaikan untuk masing-masing indikator yang berpengaruh dalam rangka meningkatkan GDP per kapita Indonesia dan memprediksi besarnya GDP per kapita Indonesia. Metode yang digunakan yaitu dengan pembuatan PCA (*Principal Component Analysis*) dan regresi untuk mengetahui indikator yang mempengaruhi GDP dan memprediksi GDP per kapita Indonesia. Dari hasil penelitian diperoleh Indikator yang paling mempengaruhi besarnya GDP per kapita adalah indeks harga saham. Prediksi besarnya GDP per kapita berdasarkan persamaan regresi linier yang terbentuk tahun 2017 adalah Rp 10.419.384, 2018 adalah Rp 10.590.365, dan 2019 adalah Rp 10.769.160.

Kata kunci - GDP, Regresi Linier, PCA

Abstract – The important indicator to determine economic condition in country given by *Gross Domestic Product* (GDP),

above current prices and constant prices. GDP at constant prices can be used to view

*economic growth in a country. The low GDP per capita in Indonesia need analysis to determine indicators that influence the level of GDP per capita, so the purpose of this study was to determine the indicators that influence the level of GDP per capita and can be made improvements for each indicator of influence in order to increase GDP and predict the amount of GDP per capita in Indonesia. The method used to predict GDP is making PCA (*Principal Component Analysis*) and regression to determine the indicators that affect GDP and forecast GDP per capita Indonesia. The results were obtained indicators that most influence the level of GDP per capita is the stock price index. Prediction GDP per capita based on the linear regression equation in 2017 is Rp 10,419,384, 2018 is Rp 10,590,365, and 2019 is Rp 10,769,160.*

Keywords — GDP, Linear Regression, PCA

1. PENDAHULUAN

Salah satu indikator penting untuk mengetahui kondisi ekonomi di suatu negara dalam suatu periode tertentu adalah data *Gross Domestic Product* (GDP), baik atas dasar harga berlaku maupun atas dasar harga konstan. GDP pada dasarnya merupakan jumlah nilai tambah yang dihasilkan oleh seluruh unit usaha dalam suatu negara tertentu, atau merupakan jumlah nilai barang dan jasa akhir yang dihasilkan oleh seluruh unit ekonomi. GDP atas dasar harga konstan menunjukkan nilai tambah barang dan jasa

tersebut yang dihitung menggunakan harga yang berlaku pada satu tahun tertentu sebagai dasar. GDP atas dasar harga konstan dapat digunakan untuk melihat pertumbuhan nyata ekonomi per kapita penduduk di suatu negara.

Terdapat beberapa peneliti yang telah melakukan penelitian sebelumnya mengenai indikator yang berpengaruh dalam makroekonomi atau mempengaruhi pertumbuhan ekonomi suatu negara, biasanya dinyatakan dalam inflasi atau GDP per kapita. Indikator tersebut dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu *soft indicator* yang berhubungan dengan bisnis dan konsumen, serta *hard indicator* yang berhubungan dengan manufaktur dan finansial [6]. Sedillot dan Pain [6] menganalisis survei bisnis, yang meliputi tingkat pemesanan konsumen, indeks iklim bisnis, dan kecenderungan produksi, serta indikator manufaktur, yang meliputi output produksi, penjualan ritel, dan volume ekspor, sebagai indikator untuk meramalkan GDP. Peneliti yang menggunakan indikator dengan lebih banyak kategori adalah Klein dan Ozmucur [5]. Indikator survei bisnis (tingkat konsumsi dan *personal income*), indikator manufaktur (penjualan ritel, produksi industri, *employment*, dan *unemployment rate*), serta indikator keuangan (nilai tukar mata uang, *money supply*, indeks harga konsumen, dan indeks harga produsen) digunakan untuk menganalisis besarnya GDP.

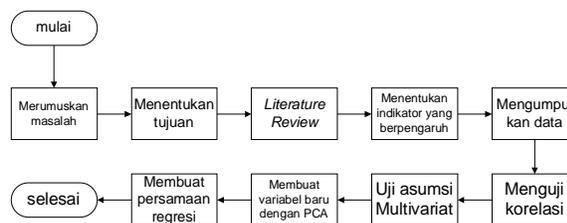
Dari penelitian yang disebutkan sebelumnya, beberapa diantaranya menggunakan indikator-indikator yang dianalisis untuk melakukan peramalan pertumbuhan ekonomi dengan metode yang berbeda. Blake dkk menggunakan *vector autoregressive (VAR) model* untuk meramalkan *industrial production* jangka pendek [1]. *VAR model* juga digunakan oleh Sedillot dan Pain untuk meramalkan GDP yang kemudian dihitung errornya menggunakan *Root Mean Square Forecasting Error (RMSFE)* [6]. Forni dkk meramalkan pertumbuhan ekonomi yang diwakili oleh tingkat inflasi dan *industrial production* menggunakan model faktor dinamik [4]. Model ini juga digunakan dan kemudian dikembangkan oleh Chamba-Mendez dkk yaitu menjadi model *Automatic Leading Indicator (ALI)* untuk meramalkan GDP [2]. Menurut penelitian ini, ALI model

lebih baik daripada *VAR model* karena dapat menggunakan lebih banyak variabel. Metode lainnya yang digunakan dalam analisis pertumbuhan ekonomi adalah *Principal Component Analysis (PCA)*. Klein dkk menggunakan PCA untuk mencari faktor umum dari banyak indikator dalam menentukan komponen peramalan GDP [5]. Chamberlin menggunakan PCA untuk mereduksi variabel yang diperoleh dari sumber data eksternal untuk meramalkan GDP [3].

GDP per kapita Indonesia berada di urutan 156 dari seluruh negara di dunia menurut data Badan Pusat Statistik. Hal ini menyatakan bahwa pertumbuhan ekonomi per kapita penduduk di Indonesia masih rendah dibandingkan dengan negara-negara lainnya. Masih rendahnya GDP per kapita Indonesia menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini dan memerlukan analisis untuk mengetahui indikator yang mempengaruhi besarnya GDP per kapita. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui indikator-indikator yang mempengaruhi besarnya GDP per kapita sehingga selanjutnya dapat dilakukan analisis perbaikan untuk masing-masing indikator yang berpengaruh dalam rangka meningkatkan GDP per kapita Indonesia dan memprediksi besarnya GDP per kapita Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian untuk memprediksi GDP perkapita Indonesia digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi :

1. Merumuskan Masalah
Masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah apa saja indikator yang mempengaruhi besarnya GDP per kapita Indonesia dan bagaimana indikator tersebut mempengaruhi besarnya GDP per kapita.

2. Menentukan Tujuan
Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah mengetahui indikator yang mempengaruhi besarnya GDP per kapita Indonesia dan membuat persamaan regresi untuk memprediksi besarnya GDP per kapita Indonesia

3. Literature Review
Proses literature review atau tinjauan pustaka merupakan proses dimana dilakukan proses pendalaman pada literatur-literatur yang terkait dengan penelitian sehingga dapat dijadikan referensi dan perbandingan agar dapat dilakukan proses perbaikan.

4. Menentukan Indikator yang Mempengaruhi
Pada tahap ini diperoleh beberapa indikator yang mempengaruhi nilai GDP per kapita Indonesia dari proses literature review yang telah dilakukan. Indikator-indikator tersebut adalah nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika, indeks harga saham, harga komoditas berupa komoditas tambang meliputi harga emas, perak, dan tembaga.

5. Mengumpulkan Data
Data yang dikumpulkan meliputi data nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika, indeks harga saham, harga emas, harga perak, dan harga tembaga.

6. Menguji Korelasi
Proses uji korelasi dilakukan terhadap kelima variabel yang telah ditentukan sebelumnya untuk mengetahui apakah data saling berkorelasi atau tidak dengan menggunakan bantuan software Matlab.

7. Uji Asumsi Multivariat
Uji asumsi multivariat dilakukan kepada kelima variabel yang telah ditentukan yaitu nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika, indeks harga saham, harga emas, harga perak, dan harga tembaga. Adapun proses uji yang dilakukan meliputi uji *missing value analysis*, uji data *outlier*, uji normalitas, uji homokedastisitas, dan uji linear dengan menggunakan software SPSS.

8. Membuat variabel baru dengan menggunakan PCA

Proses PCA bertujuan untuk menghilangkan korelasi diantara variabel dependennya dengan transformasi variabel bebas asal ke variabel baru yang tidak berkorelasi sama sekali atau yang biasa disebut *principal component*.

9. Membuat Persamaan Regresi
Setelah didapatkan variabel baru atau *principal component* dilakukan pembuatan persamaan regresi antara *principal component* yang didapatkan tersebut terhadap besarnya GDP per kapita Indonesia menggunakan bantuan software SPSS.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data indeks harga saham, GDP per kapita Indonesia atas dasar harga konstan, nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika, harga emas, harga perak, dan harga tembaga dari tahun 1995-2010 seperti pada Tabel 1.

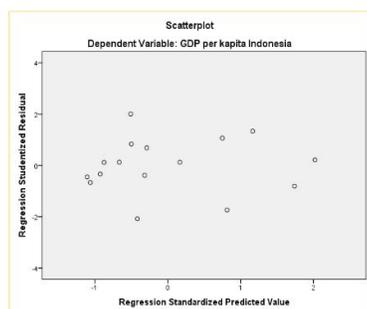
Tabel 1. Pengumpulan Data

Tahun	Indeks Harga Saham	GDP per kapita Atas Dasar Harga Konstan (Rp)	Nilai Tukar USD terhadap Rp (Rp/1 USD)	Harga Emas (Rp/Gram)	Harga Perak (Rp/Gram)	Harga Tembaga (Rp/Gram)
1995	513.85	6928592	2308	27782.91	377.55	611.62
1996	637.43	7384988	2383	29587.41	396.02	495.66
1997	401.71	7643787	4650	42557.4	633.05	931.4
1998	398.04	6564588	8025	109450.81	2079.03	1219.8
1999	676.92	6540975	7100	70420.25	1320.56	1047.25
2000	416.32	6737802	9595	75155.71	1336.3	1611.96
2001	392.04	6885103	10400	89658.13	1448.2	1540.5
2002	424.95	7093733	8940	92438.31	1372.41	1292.99
2003	691.9	7328330	8465	100412.43	1345.66	1485.61
2004	1000.23	7588785	9290	118346.45	1922.73	2403.79
2005	1162.64	7908006	9705	138865.18	2280.37	3309.41
2006	1805.52	8225715	9164	179577.75	3450.45	5511.23
2007	2746.83	8624642	9143	204598.28	3941.93	5794.83
2008	1355.41	9014743	9699	271492.43	4688.34	5147.74
2009	2534.36	9299405	10390	322297.8	4846.35	4962.26
2010	3703.51	9736682	9090	351385.89	5792.57	6492.99

1. Uji Asumsi Statistik Multivariat

Sebelum melakukan perhitungan, dilakukan pengujian asumsi statistik multivariat untuk data yang akan digunakan. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah data yang didapat layak untuk diolah menggunakan metode statistik multivariat. Seluruh data harus diuji keacakan *missing value*, data *outlier*, normalitas, homoskedastisitas, dan linearitas.

1. Uji keacakan *missing value*
Tidak ada *missing value* pada data yang akan digunakan pada perhitungan
2. Uji data *outlier*
Tidak terdapat data *outlier* karena nilai Z sudah berada pada range -2,5 sampai 2,5.
3. Uji normalitas
Nilai signifikan pada GDP per kapita, harga emas, dan harga perak lebih dari 0,05 sehingga data berdistribusi normal. Karena nilai signifikan pada indeks harga saham, nilai tukar rupiah dan harga tembaga <0,05 maka dikatakan bahwa data tidak berdistribusi normal, sehingga perlu dilakukan transformasi. Setelah ditransformasi, nilai signifikan pada indeks harga saham dan harga tembaga >0,05 sehingga data sudah berdistribusi normal. Sedangkan data nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika tidak berdistribusi normal, sehingga data tersebut diterima apa adanya karena pada metode *Principal Component Analysis* tidak terlalu mementingkan asumsi kenormalan.
4. Uji homoskedastisitas



Gambar 2. Hasil Uji Homoskedastisitas

Dengan menggunakan analisis residual dengan *scatterplot* terlihat bahwa penyebaran residual tidak teratur dan tidak membentuk pola tertentu, sehingga

dapat dikatakan bahwa memenuhi asumsi homoskedastisitas.

5. Uji linearitas
Seluruh variabel ketika diuji berpasangan menggunakan *scatterplot* memiliki garis regresi, sehingga dapat dinyatakan bahwa seluruh variabel memenuhi asumsi linearitas.

2. Penentuan Indikator yang Paling Berpengaruh terhadap GDP per Kapita Indonesia

Indikator yang dapat mempengaruhi besarnya GDP per kapita berdasar kajian terhadap penelitian-penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut.

1. Nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika
Nilai tukar rupiah berhubungan dengan laju pertumbuhan perdagangan luar negeri.
2. Indeks harga saham
Indeks harga saham berhubungan dengan laju pertumbuhan ekonomi dan investasi.
3. Harga komoditas
Harga komoditas berhubungan dengan laju pertumbuhan konsumsi dan investasi. Dalam penelitian ini harga komoditas dibatasi pada harga tambang emas, perak, dan tembaga di Indonesia.

Dari penjabaran sebelumnya dapat diambil kesimpulan bahwa variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika, indeks harga saham, harga emas, harga perak, dan harga tembaga.

Langkah selanjutnya adalah melakukan metode *Principal Component Analysis* (PCA) untuk menentukan variabel yang paling mempengaruhi besarnya GDP per kapita. Dari Tabel 2 menunjukkan korelasi antar kelima variabel dan diketahui bahwa setiap data memiliki korelasi karena nilai koefisien korelasinya melebihi 0,3.

Tabel 3 merupakan kovarian dari kelima variabel yang kemudian digunakan untuk mencari *eigenvalues*.

Karena kumulatif persentase *eigenvalues* pada variabel pertama telah mencapai 80%, seperti terlihat pada Tabel 4 maka dapat disimpulkan bahwa variabel yang paling mempengaruhi besarnya GDP per

kapita adalah indeks harga saham seperti terdapat pada nilai kovarian pada Tabel 3.

4190681.59	0.04404	99.99027
800401.9	0.008411	99.99869
99265.14	0.001043	99.99973
25810.9	0.000271	100
9515587954	100	

Tabel 2. Korelasi

	Indeks Harga Saham	Nilai Tukar Rp terhadap USD	Harga Emas	Harga Perak	Harga Tembaga
Indeks Harga Saham	1				
Nilai Tukar Rp terhadap USD	0.3628	1			
Harga Emas	0.8823	0.593	1		
Harga Perak	0.8908	0.599	0.987	1	
Harga Tembaga	0.9092	0.561	0.913	0.949	1

Tabel 3. Kovarian

	Indeks Harga Saham	Nilai Tukar Rp terhadap USD	Harga Emas	Harga Perak	Harga Tembaga
Indeks Harga Saham	958303.4	898585.8	8419214.0	1430748	1816760
Nilai Tukar Rp terhadap USD	898585.8	6399892	1.46E+08	2489822	2899424
Harga Emas	841921.4	1.46E+08	9.50E+09	1.58E+08	1.82E+08
Harga Perak	143074.8	2489822	1.58E+08	2691870	3178602
Harga Tembaga	181676.0	2899424	1.82E+08	3178602	4166417

Tabel 4. Kumulatif Persentase *Eigenvalues*

<i>Eigenvalues</i>	Persentase	Kumulatif
9510471794	99.94623	99.94623

3. Perhitungan Prediksi GDP per Kapita Indonesia

Berdasarkan data nilai GDP per kapita dan index harga saham, dengan data nilai GDP per kapita digunakan sebagai *Dependent Variable* dan index harga saham sebagai *Independent Variable* maka diperoleh persamaan regresi linier sebagai berikut :

$$\text{Nilai GDP per kapita} = 6.678.000 + 883,481 \times \text{Index Harga Saham}$$

Persamaan regresi linier tersebut memiliki koefisien korelasi yang sangat kuat yaitu 0,892, sehingga dapat dikatakan bahwa besarnya GDP per kapita sangat dipengaruhi oleh indeks harga saham.

Untuk memvalidasi bahwa persamaan regresi linear maka dilakukan proses pengujian *t-test* dan ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan menggunakan SPSS, sehingga memperoleh hasil sebagai berikut.

- Pada output SPSS dapat dilihat nilai dari *t-test* menunjukkan tingkat signifikansi konstanta dan *independent variable*. Signifikansi Nilai GDP per kapita masing-masing sebesar $\text{Sig } 0.000 < 0.05$ untuk tingkat signifikansi konstanta dan $\text{Sig } 0.00 < 0.05$ untuk tingkat signifikansi *independent variable*, hasil ini menunjukkan bahwa variabel tersebut mempengaruhi Nilai GDP per kapita.
- Berdasarkan hasil uji ANOVA diperoleh $F = 54,514$ dengan nilai $\text{Sig} = 0 < 0.05$ (dengan tingkat kepercayaan yang ditetapkan 95%) maka menunjukkan bahwa persamaan regresi yang dihasilkan dapat digunakan untuk memprediksi Nilai GDP per kapita.

Persamaan regresi linier dapat digunakan untuk memprediksi besarnya GDP per kapita Indonesia hingga tahun 2019. Berdasar data historis indeks harga saham diketahui bahwa rata-rata peningkatan indeks harga saham adalah 4,57% sehingga besarnya

indeks harga saham untuk tahun 2015 hingga 2019 diasumsikan naik 4,57% dari besarnya indeks harga saham tahun sebelumnya. Setelah mendapatkan prediksi besarnya GDP per kapita dilakukan perhitungan *error* untuk memvalidasi persamaan regresi linier dengan menggunakan *Mean Square Error* (MSE). Hasil perhitungan dengan besarnya GDP per kapita yang sesungguhnya memiliki *error* yang kecil. Tabel 5 merupakan perhitungan prediksi GDP per kapita sampai tahun 2019 dan perhitungan *error*.

Tabel 5. Prediksi GDP per kapita dan Perhitungan *Error*

Tahun	GDP per kapita	IHSG	Prediksi GDP per kapita	Error	Square Error
1999	6928592	513.85	7131974	203382	203382
2000	7384988	637.43	7241159	143829	143829
2001	7643787	401.71	7032905	610882	610882
2002	6564588	398.04	7029659	465071	465071
2003	6540975	676.92	7276045	735070	735070
2004	6737802	416.32	7045812	308010	308010
2005	6885103	392.04	7024356	139253	139253
2006	7093733	424.95	7053431	-40302	40302
2007	7328330	691.9	7289276	-39054	39054
2008	7588785	1000.23	7561687	-27098	27098
2009	7908006	1162.64	7705166	-202840	202840
2010	8225715	1805.52	8273145	47430	47430
2011	8624642	2746.83	9104769	480127	480127
2012	9014743	1355.41	7875477	1139266	1139266
2013	9299405	2534.36	8917055	-382350	382350
2014	9736682	3703.51	9949982	213300	213300
2015	10219640	3873	10099512	-120128	120128
2016		4050	10255875	MSE	311611
2017		4235	10419384		
2018		4428	10590365		
2019		4631	10769160		

4. SIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Indikator yang paling mempengaruhi besarnya GDP per kapita adalah indeks harga saham.
2. Persamaan regresi linier untuk menghitung besarnya GDP per kapita adalah sebagai berikut.

Nilai GDP per kapita = $6.678.000 + 883,481 \times$ Index Harga Saham. Prediksi besarnya GDP per kapita berdasarkan regresi linier diatas untuk tahun 2017 adalah Rp 10.419.384, 2018 adalah Rp 10.590.365, dan 2019 adalah Rp 10.769.160.

4. SARAN

Untuk penelitian lebih lanjut dapat menggunakan metode *Structural Equalling Model* dan analisis multivariat untuk mengetahui faktor yang mempengaruhi nilai GDP dan prediksi nilai GDP.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Blake A, Kapetanios G, Weale M R. 2000. Nowcasting EU Industrial Production and Manufacturing Output. *National Institute of Economic and Social Research*.
- [2] Chamba-Mendez G, Kapetanios G, Smith RJ, Weale MR. 2001. An Automatic Leading Indicator of Economic Activity: Forecasting GDP Growth for European Countries. *Econometrics Journal*. Vol 4 pp 56-90.
- [3] Chamberlin, Graeme. 2007. Forecasting GDP Using External Data Sources. *Economic and Labour Market Review*. Vol. 1 No.8 pp 18-23.
- [4] Forni M, Hallin M, Lippi M, Reichlin L. 2003. Do Financial Variables Help Forecasting Inflation and Real Activity in the Euro Area? *Journal of Monetary Economics*. Vol. 50 No. 6 pp 1243-1255.
- [5] Klein RL dan Ozmucur S. 2001. *The Predictive Power of Survey Results in Macroeconomic Analysis*. Macromodels 2001, Krag, Poland.
- [6] Sedillot F dan Pain N. 2003. Indicator Models of Real GDPO Growth in Selected OECD Countries. *OECD Economics Department Working Paper No.364*.