

# DAMPAK REDENOMINASI TERHADAP INFLASI INDONESIA: PENANGANAN *MISSING* MENGGUNAKAN METODE *CASE DELETION*, *PMM*, *RF* DAN *BAYESIAN*\*

Windri Wucika Bemi<sup>1‡</sup> and Rani Nooraeni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Statistika STIS, Indonesia, 15.8936@stis.ac.id

<sup>2</sup>Politeknik Statistika STIS, Indonesia, raninoor@stis.ac.id

<sup>‡</sup>corresponding author

**Indonesian Journal of Statistics and Its Applications (eISSN:2599-0802)  
Vol 3 No 3 (2019), 272 - 286**

Copyright © 2019 Windri Wucika Bemi and Rani Nooraeni. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## **Abstract**

Indonesia is the country with the third largest currency digit after Vietnam and Zimbabwe. In 2010, Indonesia conveyed a discourse on the application of rupiah redenomination, but in its implementation it was necessary to estimate the economic factors that would be affected, especially inflation, where inflation was one of the decisive indicators of the success of the redenomination policy of the currency. To estimate the impact of redenomination on inflation, Indonesia can reflect on the historical data of countries that have implemented the policy. Based on historical data, a model can be applied to Indonesia. Historical data includes macroeconomic variables and forms of government. To get a model with better precision, complete data needs to be considered. The historical missing will make the inferencing obtained invalid and important information that can be used for analysis also diminishes. The case deletion method, mean matching predictive, random forest, and bayesian linear regression can be used to handle it. The results showed that there were 38.18% missing data from total observations and the case deletion method as the best method. Then the condition of hyperinflation, economic growth, and the index of government forms significantly impacted inflation after the implementation of redenomination. So, if Indonesia applies redenomination between the period 2010-2017, with the classification accuracy of 64.71%, it is estimated that it will have a negative impact because the inflation will increase after redenomination is implemented.

**Keywords:** bayesian linier regression, missing data, predictive mean matching, random forest, redenomination.

---

\* Received Jul 2019; Accepted Oct 2019; Published online on Oct 2019

## 1. Pendahuluan

Saat ini dengan nominal terbesar Rp100.000, Indonesia merupakan negara dengan digit mata uang terbesar kedua setelah Vietnam yaitu 500.000 Dong. Hal ini tanpa memperhitungkan Negara Zimbabwe yang mencetak pecahan 100 triliun dalam satu lembar mata uang. Hal ini tentu menjadi suatu keresahan untuk status rupiah yang terlalu rendah dibanding mata uang global seperti dolar dan euro.

Suatu negara dengan pecahan mata uang yang besar dapat merefleksikan bahwa negara tersebut pernah mengalami hiperinflasi atau kondisi fundamental ekonomi yang cukup buruk. Menurut Boediono (2016) dalam bukunya yang berjudul "Ekonomi Indonesia dalam Lintasan Sejarah", bersumber dari Bank Indonesia laju inflasi yang melebihi 50% atau yang disebut hiperinflasi dihadapi oleh Indonesia pada tahun 1962 hingga 1968. Dalam kurun waktu tersebut, laju inflasi Indonesia sudah mencapai tiga digit, dengan laju inflasi tertinggi sebesar 635,3% pada tahun 1966. Sedangkan tahun 1968 laju inflasi berada di tingkat dua digit yaitu sebesar 85,1%.

Selain mencerminkan pengalaman negara atas hiperinflasi, dengan pecahan mata uang yang besar ini pun juga akan menimbulkan ketidakefisienan dan ketidaknyamanan dalam aktivitas ekonomi terkhususnya transaksi keuangan. Sebagai ilustrasi (Dewi, 2013), sebuah perusahaan menjual satu unit mobil standar dengan harga Rp204.897.550 (total digit adalah 9). Sehingga jika perusahaan tersebut menjual sebanyak 100.000 unit, maka dalam penghitungan total transaksi akan menjadi kompleks. Begitu juga para investor luar negeri tentu akan merasakan kesulitan dalam mengkonversikan nilai yang mencapai triliunan rupiah. Sistem teknologi terkait pendataan dan informasi keuangan pun mempunyai keterbatasan dalam menghitung dengan jumlah digit yang banyak tersebut. Oleh karena itu, penyederhanaan pecahan mata uang diharapkan akan mampu mempermudah aktivitas ekonomi.

Penyederhanaan mata uang terdiri dari dua macam, yaitu sanering dan redenominasi. Sanering merupakan kebijakan penyederhanaan nilai mata uang tanpa diikutsertakan pengurangan pada harga barang/jasa. Sanering merupakan suatu kebijakan yang dilakukan pada saat kondisi perekonomian buruk seperti laju inflasi yang tinggi. Kebijakan ini bertujuan untuk menurunkan daya beli masyarakat pada keadaan ekonomi yang tidak stabil. Dalam sejarahnya, Indonesia pernah melaksanakan sanering pada tahun 1950, 1959, dan 1965.

Berbeda dengan sanering, redenominasi menurut Bank Indonesia adalah penyederhanaan nilai nominal mata uang tanpa merubah nilai uang tersebut terhadap barang atau jasa (daya beli). Penyederhanaan nilai nominal yang dimaksud merupakan pereduksian digit (biasanya jumlah nol) mata uang tanpa harus merubah nilai tukar dari uang itu sendiri, serta diikuti dengan penyederhanaan harga komoditas di pasaran. Redenominasi dilaksanakan saat perekonomian stabil guna meningkatkan keefisienan dalam transaksi ekonomi. Sehingga, keadaan ekonomi suatu negara dapat menjadi lebih baik lagi dibanding keadaan sebelum pelaksanaan kebijakan tersebut.

Bank Indonesia merencanakan akan menerapkan kebijakan redenominasi rupiahnya sejak tahun 2010, tentunya dengan wacana tersebut diharapkan kebijakan tersebut mampu meningkatkan keadaan ekonomi Indonesia menjadi lebih baik dari keadaan sebelum pelaksanaannya. Akan tetapi Indonesia masih belum menerapkan kebijakan tersebut hingga saat ini sebab Indonesia perlu mempertimbangkan mengenai kesiapan serta dampak pasca penerapan kebijakan tersebut apabila diterapkan. Sedangkan, Indonesia tidak bisa mengetahui dengan jelas dampak yang akan terjadi terhadap inflasi terutama apabila menerapkan redenominasi rupiah tersebut. Di sisi lain, beberapa negara di dunia yang memiliki kasus digit yang besar sama seperti Indonesia telah menerapkan redenominasi. Namun melihat historis negara-negara yang telah menerapkan kebijakan redenominasi mata uang tersebut, ternyata kebijakan tersebut tidak selalu berhasil seperti Negara Polandia, Ukraina, dan Rumania, melainkan terdapat beberapa negara yang gagal menerapkan kebijakan tersebut. Negara-negara yang gagal tersebut seperti Korea Utara, Vietnam, dan Rusia mengalami laju inflasi yang semakin meningkat setelah pelaksanaan redenominasi. Dengan demikian, untuk mengetahui dampak yang akan terjadi pada inflasi Indonesia apabila menerapkan kebijakan redenominasi rupiah dapat menggunakan pendekatan historis negara yang pernah menerapkan kebijakan redenominasi mata uang tersebut.

Kemudian, kebijakan ini juga menuai pro dan kontra masyarakat. Masyarakat jadi mengira-ngira akibat yang tak terduga saat menerapkan kebijakan redenominasi rupiah. Dengan demikian diperlukan penelitian-penelitian mengenai dampak penerapan redenominasi yang mungkin terjadi secara ilmiah. Penelitian ilmiah dilakukan dengan menggunakan data historis negara lain yang telah menerapkan kebijakan tersebut. Pambudi *et al.* (2014) membahas mengenai faktor penentu keberhasilan penerapan redenominasi menggunakan pendekatan historikal 30 negara yang telah melakukan redenominasi dan percobaan langsung. Berdasarkan percobaan langsung tersebut diperoleh kesimpulan berupa ketika inflasi tinggi, redenominasi akan meningkatkan harga penjualan barang atau jasa. Dan sebaliknya, ketika inflasi rendah, redenominasi akan menurunkan harga penjualan barang atau jasa. Perubahan pada harga penjualan tersebut, perubahan jumlah transaksi, dan total nilai transaksi di pasar tidak dipengaruhi oleh perbedaan kondisi pertumbuhan ekonomi. Kemudian penerapan redenominasi tidak dipengaruhi oleh pola konsumsi masyarakat. Serta masyarakat tidak percaya bahwa inflasi setelah redenominasi dapat dikontrol oleh pemerintah. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa inflasi akan menurun dan pertumbuhan ekonomi akan meningkat setelah penerapan redenominasi, pada kondisi negara tersebut sebelum penerapan memiliki pertumbuhan ekonomi yang tinggi.

Dalam menggunakan data historis penerapan kebijakan redenominasi tersebut untuk pemodelan, data perlu diperhatikan kelengkapannya. Pengecekan kelengkapan data ini juga merupakan tahapan awal analisis yang penting. Melalui proses *cleaning* data terutama identifikasi data *missing*, data akan dapat diketahui kelengkapannya. Data yang tidak lengkap (historis yang hilang) akan menjadikan hasil yang diperoleh tidak valid. Informasi penting yang dapat digunakan untuk analisis juga berkurang. Sehingga, perlu dilakukan penanganan data *missing*. Beberapa metode telah banyak

digunakan di dunia statistika untuk mengatasi data *missing* seperti *case deletion*, *Hot-deck*, *K-Nearest Neighbor*, imputasi berganda, *random forest*, dan regresi. Metode yang umum digunakan (Acock, 2005) dan sangat sederhana adalah *case deletion*. Metode *Predictive Mean Matching* dinilai lebih baik dari pada metode imputasi ganda lainnya apabila ketidaklengkapan data terjadi secara *random* meskipun jumlah observasi tergolong sedikit. Metode *Random Forest* pada penelitian sebelumnya merupakan metode imputasi yang baik dengan menghasilkan *error* yang lebih kecil dibanding metode imputasi lainnya sehingga dapat melakukan imputasi dengan efisien (Stekhoven & Bühlmann, 2012). Kemudian metode *Bayesian* merupakan metode yang dalam melakukan imputasi data *missing* menggunakan mempertimbangkan hubungan sebab akibat antar variabel.

Berdasarkan penjabaran di atas, maka timbul tujuan dari penelitian di antaranya yaitu, Mengetahui historis penerapan kebijakan redenominasi mata uang di dunia, mengecek kelengkapan data dan melakukan penanganan apabila teridentifikasi *missing* pada data historis penerapan kebijakan redenominasi mata uang, memodelkan variabel-variabel yang berdampak terhadap inflasi setelah penerapan kebijakan redenominasi mata uang, serta memperkirakan dampak kebijakan redenominasi terhadap inflasi Indonesia apabila redenominasi rupiah diterapkan pada tahun 2010-2017.

## 2. Metodologi

### 2.1 Bahan dan Data

Penelitian ini mencakup 55 negara yang telah menerapkan kebijakan redenominasi mata uang pada kisaran waktu 1960 hingga 2015. Data yang dikumpulkan mencakup beberapa historis variabel makroekonomi dan politik negara yang bersangkutan pada periode waktu tahun sebelum ( $t-1$ ), saat ( $t$ ), dan setelah ( $t+1$ ) kebijakan tersebut diterapkan. Adapun variabel makroekonomi yang dimaksud adalah inflasi, pertumbuhan ekonomi, suku bunga riil, dan nilai tukar mata uang (kurs). Dan variabel politik yang digunakan berupa indeks bentuk pemerintahan negara. Data historis makroekonomi dikumpulkan dari *World Bank* dan politik dari *Center for Systemic Peace*.

### 2.2 Metode Penelitian

Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini meliputi analisis deskriptif dan analisis inferensia. Penelitian ini juga menyajikan hasil identifikasi data *missing* yang terdapat pada data yang dikumpulkan dan komparasi hasil penanganan data *missing* tersebut.

#### a. Data Missing

Data *missing* dalam bahasa sederhana dapat diartikan sebagai perbedaan antara data yang direncanakan untuk dikumpulkan dan yang telah diperoleh (Longford, 2006). Rencana dalam mengumpulkan data tidak selalu sesuai dengan data yang sebenarnya mampu diperoleh karena banyak keterbatasan. Data *missing* juga

merupakan nilai amatan yang diobservasi tidak tersedia pada satu atau lebih variabel. Hal ini dapat dikarenakan kegagalan dalam mengobservasi suatu individu dan dapat juga karena kesalahan dalam entri data atau pengeditan.

Data *missing* akan berdampak kepada validitas suatu penelitian. Apabila data memiliki *missing* yang cukup besar, maka parameter yang diestimasi akan tidak akurat dan tidak stabil (McKnight *et al.*, 2007). Selain itu data *missing* akan mengurangi *statistical power* dan melanggar asumsi distribusi tertentu. Sehingga validitas kesimpulan secara statistik menjadi berkurang. Presensi data *missing* akan berdampak pada reliabilitas dan validitas dari pengukuran dan hasil studi (internal) yang berkaitan dengan inferensia suatu konstruk terhadap konstruk lain. Dengan demikian perlu dilakukan penanganan data *missing*.

## **b. Metode Penanganan Data *Missing***

### **Metode *Case Deletion***

Metode *case deletion* berupa metode penanganan data *missing* dengan melakukan penghapusan terhadap observasi yang mengandung data *missing* tersebut. Pada mekanisme data *missing* MCAR, metode *case deletion* akan memberikan estimasi yang tidak bias dan hanya akan mengurangi *statistical power*. Kemudian pada jumlah sampel yang besar dengan mekanisme data *missing* MCAR, metode *case deletion* adalah *reasonable solution* untuk dilakukan. Akan tetapi, metode ini akan tidak optimal untuk diterapkan apabila jumlah sampel yang digunakan kecil dan data *missing*-nya tidak mengikuti mekanisme MCAR.

### **Metode Imputasi Berganda (*Predictive Mean Matching*)**

Menurut Little & Rubin (2019), imputasi berganda (*multiple imputation*) merupakan suatu teknik dalam menangani data *missing* dengan menggantikannya kepada dua atau lebih angka-angka yang merepresentasikan semua kemungkinan yang ada. Aplikasi dari teknik imputasi berganda ini membutuhkan tiga tahap, yakni *imputation*, *analysis*, dan *pooling*.

Tahap pertama yang berupa *imputation* mencakup  $m$  kali imputasi data *missing*. Pada tahap ini akan dihasilkan  $m$  *complete datasets*. Setelah mendapatkan *complete datasets*, dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya (*analyzing*). Dengan menganalisis sebanyak  $m$  *complete datasets*, maka akan dihasilkan sebanyak  $m$  *analysis* pula. Dan tahap terakhir (*pooling*) dapat dilanjutkan. Tahap *pooling* ini merupakan proses integrasi dari  $m$  hasil hingga menghasilkan suatu hasil akhir. Imputasi berganda memiliki berbagai metode di dalamnya. Salah satunya digunakan pada penelitian ini yaitu *Predictive Mean Matching (PMM)*. Tahapan awal pada metode PMM ini menggunakan metode regresi atau diskriminan. Metode ini merupakan penggabungan metode imputasi *Hot-deck* dan metode regresi. PMM merupakan metode yang cocok digunakan pada data dengan mekanisme acak, baik itu pada jumlah observasi yang banyak maupun sedikit.

### Metode *Random Forest*

Metode *random forest* merupakan metode yang diperkenalkan oleh Stekhoven dan Bühlmann pada tahun 2012 (Stekhoven & Bühlmann, 2012). Metode *random forest* ini mempunyai keunggulan seperti mampu mendukung data tipe numerik atau kategorik, tidak membutuhkan asumsi, dan mampu melakukan imputasi dengan efisien dibandingkan metode KNN dan MICE. Metode *random forest* telah terbukti mampu menghasilkan data imputasi lengkap yang lebih baik dibandingkan metode imputasi lain seperti *hot-deck*. Menurut Pazanudin (2017), metode *random forest* memiliki kekurangan yaitu semakin tinggi persentase data *missing* pada data yang sama maka semakin singkat waktu per iterasi yang diperlukan. Hal ini dikarenakan observasi akan semakin sedikit untuk diproses dalam pembentukan model. Kemudian performa imputasi *random forest* sangat dipengaruhi oleh pembentukan model dibandingkan penggantian nilai yang *missing*.

### c. Metode Bayesian Linier Regression

Metode imputasi data *missing* menggunakan persamaan regresi termasuk sering digunakan karena data *missing* tersebut diisi dengan mempertimbangkan variabel lain yang memiliki hubungan sebab akibat terhadap variabel *missing* tersebut. Metode imputasi menggunakan regresi linier bayesian mengasumsikan data *missing* pada mekanisme *missing at random* (MAR) atau peluang data *missing* bergantung pada nilai data yang terobservasi, bukan pada nilai data yang *missing*. Jika pada iterasi ke- $t$  diberikan parameter  $\theta^{(t)}$ , maka sebuah dugaan dari nilai data *missing* dapat dibangkitkan dari distribusi prediksi bersyarat  $Y_{miss}$  yaitu:

$$P(Y_{miss}^{(t)}) \sim P(Y_{miss} | Y_{obs}, \theta^{(t)}) \quad (4)$$

Kemudian nilai baru untuk parameter  $\theta$  pada iterasi ke  $(t+1)$  diambil dari distribusi posterior jika data lengkap diketahui yaitu:

$$\theta^{(t+1)} \sim P(\theta | Y_{obs}, Y_{miss}^{(t)}) \quad (5)$$

Dua persamaan di atas menunjukkan proses imputasi mencari nilai data *missing*  $Y_{miss}$  dan proses mencari nilai parameter  $\theta$  baru dari posterior apabila data lengkap diketahui. Tahapan imputasi akan terus berjalan hingga diperoleh kekonvergenan untuk parameter  $\theta$ .

### d. Regresi Linear Berganda

Analisis inferensia yang dilakukan adalah regresi linear berganda dengan menggunakan metode estimasi *Ordinary Least Square* (OLS). Regresi linear berganda dilakukan guna mengetahui pengaruh penerapan kebijakan redenominasi mata uang terhadap faktor ekonomi suatu negara secara umum dan variabel-variabel yang mempengaruhi keberhasilan kebijakan tersebut.

Persamaan yang digunakan dalam pemodelan ini adalah:

$$Y_i = C + \beta_1 D_{Hiperinflasi_i} + \beta_2 PE_i + \beta_3 BUNGA_i + \beta_4 LNKURS_i + \beta_5 IBP_i + \varepsilon_i$$

dengan,

$Y_i$  : laju inflasi negara ke- $i$  tahun setelah penerapan kebijakan  $(t+1)$

$C$  : parameter intersep

- $D_{Hiperinflasi_i}$  : *dummy* hiperinflasi negara ke- $i$   
 $PE_i$  : pertumbuhan ekonomi negara ke- $i$   
 $BUNGA_i$  : suku bunga riil negara ke- $i$   
 $LNKURS_i$  : logaritma natural dari nilai tukar mata uang negara ke- $i$  terhadap dolar  
 $IBP_i$  : indeks bentuk pemerintahan negara ke- $i$   
 $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_5$  : parameter dari variabel independen  
 $i$  : negara ke- $i$   
 $\varepsilon_i$  : residu pada individu ke- $i$

### e. Pengujian Asumsi Klasik

Asumsi klasik yang akan diuji berupa asumsi kenormalan, non-multikolinearitas, non-otokorelasi, dan homoskedastisitas. Pengujian asumsi klasik normalitas dilakukan dengan menggunakan statistik uji *Kolmogorov-Smirnov*. Keputusan akan tolak  $H_0$  apabila  $p$ -value yang didapat lebih kecil daripada tingkat signifikansi 5 persen. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa residual tidak mengikuti distribusi normal. Pengujian asumsi non-multikolinearitas menggunakan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF). Nilai VIF yang lebih besar dari 10 di antara seluruh variabel independen dapat mengindikasikan terdapatnya multikolinearitas (Kutner *et al.*, 2005).

Pengujian non-autokorelasi menggunakan uji *Breusch-Godfrey Serial Correlation LM*. Keputusan akan tolak  $H_0$  apabila nilai  $p$ -value lebih kecil daripada tingkat signifikansi  $\alpha$ . Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa model regresi memiliki residual yang bersifat autokorelasi. Pengujian asumsi homoskedastis pada struktur matriks varian-kovarian residual menggunakan *Harvey Test*. Keputusan akan tolak  $H_0$  apabila nilai  $\chi^2_{hitung}$  lebih besar daripada nilai kritis statistik  $\chi^2_{(0,95;6)}$  atau  $p$ -value < 0,05. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa model regresi memiliki varians residual yang tidak konstan atau bersifat heteroskedastis.

### f. Pengujian Keberartian Model

Pengujian keberartian model berupa pengujian signifikansi simultan, signifikansi parsial, dan koefisien determinasi. Pengujian signifikansi simultan menggunakan uji *Fisher* (uji F). Keputusan akan tolak  $H_0$  apabila nilai  $F_{hitung}$  lebih besar dari nilai tabel  $F_{(6; n-7)}$ . Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa minimal terdapat satu parameter dari variabel independen yang mempunyai pengaruh secara simultan terhadap variabel dependen. Pengujian berikutnya yaitu pengujian signifikansi parsial. Pengujian ini menggunakan uji *student-t* (uji t). Keputusan akan tolak  $H_0$  apabila nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{(1-\alpha; n-7)}$  atau  $p$ -value <  $\alpha$ . Dan dapat ditarik kesimpulan bahwa pada tingkat signifikansi  $\alpha$ , variabel independen ke- $j$  mempunyai pengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen dalam model. Kemudian koefisien determinasi dapat digunakan untuk mengetahui *Goodness of Fit* dari model. Koefisien determinasi menjelaskan seberapa besar variasi atau pengaruh dari variabel dependen dapat diterangkan oleh variabel independen.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Rata-rata nilai inflasi pada tahun setelah penerapan ( $t+1$ ) kebijakan redenominasi mata uang menurun dari tahun sebelum penerapan ( $t-1$ ) (Tabel 1). Hal ini membuktikan kebijakan redenominasi mata uang tersebut membuat nilai inflasi menjadi lebih baik. Rata-rata pertumbuhan ekonomi negara yang pernah menerapkan kebijakan redenominasi mata uang meningkat pada tahun setelah penerapan ( $t+1$ ) dibandingkan dengan tahun penerapan ( $t$ ) kebijakan tersebut. Hal ini berarti bahwa kebijakan redenominasi mampu meningkatkan pertumbuhan ekonomi negara yang menerapkan kebijakan tersebut. Rata-rata nilai tukar mata uang (Domestik per US dolar) negara yang menerapkan kebijakan redenominasi dari tahun sebelum ( $t-1$ ) menerapkan hingga setelah penerapan ( $t+1$ ) mengalami peningkatan. Hal ini berarti kebijakan redenominasi mata uang mengakibatkan mata uang negara yang bersangkutan mengalami depresiasi atau mata uang negara tersebut semakin melemah. Padahal secara teori, kebijakan redenominasi mata uang tersebut mampu mengapresiasi mata uang negara yang menerapkannya.

Tabel 1: Statistik deskriptif dari variabel makroekonomi dan politik pada tahun sebelum ( $t-1$ ), sedang ( $t$ ), dan setelah ( $t$ ) penerapan kebijakan redenominasi mata uang.

Variabel	Minimum	Maximum	Mean
Inflasi( $t-1$ )	1.09	1500.00	171.5659
Inflasi ( $t$ )	.79	1613.60	151.1967
Inflasi ( $t+1$ )	.63	1568.33	101.9608
Pertumbuhan Ekonomi ( $t-1$ )	-13.89	26.40	4.3871
Pertumbuhan Ekonomi ( $t$ )	-16.23	34.50	3.2550
Pertumbuhan Ekonomi ( $t+1$ )	-20.09	25.05	3.7514
Kurs ( $t-1$ )	.74	419.30	46.0827
Kurs ( $t$ )	.68	876.75	74.5771
Kurs ( $t+1$ )	.56	1390.00	88.4369
Suku Bunga Riil ( $t-1$ )	-63.76	43.79	2.9281
Suku Bunga Riil ( $t$ )	-52.07	589.95	26.0481
Suku Bunga Riil ( $t+1$ )	-53.44	41.23	7.2278
Indeks Bentuk Pemerintahan ( $t-1$ )	-9.00	10.00	3.0588
Indeks Bentuk Pemerintahan ( $t$ )	-9.00	10.00	3.2941
Indeks Bentuk Pemerintahan ( $t+1$ )	-9.00	10.00	3.0000

Rata-rata nilai suku bunga riil pada tahun penerapan ( $t$ ) meningkat tinggi di bandingkan tahun sebelum penerapan ( $t-1$ ). Kemudian pada tahun setelah penerapan ( $t+1$ ), rata-rata nilai suku bunga riil mengalami penurunan yang signifikan dibandingkan nilai pada tahun penerapan kebijakan tersebut. Kemudian, indeks bentuk pemerintahan negara-negara yang pernah menerapkan kebijakan

redenominasi berkisar antara -9 hingga 10 yang secara rata-rata berada pada sekitar nilai indeks 3. Dari tahun sebelum ( $t-1$ ) hingga setelah penerapan ( $t+1$ ) kebijakan redenominasi, pola penyebaran indeks bentuk pemerintah cenderung sama. Hal ini menyatakan keadaan politik negara yang menerapkan kebijakan redenominasi cenderung stabil.

Tabel 2 menunjukkan semakin sedikitnya negara yang hiperinflasi setelah penerapan kebijakan redenominasi. Negara seperti Kroatia, Latvia, dan Bolivia berhasil keluar dari hiperinflasi setelah penerapan kebijakan redenominasi. Sedangkan laju inflasi negara Moldova, Belarusia, Uganda, dan Vietnam tetap berada pada kelompok hiperinflasi. Di sisi lain, Negara Rusia merupakan negara yang berada pada kelompok hiperinflasi setelah penerapan kebijakan redenominasi dimana sebelum dan saat penerapan Rusia tidak termasuk kelompok negara hiperinflasi. Peneliti mengelompokkan negara yang pernah menerapkan kebijakan redenominasi ke dalam empat kelompok laju inflasi pada tahun penerapan ( $t$ ) berdasarkan tingkat keparahannya. Kelompok tersebut terdiri dari hiperinflasi, ringan, berjalan, dan berderap. Negara yang masuk ke dalam kelompok hiperinflasi adalah negara dengan laju inflasi tahun  $t$  lebih besar atau sama dengan 50%. Sedangkan kelompok negara berlaju inflasi ringan, berjalan dan berderap adalah kurang atau sama dengan 3%, berkisar antara 3-10%, dan berkisar antara 10%-50% secara berturut-turut. Dan hasil yang diperoleh adalah pengelompokan inflasi berpengaruh hanya pada variabel pertumbuhan ekonomi dan indeks bentuk pemerintahan.

Tabel 2: Negara dengan Laju Inflasi Hiperinflasi pada Tahun Sebelum ( $t-1$ ), Saat ( $t$ ), dan Setelah ( $t+1$ ) Penerapan Kebijakan Redenominasi.

Nomor	Tahun Sebelum ( $t-1$ )	Tahun Penerapan ( $t$ )	Tahun setelah ( $t+1$ )
1	Kroatia (1500,00)	Moldova (1613,60)	Moldova (486,43)
2	Moldova (1026,83)	Uganda (200,00)	Vietnam (453,50)
3	Latvia (951,70)	Belarusia (168,62)	Uganda (166,70)
4	Belarusia (293,68)	Latvia (108,99)	Rusia (85,75)
5	Bolivia (276,34)	Kroatia (107,33)	Belarusia (61,13)
6	Uganda (143,80)	Vietnam (91,60)	
7	Vietnam (64,90)		

Rata-rata pertumbuhan ekonomi negara kelompok inflasi berjalan dan berderap mengalami penurunan dari tahun sebelum penerapan ( $t-1$ ) hingga tahun setelah penerapan ( $t+1$ ) kebijakan redenominasi. Dan rata-rata pertumbuhan ekonomi tahun  $t$  negara tersebut berkisar pada 5% ke atas. Hal ini tidak sesuai dengan teori dan penelitian terkait yang menyatakan redenominasi akan berdampak baik apabila dilakukan pada pertumbuhan ekonomi yang stabil. Kemudian negara pada kelompok inflasi ringan dan hiperinflasi memiliki rata-rata pertumbuhan ekonomi yang meningkat pada tahun setelah penerapan ( $t+1$ ) kebijakan redenominasi. Artinya, negara akan memperoleh dampak yang baik apabila menerapkan kebijakan redenominasi pada

kondisi inflasi rendah meskipun dengan pertumbuhan ekonomi yang relatif rendah. Hal ini berlaku pula pada kelompok negara hiperinflasi.

Rata-rata negara pada kelompok inflasi ringan dan berjalan memiliki kondisi politik yang stabil, indeks bentuk pemerintahan negara tersebut bergaris lurus tanpa patahan. Rata-rata negara tersebut memiliki bentuk pemerintahan demokrasi dengan negara kelompok inflasi ringan lebih demokrasi dibandingkan negara pada kelompok berjalan. Sedangkan, negara pada kelompok inflasi berderap dan hiperinflasi, rata-rata kondisi politiknya cenderung mengalami gejolak (tidak stabil). Negara kelompok hiperinflasi cenderung mengganti bentuk pemerintahannya pada tahun penerapan ( $t$ ) menjadi ke arah anokrasi terbuka dan kembali mengganti ke bentuk semula (anokrasi tertutup) pada tahun setelah penerapan ( $t+1$ ) kebijakan redenominasi. Sama halnya dengan negara pada kelompok hiperinflasi, rata-rata negara pada kelompok inflasi berderap juga mengalami pergejolakan politik yaitu pada bentuk anokrasi terbuka dengan bentuk pemerintahan pada tahun  $t$  lebih anokrasi terbuka dibanding pada tahun  $t-1$  dan  $t+1$ .

### 3.1 Pengecekan Data Missing

Dalam pengumpulan data dari 55 negara yang pernah menerapkan kebijakan redenominasi mata uang, terdapat beberapa data yang *missing* dari 21 negara diantaranya. Data yang *missing* tersebut meliputi variabel independen maupun variabel dependen yakni sebesar 38,18% dari keseluruhan observasi. Komposisi data *missing* terbanyak berada pada variabel bunga (suku bunga riil) yakni sebanyak 32,73 persen dan terkecil tersebar pada variabel dependen (inflasi) sebesar 3,64 persen. Kemudian variabel  $\ln(\text{kurs})$  mengalami data *missing* lebih dari 10 persen, sedangkan variabel lainnya seperti *dummy* hiperinflasi, pertumbuhan ekonomi, dan indeks bentuk pemerintahan mengalami *missing* kurang dari sepuluh persen.

Tabel 3: Tabel komparasi pemodelan dari berbagai metode penanganan data *missing*.

Indikator Akurasi	Case Deletion	Predictive Mean Matching (PMM)	Random Forest	Bayesian Linier Regression
Adj-R <sup>2</sup>	42,0016%	20,6691%	16,2907%	62,3876%
AIC	9,647463	13,60036	13,60522	12,80288
SC	9,916820	13,81935	13,82420	13,02186
Normalitas	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
Nonmultikolinearitas	Ya	Ya	Ya	Ya
Homoskedastis	Ya	Ya	Ya	Tidak
Nonautokorelasi	Ya	Ya	Ya	Ya

Beberapa metode penanganan data *missing* yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari *case deletion*, *predictive mean matching* (PMM), *Random Forest*, dan

*Bayesian Linear Regression*. Setelah melakukan penanganan data *missing*, perbandingan hasil regresi linear berganda dari masing-masing data lengkap dari empat metode di atas dilakukan untuk memperoleh model terbaik yang dapat digunakan sebagai estimasi lanjutan. Hasil regresi yang diperoleh adalah disajikan pada Tabel 3.

Meskipun pemodelan menggunakan data imputasi *Bayesian Linier Regression* memiliki koefisien determinasi yang paling tinggi, namun memiliki AIC dan SC yang lebih besar dari metode *case deletion*. Selain itu, model regresi linier berganda yang didapat tidak mampu memenuhi asumsi kenormalan dan homoskedastisitas. Sehingga apabila model tersebut digunakan dalam mengestimasi parameter, hasil uji *t* dan *F* menjadi tidak valid sehingga uji hipotesis menjadi tidak akurat dan interpretasi yang diambil menjadi tidak akurat (Nachrowi & Usman, 2006).

Oleh karena itu, penelitian ini akan melanjutkan proses estimasi menggunakan data dengan penanganan *missing* data melalui metode *case deletion*. Disamping model yang diperoleh mampu memenuhi seluruh asumsi klasik, nilai AIC dan SC yang diperoleh merupakan nilai AIC dan SC terkecil.

### 3.2 Variabel-variabel yang Berdampak terhadap Inflasi Setelah Penerapan Kebijakan Redenominasi Mata Uang

Pada penelitian ini, estimasi parameter koefisien regresi linier berganda menggunakan metode estimasi *Ordinary Least Square (OLS)*. Dan persamaan model terbaik yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y}_i = 37,8391 + 25,8115 D_{Hiperinflasi_i} * -1,9389 PE_i ** -0,0683 BUNGA_i - 2,1559 LNKURS_i - 2,653755 IBP_i **$$

Keterangan: \*\* signifikan pada 5%

\* signifikan pada 10%

Dengan tingkat signifikansi 5%, model regresi ini telah memenuhi asumsi-asumsi klasik yaitu normalitas, non-multikolinearitas, non-otokorelasi, dan homoskedastisitas. Secara statistik, persamaan model dapat digunakan karena hasil pengujian signifikansi simultan (Uji *F*) memberikan nilai *p-value* sebesar 0,000871. Keputusan yang dapat diambil adalah tolak  $H_0$  karena nilai *p-value* yang diperoleh lebih kecil daripada tingkat signifikansi 5%. Sehingga kesimpulan yang dapat ditarik adalah minimal terdapat satu variabel independen dalam model yang mempunyai pengaruh terhadap variabel dependen.

Variabel dengan nilai *t-hitung* lebih besar dari nilai kritis atau nilai *p-value* lebih kecil dari tingkat signifikansi, maka akan tolak  $H_0$ . Sehingga pada tingkat signifikansi 5%, terdapat cukup bukti bahwa pertumbuhan ekonomi dan indeks bentuk pemerintah mempunyai pengaruh secara signifikan terhadap keberhasilan redenominasi yang diwakilkan oleh variabel inflasi tahun setelah penerapan. Dan pada tingkat signifikansi 10%, hiperinflasi tahun penerapan kebijakan redenominasi mempunyai pengaruh secara signifikan terhadap keberhasilan redenominasi. Akan tetapi, pada tingkat signifikansi 10 persen, variabel suku bunga riil tidak berpengaruh signifikan terhadap keberhasilan redenominasi.

Kemudian, persamaan baru dibentuk menggunakan variabel-variabel yang signifikan baik secara simultan maupun parsial saja. Persamaan ini dapat melihat sebesar apa dampak yang diberikan masing-masing variabel independen terhadap inflasi setelah penerapan kebijakan redenominasi mata uang. Persamaan tersebut dapat dituliskan seperti di bawah ini.

$$\hat{Y}_i = 38,5709 + 31,4138 D_{\text{HIPERINFLASI}_i} - 1,8643 PE_i - 2,5264 IBP_i$$

Selanjutnya, penilaian ketepatan atau kecocokan model dari hasil persamaan regresi yang diperoleh di atas dilakukan guna menjelaskan seberapa besar variasi atau pengaruh dari variabel independen dalam model dapat menjelaskan variabel dependen. Pada penelitian ini digunakan alat ukur yang dapat menjelaskan hal tersebut yaitu *adjusted-R<sup>2</sup>*. Nilai *adjusted-R<sup>2</sup>* yang diperoleh pada model ini adalah sebesar 47 persen. Ini artinya sebesar 47 persen keragaman total dari inflasi setelah penerapan kebijakan redenominasi mata uang dapat dijelaskan oleh kondisi hiperinflasi, pertumbuhan ekonomi, dan indeks bentuk pemerintahan. Sedangkan 53 persen lainnya dijelaskan oleh variabel lain di luar model. Pada umumnya, nilai 47 persen tersebut dapat dikatakan relatif rendah. Namun, rendahnya nilai koefisien determinasi pada data *cross-section* kemungkinan akibat keberagaman pada unit analisis yang diteliti.

Kondisi hiperinflasi pada tahun penerapan (*t*) kebijakan redenominasi mata uang secara signifikan mempunyai pengaruh positif terhadap inflasi tahun setelah penerapan (*t+1*) kebijakan tersebut. Negara dengan kondisi inflasi tahun *t* yang hiperinflasi akan cenderung gagal dalam menerapkan kebijakan redenominasi mata uang karena inflasi tahun *t+1* negara tersebut akan lebih besar dari tahun *t*. Negara dengan kondisi hiperinflasi pada tahun *t* akan menyebabkan peningkatan yang pesat pada inflasi tahun *t+1* yakni sebesar 31,4138 persen.

Pertumbuhan ekonomi dapat berdampak pada inflasi setelah penerapan kebijakan redenominasi secara signifikan. Dengan nilai koefisien regresi yang bernilai negatif, artinya pertumbuhan ekonomi mempunyai pengaruh secara negatif terhadap inflasi tahun *t+1*. Semakin tinggi pertumbuhan ekonomi suatu negara yang menerapkan kebijakan redenominasi di tahun *t*, maka inflasi tahun *t+1* akan semakin rendah. Kemudian peningkatan pertumbuhan ekonomi pada tahun *t* sebesar satu persen, akan menyebabkan penurunan inflasi tahun *t+1* sebesar 1,8643 persen. Hal ini mengindikasikan semakin besar pertumbuhan ekonomi pada tahun penerapan kebijakan redenominasi, semakin besar pula kemungkinan penerapan kebijakan redenominasi mata uang berdampak baik.

Sama halnya dengan pertumbuhan ekonomi, indeks bentuk pemerintahan (*polity score*) mempunyai dampak negatif yang signifikan terhadap inflasi tahun *t+1*. Negara dengan bentuk pemerintahan demokrasi (indeks +10) cenderung akan lebih berdampak baik dalam penerapan kebijakan redenominasi dibandingkan negara dengan bentuk pemerintahan otokrasi (indeks -10). Sehingga semakin kuat bentuk pemerintahan suatu negara ke arah rezim demokrasi, inflasi tahun *t+1* negara tersebut akan semakin mengalami penurunan. Setiap peningkatan satu satuan indeks bentuk pemerintah akan menyebabkan penurunan inflasi tahun *t+1* negara tersebut sebesar 2,5264 persen.

### 3.3 Perkiraan Dampak terhadap Inflasi Indonesia dalam Menerapkan Kebijakan Redenominasi Rupiah

Setelah melakukan evaluasi atas ketepatan model diperoleh hasil seperti tabel berikut:

Tabel 4: Ketepatan pengklasifikasian model.

Riil	Prediksi		
	Dampak baik	Dampak buruk	Total
Dampak baik	14 (41,18%)	6 (17,65%)	20 (58,82%)
Dampak buruk	6 (17,65%)	8 (23,53%)	14 (41,18%)
Total	20 (58,82%)	14 (41,18%)	34 (100%)

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui sebanyak 22 observasi dapat digambarkan secara tepat oleh model atau sebesar 64,71 persen model dapat menggambarkan kenyataan dengan tepat. Meskipun nilai tersebut cenderung kecil, namun nilai tersebut dapat dikatakan cukup untuk menggambarkan nilai sebenarnya. Kemudian, menggunakan pemodelan yang sama dilakukan pada data historis Indonesia dari tahun 2010 hingga 2017. Hasil yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5: Status dampak terhadap inflasi Indonesia apabila menerapkan kebijakan redenominasi rupiah antara periode 2010-2017.

Tahun penerapan	Inflasi tahun penerapan	Dampak redenominasi: inflasi setelah penerapan ( $\hat{Y}$ )	Status dampak
2010	5,1342	6.756871	Buruk
2011	5,3561	6.857674	Buruk
2012	4,2795	7.118182	Buruk
2013	6,4125	7.999607	Buruk
2014	6,3949	6.499745	Buruk
2015	6,3631	6.742752	Buruk
2016	3,5258	6.450133	Buruk
2017	3,8088	6.385999	Buruk

Berdasarkan kondisi perekonomian dan politik Indonesia pada tahun 2010 hingga 2017, Indonesia diperkirakan akan mendapatkan dampak yang buruk apabila menerapkan kebijakan redenominasi antara kurun waktu tersebut. Meskipun menurut *World Bank* Indonesia secara perekonomian mampu bertahan pada kondisi yang stabil dan menunjukkan kecenderungan yang positif dari tahun 2015 hingga 2017, Indonesia diperkirakan masih belum mampu menerapkan kebijakan redenominasi rupiah. Apabila Indonesia tetap menerapkan kebijakan tersebut dikurun waktu 2010 hingga 2017, inflasi Indonesia diperkirakan akan meningkat setelah redenominasi diterapkan.

#### 4. Simpulan

Historis penerapan kebijakan redenominasi mata uang di dunia memperlihatkan secara rata-rata redenominasi menurunkan inflasi dan suku bunga riil, meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan nilai tukar mata uang, serta penerapan kebijakan dilakukan pada keadaan politik yang cenderung stabil. Data historikal penerapan kebijakan redenominasi di dunia teridentifikasi *missing* sebesar 38,18 persen dengan komposisi data *missing* terbanyak berada pada variabel suku bunga riil (32,73 persen) dan terkecil pada variabel inflasi setelah penerapan redenominasi (3,64 persen). Kemudian, hasil terbaik penanganan data *missing* untuk pemodelan penerapan kebijakan redenominasi mata uang adalah metode *case deletion* dengan nilai AIC dan SC terkecil serta mampu memenuhi seluruh asumsi klasik. Pemodelan menggunakan set data hasil *case deletion* menunjukkan secara simultan dengan tingkat signifikansi 5 persen, variabel kondisi hiperinflasi, pertumbuhan ekonomi, suku bunga riil,  $\ln(\text{kurs})$ , dan indeks pembentukan pemerintahan mempunyai dampak terhadap inflasi setelah penerapan kebijakan redenominasi mata uang. Namun, secara parsial, variabel pertumbuhan ekonomi dan indeks bentuk pemerintahan signifikan berpengaruh negatif pada tingkat signifikansi 5 persen dan variabel kondisi hiperinflasi signifikan berpengaruh positif pada tingkat signifikansi 10 persen. Apabila diterapkan kebijakan redenominasi rupiah antara periode 2010 hingga 2017, dengan ketepatan model sebesar 64,71 persen Indonesia diperkirakan akan mengalami dampak yang buruk karena inflasi akan meningkat setelah penerapan kebijakan tersebut.

#### Daftar Pustaka

- Acock, A. C. (2005). Working with missing values. *Journal of Marriage and Family*, 67(4): 1012–1028.
- Boediono. (2016). *Ekonomi Indonesia: dalam lintasan sejarah*. Bandung (ID): Mizan.
- Dewi, K. (2013). Analisis dampak jika redenominasi dilakukan: Pengaruhnya terhadap daya beli masyarakat Indonesia. *Binus Business Review*, 4(1): 487–495.
- Kutner, M. H., Nachtsheim, C. J., Neter, J., & Li, W. (2005). *Applied linear statistical models* (5th ed.). McGraw-Hill Irwin Boston.
- Little, R. J., & Rubin, D. B. (2019). *Statistical analysis with missing data* (Vol. 793). John Wiley & Sons.
- Longford, N. T. (2006). *Missing data and small-area estimation: Modern analytical equipment for the survey statistician*. New York (US): Springer Science & Business Media.
- McKnight, P., McKnight, K. M., Sidani, S., & Figueredo, A. J. (2007). *Missing data: a gentle introduction*. New York. New York (US): Guilford Press.

- Nachrowi, N. D., & Usman, H. (2006). *Pendekatan populer dan praktis ekonometrika untuk analisis ekonomi dan keuangan*. Jakarta (ID): Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Pambudi, A., Juanda, B., & Priyarsono, D. P. (2014). Penentu keberhasilan redenominasi mata uang: pendekatan historis dan eksperimental. *Buletin Ekonomi Moneter Dan Perbankan*, 17(2): 167–196.
- Pazanudin, A. F. (2017). *Kajian Missing Data: Perbandingan Metode Hot-Deck dan MissForest dalam Imputasi Data* (Skripsi). Politeknik Statistika STIS, Jakarta (ID).
- Stekhoven, D. J., & Bühlmann, P. (2012). MissForest—non-parametric missing value imputation for mixed-type data. *Bioinformatics*, 28(1): 112–118.