

# UJI KOEFISIEN KORELASI SPEARMAN DAN KENDALL MENGGUNAKAN METODE BOOTSTRAP

(Studi Kasus: Beberapa Kurs Mata Uang Asing Terhadap Rupiah)

**Rangga Pradeka<sup>1)</sup>, Adi Setiawan<sup>2)</sup>, Lilik Linawati<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Matematika FSM UKSW

<sup>2),3)</sup>Dosen Program Studi Matematika FSM UKSW

*Fakultas Sains dan Matematika*

*Universitas Kristen Satya Wacana*

**ABSTRAK:** Uji koefisien korelasi merupakan bagian dari statistika nonparametrik yang digunakan untuk menguji koefisien korelasi antara dua variabel tanpa memperhatikan distribusi dari data. Dalam penelitian ini akan dilakukan uji koefisien korelasi Spearman dan korelasi Kendall dengan menggunakan metode bootstrap. Studi kasus yang diambil yaitu korelasi antara kurs mata uang Amerika (USD), Eropa (EUR), Cina (YUAN) dan Jepang (YEN) terhadap Rupiah. Data sekunder yang diunduh dari website Bank Indonesia (<http://www.bi.go.id>) yaitu data kurs keempat mata uang dari tanggal 1 Januari 2012 sampai 31 Agustus 2012. Dalam penelitian ini akan diuji apakah koefisien korelasi antara beberapa kurs mata uang tersebut signifikan atau tidak. Dalam melakukan analisis data digunakan program aplikasi R 2.15.1 sebagai alat bantu. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kurs mata uang yang diteliti saling berkorelasi signifikan pada tingkat signifikansi (*level of significance*)  $\alpha=5\%$  namun koefisien korelasinya ada yang bernilai positif dan negatif.

**Kata Kunci:** *Koefisien Korelasi Spearman, Koefisien Korelasi Kendall, Metode Bootstrap*

*E-mail:* [ranggapradeka@yahoo.co.id](mailto:ranggapradeka@yahoo.co.id), [adi\\_setia\\_03@yahoo.com](mailto:adi_setia_03@yahoo.com),  
[lina.utomo@yahoo.com](mailto:lina.utomo@yahoo.com)

## 1. PENDAHULUAN

Di dalam penelitian, ilmu statistika sangat dibutuhkan untuk melakukan berbagai analisis data yang akan digunakan di masa yang akan datang. Statistika adalah ilmu yang mengajarkan bagaimana mengumpulkan data, menyajikan data dalam bentuk yang mudah dipahami, menganalisis data, menafsir data dan mengambil kesimpulan dalam situasi yang memiliki ketidakpastian [7]. Uji korelasi merupakan bagian dari ilmu statistika yang digunakan untuk menentukan hubungan keeratan antara dua variabel atau lebih dengan menggunakan analisis koefisien korelasi. Koefisien korelasi digunakan untuk mengukur derajat erat tidaknya hubungan antara satu variabel terhadap variabel lainnya dimana pengamatan pada masing-masing variabel tersebut pada pemberian peringkat tertentu

serta pasangannya [10]. Pada penelitian ini akan dilakukan uji koefisien korelasi Spearman dan korelasi Kendall dari beberapa kurs mata uang terhadap Rupiah dengan metode bootstrap.

Penelitian yang berkaitan dengan uji koefisien korelasi Spearman dan korelasi Kendall pernah dilakukan sebelumnya oleh Eulalia & Janusz (2011), Hauke & Tomasz (2011), dan Nian (2008). Untuk penelitian yang berkaitan dengan bootstrap pernah dilakukan sebelumnya oleh Ratna (2011), White (1993), Jason dkk. Dari penelitian yang telah disebutkan belum ada penelitian yang melakukan uji korelasi Spearman dan korelasi Kendall yang berhubungan dengan metode bootstrap, sehingga dalam penelitian ini akan dikaji tentang hal tersebut, dengan mengambil studi kasus pada kurs mata uang Amerika (USD), Eropa (EUR), Cina (YUAN) dan Jepang (YEN) terhadap Rupiah.

Dalam penelitian ini akan dilakukan uji koefisien korelasi Spearman dan korelasi Kendall menggunakan metode bootstrap untuk menentukan apakah kurs USD, kurs EUR, kurs YUAN dan kurs YEN terhadap Rupiah saling berhubungan signifikan atau tidak. Proses bootstrap digunakan untuk membangkitkan sampel dari data asli yang bertujuan untuk membentuk interval konfidensi. Dari interval konfidensi tersebut akan dibandingkan dengan koefisien korelasi dari data asli sehingga dapat ditentukan apakah koefisien korelasi tersebut signifikan atau tidak.

## 2. DASAR TEORI

### 2.1 Korelasi Spearman

Koefisien korelasi Spearman adalah ukuran erat-tidaknya kaitan antara dua variabel ordinal atau ukuran atas derajat hubungan antara data yang telah disusun menurut peringkat [5]. Koefisien korelasi digunakan untuk mengukur derajat erat tidaknya hubungan antar satu variabel terhadap variabel lainnya dimana pengamatan pada masing-masing variabel tersebut didasarkan pada pemberian peringkat tertentu yang sesuai dengan pengamatan serta pasangannya [10].

Diberikan  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), \dots, (x_n, y_n)$  adalah sampel yang berukuran  $n$  data yang saling berpasangan [10]. Untuk menghitung koefisien korelasi Spearman terlebih dahulu disusun peringkat dari seluruh sampel berpasangan  $X_i$  dan  $Y_i$  kemudian koefisien korelasi Spearman dihitung menggunakan rumus (1).

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum (R(x_i) - R(y_i))^2}{n(n^2 - 1)}, i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

dengan :

$$\begin{aligned} r_s &: \text{Koefisien korelasi Spearman,} \\ R(x_i) &: \text{Peringkat data } X_i, \\ R(y_i) &: \text{Peringkat data } Y_i. \end{aligned}$$

Untuk mengetahui apakah koefisien korelasi signifikan atau tidak maka dilakukan suatu pengujian. Untuk jumlah pengamatan  $n \geq 25$  dapat diasumsikan bahwa distribusi dari populasi tersebut normal dengan mean sama dengan nol dan standard deviasinya sama dengan  $\frac{1}{\sqrt{n-1}}$ , sehingga statistik uji  $Z_s$  untuk  $r_s$  dapat dihitung dengan [10]:

$$Z_s = \frac{r_s}{\frac{1}{\sqrt{n-1}}} \quad (2)$$

dengan tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$ , koefisien korelasi Spearman akan signifikan jika  $Z_s > 1,96$  atau  $Z_s < -1,96$ .

## 2.2 Korelasi Kendall

Koefisien korelasi Kendall adalah ukuran korelasi yang menuntut kedua variabel diukur sekurang-kurangnya dalam skala ordinal sehingga obyek-obyek yang dipelajari dapat diperingkat dalam dua jangkauan berurut.

Koefisien korelasi Kendall diberikan [10]:

$$T = \frac{S}{\frac{1}{2}n(n-1)} \quad (3)$$

dengan :

$T$  : koefisien korelasi Kendall,

$n$  : jumlah data pengamatan,

$S$  : jumlah dari selisih nilai positif dan negatif terhadap masing-masing peringkat yang telah diberikan.

Untuk mengetahui koefisien korelasi Kendall signifikan atau tidak maka dilakukan suatu pengujian. Untuk jumlah pengamatan  $n \geq 10$  maka dapat dilakukan uji normalitas dengan mean sama dengan nol dan standart deviasinya  $= \sqrt{\frac{2(2n+5)}{9n(n-1)}}$  [11]. Statistik uji untuk koefisien korelasi Kendall adalah:

$$Z_K = \frac{T-\mu}{\sigma_T} \quad (4)$$

dengan tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$ , koefisien korelasi Kendall akan signifikan jika  $Z_K > 1,96$  atau  $Z_K < -1,96$ .

## 2.3 Metode Bootstrap

Metode bootstrap adalah cara pengambilan sampel baru sebanyak  $B$  sampel baru secara berulang dari data asli yang berukuran  $n$  dengan pengembalian. Diberikan data  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  adalah sampel random yang independen sehingga simulasi pembentukan sampel baru  $x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*$  yaitu dengan pengembalian dari data (bootstrap *nonparametric*) [1].

Dalam pembentukan sampel baru, pengambilan sampel dilakukan secara berpasangan dari data  $(X, Y)$ . Jika diberikan sampel berpasangan  $(X, Y)$  berukuran  $n$  dengan  $(X, Y) = ((x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), \dots, (x_n, y_n))$  maka pembentukan sampel baru sebanyak  $B$  dapat dilakukan sebagai berikut:

Sampel baru 1  $(X_1^*, Y_1^*) = ((x_{11}^*, y_{11}^*), (x_{21}^*, y_{21}^*), (x_{31}^*, y_{31}^*), \dots, (x_{n1}^*, y_{n1}^*))$

Sampel baru 2  $(X_2^*, Y_2^*) = ((x_{12}^*, y_{12}^*), (x_{22}^*, y_{22}^*), (x_{32}^*, y_{32}^*), \dots, (x_{n2}^*, y_{n2}^*))$

⋮

Sampel baru  $B(X_B^*, Y_B^*) = ((x_{1B}^*, y_{1B}^*), (x_{2B}^*, y_{2B}^*), (x_{3B}^*, y_{3B}^*), \dots, (x_{nB}^*, y_{nB}^*))$

$x_{ij}^*$  = data  $x$  pengambilan ke- $i$  pada pembentukan sampel ke- $j$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$  dan  $j = 1, 2, 3, \dots, B$ .

$y_{ij}^*$  = data  $y$  pengambilan ke- $i$  pada pembentukan sampel ke- $j$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$  dan  $j = 1, 2, 3, \dots, B$ .

Setelah diperoleh sampel baru data berpasangan  $(X_i^*, Y_i^*)$  kemudian masing-masing dilakukan uji koefisien korelasi Spearman dan Kendall. Perhitungan uji korelasi berdasarkan pasangan dari sampel baru yang diperoleh menggunakan rumus (1) dan (3) untuk korelasi  $(X_1^*, Y_1^*)$ , korelasi  $(X_2^*, Y_2^*)$  hingga koefisien korelasi untuk sampel ke- $B$  yaitu korelasi  $(X_B^*, Y_B^*)$ .

Untuk mengetahui apakah koefisien korelasi Spearman dan korelasi Kendall signifikan atau tidak maka dibuat interval konfidensi dari hasil pembentukan sampel baru (bootstrap). Untuk membuat interval konfidensi maka pembentukan sampel baru dilakukan dengan jumlah yang besar (banyak). Langkah-langkah dalam membuat interval konfidensi:

1. Mengurutkan hasil koefisien korelasi Spearman dan Kendall dari pembentukan sampel baru.
2. Dibuat histogram hasil koefisien korelasi Spearman dan Kendall dari pembentukan sampel baru.
3. Dengan koefisien konfidensi  $\alpha = 95\%$  maka dapat ditentukan interval konfidensi yaitu dengan memilih 2,5 % dari perhitungan langkah 1 sebagai batas bawah dan 97,5% sebagai batas atas.

Keputusan secara statistik apakah koefisien korelasi Spearman dan Kendall signifikan atau tidak dengan menggunakan metode bootstrap.

1. Jika interval konfidensi uji koefisien korelasi Spearman dan Kendall menggunakan metode bootstrap memuat nilai nol maka tidak signifikan.
2. Jika interval konfidensi uji koefisien korelasi Spearman dan Kendall menggunakan metode bootstrap tidak memuat nilai nol maka koefisien korelasi tersebut signifikan.

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data kurs USD, kurs EUR, kurs YUAN, dan kurs dari 100 YEN terhadap nilai mata uang Indonesia (Rupiah). Data diunduh dari website Bank Indonesia (<http://www.bi.go.id/>) yaitu data kurs keempat mata uang tersebut dari tanggal 1 Januari 2012 sampai 31 Agustus 2012, sebanyak 166 titik.

Untuk melakukan analisis data dalam penelitian ini digunakan program aplikasi R 2.15.1 sebagai alat bantu. Di dalam penelitian ini akan dilakukan analisis koefisien korelasi Spearman dan Kendall dengan menggunakan metode bootstrap untuk masing-masing dua kurs mata uang dari keempat kurs mata uang tersebut, sehingga akan diperoleh enam koefisien korelasi.

Dalam melakukan perhitungan uji koefisien korelasi Spearman dan korelasi Kendall menggunakan metode bootstrap langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Membuat variabel keputusan, yaitu:
  - US adalah kurs mata uang Amerika (USD).
  - EU adalah kurs mata uang Eropa (EUR).
  - YU adalah kurs mata uang Cina (YUAN).
  - YE adalah kurs mata uang Jepang (YEN).
2. Menentukan hipotesis nol ( $H_0$ ) dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ). Berikut contoh hipotesis untuk korelasi kurs USD dan kurs EUR.
  - Hipotesis nol ( $H_0$ ) : tidak ada hubungan antara variabel US dan variabel EU ( $\rho = 0$ ).
  - Hipotesis alternatif ( $H_1$ ) : ada hubungan antara variabel US dan variabel EU ( $\rho \neq 0$ ).
3. Menghitung koefisien korelasi Spearman dan koefisien korelasi Kendall dari data asli kemudian diuji apakah koefisien korelasi tersebut signifikan atau tidak dengan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$ .

4. Melakukan proses bootstrap pada koefisien korelasi Spearman dan koefisien korelasi Kendall kemudian menentukan interval konfidensi pada taraf signifikan  $\alpha=5\%$ .
5. Pengambilan keputusan secara statistik.

### 3.2 Analisis dan Pembahasan

#### 3.2.1 Uji Korelasi Spearman Menggunakan Metode Bootstrap

Dengan menggunakan rumus (1) diperoleh hasil koefisien korelasi Spearman yaitu  $-0.3713$  yang menunjukkan bahwa hubungan antara kurs USD dan kurs EUR berkorelasi negatif, artinya jika nilai kurs mata uang Amerika naik, maka kurs mata uang Eropa cenderung turun atau sebaliknya. Setelah memperoleh nilai koefisien korelasi Spearman, kemudian melakukan pengujian apakah koefisien korelasi tersebut signifikan atau tidak menggunakan uji distribusi normal dengan rata-rata sama dengan nol dan standart deviasinya sama dengan  $1/\sqrt{n-1}$ . Dengan tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$  menggunakan uji dua sisi diperoleh nilai  $Z_s = -4.7699$ , karena nilai  $Z_s$  lebih kecil dari  $-1.96$  maka hipotesis nol ditolak yang berarti terdapat korelasi yang signifikan antara kurs USD dan kurs EUR.

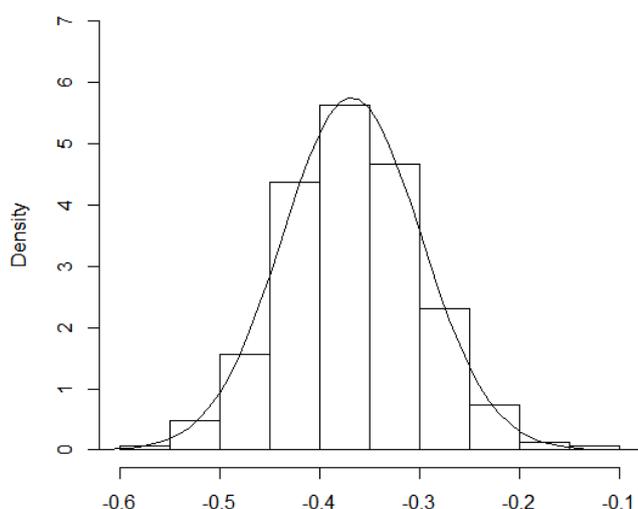
Untuk nilai koefisien korelasi Spearman antara kurs USD, kurs EUR, kurs YUAN, dan kurs YEN dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1. Koefisien Korelasi Spearman antara Kurs USD, EUR, YUAN dan YEN

Korelasi	USD	EUR	YUAN	YEN
USD	1	-0.3713	0.9643	0.7070
EUR	-0.37133	1	-0.2765	-0.7259
YUAN	0.9643	-0.2765	1	0.6508
YEN	0.7070	-0.7259	0.6508	1

Dari Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa korelasi kurs yang paling kuat yaitu korelasi kurs USD dan kurs YUAN yaitu 0.9643. Untuk korelasi kurs USD dan kurs YEN juga cukup kuat yaitu sebesar 0.71, begitu juga dengan korelasi kurs YUAN dan kurs YEN berkorelasi cukup kuat yaitu sebesar 0.65. Dengan menggunakan uji distribusi normal maka koefisien korelasi Spearman pada Tabel 1 semuanya berkorelasi signifikan pada tingkat  $\alpha=5\%$ .

Kemudian akan dilakukan proses bootstrap pada koefisien korelasi Spearman untuk menentukan interval konfidensi dan apakah koefisien korelasi Spearman yang diperoleh berada dalam interval atau tidak. Proses bootstrap dilakukan dengan pengambilan sampel baru dari data secara berpasangan pada kurs mata uang dengan pengembalian. Dalam melakukan proses pengambilan sampel baru dilakukan sebanyak 1000 kali. Gambar 1 berikut adalah hasil histogram proses bootstrap untuk korelasi dari kurs USD dan kurs EUR.



Gambar 1. Histogram Hasil Bootstrap Korelasi Spearman antara Kurs USD dan EUR

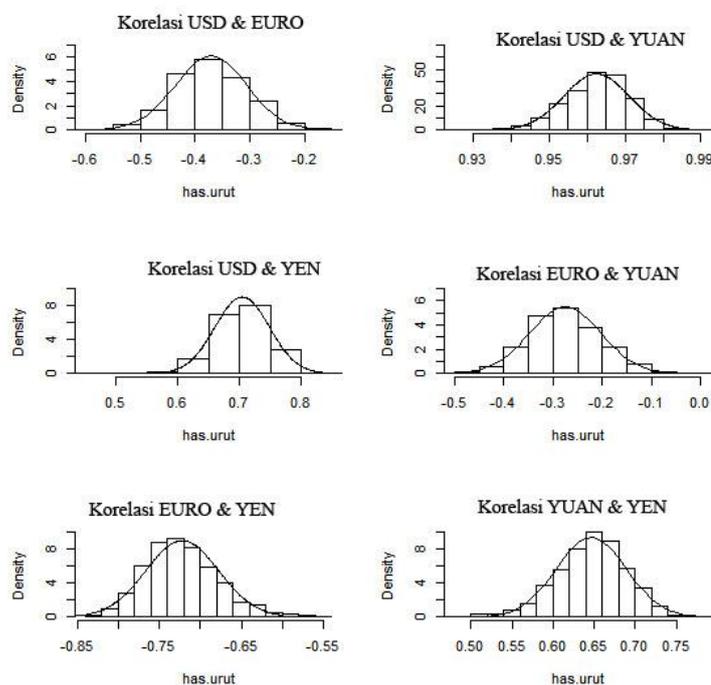
Dari Gambar 1, maka dapat disimpulkan bahwa hasil dari proses bootstrap memiliki distribusi normal dengan rata-rata sama dengan  $-0.3737$  dan standar deviasinya sama dengan  $0.0685$ . Langkah selanjutnya menentukan interval konfidensi dengan tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$ . Diperoleh nilai interval konfidensi yaitu  $-0.5040 < Z_s < -0.2331$ , karena interval konfidensi koefisien korelasi Spearman tidak memuat nol maka koefisien korelasi Spearman antara kurs USD dan EURO signifikan. Untuk hasil nilai interval konfidensi kurs USD, kurs EUR, kurs YUAN, dan kurs YEN dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Interval Konfidensi 95 % Koefisien Korelasi Spearman dari keempat kurs mata uang

Interval	USD	EUR	YUAN	YEN
USD		(-0.5055, -0.2256)	(0.9437, 0.9775)	(0.6069, 0.7832)
EUR	(-0.5055, -0.2256)		(-0.4115, -0.1405)	(-0.8032,-0.6189)
YUAN	(0.9437, 0.9775)	(-0.4115, -0.1405)		(0.5469, 0.7252)
YEN	(0.6069, 0.7832)	(-0.8032,-0.6189)	(0.5469, 0.7252)	

Tabel 2 menunjukkan bahwa interval konfidensi koefisien korelasi Spearman mendekati koefisien korelasi Spearman dari data asli. Jika dibandingkan dengan Tabel 1 maka koefisien korelasi Spearman berada pada interval tersebut akan tetapi interval pada Tabel 2 tidak memuat nol sehingga dapat disimpulkan bahwa keempat kurs mata uang tersebut berkorelasi secara signifikan.

Untuk hasil histogram korelasi Spearman antar masing-masing pasangan kurs mata uang dapat dilihat pada Gambar 2. Terlihat bahwa hasil histogram pada Gambar 2, interval konfidensi berada pada persekitaran koefisien korelasi Spearman dari data asli seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.



Gambar 2. Histogram Hasil Bootstrap Korelasi Spearman untuk Masing-masing Pasangan Kurs Mata Uang

3.22 Uji korelasi Kendall dengan menggunakan metode bootstrap.

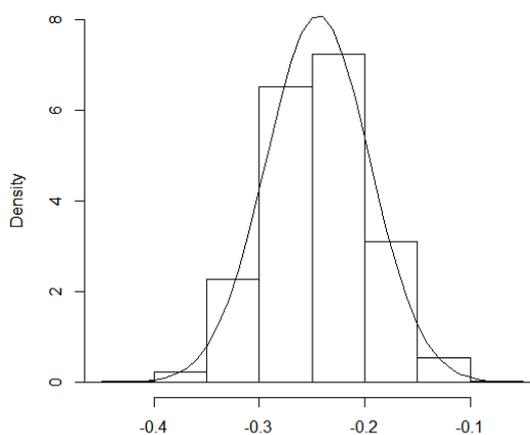
Dengan menggunakan rumus (3) diperoleh nilai koefisien korelasi Kendall yaitu  $-0.2449$  yang artinya bahwa koefisien antara kurs USD dan kurs EUR berkorelasi negatif. Akan dilakukan pengujian apakah koefisien korelasi Kendall tersebut signifikan atau tidak dengan uji distribusi normal dengan rata-rata sama dengan nol dan standar deviasinya  $= \sqrt{\frac{2(2n+5)}{9n(n-1)}}$ . Dengan tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$  menggunakan uji dua sisi diperoleh nilai  $Z_k = -4.6851$ . karena nilai  $Z_k$  lebih kecil dari  $-1.95$  maka koefisien korelasi Kendall signifikan yang berarti terdapat perbedaan yang berarti antara kurs USD dan kurs EUR. Untuk hasil koefisien korelasi Kendall antara kurs USD, kurs EUR, kurs YUAN, dan kurs YEN dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Koefisien Korelasi Kendall antara Kurs USD, Kurs EUR, Kurs YUAN, dan Kurs YEN

Korelasi	USD	EUR	YUAN	YEN
USD	1	-0.2449	0.8553	0.5214
EUR	-0.2449	1	-0.1679	-0.5226
YUAN	0.8553	-0.1679	1	0.4615
YEN	0.5214	-0.5226	0.4615	1

Nilai koefisien korelasi Kendall yang diperoleh pada Tabel 3 hampir mendekati hasil koefisien korelasi Spearman pada Tabel 1. Dari hasil perhitungan koefisien korelasi dapat

disimpulkan bahwa nilai koefisien korelasi Kendall lebih kecil dari pada koefisien korelasi Spearman. Dengan menggunakan uji distribusi normal dengan rata-rata=0 dan standart deviasi =  $\sqrt{\frac{2(2n+5)}{9n(n-1)}}$  maka semua koefisien korelasi pada Tabel 3 berkorelasi signifikan pada tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$ . Langkah selanjutnya yaitu melakukan proses bootstrap pada koefisien korelasi Kendall. Proses bootstrap dilakukan sebanyak 1000 kali dari data kurs mata uang. Pembentukan sampel baru dilakukan secara berpasangan pada data kurs mata uang. Gambar 3 berikut adalah hasil histogram proses bootstrap untuk korelasi Kendall kurs USD dan kurs EUR.



Gambar 3. Histogram Hasil Metode Bootstrap KoefisienKorelasi Kendall Kurs USD dan Kurs EUR

Dari Gambar 3 dapat disimpulkan bahwa korelasi Kendall berdistribusi normal dengan rata-rata sama dengan -0.2442 dan standar deviasinya sama dengan 0.0492. Selanjutnya diperoleh hasil interval konfidensi yaitu  $-0.3378 < Z_k < -0.1488$ . Hasil interval koefisien korelasi Kendall tidak memuat nol, sehingga hipotesis nol ditolak yang menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara kurs USD dan kurs EUR. Untuk interval konfidensi antara kurs USD, kurs EUR, kurs YUAN, dan kurs YEN dapat dilihat pada Tabel 4.

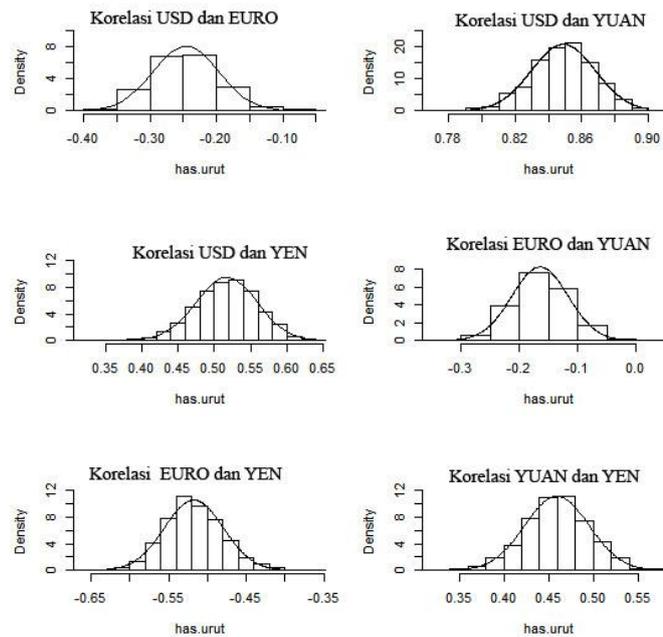
Tabel 4. Interval Konfidensi Koefisien Korelasi Kendall dari keempat kurs mata uang

Interval	USD	EUR	YUAN	YEN
USD		(-0.3412, -0.1546)	(0.8123, 0.8844)	(0.4306 0.5922)
EUR	(-0.3412, -0.1546)		(-0.2643, -0.0739)	(-0.5898, -0.4382)
YUAN	(0.8123, 0.8844)	(-0.2643, -0.0739)		(0.3837, 0.5287)
YEN	(0.4306, 0.5922)	(-0.5898, -0.4382)	(0.3837, 0.5287)	

Dari Tabel 4 ditunjukkan bahwa interval koefisien korelasi Kendall mendekati koefisien korelasi Kendall dari data asli. Jika dibandingkan dengan Tabel 3 maka koefisien korelasi Kendall berada pada interval yang diberikan pada Tabel 4, akan tetapi interval tersebut tidak memuat nol sehingga koefisien korelasi Kendall tersebut signifikan pada tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$ .

Untuk hasil histogram korelasi Kendall antara kurs USD, kurs EUR, kurs YUAN dan kurs YEN terhadap Rupiah ditunjukkan pada Gambar 4. Interval koefisien korelasi Kendall beberapa kurs mata uang tidak jauh berbeda dengan interval konfidensi pada

koefisien korelasi Spearman. Hasil histogram koefisien korelasi Kendall pada Gambar 4 menunjukkan bahwa interval korelasi berkisar pada nilai koefisien korelasi Kendall dari data asli yang ditunjukkan pada Tabel 3. Pada Gambar 4 juga menunjukkan interval tersebut lebih kecil dari interval yang diberikan pada koefisien korelasi Spearman Pada Gambar 2.



Gambar 4. Histogram Hasil Bootstrap Koefisien Korelasi Kendall antara Kurs USD, Kurs EUR, Kurs YUAN dan kurs YEN

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan uji koefisien korelasi Spearman dan korelasi Kendall dengan menggunakan metode bootstrap dapat disimpulkan bahwa pada periode Januari hingga Agustus 2012 keempat kurs mata uang tersebut berkorelasi secara signifikan pada tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Davison A.C & Hinkley. 2003. *Bootstrap Methods and Their Application*. United States of America.
- [2] Eulalia S and Janusz K (2011). *The Spearman and Kendall rank correlation coefficients between intuitionistic fuzzy sets*. Warsaw, Poland WIT-Warsaw School of Information Technology ul. Newelska, 6, 01-447.
- [3] Hauke J and Kossowski T. (2011). *Comparison of values of Pearson's and Spearman's correlation coefficient on the same sets of data*. *Quaestiones Geographicae* 30(2), Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2011, pp. 87–93, 3 figs, 1 table. DOI 10.2478/v10117-011-0021-1, ISBN 978-83-62662-62-3, ISSN 0137-477X.
- [4] Homer S.W. 1993. *Bootstrap Confidence Interval for Correlation Coefficient*. <http://www.ms.uky.edu/~mai/sta662/boothomer.pdf>. Diakses pada tanggal 13 Agustus 2012.
- [5] J. Supranto. 1988. *Teori dan Aplikasi Statistik edisi ke-5*. Erlangga : Jakarta.
- [6] Jason S. Haukoos. Roger J. Lewis. *Advanced Statistik: Bootstrapping Confidence Interval for Statistics with "Difficult" Distributions*. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15805329>. Diakses pada tanggal 13 Agustus 2012.
- [7] M, Nisfiannoor. 2009. *Pendekatan Statistik Modern Untuk Ilmu Sosial*. Salemba Humanika : Jakarta.
- [8] Nian Shong Chok. 2008. *Pearson's Versus Spearman's and Kendall's Correlation Coefficients for Continuous Data*. <http://d-scholarship.pitt.edu/8056/>. Diakses pada tanggal 13 Agustus 2012.
- [9] Ratna Evyka E.S.A. 2011. *Kajian Metode Bootstrap Dalam Membangun Selang Kepercayaan Dengan Model ARMA(p,q)*. <http://digilib.its.ac.id/bookmark/17621/Bootstrap>. Diakses pada tanggal 13 Agustus 2012.
- [10] Samsubar S. 1986. *Statistik Non Parametrik*. BPFE-Yogyakarta.
- [11] Siegel, Sidney. 1994. *Statistik Nonparametrik Untuk Ilmu-ilmu Sosial*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.