

Prediksi Kurs Rupiah Terhadap Dollar Amerika Menggunakan Metode *Trend Moment*

Evi Dewi Sri Mulyani¹, Achmad Bachtiar², Deni Suci R³, Dian Rifki⁴, Indra Yogaswara⁵,
Nova Srihermaning Tyas⁶

Jurusan Teknik Informatika, STMIK Tasikmalaya

JL. RE. Martadinata No. 272 A Tasikmalaya. Telp (0265) 310830, Jawa Barat, Indonesia

E-mail : eviajadech@gmail.com¹, bachtiar.achmad123@gmail.com², denisuci70@gmail.com³,
dianrifki09@gmail.com⁴, indrayogas.iy@gmail.com⁵, nova.hermantyas@gmail.com⁶

Abstrack - Exchange rates are very important in the economy. Exchange rates are needed to determine something that needs to be done related to the exchange rate such as short-term investment decisions, capital budgeting decisions, long-term financing decisions, and valuation of earnings. Therefore, efforts should be made to predict the exchange rate for the next day. The problem faced is a way to predict the size of the exchange rate that produces a predictive value with a minimum error rate. The method used is the Trend Moment method to predict the magnitude of the exchange rate. The result is a predicted exchange rate data for each type of exchange rate for the next day. The accuracy of the predicted results is measured by im (season index), i.e. the average value of a particular day divided by the average value per day. The prediction results show that the im value (season index) on 30 July 2019 was Rp 14,358.75.

Keywords – Data mining, Prediksi Kurs, Trend Moment.

Intisari - Kurs atau nilai tukar mata uang sangat penting dalam perekonomian. Kurs dibutuhkan untuk menentukan sesuatu yang perlu dilakukan yang berkaitan dengan kurs itu misalnya keputusan investasi jangka pendek, keputusan penganggaran modal, keputusan pembiayaan jangka panjang, dan penilaian laba. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk memprediksi besarnya kurs untuk satu hari ke depan. Permasalahan yang dihadapi adalah cara untuk memprediksi besarnya kurs yang menghasilkan nilai prediksi dengan tingkat kesalahan yang minimal. Metode yang digunakan adalah metode Trend Moment untuk memprediksi besarnya kurs. Hasilnya berupa data kurs yang terprediksi untuk tiap jenis kurs sampai satu hari ke depan. Tingkat keakuratan hasil prediksi diukur dengan im (indeks musim), yaitu nilai rata-rata hari tertentu dibagi dengan nilai rata-rata per hari. Hasil prediksi menunjukkan bahwa nilai im (indeks musim) pada tanggal 30 Juli 2019 adalah Rp 14.358,75.

Kata Kunci - Data mining, Exchange Rate Prediction, Trend Moments.

I. PENDAHULUAN

Nilai tukar mata uang atau dikenal dengan kurs merupakan harga satu unit mata uang asing dalam mata uang domestik atau bisa disebut sebagai nilai tukar mata uang terhadap pembayaran saat ini atau dikemudian hari antara dua mata uang masing-masing negara atau wilayah. Nilai tukar mata uang suatu negara adalah salah satu indikator penting dalam suatu perekonomian yang menyebabkan berkembangnya sistem perekonomian ke arah yang lebih terbuka antar negara.

Perekonomian terbuka membawa suatu dampak ekonomi yaitu terjadinya perdagangan internasional antar negara-negara di dunia. Dengan adanya perdagangan internasional, maka akan dijumpai masalah baru yaitu perbedaan mata uang yang digunakan oleh negara-negara yang bersangkutan. Akibat adanya perbedaan mata uang yang digunakan, baik di negara yang mengimpor maupun mengekspor, akan menimbulkan suatu perbedaan nilai tukar uang (kurs)[1]. Nilai tukar mata uang suatu negara sangat dipengaruhi oleh aliran modal antar negara. Secara teori ekonomi makro, menyatakan bahwa suku bunga yang rendah cenderung akan

menyebabkan modal dalam negeri mengalir keluar negeri[2]. Apabila lebih banyak modal mengalir ke suatu negara, permintaan atas mata uangnya bertambah, maka nilai mata uang negara yang menjadi tujuan investasi akan meningkat dan nilai mata uang negara yang mengalirkan dana menjadi turun. Selain tingkat suku bunga, tingkat inflasi mempengaruhi juga nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika, dikarenakan inflasi menyebabkan harga-harga di dalam negeri lebih mahal dari harga di luar negeri, oleh sebab itu negara itu cenderung akan mengimpor barang-barang dan pada akhirnya nilai mata uang negara tersebut menjadi jatuh. Faktor terakhir adalah jumlah barang impor, semakin banyak barang impor yang masuk ke suatu negara, maka nilai mata uang negara tersebut akan turun, diakibatkan permintaan mata uang negara tersebut lebih sedikit dibandingkan permintaan negara pengimpor[3].

Pada April 2016, rata-rata omset harian perdagangan valuta asing diperkirakan sebesar USD 5067 Milyar[4]. Hasil ini turun dari USD 5400 Milyar pada April 2013, bisa di lihat bahwa pasar valuta asing merupakan pasar terbesar dan paling aktif dari semua pasar keuangan, yang selalu bergerak dan tidak pernah statis, di mana pergerakan tersebut bersifat acak. Dengan nilai tukar yang selalu bergerak, serta tidak terstruktur menjadikan prediksi pertukaran valuta asing menjadi salah satu yang paling sulit dan menuntut dibuatnya aplikasi peramalan keuangan yang mempunyai tingkat akurasi yang tinggi[5].

Pada penelitian sebelumnya, digunakan metode statistika, salah satu metode peramalan yang kerap kali digunakan adalah teknik *Exponential Smoothing* yaitu menggunakan pemulusan data-data lampau, teknik *Autoregression Integrated Moving Average* (ARIMA) dan teknik jaringan syaraf tiruan dengan metode *Radial Basis Fuction*. Ramalan yang dilakukan umumnya berdasarkan pada data masa lalu yang dianalisa dengan menggunakan kaidah tertentu[6]. Metode statistika dalam memprediksi maupun menduga estimasi nilai tukar kurs rupiah terhadap dollar Amerika Serikat. Salah satu metode yang digunakan dalam memprediksi data kurs adalah analisis runtun waktu klasik (*parametrik*). Asumsi yang harus dipenuhi dalam metode ini adalah *stasioneritas* dan proses *white noise*. Namun data runtun waktu yang berfluktuasi seperti kurs sering kali tidak memenuhi asumsi stasioneritas. Apabila asumsi dari pendekatan regresi parametrik tidak terpenuhi maka pendugaan dapat dilakukan dengan pendekatan *nonparametric*[7]. Namun, hasil prediksi menunjukkan bahwa model *penalized spline* optimal yang diperoleh merupakan hasil pemilihan orde, banyak knot dan parameter penghalus yang paling optimal sehingga menghasilkan GCV yang paling minimum.

Dari permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu penanganan serius dalam menghadapi fluktuasi kurs yang tidak menentu karena akan mempengaruhi kehidupan ekonomi suatu negara. Oleh karena itu, maka dipilihlah metode *trend moment* sebagai prediksi kurs mata uang untuk mengetahui kira-kira besar nilai tukar mata uang di waktu yang akan datang. Metode Trend Moment menggunakan cara-cara perhitungan statistika dan matematika tertentu untuk mengetahui fungsi garis lurus sebagai pengganti garis putus-putus yang dibentuk oleh data historis kurs rupiah terhadap dollar Amerika.

Adapun yang menjadi tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah untuk membuat sebuah perhitungan prediksi Kurs Rupiah terhadap Dollar Amerika (USD) dengan menggunakan metode trend moment dan manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini adalah memberikan gambaran dan mengetahui tingkat keakuratan sistem dengan menggunakan metode *trend moment*.

II. SIGNIFIKANSI STUDI

Ada enam faktor utama yang diidentifikasi sebagai teknik dan metode peramalan [8] yaitu :

1. Horizon Waktu
Ada dua aspek dari horizon Waktu yang berhubungan dengan masing-masing metode peramalan. Pertama adalah cakupan waktu dimasa yang akan datang, kedua adalah jumlah periode untuk peramalan yang diinginkan.
2. Pola Data
Dasar utama dari metode peramalan adalah anggapan bahwa macam-macam dari pola yang didapati didalam data yang diramalkan akan berkelanjutan.
3. Jenis dari Model
Model-model merupakan suatu deret dimana waktu digambarkan sebagai unsur yang penting untuk menentukan perubahan-perubahan dalam pola. Model-model perlu diperhatikan karena masing- masing model mempunyai kemampuan yang berbeda dalam analisis keadaan untuk pengambilan keputusan.
4. Biaya
Umumnya ada 4 (empat) unsur biaya yang tercakup didalam penggunaan suatu prosedur peramalan, yaitu biaya-biaya pengembangan, penyimpanan (*Storage*) data, operasi pelaksanaan dan kesempatan dalam penggunaan teknik-teknik lainnya.
5. Ketepatan metode peramalan
Tingkat ketepatan yang dibutuhkan sangat erat kaitannya dengan tingkat perincian yang dibutuhkan didalam suatu peramalan.
6. Kemudahan dalam penerapan
Metode-metode yang dapat dimengerti dan mudah diaplikasikan sudah merupakan suatu prinsip umum bagi pengambilan keputusan.

Pada dasarnya peramalan tidak terlepas daripada perencanaan di mana kemampuan para perencana dalam meramalkan harus sesuai dengan situasi dan kondisi saat ini dan data yang ada agar rencana atau kebijakan yang diambil dapat dijalankan secara efektif dan tepat.

A. Forecasting

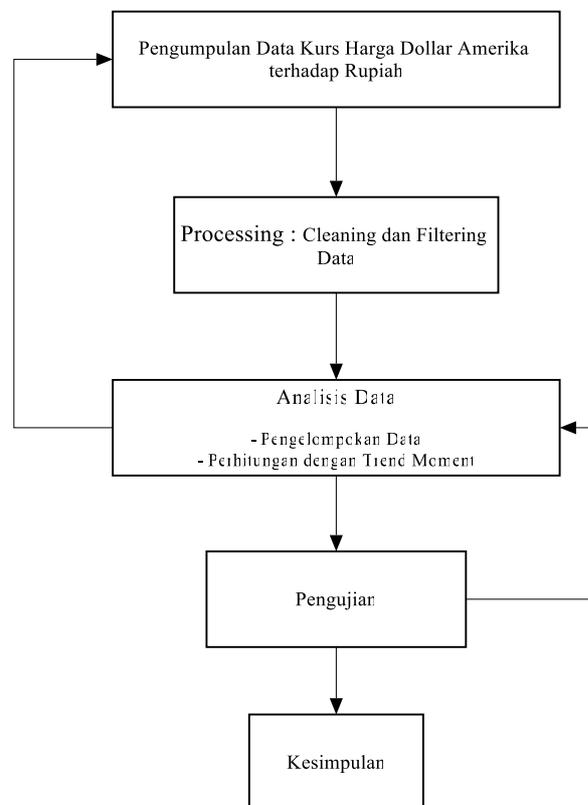
Forecasting adalah peramalan atau perkiraan mengenai sesuatu yang belum terjadi. Ramalan yang dilakukan pada umumnya akan berdsasarkan data yang terdapat di masa lampau yang dianalisis dengan menggunakan metode-metode tertentu. *Forecasting* diupayakan dibuat agar dapat meminimumkan pengaruh ketidakpastian tersebut, dengan kata lain bertujuan mendapatkan ramalan yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *mean absolute devition*, *absolute error*, dan sebagainya. Peramalan merupakan alat bantu yang sangat penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien.

Jenis peramalan dapat dibedakan menjadi beberapa tipe. Peramalan dibagi menjadi 3 macam yaitu [11]:

1. Peramalan ekonomi
Peramalan ekonomi menjelaskan siklus bisnis dengan memprediksi tingkat inflasi, ketersediaan uang, dana yang dibutuhkan untuk membangun perumahan dan indikator perencanaan lainnya.
2. Peramalan teknologi
Peramalan teknologi memperhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, yang membutuhkan pabrik dan peralatan baru.
3. Peramalan permintaan
Peramalan permintaan adalah proyeksi permintaan untuk produk atau layanan suatu perusahaan.

Ruamiana, et al. [11] juga mengutarakan bahwa peramalan dapat diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang dicakupnya. Dalam hubungannya dengan horizon waktu peramalan terbagi atas beberapa kategori, yaitu:

1. Ramalan jangka pendek (*short-range forecast*)
Mencakup masa depan yang dekat (*immediate future*) dan memperhatikan kegiatan harian suatu perusahaan bisnis, seperti permintaan harian atau kebutuhan sumber daya harian.
2. Ramalan jangka menengah (*medium-range forecast*)
Mencakup jangka waktu satu atau dua bulan sampai satu tahun. Ramalan jangka waktu ini umumnya lebih berkaitan dengan rencana produksi tahunan dan akan mencerminkan hal-hal seperti puncak dan lembah dalam suatu permintaan dan kebutuhan untuk menjamin adanya tambahan untuk sumber daya untuk tahun berikutnya.
3. Ramalan jangka panjang (*long-range forecast*)
Mencakup periode yang lebih lama dari satu atau dua tahun. Ramalan ini berkaitan dengan usaha manajemen untuk merencanakan produk baru untuk pasar yang berubah, membangun fasilitas baru, atau menjamin adanya pembiayaan jangka panjang.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

B. Metode Trend Moment

Dalam penerapan metode *Trend Moment* dapat dilakukan dengan menggunakan data historis dari satu variabel, adapun rumus yang di gunakan dalam penyusunan dari metode ini adalah :

$$Y = a + b.x \quad (1)$$

Dimana :

Y = Jumlah penjualan

a dan b= Koefisien

X = waktu atau periode yang akan diramalkan

Selanjutnya, untuk mengetahui koefisien a dan b dicari dengan menggunakan rumus :

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \quad (2)$$

$$a = \frac{(\sum Y) - b(\sum X)}{n} \quad (3)$$

Setelah nilai ramalan yang telah diperoleh dari hasil peramalan dengan menggunakan metode trend moment akan dikoreksi terhadap pengaruh musiman dengan menggunakan indeks musim. Perhitungan indeks musim yaitu :

$$im = \frac{\text{nilai rata-rata tanggal tertentu}}{\text{nilai rata-rata}} \quad (4)$$

Untuk mendapatkan hasil ramalan akhir setelah dipengaruhi oleh indeks musim maka akan menggunakan perhitungan sebagai berikut :

$$Y^* = \text{Indeks Musim} \times Y \dots \dots (5)$$

Dimana :

y^* = hasil ramalan dengan menggunakan metode trend moment yang telah dipengaruhi indeks musim.

Y = hasil ramalan dengan menggunakan trend moment.

C. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan Penulis adalah penelitian deskriptif kuantitatif yaitu salah satu jenis penelitian yang bertujuan mendeskripsikan secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta dan sifat populasi tertentu, atau mencobamenggambarakan fenomena secara detail. Didalam penelitian deskriptif kuantitatif memusatkan pemecahan masalah yang adapada masa sekarang atau masalah kejadian yang aktual danberarti[9]. Metode penelitian kuantitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif / statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan[10].

Metode penelitian yang dilakukan penulis dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode penelitian R&D (*Research and Development*). Adapun cara penelitian yang dilakukan penulis dalam penelitian ini dengan menggunakan metode penelitan R&D, adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dan Pengumpulan data

Pada tahap ini penulis melakukan analisa persiapan kebutuhan penelitian seperti tinjauan pustaka, aturan-aturan penulisan serta metode yang akan digunakan yang berkaitan dengan penelitian, antara lain :

a. Studi pustaka

Dengan mengumpulkan dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan dengan metode *trend moment*. Sumber literatur berupa buku teks, paper, jurnal, karya ilmiah dan situs-situs penunjang lainnya. Keluaran dari tahapan ini merupakan konsep metode *Trend Moment*.

b. Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan berupa data kurs harga dollar. Keluaran dari tahapan ini yaitu berupa harga prediksi dollar yang nantinya akan menjadi dasar dalam peramalan penjualan Dollar dimasa yang akan datang.

2. Analisis Sistem

Untuk tahapan analisis sistem sudah termasuk pada tahapan perencanaan R&D. Pada tahapan ini analisis dilakukan untuk mengetahui kebutuhan berdasarkan data dan informasi yang telah diperoleh sebelumnya tentang harga kurs dollar, kemudian menganalisis sistem dengan menggunakan metode *Trend Moment*. Sehingga keluaran dari tahapan ini yaitu dapat mengetahui dan memahami kebutuhan sistem yang akan dirancang.

3. Perancangan Sistem

Untuk tahapan perancangan sistem sudah termasuk pada tahapan pengembangan produk awal di metode R&D. Tahapan ini akan dilakukan perancangan sebuah desain dari sistem berdasarkan database, *user interface*, diagram konteks, diagram alir data (DAD) dan penerapan metode *Trend Moment*. Sehingga sistem yang telah dirancang akan menghasilkan suatu aliran proses dan hubungan antar data untuk memenuhi kebutuhan sistem yang telah di analisa. Keluaran dari sistem ini merupakan rancangan desain sistem untuk meramalkan penjualan dollar dengan menggunakan metode *Trend Moment*.

4. Implementasi

Pada tahapan implementasi ini sudah termasuk pada tahapan Uji Coba awal untuk metode R&D. Mengimplementasikan sistem kedalam bahasa pemrograman berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya sesuai dengan kebutuhan sistem. Keluaran pada tahapan ini sistem yang dapat meramalkan dengan menggunakan metode *Trend Moment*.

5. Uji Coba & Evaluasi

Untuk tahapan uji coba dan evaluasi merupakan gabungan dari tahapan revisi produk, ujicoba akhir, revisi produk operasional, ujicoba dan penyempurnaan produk yang telah disempurnakan, pengujian produk akhir serta implementasi dan desimilasi pada metode R&D.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini data yang dibutuhkan adalah data kurs harga dolar dari dataset yang telah di cleaning agar dapat di olah dengan analisis data mining menggunakan algoritma trend moment. Data yang digunakan adalah dataset yang telah di cleaning yaitu data kursh harga dollar dari tanggal 1 Maret sampai 28 Juni 2019 yang dapat dilihat pada tabel I dibawah ini :

TABEL I.
DATASET KURS HARGA DOLLAR

No.	Tanggal	Kurs
1.	1 Maret 2019	Rp. 14.102,0
2.	2 Maret 2019	Rp. 14.102,0
3.	3 Maret 2019	Rp. 14.102,0
4.	4 Maret 2019	Rp. 14.120,0
5.	5 Maret 2019	Rp. 14.125,0
6.	6 Maret 2019	Rp. 14.125,0
7.	7 Maret 2019	Rp. 14.140,0
...
...
...
90.	29 Juni 2019	Rp. 14.175,0
91.	30 Juni 2019	Rp. 14.132,5

Sumber : *id.investing 1 Maret – 28 Juni 2019*

Dari dataset pada tabel I. Maka dapat dilakukan perhitungan prediksi perubahan kurs harga dollar sampai tanggal 1 Juli 2019 dengan persamaan sebagai berikut :

TABEL II.
JUMLAH DAN RATA-RATA KURS HARGA DOLLAR

No.	Kurs (Y)	Waktu (X)	X.Y	X ²
1.	14.102,0	0	0	0
2.	14.102,0	1	14.102	1
3.	14.102,0	2	28.250	4
4.	14.120,0	3	42.375	9
5.	14.125,0	4	56.560	16
6.	14.125,0	5	71.000	25
7.	14.140,0	6	85.860	36
...
...
...
90.	14.175,0	89	1.261.575	7.921
91.	14.132,5	90	1.271.925	8.100
Jumlah	1.294.728	4.095	58.360.785	247.065
Rata	14.227,78	45		

X = waktu (tanggal perubahan)
Y = Kurs Dollar terhadap Rupiah

$$\begin{aligned} \sum X &= 4.095 \\ \sum Y &= 1.294.728 \\ \sum XY &= 58.360.785 \\ \sum X^2 &= 247.065 \\ \text{Rata-rata X} &= 45 \\ \text{Rata-rata Y} &= 14.227,78 \end{aligned}$$

Berdasarkan data yang telah diperoleh sebelumnya pada tabel II, maka untuk memperoleh nilai a dan b yaitu dengan cara berikut :

$$\begin{aligned} b &= \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \\ &= \frac{91(58.160.785) - (5.095)(1.294.728)}{91(247.065) - (4.095)^2} \\ b &= 1,56 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{(\sum Y) - b(\sum X)}{n} \\ &= \frac{1.294.728 - 1,6(4.095)}{91} \\ a &= 14.157.53 \end{aligned}$$

Setelah diperoleh nilai a dan b maka kita hitung index musim nilai x yang ke – 121 yaitu :
Rata – rata kurs pada tanggal 30 adalah = 14.238,5
Rata – rata kurs keseluruhan = 14.227,78

$$\begin{aligned} im &= \frac{\text{nilai rata – rata tanggal tertentu}}{\text{nilai rata – rata}} \\ im &= \frac{14.238,5}{14.227,78} = 1,00086 \\ im &= 1,00086 \end{aligned}$$

kemudian mencari nilai Y dengan rumus

$$Y = a + bx$$

$$Y = 14.157.53 + 1,56 \times 121$$

$$Y = 14.346,43$$

Hasil dari ramalah akhir setelah dipengaruhi oleh indeks musim maka akan menggunakan perhitungan sebagai berikut :

$$Y^* = im \times Y$$

$$Y^* = 1,00086 \times 14.346,43$$

$$Y^* = 14.358,75$$

Jadi peramalan tanggal 30 Juli 2019 untuk kurs harga dolar yang dipengaruhi oleh indek musim sebesar **Rp 14.358,75,-**.

Pengujian hasil prediksi dengan menggunakan Absolute Percentage Error (APE) atau kesalahan absolut melalui perbandingan data kurs tanggal 1 sampai 10 Juli 2019. Berikut perbandingan data real dengan data hasil forecasting dengan rumus :

$$PK = \frac{|kursreal - kursprediksi|}{kursreal} 100$$

Dengan :

PK = Presentase Kesalahan (%)

$$PK - 1 = \frac{|14.082,5 - 14.385,7|}{14.082,5} 100$$

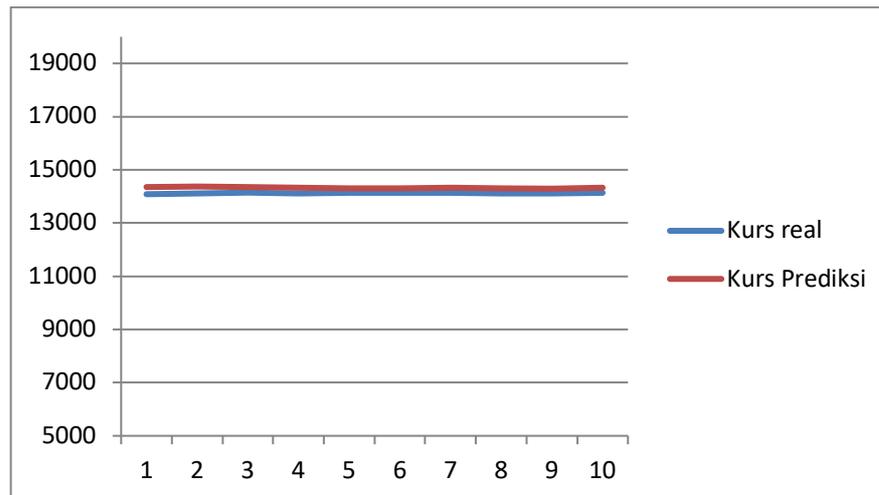
$$PK - 2 = \frac{|14.117,5 - 14.371,1|}{14.117,5} 100$$

$$PK - 10 = \frac{|14.135 - 14.328,5|}{14.135} 100$$

TABEL III.
PRESENTASI ERROR DATA TANGGAL 1 SAMPAI 10 JULI 2019

Tanggal	Kurs	Prediksi	Presentasi Kesalahan (%)
1 Juli 2019	14.082,5	14.358,7	1,961648649
2 Juli 2019	14.117.5	14.371,2	1,796956639
3 Juli 2019	14.142.5	14.350,2	1,468469425
4 Juli 2019	14.105	14.324.3	1,554750685
5 Juli 2019	14.157.5	14.310.0	1,220249548
6 Juli 2019	14.157.5	14.308.3	1,20764638
7 Juli 2019	14.157.5	14.321.8	1,302027461
8 Juli 2019	14.115	14.292.4	1,256584096
9 Juli 2019	14.105	14.290.7	1,316457142
10 Juli 2019	14.135	14.328.5	1,368935247
Rata – rata kesalahan (%)			1,44537253

Dari hasil pengujian di atas, diperoleh tingkat kesalahan rata-rata adalah **1,44537253 %**. Ini menunjukkan jika trend kurs harga dolar baik dan jelas.



Gambar 2. Grafik perbandingan Kurs real dan prediksi tanggal 1 – 10 Juli 2019

Pada Gambar 2 yaitu menjelaskan tentang perbandingan dari kedua variabel pengujian error yang terjadi, dimana kurs real (biru) adalah data kurs asli dan kurs prediksi (coklat) merupakan kurs perhitungan menggunakan metode trend momen yang dihitung mulai tanggal 1 sampai 10 Juli 2019.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, masyarakat akan lebih mudah mengetahui nilai prediksi kurs rupiah terhadap dollar di waktu yang akan datang. Untuk menerapkan metode trend moment yang digunakan untuk memprediksi kurs rupiah terhadap dollar ke depan digunakan data harga hari sebelumnya sebagai data history yang telah dihitung menggunakan metode trend moment sehingga di temukan hasil prediksi. Hasil peramalan tanggal 30 Juli 2019 untuk kurs harga dolar yang dipengaruhi oleh indeks musim sebesar **Rp 14.358,75,-** dengan diperoleh tingkat kesalahan rata-rata adalah **1,44537253 %**. Ini menunjukkan jika trend kurs harga dolar baik dan jelas.

REFERENSI

- [1] A. M. Kurnia and D. Purnomo, "Fluktuasi Kurs Rupiah Terhadap Dollar Amerika Serikat Pada Periode Tahun 1997.I – 2004.Iv," *J. Ekon. Pembang. Kaji. Masal. Ekon. dan Pembang.*, vol. 10, no. 2, p. 234, 2009.
- [2] S. Sukirno, "*Mikro ekonomi: teori pengantar*". Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2009.
- [3] W. A. Indra Suyahya, "Prediksi Nilai Tukar Rupiah Menggunakan Metode Mamdani," *Sosio e-kons*, vol. 8, no. 1, 2016.
- [4] "Triennial Central Bank Survey of foreign exchange and OTC derivatives markets in 2016." [Online]. Available: <https://www.bis.org/publ/rpfx16.htm?m=6%7C381%7C677>. [Accessed: 15-Jun-2019].
- [5] U. Enri, "Optimasi Parameter Support Vector Machines Untuk Prediksi Nilai Tukar Rupiah Terhadap Dollar Amerika Serikat," *J. Gerbang*, vol. 8, no. 1, pp. 12–16, 2018.
- [6] D. L. Budi Santosa, Suharyanto, "Penerapan Optimasi Parameter Pada Metode Exponential Smoothing Untuk Perkiraan Debit," *Media Komunikasi Teknik Sipil*, vol. 18, no. 1. pp. 73–79, 2010.
- [7] K. H. Saputri and A. Hoyyi, "Pemodelan kurs rupiah terhadap dollar amerika serikat menggunakan regresi penalized spline berbasis radial," *J. GAUSSIAN*, vol. 4, no. 3, pp. 533–541, 2015.

- [8] Pinem, E. M, “*Metode Eksponensial Smoothing untuk peramalan Jumlah Air Minum yang disalurkan PDAM Tirtanadi Medan tahun 2014,*” Universitas Sumatera Utara, Medan, 2012.
- [9] A. M. Yusuf, "*Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan, 1st ed*". Jakarta: Kencana, 2016.
- [10] Sugiyono, "*Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*". Bandung: Alfabeta, 2006.
- [11] Ruamiana, W. B., Nangi, J. & Tajidun, L, “*Aplikasi Forecasting Jumlah Frekuensi Penumpang Pesawat Terbang Lion Air pada Bandara Udara Halu Oleo dengan Menggunakan Metode Least Square,*” *semanTIK*, vol. 4, no. 1, pp. -, 2018.