

PERAMALAN DENGAN VOLATILITAS FREKUENSI TINGGI UNTUK CRYPTOCURRENCY DAN MATA UANG KONVENSIONAL DENGAN SUPPORT VECTOR REGRESSION DAN REGRESI LINIER

(STUDI PADA PERIODE OKTOBER 2017 – SEPTEMBER 2018)

FORECASTING HIGH FREQUENCY VOLATILITY FOR CRYPTOCURRENCIES AND CONVENTIONAL CURRENCIES WITH SUPPORT VECTOR REGRESSION AND LINEAR REGRESSION

(A STUDY ON OCTOBER 2017 – SEPTEMBER 2018 PERIOD)

Penulis:

Rizki Arifianto Wibowo¹, Brady Rikumahu²

^{1,2} Prodi S1 Manajemen Bisnis Telekomunikasi Informatika, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Telkom

¹wiboworizki@student.telkomuniversity.ac.id, ²bradyrikumahu@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Cryptocurrency menjadi fenomena yang terjadi baik di Indonesia maupun di negara lain di dunia. Walaupun belum sepenuhnya legal di beberapa negara, *cryptocurrency* dianggap dapat menjadi suatu objek investasi menjanjikan dalam beberapa waktu ke belakang. Banyaknya penelitian yang bermunculan juga membuktikan bahwa *cryptocurrency* mulai banyak dipahami oleh banyak kalangan.

Penelitian ini berfokus pada perbandingan antara volatilitas dari *cryptocurrency* dan mata uang tradisional beserta model peramalan yang digunakan untuk kedua jenis uang tersebut, yaitu *Support Vector Regression*. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk menguji kapabilitas dari *Support Vector Regression* pada proses peramalan mata uang digital (Bitcoin, Ethereum, dan Ripple) dan mata uang konvensional (US Dollar) selama periode Oktober 2017-September 2018.

Penelitian ini menghasilkan peramalan untuk Bitcoin, Ethereum, Ripple, dan US Dollar. Terdapat tiga peramalan yang dihasilkan yaitu dengan model regresi linier, model SVM, dan model SVM dengan *Hyperparameter Optimization*. Uji akurasi yang dilakukan adalah uji RMSE, MAE, dan MAPE.

Berdasarkan hasil penelitian, pada penggunaan *Support Vector Regression* dapat menghasilkan peramalan yang akurat dengan melakukan *Hyperparameter Optimization*. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa mata uang tradisional yang memiliki *trend* yang lebih stabil dapat diramalkan lebih akurat dibandingkan mata uang digital, apabila hanya menggunakan data historis sebagai variabel peramalan.

Kata Kunci: *Support Vector Regression*, *Support Vector Machine*, *Cryptocurrency*, Volatilitas, dan Peramalan.

ABSTRACT

Cryptocurrency has been a happening phenomenon either in Indonesia or the rest of the world. Eventhough in some countries it is not even fully legal yet, *cryptocurrency* has been assumed as a promising investment object in the past few years.

This study is focused at the comparison of the forecasting of *cryptocurrency* and traditional currency. This study is trying to test the capability of the model to forecast the digital currency (bitcoin, ethereum, and ripple) and the conventional currency (US Dollar) on the October 2017-September 2018 period of time.

The outcome of the study is the forecasting data consist of bitcoin, ethereum, ripple, and US Dollar. There are three types of model in this study that has been compared, which is Linear Regression, SVM, and hyperparameter Optimization SVM. For testing the accuracy of the forecast, using RMSE, MAE, and MAPE.

This study proves that *Support Vector Regression* can produce an accurate forecasting, if *Hyperparameter Optimization* has been done. This study also proves that the traditional currency, which has

more stabilized trend, tend to be more accurate to forecast with than the digital currency, if only using the historical data for the forecasting process.

Keyword: Support Vector Regression, Support Vector Machine, Cryptocurrency, Volatility, and Forecasting.

1. PENDAHULUAN

Teknologi *blockchain* dan *cryptocurrencies*, seperti Bitcoin, Ripple, dan Ethereum, telah menarik perhatian yang cukup signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Beberapa orang memperkirakan bahwa *cryptocurrencies* akan menimbulkan dampak yang mengganggu pada sistem keuangan. Sampai saat ini, Bitcoin adalah contoh paling signifikan dari *cryptocurrencies* berbasis *blockchain*. Menurut data dari situs *coinmarketcap.com*, *Market Capitalization* dari seluruh *cryptocurrency* yang tercatat dalam situsnya (2079 jenis *cryptocurrency*) bernilai sebesar \$211,792,574,169 pada 15 Oktober 2018. Meskipun ada peningkatan signifikan dalam ekonomi dan antusiasme yang ditunjukkan, penelitian akademis mengenai kripto baru mulai bermunculan.

Di lain sisi, mata uang fiat, atau mata uang tradisional seperti US Dollar memiliki nilai atau tingkat valuasi yang jelas berdasarkan keadaan negara pengguna mata uang tersebut. Tidak jarang juga Mata uang ini dijadikan objek investasi, seperti halnya *forex trading* yang menggunakan nilai tukar dari mata uang fiat atau mata uang tradisional sebagai objek investasi. *Trading Forex* adalah perdagangan mata uang dari berbagai negara yang berbeda dengan tujuan untuk mendapatkan keuntungan. Dalam hal ini, *forex* merupakan kependekan dari *Foreign Exchange* (pertukaran valuta asing). Sebuah contoh dari perdagangan *forex* adalah membeli USD (mata uang utama Eropa), sementara secara bersamaan menjual USD (mata uang Amerika), bisa disingkat EUR/USD. Pada Penelitian ini penulis memilih USD sebagai salah satu objek penelitian dengan alasan cukup tingginya volatilitas USD terhadap Rupiah pada awal tahun 2018 hingga pertengahan tahun 2018, tepatnya pada awal triwulan empat di tahun 2018.

Penelitian ini fokus kepada perbandingan antara mata uang manakah yang lebih baik untuk dijadikan sebagai objek investasi. Mengingat kedua jenis mata uang ini memiliki peminatnya masing-masing dalam hal investasi. Penelitian ini juga fokus kepada volatilitas atau besaran perubahan harga yang menunjukkan fluktuasi pasar dalam satu periode. Sehingga akan diketahui mata uang mana yang benar-benar pantas untuk menjadi objek investasi.

2. DASAR TEORI DAN METODOLOGI

2.1.1. Tinjauan Pustaka Penelitian

2.1.1.1. Investasi

Jones^[1] Investasi adalah komitmen dana untuk satu atau lebih aset yang akan diadakan selama beberapa periode waktu dimasa depan. Investasi berkaitan dengan pengelolaan kekayaan seorang investor, yang merupakan jumlah dari pendapatan saat ini dan nilai sekarang.

Menurut Tandelilin^[2] investasi adalah komitmen atas sejumlah dana atau sumber daya lainnya yang dilakukan pada saat ini dengan tujuan memperoleh sejumlah keuntungan di masa datang.

Menurut Bodie^[3] investasi adalah komitmen saat ini atas uang atau sumber daya lain dengan harapan mendapatkan keuntungan di masa depan.

Menurut Reilly dan Brown^[4] secara khusus investasi adalah arus komitmen dari kas untuk jangka waktu tertentu dalam rangka untuk memperoleh pembayaran di masa depan yang akan memberi kecukupan pada investor.

Dengan demikian maka yang dikatakan investasi merupakan perjanjian ataupun kesepakatan antara dua pihak atau lebih atas sejumlah uang maupun hal lainnya yang berharga dengan tujuan untuk memperoleh keuntungan atas sejumlah uang tersebut dimasa yang akan datang.

2.1.1.2. Return

Menurut Halim^[5] *return* merupakan imbalan yang diperoleh dari investasi. Menurut Mudjijah^[6] komponen *return* saham yang memungkinkan investor untuk mendapatkan keuntungan adalah dividen, saham bonus dan *capital gain*.

Menurut Jogyanto^[7] *return* adalah hasil yang diperoleh dari investasi. *Return* dibagi menjadi dua yaitu *return realisasian* dan *expected return*. *Return* realisasian merupakan return yang telah terjadi, sedangkan *expected return* merupakan return yang diharapkan akan diperoleh oleh *investor* di masa mendatang dan sifatnya belum terjadi.

Dari beberapa pengertian *return* diatas, dapat disimpulkan bahwa *return* adalah hasil yang didapat oleh *investor* dari sebuah investasi dalam suatu periode, yang merupakan selisih antara keuntungan dari harga investasi saat ini dengan harga investasi yang lalu.

Definisi *Return* atau Hasil Investasi Adalah. *Return* atau Hasil Investasi adalah penghasilan (*gain*) atau kerugian (*loss*) karena turunnya nilai investasi pada suatu periode tertentu. Bodie^[3] Formula penghitungan *return* adalah sebagai berikut:

$$Return = \frac{(P_t - P_{t-1})}{P_{t-1}}$$

P_t = Harga pada Periode t

P_{t-1} = Harga pada sebelum Periode t

2.1.1.3. Cryptocurrency

Wijaya dan Darmawan^[8] *cryptocurrency* merupakan seperangkat teknologi berbasis kriptografi dan algoritma, yang secara matematis akan menyusun beberapa kode dan sandi untuk mencetak *cryptocurrencies*. *Cryptocurrency* merupakan seperangkat teknologi berbasis kriptografi dan algoritma, yang secara matematis akan menyusun beberapa kode dan sandi untuk mencetak *cryptocurrencies*. Kriptografi dapat dikatakan sebagai media yang menjamin keamanannya sebagai media pembayaran virtual, apabila dilihat dari aspek mudah atau tidaknya peniruan mata uang.

Cryptocurrency merupakan hasil dari suatu komunitas yang ada di era tahun 90-an yang menamai diri mereka *Cypherpunk*. Komunitas ini merupakan sekumpulan orang yang menentang kebijakan pemerintah Amerika Serikat yang berusaha menghalang-halangi perkembangan teknologi kriptografi.

Cryptocurrency dikemukakan setelah diciptakannya dokumen awal yang disebut “The Crypto Anarchist Manifesto” dan disusul dengan “A Chyperpunk’s Manifesto”. Kedua dokumen tersebut menggambarkan suatu kondisi yang ingin dicapai oleh komunitas *Cypherpunk*, yang nantinya menjadi *Cryptocurrency*.

2.1.1.4. Uang Tradisional

Uang merupakan alat pembayaran tunai yang digunakan dalam kegiatan transaksi. Penggunaannya merata dilakukan di seluruh penjuru dunia. Masing-masing negara memiliki mata uangnya sendiri yang beredar dan berlaku di negara tersebut. Masing-masing negara juga memiliki aturan dan regulasi untuk mata uang tersebut yang hanya berlaku di negara tersebut.

Jenis uang yang dikeluarkan oleh pemerintah dan diatur melalui peraturan atau undang-undang negara tersebut dapat disebut Uang Tradisional. Nilai uang tradisional ini sendiri bergantung pada pemerintah yang menentukan nilai dari uang tersebut. Uang tradisional juga dapat dikatakan sebagai uang kepercayaan, dimana penggunaannya memerlukan kepercayaan masyarakat terhadap pemerintah yang menjamin nilai uang tersebut.

2.1.2. Kerangka Pemikiran



Gambar 1 Kerangka Pemikiran (Penulis)

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data harga tukar Bitcoin, Ethereum, dan Ripple serta nilai kurs dari US Dollar terhadap Rupiah yang bersifat deret waktu (*time series*), data harga tukar dan kurs ini merupakan data publik yang dapat diakses melalui situs coinmarketcap.com dan bi.go.id. Indikator yang diamati adalah *return* dari masing-masing *cryptocurrencies* dan kurs secara harian selama periode 1 Oktober 2017 – 30 September 2018.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji tingkat akurasi dari metode peramalan *Support Vector Regression* dalam melakukan peramalan harga tukar dari masing masing mata uang baik digital maupun tradisional. Penelitian ini juga bertujuan untuk mencari tau, mana diantara kedua jenis mata uang tersebut yang lebih layak dijadikan objek investasi.

Data yang telah didapat nantinya akan dilakukan forecasting atau peramalan dengan menggunakan model *Support Vector Regression*, lalu dari hasil peramalan tersebut akan dilakukan uji validitas sehingga dapat mengetahui tingkat ketepatan dari model *Support Vector Regression*. Setelah itu, akan dibandingkan tingkat ketepatan dari peramalan *cryptocurrency* dan kurs mata uang tradisional, jenis mata uang mana yang lebih tepat peramalannya menggunakan model *Support Vector Regression*.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1.1. Teknik Analisis

3.1.1.1. Support Vector Machine

Support Vector Machine (SVM) adalah metode berbasis kecerdasan buatan yang sangat populer. SVM pada awalnya dikembangkan oleh Vapnik dan rekannya. SVM merupakan metode yang memiliki keunggulan dalam optimasi sistem pengenalan pola dengan kemampuan generalisasi yang baik. SVM juga dapat digunakan untuk meramalkan suatu nilai, seperti yang telah diperkenalkan oleh Vapnik akhir tahun 1960 (Santosa, 2007). SVM berusaha menemukan hyperplane (garis pemisah) terbaik antar kelas.

Metode SVM dapat digunakan dalam kasus regresi dan data nonlinier dengan jumlah input data yang besar, dalam kasus ini metode SVM yang digunakan adalah *Support Vector Regression* dengan output berupa data kontinu. Menggunakan konsep *loss function Support Vector Regression* dapat digunakan untuk kasus regresi, beberapa jenis *loss function* adalah ϵ -insensitive, quadratic, Huber dan Lapace. *Support Vector Regression* digunakan untuk meramalkan nilai tukar *cryptocurrency* dan beberapa Mata uang.

3.1.1.2. Support Vector Regression

Abe^[9] tujuan dari SVR ini adalah untuk memetakan *vector input* ke dalam dimensi yang lebih tinggi. Secara umum, *Support Vector Regression* (SVR) merupakan pengembangan SVM untuk kasus regresi. Tujuan dari SVR adalah untuk menemukan sebuah fungsi $f(x)$ sebagai suatu *hyperplane* (garis pemisah) berupa fungsi regresi yang mana sesuai dengan semua *input data* dengan sebuah *error* ϵ dan membuat ϵ sekecil mungkin.

Loss Function adalah fungsi yang menunjukkan hubungan antara *error* dengan bagaimana *error* ini dikenai pinalti. Sentosa^[10] perbedaan *loss function* akan menghasilkan formula SVR yang berbeda.

Gunn^[11] *loss function* yang paling sederhana adalah ϵ -insensitive *loss function* sebagai sebuah pendekatan Huber's *loss function* yang memungkinkan serangkaian *support vector* akan diperoleh.

3.1.2. Uji Akurasi (RMSE, MAE, MAPE)

Teknik analisis data yang dilakukan pada penelitian ini penghitungan volatilitas serta peramalan menggunakan metode *Support Vector Regression* untuk melakukan prediksi nilai tukar, serta melakukan evaluasi nilai kesalahan prediksi menggunakan uji RMSE, uji MAE, dan uji MAPE.

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN



Gambar 2 Bitcoin, US Dollar (Harga Jual, Regresi Linier, SVM, SVM Optimal)

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan model SVM, dapat memberikan peramalan yang lebih baik dibandingkan regresi linier sebagai pembandingnya. Terlihat pada Gambar 2 bahwa *trend* dari peramalan dengan model SVM yang telah dilakukan *Hyperparameter Optimization* sudah lebih menyerupai *trend* dari data sebenarnya dibandingkan dengan model regresi linier.

Dalam proses *Hyperparameter Optimization*, penulis hanya melakukan pencarian konfigurasi dengan hasil terbaik sebanyak dua kali. Hal ini dilakukan dengan landasan bahwa apabila terlalu sempurna konfigurasi dari model SVM yang digunakan, maka model akan mengalami *overfitting*. Apabila model mengalami *overfitting*, maka perubahan sekecil apapun pada data, baik pengurangan data, penambahan data, maupun perubahan data, maka model tidak akan bekerja dengan tingkat akurasi yang sama.

4.1.1. Uji Akurasi

Tabel 1 Uji Akurasi

Model	Bitcoin			Ethereum		
	RMSE	MAE	MAPE	RMSE	MAE	MAPE
Regresi Linier	2848,1557	1975,3441	23,71%	249,7272	203,5067	45,02%
SVM	1726,9222	1075,0997	10,78%	107,9883	76,3339	13,71%
SVM <i>Hyperparameter Optimization</i>	1320,9133	989,8264	11,17%	78,1168	54,5279	9,85%

Model	Ripple			US Dollar		
	RMSE	MAE	MAPE	RMSE	MAE	MAPE
Regresi Linier	0,5039	0,3367	76,53%	188,5879	161,8334	1,17%
SVM	0,3554	0,1675	24,17%	86,0154	65,6287	0,47%
SVM <i>Hyperparameter Optimization</i>	0,2926	0,1583	26,88%	78,6608	60,1729	0,43%

Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4 model SVM yang secara otomatis dikonfigurasi oleh sistem aplikasi RStudio sudah jauh lebih rendah dari peramalan regresi linier. Namun dengan melakukan *Hyperparameter Optimization* model SVM dapat lebih optimal dan menghasilkan hasil uji akurasi yang lebih rendah. Pada uji RMSE, MAE, dan MAPE, semakin rendah nilainya maka tingkat akurasi semakin tinggi.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa model SVM memiliki kapabilitas untuk melakukan peramalan pada mata uang baik yang digital (bitcoin, ethereum, dan ripple) maupun tradisional seperti US Dollar. Penelitian ini menunjukkan bahwa dalam penggunaan model SVM, dengan hanya menggunakan satu variabel sebagai landasan pembuatan model dapat menghasilkan yang akurat.

Hasil uji akurasi dari penelitian ini menunjukkan bahwa akurasi dari model SVM dengan *Hyperparameter Optimization* memiliki tingkat akurasi yang jauh Hasil nilai uji akurasi menggunakan SVM pada bitcoin adalah 1320,913 (RMSE), 989,826 (MAE), dan 11,17% (MAPE). Pada ethereum adalah 78,116 (RMSE), 54,528 (MAE),

dan 9,85% (MAPE). Pada ripple adalah 0,293 (RMSE), 0,158 (MAE), dan 26,88% (MAPE). Pada US Dollar adalah 78,661 (RMSE), 60,173 (MAE), dan 0,43% (MAPE)

Hasil nilai uji akurasi menggunakan Regresi Linier pada bitcoin adalah 2484,156 (RMSE), 1975,344 (MAE), dan 23,71% (MAPE). Pada ethereum adalah 249,727 (RMSE), 203,507 (MAE), dan 45,02% (MAPE). Pada ripple adalah 0,504 (RMSE), 0,337 (MAE), dan 76,53% (MAPE). Pada US Dollar adalah 188,588 (RMSE), 161,833 (MAE), dan 1,17% (MAPE)

Berdasarkan hasil uji tersebut maka dapat terlihat bahwa model SVM lebih baik penggunaannya dibandingkan dengan Regresi Linier. Hal ini dapat diketahui dengan melihat uji akurasi dari model SVM nilainya lebih kecil dari uji akurasi yang dihasilkan Regresi Linier.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jones, C. P. (2013). *Investment : Principles and Concepts* (Twelfth Edition). New York: John Wiley and Sons, Inc.
- [2] Tandililin, E. (2017). *Pasar Modal Manajemen Portofolio & Investasi*. Yogyakarta: Kanisius.
- [3] Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2014). *Investment and Portfolio Management* (Ninth Editions). Singapore: McGraw-Hill, International Editions.
- [4] Reilly, F. K., & Brown, K. C. (2012). *Analysis of Investments and Management of Portfolios*. Canada: South-Western Cengage Learning.
- [5] Halim, A. (2015). *Analisis Investasi di Aset Keuangan*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- [6] Mudjijah, S. (2017). Return Share, Trading Volume and Share Volatility Effect on the Bid Ask Spread of Companies Registered in LQ45 Index in the Indonesia Stock Exchange. *International Journal of Applied Business and Economic Research*, 485-49.
- [7] Jogiyanto, H. (2017). *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Yogyakarta: BPFE.
- [8] Wijaya, D. A., & Darmawan, O. (2017). *Blockchain : Dari Bitcoin untuk Dunia*. Jakarta: Jasakom.
- [9] Abe, S. (2005). *Support Vector Machine for Pattern Classification*. Springer - Verlag. London Limited.
- [10] Santosa, B. (2007). *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [11] Gunn, S. (1998). *Support Vector Machines for Classification and Regression*. Technical Report, ISIS.