

MODEL PREDIKSI NILAI TUKAR MATA UANG *DOLLAR AMERIKA SERIKAT* TERHADAP *YEN JEPANG**

NURHADI FADLI, CAHYADI NUGRAHA, RISPIANDA

Jurusan Teknik Industri
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

Email: nurhadi.fadli@gmail.com

ABSTRAK

Makalah ini membahas model yang dapat memprediksi nilai tukar Dollar Amerika Serikat (USD) terhadap Yen Jepang (JPY) saat berita fundamental rilis. Berita fundamental yang digunakan adalah berita fundamental high impact dan medium impact untuk Negara Amerika Serikat dan Jepang. Model dibuat berdasarkan sifat-sifat berita fundamental dalam mempengaruhi nilai tukar USD/JPY dimasa lalu. Pengaruh berita fundamental dimasa lalu dijadikan database untuk selanjutnya digunakan dalam memprediksi nilai tukar USD/JPY dimasa yang akan datang saat berita fundamental rilis. Model diimplementasikan kedalam perangkat lunak spreadsheet dan diautomasi menggunakan Macro Visual Basic for Application pada Microsoft excel. Setelah dilakukan pengujian, model memiliki nilai error yang relatif kecil yaitu kurang dari 1% sehingga model dapat digunakan untuk memprediksi pergerakan USD/JPY dengan baik saat berita fundamental rilis.

Kata kunci: Model, Nilai tukar mata uang, Prediksi, Analisis fundamental

ABSTRACT

This paper discusses a model that can predict the exchange rate of the US Dollar (USD) against Japanese Yen (JPY) when the fundamental news release. Fundamental news used are the fundamental news Medium Impact and High Impact for the United States and Japan. The model based on the properties of fundamental news to influence the exchange rate of USD/JPY in the past. Effect of fundamental news in the past used as a database for subsequent use in predicting the exchange rate of USD/JPY in the future when the fundamental news release. The model was implemented into spreadsheet software and automated using Visual Basic for Application Macros in Microsoft Excel. After testing, the model has an error rate that is relatively small is less ten 1% so that the model can be used to predict the movement of USD/JPY with current good fundamental news release.

Keywords: Model, Currency exchange rates, Predictions, Fundamental analysis

*Makalah ini merupakan ringkasan dari Tugas Akhir yang disusun oleh penulis pertama dengan pembimbingan penulis kedua dan ketiga. Makalah ini merupakan draft awal dan akan disempurnakan oleh para penulis untuk disajikan pada seminar nasional dan/atau jurnal nasional

1. PENDAHULUAN

1.1 Pengantar

Investasi merupakan kegiatan penempatan uang atau modal pada saat ini dengan mengharapkan keuntungan dimasa yang akan datang. Perdagangan berjangka (*Futures*) merupakan model investasi yang memiliki likuiditas tinggi dan dapat memberikan keuntungan yang sangat tinggi. Perdagangan berjangka memiliki beberapa produk yang diperdagangkan salah satunya yaitu *Foreign Exchange* (valuta asing). *Foreign Exchange* (Valuta asing) merupakan Perdagangan kontrak mata uang suatu Negara terhadap mata uang negara lainnya (*pairs*) yang melibatkan pasar-pasar uang utama di dunia selama 24 jam secara berkesinambungan. Orang yang melakukan perdagangan valuta asing disebut *trader*.

Salah satu pasangan mata uang yang sering diperdagangkan adalah USD/JPY. USD/JPY merupakan pasangan mata uang *Dollar* Amerika Serikat sebagai *base currency* dan *Yen* Jepang sebagai *counter currency*. *Yen* sering diperdagangkan karena Jepang adalah negara di Asia yang memiliki perekonomian terbesar di dunia, merupakan salah satu Negara yang memiliki GDP tertinggi diantara negara-negara lainnya dan merupakan salah satu Negara eksportir terbesar didunia.

Analisis yang digunakan *trader* dalam memprediksi valuta asing khususnya nilai tukar USD/JPY adalah analisis teknikal dan analisis fundamental. Analisis teknikal merupakan analisis prediksi pergerakan harga atau keadaan pasar, menggunakan metode perhitungan statistik dan pola-pola pergerakan harga berdasarkan data-data *history*. Analisis Fundamental merupakan analisis yang mengandalkan berita-berita fundamental yang terjadi di pasar dunia. Fundamental suatu negara dapat menjadi penggerak emosi dari *trader* dalam melakukan transaksi. Fundamental negara dapat berupa berita ekonomi. Berita ekonomi ini memiliki jadwal dalam rilis dan dirilis oleh instansi-instansi resmi secara periodik.

1.2 Identifikasi Masalah

Dalam menganalisa berita fundamental, *trader* harus melihat berita fundamental dari pasangan mata uang yang akan ditransaksikan. Banyaknya berita dapat menyulitkan *trader* dalam menganalisisnya, dimana masing-masing berita memiliki sifat-sifat, waktu rilis dan pengaruh-pengaruh yang berbeda terhadap mata uang. Suatu berita juga dapat menjadi reaksi berantai terhadap berita yang lainnya. *Trader* seluruh dunia pada umumnya menggunakan suatu *software* dalam melakukan analisa pasar dan bertransaksi valuta asing. *Software* ini tidak menyediakan suatu *tools* untuk menganalisis pergerakan harga berdasarkan berita fundamental. Analisis yang dapat dilakukan pada *software* ini hanya analisis teknikal.

Untuk memudahkan dalam menganalisis dan memberikan prediksi pergerakan harga kepada *trader* saat berita fundamental dirilis, maka dibutuhkannya suatu alat bantu model analisis fundamental yang diimplementasikan dalam bentuk perangkat lunak sehingga dapat meminimasi kehilangan kesempatan keuntungan dan mengurangi resiko kerugian dalam *trading*. Makalah ini menyajikan suatu model yang dapat memprediksi pergerakan nilai tukar mata uang USD/JPY saat berita fundamental Amerika Serikat dan Jepang rilis yang diimplementasikan pada perangkat lunak *spreadsheet*.

2. STUDI LITERATUR

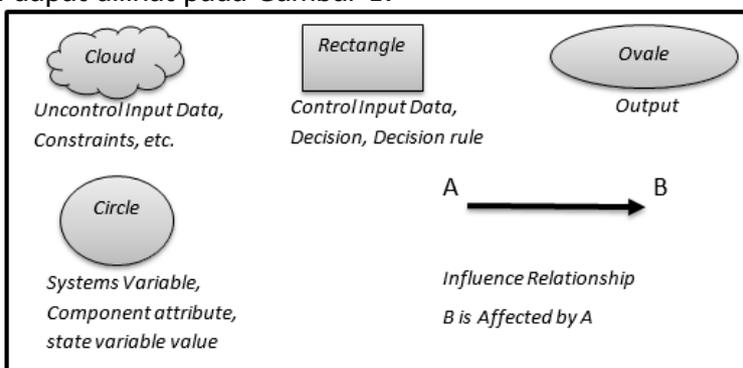
2.1 Model

Model adalah suatu representasi yang memadai dari suatu sistem nyata. Model itu disebut memadai jika telah sesuai dengan tujuan dalam pikiran analisis (pemodel). Model sistem adalah representasi dari semua bagian penting dari sistem nyata (Dallenbach & McNikle, 2005). Menurut Dallenbach & McNikle (2005), sifat-sifat penting model yang baik yaitu:

1. Sederhana, model sederhana yang lebih mudah dipahami.
2. Lengkap, sebuah model harus mencakup semua aspek penting dari suatu sistem nyata.
3. Mudah dimanipulasi model dan mudah dalam mengkomunikasikan model. Hal ini akan memudahkan analisis atau pengguna untuk mempersiapkan *update*, mengubah *input* dan mendapatkan jawaban dengan cepat dan jumlah dan sumber daya yang wajar.
4. Adaptif, dapat bertahan dan tidak merusak model jika terjadi perubahan yang wajar dalam control input.
5. Model harus sesuai dengan kondisi. Yaitu model dapat menghasilkan output yang relevan dengan biaya serendah mungkin dan kerangka waktu yang pendek.
6. Model harus menghasilkan informasi yang relevan dan tepat untuk pengambilan keputusan.

2.2 Influence Diagram

Influence diagram sangat berguna ketika menggunakan pendekatan proses. *Influence diagram* menggambarkan diagram proses transformasi sistem (Daellenbach & McNikle, 2005). Notasi yang ada pada *influence diagram* mengidentifikasi sifat berbagai elemen yaitu, *control input*, *uncontrol input*, *output*, dan komponen dari sistem. Notasi yang ada pada *influence diagram* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Notasi Yang Ada Pada *Influence Diagram* (Daellenbach & McNikle, 2005)

2.3 Validasi dan Pengujian Model

Validasi internal (Verifikasi) adalah memeriksa bahwa model tersebut secara logis dan matematis benar dan data yang digunakan adalah benar. Ini berarti memverifikasi semua ekspresi matematika dengan benar. Validasi eksternal (Validasi) untuk menentukan apakah suatu model cukup merepresentasikan suatu realitas (Daellenbach & McNikle, 2005).

Validasi dan verifikasi model sangat penting dilakukan untuk meyakinkan apakah kinerja dari suatu model sesuai dengan sistem nyata, sesungguhnya suatu model tidak persis seperti sistem nyata. Hal ini dapat dilihat dari definisi model, bahwa model memiliki keterbatasan, merupakan simplifikasi. Oleh karena itu model akan memiliki perbedaan baik kecil ataupun besar dari sistem nyata (Sternan, 2000).

2.4 Analisis Pergerakan Pasar

Dalam memprediksi pergerakan harga, dibutuhkanlah suatu analisa pergerakan pasar. terdapat dua jenis analisis yang umum digunakan yaitu, analisis teknikal dan analisis fundamental. Menurut Suharto (2013), Analisis teknikal adalah suatu pendekatan analisis pola pergerakan harga di masa lalu untuk memperkirakan pergerakan harga di masa mendatang. Analisis fundamental adalah analisis yang berdasarkan laporan keuangan atau data keuangan yang diterbitkan oleh instansi-instansi terkait, data-data ini sering kali bersifat statik dan diterbitkan secara periodik (Layman, 2010). Menurut Suharto (2013), berikut adalah prinsip-prinsip analisis fundamental:

1. Reaksi Berantai
Semakin besar dampak berantai suatu informasi, semakin besar pengaruh terhadap nilai indeks saham.
2. Jarak Informasi
Semakin dekat informasi dengan suatu indeks saham, semakin besar pengaruh informasi tersebut. Misalnya informasi yang berasal dari dalam negeri Indonesia akan lebih besar pengaruhnya terhadap IHSG dibanding informasi dari luar negeri.
3. Sumber Berita
Semakin resmi sumber berita, semakin kuat pengaruhnya terhadap indeks saham.
4. Jenis Berita
Berita ekonomi lebih kuat pengaruhnya terhadap indeks saham suatu Negara dibanding berita yang lainnya. Seperti politik, sosial atau budaya.

Kondisi politik dan perekonomian Amerika Serikat sangat berpengaruh kepada kondisi perekonomian dunia (Suharto,2013). Ini dikarenakan berita fundamental Negara itu sering menjadi acuan atas pergerakan mata uang–mata uang utama dunia.

Sumber informasi analisis fundamental antarlain *forexfactory.com*, *forexnews.com*, *fxstreet.com*, *curencypro.com*, *saxobank.com*, *vibiznews.com*, dan *financeroll*.

3. METODOLOGI PENELITIAN

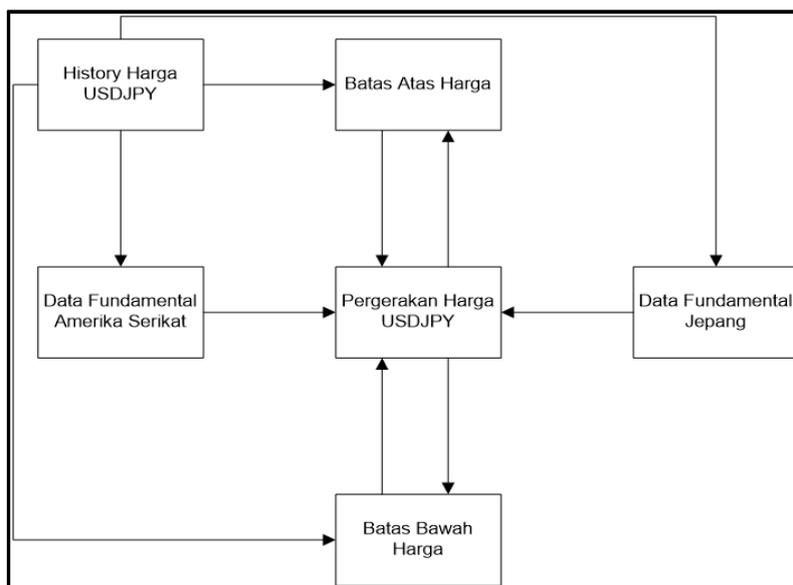
Metodologi penelitian berisi tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pembuatan model adalah sebagai berikut.

1. Tahapan pertama adalah mengidentifikasi masalah yang terjadi pada kasus sistem nyata yang diteliti yaitu model prediksi pergerakan nilai tukar USD/JPY.
2. Tahapan kedua adalah mencari studi literatur yang sebaiknya digunakan sebagai landasan teori dalam pemecahan masalah dan pembuatan model.
3. Tahapan ketiga adalah membuat *influence diagram* sebagai alur proses dan gambaran dari sistem nyata yang akan dibuat modelnya.
4. Tahapan keempat adalah membuat formulasi matematika berdasarkan *influence diagram* yang telah dibuat dan melakukan validasi internal yaitu memverifikasi memverifikasi dimensi dari formulasi matematika yang telah dibuat.
5. Tahapan kelima adalah mengimplementasikan model matematika kedalam bentuk perangkat lunak *spreadsheet* dan membuat otomasi model menggunakan *macro visual basic for application*.
6. Tahapan keenam adalah melakukan validasi eksternal dengan menghitung berapa *error* yang terjadi antara harga hasil model prediksi dengan harga pada sistem nyata dan menganalisis *error* pada model.
7. Tahapan ketujuh adalah menarik kesimpulan dari penelitian.

4. PEMBUATAN MODEL

4.1 Konsep Model Sistem

Konsep model sistem digunakan untuk menggambarkan model awal yang akan menjadi patokan dalam penyusunan identifikasi aspek sistem yang ada. Identifikasi aspek sistem akan menentukan atribut dari setiap aspek sistem dan mengidentifikasi atribut tersebut masuk kedalam *input*, *output*, maupun komponen sistem. Konsep Model sistem dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Konsep Model Sistem

Saat Data Fundamental Amerika Serikat dan Jepang rilis, data fundamental ini dapat mempengaruhi pergerakan harga USDJPY secara langsung. Pengaruh ini terjadi akibat perubahan emosi sebagian besar pelaku pasar dalam menanggapi data fundamental yang rilis. Emosi pelaku pasar dapat menyebabkan pelaku pasar bersama-sama melakukan aksi *Buy* atau *Sell*. Sehingga terjadi suatu pergerakan harga yang terlihat secara jelas arah pergerakannya.

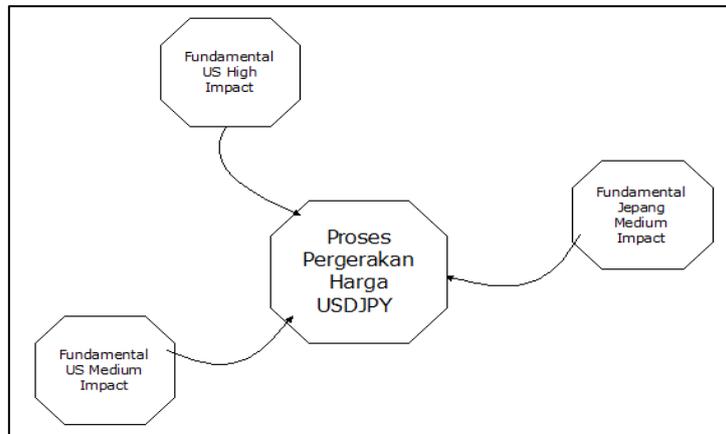
4.2 Pembuatan *Influence Diagram*

Pembuatan *influence diagram* bertujuan untuk menggambarkan karakteristik atau pendekatan proses dari sistem. *Influence diagram* dikelompokkan mejadi dua bagian, yaitu *Influence diagram* secara global dan *Influence Diagram* perhitungan pengaruh faktor fundamental terhadap harga USDJPY.

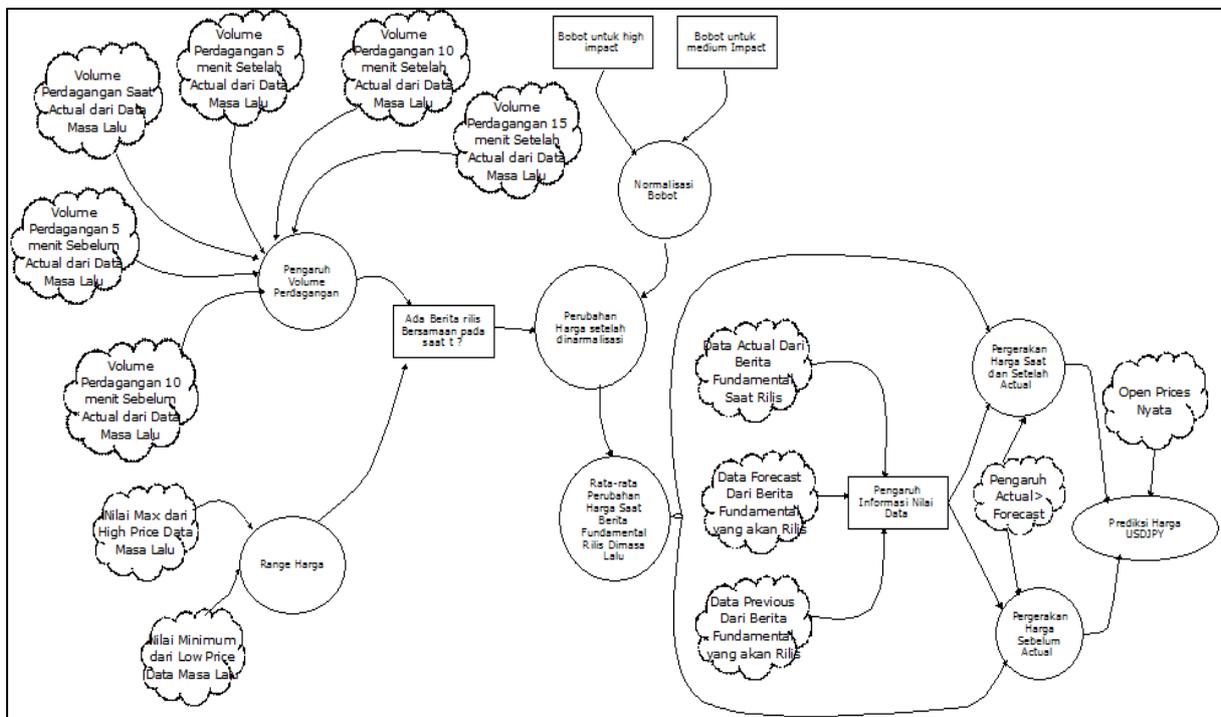
Influence Diagram secara global merupakan gambaran hubungan antara faktor berita fundamental US *high impact*, fundamental US *medium impact*, dan fundamental Jepang *medium impact* dalam mempengaruhi proses pergerakan harga USDJPY. *Influence diagram* secara global dapat dilihat pada Gambar 3.

Setiap bentuk persegi delapan akan diperinci. Persegi delapan fundamental US *High Impact* terdiri dari berita-berita fundamental yang memiliki dampak yang kuat dari Negara Amerika Serikat. Persegi delapan fundamental US *Medium Impact* terdiri dari berita fundamental yang memiliki dampak sedang dari Negara Amerika Serikat. Persegi delapan fundamental Jepang *Medium Impact* terdiri dari berita fundamental yang memiliki dampak sedang dari Negara Jepang. Untuk rincian berita fundamental yang diprediksi dapat dilihat pada Fadli (2014).

Persegi delapan proses pergerakan harga USD/JPYdiperinci pada *influence diagram* Proses Pergerakan Harga yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Influence Diagram Faktor Fundamental Secara Global



Gambar 4. Influence Diagram Proses Pergerakan Harga

4.3 Formulasi Model Matematik

Formulasi model matematik berdasarkan *influence diagram* proses pergerakan harga Gambaran setiap berita fundamental yang akan rilis dalam mempengaruhi harga dapat dilihat pada *influence diagram* ini. Formulasi model matematik dapat dilihat pada persamaan-persamaan dibawah ini.

1. Menghitung besaran pergerakan harga (*Range* harga) saat berita fundamental rilis dalam rentang waktu 10 menit sebelum sampai 15 menit setelah berita fundamental rilis. dengan menghitung selisih antara harga tertinggi dengan harga terendah.

$$R_{z_t} = (\max(\text{high price}_{t-10 \sim t+15}) - \min(\text{low price}_{t-10 \sim t+15})) \times 1000 \text{Point/yen}(1)$$

Dimana :

R_{z_t} : *Range* pergerakan harga berdasarkan *history* harga pada saat berita z

$high\ price_{t-10\sim t+15}$: Harga tertinggi dari t-10 menit sampai t+15 menit

$low\ price_{t-10\sim t+15}$: Harga terendah dari t-10 menit sampai t+15 menit

2. Menghitung pengaruh volume

$$\begin{aligned} P v_{z_{t-10}} &= \frac{v_{1_{t-10}}}{Total\ Volume_z} \times 100\% \\ P v_{z_{t-5}} &= \frac{v_{1_{t-5}}}{Total\ Volume_z} \times 100\% \\ &: \\ P v_{z_{t+15}} &= \frac{v_{1_{t+15}}}{Total\ Volume_z} \times 100\% \end{aligned} \quad (2)$$

Dimana :

$P v_{z_{t-10}}$: Pengaruh Volume perdagangan berdasarkan *history* harga pada saat t-10 menit saat berita z

$v_{z_{t-5}}$: Volume perdagangan berdasarkan *history* harga pada saat t-10

Total Volume: Volume perdagangan berdasarkan *history* harga pada saat t-10 sampai t+15 pada saat berita z.

3. Menghitung perubahan harga pada saat t saat suatu berita z rilis.

Jika hanya ada satu berita fundamental yang rilis pada saat t maka,

$$y_{z_t} = R_{z_t} \times P v_{z_t} \quad (3)$$

Dimana :

y_{z_t} : Perubahan harga berdasarkan *history* harga pada saat t saat berita z

jika pada saat t, rilis berita lebih dari satu yang melibatkan R_{z_t} dan $P v_{z_t}$ maka,

$$y_{1_t} = R_{1_t} \times P v_{1_t} \times w_{1_{norm}}$$

$$y_{2_t} = R_{2_t} \times P v_{2_t} \times w_{2_{norm}}$$

:

$$y_{z_t} = R_{z_t} \times P v_{z_t} \times w_{z_{norm}} \quad (4)$$

$$w_{1_{norm}} + w_{2_{norm}} + \dots + w_{z_{norm}} = 1 \quad (5)$$

Jika $w_{1_t}, w_{2_t}, \dots, w_{z_t}$ adalah bobot yang belum dinormalisasikan maka,

$$w_{j_{norm}} = \frac{w_j}{\sum_{k=1}^k w_k} \times 100\% \quad (6)$$

Dimana :

w_{z_t} : bobot yang belum dinormalisasikan pada saat berita z dapat bernilai (Asumsi: high=100 dan medium=50)

$w_{z_{norm}}$: bobot yang sudah dinormalisasikan pada saat berita z

4. Menentukan berapa pengaruh informasi nilai data (Pd_t) dengan mengklasifikasi laporan data suatu berita fundamental.

$$Pd_t = \begin{cases} 30\% & \text{jika } Previous > forecast \text{ atau } Previous < forecast \\ 100\% & \text{jika } Actual < Previous \\ 80\% & \text{jika } Previous < Actual < Forecast \\ 100\% & \text{jika } Actual > Forecast \end{cases} \quad (7)$$

Nilai Pd_t merupakan suatu nilai yang menggambarkan euforia *trader* dalam menyikapi informasi laporan data suatu berita fundamental. Nilai ini merupakan suatu asumsi dan belum dilakukan penelitian lebih lanjut.

5. Menghitung rata-rata perubahan harga berdasarkan *history* harga pada saat t saat berita z rilis

$$\bar{y}_{z_t} = \frac{\sum_{i=1}^{m_1} y_{z_{ti}}}{m_z} \quad (8)$$

Dimana :

M_z : Banyaknya data masa lalu berita z

\bar{y}_{z_t} : Rata-rata pergerakan harga berdasarkan *history* harga pada saat berita pada saat t saat berita z

y_{z_t} : Perubahan harga berdasarkan *history* harga pada saat t saat berita z

6. Menghitung pengaruh berita terhadap pergerakan harga jika berita fundamental rilis saat t.

$$\begin{aligned} b_{1_t} &= S_1 \times \bar{y}_{1_t} \times Pd_t \\ b_{2_t} &= S_2 \times \bar{y}_{2_t} \times Pd_t \\ &\vdots \\ b_{z_t} &= S_z \times \bar{y}_{z_t} \times Pd_t \quad (9) \end{aligned}$$

Dimana :

b_{1_t} : Pengaruh berita 1 terhadap harga pada saat t

b_{z_t} : Pengaruh berita ke z terhadap harga pada saat t

\bar{y}_{z_t} : Rata-rata pergerakan harga berdasarkan *history* harga pada saat t saat berita z

Pd_t : Pengaruh informasi nilai data

S_z : Arah Harga pada saat berita fundamental rilis saat z (+1 atau -1) dengan ketentuan sebagai berikut :

Jika data *Actual* > *Forecast* dan sifat berita fundamental dapat menaikkan harga maka $S_z = +1$

Jika data *Actual* < *Forecast* dan sifat berita fundamental dapat menurunkan harga maka $S_z = -1$

7. Menghitung harga prediksi saat berita z rilis

$$y_t = a_t + (b_{z_t} \times 0,001 \text{ Yen/Point}) \quad (10)$$

Dimana :

y_t : Harga Prediksi pada saat t

a_t : *Open price* berdasarkan harga pasar pada saat t

b_{z_t} : Pengaruh berita z terhadap harga pada saat t (1 point = 0,001 Yen)

jika pada saat t, rilis bersamaan berita 1,2,...z maka,

$$y_t = a_t + (b_{z_t} \times 10^{-3} \text{ Yen/Point}) + \dots (b_{z_t} \times 10^{-3} \text{ Yen/Point}) \quad (11)$$

Dimana :

y_t : Harga Prediksi pada saat t

b_{1_t} : Pengaruh berita 1 terhadap harga pada saat t

b_{2_t} : Pengaruh berita 2 terhadap harga pada saat t

b_{z_t} : Pengaruh berita ke z terhadap harga pada saat t

t : 10 menit sebelum *actual* sampai 15 menit setelah *actual*

4.4 Pembuatan Perangkat Lunak Berupa *Spreadsheet* pada Microsoft Excel

Pembuatan perangkat lunak berupa *spread sheet* pada Microsoft Excel berdasarkan *influence diagram* dan *model matematik* yang telah di formulasi. Perangkat lunak berupa *spread sheet* terdiri dari 37 *worksheets*. Tiga *worksheets* berupa data *history* harga masa lalu untuk setiap satu bulan, yaitu *workseets* bulan Februari, April, dan Mei. Satu *worksheet* rekap perubahan harga, satu *worksheet* Input Berita, satu *worksheet* Proses perhitungan, dan satu *worksheetsError*. Proses-proses yang dilakukan dalam perangkat lunak dibuat dengan menggunakan *Visual basic for Aplication* yang ada pada Microsoft Excel agar perangkat lunak ini dapat melakukan proses prediksi dengan cara otomatis. Berita fundamental untuk bulan februari sampai bulan april dimasukkan kedalam perangkat lunak dan disinkronkan dengan harga USDJPY pada masa lalu saat berita fundamental rilis untuk dijadikan *database*. Contoh *worksheet database history* berita fundamental mempengaruhi harga pada masa lalu dapat dilihat pada Gambar 5.

Model Prediksi Nilai Tukar Mata Uang Dollar Amerika Serikat Terhadap Yen Jepang

1	A				E					L		M		N		O		P		Q		R		S	
	Nama Data		Waktu	Pair	Date	Time	Open	High	Low	Close	Volume	Range Harga (Point)	Jumlah Volume	Pengaruh Volume	Normalisasi	Perubahan Harga (Point)	Hitung								
2					Februari																				
3					2014.02.03	14:50	101,931	101,931	101,862	101,874	418					16,20%				25					
4					2014.02.03	14:55	101,873	101,878	101,816	101,848	456					17,70%				28					
5	ISM Manufacturing PMI				22:00	USD	3	2014.02.03	15:00	101,847	101,9	101,825	101,878	443						27					
6					2014.02.03	15:05	101,877	101,877	101,828	101,843	420	156	2573		100%					25					
7					2014.02.03	15:10	101,844	101,862	101,828	101,851	351					13,60%				21					
8					2014.02.03	15:15	101,85	101,856	101,775	101,785	485					18,80%				29					
9					2014.02.04	14:50	101,343	101,421	101,341	101,407	362					17,00%				14					
10	Factory Orders m/m				22:00	USD	3	2014.02.04	14:55	101,406	101,412	101,351	101,401	420	80	2129		100%		16					
11					2014.02.04	15:00	101,402	101,421	101,346	101,371	460					19,70%				17					
12					2014.02.04	15:05	101,371	101,403	101,347	101,398	327					21,60%				12					
13					2014.02.04	15:10	101,401	101,418	101,381	101,409	318					15,40%				12					
14					2014.02.04	15:15	101,41	101,42	101,362	101,38	242					14,40%				9					
15					2014.02.05	1:20	101,556	101,583	101,551	101,567	372					13,40%				25					
16					2014.02.05	1:25	101,567	101,594	101,563	101,582	238					8,60%				16					
17	Average Cash Earnings y/y				8:30	JPY	2	2014.02.05	1:30	101,581	101,582	101,422	101,463	824	188	2781		100%		56					
18					2014.02.05	1:35	101,463	101,481	101,406	101,463	452					29,60%				31					
19					2014.02.05	1:40	101,465	101,506	101,432	101,498	396					16,30%				31					
20					2014.02.05	1:45	101,5	101,55	101,5	101,518	499					14,20%				27					
21					2014.02.05	13:05	101,153	101,178	101,117	101,177	372					17,90%				34					
22					2014.02.05	13:10	101,176	101,186	101,146	101,155	219					27,30%				24					
23	ADP Non-Fam Employment Change				20:15	USD	3	2014.02.05	13:15	101,155	101,162	101,136	101,15	180	88	1362		100%		14					
24					2014.02.05	13:20	101,154	101,205	101,154	101,155	237					16,10%				14					
25					2014.02.05	13:25	101,157	101,179	101,146	101,157	204					17,40%				15					
26					2014.02.05	13:30	101,153	101,179	101,138	101,156	150					15,00%				13					
27					2014.02.05	14:50	101,129	101,187	101,105	101,114	866					11,00%				10					
28					2014.02.05	14:50	101,129	101,187	101,105	101,114	866					20,80%				51					

Gambar 5. Worksheet Data History Harga Masa Lalu

Berita fundamental selama satu bulan yang akan diprediksi pergerakannya diinputkan pada perangkat lunak. Contoh Worksheets input spreadsheet dapat dilihat pada Gambar 6.

1	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K		L		M		N		O			
2	Add Data		View Tanggal 1		View Tanggal 6		View Tanggal 11		View Tanggal 16		View Tanggal 21		View Tanggal 26		View Tanggal 31																	
3	Perhitungan		View Tanggal 2		View Tanggal 7		View Tanggal 12		View Tanggal 17		View Tanggal 22		View Tanggal 27		View Tanggal 31										Informasi Saat Ini		Bantuan Perhit		Jm:mt:dt			
4	Data Base		View Tanggal 3		View Tanggal 8		View Tanggal 13		View Tanggal 18		View Tanggal 23		View Tanggal 28		View Tanggal 31										jam indonesia		12:54:30		Jam Indonesia		0:00:00	
5	Informasi		View Tanggal 4		View Tanggal 9		View Tanggal 14		View Tanggal 19		View Tanggal 24		View Tanggal 29		View Tanggal 31										jam server		7:54:30		jam Server		17:00:00	
6			View Tanggal 5		View Tanggal 10		View Tanggal 15		View Tanggal 20		View Tanggal 25		View Tanggal 30		View Tanggal 31										high							
7			View All																						medium							
8																																
9																																
10																																
11	1		1:00		USD		Federal Funds Rate		2		0.003		0.003		0.003		0.003		1		100%		100%		60%		100%		100%			
12	1		19:30		USD		Unemployment Claims		3		344000		317000		330000		330000		-1		100%		100%		60%		100%		100%			
13	1		19:30		USD		Core PCE Price Index m/m		2		0.002		0.001		0.001		0.001		1		100%		100%		60%		100%		100%			
14	1		19:30		USD		Personal Spending m/m		2		0.009		0.007		0.005		0.005		1		100%		100%		60%		100%		100%			
15	1		21:00		USD		ISM Manufacturing PMI		3		54.300		54.300		53.700		53.700		1		100%		100%		60%		100%		100%			
16	2		19:30		JPY		Household Spending y/y		2		-0.017		-0.017		0.016		0.016		-1		100%		100%		60%		100%		100%			
17	2		19:30		USD		Non-Farm Employment Change		3		288000		216000		203000		203000		1		100%		100%		60%		100%		100%			
18	2		19:30		USD		Unemployment Rate		3		0.063		0.066		0.067		0.067		-1		100%		100%		60%		100%		100%			
19	2		19:30		USD		Average Hourly Earnings m/m		2		0.000		0.002		0.001		0.001		1		100%		100%		60%		100%		100%			
20	2		21:00		USD		Factory Orders m/m		2		0.011		0.015		0.015		0.015		1		100%		100%		60%		100%		100%			
21	3																															
22	4																															
23	5		21:00		USD		ISM Non-Manufacturing PMI		3		55.200		54.300		53.100		53.100		1		100%		100%		60%		100%		100%			
24	6		19:30		USD		Trade Balance		3		-40.400		-40.100		-41.900		-41.900		1		100%		100%		60%		100%		100%			
25	7		19:30		USD		Prelim Nonfarm Productivity q/q		2		-0.017		-0.009		0.016		0.016		-1		100%		100%		60%		100%		100%			
26	7		19:30		USD		Prelim Unit Labor Costs q/q		2		0.042		0.023		-0.001		-0.001		-1		100%		100%		60%		100%		100%			
27	8		19:30		USD		Unemployment Claims		3		319000		328000		345000		345000		-1		100%		100%		60%		100%		100%			
28	9		21:00		USD		JOLTS Job Openings		3		4.010		4.210		4.130		4.130		1		100%		100%		60%		100%		100%			
29	11																															
30	12		6:50		JPY		Current Account		2		-0.780		-0.540		-0.040		-0.040		-1		100%		100%		60%		100%		100%			
31	13		1:00		USD		Federal Budget Balance		2		106.900		112.600		-36.900		-36.900		1		100%		100%		60%		100%		100%			
32	13		19:30		USD		Core Retail Sales m/m		3		0.000		0.006		0.010		0.010		1		100%		100%		60%		100%		100%			
33	13		19:30		USD		Retail Sales m/m		3		0.001		0.005		0.015		0.015		1		100%		100%		60%		100%		100%			

Gambar 6. Worksheets input spreadsheet

Berita fundamental yang akan diprediksi yang telah diinputkan pada perangkat lunak, disinkronkan oleh perangkat lunak secara otomatis berdasarkan database. Rekapitulasi perubahan harga berdasarkan database dapat dilihat pada Gambar 7.

1	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K		L		M		N		O		P	
2	Berita Fundamental		Waktu		Perubahan Harga		Rata-rata Perubahan																									
3					Februari		Maret		April		Harga (Point)																					
4			10 Menit Sebelum Actual		3																											

Perhitungan pengaruh Berita terhadap harga dapat dilihat pada Gambar 8.

Tanggal	Waktu	Nama Data	Pengaruh Actual >Forecast	Rata-rata perubahan Harga Berdasarkan Data Masa Lalu	Pengaruh Informasi Nilai Data			Pengaruh Berita Terhadap Harga (Point)			
					Previous>forecast atau Previous<Forecast	Actual<Previous	Previous<Actual<Forecast	Actual >Forecast	Sebelum Actual	Sesudah Actual	
	19-20	Unemployment Claims	-1	9	100%						
	19-25			10							
1	19-30										
	19-35									100%	
	19-40										
	19-45										
	19-20	Core PCE Price Index m/m	1	10	100%						
	19-25			9							
1	19-30						5				
	19-35						8				
	19-40						8			100%	
	19-45			9							
	19-20	Personal Spending m/m	1	10	100%						
	19-25			9							
1	19-30						5				
	19-35						8				
	19-40						8			100%	
	19-45			9							
	20-50	ISM Manufacturing PMI	1	18	100%						
	20-55			21							
1	21-00						22				
	21-05						18				
	21-10						24				
	21-15			23			100%				

Gambar 8. Pengaruh Berita Terhadap Harga Sebelum Actual Rilis

5. PENGUJIAN DAN ANALISIS MODEL

5.1 Output Model

Output model terdiri dari Harga prediksi berdasarkan Open price prediksi, dan harga prediksi berdasarkan Open price harga pasar. Output dari model matematis dalam memprediksi harga USDJPY tanggal 1 dapat dilihat pada Gambar 9 dan Gambar 10.

Tanggal	Jam	Harga Pasar				Harga Prediksi		Federal Funds Rate	Unemployment Claims	Core PCE Price Index m/m	Personal Spending m/m	ISM Manufacturing PMI
		Open Price	Harga Tertinggi	Harga Terendah	Close Price	Close Price Berdasarkan Open Price Prediksi	Close Price Berdasarkan Open price Sistem					
10	1	00:30	¥102,097	¥102,128	¥102,095	¥102,120						
11	1	00:35	¥102,119	¥102,133	¥102,089	¥102,128						
12	1	00:40	¥102,127	¥102,151	¥102,118	¥102,118						
13	1	00:45	¥102,115	¥102,146	¥102,106	¥102,140						
14	1	00:50	¥102,141	¥102,154	¥102,133	¥102,151	¥102,144	¥102,144	0,003			
15	1	00:55	¥102,151	¥102,158	¥102,117	¥102,131	¥102,151	¥102,158	0,007			
16	1	1:00	¥102,133	¥102,138	¥102,092	¥102,092	¥102,155	¥102,137	0,004			
17	1	1:05	¥102,094	¥102,122	¥102,093	¥102,116	¥102,161	¥102,100	0,006			
18	1	1:10	¥102,117	¥102,142	¥102,115	¥102,115	¥102,165	¥102,121	0,004			
19	1	1:15	¥102,115	¥102,121	¥102,099	¥102,108	¥102,169	¥102,119	0,004			
20	1	1:20	¥102,108	¥102,109	¥102,094	¥102,109						
21	1	1:25	¥102,109	¥102,135	¥102,109	¥102,133						
22	1	1:30	¥102,135	¥102,136	¥102,115	¥102,116						
23	1	1:35	¥102,115	¥102,129	¥102,098	¥102,102						
24	1	1:40	¥102,105	¥102,111	¥102,100	¥102,110						
25	1	1:45	¥102,110	¥102,110	¥102,104	¥102,105						
26	1	1:50	¥102,107	¥102,111	¥102,098	¥102,110						

Gambar 9. Output Model Matematis dalam Memprediksi Harga USDJPY tanggal 1a

Tanggal	Jam	Harga Pasar				Harga Prediksi		Federal Funds Rate	Unemployment Claims	Core PCE Price Index m/m	Personal Spending m/m	ISM Manufacturing PMI
		Open Price	Harga Tertinggi	Harga Terendah	Close Price	Close Price Berdasarkan Open Price Prediksi	Close Price Berdasarkan Open price Sistem					
236	1	19:05	¥102,224	¥102,241	¥102,223	¥102,233						
237	1	19:10	¥102,233	¥102,234	¥102,211	¥102,214						
238	1	19:15	¥102,212	¥102,212	¥102,189	¥102,207						
239	1	19:20	¥102,207	¥102,207	¥102,196	¥102,196	¥102,220	¥102,220	0,003	-0,009	0,010	0,010
240	1	19:25	¥102,198	¥102,200	¥102,187	¥102,197	¥102,235	¥102,213	0,007	-0,010	0,009	0,009
241	1	19:30	¥102,197	¥102,200	¥102,183	¥102,198	¥102,239	¥102,201	0,004	-0,010	0,005	0,005
242	1	19:35	¥102,198	¥102,205	¥102,197	¥102,199	¥102,251	¥102,210	0,006	-0,009	0,008	0,008
243	1	19:40	¥102,200	¥102,208	¥102,196	¥102,208	¥102,261	¥102,210	0,004	-0,010	0,008	0,008
244	1	19:45	¥102,208	¥102,220	¥102,208	¥102,218	¥102,274	¥102,221	0,004	-0,009	0,009	0,009
245	1	19:50	¥102,219	¥102,230	¥102,215	¥102,220						
246	1	19:55	¥102,220	¥102,238	¥102,219	¥102,234						
247	1	20:00	¥102,233	¥102,248	¥102,228	¥102,239						
248	1	20:05	¥102,240	¥102,241	¥102,235	¥102,236						
249	1	20:10	¥102,237	¥102,240	¥102,218	¥102,222						
250	1	20:15	¥102,223	¥102,236	¥102,216	¥102,231						
251	1	20:20	¥102,230	¥102,251	¥102,230	¥102,247						
252	1	20:25	¥102,247	¥102,249	¥102,236	¥102,239						
253	1	20:30	¥102,238	¥102,244	¥102,236	¥102,242						
254	1	20:35	¥102,241	¥102,270	¥102,241	¥102,269						
255	1	20:40	¥102,268	¥102,269	¥102,243	¥102,250						
256	1	20:45	¥102,250	¥102,268	¥102,247	¥102,268						
257	1	20:50	¥102,269	¥102,286	¥102,268	¥102,275	¥102,297	¥102,297			0,010	0,018
258	1	20:55	¥102,277	¥102,285	¥102,269	¥102,278	¥102,326	¥102,307			0,009	0,021
259	1	21:00	¥102,280	¥102,291	¥102,277	¥102,287	¥102,353	¥102,307			0,005	0,022
260	1	21:05	¥102,287	¥102,302	¥102,286	¥102,302	¥102,379	¥102,313			0,008	0,018
261	1	21:10	¥102,302	¥102,312	¥102,278	¥102,293	¥102,411	¥102,334			0,008	0,024
262	1	21:15	¥102,299	¥102,312	¥102,289	¥102,309	¥102,443	¥102,325			0,009	0,023
263	1	21:20	¥102,311	¥102,328	¥102,304	¥102,309						
264	1	21:25	¥102,310	¥102,328	¥102,300	¥102,307						

Gambar 10. Output Model Matematis dalam Memprediksi Harga USDJPY tanggal 1b

Keterangan :

1. Harga prediksi berdasarkan *open price* prediksi merupakan harga yang diprediksi, untuk harga pembukaannya menggunakan harga pembukaan yang diprediksi.
2. Harga prediksi berdasarkan *open price* prediksi merupakan harga yang diprediksi, untuk harga pembukaan menggunakan harga pembukaan harga pasar.

Output model dari tanggal 2 sampai tanggal 30 dapat dilihat pada Fadli (2014).

5.2 Perhitungan Error

Dari *Worksheet* pergerakan harga dari tanggal 1 sampai tanggal 30 Harga pasar dibandingkan dengan harga prediksi, dan dihitung berapa besaran *error* yang terjadi yang direkapitulasi pada *worksheet* rekapitulasi harga dan *error*. Rekapitulasi harga dan *Error* untuk setiap berita fundamental tanggal 1 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Error Untuk setiap Berita Fundamental Tanggal 1

CommandButtc												
Tanggal	Waktu	Nama Data	Harga USDJPY Berdasarkan Sistem Nyata		Harga Prediksi Berdasarkan Open price Prediksi			Harga Prediksi Berdasarkan Open Price Sistem Nyata				
			Open Price	Close Price	Close Price	Absolute Error	Mean Absolute Error	Absolute Percentage Error	Close Price	Absolute Error	Mean Absolute Error	Absolute Percentage Error
4	0:50	Federal Funds Rate	¥102,141	¥102,151	¥102,144	0,007	0,041	0,007%	¥102,144	0,007	0,019	0,0069%
5	0:55		¥102,151	¥102,131	¥102,151	0,020		0,020%	¥102,158	0,027		0,0264%
6	1:00		¥102,133	¥102,092	¥102,155	0,063		0,062%	¥102,137	0,045		0,0441%
7	1:05		¥102,094	¥102,116	¥102,161	0,045		0,044%	¥102,100	0,016		0,0157%
8	1:10		¥102,117	¥102,115	¥102,165	0,050		0,049%	¥102,121	0,006		0,0059%
9	1:15		¥102,115	¥102,108	¥102,169	0,061		0,060%	¥102,119	0,011		0,0108%
10	19:20	Unemployment Claims	¥102,207	¥102,196	¥102,220	0,024	0,044	0,023%	¥102,220	0,024	0,010	0,0235%
11	19:25		¥102,198	¥102,197	¥102,235	0,038		0,037%	¥102,213	0,016		0,0157%
12	19:30		¥102,197	¥102,198	¥102,239	0,041		0,040%	¥102,201	0,003		0,0029%
13	19:35		¥102,198	¥102,199	¥102,251	0,052		0,051%	¥102,210	0,011		0,0108%
14	19:40		¥102,200	¥102,208	¥102,261	0,053		0,052%	¥102,210	0,002		0,0020%
15	19:45		¥102,208	¥102,218	¥102,274	0,056		0,055%	¥102,221	0,003		0,0029%
16	19:20	Core PCE Price Index m/m	¥102,207	¥102,196	¥102,220	0,024	0,044	0,023%	¥102,220	0,024	0,010	0,0235%
17	19:25		¥102,198	¥102,197	¥102,235	0,038		0,037%	¥102,213	0,016		0,0157%
18	19:30		¥102,197	¥102,198	¥102,239	0,041		0,040%	¥102,201	0,003		0,0029%
19	19:35		¥102,198	¥102,199	¥102,251	0,052		0,051%	¥102,210	0,011		0,0108%
20	19:40		¥102,200	¥102,208	¥102,261	0,053		0,052%	¥102,210	0,002		0,0020%
21	19:45		¥102,208	¥102,218	¥102,274	0,056		0,055%	¥102,221	0,003		0,0029%
22	19:20	Personal Spending m/m	¥102,207	¥102,196	¥102,220	0,024	0,044	0,023%	¥102,220	0,024	0,010	0,0235%
23	19:25		¥102,198	¥102,197	¥102,235	0,038		0,037%	¥102,213	0,016		0,0157%
24	19:30		¥102,197	¥102,198	¥102,239	0,041		0,040%	¥102,201	0,003		0,0029%
25	19:35		¥102,198	¥102,199	¥102,251	0,052		0,051%	¥102,210	0,011		0,0108%
26	19:40		¥102,200	¥102,208	¥102,261	0,053		0,052%	¥102,210	0,002		0,0020%
27	19:45		¥102,208	¥102,218	¥102,274	0,056		0,055%	¥102,221	0,003		0,0029%

Rekapitulasi harga dan *Error* untuk setiap berita fundamental tanggal 2 sampai tanggal 30 dapat dilihat pada Tugas Akhir Model Prediksi Nilai Tukar Mata Uang Amerika Serikat Dollar Terhadap Jepang Yen. Menghitung *Mean Absolute Percentage Error*.

$$APE_t = \frac{| \text{Harga Prediksi}_t - \text{Harga Pasar}_t |}{\text{Harga Pasar}_t} \times 100\% \quad (12)$$

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n APE_t}{n \times z} \quad (13)$$

Dimana :

t : waktu prediksi selang lima menit 10 menit sebelum dan 15 menit sesudah berita fundamental rilis

z : jumlah berita yang diprediksi selama satu bulan

n : jumlah waktu prediksi selang lima menit dari 10 menit sebelum dan 15 menit sesudah berita fundamental rilis

setelah dilakukan perhitungan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*, didapat nilai *MAPE* berdasarkan *open price* prediksi sebesar 0,0285%, dan *MAPE* berdasarkan *open price* sistem nyata sebesar 0,0133% untuk berita fundamental selama bulan mei 2014.

5.3 Analisis Model

Setelah melakukan perhitungan *mean absolute error* dan *mean absolute error*. Nilai *mean absolute error* harga prediksi berdasarkan *open price* prediksi lebih besar dari *mean absolute*

error harga prediksi berdasarkan *open price* harga pada sistem nyata. Nilai MAPE untuk harga prediksi berdasarkan *open price* harga pada sistem nyata 0,0285% lebih kecil dari nilai MAPE harga prediksi berdasarkan *open price* prediksi 0,0133%. Untuk saat ini belum adanya model yang dapat dijadikan bandingan terhadap model prediksi yang telah dibuat. Untuk analisis teknikal tidak dapat dibandingkan dengan analisis fundamental, karena analisis teknikal tidak dapat bekerja dengan baik saat suatu berita fundamental rilis.

6. KESIMPULAN

Makalah ini telah menyajikan model yang dapat memprediksi nilai tukar US Dollar terhadap Jepang Yen yang diimplementasikan kedalam perangkat lunak *spreadsheet* di otomasi menggunakan *macro visual basic for application*. Model memiliki nilai *error* 0,0285% dan 0,0133% (kurang dari 1%) sehingga model dapat memprediksi pergerakan harga dengan baik saat berita fundamental rilis. Model yang dihasilkan dapat digunakan dalam dua strategi yaitu model yang dapat memprediksi Harga berdasarkan *open price* harga pada sistem nyata dan model yang dapat memprediksi harga berdasarkan *open price* harga prediksi.

Kelebihan harga prediksi berdasarkan *open price* harga pada sistem nyata memiliki nilai MAPE yang lebih kecil dibandingkan dengan MAPE harga prediksi berdasarkan *open price* harga prediksi sehingga lebih akurat dalam memprediksi harga. Kekurangan dari Harga prediksi berdasarkan *open price* harga pada sistem nyata adalah hanya dapat memprediksi harga USD/JPY setiap selang waktu 5 menit setelah *open price* harga pada sistem nyata.

Kelebihan harga prediksi berdasarkan *open price* harga prediksi dibandingkan dengan harga prediksi berdasarkan *open price* harga pada sistem nyata adalah dapat memprediksi harga USD/JPY 15 menit kedepan setelah data *actual* pada berita fundamental rilis. Kekurangannya adalah memiliki nilai MAPE yang lebih besar dari harga prediksi berdasarkan *open price* harga pada sistem nyata sehingga dapat dikatakan harga prediksi berdasarkan *open price* harga prediksi kurang memiliki keakuratan.

Untuk menyempurnakan model tersebut, dapat dilanjutkan dengan penelitian terkait seberapa besar pengaruh data *actual*, *previous*, dan *forecast* suatu berita fundamental terhadap pergerakan harga USD/JY, mengintegrasikan antara model prediksi yang telah dibuat dengan *Software trading* MetaTrader, dan memasukkan hubungan Negara yang memiliki hubungan secara tidak langsung atas pergerakan USD/JPY seperti negara-negara yang menggunakan mata uang Euro, Negara Australia, dan Perancis.

REFERENSI

Daellenbach. H& McNicle., 2005, *Management Science: Decision Making Through Systems Thinking*. New Zealand.

Fadli, N., 2014, *Model Prediksi Nilai Tukar Dollar Amerika Serikat terhadap Yen Jepang, Laporan Tugas Akhir Sarjana, Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional (ITENAS), Bandung.*

Layman, A., 2010, *Scalping : The Art of Science Cara Dasyat Mengeruk Keuntungan*, Jakarta.

Sterman, J. D., 2000, *Business Dynamics, System Thinking and Modelling for a Complex World*, United States of America: Irwin McGraw-Hill.

Suharto, F. T., 2012, *Mengungkap Rahasia FOREX jilid 2*, Bandung.

Suharto, F. T., 2013, *Mengungkap Rahasia FOREX Jilid 3*, Bandung.