

ANALISIS MAKROEKONOMI NEGARA JEPANG

Kelompok 9 Makroekonomi Aktuaria ITB

3/13/2020

Anggota Kelompok

- Marcellius Kevin Chandra (10818007)
- Faisal Zaidan Pradana (10818008)
- Muhammad Agam Islami Al Mutaqin (10818033)
- Muhammad Ilham (10818035)
- Allif Khoirul Anaam (10818040)

1. Pemuatan Data

1.1

- Negara yang dikaji : Jepang
- Negara mitra dagang : China

Package:

```
## Warning: package 'tidyverse' was built under R version 3.6.2
```

```
## -- Attaching packages ----- tidyverse 1.3.0 --
```

```
## v ggplot2 3.2.1      v purrr   0.3.3
```

```
## v tibble  2.1.3      v dplyr  0.8.3
```

```
## v tidyr   1.0.0      v stringr 1.4.0
```

```
## v readr   1.3.1      v forcats 0.4.0
```

```
## Warning: package 'tidyr' was built under R version 3.6.2
```

```
## Warning: package 'readr' was built under R version 3.6.2
```

```
## Warning: package 'forcats' was built under R version 3.6.2
```

```

## -- Conflicts ----- tidyverse_conflicts() --
## x dplyr::filter() masks stats::filter()
## x dplyr::lag() masks stats::lag()

## Warning: package 'systemfit' was built under R version 3.6.3

## Loading required package: Matrix

##
## Attaching package: 'Matrix'

## The following objects are masked from 'package:tidyr':
##
## expand, pack, unpack

## Loading required package: car

## Warning: package 'car' was built under R version 3.6.2

## Loading required package: carData

##
## Attaching package: 'car'

## The following object is masked from 'package:dplyr':
##
## recode

## The following object is masked from 'package:purrr':
##
## some

## Loading required package: lmtest

## Loading required package: zoo

##
## Attaching package: 'zoo'

## The following objects are masked from 'package:base':
##
## as.Date, as.Date.numeric

```

```
##
## Please cite the 'systemfit' package as:
## Arne Henningsen and Jeff D. Hamann (2007). systemfit: A Package for Estimating Systems of Simultaneous
##
## If you have questions, suggestions, or comments regarding the 'systemfit' package, please use a forum
## https://r-forge.r-project.org/projects/systemfit/

## Warning: package 'knitr' was built under R version 3.6.2
```

1.2-1.3 Data Negara Jepang

	t	Y	C	I	G
50	2009	4.85e+14	2.85e+14	1.06e+14	9.62e+13
51	2010	5.06e+14	2.92e+14	1.09e+14	9.80e+13
52	2011	5.05e+14	2.91e+14	1.12e+14	9.99e+13
53	2012	5.13e+14	2.97e+14	1.16e+14	1.02e+14
54	2013	5.23e+14	3.04e+14	1.20e+14	1.03e+14
55	2014	5.25e+14	3.01e+14	1.24e+14	1.04e+14
56	2015	5.31e+14	3.01e+14	1.28e+14	1.05e+14
57	2016	5.35e+14	3.00e+14	1.27e+14	1.07e+14
58	2017	5.45e+14	3.04e+14	1.30e+14	1.07e+14
59	2018	5.49e+14	3.05e+14	1.32e+14	1.08e+14

	t	X	IM	CPI	i
50	2009	6.63e+13	6.86e+13	100.72520	2.3489645
51	2010	8.28e+13	7.62e+13	100.00000	3.5609833
52	2011	8.26e+13	8.07e+13	99.73237	3.2293116
53	2012	8.25e+13	8.50e+13	99.68057	2.1857003
54	2013	8.32e+13	8.78e+13	100.02590	1.6423991
55	2014	9.09e+13	9.51e+13	102.78857	-0.5171221
56	2015	9.36e+13	9.58e+13	103.60010	-0.9815062
57	2016	9.52e+13	9.42e+13	103.47924	0.7750956
58	2017	1.02e+14	9.75e+13	103.96270	1.2167627
59	2018	1.05e+14	1.01e+14	104.98144	NA

	t	M	YL	iL	E
50	2009	1.07e+15	31885.66	5.532181	0.0725717
51	2010	1.09e+15	35107.10	-1.002183	0.0771658

	t	M	YL	iL	E
52	2011	1.12e+15	38276.31	-1.402348	0.0812075
53	2012	1.15e+15	41084.02	3.581253	0.0782192
54	2013	1.19e+15	44057.63	3.757775	0.0623867
55	2014	1.22e+15	47034.87	4.771059	0.0580808
56	2015	1.26e+15	50027.92	4.284614	0.0744258
57	2016	1.31e+15	53109.78	3.242460	0.0610883
58	2017	1.35e+15	56382.29	0.448413	0.0601688
59	2018	1.38e+15	59811.60	1.376296	0.0599807

Deskripsi Data

X	Nama	Satuan	Tahun.yang.Tersedia	Tanggal.Pemutakhiran.Terbaru
Y	GDP DN	JPY	1960-2018	17-Apr-20
C	Konsumsi	JPY	1970-2018	17-Apr-20
I	Investasi	JPY	1970-2018	17-Apr-20
G	Belanja Pemerintah	JPY	1970-2018	17-Apr-20
X	Ekspor	JPY	1970-2018	17-Apr-20
IM	Impor	JPY	1970-2018	17-Apr-20
CPI	Indeks Harga Konsumen	N/A	1960-2019	17-Apr-20
i	Suku Bunga DN	%	1961-2017,2019	17-Apr-20
M	Jumlah Uang	JPY	1960-2019	17-Apr-20
YL	GDP LN	JPY	1960-2018	17-Apr-20
iL	Suku Bunga LN	%	1980-2018	17-Apr-20
E	Nilai Tukar	1 RMB/CNY	2003-2019	17-Apr-20

X	Sumber
Y	https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KN?locations=JP
C	https://data.worldbank.org/indicator/NE.CON.PRVT.KN?locations=JP
I	https://data.worldbank.org/indicator/NE.GDI.TOTL.KN?locations=JP
G	https://data.worldbank.org/indicator/NE.CON.GOV.T.KN?locations=JP
X	https://data.worldbank.org/indicator/NE.EXP.GNFS.KN?locations=JP
IM	https://data.worldbank.org/indicator/NE.IMP.GNFS.KN?locations=JP
CPI	https://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL?locations=JP
i	https://data.worldbank.org/indicator/FR.INR.RINR?locations=JP
M	https://data.worldbank.org/indicator/FM.LBL.BMNY.CN?locations=JP
YL	https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KN?locations=CN
iL	https://data.worldbank.org/indicator/FR.INR.LEND?locations=CN

X	Sumber
E	https://au.finance.yahoo.com/quote/JPYCNX=X/history?p=JPYCNX=X&.tsrc=fin-srch

1.4

Tanggal Terakhir Pemutakhiran Data: 17 April 2020

1.5-1.6 Penyimpanan Data ke File .Rda

1.7 Penambahan Variabel Baru

	t	Y	C	I	G
50	2009	4.85e+14	2.85e+14	1.06e+14	9.62e+13
51	2010	5.06e+14	2.92e+14	1.09e+14	9.80e+13
52	2011	5.05e+14	2.91e+14	1.12e+14	9.99e+13
53	2012	5.13e+14	2.97e+14	1.16e+14	1.02e+14
54	2013	5.23e+14	3.04e+14	1.20e+14	1.03e+14
55	2014	5.25e+14	3.01e+14	1.24e+14	1.04e+14
56	2015	5.31e+14	3.01e+14	1.28e+14	1.05e+14
57	2016	5.35e+14	3.00e+14	1.27e+14	1.07e+14
58	2017	5.45e+14	3.04e+14	1.30e+14	1.07e+14
59	2018	5.49e+14	3.05e+14	1.32e+14	1.08e+14

	t	X	IM	CPI	i
50	2009	6.63e+13	6.86e+13	100.72520	2.3489645
51	2010	8.28e+13	7.62e+13	100.00000	3.5609833
52	2011	8.26e+13	8.07e+13	99.73237	3.2293116
53	2012	8.25e+13	8.50e+13	99.68057	2.1857003
54	2013	8.32e+13	8.78e+13	100.02590	1.6423991
55	2014	9.09e+13	9.51e+13	102.78857	-0.5171221
56	2015	9.36e+13	9.58e+13	103.60010	-0.9815062
57	2016	9.52e+13	9.42e+13	103.47924	0.7750956
58	2017	1.02e+14	9.75e+13	103.96270	1.2167627
59	2018	1.05e+14	1.01e+14	104.98144	NA

	t	M	YL	iL	E
50	2009	1.07e+15	31885.66	5.532181	0.0725717
51	2010	1.09e+15	35107.10	-1.002183	0.0771658

	t	M	YL	iL	E
52	2011	1.12e+15	38276.31	-1.402348	0.0812075
53	2012	1.15e+15	41084.02	3.581253	0.0782192
54	2013	1.19e+15	44057.63	3.757775	0.0623867
55	2014	1.22e+15	47034.87	4.771059	0.0580808
56	2015	1.26e+15	50027.92	4.284614	0.0744258
57	2016	1.31e+15	53109.78	3.242460	0.0610883
58	2017	1.35e+15	56382.29	0.448413	0.0601688
59	2018	1.38e+15	59811.60	1.376296	0.0599807

	t	YLD	RM
50	2009	439367.9	1.062296e+13
51	2010	454956.5	1.090000e+13
52	2011	471339.6	1.123006e+13
53	2012	525242.4	1.153685e+13
54	2013	706202.6	1.189692e+13
55	2014	809817.5	1.186902e+13
56	2015	672184.9	1.216215e+13
57	2016	869393.3	1.265954e+13
58	2017	937068.0	1.298543e+13
59	2018	997181.2	1.314518e+13

Overview Ekonomi Jepang

Pada tahun 1945, Jepang di Bom Atom oleh Amerika di kota Hiroshima dan Nagashaki. Kedua kota tersebut merupakan penyangga ekonomi jepang pada saat itu, sehingga perekonomian jepang sempat jatuh. Akan tetapi Jepang dengan bantuan sekutunya berhasil membangkitkan kembali perekonomian dengan sangat pesat hingga tahun 1990 dengan ditandai penguasaan pasar mobil dan elektronik pada saat itu. Naiknya perekonomian jepang ini ternyata berhenti di tahun 1990. Pada sekitar awal 1991 hingga sekarang, kenaikan GDP jepang tidak sepesat kenaikannya pada jaman dulu. Jepang kesulitan untuk mempertahankan pertumbuhan GDP nya. Hal ini sering disebut sebagai kondisi THE GREAT STAGNATION. Upaya terkenal yang dilakukan jepang untuk mengembalikan pertumbuhan GDP yang tinggi tersebut adalah dengan menurunkan tingkat suku bunga bahkan hingga dibawah 10% dengan tujuan agar masyarakatnya banyak meminjamkan uang lalu konsumsi meningkat sehingga GDP dapat naik secara pesat lagi. Akan tetapi terlihat bahwa upaya tersebut kurang efektif dalam mendorong naiknya GDP Jepang. Tentu Hal ini menjadi bahasan yang sangat menarik untuk di analisis lebih lanjut.

2. Sektor Riil

2.1

Diketahui sistem persamaan Model Keynes standar:

$$Y = Z \dots (1)$$

$$Z = C(Y) + I(Y, i) + G + NX \dots (2)$$

$$NX = X(Y_L, E) - IM(Y) \dots (3)$$

$$C = c_0 + c_1 Y \dots (4)$$

$$I = a + bY - di \dots (5)$$

dengan $0 < c_1, b < 1$

substitusi (1), (3), (4), (5) \rightarrow (2)

$$Y = c_0 + c_1 Y + a + bY - di + G + X(Y_L, E) - IM(Y) \dots (*)$$

$$Y = \frac{1}{1 - c_1 - b} (c_0 + a - di + G + X(Y_L, E) - IM(Y)) \dots (**)$$

dengan $X(Y_L, E)$ dan $IM(Y)$ merupakan fungsi yang belum dijabarkan (akan dilakukan penurunan yang lebih lengkap pada soal selanjutnya).

Dari hasil penurunan sistem persamaan tersebut, diperoleh

- Prediktor: i, G, Y_L, E
- Respon: Y

2.2a Plot Y terhadap C dan I

Plot Y terhadap C

Dapat dilihat bahwa plot Y terhadap C terus naik secara signifikan. GDP negara Jepang terus bertambah seiring bertambahnya Konsumsi.

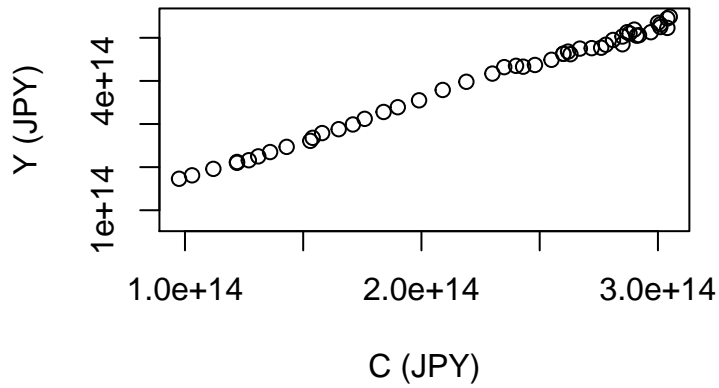


Figure 1: *Scatter plot* GDP terhadap belanja rumah tangga negara Jepang.

Plot Y terhadap I

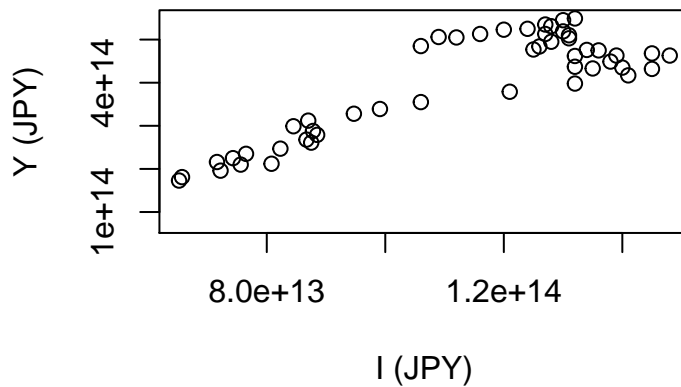


Figure 2: *Scatter plot* GDP terhadap investasi negara Jepang.

Meskipun sedikit sulit divisualisasikan, dapat dilihat bahwa plot Y terhadap C terus naik secara signifikan. GDP negara Jepang terus bertambah seiring bertambahnya Investasi.

2.2b Plot I terhadap i

Hasil plot Investasi (I) terhadap suku bunga (i) masih terlihat sulit untuk divisualisasikan, oleh karena itu harus digunakan estimasi parameter untuk melihat hubungan linier antara I dengan i .

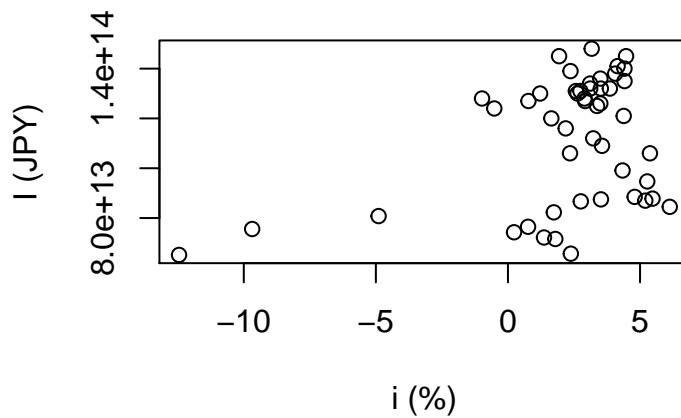


Figure 3: *Scatter plot* investasi terhadap suku bunga negara Jepang.

2.3a Model Linier C terhadap Y

```
##
## Call:
## lm(formula = C ~ Y, data = data)
##
## Coefficients:
## (Intercept)          Y
##  2.206e+12      5.614e-01
```

Dari hasil estimasi parameter di Rstudio, diperoleh model :

$$C(Y) = 2.206 * 10^{12} + (5.614 * 10^{-1})Y$$

Menurut model tersebut diperkirakan bahwa jika Y naik 1 JPY maka C akan naik 0.5613906 JPY.

2.3b Model Linier I terhadap Y dan i

```
##
## Call:
## lm(formula = I ~ Y + i, data = data)
##
## Coefficients:
## (Intercept)          Y          i
##  3.937e+13      1.794e-01      7.380e+11
```

Dari hasil estimasi parameter di Rstudio, diperoleh model :

$$I(Y, i) = 3.937 * 10^{13} + (1.794 * 10^{-1})Y + (7.38 * 10^{11})i$$

Menurut model tersebut diperkirakan bahwa jika i naik 1 % maka I akan naik 0.1793522 JPY, dan jika Y naik 1 JPY maka I akan naik 7.3795793×10^{11} JPY.

2.4a Pencocokan Model dengan Data C terhadap Y

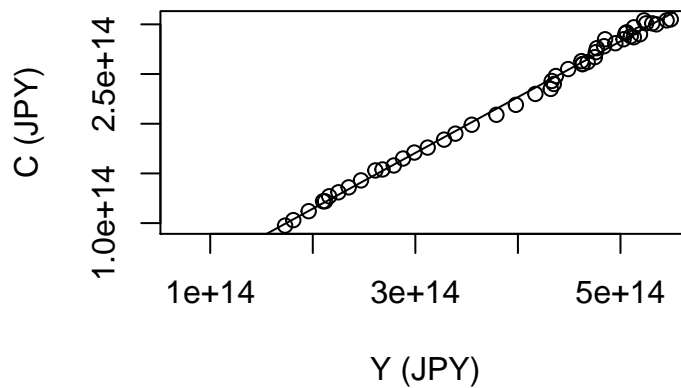


Figure 4: Grafik kecocokan model belanja rumah tangga terhadap GDP negara Jepang.

Secara visual, kecocokan model terlihat sangat baik dengan dekatnya nilai model dengan plot kasar $C - Y$. Tidak terlihat titik dengan nilai yang sangat jauh dari model. Secara garis besar model tersebut sudah dapat memperlihatkan pola pergerakan $C - Y$ dengan baik.

```
##
## Call:
## lm(formula = C ~ Y, data = data)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -9.727e+12 -2.500e+12  4.143e+11  2.130e+12  1.052e+13
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) 2.206e+12  2.081e+12    1.06   0.295
## Y           5.614e-01  5.008e-03  112.10 <2e-16 ***
```

```
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 4.127e+12 on 47 degrees of freedom
## (11 observations deleted due to missingness)
## Multiple R-squared:  0.9963, Adjusted R-squared:  0.9962
## F-statistic: 1.257e+04 on 1 and 47 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Walaupun hasil model dapat dikatakan cocok dengan data $Y - C$, akan tetapi perlu diingat bahwa ada kemungkinan terdapat koefisien yang tidak signifikan terhadap data $Y - C$ sehingga memungkinkan adanya hipotesis bahwa variabel yang bersangkutan tidak mempengaruhi nilai $Y - C$ secara signifikan. Dari nilai p -value tiap koefisien (asumsi $\alpha = 0,05$), terlihat bahwa nilai p -value untuk $Y < \alpha$ sehingga sudah dapat dikatakan signifikan. Berbeda dengan nilai p -value *intercept* yang bernilai $> \alpha$ sehingga dapat dikatakan *intercept* tidak signifikan dan bisa kita anggap 0.

2.4b Pencocokan Model dengan Data I terhadap Y dan i

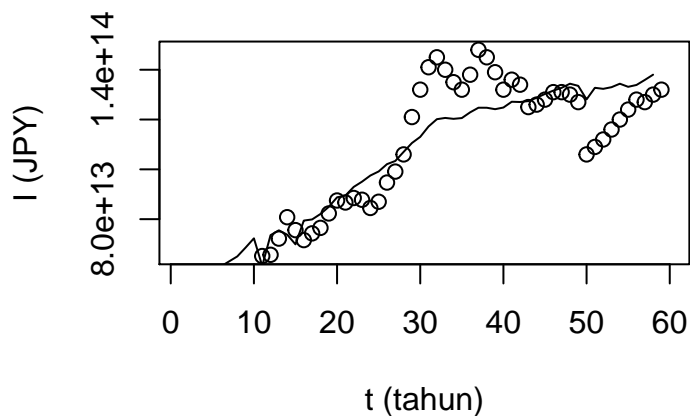


Figure 5: Grafik kecocokan model investasi negara Jepang.

Secara visual, kecocokan model terlihat kurang baik dengan jauhnya nilai I dan $I.hat$ pada tiap waktu. Walaupun perlu diperhatikan untuk beberapa titik terdapat nilai yang cukup dekat. Akan tetapi menurut kami secara garis besar model tersebut belum dapat memperlihatkan pola pergerakan I secara baik.

```
##
## Call:
## lm(formula = I ~ Y + i, data = data)
##
```

```
## Residuals:
##      Min      1Q    Median      3Q      Max
## -2.375e+13 -7.500e+12 -2.703e+12  7.595e+12  2.485e+13
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) 3.937e+13  6.407e+12   6.145  1.9e-07 ***
## Y           1.794e-01  1.626e-02  11.031  2.2e-14 ***
## i           7.380e+11  5.640e+11   1.308   0.197
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 1.25e+13 on 45 degrees of freedom
## (12 observations deleted due to missingness)
## Multiple R-squared:  0.7657, Adjusted R-squared:  0.7553
## F-statistic: 73.54 on 2 and 45 DF,  p-value: 6.592e-15
```

Walaupun hasil model belum terlihat cocok dengan data I , akan tetapi perlu diingat bahwa ada kemungkinan terdapat koefisien yang signifikan terhadap I sehingga memungkinkan adanya hipotesis bahwa variabel yang bersangkutan mempengaruhi nilai I secara signifikan. Dari nilai p -value tiap koefisien (asumsi $\alpha = 0,05$), terlihat bahwa nilai p -value untuk Y dan $intercept < \alpha$ sehingga sudah dapat dikatakan signifikan. Berbeda dengan nilai p -value i yang bernilai $> \alpha$ sehingga dapat dikatakan i tidak signifikan dan i tidak mempengaruhi I secara signifikan. Hal ini sudah terlihat dari awal *plotting* dimana *scatter plot* I terhadap i tidak menunjukkan pola berkorelasi. Sehingga menurut kami, Jepang memiliki kebijakan tersendiri untuk menentukan I tanpa melihat nilai i . Perlu ditekankan bahwa tidak setiap negara memiliki model yang sama untuk perekonomiannya, dan pada negara Jepang terlihat bahwa ternyata nilai i tidak mempengaruhi nilai I secara signifikan.

2.5a Plot IM terhadap Y

Dapat dilihat bahwa plot Y terhadap IM terus naik secara signifikan. GDP negara Jepang terus bertambah seiring bertambahnya impor.

Plot IM terhadap Y (Transformasi)

Pada plot transformasi, tren fungsi kuadratnya sudah tidak terlihat.

2.5b Plot X terhadap Y'_L

Dapat dilihat bahwa plot X terhadap Y'_L terus naik secara signifikan. GDP negara mitra dagang terus bertambah seiring bertambahnya ekspor.

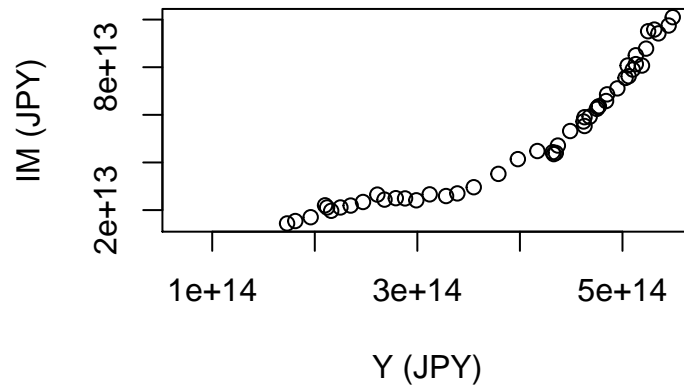


Figure 6: *Scatter plot* impor terhadap GDP negara Jepang.

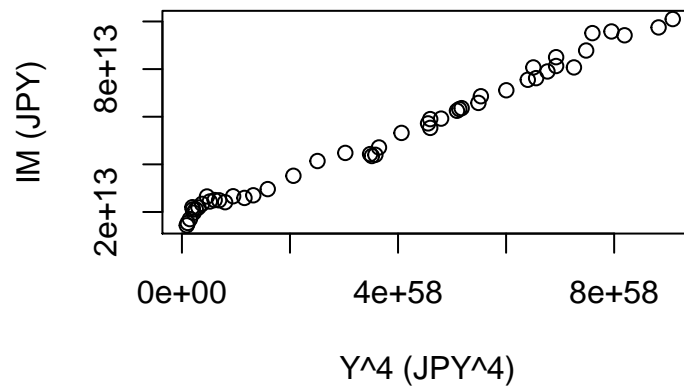


Figure 7: *Scatter plot* impor terhadap GDP negara Jepang (transformasi).

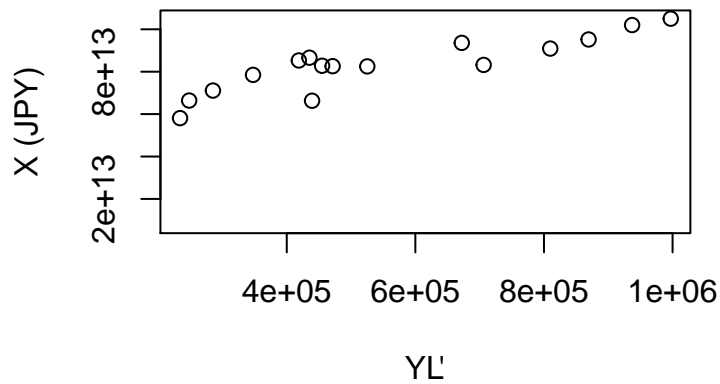


Figure 8: *Scatter plot* ekspor terhadap GDP negara mitra dagang.

2.6a Model Linier IM terhadap Y

```
##
## Call:
## lm(formula = IM ~ Y, data = data)
##
## Coefficients:
## (Intercept)          Y
## -3.253e+13    2.106e-01
```

Dari hasil estimasi parameter di Rstudio, diperoleh model :

$$IM(Y) = -3.253 * 10^{13} + (2.106 * 10^{-1})Y$$

Menurut model tersebut diperkirakan bahwa jika Y naik 1 JPY maka IM akan naik 0.2105946 JPY.

```
##
## Call:
## lm(formula = data$IM ~ yy)
##
## Coefficients:
## (Intercept)          yy
##  1.677e+13    9.259e-46
```

Dari hasil estimasi parameter di Rstudio, diperoleh model transformasi :

$$IM(Y) = 1.677 * 10^{13} + (9.259 * 10^{-46})Y^4$$

Menurut model tersebut diperkirakan bahwa jika Y naik 1 JPY maka IM akan naik $9.2590863 \times 10^{-46}$ JPY.

2.6b Model Linier X terhadap Y'_L

```
##
## Call:
## lm(formula = X ~ YLD, data = data)
##
## Coefficients:
## (Intercept)          YLD
##  5.749e+13    4.636e+07
```

Dari hasil estimasi parameter di Rstudio, diperoleh model :

$$X(Y'_L) = 5.749 * 10^{13} + (4.636 * 10^7)YLD$$

Menurut model tersebut diperkirakan bahwa jika Y'_L naik 1 JPY maka X akan naik 4.6355557×10^7 JPY.

2.7a Pencocokan Model dengan Data IM terhadap Y

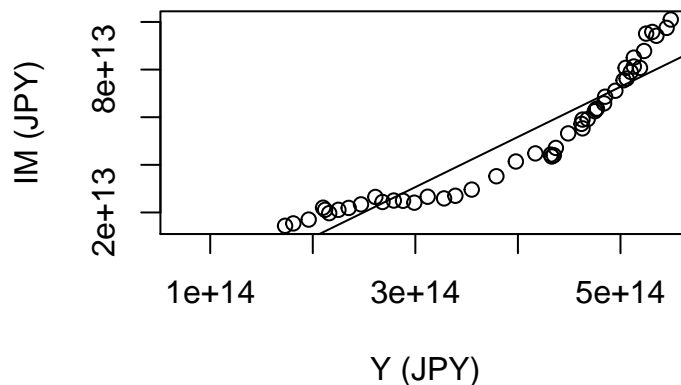


Figure 9: Grafik kecocokan model impor terhadap GDP negara Jepang.

Secara visual, kecocokan model terlihat cukup baik dengan dekatnya nilai model dengan plot kasar IM terhadap Y . Tidak terlihat titik dengan nilai yang sangat jauh dari model. Secara garis besar model tersebut sudah dapat memperlihatkan pola pergerakan IM terhadap Y dengan baik.

```
##
```

```
## Call:
## lm(formula = IM ~ Y, data = data)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -1.516e+13 -7.566e+12 -6.157e+11  6.878e+12  1.791e+13
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) -3.253e+13  4.821e+12  -6.747 1.98e-08 ***
## Y           2.106e-01  1.160e-02  18.152  < 2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 9.562e+12 on 47 degrees of freedom
## (11 observations deleted due to missingness)
## Multiple R-squared:  0.8752, Adjusted R-squared:  0.8725
## F-statistic: 329.5 on 1 and 47 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Walaupun hasil model dapat dikatakan cocok dengan data *IM* terhadap *Y*, akan tetapi perlu diingat bahwa ada kemungkinan terdapat koefisien yang tidak signifikan terhadap data *IM* terhadap *Y*, sehingga memungkinkan adanya hipotesis bahwa variabel yang bersangkutan tidak mempengaruhi nilai *IM* terhadap *Y* secara signifikan. Dari nilai *p-value* tiap koefisien (asumsi $\alpha = 0,05$), terlihat bahwa nilai *p-value* untuk *Y* dan *intercept* $< \alpha$ sehingga sudah dapat dikatakan signifikan. Dari nilai R^2 , terlihat bahwa nilai dari R^2 sebesar 0.8752. Dari nilai tersebut, dapat dikatakan bahwa model regresi tersebut cocok dengan data yang diperoleh.

Pencocokan Model dengan Data *IM* terhadap *Y* (Transformasi)

Plot transformasi sudah lebih linier dari plot sebelum transformasi, tren kelinieran sudah mulai terlihat. Sehingga dapat dikatakan model sudah cukup baik.

```
##
## Call:
## lm(formula = data$IM ~ yy)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -5.922e+12 -1.751e+12 -4.080e+11  1.762e+12  7.991e+12
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
```

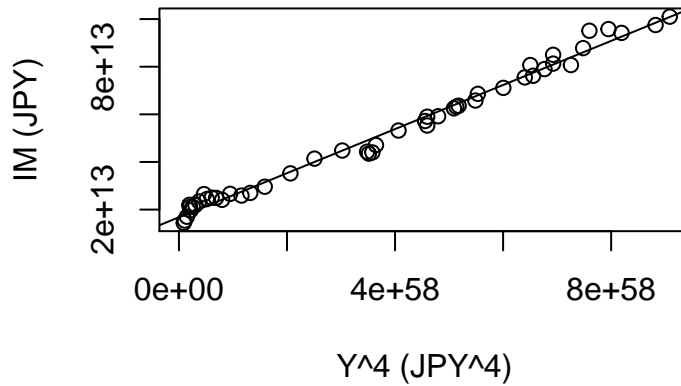



Figure 10: Grafik kecocokan model impor terhadap GDP negara Jepang (transformasi).

```
## (Intercept) 1.677e+13 6.853e+11 24.47 <2e-16 ***
## yy          9.259e-46 1.458e-47 63.51 <2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 2.905e+12 on 47 degrees of freedom
## (11 observations deleted due to missingness)
## Multiple R-squared:  0.9885, Adjusted R-squared:  0.9882
## F-statistic: 4033 on 1 and 47 DF, p-value: < 2.2e-16
```

Model transformasi sudah cukup menunjukkan tren linearnya. Garis model dengan plotnya pun tidak terlihat jarak yang cukup signifikan sehingga dapat dikatakan bahwa model transformasi sudah cukup baik. Dari nilai p -value tiap koefisien (asumsi $\alpha = 0,05$), terlihat bahwa nilai p -value untuk Y dan $intercept < \alpha$ sehingga sudah dapat dikatakan signifikan. Dari nilai R^2 , terlihat bahwa nilai dari R^2 sebesar 0.9885. Dari nilai tersebut, dapat dikatakan bahwa model regresi tersebut cocok dengan data yang diperoleh.

2.7b Pencocokan Model dengan Data X terhadap Y'_L

Plot bisa dibilang sudah cukup baik karena tidak terlihat perbedaan jarak yang cukup signifikan antara model dengan data sebenarnya.

```
##
## Call:
## lm(formula = X ~ YLD, data = data)
##
```

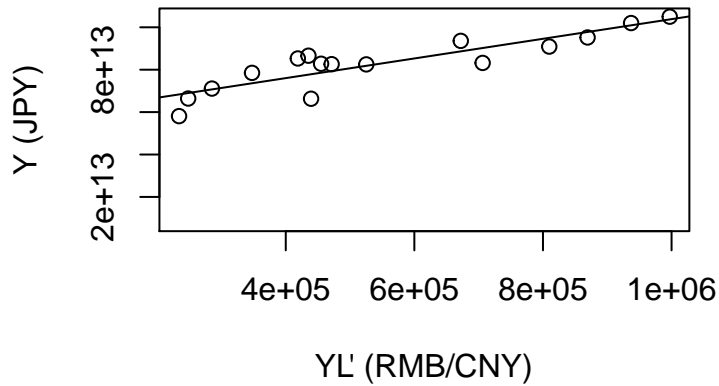


Figure 11: Grafik kecocokan model ekspor terhadap GDP negara mitra dagang.

```
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -1.155e+13 -2.976e+12  8.718e+11  4.395e+12  8.935e+12
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) 5.749e+13  3.938e+12  14.596 7.30e-10 ***
## YLD          4.636e+07  6.532e+06   7.096 5.37e-06 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 6.262e+12 on 14 degrees of freedom
## (44 observations deleted due to missingness)
## Multiple R-squared:  0.7825, Adjusted R-squared:  0.7669
## F-statistic: 50.36 on 1 and 14 DF,  p-value: 5.368e-06
```

Walaupun hasil model dapat dikatakan cocok dengan data Y_L' terhadap X , akan tetapi perlu diingat bahwa ada kemungkinan terdapat koefisien yang tidak signifikan terhadap data Y_L' terhadap X sehingga memungkinkan adanya hipotesis bahwa variabel yang bersangkutan tidak mempengaruhi nilai $Y - C$ secara signifikan. Dari nilai p -value tiap koefisien (asumsi $\alpha = 0.05$), terlihat bahwa nilai p -value untuk Y dan $intercept < \alpha$ sehingga sudah dapat dikatakan signifikan. Dari nilai R^2 , terlihat bahwa nilai dari R^2 sebesar 0.7825. Dari nilai tersebut, dapat dikatakan bahwa model regresi tersebut cocok dengan data yang diperoleh.

2.8

Melanjutkan penurunan pada no. 2.1 dengan anggapan bahwa $X(Y_L, E)$ dan $IM(Y)$ merupakan fungsi linier :

$$IM = m_0 + m_1 Y \dots (6)$$

$$X = x_0 + x_1 Y'_L \dots (7)$$

substitusi (6), (7) \rightarrow (*)

$$Y = c_0 + c_1 Y + a + bY - di + G + x_0 + x_1 Y'_L - m_0 - m_1 Y$$

$$Y = \frac{1}{1 - c_1 - b + m_1} (c_0 + a - di + G + x_0 + x_1 Y'_L - m_0) \dots (IS)$$

2.9 Plot Y terhadap Peubah-Peubah Prediktor

Plot Y terhadap i

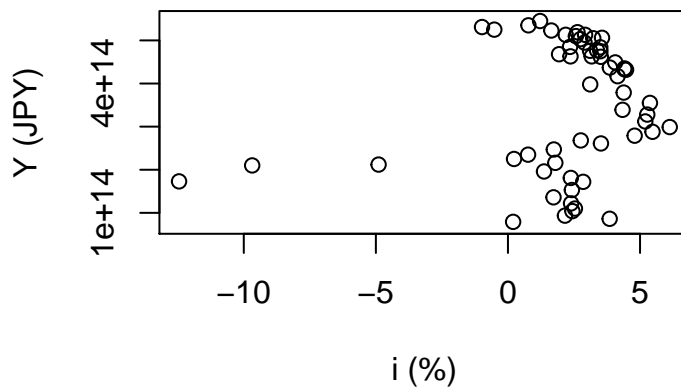


Figure 12: *Scatter plot* GDP terhadap suku bunga negara Jepang.

Dari hasil plot, dapat dilihat bahwa plot Y terhadap i terlihat sulit untuk divisualisasikan, sehingga perlu dilakukan estimasi parameter untuk melihat hubungan linier antara Y dan i .

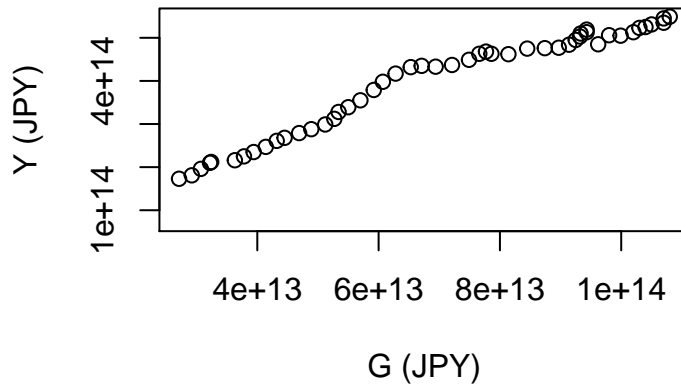


Figure 13: *Scatter plot* GDP terhadap belanja pemerintah negara Jepang.

Plot Y terhadap G

Terlihat bahwa plot Y terhadap G terus naik secara signifikan. Sehingga terlihat bahwa GDP negara Jepang terus bertambah seiring bertambahnya belanja pemerintah.

Plot Y terhadap Y'_L

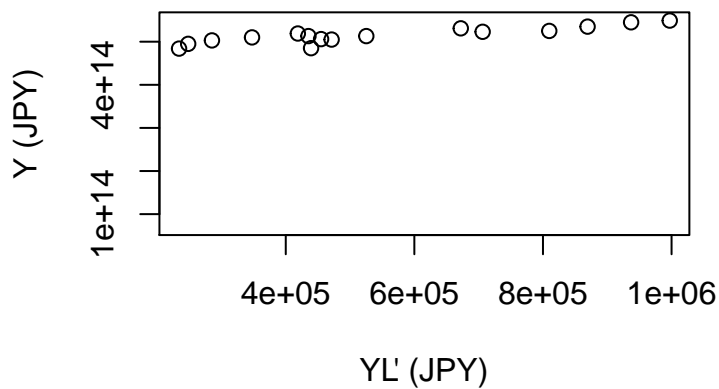


Figure 14: *Scatter plot* GDP negara Jepang terhadap GDP negara mitra dagang.

Dapat dilihat bahwa plot Y terhadap Y'_L terus naik secara signifikan. GDP Jepang terus bertambah seiring bertambahnya GDP dari mitra dagang Jepang, yaitu Cina.

2.10 Model Linier Y terhadap Peubah-Peubah Prediktor

```
##
## Call:
## lm(formula = Y ~ i + G + YLD, data = data)
##
## Coefficients:
## (Intercept)          i          G          YLD
##  5.363e+14  -1.400e+12  -6.074e-01   7.507e+07
```

Dari hasil estimasi parameter di RStudio, diperoleh model:

$$Y(i, G, YLD) = 5.363 \times 10^{14} - (1.400 \times 10^{12})i - (0.6074)G + (7.507 \times 10^7)Y'_L$$

Menurut model tersebut diperkirakan bahwa jika i naik 1% maka Y akan berkurang $-1.4000343 \times 10^{12}$ JPY, sedangkan jika G naik 1 JPY maka Y akan berkurang -0.607363 JPY, dan jika Y'_L naik 1 JPY, maka Y akan naik 7.5070069×10^7 JPY.

2.11 Pencocokan Model dengan Data Y terhadap Peubah-Peubah Prediktor

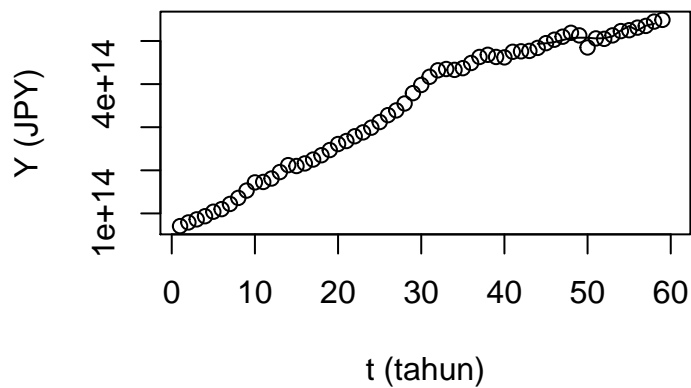


Figure 15: Grafik kecocokan model GDP negara Jepang.

Secara visual, kecocokan model terlihat cukup baik dengan nilai Y dan $Y.hat$ yang cukup dekat terhadap waktu. Walaupun pada beberapa titik terdapat nilai yang cukup jauh. Akan tetapi, secara garis besar model tersebut sudah dapat memperlihatkan pola pergerakan Y dengan baik.

```
##
## Call:
```

```
## lm(formula = Y ~ i + G + YLD, data = data)
##
## Residuals:
##      Min      1Q    Median      3Q     Max
## -2.259e+13 -1.499e+12  2.750e+11  5.531e+12  1.219e+13
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)  5.363e+14  1.367e+14   3.923  0.00238 **
## i           -1.400e+12  2.912e+12  -0.481  0.64006
## G            -6.074e-01  1.549e+00  -0.392  0.70241
## YLD          7.507e+07  3.853e+07   1.948  0.07735 .
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 9.745e+12 on 11 degrees of freedom
## (45 observations deleted due to missingness)
## Multiple R-squared:  0.7561, Adjusted R-squared:  0.6896
## F-statistic: 11.37 on 3 and 11 DF,  p-value: 0.001072
```

Walaupun hasil model dapat terlihat cocok dengan data Y , akan tetapi perlu diingat bahwa ada kemungkinan terdapat koefisien yang tidak signifikan terhadap Y sehingga memungkinkan adanya hipotesis bahwa variabel yang bersangkutan tidak mempengaruhi nilai Y secara signifikan. Dari nilai p -value tiap koefisien (asumsi $\alpha = 0,05$), terlihat bahwa nilai p -value untuk G , Y'_L dan $i > \alpha$. Berbeda dengan nilai p -value *intercept* yang bernilai $< \alpha$ sehingga dapat dikatakan bahwa Y dipengaruhi oleh *intercept*-nya. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa Y tidak dipengaruhi oleh G , i dan Y'_L secara signifikan. Dari nilai R^2 , terlihat bahwa nilai dari R^2 sebesar 0.7561. Dari nilai tersebut, dapat dikatakan bahwa model regresi tersebut cocok dengan data yang diperoleh. Sehingga menurut kami, Jepang memiliki kebijakan tersendiri untuk menentukan Y tanpa melihat nilai i , G dan Y'_L . Jadi, pada negara Jepang, nilai i tidak mempengaruhi nilai Y secara signifikan.

2.12

Dari persamaan (IS), maka multipliernya adalah $\frac{1}{1-c_1-b+m_1}$

```
##      Y
## 2.128331
```

Dari hasil perhitungan, diperoleh perkiraan nilai multiplier sebesar 2.1283308

2.13 Package `systemfit` untuk menghasilkan estimasi-estimasi C , I , X , dan IM

```
##
```

```

## systemfit results
## method: 2SLS
##
##          N DF          SSR          detRCov    OLS-R2 McElroy-R2
## system 60 51 2.03734e+27 5.54188e+100 0.625236    0.938415
##
##          N DF          SSR          MSE          RMSE          R2    Adj R2
## eq1 15 13 2.44955e+26 1.88427e+25 4.34081e+12 0.754784 0.735921
## eq2 15 12 1.12219e+27 9.35161e+25 9.67037e+12 -0.142763 -0.333223
## eq3 15 13 5.46619e+26 4.20476e+25 6.48441e+12 0.728492 0.707606
## eq4 15 13 1.23569e+26 9.50529e+24 3.08306e+12 0.914314 0.907723
##
## The covariance matrix of the residuals
##          eq1          eq2          eq3          eq4
## eq1 1.88427e+25 -3.67007e+25 -1.64336e+25 8.71256e+24
## eq2 -3.67007e+25 9.35161e+25 2.75323e+25 -1.98826e+25
## eq3 -1.64336e+25 2.75323e+25 4.20476e+25 -8.73724e+24
## eq4 8.71256e+24 -1.98826e+25 -8.73724e+24 9.50529e+24
##
## The correlations of the residuals
##          eq1          eq2          eq3          eq4
## eq1 1.000000 -0.874300 -0.583836 0.651016
## eq2 -0.874300 1.000000 0.439064 -0.666879
## eq3 -0.583836 0.439064 1.000000 -0.437040
## eq4 0.651016 -0.666879 -0.437040 1.000000
##
##
## 2SLS estimates for 'eq1' (equation 1)
## Model Formula: data$C ~ data$Y
## Instruments: ~data$G + data$i + data$YLD
##
##          Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) 3.25491e+13 3.91354e+13 0.8317 0.42059
## data$Y 5.06470e-01 7.62859e-02 6.6391 1.6149e-05 ***
## ---
## Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 4340814945078.06 on 13 degrees of freedom
## Number of observations: 15 Degrees of Freedom: 13
## SSR: 2.44954767036369e+26 MSE: 1.8842674387413e+25 Root MSE: 4340814945078.06
## Multiple R-Squared: 0.754784 Adjusted R-Squared: 0.735921
##

```

```

##
## 2SLS estimates for 'eq2' (equation 2)
## Model Formula: data$I ~ data$Y + data$i
## Instruments: ~data$G + data$i + data$YLD
##
##           Estimate   Std. Error   t value Pr(>|t|)
## (Intercept) 2.13744e+14 1.49877e+14 1.42613 0.17932
## data$Y      -1.64924e-01 2.82227e-01 -0.58437 0.56980
## data$i      -3.01334e+12 3.10771e+12 -0.96963 0.35137
##
## Residual standard error: 9670372301794.98 on 12 degrees of freedom
## Number of observations: 15 Degrees of Freedom: 12
## SSR: 1.12219320546388e+27 MSE: 9.35161004553236e+25 Root MSE: 9670372301794.98
## Multiple R-Squared: -0.142763 Adjusted R-Squared: -0.333223
##
##
## 2SLS estimates for 'eq3' (equation 3)
## Model Formula: data$X ~ data$YLD
## Instruments: ~data$G + data$i + data$YLD
##
##           Estimate   Std. Error   t value   Pr(>|t|)
## (Intercept) 5.78505e+13 4.36735e+12 13.24614 6.3347e-09 ***
## data$YLD    4.54935e+07 7.70295e+06 5.90599 5.1849e-05 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 6484414725648.58 on 13 degrees of freedom
## Number of observations: 15 Degrees of Freedom: 13
## SSR: 5.46619246344706e+26 MSE: 4.20476343342082e+25 Root MSE: 6484414725648.58
## Multiple R-Squared: 0.728492 Adjusted R-Squared: 0.707606
##
##
## 2SLS estimates for 'eq4' (equation 4)
## Model Formula: data$IM ~ data$Y
## Instruments: ~data$G + data$i + data$YLD
##
##           Estimate   Std. Error   t value   Pr(>|t|)
## (Intercept) -2.31004e+14 2.77960e+13 -8.31071 1.4698e-06 ***
## data$Y      6.10942e-01 5.41821e-02 11.27572 4.3933e-08 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##

```



```
## Residual standard error: 3083064297060.56 on 13 degrees of freedom
## Number of observations: 15 Degrees of Freedom: 13
## SSR: 1.23568710977524e+26 MSE: 9.50528545980953e+24 Root MSE: 3083064297060.56
## Multiple R-Squared: 0.914314 Adjusted R-Squared: 0.907723
```

2.14 Perbandingan hasil estimasi fungsi lm dan systemfit

```
##
## 2SLS estimates for 'eq1' (equation 1)
## Model Formula: data$C ~ data$Y
## Instruments: ~data$G + data$i + data$YLD
##
##              Estimate Std. Error t value   Pr(>|t|)
## (Intercept) 3.25491e+13 3.91354e+13  0.8317   0.42059
## data$Y       5.06470e-01 7.62859e-02  6.6391 1.6149e-05 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 4340814945078.06 on 13 degrees of freedom
## Number of observations: 15 Degrees of Freedom: 13
## SSR: 2.44954767036369e+26 MSE: 1.8842674387413e+25 Root MSE: 4340814945078.06
## Multiple R-Squared: 0.754784 Adjusted R-Squared: 0.735921

##
## Call:
## lm(formula = C ~ Y, data = data)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -9.727e+12 -2.500e+12  4.143e+11  2.130e+12  1.052e+13
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) 2.206e+12  2.081e+12   1.06   0.295
## Y           5.614e-01  5.008e-03 112.10 <2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 4.127e+12 on 47 degrees of freedom
## (11 observations deleted due to missingness)
## Multiple R-squared:  0.9963, Adjusted R-squared:  0.9962
## F-statistic: 1.257e+04 on 1 and 47 DF, p-value: < 2.2e-16
```

Pada hasil estimasi dari fungsi `systemfit` pada model $C(Y)$, terlihat bahwa terdapat perbedaan yang cukup besar terhadap nilai intercept pada model. Selain itu, terdapat perbedaan nilai p-value pada kedua parameter yang cukup besar. Hal tersebut justru menguatkan bukti bahwa nilai intercept tidak signifikan dan bisa kita anggap 0. Adapun nilai R^2 pada model `systemfit` lebih kecil dari model awal. Jadi, model yang lebih cocok adalah model awal karena nilai R^2 model tersebut lebih mendekati 1.

```
##
## 2SLS estimates for 'eq2' (equation 2)
## Model Formula: data$I ~ data$Y + data$i
## Instruments: ~data$G + data$i + data$YLD
##
##              Estimate   Std. Error   t value Pr(>|t|)
## (Intercept)  2.13744e+14  1.49877e+14  1.42613  0.17932
## data$Y       -1.64924e-01  2.82227e-01 -0.58437  0.56980
## data$i       -3.01334e+12  3.10771e+12 -0.96963  0.35137
##
## Residual standard error: 9670372301794.98 on 12 degrees of freedom
## Number of observations: 15 Degrees of Freedom: 12
## SSR: 1.12219320546388e+27 MSE: 9.35161004553236e+25 Root MSE: 9670372301794.98
## Multiple R-Squared: -0.142763 Adjusted R-Squared: -0.333223

##
## Call:
## lm(formula = I ~ Y + i, data = data)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -2.375e+13 -7.500e+12 -2.703e+12  7.595e+12  2.485e+13
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)  3.937e+13  6.407e+12   6.145  1.9e-07 ***
## Y            1.794e-01  1.626e-02  11.031  2.2e-14 ***
## i            7.380e+11  5.640e+11   1.308   0.197
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 1.25e+13 on 45 degrees of freedom
## (12 observations deleted due to missingness)
## Multiple R-squared:  0.7657, Adjusted R-squared:  0.7553
## F-statistic: 73.54 on 2 and 45 DF, p-value: 6.592e-15
```

Pada hasil estimasi dari fungsi `systemfit` pada model $I(Y, i)$, terlihat bahwa terdapat perbedaan yang

cukup besar terhadap nilai intercept pada model. Selain itu, pada model `systemfit`, parameter Y dan i berbanding terbalik terhadap nilai I . Selain itu, perhatikan bahwa nilai p-value untuk ketiga variabel pada `systemfit` jauh lebih besar dari pada model `lm`. Hal tersebut justru menyatakan bahwa nilai Y dan i tidak mempengaruhi nilai I secara signifikan. Adapun pada nilai R^2 terdapat perbedaan yang signifikan pada model `systemfit` yang menyatakan bahwa I berbanding terbalik terhadap i & Y , namun model tersebut kurang cocok dengan data sebenarnya jika dibandingkan dengan model awal. Jadi, model regresi yang lebih cocok untuk data adalah model awal karena nilai R^2 model tersebut lebih mendekati 1.

```
##
## 2SLS estimates for 'eq3' (equation 3)
## Model Formula: data$X ~ data$YLD
## Instruments: ~data$G + data$i + data$YLD
##
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) 5.78505e+13 4.36735e+12 13.24614 6.3347e-09 ***
## data$YLD    4.54935e+07 7.70295e+06  5.90599 5.1849e-05 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 6484414725648.58 on 13 degrees of freedom
## Number of observations: 15 Degrees of Freedom: 13
## SSR: 5.46619246344706e+26 MSE: 4.20476343342082e+25 Root MSE: 6484414725648.58
## Multiple R-Squared: 0.728492 Adjusted R-Squared: 0.707606

##
## Call:
## lm(formula = X ~ YLD, data = data)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -1.155e+13 -2.976e+12  8.718e+11  4.395e+12  8.935e+12
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) 5.749e+13  3.938e+12  14.596 7.30e-10 ***
## YLD         4.636e+07  6.532e+06   7.096 5.37e-06 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 6.262e+12 on 14 degrees of freedom
## (44 observations deleted due to missingness)
## Multiple R-squared:  0.7825, Adjusted R-squared:  0.7669
```

```
## F-statistic: 50.36 on 1 and 14 DF, p-value: 5.368e-06
```

Pada hasil estimasi dari fungsi `systemfit` pada model $X(Y_L')$, terlihat bahwa tidak terdapat perbedaan yang cukup besar terhadap nilai parameter pada kedua model. Namun, nilai p-value untuk kedua variabel pada `systemfit` lebih besar dari pada model `lm`. Walaupun demikian, nilai p-value kedua parameter pada model `systemfit` masih lebih kecil dari alpha sehingga tidak mengubah keputusan awal. Adapun nilai R^2 pada model `systemfit` lebih kecil dari model awal. Jadi, model yang lebih cocok adalah model awal karena nilai R^2 model tersebut lebih mendekati 1.

```
##
## 2SLS estimates for 'eq4' (equation 4)
## Model Formula: data$IM ~ data$Y
## Instruments: ~data$G + data$i + data$YLD
##
##              Estimate   Std. Error  t value   Pr(>|t|)
## (Intercept) -2.31004e+14  2.77960e+13 -8.31071  1.4698e-06 ***
## data$Y       6.10942e-01  5.41821e-02 11.27572  4.3933e-08 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 3083064297060.56 on 13 degrees of freedom
## Number of observations: 15 Degrees of Freedom: 13
## SSR: 1.23568710977524e+26 MSE: 9.50528545980953e+24 Root MSE: 3083064297060.56
## Multiple R-Squared: 0.914314 Adjusted R-Squared: 0.907723

##
## Call:
## lm(formula = IM ~ Y, data = data)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -1.516e+13 -7.566e+12 -6.157e+11  6.878e+12  1.791e+13
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) -3.253e+13  4.821e+12  -6.747  1.98e-08 ***
## Y           2.106e-01  1.160e-02  18.152  < 2e-16 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 9.562e+12 on 47 degrees of freedom
## (11 observations deleted due to missingness)
```

```
## Multiple R-squared:  0.8752, Adjusted R-squared:  0.8725
## F-statistic: 329.5 on 1 and 47 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Pada hasil estimasi dari fungsi `systemfit` pada model $IM(Y)$, terlihat bahwa terdapat perbedaan yang cukup signifikan terhadap nilai intercept pada kedua model. Selain itu, nilai p-value untuk kedua variabel pada `systemfit` lebih besar dari pada model `lm`. Walaupun demikian, nilai p-value kedua parameter pada model `systemfit` masih lebih kecil dari alpha sehingga tidak mengubah keputusan awal. Adapun nilai R^2 pada model `systemfit` lebih besar dari model awal. Jadi, model yang lebih cocok adalah model `systemfit` karena nilai R^2 model tersebut lebih mendekati 1.

3. Sektor Finansial

Diketahui bahwa Relasi LM memiliki bentuk sebagai berikut :

$$\frac{M}{P} = f(Y, i) \dots (8)$$

dengan fungsi $f(Y, i)$ yang masih belum diketahui. Dengan pertimbangan bahwa Relasi LM akan sama bentuknya pada setiap negara dan yang membedakan hanya fungsi $f(Y, i)$. Maka akan dicari fungsi $f(Y, i)$ yang sesuai untuk negara Jepang.

Dengan asumsi awal fungsi $f(Y, i)$ merupakan fungsi linier :

$$\frac{M}{P} = eY - fi \dots (LM)$$

akan dicari nilai dari e dan f

untuk melihat hubungan antara RM dengan Y dan i secara berturut-turut, maka akan dilakukan plot untuk melihat hubungan tersebut secara visual.

3.1a Plot RM terhadap Y

Dari plot RM terhadap Y , terlihat bahwa terdapat hubungan linear antara data RM dengan Y untuk negara Jepang dengan hubungan berbanding lurus. Sehingga dari grafik dapat disimpulkan bahwa saat nilai Y naik, maka nilai RM pun akan naik, dan sebaliknya.

3.1b Plot RM terhadap i

Secara visual, sulit untuk melihat hubungan antara RM dan i . Untuk itu, akan dilakukan estimasi parameter dengan menggunakan RStudio agar dapat ditentukan hubungan antara RM dengan Y dan i sebagai hubungan linear.

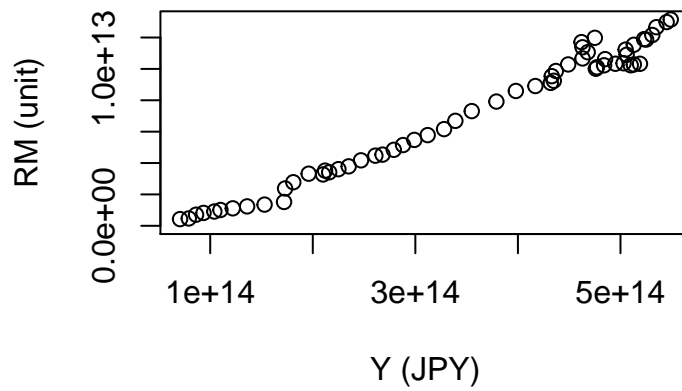


Figure 16: *Scatter plot* uang riil terhadap GDP negara Jepang.

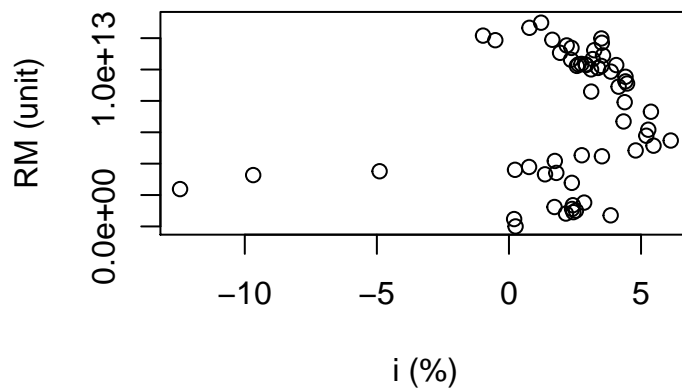


Figure 17: *Scatter plot* uang riil terhadap suku bunga negara Jepang.

3.2 Model linier RM terhadap Y dan i

```
##
## Call:
## lm(formula = RM ~ Y + i, data = data)
##
## Coefficients:
## (Intercept)          Y              i
## -2.171e+12    2.659e-02   -9.731e+09
```

Dari hasil estimasi parameter di Rstudio, diperoleh model :

$$\frac{M}{P} = -2.171 * 10^{12} + (2.659 * 10^{-2})Y - (9.731 * 10^9)i$$

Menurut model tersebut diperkirakan bahwa jika i naik 1 % maka RM akan turun -9.7305291×10^9 unit, dan jika Y naik 1 JPY maka RM akan naik 0.0265914 unit.

Selanjutnya akan dicek kecocokan model tersebut dengan data RM , dengan memasukkan tiap nilai Y dan i pada model tersebut dan memperoleh nilai $RM.hat$. Lalu nilai RM dan $RM.hat$ di plot bersamaan untuk melihat kecocokan model tersebut.

3.3 Pencocokan Model dengan Data RM terhadap Y dan i

```
##
## Call:
## lm(formula = RM ~ Y + I, data = data)
##
## Coefficients:
## (Intercept)          Y              I
## -2.975e+12    2.462e-02    1.395e-02
```

Secara visual, kecocokan model terlihat cukup baik dengan dekatnya nilai RM dan $RM.hat$ pada tiap waktu. Walaupun perlu diperhatikan untuk beberapa titik terdapat nilai yang cukup jauh. Akan tetapi menurut kami secara garis besar model tersebut sudah dapat memperlihatkan pola pergerakan RM secara baik.

```
##
## Call:
## lm(formula = RM ~ Y + i, data = data)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -1.278e+12 -2.938e+11 -8.003e+10  2.774e+11  1.627e+12
##
```

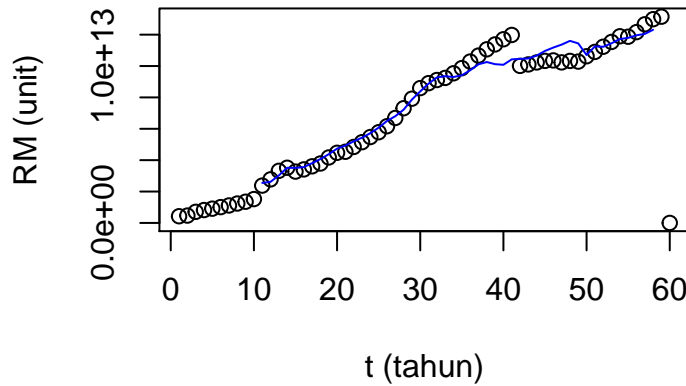


Figure 18: Grafik kecocokan model uang riil negara Jepang.

```
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) -2.171e+12  2.001e+11 -10.849 3.54e-15 ***
## Y           2.659e-02  5.372e-04  49.499  < 2e-16 ***
## i          -9.731e+09  2.555e+10  -0.381   0.705
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 5.85e+11 on 54 degrees of freedom
## (3 observations deleted due to missingness)
## Multiple R-squared:  0.9795, Adjusted R-squared:  0.9787
## F-statistic: 1287 on 2 and 54 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Walaupun hasil model dapat terlihat cocok dengan data RM , akan tetapi perlu diingat bahwa ada kemungkinan terdapat koefisien yang tidak signifikan terhadap RM sehingga memungkinkan adanya hipotesis bahwa variabel yang bersangkutan tidak mempengaruhi nilai RM secara signifikan. Dari nilai p -value tiap koefisien (asumsi $\alpha = 0,05$), terlihat bahwa nilai p -value untuk e dan $intercept < \alpha$ sehingga sudah dapat dikatakan signifikan. Berbeda dengan nilai p -value f yang bernilai $> \alpha$ sehingga dapat dikatakan f tidak signifikan dan i tidak mempengaruhi RM secara signifikan. Hal ini sudah terlihat dari awal *plotting* dimana *scatter plot* RM terhadap i tidak menunjukkan pola berkorelasi. Lalu dilihat dari nilai *Adjusted R-squared* = 0,9787, dimana artinya Y dan i secara simultan berpengaruh terhadap variabel RM sebesar 97,87%. Sedangkan sisanya ($100\% - 97,87\% = 2,13\%$) dipengaruhi oleh variabel lain di luar persamaan regresi linear yang kali ini kami teliti. Nilai 97,87% sangat besar untuk persentase pengaruh Y dan i terhadap RM . Dengan tidak signifikannya nilai i terhadap RM , maka kami berpendapat bahwa sebagian besar dari 97,87% merupakan pengaruh dari Y itu sendiri terhadap RM . Sehingga menurut kami, Jepang memiliki kebijakan tersendiri un-

tuk menentukan RM tanpa melihat nilai i . Perlu ditekankan bahwa tidak setiap negara memiliki model yang sama untuk perekonomiannya, dan pada negara Jepang terlihat bahwa ternyata nilai i tidak mempengaruhi nilai RM secara signifikan.

4. Model IS-LM

4.1

Dari bagian 2 dan 3, kita peroleh relasi IS-LM sebagai berikut :

$$Y = \frac{1}{1 - c_1 - b + m_1}(c_0 + a - di + G + x_0 + x_1 Y'_L - m_0) \dots (IS)$$

$$\frac{M}{P} = eY - fi$$

$$Y = \frac{1}{e}[\frac{M}{P} + fi] \dots (LM)$$

Dari hasil penurunan sistem persamaan tersebut, diperoleh

- Prediktor: G, Y_L, E, RM
- Respon: Y, i

4.2

Dengan menyelesaikan sistem persamaan (IS) dan (LM), maka akan diperoleh:

$$i^* = \frac{e(c_0 + a + G + x_0 + x_1 Y'_L - m_0) - \frac{M}{P}(1 - c_1 - b + m_1)}{de + f(1 - c_1 - b - m_1)}$$

$$Y^* = \frac{\frac{M}{P}d + f(c_0 + a + G + x_0 + x_1 Y'_L - m_0)}{de + f(1 - c_1 - b + m_1)}$$

4.3a Plot i terhadap G

Dari plot i terhadap G , terlihat bahwa i tidak berhubungan linier terhadap G . sehingga dapat disimpulkan bahwa i tidak berubah jika G naik atau turun. Namun masih terlihat pencilan pada plot tersebut.

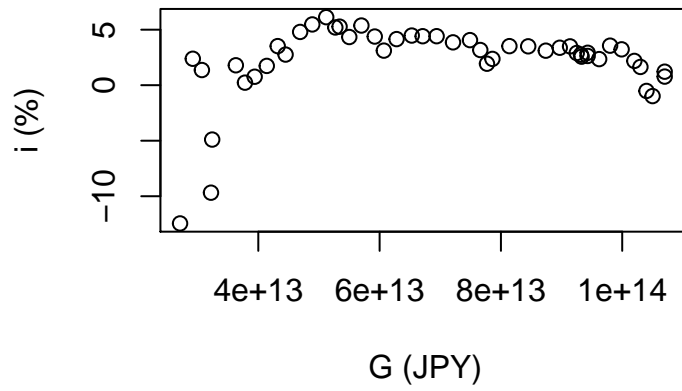


Figure 19: *Scatter plot* suku bunga terhadap belanja pemerintah negara Jepang.

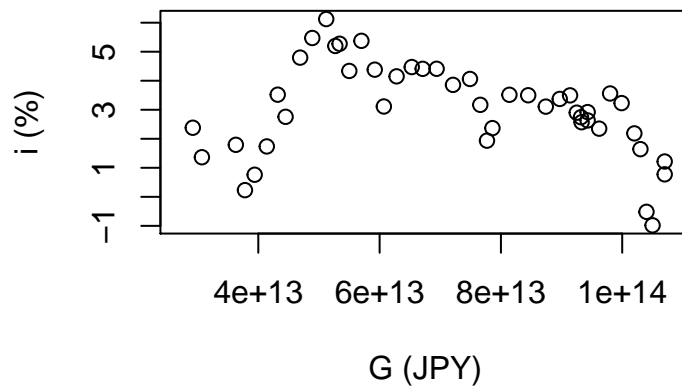


Figure 20: *Scatter plot* suku bunga terhadap belanja pemerintah negara Jepang (tanpa pencilan).

Plot i terhadap G (tanpa pencilan)

Setelah pencilan dihilangkan, lebih sulit untuk melihat hubungan linier antara i dan G karena terdapat pencilan. Namun masih terdapat kecenderungan linier antara i dan G . Untuk itu, akan digunakan fungsi `lm` untuk mengestimasi parameter persamaan linier antara i dan G .

4.3b Plot i terhadap Y'_L

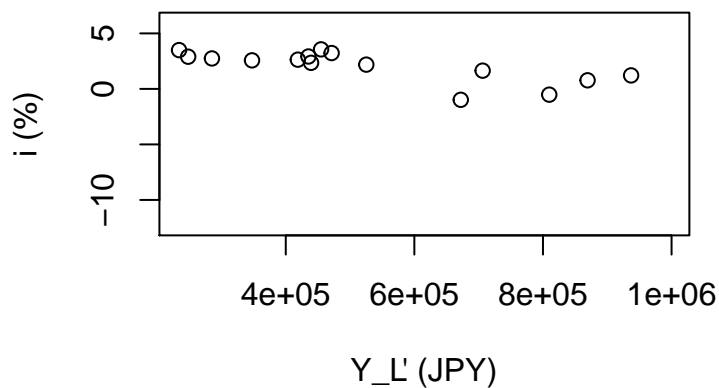


Figure 21: *Scatter plot* suku bunga negara Jepang terhadap GDP negara mitra dagang.

Walaupun data nampak sangat sedikit dari plot i terhadap Y'_L , masih terlihat bahwa i tidak berhubungan linier terhadap Y'_L . sehingga dapat disimpulkan bahwa i tidak berubah jika Y'_L naik atau turun.

4.3c Plot i terhadap RM

Dari plot i terhadap RM , terlihat bahwa i tidak berhubungan linier terhadap RM . sehingga dapat disimpulkan bahwa i tidak berubah jika RM naik atau turun. Namun masih terlihat pencilan pada plot tersebut.

Plot i terhadap RM (tanpa pencilan)

Setelah pencilan dihilangkan, lebih sulit untuk melihat hubungan linier antara i dan RM karena terdapat pencilan. Namun masih terdapat kecenderungan linier antara i dan RM . Untuk itu, akan digunakan fungsi `lm` untuk mengestimasi parameter persamaan linier antara i dan RM .

4.4a Model Linier Y terhadap Peubah-Peubah Prediktor

##

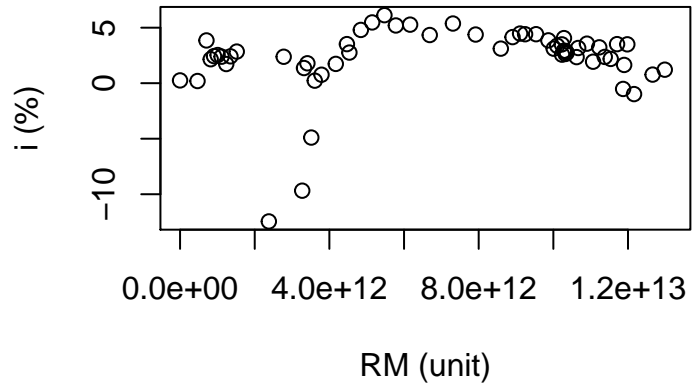


Figure 22: *Scatter plot* suku bunga terhadap uang riil negara Jepang.

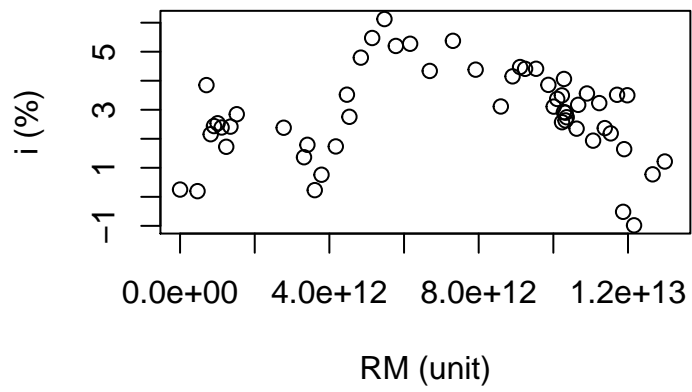


Figure 23: *Scatter plot* suku bunga terhadap uang riil negara Jepang (tanpa pencilan).

```
## Call:
## lm(formula = Y ~ G + YLD + RM, data = data)
##
## Coefficients:
## (Intercept)          G          YLD          RM
##  5.382e+14  -1.133e+00   7.856e+07   4.070e+00
```

Dari hasil estimasi parameter di RStudio, diperoleh model:

$$Y(G, Y'_L, RM) = 5.382 * 10^{14} - 1.133G + (7.856 * 10^7)Y'_L + 4.07RM$$

Menurut model tersebut diperkirakan bahwa jika G naik 1 JPY maka Y akan berkurang 1.1334033 JPY, sedangkan jika Y'_L naik 1 JPY maka Y akan bertambah 7.8557323×10^7 JPY, dan jika RM naik 1 unit, maka Y akan naik 4.0704138 JPY.

4.4b Model Linier i terhadap Peubah-Peubah Prediktor

```
##
## Call:
## lm(formula = i ~ G + YLD + RM, data = data)
##
## Coefficients:
## (Intercept)          G          YLD          RM
##  1.399e+01  -1.769e-13  -3.014e-06   6.355e-13
```

Dari hasil estimasi parameter di RStudio, diperoleh model:

$$i(G, Y'_L, RM) = 13.99 - (1.769 * 10^{-13})G - (3.014 * 10^{-6})Y'_L + (6.355 * 10^{-13})RM$$

Menurut model tersebut diperkirakan bahwa jika G naik 1 JPY maka i akan berkurang $1.7689616 \times 10^{-13}$ %, sedangkan jika Y'_L naik 1 JPY maka i akan berkurang 3.0144395×10^{-6} %, dan jika RM naik 1 unit, maka i akan naik $6.3554917 \times 10^{-13}$ %.

4.5a Pencocokan Model dengan Data Y terhadap Peubah-Peubah Prediktor

Secara visual, kecocokan model terlihat sangat baik dengan dekatnya nilai model dengan plot Y . Tidak terlihat titik dengan nilai yang sangat jauh dari model. Walaupun plot garis model yang nampak sangat pendek. Secara garis besar model tersebut sudah dapat memperlihatkan pola pergerakan Y dengan baik.

```
##
## Call:
## lm(formula = Y ~ G + YLD + RM, data = data)
```

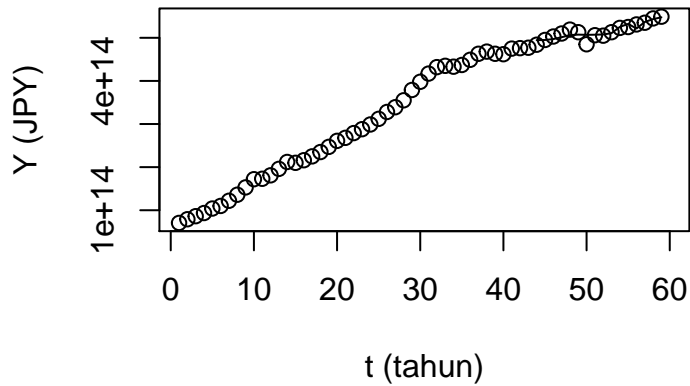


Figure 24: Grafik kecocokan model GDP negara Jepang.

```
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -2.190e+13 -2.432e+12  7.479e+11  5.703e+12  1.277e+13
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)  5.382e+14  1.284e+14   4.193  0.00125 **
## G            -1.133e+00  2.218e+00  -0.511  0.61857
## YLD           7.856e+07  3.644e+07   2.156  0.05210 .
## RM            4.070e+00  1.279e+01   0.318  0.75585
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 9.423e+12 on 12 degrees of freedom
## (44 observations deleted due to missingness)
## Multiple R-squared:  0.8066, Adjusted R-squared:  0.7583
## F-statistic: 16.69 on 3 and 12 DF, p-value: 0.0001399
```

Walaupun hasil model dapat terlihat cocok dengan data Y , akan tetapi perlu diingat bahwa ada kemungkinan terdapat koefisien yang tidak signifikan terhadap Y sehingga memungkinkan adanya hipotesis bahwa variabel yang bersangkutan tidak mempengaruhi nilai Y secara signifikan. Dari nilai p -value tiap koefisien (asumsi $\alpha = 0.05$), terlihat bahwa nilai p -value untuk koefisien G , Y'_L , RM , yang bernilai $> \alpha$ sehingga dapat dikatakan koefisien-koefisien tersebut tidak signifikan. Berbeda dengan nilai p -value untuk *intercept* yang bernilai $< \alpha$ sehingga sudah dapat dikatakan signifikan. Lalu dilihat dari nilai *Adjusted R-squared* =

0.7583, dimana artinya G , Y'_L , dan RM secara simultan berpengaruh terhadap variabel Y sebesar 75.83%. Sedangkan sisanya ($100\% - 75.83\% = 24.17\%$) dipengaruhi oleh variabel lain di luar persamaan regresi linear yang kali ini kami teliti. Nilai 75.83% cukup besar untuk persentase pengaruh G , Y'_L , dan RM terhadap Y . Dengan tidak signifikannya pengaruh G , Y'_L , dan RM terhadap Y , maka kami berpendapat bahwa model yang didapat belum cocok karena model tersebut terbatas dalam waktu yang pendek. Sehingga menurut kami, Jepang memiliki kebijakan tersendiri untuk menentukan tanpa melihat nilai G , Y'_L , dan RM . Perlu ditekankan bahwa tidak setiap negara memiliki model yang sama untuk perekonomiannya, dan pada negara Jepang terlihat bahwa ternyata nilai G , Y'_L , dan RM tidak mempengaruhi nilai Y secara signifikan.

4.5b Pencocokan Model dengan Data i terhadap Peubah-Peubah Prediktor

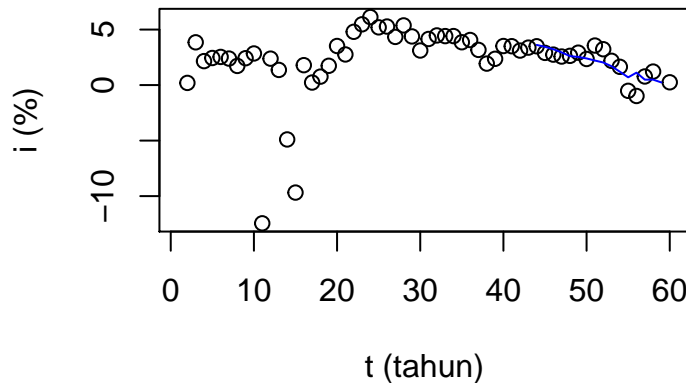


Figure 25: Grafik kecocokan model suku bunga negara Jepang.

Secara visual, kecocokan model terlihat cukup baik dengan dekatnya nilai model dengan plot i . Tidak terlihat titik dengan nilai yang sangat jauh dari model. Walaupun plot garis model yang nampak sangat pendek. Secara garis besar model tersebut sudah dapat memperlihatkan pola pergerakan i dengan baik.

```
##
## Call:
## lm(formula = i ~ G + YLD + RM, data = data)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -2.10198 -0.42827  0.02178  0.46412  1.34957
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
```

```
## (Intercept)  1.399e+01  1.441e+01   0.971   0.353
## G           -1.769e-13  2.626e-13  -0.674   0.515
## YLD         -3.014e-06  3.991e-06  -0.755   0.466
## RM          6.355e-13  1.472e-12   0.432   0.674
##
## Residual standard error: 1.001 on 11 degrees of freedom
## (45 observations deleted due to missingness)
## Multiple R-squared:  0.5875, Adjusted R-squared:  0.475
## F-statistic: 5.223 on 3 and 11 DF,  p-value: 0.01744
```

Walaupun hasil model dapat terlihat cocok dengan data i , akan tetapi perlu diingat bahwa ada kemungkinan terdapat koefisien yang tidak signifikan terhadap i sehingga memungkinkan adanya hipotesis bahwa variabel yang bersangkutan tidak mempengaruhi nilai i secara signifikan. Dari nilai p -value tiap koefisien (asumsi $\alpha = 0.05$), terlihat bahwa nilai p -value untuk koefisien G , Y'_L , RM , dan *intercept* yang bernilai $> \alpha$ sehingga dapat dikatakan koefisien-koefisien tersebut tidak signifikan. Hal ini sudah terlihat dari awal plotting dimana scatter plot i terhadap G , Y'_L , RM tidak menunjukkan pola berkorelasi. Lalu dilihat dari nilai *Adjusted R-squared* = 0.475, dimana artinya G , Y'_L , dan RM secara simultan berpengaruh terhadap variabel i sebesar 47.5%. Sedangkan sisanya ($100\% - 47.5\% = 52.5\%$) dipengaruhi oleh variabel lain di luar persamaan regresi linier yang kali ini kami teliti. Nilai 47.5% kurang cukup besar untuk persentase pengaruh G , Y'_L , dan RM terhadap i . Dengan tidak signifikannya pengaruh G , Y'_L , dan RM terhadap i , maka kami berpendapat bahwa model yang didapat belum cocok karena model tersebut terbatas dalam waktu yang pendek. Sehingga menurut kami, Jepang memiliki kebijakan tersendiri untuk menentukan Y tanpa melihat nilai G , Y'_L , dan RM . Perlu ditekankan bahwa tidak setiap negara memiliki model yang sama untuk perekonomiannya, dan pada negara Jepang terlihat bahwa ternyata nilai G , Y'_L , dan RM tidak mempengaruhi nilai i secara signifikan.

Kesimpulan

Setelah beberapa analisis yang kami lakukan terhadap sektor riil dan finansial di negara Jepang. Diperoleh bahwa tingkat suku bunga hampir tidak signifikan mempengaruhi perekonomian Jepang secara umum (GDP). Hal ini terlihat dari uji signifikansi parameter bagi i dan plot i terhadap variabel lain yang sulit dilihat hubungan kelinearannya.

Hal ini cocok dengan keadaan lapangan dimana Kebijakan Jepang untuk menurunkan tingkat suku bunga tidak mampu menyelesaikan permasalahan Jepang yang terjebak pada kondisi The Great Stagnation. Rendahnya tingkat suku bunga gagal untuk mendorong pengeluaran masyarakat Jepang sehingga kebijakan moneter menjadi tidak efektif pada negara tersebut, kondisi ini sering disebut sebagai Liquidity Trap.

Ketidakefektifan kebijakan ini kami kira berasal dari rendahnya kesadaran konsumsi masyarakat Jepang sehingga berapa banyak pun uang yang beredar dan rendahnya tingkat suku bunga, masyarakat Jepang akan tetap pada tingkat konsumsi yang relatif sama dan menyisakan uang lainnya untuk investasi atau tabungan.

Maka dari itu, kami merekomendasikan untuk melakukan kebijakan moneter kualitatif dimana dilakukan himbauan kepada masyarakat mengenai konsumsi. Sehingga kesadaran akan konsumsi menjadi tinggi dan kebijakan moneter kuantitatif pun dapat menghasilkan hasil yang efektif.