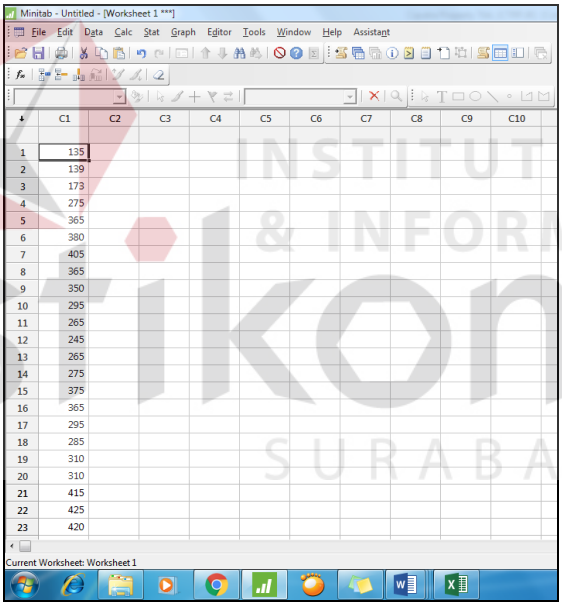
BAB IV

HASIL PEMBAHASAN DAN EVALUASI

Pada bab ini, akan dilakukan analisis dan pembahasan terhadap data runtut waktu. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder, yaitu data harga saham perusahaan property dari tahun 2009 hingga tahun 2014. Adapun langkah-langkah pada analisis runtun waktu dengan model ARIMA atau lebih dikenal dengan metode Box-Jenkins adalah sebagai berikut :

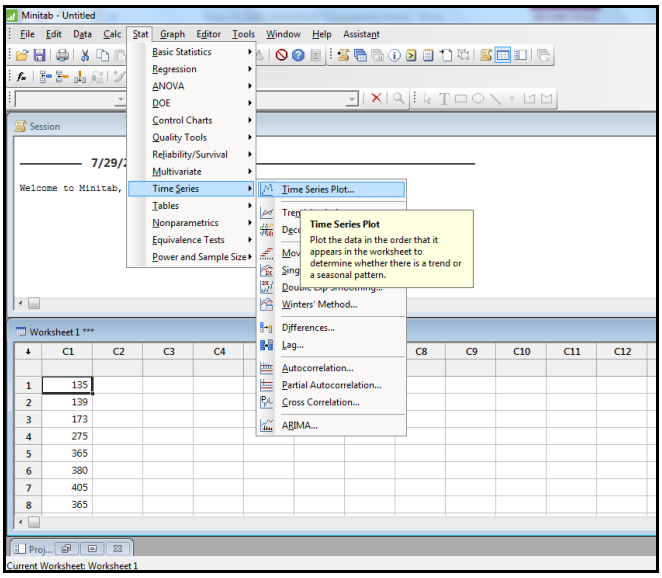
4.1 Identifikasi Model



Gambar 4.1 Memasukan Data Asli Kedalam Minitab

Untuk memulai analisis peramalan yang harus dilakukan pertama kali adalah dengan memasukan data asli kedalam aplikasi Minitab, seperti pada gambar 4.1. Data tersebut adalah data asli dari harga saham perusahaan properti CIPUTRA periode Januari 2009 hingga Desember 2014.

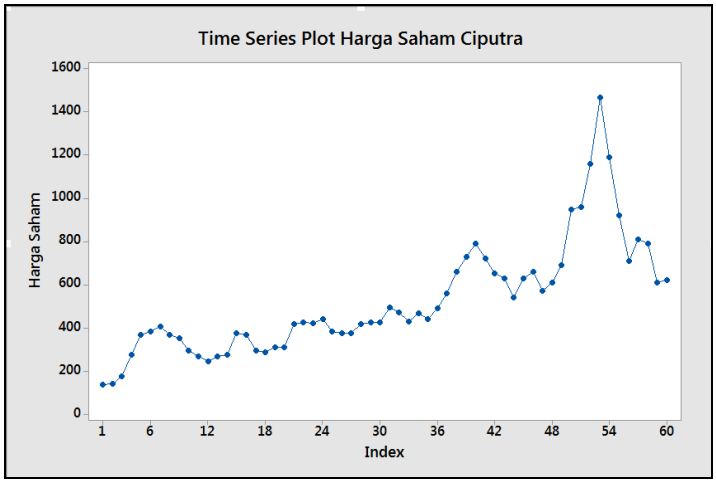
INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA



Gambar 4.2 Proses *Time Series Plot*

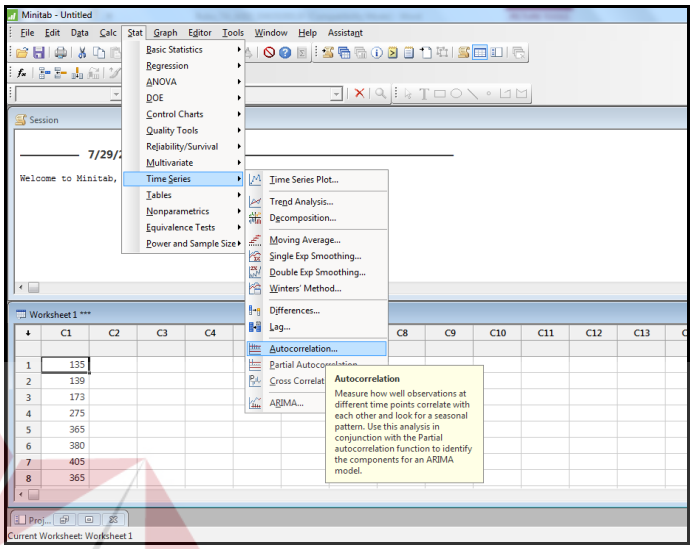
Setelah data telah dimasukan ke dalam aplikasi Minitab maka selanjutnya adalah *time series* plot dengan cara pilih *Stat – Time Series – Time Series Plot* seperti pada gambar 4.2.

Time series plot merupakan langkah awal yang harus dilakukan karena dapat melihat pola dari data yang akan dianalisis. Untuk mendapatkan *Time Series* Plot dapat melihat gambar 4.3.



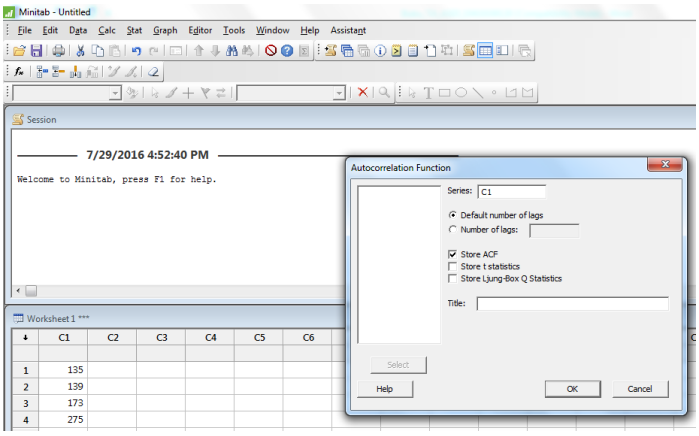
Gambar 4.3 *Time Series plot*

Pada gambar 4.3 menunjukan bahwa pola data mengarah pada trend. Langkah selanjutnya adalah melihat otokorelasi (*ACF*) apakah sudah stasioner atau belum.



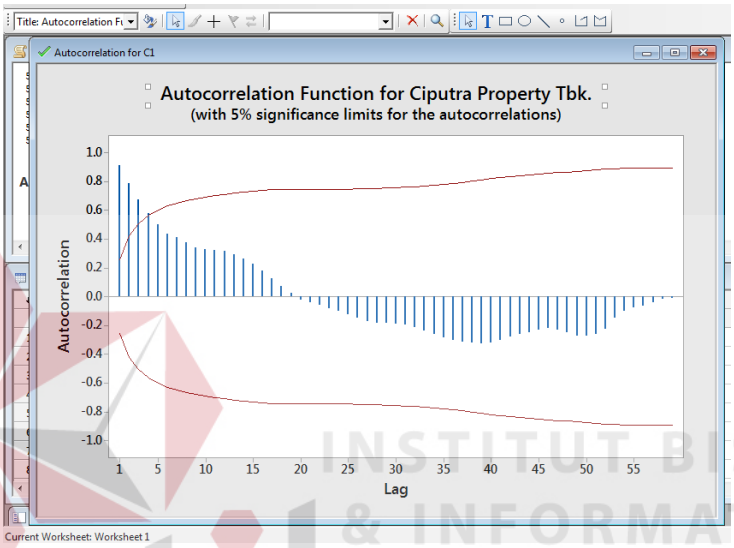
Gambar 4.4 Langkah Proses *Autocorrelation*

Pada gambar 4.4 menunjukan proses otokorelasi (*ACF*). Langkah yang harus dipilih adalah : *Stat – Time Series – Autocorrelation*. Setelah melakukan langkah pada gambar 4.4 langkah selanjutnya adalah mengatur *Autocorrelation Function* (*ACF*) seperti pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Pengaturan *Autocorrelation Function* Harga Saham Ciputra

Pada gambar 4.5 tampil sebuah dialog pengaturan *Autocorrelation Function*. Kolom series diisi (C1) karena data yang ada bertempat pada kolom C1. Pilih Number of Lag kemudian mengisi jumlah lag yang akan diuji (60). Pilih Store *ACF* karena ingin menguji *ACF*. Kemudian pilih OK untuk melihat hasil uji *Autocorrelation Function*.



Gambar 4.6 Hasil *Autocorrelation Function* Harga Saham Ciputra.

Pada gambar 4.6 terlihat bahwa *Autocorrelation Function* yang telah diuji menunjukan data yang masi belum stasioner karena ada beberapa lag yang nilainya melebihi 0,5.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

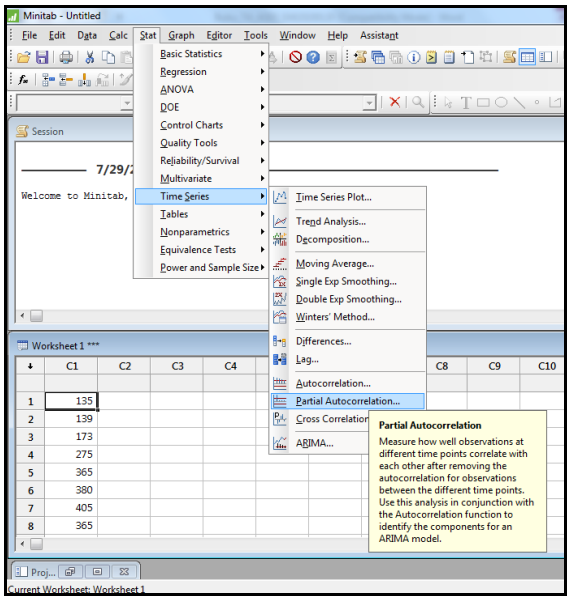
Tabel 4.1 Hasil *Autocorrelation Function* Harga Saham Ciputra.

Autocorrelation Function

Lag	ACF	T	LBQ				
1	0.909218	7.04	52.12	30	-0.190453	-0.50	270.10
2	0.783963	3.73	91.54	31	-0.195883	-0.51	275.02
3	0.671625	2.64	120.98	32	-0.213550	-0.56	281.08
4	0.575386	2.04	142.97	33	-0.240918	-0.63	289.08
5	0.500031	1.66	159.88	34	-0.261253	-0.68	298.84
6	0.432941	1.38	172.80	35	-0.286771	-0.74	311.08
7	0.409575	1.26	184.57	36	-0.305139	-0.78	325.51
8	0.374401	1.12	194.60	37	-0.316429	-0.80	341.71
9	0.341525	1.00	203.11	38	-0.322562	-0.80	359.30
10	0.329061	0.95	211.16	39	-0.327270	-0.81	378.27
11	0.319352	0.91	218.91	40	-0.320128	-0.78	397.34
12	0.315245	0.89	226.61	41	-0.302918	-0.73	415.30
13	0.294841	0.82	233.49	42	-0.282975	-0.68	431.85
14	0.263187	0.72	239.09	43	-0.261940	-0.62	446.86
15	0.225586	0.61	243.30	44	-0.247934	-0.58	461.16
16	0.176419	0.48	245.93	45	-0.229779	-0.54	474.25
17	0.123257	0.33	247.24	46	-0.220648	-0.52	487.19
18	0.069871	0.19	247.67	47	-0.232856	-0.54	502.70
19	0.025495	0.07	247.73	48	-0.250506	-0.58	522.16
20	-0.021435	-0.06	247.78	49	-0.272803	-0.63	547.32
21	-0.044170	-0.12	247.96	50	-0.273241	-0.62	575.10
22	-0.061985	-0.17	248.34	51	-0.263819	-0.60	603.87
23	-0.085445	-0.23	249.07	52	-0.225215	-0.51	627.45
24	-0.101844	-0.27	250.14	53	-0.150605	-0.34	639.50
25	-0.127857	-0.34	251.88	54	-0.103047	-0.23	646.09
26	-0.150522	-0.40	254.36	55	-0.076790	-0.17	650.48
27	-0.172088	-0.46	257.70	56	-0.065818	-0.15	654.50
28	-0.183422	-0.49	261.61	57	-0.041916	-0.09	656.68
29	-0.182424	-0.48	265.60	58	-0.017400	-0.04	657.25
				59	-0.009224	-0.02	657.56

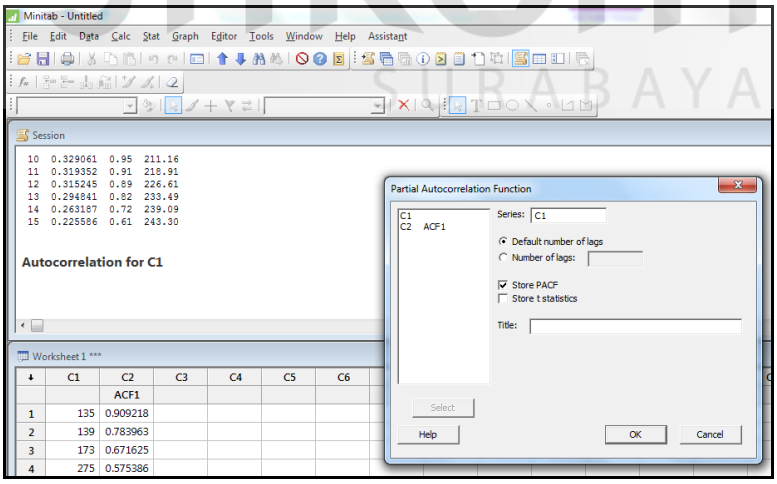
Pada tabel 4.1 merupakan hasil *Autocorrelation Function* Harga Saham Ciputra, terlihat lag 1 hingga lag 5 melebihi 0,5 sehingga mungkin terjadi sebuah proses *differencing* agar data menjadi stasioner.

Setelah proses *Autocorrelation Function* langkah selanjutnya adalah *Partial Autocorrelation*. Langkah untuk menghasilkan *Partial Autocorrelation* dapat dilihat pada gambar 4.7.



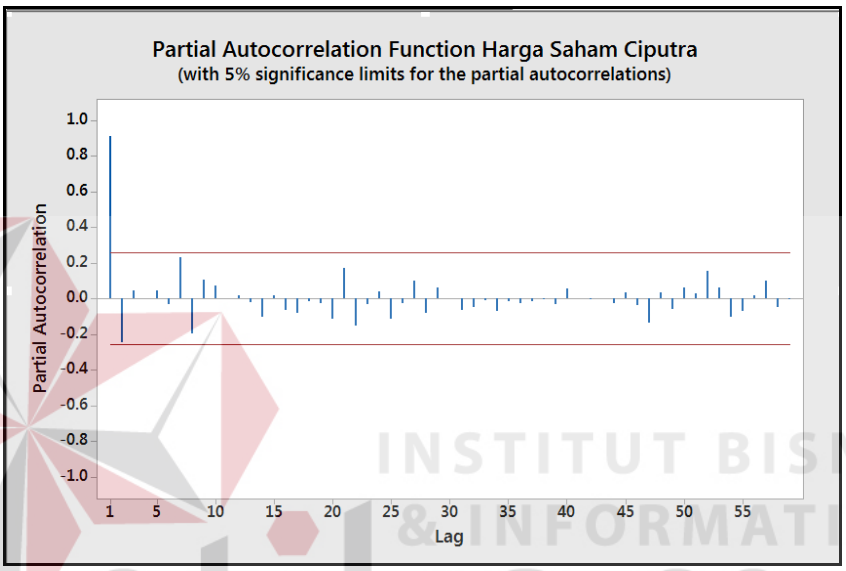
Gambar 4.7 Langkah proses *Partial Autocorrelation*

Pada gambar 4.7 adalah Proses otokorelasi (*PACF*) yaitu dengan memilih *Stat – Time Series – Partial Autocorrelation.* Setelah mengikuti langkah tersebut maka akan muncul sebuah dialog pengaturan *Partial Autocorrelation Function* seperti pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 *Partial Autocorrelation Function* Data Asli

Pada gambar 4.8 tampil sebuah dialog pengaturan *Partial Autocorrelation Function*. Kolom series diisi (C1) karena data yang ada bertempat pada kolom C1. Pilih Number of *Lag* kemudian mengisi jumlah lag yang akan diuji (60). Pilih Store *PACF* karena ingin menguji *PACF*. Kemudian pilih OK untuk melihat hasil uji *Autocorrelation Function.*



Gambar 4.9 Hasil *Partial Autocorrelation Function*

Pada gambar 4.9 terlihat bahwa grafik *Partial Autocorrelation Function* ada beberapa *lag* yang menjulang tinggi melebihi batas normal 0,5. Jika ada beberapa *lag* yang melebihi 0,5 maka diperlukan sebuah proses diferensiasi yang berguna untuk data menjadi stasioner.

Tabel 4.2 *Partial Autocorrelation Function* Harga Saham Ciputra

Partial Autocorrelation Function					
Lag	PACF	T			
1	0.909218	7.04			
2	-0.246448	-1.91	31	-0.067689	-0.52
3	0.044470	0.34	32	-0.049762	-0.39
4	-0.005172	-0.04	33	-0.012294	-0.10
5	0.043776	0.34	34	-0.070318	-0.54
6	-0.034416	-0.27	35	-0.016162	-0.13
7	0.228312	1.77	36	-0.026002	-0.20
8	-0.200100	-1.55	37	-0.016118	-0.12
9	0.106263	0.82	38	-0.005846	-0.05
10	0.073833	0.57	39	-0.035096	-0.27
11	0.001419	0.01	40	0.055451	0.43
12	0.014313	0.11	41	-0.002591	-0.02
13	-0.024681	-0.19	42	-0.006780	-0.05
14	-0.103089	-0.80	43	-0.000525	-0.00
15	0.014960	0.12	44	-0.029279	-0.23
16	-0.064226	-0.50	45	0.034488	0.27
17	-0.081664	-0.63	46	-0.036606	-0.28
18	-0.014168	-0.11	47	-0.138403	-1.07
19	-0.024784	-0.19	48	0.030946	0.24
20	-0.113087	-0.88	49	-0.058914	-0.46
21	0.172199	1.33	50	0.060849	0.47
22	-0.153575	-1.19	51	0.029423	0.23
23	-0.034110	-0.26	52	0.151161	1.17
24	0.039468	0.31	53	0.060654	0.47
25	-0.116614	-0.90	54	-0.106818	-0.83
26	-0.030184	-0.23	55	-0.070753	-0.55
27	0.096670	0.75	56	0.019083	0.15
28	-0.084155	-0.65	57	0.096853	0.75
29	0.058759	0.46	58	-0.048000	-0.37
30	-0.001773	-0.01	59	-0.007972	-0.06

Pada tabel 4.2 merupakan hasil *Partial Autocorrelation Function* Harga Saham Ciputra, terlihat lag 1 hingga lag 5 melebihi 0,5 sehingga mungkin terjadi sebuah proses diferensiasi agar data menjadi stasioner.

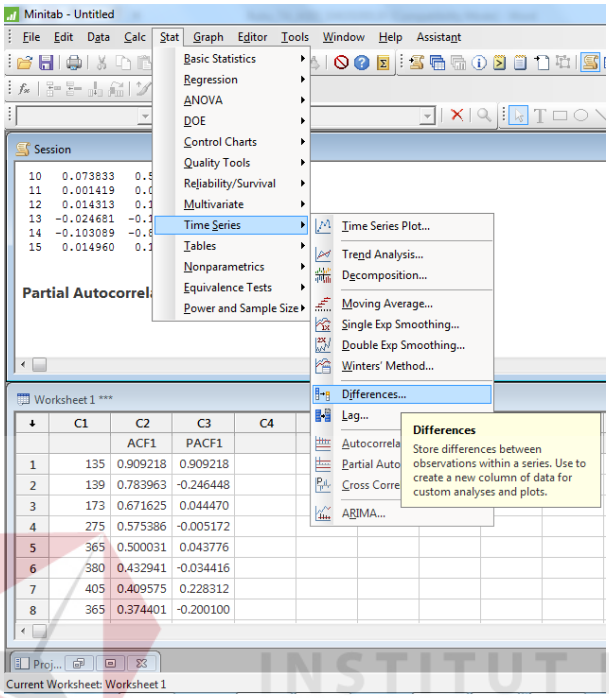
Setelah melakukan beberapa proses autokorelasi ternyata data belum stasioner, sehingga perlu dilakukan sebuah diferensiasi. Tujuan dari diferensiasi adalah untuk menjadikan data yang dianalisis menjadi stasioner agar siap dilakukan proses selanjutnya.

Proses diferensiasi yaitu data yang asli (Yt) diganti dengan perbedaan pertama data asli tersebut dirumuskan :

$$d(1) = Y_t - Y_{t-1} \quad \text{.....(4.1)}$$

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

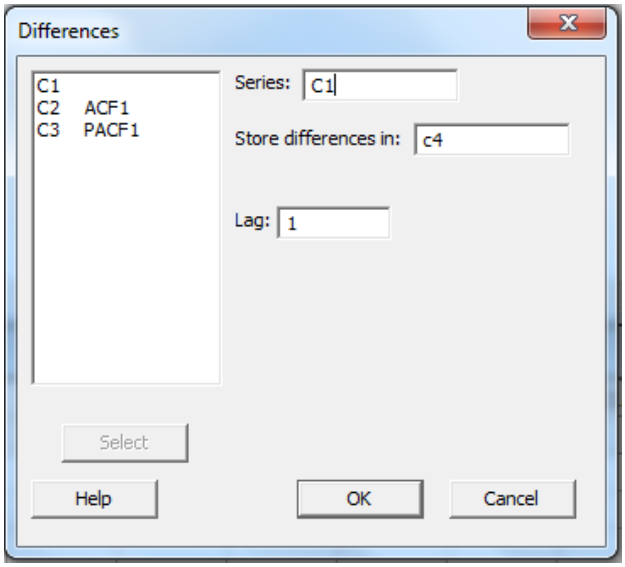
Langkah proses diferensiasi dalam aplikasi Minitab dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Proses Diferensiasi 1

Pada gambar 4.10 adalah proses diferensiasi ke-1 dari aplikasi Minitab dengan memilih *stat – Time Series – Differences*.

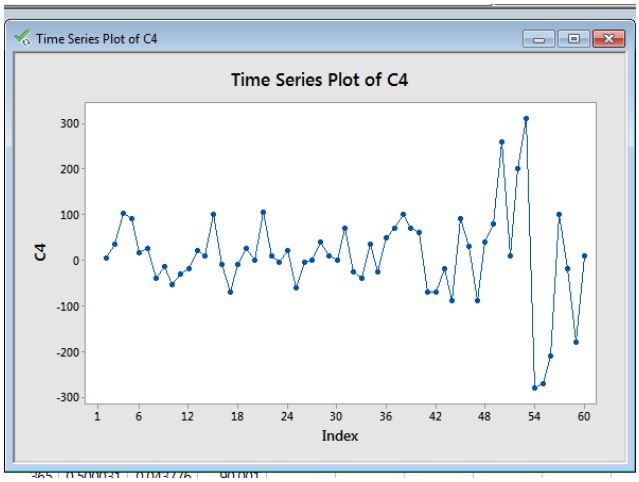
INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA



Gambar 4.11 Pengaturan Diferensiasi

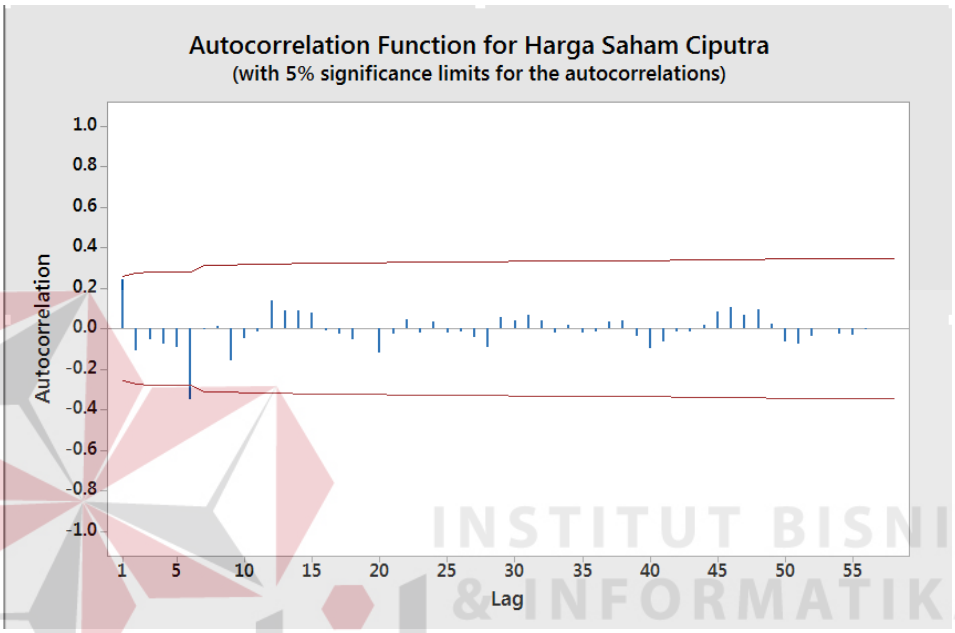
Pada gambar 4.11 pengaturan diferensiasi terdapat kolom *series* yang diisi C1 (karena letak data) kolom Store diferensiasi diisi dengan C4 (kolom kosong yang digunakan sebagai hasil diferensiasi), kolom lag diisi dengan 1 (karena diferensiasi ke-1).

Hasil proses diferensiasi 1 ini dapat digambarkan bentuk grafik sebagai berikut :



Gambar 4.12 *Time Series Plot* Diferensiasi 1

Pada gambar 4.12 terlihat bahwa data saham perusahaan properti telah dilakukan proses diferensiasi sebanyak 1. Dari grafik *sequence* terlihat bahwa tidak menunjukan *trend* dan bergerak disekitar rata. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa data sudah stasioner.



Gambar 4.13 Diferensiasi 1 (*ACF*)

Pada gambar 4.13 tampak hasil data yang telah diferensiasi 1 untuk pengujian *Autocorrelation Function* telah menjadi stasioner sehingga data siap untuk diproses ke tahap selanjutnya.

Tabel 4.3 Hasil *Autocorrelation Function* Diferensiasi 1 Harga Saham Perusahaan Properti Ciputra

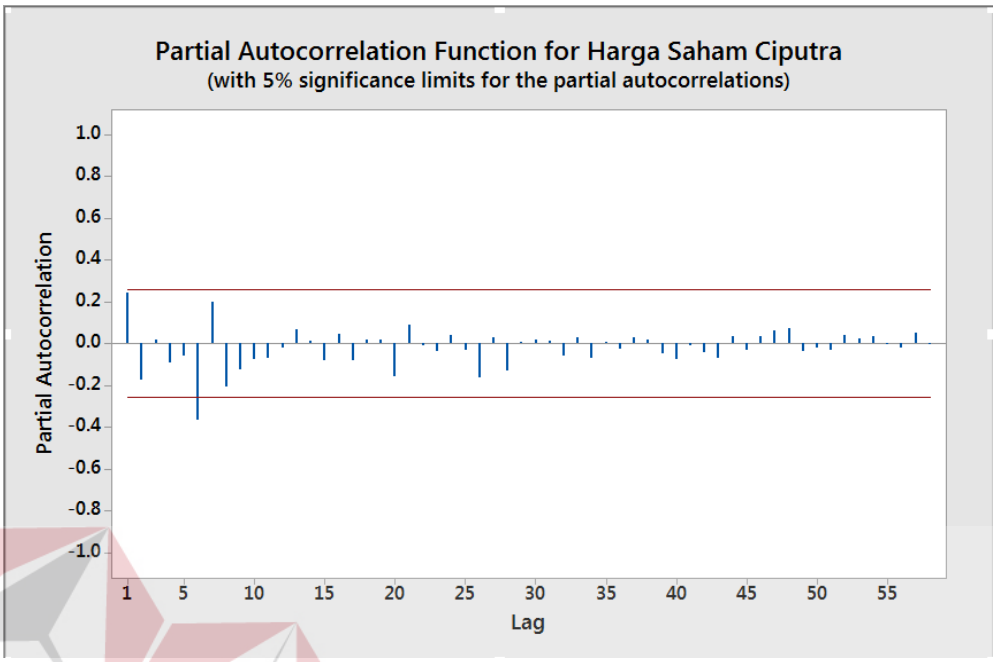
Autocorrelation Function

Lag	ACF	T	LBQ
1	0.241456	1.85	3.62
2	-0.107794	-0.78	4.35
3	-0.056548	-0.41	4.56
4	-0.075722	-0.54	4.93
5	-0.091973	-0.66	5.50
6	-0.349836	-2.48	13.81
7	-0.007065	-0.05	13.81
8	0.013269	0.09	13.82
9	-0.158393	-1.02	15.63
10	-0.048964	-0.31	15.80
11	-0.017021	-0.11	15.83
12	0.135896	0.86	17.24
13	0.087329	0.55	17.84
14	0.088596	0.55	18.46
15	0.074612	0.46	18.92
16	-0.009130	-0.06	18.93
17	-0.027204	-0.17	18.99
18	-0.057225	-0.35	19.28
19	-0.001786	-0.01	19.28
20	-0.119931	-0.74	20.61
21	-0.024796	-0.15	20.66
22	0.042343	0.26	20.84
23	-0.024083	-0.15	20.90
24	0.034988	0.21	21.02
25	-0.022509	-0.14	21.08
26	-0.016309	-0.10	21.10
27	-0.042944	-0.26	21.31
28	-0.091176	-0.55	22.28
29	0.055263	0.33	22.64
30	0.038025	0.23	22.82
31	0.066744	0.40	23.40
32	0.039833	0.24	23.61
33	-0.022044	-0.13	23.67
34	0.016778	0.10	23.71
35	-0.020291	-0.12	23.78
36	-0.015527	-0.09	23.81
37	0.033329	0.20	24.00
38	0.036116	0.22	24.22
39	-0.040967	-0.24	24.52
40	-0.099575	-0.59	26.40
41	-0.066449	-0.39	27.28
42	-0.016994	-0.10	27.34
43	-0.014131	-0.08	27.39
44	0.018128	0.11	27.47
45	0.081162	0.48	29.16
46	0.105988	0.62	32.27
47	0.066544	0.39	33.60
48	0.090850	0.53	36.30
49	0.021138	0.12	36.46
50	-0.064447	-0.37	38.12
51	-0.075426	-0.44	40.68
52	-0.038791	-0.22	41.45
53	0.001044	0.01	41.45
54	-0.025583	-0.15	41.93
55	-0.032318	-0.19	42.87
56	-0.007925	-0.05	42.94
57	0.001459	0.01	42.94
58	-0.000013	-0.00	42.94

INSTITUT BISNIS INFORMATIKA STIKOM SURABAYA

Pada tabel 4.3 Hasil *Autocorrelation Function* yang telah diferensiasi 1 telah menjadi stasioner dilhat dari hasil pengujian tidak ada yang lebih dari 0,5. Sehingga data tersebut telah menjadi stasioner dan siap untuk langkah selanjutnya.

Partial Autocorrelation Function



Gambar 4.14 *Partial Autocorrelation Function* Diferensiasi 1

Pada gambar 4.14 tampak hasil data yang telah diferensiasi 1 untuk pengujian *Partial Autocorrelation Function* telah menjadi stasioner sehingga data siap untuk diproses ke tahap selanjutnya.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Tabel 4.4 Hasil *Partial Autocorrelation Function* diferensiasi 1 Harga Saham Perusahaan Properti Ciputra

Partial Autocorrelation Function

Lag	PACF	T	Lag	PACF	T
1	0.241456	1.85	31	0.010557	0.08
2	-0.176379	-1.35	32	-0.060687	-0.47
3	0.018258	0.14	33	0.027989	0.21
4	-0.091501	-0.70	34	-0.071632	-0.55
5	-0.060153	-0.46	35	0.006983	0.05
6	-0.366396	-2.81	36	-0.027718	-0.21
7	0.195093	1.50	37	0.025778	0.20
8	-0.209731	-1.61	38	0.014332	0.11
9	-0.125777	-0.97	39	-0.049524	-0.38
10	-0.074174	-0.57	40	-0.076119	-0.58
11	-0.069889	-0.54	41	-0.012051	-0.09
12	-0.022259	-0.17	42	-0.043062	-0.33
13	0.068446	0.53	43	-0.068742	-0.53
14	0.010238	0.08	44	0.032478	0.25
15	-0.084232	-0.65	45	-0.032328	-0.25
16	0.042936	0.33	46	0.035553	0.27
17	-0.082127	-0.63	47	0.059029	0.45
18	0.015519	0.12	48	0.073576	0.57
19	0.018645	0.14	49	-0.038081	-0.29
20	-0.159174	-1.22	50	-0.023505	-0.18
21	0.085791	0.66	51	-0.032575	-0.25
22	-0.009208	-0.07	52	0.039677	0.30
23	-0.038448	-0.30	53	0.023634	0.18
24	0.036938	0.28	54	0.034584	0.27
25	-0.032330	-0.25	55	-0.006594	-0.05
26	-0.163612	-1.26	56	-0.023276	-0.18
27	0.024971	0.19	57	0.051955	0.40
28	-0.133990	-1.03	58	-0.005951	-0.05
29	0.007335	0.06			
30	0.018867	0.14			

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Pada tabel 4.4 adalah Hasil Autocorrelation Function yang telah diferensiasi 1 telah menjadi stasioner dilhat dari hasil pengujian, *lag* tidak ada yang lebih dari 0,5. Setelah data menjadi stasioner maka data tersebut siap untuk langkah selanjutnya yaitu proses estimasi model ARIMA.

4.2 Estimasi Model

Dari *correlogram ACF* dan *PACF* pada Gambar di atas hasil dari diferensiasi terlihat bahwa *ACF* tidak signifikan pada *time* lag ke-1 sehingga diduga data dibangkitkan oleh MA(1). Dari plot *PACF* dapat dilihat bahwa nilai autokorelasi parsial tidak signifikan pada *time* lag ke-1 sehingga didapat model awal ARIMA (1,1,0). Walaupun tidak menutup kemungkinan terdapat model ARIMA lain yang terbentuk. Didapatkan model-model ARIMA yang mungkin adalah sebagai berikut :

a. Model 1 : ARIMA (1,1,0)
b. Model 2 : ARIMA (1,1,1)
c. Model 3 : ARIMA (0,1,1)
d. Model 4 : ARIMA (2,1,1)
e. Model 5 : ARIMA (2,1,0)

Setelah didapatkan model-model ARIMA yang mungkin, langkah selanjutnya adalah mengestimasikan parameternya. Langkah estimasi parameter dari model - model di atas adalah dengan melakukan uji hipotesis untuk setiap parameter koefisien yang dimiliki setiap model.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Model 1 : ARIMA (1,1,0)

Tabel 4.5 Estimasi Parameter ARIMA (1,1,0)

ARIMA (1,1,0)

```
Estimates at each iteration

Iteration     SSE    Parameters
        0  929508   0.100   0.183
        1  852633  -0.050  -0.231
        2  813392  -0.200  -0.665
        3  807865  -0.277  -0.905
        4  807850  -0.281  -0.938
        5  807850  -0.281  -0.942
        6  807850  -0.281  -0.942

Relative change in each estimate less than 0.0010


Final Estimates of Parameters

Type          Coef  SE Coef      T      P
AR   1     -0.2814   0.1312  -2.14  0.036
Constant    -0.94    15.77  -0.06  0.953


Differencing: 1 regular difference
Number of observations:  Original series 59, after differencing 58
Residuals:    SS =  807781 (backforecasts excluded)
              MS =  14425  DF = 56
```

Pada tabel 4.5 menjelaskan hasil output dari ARIMA (1,1,0) bahwa :

a. Hasil koefisien AR(1) sebesar -0.2814, dan nilai T sebesar -2.14, dengan nilai P sebesar 0,0036. Sehingga menunjukan bahwa parameter AR(1) signifikan dari nol, karena nilai P-nya tidak melebihi batas toleransi sebesar 0,05.

b. Nilai *Mean Square* (MS) yang dihasilkan pada model ini sebesar 14425.

Berdasarkan analisis di atas diketahui parameter AR(1) dapat dimasukan dalam model sehingga ARIMA (1,1,0) layak untuk digunakan pada model yang mungkin.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Model 2 : ARIMA (1,1,1)

Tabel 4.6 Estimasi Parameter ARIMA (1,1,1)

ARIMA (1,1,1)

```
Estimates at each iteration

Iteration     SSE        Parameters
        0  874074   0.100  0.100   0.183
        1  767534  -0.050  0.250  -0.961
        2  742271   0.082  0.400  -0.847
        3  714201   0.206  0.550  -0.788
        4  680324   0.320  0.700  -0.770
        5  636715   0.419  0.850  -0.683
        6  596803   0.398  0.921  -0.594
        7  580621   0.388  0.951  -0.502
        8  564648   0.258  0.962  -0.293
        9  564002   0.230  0.957  -0.545
       10  563812   0.231  0.958  -0.450

Unable to reduce sum of squares any further


Final Estimates of Parameters

Type        Coef  SE Coef      T      P
AR   1    0.2307   0.1510   1.53  0.132
MA   1    0.9579   0.1094   8.76  0.000
Constant  -0.450    1.480  -0.30  0.762


Differencing: 1 regular difference
Number of observations:  Original series 59, after differencing 58
Residuals:    SS =  563812 (backforecasts excluded)
              MS =  10251  DF = 55
```

Pada tabel 4.6 menjelaskan hasil output dari ARIMA (1,1,1) bahwa:

a. Hasil koefisien AR(1) sebesar 0.2307, dan nilai T sebesar 1.53, dengan nilai P sebesar 0,132. Sehingga menunjukan bahwa parameter AR(1) tidak signifikan dari nol, karena nilai P-nya melebihi batas toleransi sebesar 0,05.

b. Nilai koefisien MA(1) sebesar sebesar 0.9579 dan nilai T sebesar 8.76, dengan nilai P sebesar 0.000. Sehingga menunjukan bahwa parameter MA(1)

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

tidak signifikan dari nol, karena nilai P-nya melebihi batas toleransi sebesar 0,05.

c. Nilai *Mean Square* (MS) yang dihasilkan pada model ini sebesar 10251.

Berdasarkan analisis diatas diketahui bahwa parameter ARIMA (1,1,1) tidak layak digunakan dalam untuk peramalan, Karena parameter AR(1) dan MA(1) menghasilkan nilai P yang lebih besar dari batas toleransi 0,05.

Model 3 : ARIMA (0,1,1)

Tabel 4.7 Estimasi Parameter ARIMA (0,1,1)

ARIMA (0,1,1)

```
Estimates at each iteration

Iteration     SSE    Parameters
        0  830473  0.100   0.203
        1  775888  0.250  -0.543
        2  731677  0.400  -0.993
        3  695320  0.550  -1.363
        4  667339  0.680  -1.623
        5  644486  0.784  -1.561
        6  620503  0.879  -1.159
        7  604307  0.929  -0.782
        8  595781  0.954  -0.582
        9  595202  0.959  -0.560

Unable to reduce sum of squares any further


Final Estimates of Parameters

Type        Coef  SE Coef      T      P
MA   1    0.9587   0.0813  11.79  0.000
Constant  -0.560    1.347  -0.42  0.679


Differencing: 1 regular difference
Number of observations:  Original series 59, after differencing 58
Residuals:    SS =  595187 (backforecasts excluded)
              MS =  10628  DF = 56
```

Pada tabel 4.7 menjelaskan hasil output dari ARIMA (1,1,1) bahwa:

a. Hasil koefisien AR(1) sebesar 0.9587, dan nilai T sebesar 11.79, dengan nilai P sebesar 0,000. Sehingga menunjukan bahwa parameter AR(1) signifikan dari nol, karena nilai P-nya tidak melebihi batas toleransi sebesar 0,05.
b. Nilai *Mean Square* (MS) yang dihasilkan pada model ini sebesar 10628.

Berdasarkan analisa di atas diketahui parameter AR(1) dapat dimasukan dalam model sehingga ARIMA (0,1,1) layak untuk digunakan untuk pada yang model yang mungkin.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Model 4 : ARIMA (2,1,1)

Tabel 4.8 Estimasi Parameter ARIMA (2,1,1)

ARIMA (2,1,1)

```
Estimates at each iteration

Iteration     SSE            Parameters
        0  927058   0.100   0.100   0.100   0.163
        1  888941  -0.050   0.058  -0.014   0.084
        2  871416  -0.200   0.031  -0.146   0.036
        3  860214  -0.350   0.006  -0.284  -0.007
        4  850049  -0.500  -0.020  -0.423  -0.071
        5  822655  -0.650  -0.076  -0.544  -0.324
        6  810090  -0.800  -0.108  -0.684  -0.496
        7  793086  -0.950  -0.146  -0.823  -0.754
        8  725960  -1.043  -0.296  -0.854  -2.079
        9  703028  -1.105  -0.430  -0.865  -3.105
       10  702246  -1.119  -0.435  -0.882  -3.030
       11  701665  -1.128  -0.434  -0.895  -2.944
       12  700989  -1.137  -0.431  -0.908  -2.864
       13  700054  -1.146  -0.428  -0.921  -2.780
       14  698706  -1.155  -0.425  -0.935  -2.698
       15  697208  -1.162  -0.423  -0.947  -2.656
       16  696472  -1.166  -0.424  -0.954  -2.728
       17  696342  -1.169  -0.426  -0.957  -2.851
       18  696340  -1.169  -0.427  -0.958  -2.881

Unable to reduce sum of squares any further


Final Estimates of Parameters

Type          Coef  SE Coef       T      P
AR   1     -1.1694    0.1295   -9.03  0.000
AR   2     -0.4267    0.1280   -3.33  0.002
MA   1     -0.9576    0.0725  -13.20  0.000
Constant     -2.88     28.70   -0.10  0.920


Differencing: 1 regular difference
Number of observations:  Original series 59, after differencing 58
Residuals:    SS =  679561 (backforecasts excluded)
              MS =  12584  DF = 54
```

Pada tabel 4.8 menjelaskan hasil output dari ARIMA (2,1,1) bahwa:

a. Hasil koefisien AR(1) sebesar -1.1694, dan nilai T sebesar -9.03, dengan nilai P sebesar 0,000. Sehingga menunjukan bahwa parameter AR(1) signifikan dari nol, karena nilai P-nya tidak melebihi batas toleransi sebesar 0,05.

b. Hasil koefisien AR(2) sebesar -0.4267, dan nilai T sebesar -3.33, dengan nilai P sebesar 0,002. Sehingga menunjukan bahwa parameter AR(1) signifikan dari nol, karena nilai P-nya tidak melebihi batas toleransi sebesar 0,05.
c. Hasil koefisien MA(1) sebesar -0.9567, dan nilai T sebesar -13.20, dengan nilai P sebesar 0,000. Sehingga menunjukan bahwa parameter AR(1) signifikan dari nol, karena nilai P-nya tidak melebihi batas toleransi sebesar 0,05.
d. Nilai *Mean Square* (MS) yang dihasilkan pada model ini sebesar 12584.

Berdasarkan analisa di atas diketahui parameter AR(1) dapat dimasukan dalam model sehingga ARIMA (2,1,1) layak untuk digunakan untuk pada yang model yang mungkin.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Model 5 : ARIMA (2,1,0)

Tabel 4.9 Estimasi Parameter ARIMA (2,1,0)

ARIMA (2,1,0)

```
Estimates at each iteration

Iteration     SSE        Parameters
        0  979584   0.100   0.100   0.163
        1  830804  -0.049  -0.050  -0.248
        2  737186  -0.198  -0.200  -0.915
        3  698394  -0.346  -0.350  -1.798
        4  697158  -0.374  -0.380  -2.084
        5  697152  -0.376  -0.383  -2.133
        6  697152  -0.376  -0.383  -2.138
        7  697152  -0.376  -0.383  -2.138

Relative change in each estimate less than 0.0010


Final Estimates of Parameters

Type          Coef  SE Coef      T      P
AR   1     -0.3764   0.1269  -2.97  0.004
AR   2     -0.3829   0.1288  -2.97  0.004
Constant    -2.14    14.77  -0.14  0.885


Differencing: 1 regular difference
Number of observations:  Original series 59, after differencing 58
Residuals:    SS =  695942 (backforecasts excluded)
              MS =  12653  DF = 55
```

Pada tabel 4.9 menjelaskan hasil output dari ARIMA (1,1,1) bahwa :

a. Hasil koefisien AR(1) sebesar -0.3764, dan nilai T sebesar -2.97, dengan nilai P sebesar 0,004. Sehingga menunjukan bahwa parameter AR(1) signifikan dari nol, karena nilai P-nya tidak melebihi batas toleransi sebesar 0,05.

b. Hasil koefisien AR(2) sebesar -0.3829, dan nilai T sebesar -2.97, dengan nilai P sebesar 0,004. Sehingga menunjukan bahwa parameter AR(1) signifikan dari nol, karena nilai P-nya tidak melebihi batas toleransi sebesar 0,05.

Nilai *Mean Square* (MS) yang dihasilkan pada model ini sebesar 12653.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Berdasarkan analisis diketahui bahwa parameter ARIMA (2,1,0) layak digunakan untuk peramalan, karena parameter pada model ini memiliki nilai P kurang dari batas toleransi 0.05.

4.3 Uji Asumsi Residual (diagnostic checking)

Model Arima (1,1,0)

Tabel 4.10 Uji Ljung-Box ARIMA (1,1,0)

Uji Ljung-Box ARIMA (1,1,0)

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	24.4	27.8	31.3	36.5
DF	10	22	34	46
P-Value	0.007	0.181	0.599	0.841

Pada tabel 4.10 menunjukan hasil Uji *Ljung – Box p-value* untuk *time* lag 12 adalah lebih kecil dari α = 0.05 sedangkan *p-value* untuk *time* lag 24 *time*, lag 36 dan *time* lag 48 adalah lebih besar dari α = 0,05. Karena *p-value* untuk *time* lag 24,*time* lag 36 dan *time* lag 48 lebih besar dari α = 0,05 dapat disimpulkan bahwa sisaan memenuhi syarat *white noise* yaitu sisaannya saling bebas satu sama lain atau berdistribusi random walaupun *time* lag 12 lebih kecil dari α = 0,05.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Model Arima (1,1,1)

Tabel 4.11 Uji Ljung-Box ARIMA (1,1,1)

Uji Ljung-Box ARIMA (1,1,1)				
Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic				
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	15.3	18.8	22.1	30.1
DF	9	21	33	45
P-Value	0.083	0.596	0.926	0.956

Pada tabel 4.11 menunjukan hasil Uji *Ljung – Box p-value* untuk *time* lag 12, *time* lag 24 *time*, lag 36 dan *time* lag 48 adalah lebih besar dari α = 0,05. Dapat disimpulkan bahwa model ARIMA (1,1,1) memenuhi syarat *white noise* dan bersifat random.

Model Arima (0,1,1)

Tabel 4.12 Uji Ljung-Box ARIMA (0,1,1)

Uji Ljung-Box ARIMA (0,1,1)				
Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic				
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	16.5	20.1	23.0	36.3
DF	10	22	34	46
P-Value	0.086	0.574	0.923	0.847

Pada tabel 4.12 menunjukan hasil Uji *Ljung – Box p-value* untuk *time* lag 12, *time* lag 24 *time*, lag 36 dan *time* lag 48 adalah lebih besar dari α = 0,05. Dapat disimpulkan bahwa model ARIMA (0,1,1) memenuhi syarat *white noise* atau bersifat random.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Model Arima (2,1,1)

Tabel 4.13 Uji Ljung-Box ARIMA (2,1,1)

Uji Ljung-Box ARIMA (2,1,1)				
Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic				
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	16.9	20.3	23.4	29.9
DF	8	20	32	44
P-Value	0.031	0.442	0.866	0.949

Pada tabel 4.13 menunjukan hasil Uji *Ljung – Box p-value* untuk *time* lag 12, *time* lag 24 *time*, lag 36 dan *time* lag 48 adalah lebih besar dari α = 0,05. Dapat disimpulkan bahwa model ARIMA (2,1,1) memenuhi syarat *white noise* atau bersifat random.

Model Arima (2,1,0)

Tabel 4.14 Uji Ljung-Box ARIMA (2,1,1)

Uji Ljung-Box ARIMA (2,1,1)				
Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic				
Lag	12	24	36	48
Chi-Square	18.4	23.3	28.3	35.4
DF	9	21	33	45
P-Value	0.031	0.331	0.698	0.845

Pada tabel 4.14 menunjukan hasil uji *Ljung – Box p-value* untuk *time* lag 12, *time* lag 24 *time*, lag 36 dan *time* lag 48 adalah lebih besar dari α = 0,05. Dapat disimpulkan bahwa model ARIMA (2,1,0) memenuhi syarat *white noise* atau bersifat random.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

4.4 Pemilihan Model Terbaik ARIMA

Berdasarkan estimasi dan pengecekan model yang telah dilakukan terhadap harga saham property perusahaan Ciputra (CTRP.JK) langkah selanjutnya adalah menentukan model ARIMA terbaik dan layak untuk digunakan uji coba peramalan. Ringkasan hasil estimasi dan pengecekan harga saham perusahaan Ciputra (CTRP.JK) dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.15 Ringkasan Hasil Estimasi dan pengecekan Model ARIMA (Harga Saham Perusahaan Property Ciputra. CTRP.JK)

No	Model ARIMA	Parameter	White Noise	Nilai MS	Kelayakan
1	ARIMA (1,1,0)	Signifikan	Iya	14425	Layak
2	ARIMA (1,1,1)	Tidak Signifikan	Iya	10251	Tidak Layak
3	ARIMA (0,1,1)	Signifikan	Iya	10628	Layak
4	ARIMA (2,1,1)	Signifikan	Iya	12584	Layak
5	ARIMA (2,1,0)	Signifikas	Iya	12653	Layak

Pada tabel 4.15 menunjukan bahwa terdapat dua model yang ARIMA yang layak digunakan untuk tahap uji peramalan, yaitu ARIMA (0,1,1) dengan *Mean Square* (*MS*) sebesar 10628 dan ARIMA (2,1,1) dengan *Mean Square* (*MS*) 12584. Kedua model dikatakan layak karena parameternya signifikan dan memenuhi syarat *white noise* (bersifat random). Untuk menentukan model ARIMA yang terbaik dapat dilihat dari nilai *Mean Square* (*MS*) dari kedua model yang layak.

4.5 Peramalan

Setelah menentukan model terbaik dalam metode ARIMA langkah selanjutnya adalah proses peramalan yang menghasilkan model ARIMA (0,1,1), model ARIMA (2,1,1) dan hasil analisis dari *broker*.

A. ARIMA (0,1,1)

$$\Delta Y_t = \phi_0 + \phi_1 \Delta Y_{t-1} + e_t$$

$$Y_t - Y_{t-1} = -0.560 - (0.9587)e_{t-1} + e_t \quad \text{.....(4.1)}$$

$$Y_t = Y_{t-1} + (-0.560) - (0.9587)e_{t-1} + e_t \quad \text{.....(4.2)}$$

Tabel 4.16 Hasil Uji Coba Peramalan ARIMA (0,1,1)

ARIMA (0,1,1)				
Forecasts from period 60				
		95% Limits		
Period	Forecast	Lower	Upper	Actual
61	647.84	458.93	836.75	
62	656.36	340.30	972.41	
63	664.87	259.79	1069.96	
64	673.39	195.58	1151.20	
65	681.90	141.07	1222.74	

Pada tabel 4.16 menjelaskan tentang hasil uji coba peramalan, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi dengan cara membandingkan antara nilai aktual harga saham Perusahaan Property Ciputra dengan hasil ramalan dengan periode bulan Januari 2009 hingga Desember 2014. Evaluasi bertujuan untuk mengukur tingkat kesalahan hasil ramalan dengan menggunakan *MAD*, *MSE*, *MAPE*, dan *MPE*. Hasil evaluasi uji coba peramalan model ARIMA (0,1,1) dapat dilihat pada dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Hasil Evaluasi Uji Coba Peramalan Model ARIMA (0,1,1)

Model ARIMA(0,1,1)								
Periode	Tanggal	Aktual (Yt)	Ramalan ($\hat{Y}t$)	Error (et)	Square Error (e^2t)	|et|	|et| / Yt	et/ Yt
61	1/1/2014	645.00	647.84	-2.84	8.0656	2.84	0.004403101	-0.0044031
62	2/3/2014	665.00	656.36	8.64	74.6496	8.64	0.012992481	0.012992481
63	3/3/2014	625.00	664.87	-39.87	1589.6169	39.87	0.063792	-0.063792
64	4/1/2014	675.00	673.39	1.61	2.5921	1.61	0.002385185	0.002385185
65	5/1/2014	715.00	681.90	33.10	1095.61	33.1	0.046293706	0.046293706
Jumlah					**2770.5342**	**86.06**	**0.129866473**	**-0.00652373**
					MSE	**MAD**	**MAPE**	**MPE**
					554.10684	17.212	0.025973295	-0.00130475
							2.59%	

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Tabel 4.17 merupakan hasil evaluasi uji coba peramalan harga saham perusahaan Ciputra dengan model ARIMA (0,1,1) menghasilkan tingkat kesalahan *MSE* sebesar 615.76693, *MAD* 18.167, *MAPE* 2.64%, dan *MPE* sebesar 0.001684741.

B. ARIMA (2,1,1)

$$Y_t - Y_{t-1} = -2.88 + (-1.1694)(Y_{t-1} - Y_{t-2}) + (-0.4267)(Y_{t-2} - Y_{t-3}) - (-0.9576)e_{t-1} + e_t \quad (4.3)$$

$$Y_t = Y_{t-1} + (-2.88) + (-1.1694)(Y_{t-1} - Y_{t-2}) + (-0.4267)(Y_{t-2} - Y_{t-3}) - (-0.9576)e_{t-1} + e_t \quad (4.4)$$

Tabel 4.18 Hasil Uji Coba Peramalan ARIMA (2,1,1)

ARIMA (2,1,1)				
Forecasts from period 60				
		95% Limits		
Period	Forecast	Lower	Upper	Actual
61	614.51	431.29	797.73	
62	629.76	318.73	940.80	
63	632.00	249.07	1014.93	
64	643.10	189.10	1097.10	
65	648.24	139.20	1157.28	

Pada tabel 4.18 menjelaskan tentang hasil uji coba peramalan, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi dengan cara membandingkan antara nilai aktual harga saham Perusahaan Property Ciputra dengan hasil ramalan dengan periode bulan Januari 2009 hingga Desember 2014. Evalasi bertujuan untuk mengukur tingkat kesalahan hasil ramalan dengan menggunakan *MAD*, *MSE*, *MAPE*, dan *MPE*. Hasil evaluasi uji coba peramalan model ARIMA (2,1,1) dapat dilihat pada dilihat pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Hasil Evaluasi Uji Coba Peramalan Model ARIMA (2,1,1)

Model ARIMA(2,1,1)								
Periode	**Tanggal**	**Aktual (Yt)**	**Ramalan (Ŷt)**	**Error (et)**	**Square Error (e^2t)**	**|et|**	**|et| / Yt**	**et/ Yt**
61	1/1/2014	645.00	614.51	30.49	929.6401	30.49	0.047271318	0.047271318
62	2/3/2014	665.00	629.76	35.24	1241.8576	35.24	0.052992481	0.052992481
63	3/3/2014	625.00	632.00	-7	49	7	0.0112	-0.0112
64	4/1/2014	675.00	643.10	31.9	1017.61	31.9	0.047259259	0.047259259
65	5/1/2014	715.00	648.24	66.76	4456.8976	66.76	0.093370629	0.093370629
Jumlah					**7695.0053**	**171.39**	**0.252093688**	**0.229693688**
					MSE	**MAD**	**MAPE**	**MPE**
					1539.00106	34.278	0.050418738	0.045938738
							5.04%	

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Tabel 4.19 merupakan hasil evaluasi uji coba peramalan harga saham perusahaan Ciputra dengan model ARIMA (2,1,1) menghasilkan tingkat kesalahan *MSE* sebesar 1918.80087, *MAD* 38.953, *MAPE* 5.52%, dan *MPE* sebesar 0.050289121.

C. Peramalan Oleh *Broker*

Peramalan juga dilakukan oleh *Trader* yang tergabung dalam *Broker* yang telah terdaftar kedalam perusahaan sekuritas di Indonesia.

Data *Trader* :

Nama : Darmawan Purnadinata

Nama instansi : dan88

Broker : ipot

Peramalan harga saham yang dilakukan oleh *Trader* sesuai dengan standart perhitungan oleh *broker* : ipot. Sehingga hasil peramalan tersebut telah teruji dan layak sebagai salah satu acuan untuk meramalkan harga saham perusahaan properti Ciputra (CTRP.JK).

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Tabel 4.20 Hasil Evaluasi Uji Coba Peramalan Oleh *Broker*

Peramalan Oleh Broker

Periode	Tanggal	Aktual (Yt)	Ramalan ($\hat{Y}t$)	Error (et)	Square Error (e^2t)	|et|	|et| / Yt	et/ Yt
61	1/1/2014	645.00	545.0005	99.9995	9999.9	99.999	0.155037984	0.155037984
62	2/3/2014	665.00	607.501	57.499	3306.135001	57.499	0.086464662	0.086464662
63	3/3/2014	625.00	597.50	27.4995	756.2225003	7	0.0112	0.0439992
64	4/1/2014	675.00	677.50	-2.501	6.255001	-2.501	-0.00370519	-0.00370519
65	5/1/2014	715.00	672.501	42.499	1806.165001	42.499	0.059439161	0.059439161
Jumlah					**15874.6775**	**204.5**	**0.308436622**	**0.341235822**

MSE	MAD	MAPE	MPE
3174.935501	40.899	0.061687324	0.068247164
		6.16%	

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA

Tabel 4.20 merupakan hasil evaluasi uji coba peramalan harga saham perusahaan Ciputra oleh *Broker* menghasilkan tingkat kesalahan *MSE* sebesar 2437.444251, *MAD* 35.084, *MAPE* 5.50%, dan *MPE* sebesar 0.060052975.

Pada tahap terakhir penelitian ini terdapat sebuah evaluasi antara hasil analisis hasil peramalan dengan menggunakan ARIMA (0,1,1) dan ARIMA (2,2,1) dengan hasil peramalan *broker*. Tujuan evaluasi ini adalah untuk membandingkan hasil analisis manakah yang terbaik yang akan digunakan sebagai acuan untuk meramalkan nilai harga saham perusahaan properti Ciputra. Hasil evaluasi tingkat kesalahan peramalan dapat dilihat pada tabel 4.21.

Tabel 4.21 Perbandingan Tingkat Kesalahan Hasil Peramalan

Model	***MSE***	***MAD***	***MAPE***	***MPE***
ARIMA (0,1,1)	554.10684	17.212	2,59%	-0.00130475
ARIMA (2,1,1)	1539.00106	34.278	5,04%	0.045938738
Peramalan Oleh *Broker*	3174.935501	40.899	6,16%	0.068247164

Pada tabel 4.21 menjelaskan tentang perbandingan tingkat kesalahanan hasil peramalan antara ARIMA (0,1,1) dengan hasil peramalan oleh *broker*. Terlihat bahwa ARIMA (0,1,1) memiliki tingkat kesalahan *MSE, MAD, MAPE,* dan *MPE* lebih kecil dari Peramalan Oleh *Broker*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model ARIMA (0,1,1) merupakan model terbaik yang dapat digunakan untuk peramalan Harga Saham Perusahaan Properti Ciputra.

INSTITUT BISNIS & INFORMATIKA stikom SURABAYA