

BAB III DATA DAN OLAHANNYA

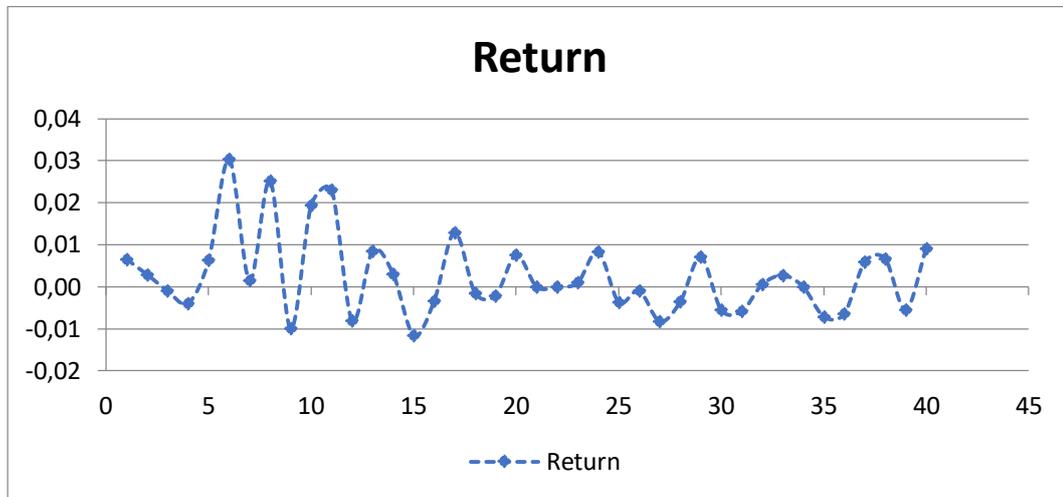
3.1 DESKRIPSI DATA

Sejak Covid-19 mulai muncul di Indonesia pada awal Maret tahun 2020, banyak sekali perubahan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Berbagai upaya dilakukan pemerintah untuk mengurangi bahkan menghilangkan persebaran virus ini. Mulai dari diberlakukannya pembatasan aktivitas sosial untuk semua kalangan, sampai upaya pemberian penunjang imun tubuh. Semua kalangan mendapatkan dampak yang sangat signifikan. Hal ini dikarenakan adanya sistem yang beralih menggunakan daring untuk mengurangi kerumunan, sehingga kebutuhan penggunaan kuota internet sangat melonjak drastik. Perubahan sistem tersebut sangat berimbas khususnya pada perusahaan telekomunikasi yang menyediakan jasa internet yaitu paket data. Meskipun di awal pandemi Covid-19 harga saham tersebut sempat menurun drastic, namun selang sekitar 3 minggu saham mengalami kenaikan yang signifikan dan berfluktuasi pada nilai yang lebih tinggi sebelum pandemi melanda.

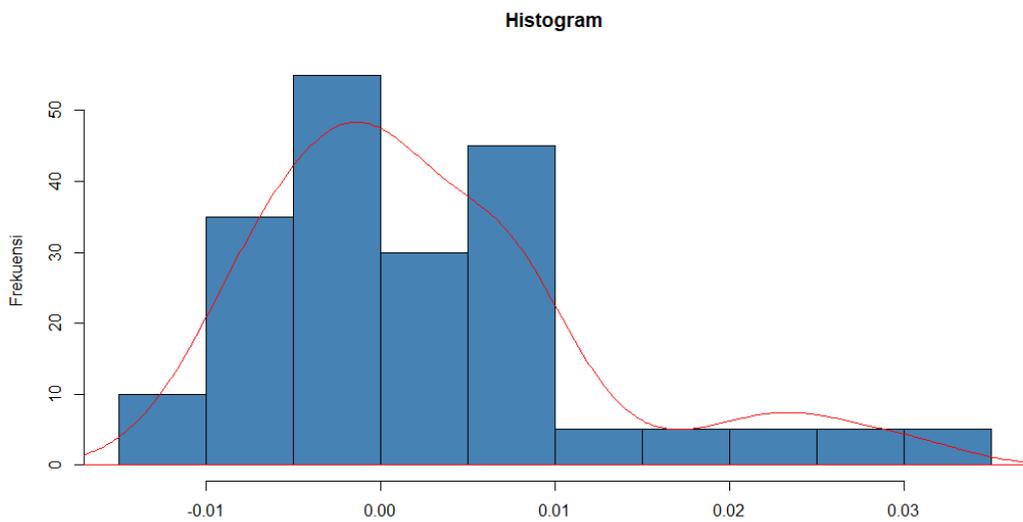
Demikian pula yang terjadi pada harga saham PT Indosat Tbk periode 5 Februari 2020 hingga 5 Februari 2021, dinotasikan dengan $S_t, t = 1, 2, \dots, 243$. Pada tahun 2021, Ni Nyoman Wahyu Astute dalam tugas akhirnya membentuk model Gerak Brown Geometri menggunakan data return harga saham tersebut yang diasumsikan berdistribusi normal. Dengan demikian dilakukan transformasi log10 pada S_t , dinotasikan dengan $L_t, t = 1, 2, \dots, 243$. Kemudian dilanjutkan dengan menghitung return dari L_t , dinotasikan dengan $R_t = \ln\left(\frac{L_t}{L_{t-1}}\right), t = 2, \dots, 243$. Untuk memenuhi asumsi pemodelan, dipilih data $R_t, t = 203, \dots, 243$ yang selanjutnya dinotasikan menjadi $R_{t_1^*}, t_1^* = 1, 2, \dots, 40$. [11].

Dalam tugas akhir ini, pengolahan data untuk menjelaskan model AR menggunakan return transformasi log10 harga saham harian PT Indosat Tbk jangka waktu 7 Desember 2020 sampai 5 Februari 2021 atau $R_{t_1^*}, t_1^* = 1, 2, \dots, 40$. Pengambilan data tersebut bertujuan untuk membandingkan galat yang diperoleh

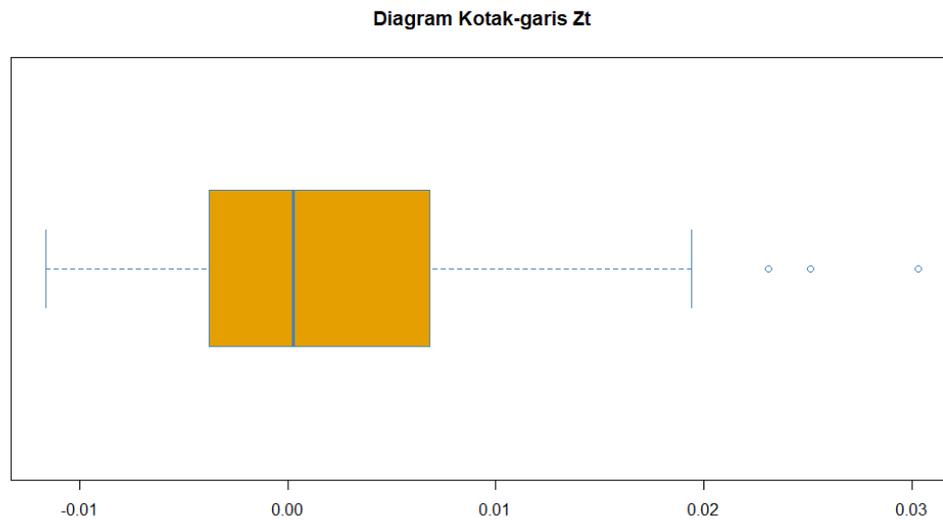
dari pemodelan Gerak Brown Geometri [11] dengan galat yang diperoleh dari proses otoregresif.



Gambar 3.1 Plot data return transformasi harga saham PT. Indosat Tbk yang dinotasikan dengan $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 1, 2, \dots, 40$. Terlihat plot mulai menuju stasioner pada $t = 11$



Gambar 3.2 Histogram data return transformasi harga saham PT. Indosat Tbk yang dinotasikan dengan $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 1, 2, \dots, 40$. dengan asumsi distribusi normal. Terlihat juga plot tersebut menjulur ke kanan.



Gambar 3.3 Diagram kotak-garis data return transformasi harga saham PT. Indosat Tbk yang dinotasikan dengan $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 1, 2, \dots, 40$. dengan asumsi ditribusi normal. Meskipun terdapat pencilan dan persebarannya condong ke kanan

Tabel 3.1 Statistika deskriptif $R_{t_1^*}$

| | |
|-----------------|---------|
| Rata-rata | 0,0025 |
| Minimum | -0,0116 |
| Maksimum | 0,0303 |
| Skewness | 1,1807 |
| Kurtosis | 1,4187 |
| Standar Deviasi | 0,0098 |
| Median | 0,0002 |
| Kuartil 1 | -0,0036 |
| Kuartil 3 | 0,0067 |

Plot persebaran $R_{t_1^*}$ terhadap rata-rata dan variansinya terlihat stasioner mulai dari $t_1^* = 11$. Untuk lebih jelasnya ditampilkan statistika deskriptif dari $R_{t_1^*}$. Berdasarkan Tabel 3.1 diperoleh informasi sebagai berikut:

1. Data yang digunakan memiliki nilai minimum yaitu -0,0116 dan maksimum yaitu 0,0303 dengan nilai rata-rata sebesar 0,0025.

2. Batas kuartil 1 terletak pada $[(-0,0116),(-0,0036)]$ dengan kata lain sekitar 25% dari total keseluruhan data persebarannya terletak pada selang tersebut. Sementara nilai rata-rata lebih besar dari median/kuartil 2, dengan batas kuartil 2 yaitu $[(-0,0116),(0,0002)]$, hal ini menjelaskan bahwa 50% dari total keseluruhan data persebarannya berada di bawah rata-rata. Sedangkan untuk kuartil 3 atau 75% dari total keseluruhan data persebarannya berada di $[(-0,0116),(0,0067)]$.
3. Kemiringan distribusi data tersebut dapat dilihat dalam skewness yang bernilai positif yaitu 1,1807 artinya kurva cenderung condong ke kanan.
4. Keruncingan distribusi datanya dapat dilihat pada nilai kurtosis yang menunjukkan kurang dari 3 dan bernilai positif, sehingga dapat disimpulkan bahwa kurva cenderung datar dan puncaknya tidak terlalu tinggi.

3.2 KESTASIONERAN DATA

Merujuk pada jurnal yang ditulis oleh Makridakis dkk dalam menentukan jumlah data untuk dimodelkan, maka dipilih 84 data yang terdiri dari $R_{t_1^*}$ dan data di sekitarnya. Dalam hal ini dilakukan pencarian rentang data yang memenuhi asumsi plot stasioneritas. Pemilahan data yang dilakukan harus mencakup adanya nilai $R_{t_1^*}$ yang digunakan agar dapat dibandingkan hasil akhirnya.

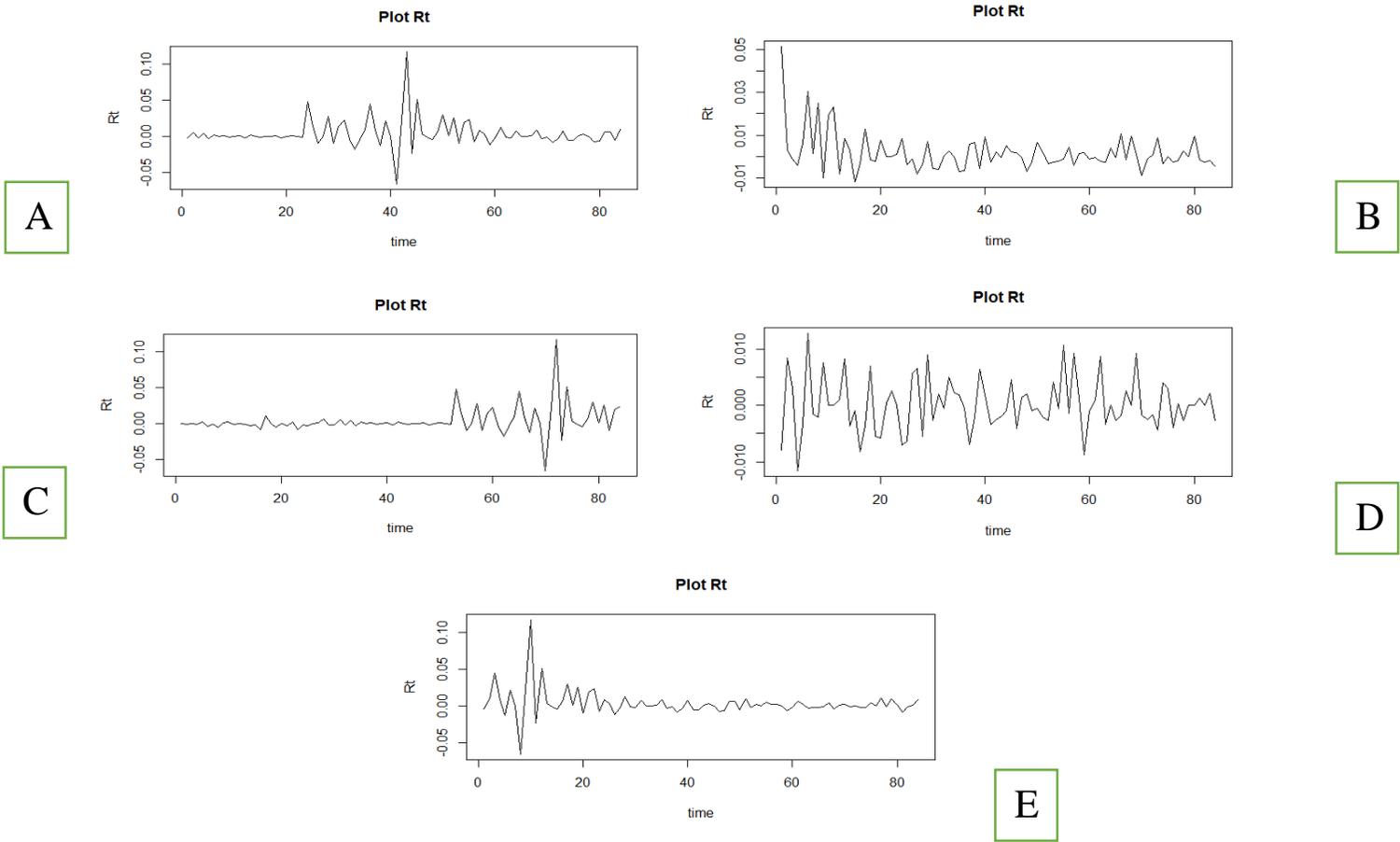
Tabel 3.2 Percobaan pemilihan rentang data yang memenuhi stasioner

| Plot | Deskripsi |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | $R_{t_1^*}$ ditambah dengan 44 data return sebelumnya |
| B | $R_{t_1^*}$ ditambah dengan 44 data return selanjutnya |
| C | $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 1, 2, \dots, 20$ dengan 64 data return sebelumnya |
| D | $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 21, 12, \dots, 40$ dengan 64 data return selanjutnya |
| E | $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 1, 12, \dots, 40$ dengan 22 data return sebelumnya dan selanjutnya |

Dari percobaan pembagian rentang data guna memilih plot yang paling stasioner menunjukkan hasil sebagai berikut:

1. Plot A menunjukkan data stasioner di awal dan akhir sementara untuk bagian tengah sangat berfluktuasi datanya. Data stasioner terlihat dari 20 return sebelumnya dan nilai $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 11,12, \dots, 40$ di akhir plot.
2. Plot B menunjukkan data stasioner pada $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 11,12, \dots, 40$ sampai dengan data return selanjutnya di akhir plot.
3. Plot C menunjukkan data stasioner pada 50 data return sebelumnya sementara tidak ada nilai $R_{t_1^*}$ yang terlibat kestasionerannya.
4. Plot D menunjukkan data tidak stasioner terhadap variansi sementara untuk rataannya masih stasioner.
5. Plot E menunjukkan data stasioner pada rentang $t \geq 32$, yang mana hal ini menunjukkan bahwa kestasioneran dimulai dari data $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 11,12, \dots, 40$ dengan penambahan data return selanjutnya.

Berbagai macam percobaan yang telah dilakukan tersebut, plot yang dihasilkan menunjukkan bahwa untuk data return yang berada di rentang data sebelum $R_{t_1^*}$ menunjukkan stasioner namun tidak sampai menyentuh data $R_{t_1^*}$. Sementara nilai $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 1, \dots, 10$ tidak menunjukkan pola yang stasioner dan mulai stasioner pada $t_1^* = 11,12, \dots, 40$. Kemudian untuk nilai return selanjutnya yang berada di rentang data setelah $R_{t_1^*}$ menunjukkan nilai yang stasioner. Pemilihan data yang stasioner sendiri harus memuat nilai $R_{t_1^*}$ dan data return di sekitarnya. Oleh sebab itu, dipilihlah data stasionernya pada rentang $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 11,12, \dots, 40$ ditambah data return selanjutnya. Rentang data tersebut kemudian akan dilakukan *mining data* guna mencari model yang mendekati bentuk otoregresif.

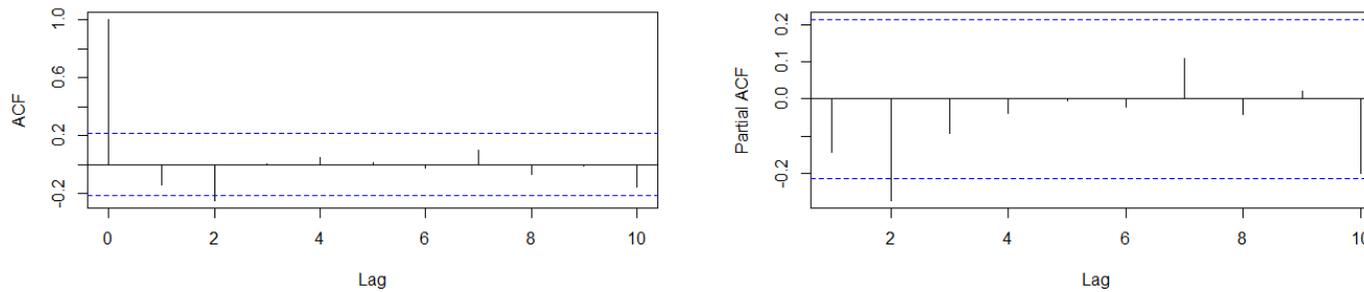


Gambar 3.4 Plot beberapa kelompok data $R_{t_1^*}$ ditambah dengan data di sekitarnya. Terlihat dalam plot tersebut pola Gambar A dan C belum stasioner, sedangkan Gambar B dan D stasioner dan Gambar E tidak stasioner.

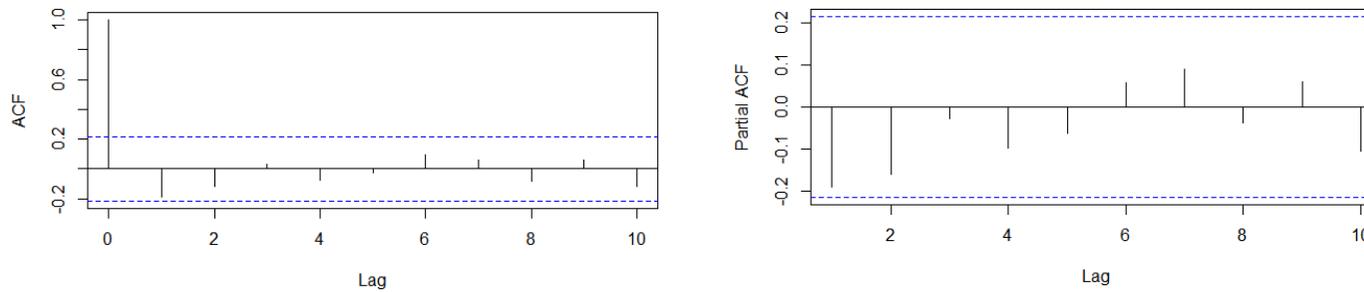
Setelah diperoleh rentang data dengan plot yang memenuhi asumsi kestasioneran maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan *mining data*. *Data mining* ini dilakukan dengan penambahan atau pengurangan data untuk melihat perbedaan yang dihasilkan oleh masing-masing data sehingga dipilih satu untuk dimodelkan. Sesuai dengan kestasioneran data yang telah diduga sebelumnya yaitu berkisar pada $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 11, 12, \dots, 40$ ditambah data return selanjutnya maka dilakukan *data mining* di sekitaran rentang tersebut. Hasil dari percobaan tersebut banyak yang tidak menunjukkan adanya model otoregresif dari plot ACF dan PACF nya, pada Gambar 3.3 di halaman berikutnya dapat dilihat plot nya dengan informasi sebagai berikut:

1. Pada Gambar 3.3.a dengan $R_{t_1^*}$ sebanyak 29 data menunjukkan bahwa lag ACF berganti tanda namun PACF lag pertama lebih kecil dari lag kedua.
2. Pada Gambar 3.3.b dengan $R_{t_1^*}$ sebanyak 30 data menunjukkan bahwa lag ACF menuju nol dengan pola berganti tanda sedangkan PACF lag pertama dan lag kedua mendekati batas signifikansi serta lag selanjutnya menuju nol.
3. Pada Gambar 3.3.c dengan $R_{t_1^*}$ sebanyak 31 data menunjukkan bahwa lag ACF berganti tanda namun PACF lag pertama lebih kecil dari lag kedua.
4. Sedangkan ada Gambar 3.3.d dengan $R_{t_1^*}$ sebanyak 32 data menunjukkan bahwa lag ACF terpotong pada lag kedua dan PACF juga terpotong pada lag kedua.

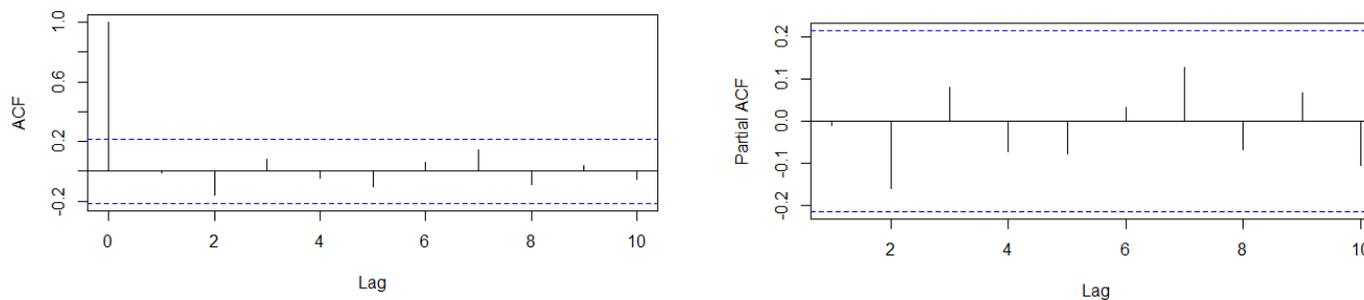
Berdasarkan plot yang diperoleh maka dipilihlah rentang data yang akan di modelkan yaitu data $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 11, 12, \dots, 40$ dan ditambah data return selanjutnya. Hal ini karena plot ACF dan PACF nya yang menunjukkan dugaan sementara dapat dimodelkan dengan otoregresif. Selanjutnya akan dilakukan tahapan Box-Jenkins untuk membuktikan dugaan tersebut.



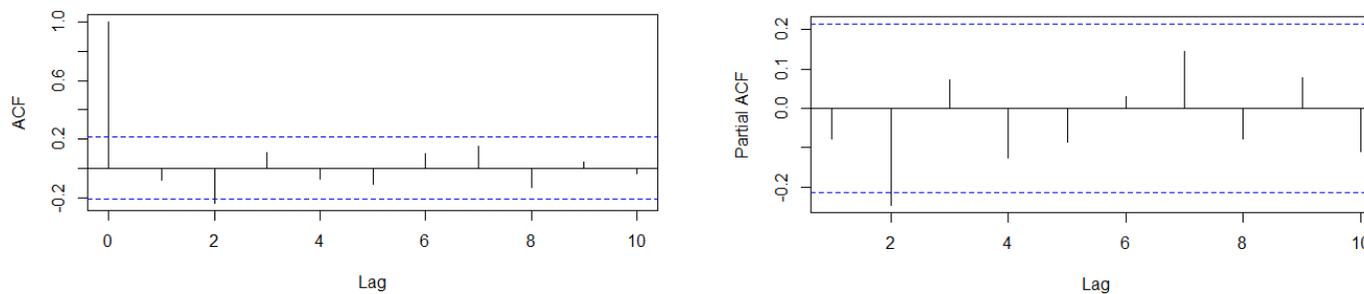
Gambar 3.5.a Hasil plot ACF dan PACF dengan menggunakan data $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 12,13, \dots, 40$ dan ditambah data return selanjutnya. Terlihat plot PACF dan ACF tidak menunjukkan adanya model otoregresif.



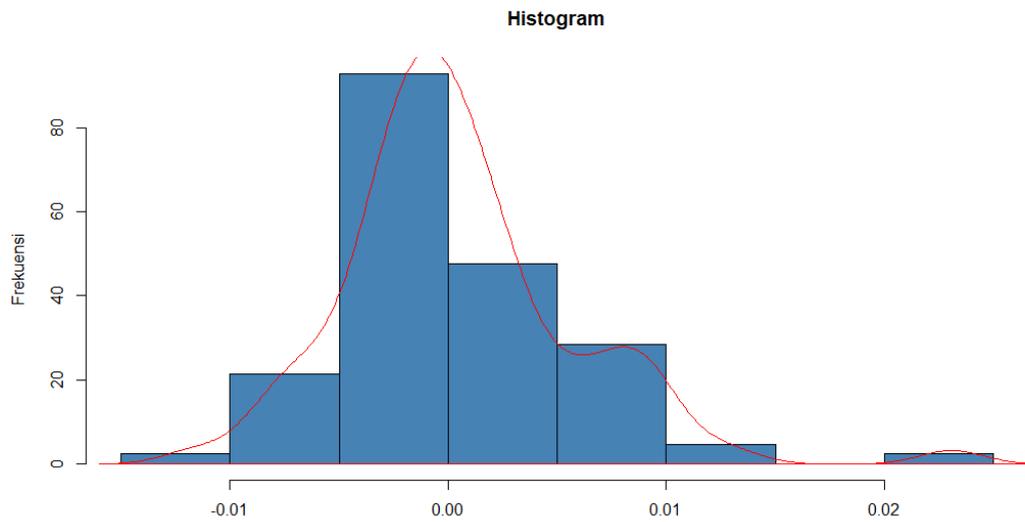
Gambar 3.5.b Hasil plot ACF dan PACF dengan menggunakan data $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 11,12, \dots, 40$ dan ditambah data return selanjutnya. Terlihat plot PACF dan ACF menunjukkan pola yang mendekati model otoregresif.



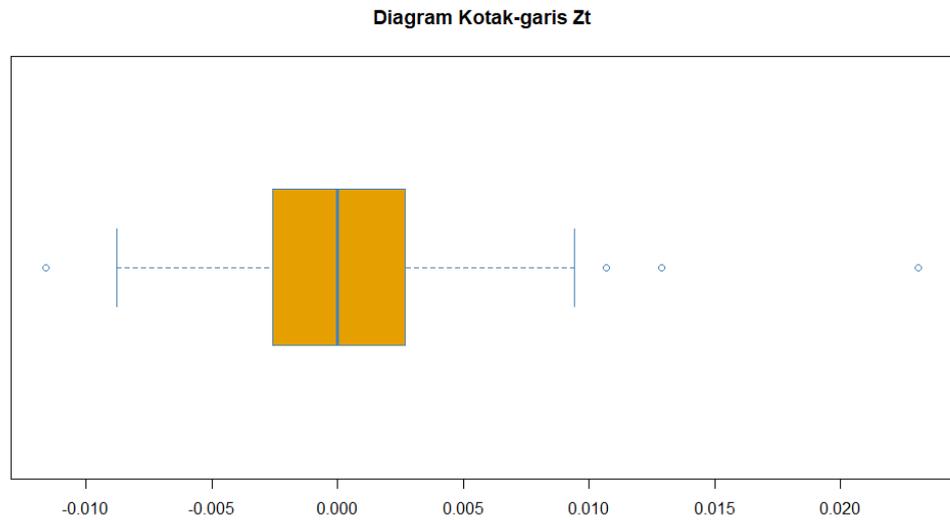
Gambar 3.5.c Hasil plot ACF dan PACF dengan menggunakan data $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 10, 11, \dots, 40$ dan ditambah data return selanjutnya. Terlihat plot PACF dan ACF tidak menunjukkan pola yang mendekati model otoregresif.



Gambar 3.5.d Hasil plot ACF dan PACF dengan menggunakan data $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 9, 12, \dots, 40$ dan ditambah data return selanjutnya. Terlihat plot PACF dan ACF tidak menunjukkan pola yang mendekati model otoregresif sama seperti model sebelumnya.



Gambar 3.6 Histogram data return transformasi harga saham PT. Indosat Tbk yang dinotasikan dengan $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 11, 2, \dots, 40$ ditambah dengan return selanjutnya yang memenuhi asumsi stasioneritas.



Gambar 3.7 Diagram kotak-garis data return transformasi harga saham PT. Indosat Tbk yang dinotasikan dengan $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 11, 2, \dots, 40$ ditambah dengan return selanjutnya yang memenuhi asumsi stasioneritas. Meskipun begitu terlihat adanya pencilan

Tabel 3.3 Statistika deskriptif $R_{t_1^*}$ untuk $t_1^* = 11, 12, \dots, 40$ dan ditambah data return selanjutnya

| | |
|-----------------|---------|
| Rata-rata | 0,0025 |
| Minimum | -0,0116 |
| Maksimum | 0,0231 |
| Skewness | 1,0346 |
| Kurtosis | 2,8957 |
| Standar Deviasi | 0,0053 |
| Median | 0,0002 |
| Kuartil 1 | -0,0026 |
| Kuartil 3 | 0,0027 |

Plot persebaran $R_{t_1^*}$ terhadap rata-rata dan variansinya terlihat stasioner mulai dari $t_1^* = 11$, ini ditunjukkan pada Gambar 4.1 Bab selanjutnya. Selain melihat plot pada Gambar 3.6 dan Gambar 3.7 lebih jelasnya ditampilkan statistika deskriptif dari $R_{t_1^*}$. Berdasarkan Tabel 3.2 diperoleh informasi sebagai berikut:

1. Data yang digunakan memiliki nilai minimum yaitu -0,0116 dan maksimum yaitu 0,0231 dengan nilai rata-rata sebesar 0,0025.
2. Batas kuartil 1 terletak pada $[(-0,0116), (-0,0026)]$ dengan kata lain sekitar 25% dari total keseluruhan data persebarannya terletak pada selang tersebut. Sementara nilai rata-rata lebih besar dari median/kuartil 2, dengan batas kuartil 2 yaitu $[(-0,0116), (0,0002)]$, hal ini menjelaskan bahwa 50% dari total keseluruhan data persebarannya berada di bawah rata-rata. Sedangkan untuk kuartil 3 atau 75% dari total keseluruhan data persebarannya berada di $[(-0,0116), (0,0027)]$.
3. Kemiringan distribusi data tersebut dapat dilihat dalam skewness yang bernilai positif yaitu 1,0346 artinya kurva cenderung condong ke kanan.
4. Keruncingan distribusi datanya dapat dilihat pada nilai kurtosis yang menunjukkan kurang dari 3 dan bernilai positif, sehingga dapat disimpulkan bahwa kurva cenderung datar dan puncaknya tidak terlalu tinggi.

Diagram Alir Tugas Akhir

