

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Unit Analisis dan Ruang Lingkup Penelitian

3.1.1. Objek Penelitian

Objek sampel data dalam penelitian ini menggunakan data sekunder yang berupa data deret waktu harga saham, yaitu data harian harga saham sektor infrastruktur, dalam bentuk nilai penutupan harian (*daily closing price*) yang terdaftar pada Bursa Efek Jakarta dan Bursa Efek Malaysia. Data periode penelitian adalah Januari 2008 sampai Desember 2015, yang diperoleh dari Bursa Efek Jakarta, Bursa Malaysia, Bloomberg dan yahoo *finance*.

Pemilihan objek sampel data di buat dalam bentuk peringkat berdasarkan *capital marketing* tertinggi. Data tahun 2008 sampai dengan 2013 merupakan data *in-sample* (data dalam jangka waktu penelitian) yang digunakan untuk estimasi model. Sedangkan data tahun 2014 sampai dengan 2015 merupakan data *out-sample* yang digunakan untuk peramalan model. *Out-sample* maksudnya adalah menggunakan data historis untuk meramalkan, yaitu memperkirakan dalam jangka waktu tanpa data (dari sampel). Jadi biasanya " *out-sample* " adalah kode untuk "meramalkan di mana kita tidak memiliki data" (perkiraan karena tidak memiliki volatilitas seketika).

3.1.2. Tempat Penelitian

Tempat penelitian berada dalam lingkup perusahaan infrastruktur lima teratas yang *listing* dalam Bursa Efek Indonesia dan Malaysia pada kurun waktu tahun 2008-2015.

3.1.3. Waktu Penelitian

Waktu penelitian pada semester genap tahun ajaran 2015/2016 di Program Studi Magister Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Jakarta.

3.2. Teknik Penentuan Populasi dan Sampel

3.2.1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah perusahaan infrastruktur yang *listing* dalam Bursa Efek Indonesia dan Malaysia selama tahun 2008-2015.

3.2.2. Sampel

Sampel penelitian ini dipilih memakai metode *purpose sampling* agar mendapatkan sampel representatif sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Kriteria tersebut adalah di antaranya:

1. Perusahaan infrastruktur lima teratas yang *listing* dalam Bursa Efek Indonesia dan Malaysia.
2. Sedangkan untuk *return* saham diambil dari data harian yaitu harga penutupan saham, dengan periode pengamatan tahun 2009-2015.

3.2.3. Teknik Pengumpulan Data

1. Instrumen Variabel *Dependent*

a. Definisi Konseptual

1. *Return* saham

Untuk membentuk model diperlukan data dalam bentuk *return* saham infrastruktur Indonesia dan Malaysia. Maka data harian harus dirubah dalam bentuk *return* harian terhadap nilai saham pada hari sebelumnya.

Return saham dapat dihitung melalui :

$$r_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) = \ln P_t - \ln P_{t-1}$$

Di mana r_t = *return* saham pada hari ke t.

P_t = harga penutupan pada hari ke t

P_{t-1} = harga penutupan pada hari ke t-1

b. Definisi Operasional

Return Saham sebagai variabel dependen (Y), data yang dipakai adalah data *Return Saham* perusahaan *infrastruktur* lima teratas dari tahun 2008-2015 dengan sumber dari Bursa Efek Indonesia dan Malaysia.

c. Kisi-kisi Instrumen

Pada penelitian kali ini memakai data sekunder, sehingga instrumen tidak diperlukan.

d. Jenis Instrumen

Pada penelitian kali ini memakai data sekunder, sehingga instrumen tidak diperlukan.

3.3 Pengolahan Data

Harga penutupan saham infrastruktur diolah dengan menggunakan *software* Eviews dan Microsoft Excel 2010. Pengolahan data diawali dengan menentukan *return* saham, kemudian diikuti dengan *mean process*, *variance process*, pengujian *diagnostic*, lalu menentukan model terbaik, kemudian menjelaskan model yang dihasilkan serta diakhiri dengan penarikan kesimpulan.

Mean process merupakan prosedur untuk menentukan persamaan *conditional mean* yang cocok dengan deret data. *Ordinary Least Square* (OLS) atau sering disingkat dengan *Least Square* merupakan metode untuk mengestimasi *conditional mean*. Model yang layak harus yang signifikan pada level 5%.

Untuk memperoleh persamaan *variance* yang terbaik digunakan *Variance process*. Proses estimasi yang dipakai untuk *variance* ini terkait dari sifat volatilitas data; *homoskedastic* atau *heteroskedastic*. Bila *homoskedastic* cukup menggunakan deviasi standar konvensional, proses tidak dilanjutkan lagi. Tapi

jika *heteroskedastic* lebih baik menggunakan metode ARCH, karena *variancenya* berupa *conditional variance*. Sifat *heteroskedastic* diketahui oleh terdeteksinya ARCH *error*. Jika volatilitas bersifat *heteroskedastic* dan diperoleh model *conditional variance* yang signifikan, perlu dilakukan test autokorelasi terhadap residual dan test heteroskedastisitas. Test autokorelasi bisa dilakukan dengan menggunakan Q-statistik sesuai dengan metoda *Box-pierce* (variannya ini dikenal sebagai metode *Ljung-Box*). Pengujian ARCH *error* yang tersedia dilakukan terhadap kuadrat residual yang dihasilkan oleh *variance process*. Metode lain untuk uji ARCH-LM, yaitu *Langrange Multiplier* terhadap ARCH. Bila ARCH *error* tidak ada lagi, maka model tersebut sudah *representative* sebagai persamaan *conditional variance*. Tapi jika kuadrat residual tidak sama dengan nol secara signifikan, maka proses kembali ke pemilihan alternatif model ARCH/GARCH yang lain atau bisa melakukan perbaikan terlebih dahulu terhadap model *conditional mean* yang telah dipilih sebelumnya.

Model volatilitas yang akan diteliti untuk *return* saham infrastruktur, yaitu menggunakan GARCH, EGARCH, IGARCH, PGARCH, dan CGARCH.

3.4 Kualitas Model

Dalam menilai kualitas model estimasi volatilitas menggunakan metode Akaike *Info Criterion* (AIC) dan Schwarz *Info Criterion* (SIC).

a. Akaike *Info Criterion* (AIC)

Akaike *Info Criterion* (AIC) merupakan metoda untuk memilih model regresi terbaik, metoda ini ditemukan oleh Akaike Grasa tahun 1989. Metoda ini dilandaskan pada metoda *maximum likelihood estimation* (MLE) dengan rumas sebagai berikut:

$$AIC = \frac{2k}{n} + \ln \left[\frac{\sum_{i=1}^n \overline{u}_i^2}{n} \right]$$

Di mana, k = jumlah parameter yang diestimasi dalam model regresi

n = jumlah observasi

e = 2,718

u = sisa (residual)

Widarjono (2007) mengatakan bahwa model regresi terbaik adalah model regresi yang memiliki nilai AIC terkecil.

b. Schwarz Info Criterion (SIC)

Schwarz Info Criterion (SIC) digunakan untuk menilai kualitas model dengan rumus berikut:

$$SIC = \log \left(\frac{\sum e_i^2}{n} \right) + \frac{k}{n} \log n$$

$\sum e_i^2$ sebagai residual kuadrat; k merupakan jumlah variabel independen; dan n adalah jumlah observasi. Merujuk pada Winarno (2011), Jika angka SIC semakin kecil, maka model semakin cocok dan baik. Tapi nilai SIC ini dapat dibandingkan apabila ada model lain yang juga sudah dihitung SIC-nya.

3.5 Metode Akurasi Peramalan

Akurasi menunjukkan seberapa dekat nilai variabel terikat/endogen yang diestimasi oleh model dengan data aktual. Ukuran akurasi dibedakan dalam dua tipe, yaitu dalam sampel (*in sample*) dan di luar sampel (*out sample*). Pembagian ukuran akurasi ini diperlukan karena kualitas prediksi regresi sangat terikat pada struktur dan asumsi yang digunakan ketika mengestimasi model tidak berubah pada periode prediksi. Hasil peramalan akurat merupakan peramalan yang meminimalkan kesalahan meramal. Maka dalam menghitung kesalahan meramal digunakan adalah *Root Mean Error* (RMSE).

RMSE merupakan sampel standar deviasi dari perbedaan antara nilai prediksi dan nilai-nilai yang diamati. Perbedaan-perbedaan individual disebut residual saat perhitungan dilakukan atas sampel data yang digunakan untuk estimasi, dan disebut kesalahan prediksi ketika dihitung *out-of-sample*. RMSE berfungsi untuk mengumpulkan besaran kesalahan dalam prediksi untuk berbagai ukuran tunggal daya prediksi. Berikut formula RMSE:

$$R = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n e_t^2}$$

3.6 Uji Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif yang dipakai dalam penelitian ini sebagai pendeskripsian variabel. Instrumen analisis data yang dipakai ialah rata-rata (*mean*), standar deviasi, minimum dan maksimum.

3.6.1 Uji Asumsi Klasik

Dalam uji asumsi klasik uji yang digunakan yaitu uji normalitas. Uji normalitas bertujuan untuk menguji perihal model regresi suatu penelitian variabel residual mempunyai distribusi normal. Terdapat dua kaidah untuk melihat apakah residual berdistribusi normal atau tidak dengan analisa grafik serta uji *Jarque-Bera* (Winarno, 2009).

Pada penelitian ini peneliti memilih uji *Jarque-Bera* menggunakan program *Eviews 8.0*. Dalam hal penggunaan *software* untuk pengolahan data tidak mengharuskan versi tertentu, pada saat ini penulis menggunakan *software* berdasarkan versi yang dimiliki.

Dengan *Jarque-Bera*, normalitas dari suatu data dapat ditunjukkan dengan nilai probabilitas dari *Jarque-Bera* $> 0,1$ dan sebaliknya data tidak berdistribusi normal bila probabilitas dari *Jarque-Bera* $< 0,1$.

3.6.2 Uji Stasioneritas

Soejoeti (1987) mengatakan bahwa deret pengamatan disebut *stasioner* jika proses tidak mengalami perubahan seiring dengan adanya perubahan deret waktu. Jika suatu deret waktu Z_t *stasioner* maka nilai tengah (*mean*), varian dan kovarian deret tidak dipengaruhi oleh berubahnya waktu pengamatan, maka proses berada dalam keseimbangan statistik. Senada dengan Makridakis (1999) menyatakan bahwa fluktuasi data berada di sekitar nilai rata-rata yang konstan, tidak terkait pada waktu dan variansi dari fluktuasi tersebut.

Wei (2006) membagi *stasioneritas* menjadi dua, yaitu:

1. Stasioner dalam *mean*

Stasioner dalam *mean* berarti naik –turunnya data berada di sekitar nilai rata-rata yang konstan, tidak terkait pada waktu dan variansi dari fluktuasi tersebut. Plot data bisa menunjukkan bahwa data tersebut *stasioner* atau tidak *stasioner*. Jika data tidak *stasioner*, lazim dilakukan transformasi untuk membentuk data yang *stasioner*.

2. Stasioner dalam varian

Data *time series* dikatakan *stasioner* dalam varian jika struktur data dari periode waktu keperiode waktu berikutnya memiliki pergerakan data yang tidak berubah-ubah.

3.6.3 Uji *Autocorrelation Function (ACF)* dan *Partial Autocorrelation Function (PACF)*

Menurut Makridakis (1995) fungsi ACF dan PACF merupakan alat dalam mengidentifikasi model dari data *time series* yang akan diramalkan.

Berikut prosedur pengujian Q-s Statistik dengan metode Ljung-Box:

- Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : tidak ada autokorelasi

H_1 : ada autokorelasi

- Tentukan *significance level*, misal $\alpha = 5\%$
- Hitung nilai prob dari Q-*statistic* dengan Eviews

- Tarik kesimpulan berdasarkan:

Kondisi	Hipotesis H_0	Keterangan
Nilai nilai prob > (nilai prob dari Q-stat pada <i>correlogram</i>)	Diterima	Tidak ada autokorelasi jika: <ul style="list-style-type: none"> • Nilai ACF dan PACF mendekati 0 • Nilai Q-sat tidak signifikan.
Nilai nilai prob (nilai prob dari Q-stat pada <i>correlogram</i>)	Ditolak	Ada autokorelasi jika: <ul style="list-style-type: none"> • Nilai ACF dan PACF jauh dari 0 • Nilai Q-sat signifikan

Metode yang lebih umum dalam uji autokorelasi dari residual yaitu dengan uji *Lagrange Multiplier* (LM) dari Breusch–Godfrey, di mana semua hipotesis dan cara- caranya mirip dengan *Q-statistic*, hanya nilai yang digunakan berbeda yaitu *F statistic*. Dengan cara ini H_0 diterima jika *F-statistic* tidak signifikan dan H_0 ditolak jika *F-statistic* signifikan.

3.6.4 Uji Heteroskedastisitas Dengan Correlogram Kuadrat Residual Data dan heteroskedastisity test:ARCH

Untuk memeriksa adanya Efek ARCH atau heteroskedastisitas pada residual dapat menggunakan pengujian correlogram terhadap kuadrat residual dan heteroskedastisity test:ARCH. Bila Efek ARCH atau heteroskedastisitas tidak ada maka korelasi parsial nilai atau autokorelasi mendekati nol pada semua *lag/iterasi*, juga nilai Q-stat tidak signifikan. Sedangkan dengan cara heteroskedastisity test:ARCH, jika *p-value* lebih kecil dari α , maka data dinyatakan mengandung Efek heteroskedastisitas. Perhitungan volatilitas akan

lebih presisi dengan model ARCH/GARCH jika data bersifat heteroskedastik.

Berikut prosedur pengujian heteroskedastisitas:

- Hipotesis yang digunakan sebagai berikut:
 - H_0 : data tidak *heteroskedastic* (bersifat *homoskedastic*)
 - H_1 : data *heteroskedastic*
- Tentukan *significance level* (= 5%) maka *confidence level* 95%.
- Hitung nilai prob dari Q-stat dengan Eviews
- Tarik kesimpulan berdasarkan hal-hal berikut:

Kondisi	Hipotesis H_0	Keterangan
Nilai nilai prob > (nilai prob dari Q-stat pada <i>correlogram</i>)	Diterima	Data <i>Homoskedastic</i> , jika pada semua <i>lag</i> : <ul style="list-style-type: none"> • Nilai ACF dan PACF mendekati 0 • Nilai Q-sat tidak signifikan.
Nilai nilai prob (nilai prob dari Q-stat pada <i>correlogram</i>)	Ditolak	Ada <i>heteroskedastic</i> , jika ada <i>lag</i> yang: <ul style="list-style-type: none"> • Nilai ACF dan PACF jauh dari 0 • Nilai Q-sat signifikan

3.6.5 Uji Dickey-Fuller

Uji ini untuk melihat ada tidaknya *unit root* di dalam model. Uji ini paling sering digunakan dalam pengujian stasioneritas data. Pengujian dilakukan dengan menguji hipotesis $H_0: \gamma = 0$ (ada *unit root*). Rosadi (2012) menyebutkan hipotesis nol ditolak jika nilai statistik uji ADF mempunyai nilai kurang dari nilai daerah kritis pada tabel Dickey Fuller.

Prosedur uji ADF adalah sebagai berikut:

- Hipotesis:

H_0 : Terdeteksi adanya *unit root* \rightarrow data belum stasioner

H_1 : Tidak terdeteksi adanya *unit root* \rightarrow data sudah stasioner

- Tentukan *critical value*(CV), contoh pada significant level = 5%.
- Hitung nilai *t-statistic* dari hasil uji ADF dengan menggunakan Eviews.
- Tarik kesimpulan berdasarkan:

Kondisi	Hipotesis H_0	Keterangan
Nilai t-stat ADF > CV atau nilai prob >	Diterima	Data tidak stasioner, terdeteksi adanya <i>unit root</i> , maka perlu dilakukan differencing data.
Nilai t-stat ADF < CV atau nilai prob	Ditolak	Data stasioner, tidak terdeteksi adanya <i>unit root</i> .

Jika nilai *t-statistic* hasil uji ADF pada tingkat signifikan 5% dapat disimpulkan bahwa data sudah stasioner pada *confidence level* 95%.

3.7 Teknik Analisis

1. Menentukan model GARCH. Berikut merupakan langkah analisa GARCH:

- a. Penyiapan data

Tahap pertama adalah penyiapan data yang akan dianalisis. Piranti lunak yang akan digunakan untuk melakukan pemodelan GARCH dan turunannya adalah dengan menggunakan *software* Eviews.

- b. Pemeriksaan ragam data

Dalam pemeriksaan pola data, dapat dilakukan dengan membuat plot *time series*. Tujuan pemeriksaan untuk evaluasi awal keragaman data dan penentuan strategi *mean model*. Berdasarkan plot tersebut akan tampak kecenderungan ragam data dan simpangan data apakah cenderung konstan atau tidak.

c. Evaluasi residual dari *mean model*

Tahap selanjutnya adalah memeriksa ketidakhomogenan *variance* dari residual *mean model*.

d. Analisis GARCH terhadap data.

Analisis ini dilakukan dengan menggunakan *mean model* yang hanya melibatkan komponen intersep saja. Analisis awal dipilih GARCH dengan ordo $p=1$ dan $q=1$.

2. Pengujian diagnostik melalui pemeriksaan terhadap kenormalan data dengan menggunakan uji normalitas data (uji *Jarque-Bera*)
3. Menentukan autokorelasi dari residual yaitu dengan uji LM dari *Breus-godfrey*.
4. Melakukan pemeriksaan ARCH pada residual melalui ACF dan PACF dengan menggunakan Correlogram residual dan dengan uji heteroskedastisitas ARCH.
5. Mendeteksi *unitroot* pada data.

6. Menentukan model estimasi terbaik dari model turunan GARCH berdasarkan kriteria AIC dan SIC.
7. Menentukan model peramalan terbaik berdasarkan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) terkecil.

3.8 Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah uji Akaike *Information Criterion* (AIC) dan Schwarz *Information criterion* (SIC). AIC dan SIC merupakan metode yang digunakan dalam memilih model regresi terbaik. Nilai AIC dan SIC yang semakin kecil menunjukkan model yang semakin baik. Sedangkan untuk peramalan volatilitas dilakukan uji *error*, dalam penelitian ini menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE)

3.9 Eviews

Eviews adalah perangkat lunak (*software*) untuk melakukan analisis statistik dan ekonometrik. *Software* ini mempunyai kemampuan untuk mengolah berbagai tipe data seperti data runtun waktu, *cross section*, dan data panel. *Software* ini dianggap memiliki kemampuan lebih dalam hal *processing data runtun waktu* karena banyak tipe analisis yang dapat digunakan.

3.10 Desain Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan dirangkum pada gambar berikut ini:

