

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Data dan Sampel

Penelitian ini menggunakan data perdagangan harian di Bursa Efek Indonesia. Data tersebut diperoleh dari situs Bursa Efek Indonesia (www.idx.co.id). Sebagai referensi, juga dicari dari berbagai sumber seperti buku teks, majalah, serta jurnal penelitian untuk melihat landasan teoretis serta berbagai hasil dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan di dalam maupun luar negeri.

Penelitian ini menggunakan sampel perusahaan-perusahaan yang pernah masuk dalam Indeks LQ45 selama tahun 2005-2007. Total sampel perusahaan yang digunakan berjumlah 67 perusahaan. Pemilihan sampel dengan menggunakan perusahaan-perusahaan dalam Indeks LQ45 dimaksudkan agar dapat mencerminkan Bursa Efek Indonesia secara keseluruhan. Perusahaan-perusahaan yang masuk dalam Indeks LQ45 telah diseleksi dengan mempertimbangkan faktor likuiditas dan kapitalisasi pasar. Selain itu, untuk menjamin kewajaran saham-saham yang masuk dalam Indeks LQ45 ini, BEI dapat meminta pendapat pada komisi penasihat. Komisi ini berisi para ahli dari Bapepam, universitas, dan profesional di pasar modal yang independen. Sehingga dari sini dapat dilihat bahwa saham-saham yang masuk dalam Indeks LQ45 ini telah melalui seleksi yang ketat berdasarkan faktor ditetapkan. Selain itu, hal ini juga dimaksudkan untuk menghindari 'saham tidur' yang tidak aktif diperdagangkan (tidak terjadi kenaikan atau penurunan harga).

3.2. Metode Pengujian

3.2.1. Pengujian Pengaruh Periode Pergantian Bulan terhadap *Return Saham*

Pengujian ini dilakukan untuk melakukan pengujian apakah terdapat pengaruh hari perdagangan pada periode pergantian bulan terhadap *return* saham secara umum. Sesuai dengan penelitian-penelitian terdahulu yang dilakukan oleh

Lakonishok dan Smidt (1988), Kunkel, Compton, dan Beyer (2003), Feund, Jain, dan Puri (2007), Zafar, Shah, dan Urooj (2009), periode pergantian bulan yang digunakan adalah t_{-1} sampai dengan t_{+3} . *Return* pada periode pergantian tahun dikeluarkan dari pengujian untuk menghindari adanya potensi *turn of the year effect*. Uji statistik yang digunakan adalah uji beda rata-rata (uji-t) untuk melihat apakah terdapat perbedaan *return* harian pada periode pergantian bulan dengan hari lainnya.

Hipotesa pada pengujian ini adalah:

H₁: Rata-rata *return* harian pada periode pergantian bulan tidak sama dengan rata-rata *return* harian pada hari lainnya.

Selain itu juga dilakukan regresi dengan variabel *dummy*. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah terdapat pengaruh yang signifikan secara statistik dari periode pergantian bulan terhadap *return* dan melihat berapa besar perbedaan antara *return* pada periode pergantian bulan dengan *return* pada hari lainnya. Pada pengujian ini pergantian bulan yang bersamaan dengan pergantian tahun juga dikeluarkan dari pengujian untuk menghindarkan potensi adanya anomali *turn of the year effect*. Model regresi dengan variabel *dummy* serta periode pergantian bulan dalam penelitian ini menggunakan periode t_{-1} sampai t_{+3} sesuai dengan penelitian Lakonishok dan Smidt (1988), Kunkel, Compton, dan Beyer (2003), Feund, Jain, dan Puri (2007), Zafar, Shah, dan Urooj (2009). Model regresi *dummy* yang digunakan adalah:

$$R_{it} = \alpha + \beta D_{TOM} + \varepsilon_{it} \quad (3.1)$$

Dengan:

R_{it} = *return* saham i pada waktu t

D_{TOM} = variabel *dummy*, $D_{TOM} = 1$, jika periode pergantian bulan (t_{-1} sampai dengan t_{+3}) dan $D_{TOM} = 0$, jika hari selain pergantian bulan

ε_{it} = *error term*

Nilai α (*intercept*) dalam model regresi di atas menunjukkan rata-rata *return* harian pada periode selain dari periode pergantian bulan. Nilai β menunjukkan perbedaan dari rata-rata *return* pada periode pergantian bulan dibandingkan dengan rata-rata *return* pada hari lainnya. Bila koefisien β ditemukan positif dan signifikan, maka hal ini menunjukkan bahwa *turn of the month effect* terdapat di pasar modal Indonesia.

Hipotesa pada pengujian ini adalah:

H₂: Hari perdagangan pada periode pergantian bulan memiliki pengaruh positif terhadap *return* saham.

3.2.2. Pengujian Rata-Rata *Abnormal Return* pada Hari Perdagangan di sekitar Pergantian Bulan

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan uji beda rata-rata (uji-t) untuk menguji apakah nilai rata-rata *abnormal return* pada hari-hari di akhir dan di awal bulan memiliki nilai *abnormal return* yang tidak sama dengan nol. Pengujian ini mengikuti pengujian yang dilakukan oleh Booth, Kallunki, dan Martikainen (2001) untuk menguji nilai *abnormal return* pada periode t_0 sampai dengan t_9 .

Hipotesa pada pengujian ini adalah:

H₃: *Abnormal return* positif terjadi pada periode pergantian bulan (rata-rata *abnormal return* tidak sama dengan nol).

3.2.3. Pengujian Pengaruh Likuiditas terhadap *Abnormal Return* Saham pada Periode Pergantian Bulan

Setelah dilakukan pengujian mengenai keberadaan dari anomali pergantian bulan, maka selanjutnya penelitian ini berusaha untuk melihat apakah terdapat pengaruh dari likuiditas terhadap *abnormal return* saham selama periode pergantian bulan (t_{-1} sampai t_{+3}). Untuk melihat apakah ada pengaruh tersebut maka dilakukan regresi antara variabel likuiditas dengan *abnormal return* saham.

$$\text{Model AVOL : } AR_{it} = \alpha + \beta AVOL_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.2)$$

$$\text{Model AVAL : } AR_{it} = \alpha + \beta AVAL_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.3)$$

$$\text{Model AFREQ: } AR_{it} = \alpha + \beta AFREQ_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.4)$$

$$\text{Model RS : } AR_{it} = \alpha + \beta RS_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.5)$$

$$\text{Model ADRS : } AR_{it} = \alpha + \beta ADRS_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.6)$$

$$\text{Model TO : } AR_{it} = \alpha + \beta TOVER_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3.7)$$

Dengan:

AR_{it} = *abnormal return* saham i pada hari t

$AVOL_{it}$ = volume perdagangan saham i yang distandardisasi pada hari t

$AVAL_{it}$ = nilai perdagangan saham i yang distandardisasi pada hari t

$AFREQ_{it}$ = jumlah transaksi saham i yang telah disesuaikan pada hari t

RS_{it} = *relative spread* dari saham i hari t

$ADRS_{it}$ = *depth to relative spread ratio* yang telah disesuaikan dari saham i pada hari t

TO_{it} = *turnover ratio* saham i pada hari t

ε_{it} = *error term*

Hipotesa pada pengujian ini adalah:

- H_{4a}: Variabel volume perdagangan berpengaruh positif terhadap *abnormal return* pada periode pergantian bulan.
- H_{4b}: Variabel nilai perdagangan berpengaruh positif terhadap *abnormal return* pada periode pergantian bulan
- H_{4c}: Variabel jumlah transaksi berpengaruh positif terhadap *abnormal return* pada periode pergantian bulan
- H_{4d}: Variabel *relative spread* berpengaruh negatif terhadap *abnormal return* pada periode pergantian bulan
- H_{4e}: Variabel *depth to relative spread* berpengaruh positif terhadap *abnormal return* pada periode pergantian bulan
- H_{4f}: Variabel *turnover* berpengaruh positif terhadap *abnormal return* pada periode pergantian bulan

3.3. Operasionalisasi Variabel

A. Return

Return (imbal hasil saham) digunakan untuk melihat tingkat pengembalian yang diperoleh oleh investor dalam rentang waktu tertentu. *Return* suatu saham yang digunakan dalam penelitian ini merupakan *return* saham harian.

$$R_{it} = \text{Ln} \frac{P_{it}}{P_{it-1}} \quad (3.8)$$

Dengan:

R_t = *return* saham i pada waktu t
 P_t = harga saham i pada waktu t
 P_{t-1} = harga saham i pada waktu $t-1$

B. Abnormal Return

Metode penghitungan *abnormal return* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mean-adjusted abnormal return*. Metode ini menyesuaikan *return* dari suatu saham terhadap nilai rata-ratanya. Nilai rata-rata yang dipakai dalam penelitian ini adalah nilai rata-rata saham tersebut pada periode $t-9$ sampai dengan $t+9$ pada di akhir bulan dan di awal bulan. Metode ini dipakai oleh Booth, Kallunki, dan Martikainen (2001).

$$AR_{it} = R_{it} - \left(\sum_{k=t-9}^{t-1} R_{ik} + \sum_{k=t+1}^{t+9} R_{ik} \right) / 17 \quad (3.9)$$

Dengan:

AR_{it} = *abnormal return* saham i pada waktu t
 R_{it} = *return* saham i pada waktu t
 R_{ik} = *return* saham i pada waktu k

C. Likuiditas

Untuk melihat aktivitas perdagangan pada periode pergantian bulan, dilihat dengan *proxy* likuiditas, dalam penelitian ini digunakan 6 indikator likuiditas, yaitu:

a. Volume perdagangan (VOL)

Volume perdagangan merupakan salah satu indikator likuiditas yang paling umum dikenal. Volume perdagangan melihat seberapa besar jumlah lembar saham yang ditransaksikan pada suatu hari perdagangan. Semakin tinggi volume perdagangan maka semakin likuid saham tersebut. Variabel ini pernah diteliti oleh Booth, Kallunki, dan Martikainen (2001).

b. Nilai perdagangan (VAL)

Nilai perdagangan mengukur jumlah nominal (Rupiah) nilai transaksi perdagangan pada suatu hari perdagangan. Semakin tinggi nilai perdagangan maka semakin likuid saham tersebut. Variabel ini pernah diteliti oleh Chordia, Subrahmanyam, dan Anshuman (2001), Booth, Kallunki, dan Martikainen (2001), Jun, Marathe, dan Shawky (2003).

c. Jumlah transaksi (FREQ)

Jumlah transaksi melihat frekuensi terjadinya transaksi pada suatu saham. Jumlah frekuensi transaksi yang semakin tinggi juga menunjukkan semakin likuid saham tersebut. Variabel ini pernah diteliti oleh Booth, Kallunki, dan Martikainen (2001).

Ketiga variabel di atas dilakukan penyesuaian sesuai dengan prosedur standardisasi yang dilakukan oleh Booth, Kallunki, dan Martikainen (2001). Hal ini disebabkan karena variabel-variabel tersebut masih dalam bentuk nominal sehingga perlu dilakukan penyesuaian. Prosedur penyesuaiannya dilakukan sebagai berikut:

$$AVOL_{it} = \left[VOL_{it} / \left\{ \left(\sum_{k=-9}^{t-1} VOL_{ik} + \sum_{k=t+1}^9 VOL_{ik} \right) / 17 \right\} \right] - 1 \quad (3.10)$$

$$AVAL_{it} = \left[VAL_{it} / \left\{ \left(\sum_{k=-9}^{t-1} VAL_{ik} + \sum_{k=t+1}^9 VAL_{ik} \right) / 17 \right\} \right] - 1 \quad (3.11)$$

$$AFREQ_{it} = \left[FREQ_{it} / \left\{ \left(\sum_{k=-9}^{t-1} FREQ_{ik} + \sum_{k=t+1}^9 FREQ_{ik} \right) / 17 \right\} \right] - 1 \quad (3.12)$$

Dengan:

$AVOL_{it}$ = Volume perdagangan saham i yang telah disesuaikan pada hari t

$AVAL_{it}$ = Nilai perdagangan saham i yang telah disesuaikan pada hari t

$AFREQ_{it}$ = Jumlah transaksi saham i yang telah disesuaikan pada hari t

VOL_{it} = Volume perdagangan saham i pada hari t

VAL_{it} = Nilai perdagangan saham i pada hari t

$FREQ_{it}$ = Jumlah transaksi saham i pada hari t

d. *Relative bid-ask spread*

Spread yang digunakan dalam penelitian ini adalah *relative spread*. *Relative spread* dihitung dengan *nominal spread* (selisih antara minat jual terbaik/*best ask* dikurangi dengan minat beli terbaik/*best bid*) dibagi dengan nilai tengah antara *best ask* dengan *best bid*. *Relative spread* lebih sering dipakai dibandingkan *nominal spread* karena tidak memasukkan unsur mata uang dan lebih mudah dibandingkan antara saham yang berharga tinggi maupun murah. Selain itu, karena tidak menggunakan unsur mata uang, maka dengan *relative spread* dapat lebih mudah membandingkan dengan saham-saham dari luar negeri yang memiliki nilai mata yang berbeda. Variabel ini menunjukkan seberapa besar biaya yang harus ditanggung oleh investor untuk melakukan transaksi dengan segera.

Semakin tinggi rasio ini berarti saham tersebut semakin tidak likuid dan akan semakin mahal bagi investor untuk bertransaksi secara langsung. Investor cenderung menggunakan *limit order* dibandingkan dengan *market order*. Sebaliknya, *relative spread* yang semakin rendah berarti *immediacy cost* dan *transaction cost* menjadi lebih rendah untuk investor. Dengan kata lain, akan semakin murah bagi investor yang ingin segera bertransaksi, sehingga mereka dapat segera menggunakan *market order* (Ekaputra & Ahmad, 2006).

$$RS_{it} = \frac{Best\ Ask_{it} - Best\ Bid_{it}}{(Best\ Ask_{it} + Best\ Bid_{it})/2} \quad (3.13)$$

Dengan:

RS_{it} = *relative spread* dari saham i hari t

$Best Ask_{it}$ = minat jual terbaik saham i pada hari t

$Best Bid_{it}$ = minat beli terbaik saham i pada hari t

e. *Depth to relative spread*

Variabel *bid ask spread* tidak menunjukkan informasi mengenai berapa unit yang akan diserap oleh pasar (*depth*). Oleh karena itu, untuk memasukkan unsur *depth*, kita menggunakan variabel *depth to relative spread ratio*. Menurut Bacidore (1997), *depth to spread ratio* dapat digunakan untuk mengkuantifikasikan *trade-off* antara *spread* dan *depth*. Penurunan (kenaikan) dari rasio ini akan menunjukkan bahwa *depth* secara rata-rata mengalami penurunan (kenaikan) lebih dari *spread*, dan *depth* menjadi lebih (tidak) mahal bagi investor yang ingin bertransaksi. Variabel ini pernah digunakan dalam penelitian Ekaputra dan Ahmad (2006).

$$DRS_{it} = \frac{(Ask Depth_{it} + Bid Depth_{it})/2}{RS_{it}} \quad (3.14)$$

Variabel *Depth to Relative Spread ratio* ini juga dilakukan standardisasi seperti prosedur yang dilakukan oleh Booth, Kallunki, dan Martikainen (2001). Penghitungan ADRS dilakukan dengan cara:

$$ADRS_{it} = \left[DRS_{it} / \left\{ \left(\sum_{k=-9}^{t-1} DRS_{ik} + \sum_{k=t+1}^9 DRS_{ik} \right) / 17 \right\} \right] - 1 \quad (3.15)$$

Dengan:

DRS_{it} = *depth to relative spread ratio* saham i pada hari t

$ADRS_{it}$ = *depth to relative spread ratio* yang disesuaikan dari saham i pada hari t

$Ask Depth_{it}$ = volume pada *best ask* saham i pada hari t

$Bid Depth_{it}$ = volume pada *best bid* saham i pada hari t

RS_{it} = *relative spread ratio* saham i pada hari t

Hasil regresi dengan menggunakan variabel DRS juga dilakukan dan hasilnya disertakan dalam lampiran.

f. *Turnover*

Variabel ini dihitung dengan cara membagi volume saham yang beredar dibagi dengan jumlah saham beredar pada waktu yang ingin diteliti. Variabel ini dapat digunakan sebagai ukuran volume perdagangan namun lebih baik karena *turnover* telah menstandarisasi volume untuk perusahaan besar maupun kecil. Studi terhadap variabel ini antara lain dilakukan oleh Dey (2005), Jun, Marathe, dan Shawky (2003).

$$TO_{it} = \frac{VOL_{it}}{Shares\ Outstanding_{it}} \quad (3.16)$$

Dengan:

TO_{it} = *turnover ratio* saham *i* pada hari *t*

VOL_{it} = volume perdagangan saham *i* yang diperdagangkan pada hari *t*

$Shares\ outstanding_{it}$ = total saham *i* yang beredar di pasar pada hari *t*

3.4. Tahap-Tahap Pengujian

Untuk menjawab permasalahan penelitian dan menguji hipotesis dalam penelitian ini, maka dilakukan beberapa uji statistik. Adapun beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengolahan data dengan menggunakan Microsoft Excel untuk mengolah dan menghitung seluruh variabel yang digunakan dengan menggunakan sumber data perdagangan dari Bursa Efek Indonesia.
2. Pengolahan data untuk melakukan statistik deskriptif dalam Microsoft Excel.
3. Melakukan uji beda rata-rata (uji-t) terhadap *return* pada pergantian bulan dengan *return* pada hari lainnya. Selain itu, juga dilakukan uji beda rata-rata *abnormal return* pada di sekitar pergantian bulan untuk melihat apakah rata-rata *abnormal return* pada hari-hari tersebut sama dengan nol.
4. Melakukan regresi dengan variabel *dummy* untuk melihat apakah hari pergantian bulan berpengaruh terhadap *return* saham serta melihat

seberapa besar perbedaan *return* saham pada periode pergantian bulan dengan hari lainnya.

5. Melakukan regresi variabel likuiditas dengan *abnormal return* saham untuk melihat apakah terdapat pengaruh dari likuiditas terhadap *abnormal return* saham pada periode pergantian bulan.
6. Melakukan uji asumsi klasik untuk mendeteksi adanya gejala heteroskedastisitas.
7. Melakukan uji statistik t , F , R^2 serta menganalisa kriteria ekonomi (tanda dan besarannya).

3.5. Uji Asumsi Klasik

Bila kita melakukan regresi untuk membentuk suatu model, estimasi dari persamaan regresi yang menghasilkan nilai baik, maka harus bersifat BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*). Agar dapat menghasilkan estimator yang bersifat BLUE, maka ada beberapa asumsi dasar yang harus terpenuhi. Dalam pengujian model regresi, harus memenuhi asumsi-asumsi berikut (Pyndick & Rubinfeld, 1991):

1. Hubungan antara variabel independen dan variabel dependen bersifat linear.
2. Variabel independen merupakan variabel yang bersifat non stokastik yaitu memiliki nilai yang tetap untuk setiap sampel yang berulang. Selain itu tidak ada hubungan linear sempurna yang terjadi antara dua atau lebih variabel independen (*no-multicollinearity*).
3. Rata-rata *error term* memiliki nilai sama dengan nol.
4. *Error term* memiliki varians yang konstan untuk semua observasi (*homoskedasticity*).
5. *Error term* pada suatu observasi bersifat independen dengan *error term* pada observasi lainnya sehingga tidak berkorelasi (*no-autocorrelation*).
6. *Error term* memiliki distribusi normal.

3.5.1. Pengujian terhadap Multikolinearitas

Multikolinearitas timbul bila terjadi adanya hubungan linear yang signifikan antara variabel independen yang digunakan dalam persamaan regresi. Multikolinearitas biasanya terjadi pada regresi berganda yang memiliki beberapa variabel independen. Akibat dari adanya gejala multikolinearitas adalah (Gujarati, 2003):

- a. Estimator akan memiliki varians dan kovarians yang besar, sehingga sulit untuk membuat estimasi yang tepat.
- b. *Confidence interval* akan cenderung menjadi lebih lebar, sehingga akan cenderung mengarah untuk menerima hipotesis nol.
- c. t-statistik dari satu atau lebih koefisien akan menjadi tidak signifikan secara statistik.
- d. Tingginya R^2 dengan sedikitnya koefisien regresi yang signifikan secara statistik.
- e. Variabel estimator regresi dan *standard error*nya akan sensitif terhadap perubahan kecil dari data.

Untuk mendeteksi adanya gejala multikolinearitas dapat dilakukan dengan menggunakan *correlation matrix* dan nilai *variance inflating vector* (VIF) dan *correlation matrix* (matriks korelasi). Aturan untuk *correlation matrix* ialah jika terdapat korelasi antara satu variabel independen dengan variabel independen lain yang kuat (dengan nilai lebih besar dari 0,8) maka terdapat indikasi multikolinearitas (Modul Analisa Software Ekonometrika, Lab IE – FEUI).

Sedangkan untuk Nilai VIF dihitung dengan rumus:

$$VIF = \frac{1}{1 - r_{ij}^2}$$

Dari rumus di atas dapat dilihat jika r_{ij} (koefisien korelasi variabel X_i dan X_j) mendekati 1, maka nilai VIF semakin besar mendekati tak terhingga. Jika tidak ada korelasi antara variabel X_i dan X_j maka VIF akan bernilai 1. Aturan untuk nilai VIF, dapat dilihat jika nilai VIF bernilai lebih dari lima ($VIF > 5$), maka dapat diambil kesimpulan bahwa model regresi yang bersangkutan memiliki gangguan multikolinearitas.

Karena dalam penelitian ini hanya menggunakan regresi tunggal dengan menggunakan 1 variabel independen saja, maka tidak dilakukan uji multikolinearitas.

3.5.2. Pengujian terhadap Heteroskedastisitas

Asumsi klasik lain dari model regresi linear adalah homoskedastisitas yaitu varians *error* konstan untuk setiap observasi. Jika varians *error* ini tidak konstan, maka dapat dikatakan terdapat gejala heteroskedastisitas. Heteroskedastisitas menyebabkan varians *error* dari persamaan model regresi berbeda dari satu observasi ke observasi lainnya sehingga model yang dibuat menjadi kurang efisien. Akibat dari adanya heteroskedastisitas adalah parameter yang dihasilkan tetap linear dan tidak bias namun koefisien dari variabel independen tidak dapat dikatakan *best* atau efisien karena variansnya tidak minimum sehingga tidak lagi memenuhi asumsi BLUE (Gujarati, 2003).

Terdapat beberapa cara untuk mendeteksi adanya gejala heteroskedastisitas dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain dengan metode grafik, *White Heteroskedasticity Test*, *Goldfeld-Quant Test*, *Park Test*, *Glejser Test*. Dalam penelitian ini digunakan uji *White Heteroskedasticity Test* melalui program statistik Eviews. Hipotesa yang digunakan dalam uji White adalah (Modul Analisa Software Ekonometrika, Lab IE – FEUI):

H_0 : tidak ada heteroskedastisitas

H_1 : ada heteroskedastisitas

Dalam uji White ini, aturannya adalah bila dalam uji *White Heteroskedasticity Test*, nilai *Probability (P-value)* $< \alpha$ atau jika $Obs * R\text{-square} > X^2_{df=2}$, maka tolak H_0 , maka model yang digunakan mengandung gejala heteroskedastisitas.

Untuk mengatasi gejala heteroskedastisitas dapat dilakukan beberapa cara antara lain dengan melakukan transformasi model regresi dan membuang data-data yang termasuk *outlier*. Selain itu, agar nilai t-statistik yang dihasilkan dari persamaan regresi tidak bias, kita dapat menggunakan *White-Heteroskedasticity Consistent Variance and Standard Error*. Dalam program E-views, kita dapat dengan memilih opsi *White-Heteroskedasticity Consistent Standard Error and Variance*.

3.5.3. Pengujian terhadap Autokorelasi

Salah satu asumsi klasik model regresi yang lain adalah *no-autocorrelation*, yaitu tidak terjadi korelasi antara varians *error* antara satu observasi dengan observasi lainnya. Autokorelasi ini biasanya terdapat pada data *time series*. Hal ini dapat muncul ketika terdapat hubungan yang signifikan antar dua data yang berdekatan. Seperti halnya heteroskedastisitas, akibat dari autokorelasi adalah estimator dari model regresi yang kita gunakan tetap linear dan tidak bias namun mereka tidak lagi efisien karena variansnya tidak minimum (Gujarati, 2003).

Untuk mendeteksi terjadinya autokorelasi dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain uji Durbin Watson dan uji *Breusch-Godfrey (BG) LM Test*. Untuk uji Durbin Watson dapat dihitung dari:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2} = 2(1 - \rho)$$

$$\rho = \frac{\sum e_t e_{t-1}}{\sum e_t^2}$$

Nilai ρ berkisar antara $-1 \leq \rho \leq 1$, sehingga nilai dari statistik DW berkisar antara 0 sampai 4. Kemudian, nilai dari DW ini harus dibandingkan dengan nilai kritis d_L (batas bawah) dan d_U (batas atas) dari tabel Durbin Watson. Dalam melihat tabel DW, kita mencari nilai d_L dan d_U dengan memperhatikan nilai k (jumlah variabel independen) dan nilai n (jumlah observasi). Aturan tentang perbandingan hasil perhitungan nilai statistik DW dan tabel DW adalah sebagai berikut:

Adanya autokorelasi positif	Tidak tahu	Tidak ada Autokorelasi	Tidak tahu	Adanya Autokorelasi Negatif
0	d_L	2	$4 - d_U$	4

Dari nilai-nilai ini di atas dapat disimpulkan, sebagai berikut:

1. Bila $DW < d_L$, berarti ditemukan gejala autokorelasi positif.
2. Bila $d_L \leq DW \leq d_U$, kita tidak dapat mengambil kesimpulan apa-apa.
3. Bila $d_U \leq DW \leq 4-d_U$, berarti tidak ada gejala autokorelasi positif ataupun negatif.
4. Bila $4-d_U \leq DW \leq 4-d_L$, kita tidak dapat mengambil kesimpulan apa-apa.
5. Bila $DW > 4-d_L$, berarti ada gejala autokorelasi negatif.

Untuk mempercepat proses uji autokorelasi dapat dilihat standar nilai Durbin Watson yang berada di sekitar angka 2. Jika nilai statistik DW bernilai sekitar angka 2, maka model tersebut terbebas dari autokorelasi. Namun kelemahan dari uji DW ini ialah bila angka statistik DW terletak pada daerah yang tidak dapat diambil kesimpulan apa-apa ($d_L \leq DW \leq d_U$ dan $4-d_U \leq DW \leq 4-d_L$).

Alternatif lain untuk menguji adanya gejala autokorelasi dapat dilakukan dengan uji *Breusch-Godfrey (BG) LM Test*. Hipotesa yang digunakan dalam pengujian ini adalah:

H_0 : tidak ada autokorelasi

H_1 : ada autokorelasi

Aturannya adalah bila ternyata nilai *probability (p-value)* $< \alpha$, maka tolak H_0 . Dalam hal ini, model yang digunakan terdapat gejala autokorelasi dan sebaliknya.

Salah satu cara untuk mengatasi autokorelasi ialah dengan menambahkan variable *AR (Auto Regressive)* pada sisi kanan persamaan regresi. Alternatif lain ialah dengan menambahkan *lag* variabel dependen atau menambah *lag* pada variabel independen (Modul Analisa Software Ekonometrika, Lab IE – FEUI).

3.6. Uji Statistik

3.6.1. Uji beda rata-Rata

Uji-t dapat dilakukan untuk melihat apakah rata-rata satu variabel sama dengan 0. Hipotesa dari uji-t untuk pengujian ini adalah:

$H_0: \mu_A = 0$

$H_1: \mu_A \neq 0$

Kriteria penolakan atau tidak menolak H_0 dapat dilihat dari nilai t-statistik dan p -value, yaitu:

- Apabila $t\text{-stats} > t\text{-tabel}_{(\alpha/2, n-1)}$ atau $p\text{-value} < \alpha$, maka tolak H_0 .
- Apabila $t\text{-stats} < t\text{-tabel}_{(\alpha/2, n-1)}$ atau $p\text{-value} < \alpha$, maka tidak tolak H_0 .

Selain itu, uji-t juga dapat dilakukan untuk melihat apakah rata-rata antara dua variabel berbeda secara statistik. Hipotesa dalam uji-t untuk menguji beda dua rata-rata adalah:

$$H_0: \mu_A = \mu_B$$

$$H_1: \mu_A \neq \mu_B$$

Kriteria penolakan atau tidak menolak H_0 dapat dilihat dari nilai t-statistik dan p -value.

- Apabila $t\text{-stats} > t\text{-tabel}_{(\alpha/2, n-1)}$ atau $p\text{-value} < \alpha$, maka tolak H_0 .
- Apabila $t\text{-stats} < t\text{-tabel}_{(\alpha/2, n-1)}$ atau $p\text{-value} < \alpha$, maka tidak tolak H_0 .

Sebelum dilakukan uji beda rata-rata dengan t-statistik, dilakukan uji Levene. Uji Levene dilakukan untuk menilai apakah varians dari kedua variabel yang akan diuji adalah sama (*equal variance*) atau berbeda (*unequal variance*) secara statistik. Salah satu kelebihan dari uji Levene adalah tidak memerlukan data yang diuji berbentuk normal. Hal ini penting dilakukan karena biasanya dalam uji-t terdapat asumsi bahwa data yang diuji memiliki varians yang sama. Hipotesa dalam uji Levene adalah sebagai berikut:

$$H_0: \sigma_A = \sigma_B$$

$$H_1: \sigma_A \neq \sigma_B$$

Kriteria penolakan atau tidak menolak H_0 dapat dilihat dari nilai F-statistik dan probabilitasnya, yaitu:

- Apabila F statistik $> F_{\alpha; (k-1, n-k)}$ atau $p\text{-value} < \alpha$, maka tolak H_0 .
- Apabila F statistik $< F_{\alpha; (k-1, n-k)}$ atau $p\text{-value} > \alpha$, maka tidak tolak H_0 .

3.6.2. Pemodelan Regresi

Setelah melakukan regresi antara variabel independen dengan variabel dependen dan model telah memenuhi asumsi klasik sebagaimana dijelaskan pada bagian sebelumnya, maka langkah berikutnya dapat dilakukan uji R^2 , F , t .

a. Uji R^2 (Koefisien Determinasi)

Nilai R^2 menunjukkan seberapa besar kemampuan model yaitu kemampuan dari variabel independen menjelaskan keragaman dari variabel dependen. Dengan melihat angka R^2 kita dapat seberapa baik model regresi. Nilai R^2 berkisar antara $0 < R^2 < 100\%$. Semakin besar nilai R^2 (mendekati 100%), maka semakin baik model regresi tersebut.

b. Uji F (Uji Signifikansi Linear Berganda)

Uji F dilakukan untuk melihat bagaimana pengaruh dari variabel independen secara bersamaan (sekaligus) terhadap variabel dependen. Dalam uji F , hipotesa yang digunakan adalah, sebagai berikut:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k$$

$$H_1: \text{minimal ada satu } \beta_i \neq 0$$

Dalam Uji F terdapat kriteria penolakan atau tidak menolak H_0 , yaitu:

- Apabila F statistik $> F_{\alpha; (k, n-k-1)}$ atau $p\text{-value} < \alpha$ maka tolak H_0 .
- Apabila F statistik $< F_{\alpha; (k, n-k-1)}$ atau $p\text{-value} > \alpha$ maka tidak tolak H_0 .

c. Uji t (Uji Signifikansi Parsial)

Uji t juga dapat dipakai untuk melihat signifikansi variabel independen secara individual terhadap variabel dependen dengan menganggap variabel independen yang lain bersifat konstan. Hipotesis dalam uji ini adalah sebagai berikut:

$$H_0: \beta_i = 0$$

$$H_1: \beta_i \neq 0$$

Kriteria penerimaan atau penolakan H_0 :

- Apabila $t\text{-stats} > t\text{-tabel}_{(\alpha/2, n-k-1)}$ atau $p\text{-value} < \alpha$, maka tolak H_0 .
- Apabila $t\text{-stats} < t\text{-tabel}_{(\alpha/2, n-k-1)}$ atau $p\text{-value} < \alpha$, maka tidak tolak H_0 .

Dalam melakukan pengujian untuk signifikansi masing-masing variabel ini, kita juga dapat mengevaluasi hasil model regresi yang kita peroleh dengan landasan teori maupun kriteria ekonomi. Kita melihat kecocokan dari tanda maupun nilai koefisien variabel independen berdasarkan landasan teori maupun akal sehat.