

## BAB 3

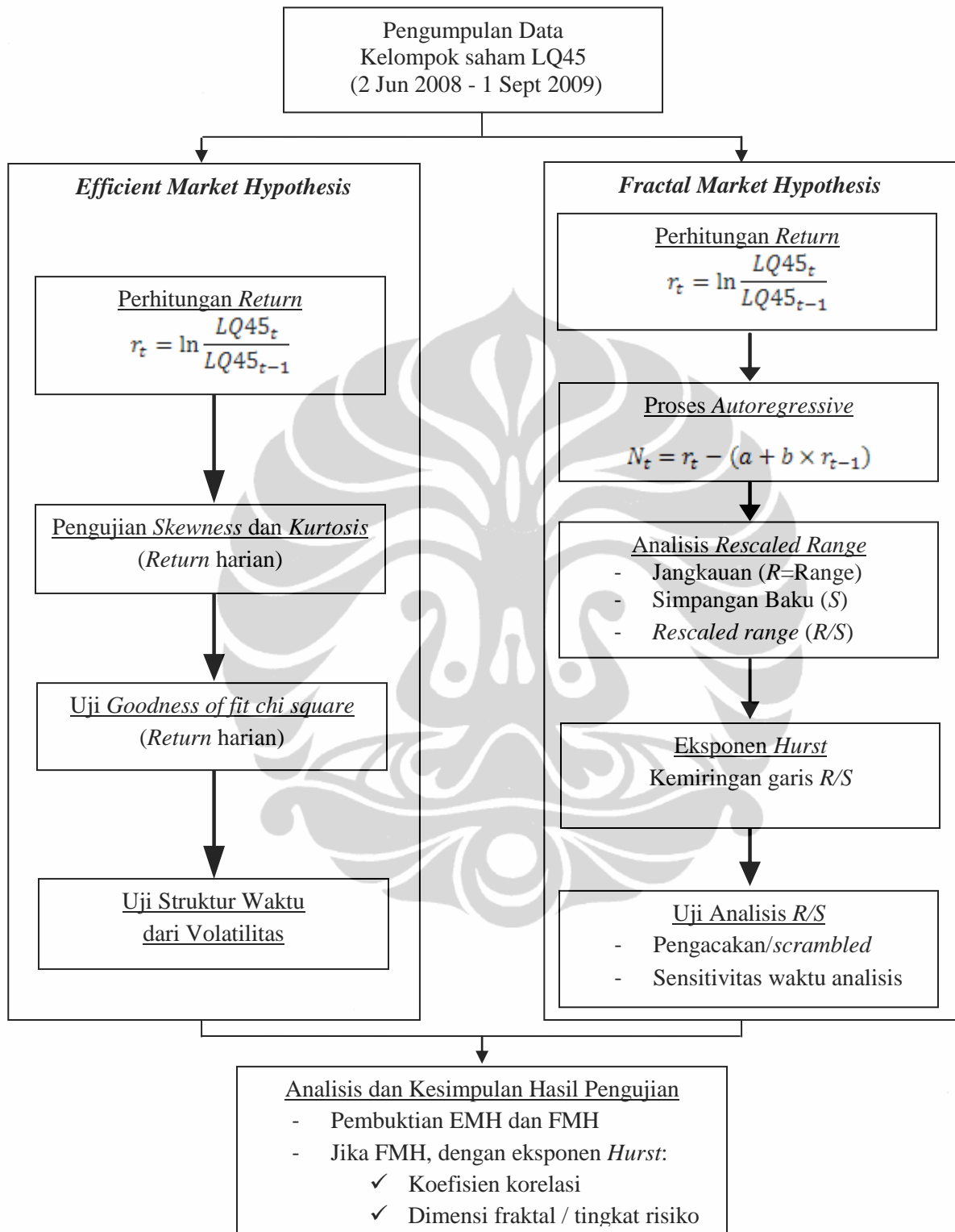
### METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian *Efficient Market Hypothesis* dan *Fractal Market Hypothesis* terhadap perilaku *return* harian indeks LQ45 dan saham-saham perbankan yang tergabung dalam LQ45 pada Bursa Efek Indonesia secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi empat tahap pengerjaan, yaitu pengumpulan data, pengolahan data yang dibagi menjadi dua bagian yaitu melakukan pengujian statistika terhadap konsep *Efficient Market Hypothesis* dan pengolahan data sesuai konsep *Fractal Market Hypothesis*, dan tahap terakhir adalah analisis dan kesimpulan hasil pengujian.

#### 3.1 Pengumpulan Data

Metodologi penelitian dalam karya akhir ini dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder berupa data harga penutupan harian dari transaksi perdagangan di Bursa Efek Indonesia untuk periode 2 Juni 2008 sampai dengan 1 September 2009. Penelitian ini dilakukan terhadap indeks LQ45 dan terhadap saham-saham perbankan yang selalu masuk dalam kelompok saham LQ45 di pasar regular selama periode penelitian, dengan pertimbangan bahwa saham-saham LQ45 di Indonesia adalah saham-saham yang paling banyak diminati oleh investor karena memiliki likuiditas dan kapitalisasi pasar tinggi, memiliki frekuensi perdagangan tinggi dan memiliki prospek pertumbuhan serta kondisi keuangan yang cukup baik.

Berdasarkan pengamatan terdapat lima saham perbankan dari 21 saham yang selalu masuk dalam kelompok LQ45 sepanjang periode penelitian, yaitu BBKA, BBNI, BDMN, BMRI, dan BBRI. Industri perbankan dipilih karena saham-saham dalam industri ini yang paling banyak masuk dalam kelompok LQ45 selama periode penelitian.



**Gambar 3.1 Metodologi Penelitian**

## 3.2 Pengolahan Data

Setelah seluruh data dikumpulkan, tahap selanjutnya adalah pengolahan data. Pengolahan data dilakukan dua tahap, yaitu tahap pengujian konsep *Efficient Market Hypothesis* (EMH) dan pengolahan data sesuai konsep *Fractal Market Hypothesis* (FMH).

### 3.2.1 Pengujian Konsep *Efficient Market Hypothesis* (EMH)

Pengujian terhadap asumsi konsep EMH yang menyatakan bahwa investor bersifat rasional, pasar efisien dan *random walk*, yaitu dengan menentukan *return* pasar, diikuti pengujian *skewness* dan *kurtosis*, *uji goodness of fit chi square*, dan uji struktur waktu dari volatilitas. Uraian langkah-langkah metode statistika sesuai konsep EMH dijelaskan di bawah ini:

#### a. Perhitungan *return*

Penentuan *return* pasar harus dilakukan karena data-data saham LQ45 yang diperoleh hanya memperlihatkan tingkat harga saham dalam pasar, sedangkan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah laju perubahan harga saham. *Return* saham LQ45 pada periode  $t$  dapat mewakili *return* pasar dan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$r_t = \ln \frac{LQ45_t}{LQ45_{t-1}} \quad (3.1)$$

dengan:  $r_t$  = *return* harian pada periode  $t$

$LQ45_t$  = saham LQ45 pada periode  $t$

$LQ45_{t-1}$  = saham LQ45 pada periode  $t-1$

b. Pengujian *Skewness* dan *Kurtosis*

Pengujian *skewness* dan *kurtosis* dari distribusi *return* bertujuan untuk menguji asumsi bahwa investor bersifat rasional dan pasar efisien. Uji *skewness* dan *kurtosis* dapat digunakan untuk menjawab bagaimana hubungan antara aliran informasi dengan perubahan harga yang terjadi yang mempengaruhi perilaku investor. *Skewness* dihitung berdasarkan rumus:

$$\gamma = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^3 \quad (3.2)$$

sedangkan *kurtosis* dihitung berdasarkan rumus:

$$\vartheta = \left\{ \frac{n(n+1)}{(n-1)(n-2)(n-3)} \sum_{i=1}^n \left( \frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^4 \right\} - \frac{3(n-1)^2}{(n-2)(n-3)} \quad (3.3)$$

dengan:  $n$  = jumlah data  
 $s$  = simpangan baku  
 $\bar{x}$  = nilai rata-rata

c. Pengujian *Goodness of Fit Chi square*

Uji *goodness of fit chi square* dilakukan untuk menguji asumsi ketiga EMH *random walk*, apakah perubahan *return* harian saham LQ45 berdistribusi normal atau tidak. Pengujian *goodness of fit chi square* didasarkan pada perbedaan frekuensi dalam kelas sampel yang diobservasi dan frekuensi kelas yang diharapkan pada suatu distribusi teoretis yang diduga. Uji statistika *chi square* menggunakan rumus:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (3.4)$$

dengan  $O_i$  dan  $E_i$  berturut-turut adalah frekuensi observasi dalam kelas ke- $i$  dan frekuensi ekspektasi dalam kelas ke- $i$ . Sedangkan  $k$  adalah jumlah kelas yang digunakan.

Distribusi  $\chi^2$  mendekati distribusi normal dengan derajat kebebasan sama dengan  $k-1-m$ , dengan  $m$  adalah jumlah parameter yang diperkirakan untuk menentukan frekuensi ekspektasi.

Nilai  $\chi^2$  yang lebih kecil dari nilai kritis tertentu menyatakan bahwa variabel *random* mendekati distribusi statistika teoretis tertentu karena frekuensi observasi  $O_i$  tidak berbeda jauh dari frekuensi ekspektasi  $E_i$ . Nilai  $\chi^2$  yang lebih besar daripada nilai kritis tertentu menyatakan bahwa variabel *random* tidak mendekati distribusi statistika teoretis tertentu. Sedangkan nilai kritis ditentukan oleh derajat kebebasan dan tingkat  $\alpha$  signifikan yang dipilih.

#### d. Pengujian Struktur Waktu Volatilitas

Pengujian mengenai perilaku volatilitas difokuskan pada struktur waktu dari volatilitas. Uji struktur waktu dari volatilitas ini ditujukan untuk menguji apakah investor mengalami risiko yang sama atau berbeda dengan risiko yang diimplementasikan oleh distribusi normal dari waktu ke waktu. Arti kata volatilitas sendiri sebenarnya adalah simpangan baku dari harga saham. Dalam konsep EMH, simpangan baku digunakan untuk mengukur risiko yang dialami investor dari waktu ke waktu dengan asumsi *return* berdistribusi normal. Secara teoretis, bila *return* berdistribusi normal, simpangan baku *return* n-harian seharusnya sebesar simpangan baku *return* harian dikalikan akar kuadrat dari  $n$ . Karakteristik skala pada distribusi normal ini dikenal dengan aturan  $T^{0.5}$ ,  $T$  adalah peningkatan waktu.

Untuk mendapatkan struktur waktu dari volatilitas, data dibagi dalam beberapa subperiode dengan selang waktu tertentu agar diperoleh cukup banyak titik data sehingga hasil perhitungan tidak bias. Contoh: jika ada 300 data maka akan dapat dibentuk beberapa subperiode dengan selang waktu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15,

20, 25, 30, 50, 60, 75, dan 100. Setelah *return* saham LQ45 semua subperiode untuk tiap selang waktu dihitung, lalu dicari simpangan baku *return*nya. Kemudian dapat dibandingkan nilai simpangan baku *return* tersebut dengan perilaku *return* sesuai aturan  $T^{0.5}$ .

### 3.2.2 Pengolahan Data Sesuai Konsep *Fractal Market Hypothesis* (FMH)

Metode statistika sesuai konsep FMH dilakukan dimulai dengan perhitungan *return* pasar, melakukan analisis *rescaled range* sampai ditemukannya nilai eksponen *Hurst*. Analisis ini dilakukan karena metode statistika ini tidak memiliki asumsi awal mengenai bentuk distribusi probabilitas yang akan dipelajari. Uraian langkah-langkah metode statistika sesuai konsep FMH dijelaskan di bawah ini:

- a. Menghitung *return* harian menggunakan Persamaan 3.1 di halaman 22
- b. Proses *autoregressive*.

Suatu proses *autoregressive* adalah proses perubahan dalam suatu variabel pada suatu titik waktu berkorelasi dengan perubahan sebelumnya. Metode regresi yang *autoregressive* tidak bisa ditaksir dengan metode regresi linier klasik karena dalam model ini terdapat kemungkinan adanya variabel-variabel bebas yang stokastik dan korelasi serial di antara *error terms* atau *noise*. Bentuk umum proses *autoregressive* adalah:

$$C_t = e_i + b_1 \times S_{t-1} + b_2 \times S_{t-2} + \dots + b_k \times S_{t-k} \quad (3.5)$$

dengan:  $C_t$  = nilai  $C$  pada waktu  $t$

$b_k$  = konstanta dengan  $-1 \leq b_k \leq 1$

$e_i$  = *error* atau *noise*

Persamaan 3.5 adalah proses *autoregressive* berorde  $k$  atau  $AR(k)$ , karena nilai  $C$  pada waktu  $t$  berhubungan dengan nilai  $C$  dalam  $k$  periode terakhir.

Ketergantungan linier akibat suatu proses *autoregressive* (*AR*) dapat membuat eksponen *Hurst* (*H*) menjadi bias, kelihatan signifikan padahal tidak, terdapat proses ingatan jangka panjang. Oleh karena itu, harus digunakan residual *AR(k)* terhadap perubahan yang terjadi. Karena perkiraan tingginya frekuensi perubahan harga saham yang terjadi dan saling mempengaruhi di antara investor maka penggunaan residual *AR(1)* cukup memadai. Penggunaan residual *AR(1)* dapat menghilangkan bias serta menghilangkan, atau setidaknya meminimumkan ketergantungan linier. Proses ini sering disebut sebagai *detrending*. Dalam analisis *R/S*, *detrending* akan menghilangkan korelasi yang muncul akibat ingatan jangka pendek, pertumbuhan karena inflasi, dan lain-lain. (Peters, 1994).

Untuk mendapatkan sisa *AR(1)* tersebut, terlebih dahulu perlu dilakukan regresi dengan  $r_t$  sebagai variabel dependen terhadap  $r_{t-1}$  sebagai variabel independen, dan diperoleh nilai koefisien intercept ( $a$ ) dan koefisien kemiringan ( $b$ ) sesuai persamaan berikut

$$r_t = a + b \times r_{t-1} \quad (3.6)$$

Kemudian proses *autoregressive* dilakukan dengan mengambil sisa *AR(1)*, dengan menggunakan persamaan

$$N_t = r_t - (a + b \times r_{t-1}) \quad (3.7)$$

dengan  $N_t$  adalah sisa *AR(1)* dari  $S$  pada waktu  $t$ .

### c. Analisis *Rescaled Range* (*R/S*)

Setelah diperoleh nilai sisa *AR(1)* atau  $N_t$ , langkah selanjutnya adalah:

- Membagi *time series*  $N$  menjadi  $A$  subperiode sesuai banyak faktor kelipatan dari total  $N_t$ . Untuk masing-masing subperiode ( $a$ ), nilai rata-rata didefinisikan sebagai:

$$e_a = \frac{1}{n} \times \sum_{j=1}^n N_{j,a} \quad (3.8)$$

- Perhitungan *time series* simpangan kumulatif  $N_{j,\alpha}$  ( $=X_{k,\alpha}$ ) dari nilai rata-rata tiap subperiode didefinisikan sebagai:

$$X_{k,\alpha} = \sum_{j=1}^k (N_{j,\alpha} - e_{\alpha}) \quad (3.9)$$

nilai  $X_{k,\alpha}$  yang terakhir selalu sama dengan nol.

- Jangkauan nilai maksimum dan minimum  $X_{k,\alpha}$  Dalam tiap subperiode (*adjusted range*) didefinisikan sebagai:

$$R_{\alpha} = \max(X_{k,\alpha}) - \min(x_{k,\alpha}) \quad (3.10)$$

- Simpangan baku dari  $N_t$  dihitung berdasarkan rumus:

$$\text{Simpangan Baku} = \sqrt{\frac{n \sum N_t^2 - (\sum N_t)^2}{n(n-1)}} \quad (3.11)$$

- *Rescaled range* merupakan perbandingan *adjusted range* dengan simpangan baku tiap subperiode,  $R_{\alpha}/S_{\alpha}$ .
- Nilai rata-rata *Rescaled range* seluruh periode  $A$  didefinisikan sebagai:

$$(R/S)_n = \frac{1}{A} \times \sum_{\alpha=1}^A \frac{R_{\alpha}}{S_{\alpha}} \quad (3.12)$$

- Langkah a sampai e diulang untuk nilai  $n$  yang lebih besar sesuai faktor kelipatan jumlah total  $N_t$  untuk indeks dan setiap saham.

Perhitungan Eksponen *Hurst* dengan melakukan regresi  $\log(R/S)_n$  sebagai variabel dependen terhadap  $\log n$  sebagai variabel independen. Kemiringan persamaan tersebut menunjukkan nilai eksponen *Hurst* (H).



d. Pengujian Analisis *Rescaled range*

Pengujian analisis *Rescaled range* (*R/S*) dilakukan untuk menguji validitas hasil analisis *R/S*, khususnya terhadap nilai eksponen *Hurst*. Dua teknik pengujian estimasi eksponen *Hurst*, yaitu pengacakan (*scrambled*) yang dikembangkan oleh Scheinkman dan LeBaron (1986) dan sensitivitas waktu analisis *R/S*, oleh Greene dan Fielitz (1997,1979).

Pada intinya, pengacakan data adalah mengacak urutan pengamatan menjadi sama sekali berbeda dari *time series* semula. Pengacakan dilakukan untuk menghancurkan struktur sistem yang sedang dipelajari. Walaupun distribusi frekuensi pengamatan tidak berubah, dengan mengacak data, estimasi *H* yang baru seharusnya berbeda dengan estimasi *H* sebelum pengacakan data. Manfaat yang diperoleh dari uji pengacakan data adalah urutan data (*series*) ternyata sangat penting dan menandakan adanya pengaruh ingatan jangka panjang.

Sedangkan uji sensitivitas waktu *R/S* dilakukan untuk menguji kestabilan analisis *R/S* setiap waktu. Pendekatannya adalah dengan mengambil dua atau lebih periode data yang independen, melakukan analisis *R/S* yang terpisah untuk masing-masing periode, dan membandingkan stabilitas hasilnya.

### 3.3 Analisis dan Kesimpulan Hasil Pengolahan Data

Analisis hasil pengolahan data dilakukan dengan membuktikan apakah pengolahan data dengan EMH atau FMH yang lebih tepat digunakan khususnya ditinjau dari perilaku *return* harian indeks LQ45 dan saham-saham perbankan kelompok LQ45 sepanjang periode penelitian. Analisis hasil uji dua konsep tersebut jelas dapat membuktikan bagaimana perilaku saham-saham LQ45 pada Bursa Efek Indonesia.

Selain itu dalam bagian analisis juga akan dijelaskan nilai-nilai lain yang dapat diperoleh berdasarkan nilai eksponen *Hurst* (*H*). Nilai-nilai tersebut adalah Pengukur Korelasi (*C*), Tingkat Risiko ( $\alpha$ ) dan Dimensi Fraktal (*D*). Pengukur Korelasi (*C*) mengukur “arah waktu” atau mengukur korelasi pengaruh masa lalu terhadap pengaruh masa depan, berdasarkan persamaan:

$$C = 2^{(2H-1)} - 1 \quad (3.13)$$

Tingkat Risiko ( $\alpha$ ) dengan persamaan:

$$\alpha = \frac{1}{H} \quad (3.14)$$

dan Dimensi Fraktal ( $D$ ) dengan menggunakan persamaan:

$$D = 2 - H \quad (3.15)$$

dengan  $H$  = eksponen *Hurst*

Jika nilai  $H$  sama dengan 0.50 menyatakan sebuah *random series*. Kejadian tersebut *random* dan tidak berkorelasi. Masa sekarang tidak mempengaruhi masa datang. Analisis *R/S* mampu mengklasifikasikan *series* yang independen, apapun bentuk distribusi yang mendasarinya. Perlu diperhatikan bahwa karena analisis *R/S* tidak mengasumsikan distribusi yang mendasari *series* adalah distribusi normal, nilai  $H=0.50$  sebenarnya tidak membuktikan *series* adalah *random walk* yang berdistribusi normal, melainkan tidak ada bukti untuk menyatakan sistem memiliki ingatan jangka panjang.

Jika nilai  $H$  berada di antara  $0 \leq H < 0,50$  menyatakan jenis sistem yang *antipersistent* atau *ergodic series* atau dengan istilah lain merata-ratakan kembali. Bila sistem sedang naik dalam periode sebelumnya, maka sistem cenderung turun dalam periode berikutnya. Kekuatan *antipersistent* ini bergantung pada kedekatan nilai eksponen  $H$  dengan nol. Jenis *series* ini akan lebih bergerigi daripada *random series* karena banyak mengandung pembalikan.

Jika nilai  $H$  berada di antara  $0,50 < H \leq 1$  menunjukkan bahwa *series* yang di uji merupakan sistem yang *persistent* atau *trend* yang menguatkan. Bila *series* sedang naik pada periode sebelumnya, kemungkinan besar akan terus naik pada periode berikutnya. *Trendnya* jelas. Kekuatan perilaku *persistent* bertambah begitu  $H$  mendekati 1.0. Makin dekat nilai  $H$  ke 0.5, makin banyak *noise* dan makin tidak kelihatan *trendnya*. Kekuatan bias tergantung seberapa jauh  $H$  di atas 0.50.

Nilai  $H$  yang lebih tinggi menandakan ukuran risiko yang lebih rendah karena menunjukkan sistem dengan lebih sedikit *noise*, lebih *persistent*, dan *trend* yang lebih jelas. Menurut Mandelbrot (1972), tingkat risiko ( $\alpha$ ) dapat digunakan juga untuk menentukan dimensi fraktal dari perilaku (*time series*) *return* harian saham-saham LQ45. Uraian rinci analisis dan kesimpulan hasil pengolahan data akan dijelaskan dalam Bab 4 dan Bab 5.

