

BAB 3 DATA DAN METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai data penelitian serta hal-hal yang terkait dengan data yang akan digunakan. Dalam pemecahan masalah penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif yang diawali dengan studi literatur yang mencakup kajian teori, penelaahan penelitian empiris sebelumnya dan penggunaan model yang relevan, dilanjutkan dengan pengumpulan data sekunder terkait, analisa data dan akhirnya memberikan kesimpulan penelitian.

1.1 Data Penelitian

Dalam sub bab ini akan dijelaskan secara terinci mengenai jenis dan sifat data, sumber data, deskriptif data serta hal-hal lain yang berkaitan dengan data yang akan digunakan dalam penelitian.

1.1.1 Jenis dan Sifat Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data ini merupakan data yang diperoleh dari hasil riset kepustakaan. Data sekunder bersifat runtun waktu (*time series*) dari 1 Januari 2003 sampai dengan 24 Maret 2009, yang meliputi data utama yaitu data harian OPEC *basket price* yang dikeluarkan oleh *Organization of Petroleum Exporting Countries* (OPEC), WTI *spot price* dan *Brent spot price*.

Data OPEC *basket price* dipilih karena diharapkan dapat mewakili pasar di kawasan Asia Pasific, WTI diambil karena dapat mewakili pasar Amerika sedangkan *Brent Blend* diambil untuk mewakili pasar Eropa.

Selain itu dikumpulkan juga mengenai ketentuan *syari'ah* sebagai analisa dasar hukum atas transaksi *hedging*.

Data pendukung yang akan digunakan adalah data *future contract* yang dipublish oleh *New York Mercantile Exchange* (NYMEX) *Futures* untuk kontrak satu bulan dan NYMEX *European-style Crude Oil Options* untuk *hedging* dengan *options*.

1.1.2 Sumber Data

Ketentuan *syari'ah* bersumber dari Al-Quran, hadits, fatwa dan *ijma'* para ulama. Sedangkan sumber data harga minyak mentah menggunakan data historis dari *website Energy Information Administration (EIA)* dan OPEC yang di *download* pada tanggal 28 Maret 2009.

1.1.3 Deskriptif Data Penelitian

Data sekunder berupa harga minyak mentah diolah dengan menghitung kenaikan harga *spot* yaitu selisih positif dari harga *spot* minyak mentah pada suatu hari dengan hari sebelumnya dan selanjutnya dipilih nilai kenaikan yang melebihi ambang batas yang ditetapkan (*threshold*) yakni pada persentil 90%. Metode ini pernah digunakan oleh Putranto (2007) dalam menghitung risiko kurs USD menggunakan metode EVT.

Dipergunakannya data kenaikan harga minyak mentah dalam penelitian ini adalah untuk menghitung nilai kenaikan tertinggi harga minyak mentah untuk masa yang akan datang berdasarkan data kenaikan harga pada periode sebelumnya. Gambar 3.1 berikut ini menggambarkan fluktuasi harga minyak mentah untuk kurun waktu 1 Januari 2003 hingga 24 Maret 2009.



Gambar 3.1 Fluktuasi Harga Minyak Mentah USD/Bbls Tahun 2003-2009

Sumber : Daily OPEC Basket Price, telah diolah kembali

Selama kurun waktu tersebut harga *spot* minyak mentah mengalami fluktuasi baik berupa kenaikan maupun penurunan. Tren fluktuasi harga terlihat meningkat. Kenaikan harga ekstrim terjadi di tahun 2008 hingga mencapai \$140/Bbl kemudian menurun kembali di tahun 2009. Pada Tabel 3.1 berikut ini

disajikan data statistik fluktuasi harga minyak OPEC untuk tahun 2003 hingga 2009.

Tabel 3.1 Data Statistik Fluktuasi Harga Minyak OPEC

No	Statistik	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	Maximum	33,11	46,61	61,37	72,68	91,77	140,73	50,77
2	Minimum	23,27	28,09	35,67	53,37	47,97	33,36	38,10
3	Median	27,98	35,85	51,56	59,49	67,70	98,38	42,24
4	Rata-rata	28,12	36,01	50,71	61,08	69,08	94,45	35,83
5	Std Deviasi	2,17	4,52	5,40	5,17	11,56	28,43	2,92

Sumber : Daily OPEC basket price, telah diolah kembali

Dari tabel 3.1 di atas diketahui bahwa rata-rata kenaikan harga minyak mentah mengalami kenaikan yang cukup signifikan, rata-rata tertinggi terjadi di tahun 2008 (\$94,45/bbl) dan terendah pada tahun 2003 (\$28,12/bbl).

Tabel 3.2 merupakan data statistik fluktuasi harga minyak WTI untuk tahun 2003 hingga 2009.

Tabel 3.2 Data Statistik Fluktuasi Harga Minyak WTI

No	Statistik	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	Maximum	37,96	56,37	69,91	77,05	99,16	145,31	53,36
2	Minimum	25,25	32,49	42,16	55,90	50,51	30,28	34,03
3	Median	30,77	40,70	57,33	65,65	69,74	104,83	41,68
4	Rata-rata	31,08	41,51	56,64	66,05	72,34	99,67	42,41
5	Std Deviasi	2,63	5,79	6,26	5,60	12,88	28,62	4,76

Sumber : EIA, WTI daily spot price, telah diolah kembali

Rata-rata harga minyak WTI tertinggi juga terjadi pada tahun 2008 yang nilainya melebihi harga OPEC yakni sebesar \$99,67/bbl. Sedangkan rata-rata terendah pada tahun 2003 dengan nilai \$31,08/bbl.

Tabel 3.3 merupakan data statistik fluktuasi harga minyak Brent untuk tahun 2003 hingga 2009.

Tabel 3.3 Data Statistik Fluktuasi Harga Minyak Brent

No	Statistik	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	Maximum	34,94	52,28	67,26	78,26	95,92	143,95	51,84
2	Minimum	23,23	29,02	40,75	55,82	49,95	33,73	39,41
3	Median	28,80	37,60	55,17	63,67	71,24	100,95	43,39
4	Rata-rata	28,85	38,26	54,57	65,16	72,44	96,94	44,04
5	Std Deviasi	2,48	5,64	6,16	5,87	11,76	28,90	2,62

Sumber : EIA, Brent spot price, telah diolah kembali

Rata-rata harga minyak Brent tertinggi terjadi pada tahun 2008 yang nilainya sedikit di bawah WTI dan di atas harga OPEC yakni sebesar \$96,4/bbl. Sedangkan rata-rata terendah pada tahun 2003 dengan nilai \$28,85/bbl.

Tabel 3.4 merupakan data statistik deskriptif untuk keseluruhan data yang digunakan.

Tabel 3.4 Data Statistik Deskriptif Data Harga Minyak Brent

Jenis Minyak	Mean	Std. Dev	Skewness	Kurtosis
WTI	60,59515	25,79015	1,052661	3,788628
Brent	58,60058	25,78860	0,999031	3,713170
OPEC	56,04771	25,15631	1,128190	3,985558

Sumber : EIA, diolah dengan Eviews 5.0

1.2 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan uraian mengenai langkah-langkah detail yang diterapkan dalam penelitian ini. Seperti telah disebutkan sebelumnya bahwa pada intinya penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi manfaat *hedging* dalam mengurangi risiko kerugian pembelian minyak mentah

1.2.1 Ketentuan Penelitian dan Pengolahan Data

Kerugian dalam transaksi impor minyak mentah dapat terjadi akibat adanya kenaikan harga. Misalnya pada tanggal 1 Maret 2009 perusahaan pengelola BBM melakukan rencana impor minyak mentah sebanyak 1.000 barrel untuk diterima pada tanggal 1 Juni 2009 pada harga yang akan terjadi di tanggal tersebut. Jika

harga minyak pada tanggal 1 Maret 2009 adalah \$40/bbl dan harga pada tanggal 1 Juni 2009 adalah \$50/bbl maka perusahaan tersebut harus membayar sebesar \$50.000 untuk total transaksi.

Berdasarkan kondisi di atas maka menggunakan pendekatan metode yang dilakukan Putranto (2007), pengolahan data pada penelitian ini mengikuti ketentuan sebagai berikut:

1. Kenaikan harga minyak mentah dari waktu ke waktu dianalogikan atau diperlakukan sebagai kerugian.
2. Penurunan harga minyak mentah dari waktu ke waktu diperlakukan sebagai tidak ada kerugian.
3. Kerugian harga adalah selisih antara harga suatu waktu tertentu dengan waktu sebelumnya.
4. Risiko fluktuasi harga minyak mentah menggunakan data kerugian untuk kurun waktu 1 Januari 2003 sampai dengan 24 Maret 2009.
5. Risiko fluktuasi harga minyak mentah (VaR GPD) dihitung menggunakan pendekatan *Extreme Value Theory* (EVT) dengan metode *Peak-Over-Threshold* (POT).
6. Nilai *threshold* adalah persentil ke 90% dari nilai kenaikan harga minyak mentah dalam suatu periode observasi.
7. Jangka waktu *future contract* yang digunakan sebagai lindung nilai adalah 1 bulan atau 30 hari untuk jenis minyak WTI dengan periode tahun 2007-2008.
8. Perhitungan VaR GPD dilakukan untuk periode 1 Januari 2003 sampai dengan 24 Maret 2009 untuk jenis minyak WTI, Brent dan OPEC, namun dalam perbandingan VaR sebelum dan sesudah hedging hanya dilakukan perhitungan untuk jenis minyak WTI.

1.2.2 Langkah-langkah Pengolahan Data

- 1) Menghitung kenaikan harga minyak mentah USD/bbl

Kenaikan harga minyak mentah dihitung berdasarkan selisih positif harga minyak yang berlaku pada suatu hari tertentu dengan harga minyak mentah yang berlaku pada hari sebelumnya dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kenaikan harga minyak mentah} = P_t - P_{t-1}$$

(3.1)

dimana:

P_t : Harga suatu hari tertentu

P_{t-1} : Harga suatu hari sebelumnya

2) Memilih data yang akan digunakan dalam perhitungan VaR GPD

Dari hasil perhitungan di atas, data yang akan digunakan dalam penelitian adalah data yang menunjukkan kenaikan harga atau yang bernilai positif. Kemudian dari data yang bernilai positif tersebut dilakukan pemilihan data yang lebih besar dari nilai *threshold* yaitu nilai yang lebih besar dari persentil ke 90%. Nilai percentile dihitung dengan menggunakan fasilitas yang tersedia dalam excel, yaitu:

$$= \text{percentile}(\text{array data}, k) \quad (3.2)$$

dimana:

k = persentile ke 90% atau 0,9

Langkah-langkah yang dilakukan adalah

1. Mengurutkan data kerugian yang diperoleh dari perhitungan sebelumnya dari data teratas sampai ke bawah.
 2. Menghitung nilai persentile 90% untuk menentukan batas bawah yang menjadi *threshold*. Data yang digunakan dalam perhitungan parameter selanjutnya adalah data di atas *threshold*.
- 3) Menghitung nilai masing-masing parameter

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai dari parameter *shape* (ξ) dengan *Hill Estimate*, *scale* (β) dan *location* (μ) menggunakan metode *Probability Weighted Moment* (PWM).

1. Parameter *Shape* (ξ)

Parameter shape harus diestimasi pertama kali dengan *Hill Estimation* melalui langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Data yang diperoleh dari *threshold persentile* 90% diurutkan dari yang terbesar sampai yang terendah dan diberi nomor urut dengan notasi k .
 - b. Hitung nilai \ln untuk masing-masing data atau dengan rumus $(\ln(x))$.
 - c. Hitung nilai *shape* untuk setiap nilai k dengan menggunakan persamaan 2.9 atau 2.10. Dalam penelitian ini menggunakan persamaan 2.10.
 - d. Hasil *shape* dirata-ratakan. Nilai rata-rata inilah yang menjadi estimasi parameter *shape*.
2. Parameter *Scale* (β) dan *Location* (μ)

Setelah menghitung parameter *shape* dengan *Hill Estimation*, langkah selanjutnya adalah menghitung parameter *scale* dan *location* dengan *Probability-Weighted Moment* (PWM) dengan langkah-langkah sebagai berikut (Muslich, 2007, hal. 141):

- a. Data di atas *threshold* yang diurutkan dari yang terbesar sampai yang terkecil kemudian dihitung *plot position* menggunakan rumus 2.12.
- b. Menghitung *probability-weighted moment* ke r dengan r sama dengan 0 sampai dengan 2 berdasarkan rumus pada persamaan 2.11.
- c. Menghitung nilai m_1 dan m_2 sesuai rumus 2.16 dan 2.17.
- d. Menghitung parameter *scale* dengan rumus 2.14.
- e. Menghitung parameter *location* dengan rumus 2.15.

Perhitungan PWM dijelaskan dengan Tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5 Metode Perhitungan *Probability Weighted Moment*

k	Data Kerugian (ω_0)	Plot Position	ω_1	(Plot Position)²	ω_2

Sumber : Muslich, 2002, hal. 144

4) Menghitung VaR GPD

Setelah memperoleh nilai untuk masing-masing parameter, kemudian dilakukan perhitungan nilai VaR GPD menggunakan persamaan 2.18. Agar dapat dibandingkan perhitungan VaR menggunakan beberapa *confidence level* sekaligus yaitu 95%, 99% dan 99,9%.

5) Validasi hasil perhitungan

Setelah memperoleh nilai VaR pada tiga tingkat *confidence level*, selanjutnya adalah melakukan validasi atas ketiga nilai tersebut (*backtesting*). *Backtesting* dilakukan dengan membandingkan antara nilai VaR dengan *actual loss*-nya. Apabila nilai *actual loss* melebihi nilai VaR maka telah terjadi penyimpangan (*overshoot*). Untuk mengukur berapa besarnya penyimpangan yang terjadi dapat ditolerir menggunakan *Kupiec test*.

Dengan *Kupiec test* dapat dilakukan pengecekan rasio penyimpangan (Jumlah penyimpangan/sampel data) apakah sesuai dengan tingkat *confidence level* yang ditentukan.

Kupiec test menggunakan *likelihood ratio test statistic* sebagaimana yang diuraikan dalam Cruz (2003, hal. 115) dalam dan dituangkan dalam persamaan 2.19.

Validitas model dapat diketahui dengan membandingkan nilai *Likelihood Ratio* (LR) dengan nilai *chi-square critical value*. Nilai *chi-square* untuk *alpha* 5% diketahui nilainya sebesar 3,841. Dengan hipotesis nol (H_0) model valid jika LR lebih kecil dari pada 3,841, maka *do not reject* H_0 , sebaliknya jika LR lebih besar daripada 3,841 maka *reject* H_0 atau model tidak valid.

6) Perhitungan *Hedging*

Untuk meminimalkan risiko kerugian fluktuasi harga minyak dilakukan *hedging* menggunakan instrumen *derivative* yang saat ini dianggap sesuai dengan *syari'ah* Islam oleh negara Malaysia yakni *futures contract*.

Untuk memudahkan perhitungan *hedging*, *futures contract* yang digunakan adalah NYMEX *futures* untuk kontrak satu bulan, Karena keterbatasan data instrumen *derivative* maka transaksi *spot* yang di-*hedge* adalah WTI *spot* untuk periode 2007-2008.

7) Analisis manfaat

Dilakukan evaluasi dengan membandingkan hasil perhitungan VaR sebelum dan sesudah *hedging*.

1.3 Alur Metodologi Penelitian

