

## PENGARUH FLUKTUASI HARGA MINYAK PADA EKSPOR MINYAK MENTAH NEGARA-NEGARA WILAYAH OPEC (PERIODE 1970 – 2005)

Oleh:  
Abdul Aziz Ahmad<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Fakultas Ekonomi Universitas Jenderal Soedirman

### ABSTRACT

*This research pressures to export demand of OPEC crude oil. It concern primarily on the impact of price oil shock toward OPEC crude oil export. Ordinary Least Square (OLS) is not proven accurately to analyze volatile phenomenon of OPEC export demand of crude oil. Otherwise, General Autoregressive Conditional Heteroskedastic (GARH) and specifically Exponential GARCH give practical and logical model to be applied.*

*It shows that structural break occur in price oil variable and then impact to volatile of crude oil export. Several important world events create structural break and this "bad news" has significant impact to instability of oil price. This result gives also that nominal crude oil price adjusted for exchange rates and demand export of Non-OPEC crude oil have negative impact, and OPEC proven crude oil reserve and Exports of refined products by OPEC have positive impact to OPEC crude oil export.*

**Keywords:** *crude oil price, structural break, export demand, GARCH and EGARCH,*

### PENDAHULUAN

Harga minyak merupakan determinan penting dalam menunjukkan kinerja perekonomian global. Secara keseluruhan, kenaikan harga minyak mendorong adanya transfer dari negara pengimpor minyak ke negara pengimpornya. Besaran efek langsung dari kenaikan harga minyak tergantung pada *share cost* minyak dari pendapatan nasional, derajat ketergantungan untuk impor minyak dan seberapa besar kemampuan pengguna akhir untuk mengurangi konsumsi mereka dan menggesernya dari minyak bumi ke non-minyak bumi. Selain itu, faktor lain adalah pada bagaimana kenaikan harga gas mampu mempengaruhi kenaikan harga minyak, intensitas gas bagi perekonomian maupun dampak dari kenaikan harga yang lebih tinggi dari bentuk cadangan energi substitutif.

Secara alamiah, kenaikan harga minyak dan kenaikan harga yang lebih tinggi dalam jangka panjang bersifat *sustained* memberi dampak ekonomi makro yang lebih besar. Bagi negara pengeksportir minyak, kenaikan harga secara langsung akan meningkatkan pendapatan nasional riil melalui kenaikan nilai ekspor. Kondisi ini akan berbalik jika terjadi krisis ekonomi dari negara partner dagangnya yang berdampak permintaan ekspor akan berkurang.

Efek yang jelas dari kenaikan harga minyak pada sebagian besar negara pengeksportir maupun pengimpor minyak terjadi pada periode 1973/1974 dan 1979/1980. Krisis yang terjadi di negara-negara dengan ekonomi utama yaitu Amerika Serikat, Eropa dan Pasifik pada 1970an telah meningkatkan harga minyak mentah dunia dengan cepat. Termasuk tahun

1999-2000, dimana pada periode tersebut pertumbuhan ekonomi dunia mengalami penurunan akibat tekanan harga minyak.

Untuk periode terakhir tersebut, efek berantainya adalah karena negara pengimpor minyak yang mengalami tekanan harga minyak memiliki *propensity to consume* yang secara umum lebih tinggi daripada negara pengeksportir minyak. Meskipun permintaan ekspor cenderung jatuh pada jangka pendek, tetapi negara-negara importir tersebut cenderung meningkat impornya secara gradual (bertahap) ketika terjadi kenaikan harga minyak (dan manfaat ekspor impor).

Harga minyak menjadi variabel ekonomi makro yang penting. Di satu sisi kenaikan harga minyak mendorong gangguan ekonomi secara substansial bagi negara-negara importir minyak, tetapi sebaliknya bagi negara eksportir minyak. Bagi ekonomi global, kenaikan harga cenderung berefek negatif. Tekanan harga minyak 1999-2000 telah memberikan kontribusi turunnya aktivitas ekonomi global, perdagangan internasional dan investasi 2000-2001. (IEA, 2004).

Kebijakan OPEC (Organization of The Petroleum Exporting Countries) maupun ketidakstabilan di negara-negara anggota OPEC berpengaruh secara signifikan pada perubahan harga minyak dunia. Di wilayah ini pula, rentan terjadi ketidakstabilan yang menjadi sumber pemicu krisis harga minyak dunia.

OPEC merupakan kartel dengan anggota 11 negara memiliki pengaruh utama pada pasar

minyak dunia. Data tahun 2006 dari Global Energy menyebutkan tujuh anggota OPEC dan perusahaan minyak nasionalnya mengontrol sekitar 70% cadangan minyak konvensional dunia. Untuk gas, tujuh negara dari 15 negara yang tergabung dalam Gas Exporting Countries Forum (GECF) mengontrol 40% cadangan gas dunia, dan delapan dari mereka adalah anggota OPEC. Saudi Arabia sendiri mengontrol 30% cadangan gas. Cadangan minyak OPEC untuk kawasan Timur Tengah adalah sekitar:

1. 80% dari cadangan OPEC secara total, dengan 90%nya berasal dari 7 ladang minyak utama yang menghasilkan 8,5-9,5 juta barel per hari. Ladang minyak Ghawar di Arab Saudi menghasilkan sekitar 50% dari produksi harian Arab Saudi.
2. 65% dari cadangan minyak global.

OPEC di luar kawasan Timur Tengah cenderung dikuasai oleh Venezuela (yang menguasai 60% cadangan minyak Amerika Latin) serta Libya dan Nigeria (yang keduanya menguasai 75% cadangan minyak Afrika). Dari sisi ekspor minyak, OPEC menguasai sekitar 65% permintaan total ekspor minyak dunia. (Anonim, Global Energy, 2004).

Guncangan harga minyak utama dapat diidentifikasi terjadi pertama kali dalam tahun 1970an dengan semakin menguatnya OPEC. Tahun 1974, negara-negara OPEC sepakat untuk membekukan harga minyak. Kondisi ini mengakibatkan harga minyak secara drastis meningkat dari 3,05 USD/barel pada tahun 1973 menjadi 10,73 USD/barel. Demikian juga tahun 1978 ketika OPEC memutuskan peningkatan harga minyak sebesar 14,5% mendorong harga minyak meningkat tajam pada tahun 1979. Pada tahun 1979, Revolusi Iran meletus dan diiringinya peristiwa konflik Irak-Iran dan konflik US-Libya menjadikan minyak mencapai level tertinggi sebesar 32,38 USD/barel.

Pada beberapa tahun terakhir, latar belakang yang mendorong kenaikan harga minyak secara signifikan cenderung berbeda dengan *shock* harga minyak masa lampau. Harga pasar minyak mentah saat ini meningkat karena munculnya suasana ekonomi tentatif, ekspansi kapasitas dan inflasi. Pada sisi mikro, perusahaan menjadi kurang mampu untuk bertahan dengan kondisi biaya input energi yang lebih tinggi. Sebagai akibatnya kenaikan harga minyak yang lebih tinggi akan mengurangi profit, meskipun terdapat kenaikan harga produk yang mereka terima akibat inflasi. Selain itu, kekhawatiran anggota OPEC pada penurunan suplai dan tensi politik di Venezuela telah memacu kenaikan harga minyak mentah internasional maupun harga produk olahannya. Kondisi pasar menjadi tidak stabil akibat ketidakpastian geopolitik.

Guncangan minyak yang cenderung disebabkan oleh keputusan harga OPEC dan konflik geopolitik telah mendominasi guncangan harga minyak sepanjang periode 1970an sampai tahun 2000an. Pada akhir tahun 2005, krisis di Irak dan munculnya

badai tropis telah mengganggu pasokan minyak mentah dunia dan berdampak harga minyak mentah melonjak kembali mencapai 50,64 USD/barel.

Permintaan ekspor minyak mentah OPEC dapat disebabkan berbagai faktor. Kenaikan harga minyak mentah merupakan determinan utamanya. Secara teoritis diketahui bahwa hubungan antara faktor harga minyak dan permintaan minyak memiliki korelasi negatif. Tetapi, kecenderungan adanya fluktuasi data membutuhkan model analisis yang tidak sederhana. OLS diperkirakan tidak dapat mengidentifikasi faktor *heterokedastik* ini. Karena itu, model *General Autoregressive Conditional Heteroskedastic* (GARCH) akan dipergunakan sebagai alat analisis untuk menjelaskan fenomena perkembangan dan fluktuasi ekspor minyak mentah OPEC.

Pada model ini, setiap *shock* yang terlihat sepanjang observasi data akan diperhitungkan sebagai variabel dalam model. Dengan penggunaan model GARCH, faktor kondisi data yang tidak linier tidak akan diasumsikan sebagai data yang linier. Dengan kelebihan membaca setiap *shock* pada data, model GARCH akan menjadi model yang penting untuk diaplikasikan dalam model ini. Model GARCH yang diaplikasikan dalam penelitian ini terbatas pada analisis jangka pendek, belum menghasilkan model yang mampu mengakomodasikan model jangka panjang. Tetapi, hal tersebut tidak menjadi kendala, karena penelitian ini tidak bertujuan untuk menghasilkan model jangka panjang, tetapi lebih pada melihat bagaimana fenomena fluktuasi guncangan pasar minyak dunia sepanjang periode observasi yang menjadi menarik untuk diteliti.

Beberapa penelitian telah dilakukan mengenai permintaan ekspor. Senhadji dan Montenegro (1999) memberikan analisis mengenai permintaan ekspor di berbagai negara. Mereka menunjukkan bahwa elastisitas harga ekspor terhadap ekspor riil di negara-negara Asia cenderung lebih tinggi dibandingkan negara-negara industri maju. Penelitian lain dari Aurangzeb, Stengos dan Muhammad (2005) menunjukkan bagaimana perubahan-perubahan pada nilai tukar memberikan efek jangka pendek dan jangka panjang pada volume ekspor di Pakistan. Di samping itu, Castello (2006) membahas mengenai bagaimana pengaruh cuaca terhadap perubahan harga minyak dan harga energi lainnya.

Penelitian ini secara spesifik berbeda dengan penelitian-penelitian tersebut. Dengan penekanan pada volume ekspor minyak mentah OPEC, penelitian akan mengkaji terutama

akibat dari dampak guncangan harga minyak mentah dunia terhadap volume ekspor minyak. Permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah; bagaimana dampak dan harga minyak mentah dunia termasuk guncangan-guncangannya, ekspor minyak mentah negara-negara Non-OPEC, cadangan minyak mentah OPC dan ekspor *refinery product* OPEC, mampu berpengaruh pada volume ekspor minyak mentah OPEC.

## METODE ANALISIS

### 1. Penelitian Terdahulu

Pada studi empiris, efek perubahan harga pada perubahan produk perdagangan telah banyak dilakukan. Observasi yang dilakukan tidak hanya untuk melihat perilaku data *cross section*, tetapi juga melihat perkembangan perdagangan melalui perilaku data *time series*. Data *cross section* dipergunakan untuk melihat hubungan relatif dari pergerakan barang/jasa yang diperdagangkan dalam proses ekspor impor dua negara atau lebih. Tetapi, data *cross section* tidak mampu mengakomodasi efek dinamis yang terjadi dalam hubungan perdagangan internasional. Perubahan TOT, perubahan teknologi produksi, perubahan kesepakatan antara agen pelaku perdagangan, maupun berbagai peristiwa ekonomi ataupun non-ekonomi yang cenderung bersifat *shock* dan mengganggu kestabilan hubungan dagang merupakan keadaan yang memiliki implikasi waktu dan *time lag*. Beberapa penelitian empiris yang membahas perdagangan internasional dengan kerangka data *time series*. Beberapa penelitian ini di antaranya adalah; Utkulu dan Seymen (2004), Pavcnik (2002), Bryant, J., Genç, M., And Law D. (2004), dan Williamson (2003).

### 2. Definisi Variabel dan Sumber Data

Variabel yang dijelaskan adalah *demand export of OPEC oil* (1970-2005). Permintaan ekspor minyak mentah OPEC didefinisikan sebagai permintaan produk dari *foreign country* (negara-negara bukan OPEC) terhadap *home country* (negara-negara yang tergabung dalam OPEC). Istilah permintaan ekspor ini mengacu pada istilah *Export Demand* dari Senhadji dan Montenegro (1999) dimana ekspor diartikan sebagai nilai ekspor riil *home country*. Besaran variabel yang digunakan adalah Q dengan satuan ribu barel per hari.

Harga minyak mentah per barel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan harga nominal yang disesuaikan dengan rata-rata nilai tukar sesuai dengan perjanjian Genewa 1. Harga ini menunjukkan perkembangan pasar minyak mentah dan produknya. Perjanjian Genewa 1, perjanjian yang berlaku sejak Januari 1972 antara negara-negara anggota OPEC dan perusahaan minyak internasional utama, yang memiliki efek pada berlakunya indeks penyesuaian

kuartalan pada *posted price* minyak mentah dengan basis rata-rata dari deviasi nilai tukar sembilan mata uang utama terhadap US dolar.

Variabel penjelas kedua adalah *rest of the world of crude oil exports*, 1970–2005 dalam satuan 1,000 b/d dengan besaran variabel X1. Variabel ini menunjukkan volume ekspor minyak mentah oleh negara-negara non-OPEC.

Variabel penjelas ketiga adalah OPEC *proven crude oil reserves*, 1970–2005, dalam satuan juta barel, dengan besaran variabel X2. Variabel ini menunjukkan estimasi besaran cadangan minyak yang dimiliki oleh OPEC.

Variabel penjelas keempat adalah *Exports of refined products by OPEC*, 1970–2005 dengan satuan 1,000 barel per hari. Variabel ini menunjukkan ekspor produk hasil minyak suling atau olahan minyak mentah yang dilakukan oleh OPEC.

Data *dummy* yang dipergunakan dalam penelitian ini mencerminkan setiap peristiwa selama periode penelitian (1975-2005) yang menimbulkan perilaku perubahan harga secara ekstrem. Dalam alur penelitian ini, variabel *dummy* ditempatkan sebagai *structural breake* yang membawa pengaruh signifikan bagi perubahan permintaan ekspor minyak mentah OPEC. Sumber data yang diambil berdasar dari laporan Energy International Association (EIA). Variabel *dummy* ditunjukkan dalam model dengan variabel D, sebagai misal D01 berarti shock harga minyak mentah pada tahun 2001.

### 3. Spesifikasi Model

Bentuk fungsi umum yang digunakan dalam analisis ini adalah:

$$Q = f(P, X_1, X_2, X_3, D_1, D_2, \dots, D_t)$$

Dimana:

Q = *demand export of OPEC crude oil*, 1.000 b/d, 1970-2005

PE = *Nominal crude oil price adjusted for: Exchange rates*, US \$/d, 1970-2005

X<sub>1</sub> = *demand export of Non-OPEC crude oil* 1,000 b/d, 1970–2005

X<sub>2</sub> = *OPEC proven crude oil reserves*, milion b/d, (1970-2005)

X<sub>3</sub> = *Exports of refined products by OPEC*, 1,000 b/d, 1970–2005

D<sub>t</sub> = *Dummy, structural breake factors of price oil*.

Dalam pembuatan model ekonomi dalam hubungan fungsional ini, tahap awal adalah pengujian stasionaritas dari data. Setelah itu, penelitian akan menggunakan *Ordinary Least Quare*. Karena tuntutan pemenuhan asumsi klasik pada OLS, diperkirakan metode OLS tidak berlaku, karena adanya masalah *struktural change*. Untuk itu, model GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heterokedasticity*) dan EGARCH (*Exponential Generalized*

*Autoregressive Conditional Heterokedasticity*) akan diterapkan.

### 3. Kerangka Ekonometri: Model GARCH.

Heterokedastisitas sering diasosiasikan dengan data *cross-section*, dimana *time series* biasanya dipelajari dalam konteks proses homokedastik. Namun Engel sebagaimana dikemukakan oleh Greene (2003) menyatakan bahwa pada beberapa jenis data, gangguan varians pada model *time series* kurang stabil daripada seperti yang biasanya diasumsikan. Ia menyatakan model ARCH dan GARCH dapat dipergunakan sebagai alternatif dari model *time series* biasa.

Menurut Perrelli (2001) sebagaimana dikutip dari Bera dan Higgins (1993), model ARCH atau pun GARCH banyak dipergunakan untuk analisis *finansial econometrics*. Model ini menurut mereka memberikan kontribusi penting dalam menemukan perubahan yang jelas dari suatu tipe ketergantungan non linier, tidak hanya sekedar perubahan struktural yang eksogen dalam variabel.

Model GARCH secara luas telah dipakai dalam pengujian empirik terutama pada bidang ekonomi dan keuangan. Beberapa penelitian yang menggunakan model GARCH dalam bidang ekonomi antara lain penelitian oleh Hsing (2005). Hsing melihat bagaimana dampak dari Kebijakan Moneter, Kebijakan Fiskal dan Depresiasi mata uang terhadap output dengan studi kasus di Venezuela. Hsing menyimpulkan bahwa selama periode 1959-2001, faktor M2 riil, defisit belanja pemerintah, depresiasi riil, tingkat inflasi harapan yang tinggi dan tingginya harga minyak telah mendorong kenaikan GDP riil. Thanyalakpark (2001) menganalisis *conditional volatility* dinamik pada *return* di negara-negara pasar yang baru (*emerging country*) dengan model GARCH. Ceconni, Gallo, dan Lombardi (2002) mengukur *volatility* dalam indeks NASDAQ-100. Ia menemukan bahwa tipe GARCH umum dapat dipergunakan untuk melihat kecenderungan *volatility* pada indeks VXN.

Data-data *time series* tertentu cenderung terdapat unsur *struktural change* yang sifatnya eksogen. Dalam kasus penelitian ini, pada variabel harga, unsur perubahan struktural lebih cenderung karena faktor cuaca, perubahan kebijakan maupun hal yang sifatnya tidak pasti lainnya seperti peperangan dan bencana alam. Faktor eksogen ini berpengaruh langsung pada perilaku komponen harga tersebut.

Merujuk pada Malmstein dan Terasvirta (2004), dekomposisi dari error *term* adalah dengan formula:

$$\varepsilon = z_t h_t^{1/2}$$

dimana  $[z_t]$  adalah *sequence* dari variabel yang independen secara identik terdistribusi acak dengan zero mean.

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^q \alpha_j \varepsilon_{t-j}^2 + \sum_{j=1}^p \beta_j h_{t-j}^2$$

Dua persamaan dia atas menghasilkan model standar GARCH ( $p, q$ ) menurut Bollerslev. Karena  $\{h_t\}$  merupakan *white noise process*, *conditional* dan *unconditional means* dari  $\varepsilon_t$  akan sama dengan nol. Dengan demikian nilai *Expected* dari  $\varepsilon_t$  adalah;

$$E\varepsilon_t = Ez_t h_t^{1/2} = 0$$

Hal yang penting disini, *conditional variance*  $\varepsilon_t$  ditentukan oleh  $E_{t-1} \varepsilon_t^2 = h_t$ . Model GARCH ( $p, q$ ) memasukkan unsur *autoregressive* dan *moving average* dalam *variance* yang heterokedastik.

Enders (2004) menyatakan terdapat hal yang menarik jika suatu kondisi dimana terdapat "bad news" terlihat memiliki efek yang mendorong pada guncangan suatu variabel, atau bersifat *volatil* daripada munculnya "good news". Ia mencontohkan dua kondisi ini pada kondisi transaksi di pasar saham, dimana tendensi *volatile* pada harga saham akan menurun jika *return* menunjukkan kenaikan dan akan meningkat jika *return* menurun. Hal ini disebut sebagai efek *leverage*.

Lebih lanjut, Enders menyatakan bahwa efek dari *bad news* dan *good news* tersebut kemungkinan memiliki efek yang berbeda pada *volatil*, atau dalam kata lain efek tersebut tidak simetrik. Untuk kasus ini, Enders menyatakan adanya model GARCH yang lebih spesifik, yaitu Threshold-GARCH (TARCH) dan Eksponential-GARCH (EGARCH).

Pada model TARCH, ditentukan nilai *threshold*,  $\varepsilon_{t-1} = 0$  dimana jika terjadi *shock* yang lebih tinggi dari *threshold* tersebut memiliki efek yang berbeda daripada *shock* yang berada di bawah *threshold*. Proses dari TARCH adalah:

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \lambda_1 d_{t-1} \varepsilon_{t-1}^2 + \beta_1 h_{t-1}^2$$

Dimana  $d_t$  adalah variabel *dummy* yang sama dengan satu jika  $\varepsilon_{t-1} < 0$  dan sama dengan nol jika  $\varepsilon_{t-1} \geq 0$ . Pada model TARCH ini, nilai  $\varepsilon_{t-1}$  adalah bernilai positif dan diasosiasikan dengan nol pada nilai  $d_{t-1}$ .

Salah satu kesulitan model GARCH umum adalah menjamin bahwa seluruh nilai koefisien GARCH adalah positif. Hal ini dapat diatasi dengan model EGARCH. Enders merujuk pada Nelson (1991) yang membuat spesifikasi model yang tidak memerlukan kendala *non-negativity* tersebut;

$$\ln(h_t) = \alpha_0 + \alpha_1 (\varepsilon_{t-1} / h_{t-1}^{0.5} + \lambda_1 |\varepsilon_{t-1} / h_{t-1}^{0.5}| + \beta_1 \ln(h_{t-1}))$$

Model EGARCH tersebut memiliki tiga hal yang menarik;

1. Persamaan dalam *conditional variance* memiliki bentuk log-linier. Dengan demikian

tanpa memperhatikan besaran nilai  $\ln h_t$ , nilai  $\ln h_t$  tidak akan pernah negatif. Maka, koefisien GARCH dimungkinkan untuk negatif.

2. Model EGARCH menggunakan nilai *level of standardized* yaitu pada  $\varepsilon_{t-1}$  (di sini berarti  $\varepsilon_{t-1}$  dibagi dengan  $(h_{t-1})^{0.5}$ ). Nelson berargumen bahwa nilai *standardization* ini menunjukkan interpretasi yang lebih alamiah pada ukuran dan keberadaan *shock*. Di sini, nilai  $\varepsilon_{t-1}$  adalah unit yang pengukurannya bebas.
3. EGARCH mengikuti efek *leverage*. Pada efek ini, jika  $\varepsilon_{t-1} / (h_{t-1})^{0.5}$  bernilai positif maka efek *shock* pada log *conditional variance* adalah sebesar  $\alpha_1 + \lambda_1$ . Sebaliknya, jika  $\varepsilon_{t-1} / (h_{t-1})^{0.5}$  bernilai negatif maka efek *shock* pada log *conditional variance* adalah sebesar  $-\alpha_1 + \lambda_1$ .

Meskipun EGARCH memiliki keunggulan dibandingkan model TARARCH maupun model GARCH umum, *forecasting* pada *conditional variance* memiliki kesulitan. Hal ini berbeda dengan model TARARCH, dimana cukup beralasan jika diasumsikan  $E_t d_{t+j} = 0,5$ . Artinya, jika *return* aset (misalkan pada contoh TARARCH diatas) adalah simetris, maka terdapat kesempatan 50:50 untuk mendapatkan nilai  $\varepsilon_{t+j}$  akan menjadi positif.

Pengujian model GARCH diperlukan untuk memastikan bahwa model yang dihasilkan secara teoritis diterima dan masuk akal, serta secara statistik juga diterima. Pengujian secara teoritis adalah dengan melihat apakah tanda besaran parameter sesuai dengan hipotesis yang dibuat, atau dengan kata lain sesuai teori ekonomi. Pengujian secara statistik yang diperlukan adalah:

1. Cek diagnosa spesifikasi model; test untuk GARCH *error*. Tes ini untuk menguji apakah persamaan yang dihasilkan dari *expected error* model GARCH sudah benar. Uji Lagrange Multiplier ARCH (uji LM-GARCH) dipergunakan dengan melihat nilai *F-test* dari Uji LM ini. Proses dari mengetahui ada tidak GARCH *error* adalah dengan membentuk *standardized square residual*  $s_t^2$  dan mengestimasi regresi dalam bentuk:

$$s_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 s_{t-1}^2 + \dots + \alpha_n s_{t-n}^2$$

Jika *F value* Nya adalah signifikan dengan nilai probabilitas rendah atau lebih kecil dari nilai  $\alpha = 0,05$ , maka dapat dikatakan efek GARCH *error* terdapat dalam model, demikian pula sebaliknya

2. Tes Diagnosa spesifikasi model; adanya korelasi serial. Korelasi serial dalam model diharapkan sekecil mungkin. *Q Ljung-Box test* diterapkan dalam pengujian ini. Jika nilai *Q* statistik dengan memasukkan beberapa lag hasilnya signifikan, maka dapat disimpulkan *standardized residuals* berkorelasi serial, demikian sebaliknya jika nilai *Q* statistik tidak signifikan maka tidak terdapat korelasi antar residual. Jika seluruh nilai *Q* statistik menunjukkan tidak signifikan berarti persamaan varians telah dispesifikasikan dengan benar.

3. Uji linieritas: Jerque Bera (JB) test. Tes ini digunakan untuk mendeteksi apakah *standardized residuals* terdistribusi normal. JB tes yang secara statistik tidak signifikan atau menghasilkan probabilitas lebih besar dari 0,005 menunjukkan residual terdistribusi normal (Eviews 1997).
4. Tes konvergensi kondisional varians. Tes ini untuk melihat apakah model varians yang dihasilkan menunjukkan apakah *conditional variance* berkonvergensi atau tidak. Jika tidak, menunjukkan model tidak stabil.
5. Test statistik yang umumnya diberlakukan untuk OLS untuk mendeteksi signifikansi variabel. Tes ini adalah uji *t*, uji *F* AIC, SBC, dan DW.

## HASIL ANALISIS

### 1. Bentuk Fungsi dan Stasioneritas Data

Peneliti melakukan pengujian transformasi pada bentuk model linier menjadi logaritma linier (log-linier). Merujuk pada Gujarati (2003) bahwa untuk memilih model yang tepat apakah linier atau logaritma-linier perlu dilakukan uji MWD. Hasil uji MWD menunjukkan bahwa dengan membandingkan dua nilai statistik pada variabel Z1 dan Z2, tidak ada perbedaan pada analisis ini dalam penggunaan model berbentuk regresi linier atau log-linier. Tetapi dari perbandingan nilai statistik secara keseluruhan, model log-linier terlihat lebih baik.

Selain itu, dua kendala yang terkait dalam pemilihan bentuk fungsi ini adalah yang pertama terkait dengan ukuran data yang berbeda, dalam hal ini perbedaan digit yang cukup jauh di antara variabel-variabel. Transformasi model dari linier menjadi log-linier akan menghasilkan model yang relatif lebih natural. Kedua, model ini berusaha membaca setiap *shock* yang terjadi pasar minyak. Adanya kendala kemungkinan banyaknya variabel *shock* dalam model, uji MWD secara sempurna (yang melibatkan setiap *shock*) menjadi kurang layak mengingat tidak setiap *shock* memiliki pengaruh yang signifikan. Dari berbagai alasan tersebut, model log-linier lebih cenderung untuk dipergunakan pada analisis lebih lanjut.

Selanjutnya, Uji akar unit diperlukan dalam analisis data *time series*, termasuk dalam penelitian ini. Dengan tanpa menggunakan asumsi bahwa *error term*  $u_t$  tidak berkorelasi, maka penggunaan tes *Augmented Dickey Fuller* (ADF) akan lebih tepat daripada uji *Dickey Fuller* (DF) biasa. Hasil uji ADF menunjukkan bahwa pada derajat integrasi 0, seluruh data menunjukkan perilaku yang tidak stasioner. Pada derajat integrasi 1, data menunjukkan pola stasioner.

## 2. Model Analisis

Pada pembuatan model tahap awal, metode OLS menghasilkan parameter yang bias dan tidak konsisten. Seluruh nilai statistik tidak signifikan, F statistik tidak signifikan,  $R^2$  kurang dari 0,1, dengan kondisi otokorelasi positif. Permasalahan ini muncul karena adanya masalah *struktural change* yang tidak tercover dalam model.

Setelah dilakukan simulasi model, model EGARCH (0,1) disimpulkan merupakan alternatif model terbaik untuk menjelaskan perilaku ekspor minyak mentah OPEC. Pada model ini, hasil AIC dan SBC relatif kecil, seluruh parameter signifikan baik pada persamaan ekspor maupun persamaan varians.

Dari sisi teori ekonomi, model ini telah menunjukkan hubungan yang konsisten antara variabel  $\Delta LP(-1)$ ,  $\Delta LX1$ ,  $\Delta LX2$ , dan  $\Delta LX3$  dengan variabel  $\Delta LQ$ . Arti parameter persamaan EGARCH (0,1) adalah:

- Kenaikan harga minyak mentah pada waktu tahun  $t$  akan berdampak pada penurunan kuantitas permintaan ekspor minyak mentah pada tahun berikutnya ( $t + 1$ )
- Kenaikan volume ekspor minyak non\_OPEC pada tahun  $t$  akan menurunkan volume ekspor minyak mentah OPEC pada tahun yang sama.
- Kenaikan estimasi cadangan minyak OPEC tahun  $t$  mendorong peningkatan ekspor minyak OPEC tahun  $t$ .
- Kenaikan *refinery product* tahun  $t$  berkorelasi positif dengan kenaikan ekspor minyak OPEC tahun  $t$ .
- Shock* akibat peristiwa-peristiwa penting dunia tahun 1974, 1980, 1981, 1982, 1985, 1991, 1992, dan 2001 cenderung berdampak menurunkan ekspor minyak mentah OPEC.
- Shock* akibat peristiwa-peristiwa penting dunia tahun 1983, 1988, 1989, 2000 dan 2002 cenderung berdampak meningkatkan ekspor minyak mentah OPEC.

Pengujian secara lebih detil menunjukkan hasil uji  $Q$  statistik model EGARCH (0,1) tidak ada yang signifikan. Kondisi ini mencerminkan persamaan varian telah memiliki spesifikasi yang benar. Peramalan Varians menunjukkan kecenderungan untuk konvergen pada nilai yang relatif kecil.

Konvergensi ini menunjukkan kestabilan model dalam memberikan hasil estimasi.

Pada persamaan varians EGARCH (0,1), tanda negatif pada koefisien tidak menjadi persoalan, berbeda jika digunakan model TARARCH. Model varians ini terlihat memuaskan, terlebih dengan nilai koefisien yang signifikan. Hal yang menarik di sini adalah  $\alpha_1$  negatif,  $\lambda_1$  positif dan  $\alpha_1 + \lambda_1$  hasilnya positif. Estimasi koefisien menunjukkan jika  $\epsilon_{t-1}$  naik 1 unit, *conditional volatility* akan naik 0,4095 atau  $(-1,5331 + 1,9426 = 0,4095)$ . Implikasinya, "bad news" (dalam hal shock yang berakibat kenaikan langsung pada harga minyak mentah dan berpengaruh pada permintaan ekspor minyak mentah) berdampak positif atau meningkatkan *conditional volatility*.

Dari sisi elastisitas, dengan penggunaan transformasi data ke bentuk logaritma linier, parameter dari setiap variabel independen menunjukkan elastisitas. Tetapi arti ekonomis secara umum dari elastisitas dari parameter ini tidak bisa terbaca dengan jelas, akibat tuntutan stasionaritas data *time series* dan merubah data menjadi stasioner pada diferensiasi 1. Meskipun demikian, dari perbandingan elastisitas dari ketiga variabel dapat diamati seberapa responsif ketiga variabel tersebut mempengaruhi kuantitas permintaan minyak. Dari empat variabel penjelas *non-dummy*, variabel estimasi kenaikan cadangan minyak merupakan faktor yang cenderung paling responsif menentukan perubahan ekspor minyak OPEC.

Meskipun elastisitas dari harga minyak mentah lebih kecil dibandingkan faktor estimasi cadangan minyak, hal ini tidak menunjukkan bahwa perubahan harga menunjukkan peran yang kecil dalam menunjukkan variasi perubahan permintaan.

Bentuk fungsi matematis persamaan EGARCH (0,1) ditunjukkan dalam bentuk berikut. Nilai dan hasil pengujian lengkap disajikan pada lampiran.

$$\begin{aligned} \text{Expected } \Delta LQ = & 0,1637 - 0,0996 \Delta LP_{t-1} - 0,5799 \Delta LX1_t + 0,6893 \Delta LX2_t + 0,5397 \Delta LX3_t - 0,1001 D74 \\ & - 0,1079 D80 - 0,1143 D81 - 0,1358 D82 + 0,2320 D83 - 0,0346 D85 + 0,0363 D88 \\ & + 0,1656 D89 - 0,0128 D91 - 0,0715 D92 + 0,1486 D00 - 0,2063 D01 + 0,1071 D02 \\ & + e_t - 0,1489 e_{t-1} \end{aligned}$$

$$\text{Variance equation; } \ln(h_t) = -6,6166 - 1,5331 \left| \epsilon_{t-1} / h_{t-1}^{0,5} \right| + 1,9426 \left| \epsilon_{t-1} / h_{t-1}^{0,5} \right|$$

Peristiwa-peristiwa penting yang cenderung berpengaruh negatif pada permintaan ekspor minyak mentah OPEC adalah:

Tahun 1974;

- OPEC mulai membekukan harga

Tahun 1980:

- Presiden Carter menghentikan impor dari Iran; Iran membatalkan kontrak dengan US; output Non-OPEC mencapai 17,0 juta b/d.
- Arab Saudi menaikkan harga untuk pengusaha minyak mentah dari 19\$/bbl menjadi 26\$/bbl
- Produksi Kuwait, Iran dan Libya memotong produksi minyak OPEC menjadi 27 juta b/d

Tahun 1981:

- Kenaikan Saudi Light menjadi \$28/bbl kemudian menjadi \$34/bbl
- Dimulainya perang Irak-Iran
- Presiden Reagan mengakhiri kebijakan harga minyak dalam negerinya dan memulai kontrol alokasi

Tahun 1982:

- Spot price mendominasi harga resmi OPEC
- US memboikot minyak mentah Libya: OPEC merencanakan output 18 juta b/d
- Syiria memutuskan jalur pipa minyak Irak
- Libya memprakarsai diskon: Output Non-OPEC mencapai 20 juta b/d; output OPEC turun mencapai 15 juta b/d.

Tahun 1985:

- OPEC menyetujui pengurangan harga Saudi Light menjadi \$28/bbl
- Output OPEC turun menjadi 13,7 juta b/d

Tahun 1991:

- Perang Teluk berakhir
- *Dissolution* dengan Uni Soviet; Kebakaran ladang minyak Kuwait yang terakhir dapat dipadamkan (6 November)

Tahun 1992:

- Sangsi UN pada Libya
- Arab Saudi menyetujui OPEC untuk menaikkan harga

Tahun 2001:

- serangan 11 September 2001, yang menimbulkan ketakutan penurunan ekonomi dunia (yang kemudian menurunkan permintaan minyak secara tajam). Harga kemudian meningkat karena pemotongan produksi oleh OPEC dan non-OPEC pada permulaan 2002.
- Memanasnya kondisi Timur Tengah dan kemungkinan konflik baru di Irak.

Peristiwa-peristiwa penting yang cenderung berpengaruh positif pada permintaan ekspor minyak mentah OPEC adalah:

Tahun 1983:

- OPEC memotong harga \$5/bbl dan setuju untuk meningkatkan output 17 juta b/d (Januari 1983)

Tahun 1988:

- Secara luas dipergunakan harga formula
- Kegagalan dalam pertemuan OPEC/Non-OPEC
- Persetujuan produksi OPEC; Fulmar/Brent melakukan produksi di Lautan Utara

Tahun 1989:

- Tanker Valdez dari Exxon tenggelam dan menumpahkan 11 juta galon minyak mentah
- OPEC meningkatkan produksi menjadi 19,5 juta b/d (Juni)

Tahun 2000:

- harga minyak jatuh karena lemahnya permintaan dunia (terutama karena resesi ekonomi di US) dan over produksi OPEC

Tahun 2002:

- Pemberontakan di Venezuela
- Kemungkinan konflik militer di Irak
- Cuaca musim dingin memberikan yang kontribusi penurunan persediaan minyak US

## KESIMPULAN

Perilaku permintaan ekspor minyak mentah OPEC tidak cukup hanya dijelaskan dengan variabel harga minyak mentah semata. Faktor cadangan minyak, besarnya produksi dan ekspor *refinery product*, dan ekspor minyak mentah non-OPEC terbukti berpengaruh signifikan pada permintaan ekspor minyak mentah. Selain itu, peristiwa internasional yang berdampak langsung pada perubahan harga minyak ikut berpengaruh pada perubahan volume ekspor minyak mentah OPEC.

Model OLS terbukti tidak akurat untuk menganalisis permintaan ekspor minyak OPEC. Sebaliknya, model GARCH dan lebih spesifik pada model Eksponensial GARCH atau EGARCH terbukti mampu digunakan untuk menganalisis peristiwa permintaan minyak mentah yang dipengaruhi oleh harga minyak yang *volatil*.

*Structural breake* terbukti pada variabel harga minyak dan *structural breake* ini pada akhirnya mempengaruhi pola naik turunnya permintaan ekspor minyak mentah. Adanya "bad news" ini berdampak pada kestabilan permintaan. Beberapa peristiwa yang menunjukkan *struktural breake* pada harga minyak dunia telah berdampak pada fluktuasi harga minyak dan efek lanjutannya adalah mendorong fluktuasi permintaan kuantitas ekspor minyak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, *Global Energy*, 2004
- Anonim, *OPEC – Annual Report*, OPEC 2005
- Anonim, *OPEC – Annual Statistic Bulletin*, OPEC 2000
- Anonim, *OPEC – Annual Statistic Bulletin*, OPEC 2003
- Anonim, *OPEC – Annual Statistic Bulletin*, OPEC 2005
- Anonim, 2004, *Analysis of the Impact of High Oil Prices on the Global Economy*. International Energy Agency, May 2004
- Anonim, *Eviews 3 User's Guide 1994-1997 Quantitative Micro Software*, Micro Software, 1997.
- Aurangzeb, A., Stengos, T., Muhammad, A.U., "Short-Run and Long-Run Effect of Exchange Rate Volatile on the Volume of Exports: A Case Study for Pakistan" *Internasional Jurnal of Business and Economics*, Volume 4. No. 3, 2005.
- Bryant, J., Genç, M., And Law D., Previous Econometric Tests Of The Effects Of Migration On Trade, *New Zealand Treasury Working Paper 04/18*, September 2004.
- Castello, D, *Reduced Form Energy Model Elasticities from EIA's Regional Short-Term Energy Model (RSTEM)*, 9 Mei 2006
- Cecconni, M., Gallo, G.M., Lombordi M.J., *GARCG-based Volatility Forecast for Market Volatility Indices*, Working paper 2002/06, Dipartimento di Statistica, Università Degli Studi di Firenze, *Prancis*, 27 Februari, 2002
- Enders, W., *Applied Econometric Time Series*, John Wiley & Sons, Inc., 2004.
- Greene, W.H., *Econometric Analysis*, Fifth Edition, Prentice Hall 2003
- Gujarati, *Basic Econometrics*, McGraw-Hill, 2003
- Hsing, Y., "Impact of Monetary Policy, Fiscal Policy, and Currency Depreciation on Output: The Case of Venezuela", *Briefing Notes in Economics*, June/July 2005.
- Malmsten H., and Terasvirta T., "Stylized Facts of Financial Time Series and Three Popular Models of Volatility", *Working paper Series in Economic and Finance No 563 – August 2004*, Department of Economics Statistic, Stockholm School of Economics, 2004
- Pavcnik, N. Trade Liberalization, Exit, and Productivity Improvements: Evidence from Chilean Plants, *The Review of Economic Studies*, No. 69, January, 2002
- Perrelli, R., *Introduction to ARCH & GARCH Models*", *Optional TA handout*, Department of Economics, University of Illinois, Fall 2001.
- Senhadji, A.S., dan Montenegro, C.E., "Time Series Analysis of Export Demand Equation: A Cross-Country Analysis", *IMF Staf Papers*, Vol. 46 No. 3 (September 1999), IMF 1999
- Thanyalakpark, K., "Modeling GARCH Specification in Emerging market Countries", *Chulangkorn Jurnal of Economics*, Volume 13, Number 12, May 2001.
- Utku Utkulu And Dilek Seymen, *Trade And Competitiveness Between Turkey And The Eu: Time Series Evidence*. Turkish Economic Association, April, 2004
- Williamson, J. G., Was It Stolper-Samuelson, Infant Industry, Or Something Else? World Tariffs 1789-1938, *National Bureau Of Economic Research, Working Paper 9656*, Cambridge, April 2003
- [www.eia.doc.gov/cabs/aomc](http://www.eia.doc.gov/cabs/aomc)



**LAMPIRAN ARTIKEL 7:**

Dependent Variable: DLQ. Method: ML – ARCH. Sample(adjusted): 1971 2005  
 Included observations: 35 after adjusting endpoints. Convergence achieved after 308 iterations  
 Bollerslev-Wooldrige robust standard errors & covariance. Backcast: 1970

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0,1637	0,0032	51,1104	0,0000
ΔLP(-1)	-0,0996	0,0055	-18,1868	0,0000
ΔLX1	-0,5799	0,0507	-11,4289	0,0000
ΔLX2	0,6893	0,0348	19,8156	0,0000
ΔLX3	0,5397	0,0176	30,7375	0,0000
D74	-0,1001	0,0027	-37,0421	0,0000
D80	-0,1079	0,0034	-31,4814	0,0000
D81	-0,1143	0,0034	-33,1639	0,0000
D82	-0,1358	0,0085	-15,9743	0,0000
D83	0,2320	0,0098	23,6312	0,0000
D85	-0,0346	0,0072	-4,7890	0,0000
D88	0,0363	0,0053	6,8127	0,0000
D89	0,1656	0,0042	39,8719	0,0000
D91	-0,0128	0,0041	-3,1175	0,0018
D92	-0,0715	0,0025	-28,8064	0,0000
D00	0,1486	0,0042	35,5357	0,0000
D01	-0,2063	0,0049	-41,9918	0,0000
D02	0,1071	0,0044	24,4231	0,0000
MA(1)	-0,1489	0,0635	-2,3450	0,0190

Variance Equation				
C	-6,6166	0,7371	-8,9767	0,0000
RES /SQR[GARCH](1)	-1,5331	0,7210	-2,1263	0,0335
RES/SQR[GARCH](1)	1,9426	0,6732	2,8858	0,0039

R-squared	0,8601	Mean dependent var.	0,0035
Adjusted R-squared	0,6342	S.D. dependent var.	0,1031
S.E. of regression	0,0624	Akaike info criterion	-4,4963
Sum squared resid	0,0506	Schwarz criterion	-3,5186
Log likelihood	100,6850	F-statistic	3,8064
Durbin-Watson stat	2,0530	Prob(F-statistic)	0,0082
Inverted MA Roots	0,1500		

Q-Statistik Test:

Lag :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Q-Stat :	0,446	0,915	1,113	1,163	1,464	1,871	2,814	3,194	4,837	4,945	5,082	5,092	5,667	6,699	7,270	7,641
Prob :		0,339	0,573	0,762	0,833	0,867	0,832	0,867	0,775	0,839	0,886	0,927	0,932	0,917	0,924	0,937

ARCH test: F test = 3,0937 (prob = 0,0882)

Jarque Berra Test: JB value = 1,6947 (prob = 0,4286)



