

**PERAMALAN JUMLAH EKSPOR BATUBARA DI INDONESIA  
MENGUNAKAN METODE PEMULUSAN EKSPONENSIAL TRIPEL  
TIPE BROWN**

**TUGAS AKHIR**

*Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh Gelar Ahli Madya*



**Oleh:**

**NADIA SHABILLA  
114037020/2014**

**PROGRAM STUDI STATISTIKA  
JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2018**

**PERSETUJUAN UJIAN TUGAS AKHIR**

**PERAMALAN JUMLAH EKSPOR BATUBARA DI INDONESIA  
MENGUNAKAN METODE PEMULUSAN EKSPONENSIAL TRIPEL  
TIPE BROWN**

Nama : Nadia Shabilla  
NIM/Tahun Masuk : 14037020/2014  
Program Studi : Statistika  
Jurusan : Matematika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 29 Januari 2018

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir



Drs. Atus Amadi Putra, M.Si  
NIP. 19630829 199203 1 001

**HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR**

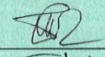
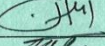
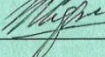
Nama : Nadia Shabilla  
NIM/BP : 14037020/2014  
Program Studi : Statistika  
Jurusan : Matematika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PERAMALAN JUMLAH EKSPOR BATUBARA DI INDONESIA  
MENGUNAKAN METODE PEMULUSAN EKSPONENSIAL TRIPEL  
TIPE BROWN**

**Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Statistika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan  
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang**

Padang, 29 Januari 2018

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. Atus Amadi Putra, M.Si	1. 
2. Anggota	: Dra. Hj. Helma, M.Si	2. 
3. Anggota	: Dra. Hj. Minora Longgom Nst, M.Pd	3. 

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nadia Shabilla  
NIM/TM : 14037020/2014  
Progran Studi : Statistika  
Jurusan : Matematika  
Fakultas : MIPA UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **“Peraamalan Jumlah Ekspor Batubara Di Indonesia Menggunakan Metode Pemulusan Eksponensial Tripel Tipe Brown”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Matematika,



Muhammad Subhan, S. Si, M. Si  
NIP.19630605 198703 2 002

Saya yang menyatakan,



Nadia Shabilla  
NIM. 14037020

## ABSTRAK

**Nadia Shabilla : Peramalan Jumlah Ekspor Batubara di Indonesia dengan Menggunakan Metode Pemulusan Eksponensial Tripel Tipe Brown**

Ekspor-impor merupakan suatu transaksi yang sederhana dan tidak lebih dari membeli dan menjual barang antara pengusaha-pengusaha yang bertempat di Negara-negara yang berbeda. Jumlah ekspor batubara mampu menyumbang sebesar 195.785,9 juta ton, namun pada tahun 2014 terjadinya penurunan dari tahun sebelumnya. Oleh karena itu, jumlah ekspor batubara masa mendatang perlu diperkirakan agar pemerintah bisa mengambil perencanaan kedepan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan model pemulusan eksponensial tripel tipe brown untuk peramalan jumlah ekspor batubara di Indonesia.

Metode peramalan merupakan metode yang tepat untuk memprediksi jumlah ekspor batubara dimasa yang akan datang. Pada penelitian ini metode peramalan yang digunakan adalah metode pemulusan eksponensial tripel tipe Brown. Keunggulan metode ini adalah membentuk kurva yang dapat memberikan ketepatan perkiraan yang tinggi dibandingkan garis lurus (linear) karena metode pemulusan eksponensial tripel tipe Brown ini menggunakan tiga kali pemulusan.

Hasil analisis peramalan jumlah ekspor batubara di Indonesia dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial tripel tipe brown diperoleh model peramalan yaitu;

$$F_{t+m} = a_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t m^2 = 308996,7 - 36387,2(m) - 1816,93(m)^2$$

Berdasarkan model yang telah di dapat terlihat bahwa hasil peramalan diperkirakan menurun, karena nilai koefisien  $m$  dan  $m^2$  bernilai negatif, ramalan ekspor batubara pada tahun 2017 sampai 2021 secara berurutan adalah 317.105,60 , 297.441,16 , 273.852,66 , 246.340,04 , 214.903,30 (juta ton).

## KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah peneliti ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan anugerah serta rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul **“Peramalan Jumlah Ekspor Batubara di Indonesia Dengan Menggunakan Metode Pemulusan Eksponensial Tripel Tipe Brown”**. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, karena beliau kita dapat merasakan nikmat islam dalam hidup ini.

Tugas Akhir ini ditulis untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya di program studi D3 Statistika Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, peneliti banyak mendapat sumbangan pemikiran, bimbingan, serta saran dan petunjuk dari berbagai pihak. Untuk itu, peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Atus Amadi Putra, M. Si , Penasehat Akademik sekaligus Pembimbing Tugas Akhir.
2. Ibu Dra. Hj. Helma, M. Si dan Ibu Dra. Minora Longgom Nasution, M. Pd , Dosen Penguji.
3. Ibu Yenni Kurniawati, M. Si, Ketua Program Studi Statistika Jurusan Matematika FMIPA UNP.
4. Bapak Muhammad Subhan, M. Si, Ketua Jurusan Matematika FMIPA UNP.

5. Bapak dan Ibu dosen, Staf pengajar, dan Karyawan Jurusan Matematika FMIPA UNP.
6. Rekan-rekan Statistika 2014 yang telah banyak membantu dan memberi semangat kepada peneliti.
7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan moril dan materil.

Semoga semua bimbingan, bantuan, dan doa yang diberikan menjadi amal ibadah yang diridhai Allah SWT. Peneliti menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang peneliti miliki. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan kritikan dan saran yang membangun dari pembaca untuk kesempurnaan penulisan di masa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi peneliti dan pembaca umumnya.

Padang, Januari 2018

Nadia Shabilla

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah .....	8
C. Rumusan Masalah.....	8
D. Tujuan Penelitian .....	9
E. Manfaat Penelitian .....	9
<b>BAB II KAJIAN TEORI</b>	
A. Sumber Daya Batubara Indonesia .....	10
B. Definisi Peramalan .....	12
C. Jenis-Jenis Peramalan .....	12
D. Metode Peramalan Deret Waktu.....	14
1. Metode Pemulusan Eksponensial Tunggal.....	17
2. Metode Pemulusan Eksponensial Ganda Brown.....	18
3. Metode Pemulusan Eksponensial Tripel Tipe Brown .....	20
E. Ukuran Ketepatan Model .....	21
1. Mean Absolute Percentage Error (MAPE) .....	22
2. Mean Absolute Deviation (MAD).....	22
3. Mean Square Error (MSE) .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian .....	24
B. Data dan Sumber Data .....	24
C. Teknik Analisis Data.....	24

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian .....  
    1. Deskripsi Data..... 27  
    2. Hasil Analisis..... 28  
B. Pembahasan ..... 37

**BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan ..... 40  
B. Saran ..... 41

**DAFTAR PUSTAKA**..... 42

**LAMPIRAN** ..... 43

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Ekspor Batubara Indonesia dari Tahun 2007 sampai 2016 (juta ton).....	4
2. Data Ekspor Batubara di Indonesia .....	28
3. Hasil Analisis Trend Ekspor Batubara di Indonesia... ..	31
4. Hasil Ramalan Jumlah Ekspor Batubara di Indonesia Tahun 2017-2021 .....	37

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Plot Data Deret Waktu Ekspor Batubara ( juta ton) di Indonesia tahun 2007 - 2016 .....	5
2. Grafik Trend Ekspor Batubara Indonesia (juta ton) di Indonesia tahun 2007 - 2016 .....	7
3. Pola – Pola Data .....	16
4. Plot Data Deret Waktu Ekspor Batubara (juta ton) di Indonesia tahun 2007 - 2016 .....	28
5. Model Trend Linear Ekspor Batubara di Indonesia 2007-2016 .....	29
6. Model Trend Kuadratik Ekspor Batubara di Indonesia 2007-2016.....	30
7. Kurva Trend Kuadratik Ekspor Batubara di Indonesia .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Pengujian Nilai Parameter $\alpha = 0,1$ sampai $\alpha = 0,31$ pada Data Jumlah Ekspor Batubara (juta ton) di Indonesia tahun 2007 – 2016 untuk Meramalkan Jumlah Ekspor Batubara 5 tahun ke depan .....	43
2. Perhitungan Nilai MSE dari Ramalan Data Aktual dengan $\alpha$ sebesar 0,31 .....	46
3. Output Microsoft Excel Mencari Nilai Pemulusan Eksponensial Pertama Tipe Brown.....	47
4. Output Microsoft Excel Mencari Nilai Pemulusan Eksponensial Kedua Tipe Brown.....	48
5. Output Microsoft Excel Mencari Nilai Pemulusan Eksponensial Ketiga Tipe Brown.....	49
6. Output Microsoft Excel Nilai Rataan yang Bersesuaian (at) .....	50
7. Output Microsoft Excel Mencari Nilai Trend Pemulusan Ganda (bt) .....	51
8. Output Microsoft Excel Mencari Nilai Trend Pemulusan Tripel (ct) .....	52
9. Output Microsoft Excel Mencari Nilai Ramalan (ft) terhadap data aktual .....	53
10. Output Microsoft Excel Mencari Nilai Kuadrat Kesalahan Ramalan $(X_t - F_t)^2$ .....	54
11. Output Microsoft Excel Mencari Nilai Ramalan Jumlah Ekspor Batubara Indonesia Selanjutnya .....	55

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Transaksi perdagangan luar negeri yang lebih dikenal sebagai *ekspor-impor* pada hakikatnya adalah suatu transaksi yang sederhana dan tidak lebih dari membeli dan menjual barang antara pengusaha-pengusaha yang bertempat di negara-negara yang berbeda. Pengaruh keseluruhan dari perdagangan ekspor-impor ini tanpa memandang penyebab-penyebabnya adalah untuk memberikan keuntungan bagi negara-negara yang mengimpor dan mengekspor. Transaksi ekspor-impor secara langsung berpengaruh terhadap pertumbuhan ekonomi dari negara-negara yang terlibat di dalamnya (Hutabarat, 1997:1).

Indonesia merupakan negara yang kaya dengan sumber daya alam yang luar biasa besarnya. Dengan *Geological Setting* diantara lempeng bumi, dan berada di lingkaran deretan gunung api (*ring of fire*), tidak mengherankan jika bumi Indonesia menyimpan cadangan beraneka mineral dan batubara, sehingga menjadi magnet bagi investor tambang di seluruh dunia. Kegiatan pertambangan sering menjadi sorotan negatif dan perhatian banyak pihak. Disatu sisi kegiatan pertambangan membawa dampak perubahan lingkungan. Namun disisi lain, tidak dapat dipungkiri bahwa secara makro kegiatan pertambangan memberikan kontribusi dan peran yang besar terhadap pembangunan nasional. Selain itu batubara sebagai golongan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui ini pun memiliki manfaat lain selain sebagai peningkat devisa negara, yaitu juga sebagai bahan bakar alternatif pengganti minyak bumi. Di Indonesia batubara dimanfaatkan sebagai bahan bakar pada pembangkit listrik tenaga uap (PLTU)

dan juga bahan bakar pada sektor perindustrian seperti industri semen dan baja (*Indonesia Investments*, 2016).

Kebutuhan terhadap energi akan terus bertambah seiring dengan meningkatnya populasi dan standar hidup manusia. Sejak tahun 2005, ketika melampaui produksi Australia, Indonesia menjadi eksportir terdepan batubara thermal. Porsi signifikan dari batubara thermal yang diekspor terdiri dari jenis kualitas menengah yang sebagian besar permintaan berasal dari Cina dan India. Tiga daerah dengan cadangan batubara terbesar di Indonesia adalah Sumatera Selatan, Kalimantan Selatan dan Kalimantan Timur (*Indonesia Investments*, 2016).

Menurut *Indonesia Mining Association* (IMA) pada tahun 2016 Indonesia menduduki peringkat ke-5 sebagai negara yang kaya akan sumber daya alam tambang. Dalam hal potensi batubara Indonesia hanya memiliki cadangan batubara sebesar 0,5% dari cadangan batubara dunia, namun dari sisi produksi Indonesia menempati posisi ke-5 sebagai produsen dengan jumlah produksi mencapai 255,7 juta ton. Peringkat pertama ditempati China dengan jumlah produksi mencapai 1685,7 juta ton, disusul USA 364,8 juta ton, Australia 299,3 juta ton dan India 288,5 juta ton.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, ekspor dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu migas dan non migas. Ekspor migas meliputi minyak mentah, hasil minyak olahan dan gas alam. Sementara itu, ekspor non migas meliputi hasil pertanian, perikanan, pertambangan, industri dan jasa. Rata-rata pertumbuhan ekspor non migas lebih tinggi dari migas. Ekspor sektor

pertambangan Indonesia mempunyai kontribusi besar terhadap total ekspor non migas Indonesia. Ekspor hasil pertambangan mempunyai peranan sebesar 13,75 persen. Komoditi ekspor yang mengalami peningkatan diantaranya adalah batubara. Batubara merupakan komoditi ekspor unggulan dari sektor pertambangan Indonesia. Pada tahun 2016, ekspor komoditi ini mempunyai peranan sebesar 71,10 persen terhadap ekspor sektor pertambangan dan nilai eksportnya mencapai 12.914,6 juta dolar AS. Beberapa negara tujuan ekspor batubara yaitu India, Tiongkok, dan Jepang.

Asosiasi pengusaha batubara Indonesia (APBI) memperkirakan kebutuhan batubara baik di pasar dalam negeri maupun ekspor akan terus meningkat, seiring semakin meningkatnya konsumsi batubara dunia. Apalagi, batubara akan menggantikan gas alam sebagai bahan bakar utama untuk memproduksi listrik di asia tenggara (ASEAN) karena konsumsi energi di kawasan ini diperkirakan akan naik dua kali lipat pada dua dekade mendatang, menurut laporan *International Energy Agency (Business news, 2013)*.

Peningkatan kebutuhan batubara di dunia menyebabkan permintaan batubara juga meningkat tajam. Peningkatan harga minyak dunia juga secara tidak langsung membuat permintaan batubara meningkat. Hal ini karena harga batubara yang relatif murah dan batubara juga menjadi salah satu pilihan untuk menopang kebutuhan energi dalam negerinya. Selain itu membuka peluang bagi Indonesia untuk meningkatkan ekspor batubara dengan salah satunya yaitu meningkatkan produksi batubara domestic. Meningkatnya permintaan pasar terhadap batubara, tentu harus diimbangi dengan produksi dalam negeri. Untuk kepentingan ekspor,

Indonesia harus dapat bersaing dengan negara-negara produsen batubara dunia lainnya. Berikut adalah data ekspor batubara Indonesia dari tahun 2007 sampai 2016.

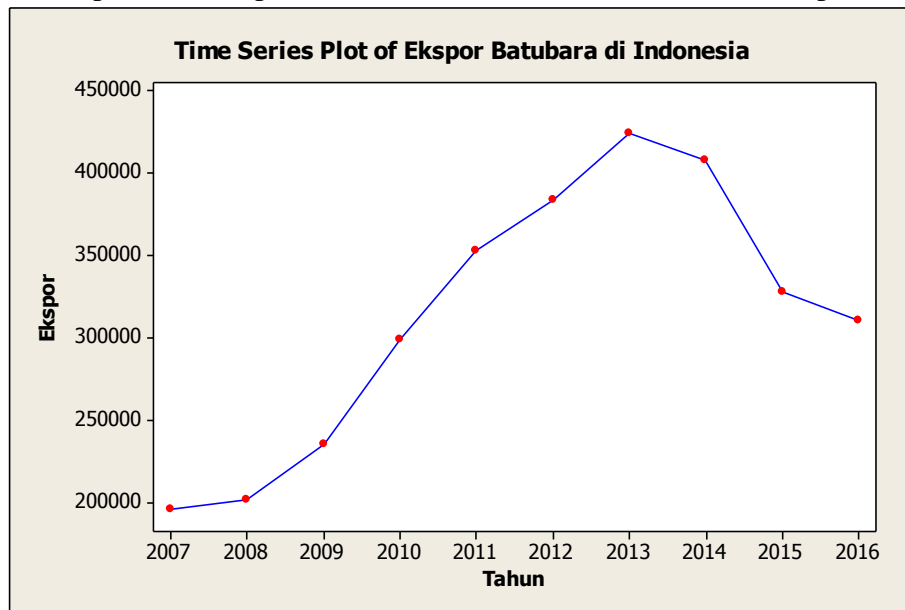
**Tabel 1. Ekspor batubara Indonesia dari tahun 2007 sampai 2016**

<b>Tahun</b>	<b>Jumlah (juta ton)</b>	<b>Tahun</b>	<b>Jumlah (juta ton)</b>
2007	195.785,8	2012	384.307,2
2008	201.021,7	2013	424.325,1
2009	234.793,1	2014	408.238,3
2010	298.844,5	2015	328.387,4
2011	353.397,9	2016	310.642,3

Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS) 2016

Berdasarkan data pada Tabel 1 terlihat bahwa jumlah ekspor batubara mengalami kenaikan pada tahun 2007 hingga tahun 2013. Namun pada tahun 2014 sampai tahun 2016 jumlah ekspor batubara mengalami penurunan, hal ini dikarenakan pada tiga tahun terakhir produksi batubara di Indonesia menurun. Sedangkan batubara merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, keberadaannya terbatas dan tidak bisa didaur ulang. Oleh karena itu, untuk menstabilkan kebutuhan Negara terhadap batubara, maka kuota ekspor batubara diperkecil sehingga jumlah ekspor batubara ikut mengalami penurunan.

Berikut plot data ekspor batubara Indonesia dari tahun 2007 sampai 2016:



**Gambar 1. Plot Data Deret Waktu Ekspor Batubara Indonesia (Juta Ton) dari Tahun 2007 sampai 2016**

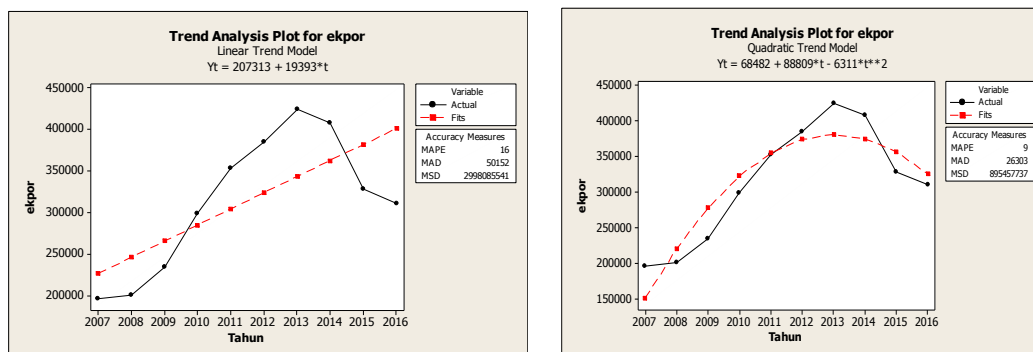
Berdasarkan plot data pada Gambar 1 di atas terlihat bahwa Data jumlah ekspor batubara dari tahun ke tahun mengalami fluktuasi yaitu terjadinya penurunan atau peningkatan pada tahun tertentu. Data yang mengalami peningkatan atau penurunan sepanjang periode waktu tertentu merupakan data yang mempunyai unsur trend sehingga data jumlah ekspor batubara di Indonesia dari tahun 2007 sampai 2016 bersifat trend. Hal ini sesuai dengan salah satu metode peramalan yang menggunakan data trend yaitu metode pemulusan eksponensial. Untuk memenuhi permintaan masyarakat terhadap batubara pada waktu yang akan datang maka perlu dilakukan perkiraan jumlah ekspor batubara di Indonesia. Salah satu ilmu statistik yang dapat digunakan untuk memperkirakan masalah ini adalah metode peramalan.

Metode peramalan adalah cara untuk memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang dengan dasar data yang relevan pada masa lalu.

Metode peramalan dibedakan atas metode kuantitatif dan kualitatif. Makridakis (1999: 8), Metode kuantitatif terbagi atas dua yaitu metode deret waktu dan metode regresi (kausal), sedangkan metode kualitatif dibedakan menjadi metode eksploratoris dan normatif. Metode deret waktu merupakan pendugaan masa depan yang dilakukan berdasarkan informasi masa lalu. Menurut Arsyad (1999: 205) tujuan metode deret waktu adalah menemukan pola deret waktu masa lalu dan menggunakannya untuk memprakirakan pola pada masa yang akan datang.

Teknik peramalan data runtut waktu yang mengandung trend adalah metode pemulusan eksponensial. Metode pemulusan eksponensial merupakan suatu metode yang menunjukkan pembobotan parameter menurun secara eksponensial terhadap nilai pengamatan yang lebih lama. Metode pemulusan eksponensial terdiri atas metode pemulusan eksponensial tunggal, ganda, dan tripel. Metode pemulusan eksponensial tunggal hanya digunakan untuk deret waktu yang stasioner. Metode pemulusan eksponensial ganda digunakan untuk deret waktu non stasioner yang membentuk pola trend linier, sedangkan metode pemulusan eksponensial tripel digunakan untuk deret waktu non stasioner yang membentuk pola trend non-linier (trendkuadratik).

Data jumlah ekspor batubara di Indonesia merupakan suatu deret waktu yang dikumpulkan, dicatat, atau diobservasi sepanjang waktu yang berurutan. Adanya peningkatan dan juga penurunan jumlah ekspor batubara di Indonesia ini membuat pola data tidak linier melainkan membentuk pola kuadratik. Grafik pola trend dari jumlah ekspor batubara di Indonesia tahun 2007-2017 dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Grafik Trend Ekspor Batubara (juta ton) di Indonesia Tahun 2007 – 2016**

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa model linier dan kuadratik data jumlah ekspor batubara di Indonesia. Untuk menentukan teknik peramalan mana yang lebih cocok digunakan maka dilihat dari nilai MAD dan MAPE yang minimum. Dari analisis trend dapat dilihat bahwa ukuran ketepatan MAD dan MAPE dari model kuadratik memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan model linier. Oleh karena itu, untuk mengetahui jumlah ekspor batubara di Indonesia 5 tahun kedepan (2017-2021) digunakan Metode Pemulusan Eksponensial Tripel Tipe Brown. Keunggulan metode ini yaitu bentuk kurva dapat memberikan ketepatan perkiraan yang tinggi dibandingkan dengan garis lurus (linier). Keunggulan lainnya dari metode ini adalah mengurangi fluktuasi yang berlebihan pada data deret waktu dan metode ini memiliki faktor *smoothing* konstan ( $\alpha$ ) yang berfungsi sebagai penyesuaian terhadap fluktuasi data deret waktu.

Berdasarkan uraian diatas, maka untuk itu diperlukan peramalan jumlah ekspor batubara di Indonesia dengan menggunakan metode peramalan Eksponensial Tripel Tipe Brown. Untuk itu, penelitian ini diberi judul **“Peramalan Jumlah Ekspor Batubara di Indonesia dengan Menggunakan Metode Eksponensial Tripel Tipe Brown”**

## **B. Batasan Masalah**

Batasan masalah bertujuan untuk memperjelas arah dan tujuan dari suatu masalah yang akan diteliti sehingga tidak menimbulkan kekeliruan atau agar masalah itu tidak mengambang. Sesuai dengan latar belakang menenapkan masalahnya sehingga ada yang menjadi arah sebagai pedoman yang jelas dan tegas dalam mengambil keputusan. Adapun yang menjadi batasan masalah yang akan diteliti adalah:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Ekspor Batubara di Indonesia tahun 2007 sampai 2016.
2. Metode yang digunakan dalam peramalan Ekspor Batubara di Indonesia tahun 2007 sampai 2016 adalah Metode Pemulusan Eksponensial Tripel Tipe Brown.

## **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah yang telah dikemukakan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah bentuk model persamaan ramalan metode pemulusan eksponensial tripel tipe brown untuk meramalkan ekspor batubara di Indonesia?
2. Berapakah prediksi Ekspor batubara di Indonesia pada tahun 2017 sampai 2021 dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial tripel tipe brown?

#### **D. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui bentuk model persamaan ramalan metode pemulusan eksponensial tripel tipe brown dalam meramalkan Ekspor Batubara di Indonesia.
2. Untuk mengetahui prediksi Ekspor batubara di Indonesia pada tahun 2017 sampai 2021 dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial tripel tipe brown.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan berguna bagi:

1. Peneliti, yaitu menambah pengetahuan, wawasan dan pemahaman materi serta penerapan ilmu dan teori yang telah didapat dan dipelajari selama proses perkuliahan.
2. Pemerintah yang terkait, sebagai masukan dan landasan dalam perumusan rancangan kebijakan batubara nasional dalam pemenuhan energy dalam negeri dan ekspor yang berkelanjutan menuju pertumbuhan ekonomi nasional dan penciptaan lapangan kerja.
3. Bagi masyarakat, sebagai tambahan pengetahuan dan wawasan dalam memahami gambaran pertumbuhan sektor keenergian batubara yang terjadi di Indonesia saat ini untuk mendorong pertumbuhan ekonomi nasional dan memajukan kesejahteraan.

## BAB V PENUTUP

### D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka kesimpulan yang didapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Nilai MSE yang paling kecil dihasilkan  $\alpha$  sebesar 0,31 dengan nilai MSE sebesar 8.144.223.868.
2. Model pemulusan eksponensial triple tipe Brown untuk jumlah ekspor batubara di Indonesia adalah :

$$F_{t+m} = a_t + b_t m + \frac{1}{2} c_t m^2 = 332845,8 - 13778,2 - 1962,06m^2$$

Dimana:

$F_{t+m}$  = Ramalan pada m periode yang akan datang

$m$  = Jumlah periode ke depan yang akan diramalkan

$a_t$  = Nilai rata-rata yang disesuaikan untuk periode ke-t

$b_t$  = Trend pemulusan kedua periode ke-t

$c_t$  = Trend pemulusan triple periode ke-t

3. Hasil ramalan jumlah ekspor batubara di Indonesia pada tahun 2017 sampai 2021 dengan menggunakan model Pemulusan Eksponensial Tripel Tipe Brown adalah sebagai berikut:

Tahun	Periode	M	Hasil Ramalan
2017	11	1	317105,60
2018	12	2	297441,16
2019	13	3	273852,66
2020	14	4	246340,04
2021	15	5	214903,30

Dari model peramalan tersebut nilai koefisien dari  $m$  dan  $m^2$  bernilai negatif dimana  $m$  merupakan jumlah periode yang akan 40 hingga hasil ramalan ekspor batubara di Indonesia untuk tahun-tahun kirakan diperkirakan terjadi penurunan.

#### B. Saran

Adapun saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai bahan pertimbangan bagi pemerintah dimasa yang akan datang, agar kedepannya pemerintah dapat membuat suatu perencanaan dan kebijakan yang tepat terkait pengembangan jumlah ekspor batubara di Indonesia supaya ekspor batubara dapat ditingkatkan dari tahun ke tahun.
2. Apabila memungkinkan masalah peramalan Jumlah Ekspor Batubara di Indonesia ini bisa diteliti dan dianalisis menggunakan metode lain, maka kedua hasil penelitian dapat dibandingkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Lincolin. 1999. *Peramalan Bisnis*. Edisi I. Yogyakarta: BPFE.
- Badan Pusat Statistik. Beberapa Edisi. *Indikator Ekonomi*. Di akses tanggal 20 Agustus 2017, <http://bps.go.id/>
- Hutabarat, Roselyne. 1997. *Transaksi Ekspor Impor*. Jakarta : PT. Gelora Aksara Pratama
- Indonesia Investments. 2016. *Batubara*. Di akses tanggal 7 Mei 2017, <https://www.indonesia-investments.com/id/bisnis/komoditas/batubara/item236?>
- Jhigan, L.M. 2003. *Ekonomi Pembangunan dan Perencanaan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- , 2004. *Ekonomi Pembangunan dan Perencanaan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Makridakis, Spyros, Steven C.Wheelwright, dan Victor E. McGee. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Edisi II. Jakarta: Erlangga.
- Nazir, M. 2011. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Riduwan. 2010. *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta.