

## VARIAN X-11 DARI METODE DEKOMPOSISI CENSUS II PADA PERAMALAN

Dewi Wulandari<sup>1</sup>, Yuciana Wilandari<sup>2</sup>, Budi Warsito<sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Alumni Universitas Diponegoro Semarang

<sup>2)</sup> Staf Prodi Statistika Universitas Diponegoro Semarang

### Abstrak

Peramalan merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam suatu pengambilan keputusan untuk menentukan langkah ke depan. Misalnya dalam suatu perusahaan produksi, kapasitas produksi untuk periode ke depan harus diramalkan supaya sesuai dengan permintaan pasar, yang tentu saja bertujuan untuk menghindari adanya kelebihan maupun kekurangan produksi. Hal yang perlu digarisbawahi adalah ketepatan peramalan. Salah satu metode peramalan yang ada adalah metode dekomposisi. Metode dekomposisi ini dikembangkan pertama kali oleh Biro Sensus Amerika yang variannya terus dikembangkan hingga yang paling populer dewasa ini adalah metode Varian X-11. Pada prinsipnya metode ini merupakan perbaikan dari metode dekomposisi klasik. Metode ini secara musiman menyesuaikan dan memisahkan data menjadi musiman, tren – siklus dan ireguler. Komponen musiman dalam sebuah data runtun waktu muncul secara teratur. Sedangkan tren siklus memiliki jangka yang bervariasi dari satu siklus ke siklus berikutnya. Komponen yang telah terpisah dari musiman dan tren siklus disebut ireguler. Selama proses peramalan, Varian X-11 memfaktorkan hari perdagangan untuk memperbaiki peramalan dan mereduksi komponen ireguler dari peramalan dengan memberi bobot setiap periode dengan nilai hari perdagangan. Dari contoh penerapan didapatkan nilai MAPE dan MSE untuk metode Winters masing – masing adalah 36,97 dan 1900,6. Sedangkan untuk metode Varian X-11 nilai MAPE dan MSE nya masing – masing adalah 14,68 dan 397,17. Sehingga dapat disimpulkan bahwa peramalan menggunakan Varian X-11 memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan metode Winters.

**Kata kunci :** Peramalan, Dekomposisi, Varian X-11.

### 1. Pendahuluan

Peramalan merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam suatu manajemen dan administrasi perusahaan maupun instansi terutama yang bergerak di bidang produksi baik barang maupun jasa. Misalnya, suatu perusahaan harus menentukan berapa banyak produk yang harus diproduksi untuk minggu depan, bulan depan maupun tahun depan. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal dengan meminimalkan pengeluaran yang ada. Dengan peramalan, maka produsen dapat meminimalkan kesalahan kapasitas produksi, sehingga produsen dapat menganggarkan pengeluaran dengan atau mendekati tepat.

Jika produsen tidak dapat meramalkan kapasitas produksi dengan cermat, maka ada dua kemungkinan yang terjadi, yaitu kelebihan produksi atau kekurangan produksi yang akan mengakibatkan kerugian.

Beberapa metode peramalan sederhana, misalnya metode winters atau holt, dibangun di atas konsep bahwa apabila terdapat pola yang mendasari dalam deret data, maka pola tersebut dapat dibedakan dari kerandoman dengan cara memuluskan nilai masa lalu. Metode – metode ini tidak berusaha membedakan masing – masing komponen dari pola dasar yang ada. Berbeda dengan metode dekomposisi, dalam metode dekomposisi ini nilai masa lalu akan dikelompokkan ke dalam pola dasar dimana pola tersebut diasumsikan terdiri atas tiga komponen, yaitu faktor tren, siklus dan musiman (Makridakis, dkk, 1999).

Metode dekomposisi pertama kali diperkenalkan oleh Frederick R Maculay pada tahun 1920 dan terus dikembangkan hingga pada tahun 1954 Biro Census Amerika memperkenalkan program komputer untuk menghitung rasio rata - rata bergerak pada skala besar. Pada tahun 1955 metode census klasik diganti dengan metode dekomposisi census II (Shiskin, dkk, 1967). Metode dekomposisi Census II pada prinsipnya adalah hasil pengembangan dari metode dekomposisi klasik dengan mempertajam sistem pemisahan komponen musiman dengan komponen-komponen lainnya (Rahardiantoro, 2006). Disebut sebagai metode dekomposisi census karena metode ini mendekomposisikan data atau mengelompokkan data menjadi beberapa pola. Salah satu Varian dari dekomposisi census II adalah X-11. Varian X-11 diadaptasi dari program *seasonal decomposition adjustment* dari Biro Census Amerika Serikat. X-11 digunakan untuk menghilangkan efek musiman dan tren pada deret bulanan. Model X-11 didasarkan pada asumsi bahwa data deret berkala dapat didekomposisi menjadi komponen musiman, komponen hari perdagangan (*trading day*) dan komponen ireguler, yaitu komponen yang tidak mengandung tren dan musiman (Sukmana, A. dan Gunawan, 2005).

Masalah yang dibahas pada makalah ini adalah menentukan estimasi dari komponen ireguler akhir yang sudah terpisah dari komponen lain dan nilai ekstrim dengan menggunakan metode Varian X-11 untuk dicari nilai peramalannya. Kemudian hasil peramalan tersebut akan dibandingkan dengan hasil peramalan data asli yang diramalkan dengan menggunakan metode Winters. Sedangkan tujuannya adalah menentukan bobot hari perdagangan (*trading day*) awal dan bobot hari perdagangan (*trading day*) akhir, menentukan estimasi komponen

musiman, tren siklus dan ireguler, yaitu data yang telah terpisah dari komponen musiman, tren siklus dan variasi hari perdagangan (*trading day*) serta peramalan untuk lima tahun ke depan, dan selanjutnya membandingkan hasil peramalan menggunakan metode Varian X-11 dengan hasil peramalan menggunakan metode Winters

## 2. Prosedur Varian X-11 dari Metode Dekomposisi Census II

Prosedur dari varian X-11 untuk memisahkan komponen musiman, tren-siklus dan Ireguler, yaitu komponen yang sudah terpisah dari musiman dan tren-siklus disajikan dengan menggunakan tabel – tabel berikut ini.

**Tabel 1.** Prosedur Estimasi Bobot Hari Perdagangan ( *Trading Day* ) Awal

Langkah	Penjelasan
1.1 Data asli	Data asli
1.2 Tren siklus	Menghitung rata – rata bergerak terpusat 12 bulanan dari data asli sebagai estimasi tren siklus
1.3 Rasio musiman – ireguler (rasio S-I)	Membagi (1.2) ke dalam (1.1)
1.4 Penggantian nilai – nilai ekstrim dari (13)	Terapkan rata – rata bergerak 3x3 pada (1.3) untuk mendapatkan faktor musiman awal. Hitung rata – rata bergerak terpusat 12 bulanan dari faktor musiman awal. Untuk menampilkan 6 nilai yang hilang, digunakan rata – rata dari 6 nilai awal (akhir). Membagi estimasi musiman ke dalam (1.3) untuk mendapatkan faktor ireguler. Dari faktor ireguler tersebut dihilangkan nilai – nilai ekstrim yang ada.
1.5 Faktor musiman	Hitung rata – rata bergerak 3x3 dari (1.4) untuk mendapatkan estimasi faktor musiman akhir. Hitung rata – rata bergerak terpusat 12 bulanan dari faktor musiman akhir tersebut. Dilanjutkan dengan membagi hasil rata – rata bergerak terpusat 12 bulanan ke dalam estimasi faktor musiman akhir untuk mendapatkan penyesuaian faktor musiman akhir.
1.6 Data musiman yang disesuaikan	Membagi (1.5) ke dalam (1.1)
1.7 Tren siklus	Menerapkan rata – rata bergerak Henderson pada (1.6), lalu membagi hasilnya ke dalam (1.6) untuk mendapatkan estimasi ireguler. Hitung standar deviasi bergerak lima tahunan dari estimasi ireguler lalu dites keekstrimannya. Hilangkan nilai yang berada di luar batas 2,5 standar

	<p>deviasi kemudian dihitung kembali standar deviasi bergerak lima tahunan. Beri bobot 1 untuk nilai ireguler yang berada di dalam batas 1,5 standar deviasi, bobot 0 untuk yang berada di luar 2,5 standar deviasi, serta bobot 0-1 untuk nilai yang berada diantara batas 1,5 standar deviasi sampai 2,5 standar deviasi. Nilai – nilai yang memiliki bobot kurang dari 1 diganti dengan hasil rata – rata antara perkalian bobot dengan nilai dari data musiman yang seletak, dua nilai sebelumnya yang berbobot 1 dan dua nilai sesudahnya yang berbobot 1. Terapkan rata – rata bergerak Henderson terhadap data musiman yang disesuaikan yang telah diganti nilai – nilai ekstrimnya untuk mendapatkan estimasi tren siklus.</p>
1.8 Rasio musiman – ireguler (rasio S-I)	Membagi (1.7) ke dalam (1.1)
1.9 Penggantian nilai – nilai ekstrim dari (1.8)	Sama dengan langkah (1.4)
1.10 Faktor musiman	Hitung rata – rata bergerak 3x5 dari (1.9) untuk mendapatkan estimasi faktor musiman akhir. Hitung rata – rata bergerak terpusat 12 bulanan dari faktor musiman akhir tersebut. Dilanjutkan dengan membagi hasil rata – rata bergerak terpusat 12 bulanan ke dalam estimasi faktor musiman akhir untuk mendapatkan penyesuaian faktor musiman akhir.
1.11 Data musiman yang disesuaikan	Membagi (1.10) ke dalam (1.1)
1.12 Data ireguler	Membagi (1.7) ke dalam (1.11)
1.13 Nilai ekstrim ireguler yang tidak ikut dalam regresi hari perdagangan	<p>Mengurutkan data ireguler hasil langkah ke – 1.12 untuk bulan – bulan yang memiliki 31 hari berdasarkan pada hari apa bulan tersebut diawali ke dalam 7 grup ,begitu pula untuk data – data bulan yang memiliki 30 hari. Untuk bulan Februari, pisahkan antara Februari berhari 28 dengan yang berhari 29.</p> <p>Hitung mean untuk tiap grup dan hitung standar deviasi untuk tiap nilai dari mean mereka masing – masing.</p> <p>Hilangkan nilai yang melampaui <math>2.5 \sigma</math>. Nilai – nilai yang dihilangkan tidak ikut dalam regresi hari perdagangan .</p>
1.14 Regresi hari perdagangan ( <i>trading day</i> ) awal	Estimasi menggunakan <i>least square</i> bobot tujuh harian dari ireguler.
1.15 Faktor penyesuaian hari	Berikut ini adalah persamaan dari faktor penyesuaian

perdagangan ( <i>trading day</i> ) awal	<p>hari perdagangan (<i>trading day</i>) :</p> $I_i = \frac{X_{1i}(b_1 + 1) + X_{2i}(b_2 + 1) + \dots + X_{7i}(b_7 + 1)}{N_i}$ <p>Untuk menampilkan komponen ireguler tanpa variasi trading day maka langkah selanjutnya adalah membagi faktor ini ke dalam (1.12)</p>
1.16 Data asli yang disesuaikan dari variasi hari perdagangan awal	Membagi (1.15) ke dalam (1.1)

**Tabel 2.** Prosedur Estimasi Bobot Hari Perdagangan ( *Trading Day* ) Akhir

Langkah	Penjelasan
2.1 Data asli yang disesuaikan dari variasi hari perdagangan ( <i>trading day</i> ) awal	Data asli yang disesuaikan dari variasi hari perdagangan ( <i>trading day</i> ) awal
2.2 Tren siklus	Menghitung rata – rata bergerak terpusat 12 bulanan dari (2.1)
2.3 Rasio musiman – ireguler (S-I)	Membagi (2.2) ke dalam (2.1) untuk menampilkan rasio musiman – ireguler (S-I)
2.4 Faktor Musiman	Hitung rata – rata bergerak 3x5 dari (2.3) untuk mendapatkan estimasi faktor musiman akhir. Hitung rata – rata bergerak terpusat 12 bulanan dari faktor musiman akhir tersebut. Dilanjutkan dengan membagi hasil rata – rata bergerak terpusat 12 bulanan ke dalam estimasi faktor musiman akhir untuk mendapatkan penyesuaian faktor musiman akhir.
2.5 Data Musiman yang disesuaikan	Membagi (2.4) ke dalam (2.1) untuk menampilkan data musiman akhir yang disesuaikan
2.6 Tren Siklus	Menerapkan rata – rata bergerak Henderson pada (2.5).
2.7 Rasio musiman – ireguler (S-I)	Membagi (2.6) ke dalam (2.1)
2.8 Faktor Musiman	Hitung rata – rata bergerak 3x5 dari (2.7) untuk mendapatkan estimasi faktor musiman akhir. Hitung rata – rata bergerak terpusat 12 bulanan dari faktor musiman akhir tersebut. Dilanjutkan dengan membagi hasil rata – rata bergerak terpusat 12 bulanan ke dalam estimasi faktor musiman akhir untuk mendapatkan penyesuaian faktor musiman akhir.
2.9 Data Musiman yang disesuaikan	Membagi (1.1) ke dalam (2.8)
2.10 Data Ireguler	Membagi (2.9) ke dalam (2.6)
2.11 Nilai ekstrim ireguler	Mengurutkan data ireguler hasil langkah ke – 2.10 untuk

yang tidak ikut dalam regresi hari perdagangan ( <i>trading day</i> )	bulan – bulan yang memiliki 31 hari berdasarkan pada hari apa bulan tersebut diawali ke dalam 7 grup , begitu pula untuk data – data bulan yang memiliki 30 hari. Untuk bulan Februari, pisahkan antara Februari berhari 28 dengan yang berhari 29. Hitung mean untuk tiap grup dan hitung standar deviasi untuk tiap nilai dari mean mereka masing – masing. Hilangkan nilai yang melampaui $2.5 \sigma$ . Nilai – nilai yang dihilangkan tidak ikut dalam regresi hari perdagangan .
2.12 Regresi hari perdagangan akhir	Estimasi menggunakan <i>least square</i> bobot tujuh harian dari ireguler.
2.13 Faktor penyesuaian hari perdagangan ( <i>trading day</i> ) akhir	Berikut ini adalah persamaan dari faktor penyesuaian hari perdagangan : $I_i = \frac{X_{1i}(b_1 + 1) + X_{2i}(b_2 + 1) + \dots + X_{7i}(b_7 + 1)}{N_i}$ Untuk menampilkan komponen ireguler tanpa variasi <i>trading day</i> maka langkah selanjutnya adalah membagi faktor ini ke dalam (2.10)
2.14 Data asli yang disesuaikan dari variasi hari perdagangan akhir	Membagikan (2.13) ke dalam (1.1)

**Tabel 3.** Prosedur Estimasi Komponen Musiman, Tren Siklus dan Ireguler

Langkah	Penjelasan
3.1 Data asli yang disesuaikan dari variasi hari perdagangan ( <i>trading day</i> ) akhir	Data asli yang disesuaikan dari variasi hari perdagangan ( <i>trading day</i> ) akhir
3.2 Tren siklus	Hitung rata – rata bergerak terpusat 12 bulanan dari (3.1)
3.3 Rasio musiman – ireguler (S-I)	Membagi (3.2) ke dalam (3.1)
3.4 Faktor Musiman	Hitung rata – rata bergerak 3x3 dari (3.3) untuk mendapatkan estimasi faktor musiman awal.
3.5 Data musiman yang disesuaikan	Membagi (3.4) ke dalam (3.1)
3.6 Tren siklus	Menerapkan rata – rata bergerak Henderson pada (3.5), lalu membagi hasilnya ke dalam (3.5) untuk mendapatkan estimasi ireguler. Hitung standar deviasi bergerak 5 tahunan dari estimasi ireguler lalu dites keekstrimannya. Hilangkan nilai yang berada di luar batas 2,5 standar deviasi kemudian

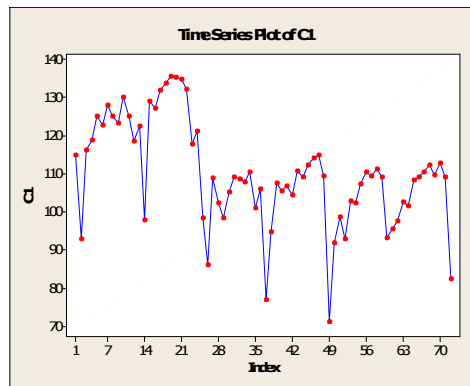
	dihitung kembali standar deviasi bergerak lima tahunan. Beri bobot 1 untuk nilai irguler yang berada di dalam batas 1,5 standar deviasi, bobot 0 untuk yang berada di luar 2,5 standar deviasi, serta bobot 0-1 untuk nilai yang berada diantara batas 1,5 standar deviasi sampai 2,5 standar deviasi. Nilai – nilai yang memiliki bobot kurang dari 1 diganti dengan hasil rata – rata antara perkalian bobot dengan nilai dari data musiman yang seletak, dua nilai sebelumnya yang berbobot 1 dan dua nilai sesudahnya yang berbobot 1. Terapkan rata – rata bergerak Henderson terhadap data musiman yang disesuaikan yang telah diganti nilai – nilai ekstrimnya untuk mendapatkan estimasi tren siklus.
3.7 Rasio musiman – ireguler (S-I)	Membagi (3.6) ke dalam (2.15)
3.8 Penggantian akhir nilai ekstrim dari rasio musiman – ireguler (S-I)	Terapkan rata – rata bergerak 3x3 pada (3.7) untuk mendapatkan faktor musiman awal. Hitung rata – rata bergerak terpusat 12 bulanan dari faktor musiman awal. Untuk menampilkan 6 nilai yang hilang, digunakan rata – rata dari 6 nilai awal (akhir). Membagi estimasi musiman ke dalam (3.7) untuk mendapatkan faktor ireguler. Dari faktor ireguler tersebut dihilangkan nilai – nilai ekstrim yang ada.
3.9 Faktor musiman akhir	Hitung rata – rata bergerak 3x5 dari (3.8) untuk mendapatkan estimasi faktor musiman akhir. Hitung rata – rata bergerak terpusat 12 bulanan dari faktor musiman akhir tersebut. Dilanjutkan dengan membagi hasil rata – rata bergerak terpusat 12 bulanan ke dalam estimasi faktor musiman akhir untuk mendapatkan penyesuaian faktor musiman akhir.
3.10 Data musiman yang disesuaikan akhir	Membagi (3.9) ke dalam (2.15)
3.11 Tren siklus akhir	Membagi (3.1) ke dalam (3.9)
3.12 Ireguler akhir	Membagi (3.11) ke dalam (3.10)

(Shiskin, Young dan Musgrave, 1967).

### 3. Pembahasan

Di ambil sebuah data yang mengandung komponen musiman dan tren siklus. Berikut ini plot data yang mengandung komponen – komponen tersebut :





**Gambar 1.** Plot Data

Setelah diplotkan, data dipisahkan menjadi tiga komponen, yaitu musiman tren siklus dan ireguler untuk selanjutnya dicari nilai peramalannya. Untuk mendapatkan nilai peramalan, taksiran tren siklus harus dihitung terlebih dahulu. Taksiran tersebut dicari dengan merata – ratakan bergerak n-bulanan dari deret musiman akhir yang disesuaikan, dimana nilai n didapatkan dengan menghitung MCD (*Month Cyclic Domination*). MCD adalah bulan untuk dominasi siklus. Maksudnya adalah dalam waktu berapa bulankah fluktuasi komponen tren siklus akan menjadi lebih besar dari fluktuasi komponen random atau ireguler. Fluktuasi tersebut dihitung dengan merata – ratakan keseluruhan perubahan presentase.

1. Menghitung perubahan presentase

Perubahan presentase dihitung dengan rumus sebagai berikut ini:

$$P_n = (X_i - X_{i-n}) / X_{i-n}$$

dengan :

$P_n$  = Perubahan presentase n – bulan

$X_i$  = Nilai data ke - i

2. Menghitung Nilai Peramalan

Nilai peramalan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$F_{b/t} = TS * S_i$$

dengan :

$F_{b/t}$  = Nilai peramalan pada bulan b tahun t

TS = Taksiran tren siklus

$S_i$  = Nilai peramalan musiman pada bulan ke – i



(Makridakis, Wheelwright, dan McGee, 1999).

Nilai peramalan musiman dihitung dengan rumus :

$$S_{i+1} = S_i + \frac{1}{2} (S_i - S_{i-1})$$

dengan :

$S_i$  = Faktor musiman pada bulan ke- $i$

(Shiskin, Young dan Musgrave, 1967).

Selanjutnya akan dibandingkan nilai residu atau nilai error dari hasil peramalan Varian X-11 dengan hasil peramalan Winters. Berikut ini perbandingannya :

**Tabel 4.** Perhitungan Ukuran Statistik Standar untuk Suatu Set Kesalahan dari Hasil Peramalan Data Asli dengan Metode Winters

Data asli	Ramalan	Error	Error kuadrat	Presentase Error	Absolut Presentase Error
$X_i$	$F_i$	$X_i - F_i$	$(X_i - F_i)^2$	$\frac{(X_i - F_i)}{X_i} * 100$	$I((X_i - F_i)/ X_i)* 100I$
99,660	86,235	13,425	180,231	13,471	13,471
91,580	86,151	5,429	29,474	5,928	5,928
101,750	98,430	3,320	11,022	3,263	3,263
108,760	95,331	13,429	180,338	12,347	12,347
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
122,090	57,886	64,204	4122,154	52,587	52,587
127,530	56,713	70,817	5015,047	55,530	55,530
113,410	57,010	56,400	3180,960	49,731	49,731
121,200	53,713	67,487	4554,495	55,682	55,682
123,690	48,163	75,527	5704,328	61,062	61,062
Jumlah		2361,7	114038,9	2018,767	2018,767

**Tabel 5.** Perhitungan Ukuran Statistik Standar untuk Suatu Set Kesalahan dari Hasil Peramalan

Data Asli dengan Metode Varian X-11

Data asli	Ramalan	Error	Error kuadrat	Presentase Error	Absolut Presentase Error
$X_i$	$F_i$	$X_i - F_i$	$(X_i - F_i)^2$	$(X_i - F_i) / X_i$	$I((X_i - F_i) / X_i)*100I$

				*100	
99,660	86,771	12,889	166,119	12,933	12,933
91,580	63,515	28,065	787,672	30,646	30,646
101,750	142,965	-41,215	1698,714	-40,507	40,507
108,760	100,229	8,531	72,774	7,844	7,844
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
127,530	110,023	17,507	306,505	13,728	13,728
113,410	116,678	-3,268	10,677	-2,881	2,881
121,200	108,191	13,009	169,233	10,733	10,733
123,690	89,414	34,276	1174,815	27,711	27,711
Jumlah		208,919	23830,407	162,972	880,996

Dari Tabel 4 nilai MAPE dan MSE dari hasil peramalan dengan menggunakan metode Winters adalah :

$$\text{MAPE} = \sum_{i=1}^n \left| \left( \frac{X_i - F_i}{X_i} \right) * (100) \right| / n = 33,6$$

$$\text{MSE} = \sum_{i=1}^n e_i^2 / n = 1900,6$$

Sedangkan dari Tabel 5 nilai MAPE dan MSE dari hasil peramalan menggunakan metode Varian X-11 adalah :

$$\text{MAPE} = \sum_{i=1}^n \left| \left( \frac{X_i - F_i}{X_i} \right) * (100) \right| / n = 14,68$$

$$\text{MSE} = \sum_{i=1}^n e_i^2 / n = 397,17$$

Dari perhitungan nilai MAPE dan MSE dapat dilihat bahwa hasil peramalan menggunakan metode Varian X-11, yang dalam penyelesaiannya didasarkan pada pemisahan komponen – komponen yang terkandung dalam data asli, akan menghasilkan nilai peramalan yang lebih bagus dibandingkan dengan hasil peramalan dari metode Winters, dimana dalam metode ini data langsung diolah mentah – mentah.

#### 4. Kesimpulan

Dari pembahasan – pembahasan sebelumnya maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu sebagai berikut ini :

1. Metode Varian X-11 memiliki iterasi yang sangat detail sehingga komponen – komponen yang membuat data kasar dapat tersentuh dengan detail pula. Hasilnya akan lebih baik dibandingkan dengan metode – metode peramalan yang lain.
2. Dari pengolahan data indeks produksi bulanan industri pengolahan besar dan sedang, perbandingan data asli dengan data yang telah dipisahkan dari komponen tren, musiman serta *trading day*, data ireguler lebih halus dibandingkan dengan data aslinya. Ini menunjukkan pemisahan yang dilakukan berhasil.
3. Nilai peramalan dengan metode Varian X-11 mendapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan peramalan menggunakan metode Winters. Hal ini ditunjukkan oleh nilai MSE dan MAPE dari peramalan Metode Varian X11 lebih kecil dari peramalan metode Winters.

### Daftar Pustaka

- Bell, W.M and Kramer, M. 1996. *Towards Variances of X-11 Seasonal Adjustment*. U.S. Bureau of The Census Statistical Division, Washington D.C.
- <http://www.census.gov/srd/papers/pdf/rr96-07.pdf> 1, (Diakses pada tanggal 29 Mei 2010)
- Ladiray, D. 2006. *Calendar Effects and Seasonal Adjustment: A Review*. INSEE
- [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/euroindicators\\_conferences/documents\\_season/LADIRAY%20AB.pdf](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/euroindicators_conferences/documents_season/LADIRAY%20AB.pdf) , (Diakses pada tanggal 29 Mei 2010)
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C. dan McGee, V.E. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*, alih bahasa oleh : Andriyanto, U.S. dan Basith, A., Erlangga, Jakarta.
- Rahardiantoro, D. 2006. *Metode Dekomposisi II*.
- <http://dickyrahardi.blogspot.com/2007/08/metode-dekomposisi-census-ii.html.2>, (Diakses pada tanggal 29 Mei 2010)
- Shishkin, J., Young, A.H. dan Mushgrave, J.C. 1967. *The Variant of Census Method II Seasonal Adjustment*. Technical paper No.15, Bureau of the Census Department of Commerce, U.S.
- Sukmana, A dan Gunawan, S. 2005. *Model Peramalan X-11 – ARIMA*. Jurnal Mat Stat, volume 5 nomor 1 , Bandung.
- Young, A. 1964. *Census Trading Day Adjustment Method*. Technical paper and background Materials, Economic Research and Analysis Division, Bureau of the Census Department of Commerce, U.S.



PROSIDING SEMINAR NASIONAL STATISTIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO 2011  
ISBN: 978-979-097-142-4

\_\_\_\_\_, Statsoft Electronic Textbook. Statistica Data Analysis Software and Service.

<http://www.statsoft.com/textbook/statistics-glossary/x> , (Diakses pada tanggal 29 Mei 2010)