

## Metode Dekomposisi Multiplikatif Rata-rata Bergerak Untuk Peramalan Tingkat Produksi Padi Ladang Sulawesi Tengah

### (Moving Average Multiplicative Decomposition Method For Forecasting the Level of Field Rice Production in Central Sulawesi)

Faldi Christiawan Kadoena<sup>1\*</sup>, Rais<sup>1</sup> dan Lilies Handayani<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Statistika, Jurusan Matematika, Fakultas MIPA, Universitas Tadulako Jl. Soekarno Hatta Km 9 Tondo Palu Sulawesi Tengah 94118

Keywords: Field Rice, Moving Average Multiplicative Decomposition, Tracking signal, Forecasting.

Keywords: Padi Ladang, Dekomposisi Multiplikatif Rata-rata Bergerak, Tracking signal, Peramalan.

\* Corresponding Author :  
[Faldichrist@gmail.com](mailto:Faldichrist@gmail.com)

#### Abstract

Field rice is a rice plants that is planted in a sedentary or shifting location. This study aims to forecast field rice production using the Multiplicative Decomposition method of moving average, and to determine the size of forecasting accuracy using Tracking signal, data used is the data from Central Sulawesi Province Field rice production in 2008-2016 obtained from the Agriculture Service of Central Sulawesi Province The research procedure is begun by analyzing the components of decomposition, namely the components of trend (T), seasonal (S), cyclic (C) and random components (I) then multiplies the value of these components. Forecasting results using the decomposition method helping by the Minitab 18 application in 2017 show that the pattern of the data contains a declining trend with the equation  $Y_t = 1895.60 - 7.97 \times t$ , and has a strong seasonal pattern with the expected pattern of data that increases or decreases in certain months such as March, April, August and December. The forecasting results obtained are at the control limit of Tracking signal which is between -4 to +4 that means the forecasting of rice production in the province of Central Sulawesi in 2017 using the moving average Multiplicative Decomposition method is valid.

#### Abstrak

Padi ladang merupakan tanaman padi yang ditanam secara tidak menetap atau berpinda-pindah tempat. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan hasil produksi padi ladang menggunakan metode dekomposisi multiplikatif rata-rata bergerak, dan menentukan ukuran akurasi peramalan menggunakan Tracking signal, data yang digunakan adalah data hasil produksi padi ladang Provinsi Sulawesi Tengah tahun 2008-2016 yang diperoleh dari Dinas Pertanian Provinsi Sulawesi Tengah. Prosedur penelitian dimulai dengan menganalisis komponen-komponen dekomposisi yaitu komponen trend (T), musiman (S), siklik (C) dan komponen acak (I) kemudian mengalikan nilai dari komponen-komponen tersebut. Hasil peramalan menggunakan metode dekomposisi dengan bantuan aplikasi minitab 18 pada tahun 2017 menunjukkan bahwa pola data mengandung trend menurun dengan persamaan  $Y_t = 1895,60 - 7,97 \times t$ , dan memiliki pola musiman yang kuat dengan ditunjukkannya pola data yang mengalami kenaikan maupun penurunan pada beberapa bulan tertentu seperti bulan Maret, April, Agustus, dan bulan Desember. Hasil peramalan yang diperoleh berada pada batas pengendalian Tracking signal yaitu -4 sampai +4 yang berarti bahwa peramalan produksi padi ladang provinsi Sulawesi Tengah Tahun 2017 menggunakan metode dekomposisi multiplikatif rata-rata bergerak adalah valid.

## Latar Belakang

Padi adalah komoditas utama yang berperan sebagai pemenuh kebutuhan pokok karbohidrat bagi penduduk Indonesia. Komoditas padi memiliki peranan pokok sebagai pemenuhan kebutuhan pangan utama yang setiap tahunnya meningkat sebagai akibat pertambahan jumlah penduduk yang besar, serta berkembangnya industri pangan dan pakan (Yusuf, 2010).

Kementerian pertanian menunjukkan bahwa produktivitas padi Indonesia pada tahun 2010-2014 mencapai 5.7 Ton/ha, dan masih di atas produktivitas padi dunia sebanyak 4.47 ton/ha. Negara Indonesia berada di peringkat ke-5 sebagai penghasil padi terbesar di benua Asia, dan berada pada peringkat ke-8 untuk penghasil padi di seluruh dunia dengan Australia yang berada pada tingkat pertama penghasil beras terbesar di dunia. Tanaman padi sendiri terbagi lagi menjadi dua bagian, yaitu padi sawah dan padi ladang. Padi sawah merupakan padi yang ditanam di daerah sawah, sedangkan padi ladang merupakan padi yang ditanam di tegal atau kebun atau ladang atau huma (BPS, 2018).

Pada dasarnya dalam budidaya tanaman, pertumbuhan, dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang paling penting adalah tanah dan iklim serta interaksi kedua faktor tersebut. Tanaman padi ladang dapat tumbuh pada berbagai agroekologi dan jenis tanah. Sedangkan persyaratan utama untuk tanaman padi ladang adalah kondisi tanah dan iklim yang sesuai. Faktor iklim terutama curah hujan merupakan faktor yang sangat menentukan keberhasilan budidaya padi ladang. Hal ini disebabkan kebutuhan air untuk padi ladang hanya mengandalkan curah hujan (Purwono dan Purnamawati, 2009).

Luas lahan panen padi ladang pada provinsi Sulawesi tengah terus mengalami perubahan yang signifikan mulai dari tahun 2010 sebesar 7,690 Ha, 2011 sebesar 6,518 Ha, 2012 sebesar 7,171 Ha, 2013 sebesar 6,898 Ha, dan pada tahun 2014 sebesar 5,959 Ha. Hasil produksi padi ladang mulai tahun 2010 – 2014 juga mengalami perubahan yang signifikan mulai dari, 21.571 ton, 18,540 ton, 18,429 ton, 20,263 ton, dan 15,617 ton. Semakin berkurangnya luas panen tentu saja akan semakin mengurangi hasil produksi padi ladang, jika setiap tahunnya luas lahan panen ladang terus menurun, maka kemungkinan lahan tanam padi ladang akan habis dan digantikan dengan tanaman-tanaman lain seperti kelapa sawit, tanaman karet dan

sebagainya. Jika hal ini terjadi, maka satu-satunya jalan adalah menanam tanaman padi ladang pada daerah berair atau daerah sawah (BPS, 2018).

Ketersediaan pangan bersumber dari beras di Provinsi Sulawesi Tengah mencapai 222,073 ton dan produksi tertinggi dihasilkan Kabupaten Parigi Moutong sebanyak 79,659 ton. Ada 3 Kabupaten dan 1 Kota mengalami defisit ketersediaan beras, masing-masing Kabupaten Banggai Kepulauan, Buol, Tojo Una-una, dan Kota Palu. Secara keseluruhan ketersediaan beras di Provinsi Sulawesi Tengah mampu memenuhi 65% kebutuhan konsumsi beras berikutnya (Jokolelono. E, 2011)

Kasus produktivitas padi ladang menunjukkan data yang mengandung pola trend (T), musiman (S), siklik (C) dan pola acak (I), maka metode peramalan yang cocok digunakan adalah metode dekomposisi. Prinsip dasar dari metode dekomposisi runtun waktu adalah mendekomposisi (memecah) data runtun waktu menjadi beberapa pola dan mengidentifikasi masing-masing komponen data tersebut secara terpisah. Pemisahan ini dilakukan untuk membantu meningkatkan ketepatan peramalan dan membantu pemahaman atas perilaku deret data secara lebih baik. Konsep dasar dalam pemisahan tersebut bersifat empiris dan tetap yang mula-mula dipisahkan adalah pola musiman (S), lalu trend (T), dan akhirnya siklik (C) (Makridakis, dkk, 1992).

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk meramalkan produktivitas tanaman padi ladang dari tahun 2008 sampai 2016, dengan menggunakan metode dekomposisi multiplikatif rata-rata bergerak.

## Bahan dan Metode

Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari Dinas Pertanian Provinsi Sulawesi Tengah. Adapun variabel penelitian yang digunakan adalah produktivitas padi ladang Provinsi Sulawesi tengah pada tahun 2008 sampai tahun 2016

Analisis data yang digunakan pada kasus ini merupakan analisis data runtun waktu menggunakan metode dekomposisi dengan model multiplikatif dengan menggunakan tingkat akurasi peramalan Tracking signal. Langkah-langkah untuk menganalisis data dalam memprediksi jumlah hasil produksi tanaman padi ladang dengan menggunakan metode dekomposisi adalah sebagai berikut:

1. Membuat pola runtun waktu untuk mengidentifikasi model data.
2. Memilih model yang tepat melalui pola data.

3. Hitung rata-rata bergerak yang panjangnya (N) sama dengan panjang musiman, untuk menghilangkan unsur musiman dan kerandoman.
4. Pisahkan rata-rata bergerak dari deret data semula untuk memperoleh unsur trend dan siklik.
5. Pisahkan faktor musiman dengan menghitung rata-rata untuk tiap periode yang menyusun panjang musiman secara lengkap.
6. Identifikasi bentuk trend menggunakan metode linear.
7. Menghitung faktor siklik
8. Membuat model data hasil produksi padi ladang
9. Meramalkan produksi padi ladang tahun 2017
10. Menghitung tingkat akurasi peramalan.

**Hasil dan Pembahasan**

Berikut ini merupakan proses analisis peramalan hasil produksi padi ladang Provinsi Sulawesi Tengah Tahun 2017 menggunakan metode Dekomposisi Multiplikatif Rata-rata bergerak.

**Indeks Musiman**

Berdasarkan metode persentase rata-rata maka diperoleh nilai indeks musiman seperti pada tabel dibawah ini dengan menggunakan aplikasi minitab 18, Analisis musiman menunjukkan bahwa indikasi musiman memiliki nilai harapan sebesar 100%, Berdasarkan Tabel 1. dapat dilihat jumlah produktivitas padi ladang pada periode pertama memiliki indeks musiman sebesar 59,372% atau 40,628% di bawah nilai harapan, bulan kedua memiliki nilai indeks musiman 46,388% atau berada 53,612% dibawah nilai harapan, untuk bulan ketiga memiliki nilai indeks musiman sebesar 168,198% atau berada 68,198% di atas nilai harapan dan seterusnya, jika dilihat secara keseluruhan maka nilai indeks musiman yang berada dibawah nilai harapan yaitu pada periode ke-1, ke-2, ke-5, ke-10, ke-11, dan ke-12, dan yang memiliki nilai indeks musiman di atas nilai harapan adalah period eke-3, ke-4, ke-6, ke-7, ke-8, dan ke 9, Secara keseluruhan nilai indeks musiman sama dengan 1200% maka tidak perlu dilakukan penyesuaian dengan cara mengalikan jumlah rata-rata persentase indeks musiman tersebut dengan faktor koreksi,

**Gerak Trend**

Untuk mendapatkan nilai trend digunakan metode kuadrat terkecil atau sering juga disebut dengan metode linear dengan persamaan sebagai berikut

$T_t = a + bx_t$  berdasarkan metode tersebut maka persamaan nilai  $a$  dan  $b$  yang diperoleh adalah:

Untuk mendapatkan nilai  $a$  menggunakan persamaan:

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \frac{21,483,254,609,32}{11336436}$$

$$a = 1895,06$$

$a$  yang didapat adalah 1895,06 yang merupakan titik potong artinya jika nilai  $b = 0$ , maka nilai  $Y$  yang diperoleh adalah sama dengan nilai  $a$ .

Untuk mendapatkan nilai  $b$  menggunakan persamaan:

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{-90,356,485,75}{11336436}$$

$$b = -7,97$$

Berdasarkan persamaan diatas nilai  $b$  yang didapatkan adalah  $-7,97$  yang merupakan kontribusi besarnya perubahan nilai variabel bebas yang berarti nilai  $Y$  akan turun sebanyak  $-7,97$  setiap penambahan satu satuan nilai  $t$ .

Dengan menggunakan metode linear, maka persamaan nilai trend yang didapatkan adalah  $Y_t = 1895,60 - 7,97 \times t$ , berdasarkan persamaan tersebut dapat dilihat bahwa nilai trend memiliki nilai  $b$  yang negatif, yang berarti nilai trend pada data produksi padi ladang memiliki trend negatif atau trend turun, berdasarkan persamaan garis trend maka diperoleh nilai trend untuk periode ke-1 sampai periode ke-12 dan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 1.** Nilai Indeks Musiman

Periode	Indeks Musiman	Indeks Musiman (%)
1	0,59372	59,372
2	0,46388	46,388
3	1,68198	168,198
4	1,92436	192,436
5	0,98733	98,733
6	1,08469	108,469
7	1,11073	111,073
8	1,71916	171,916
9	1,36535	136,535
10	0,44191	44,191
11	0,39767	39,767
12	0,22922	22,922
Jumlah		1200

**Tabel 2.** Nilai Trend

Periode	waktu (T)	Trend
1	109	1,026,283,539
2	110	101,831,309
3	111	1,010,342,641
4	112	1,002,372,192
5	113	9,944,017,431
6	114	986,431,294
7	115	978,460,845
8	116	9,704,903,959
9	117	9,625,199,468
10	118	9,545,494,978
11	119	9,465,790,487

Pada Tabel 2 terlihat bahwa nilai trend mulai dari periode pertama terus mengalami penurunan sampai pada period ke-12, untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1 data produktivitas padi ladang provinsi Sulawesi Tengah tahun 2008 sampai pada tahun 2016 maka diperoleh persamaan garis trend, dari gambar di atas juga terlihat bahwa data produktivitas padi ladang memiliki trend menurun atau dalam kata lain produktivitas padi ladang di provinsi Sulawesi Tengah tiap tahunnya mengalami penurunan, yang ditunjukkan oleh garis trend yang berwarna merah yang diperoleh menggunakan model linear dengan persamaan  $Y_t = 1895,60 - 7,97 \times t$ , Berdasarkan persamaan diatas maka nilai trend yang didapatkan untuk tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 2.

### Gerak Siklik

Efek siklik didefinisikan sebagai fluktuasi bergelombang di sekitar trend, pola siklis sulit untuk dimodelkan dalam sebuah runtun waktu karena pola ini secara tipikal tidak stabil/tetap. fluktuasi seperti gelombang yang naik-turun di sekitar trend jarang terulang di interval waktu yang tetap dan besarnya fluktuasi cenderung bervariasi. Metode dekomposisi dapat diperluas untuk menganalisis data siklis. Akan tetapi, karena sifat yang tidak teratur dari siklis, penganalisaan komponen siklis dari rangkaian sering memerlukan penemuan kejadian yang kebetulan atau kepemimpinan indikator ekonomi.

### Dekomposisi

Hasil peramalan berdasarkan nilai dua komponen (tren, musiman) diperoleh menggunakan persamaan  $Y_t = T_t \times S_t \times I_t$  dengan faktor *error* ( $I_t$ ) diabaikan. Hasil peramalan Tahun 2017 disajikan dalam Tabel 3. Berdasarkan hasil peramalan menggunakan metode dekomposisi yang disajikan pada Tabel 3 Terlihat bahwa hasil produksi padi ladang provinsi Sulawesi Tengah tahun 2017 tertinggi berada pada bulan April yaitu sebanyak 1928,924952 ton, kemudian diikuti oleh bulan Maret sebanyak 1699,376116 ton dan juga bulan Agustus sebanyak 1668,428269 ton, sedangkan produktivitas terendah padi ladang ditahun 2017 berada pada bulan Desember dengan jumlah 215,1478632 ton. Grafik produktivitas padi ladang tahun 2008-2016 dan peramalan hasil produksi pada tahun 2017 dapat dilihat pada Gambar 2.

**Tabel 3.** Peramalan Menggunakan Metode Dekomposisi

No	Periode		Trend	Indeks musiman	Dekomposisi
	Bulan	Tahun			
1	Jan	2017	1,026,283,539	0,59372	609,325,063
2	Feb	2017	101,831,309	0,46388	4,723,750,763
3	Mar	2017	1,010,342,641	168,198	1,699,376,116
4	Apr	2017	1,002,372,192	192,436	1,928,924,952
5	Mei	2017	9,944,017,431	0,98733	981,802,673
6	Jun	2017	986,431,294	108,469	106,997,216
7	Jul	2017	978,460,845	111,073	1,086,805,814
8	Agu	2017	9,704,903,959	171,916	1,668,428,269
9	Sep	2017	9,625,199,468	136,535	1,314,176,609
10	Okt	2017	9,545,494,978	0,44191	4,218,249,686
11	Nov	2017	9,465,790,487	0,39767	3,764,260,903
12	Des	2017	9,386,085,996	0,22922	2,151,478,632

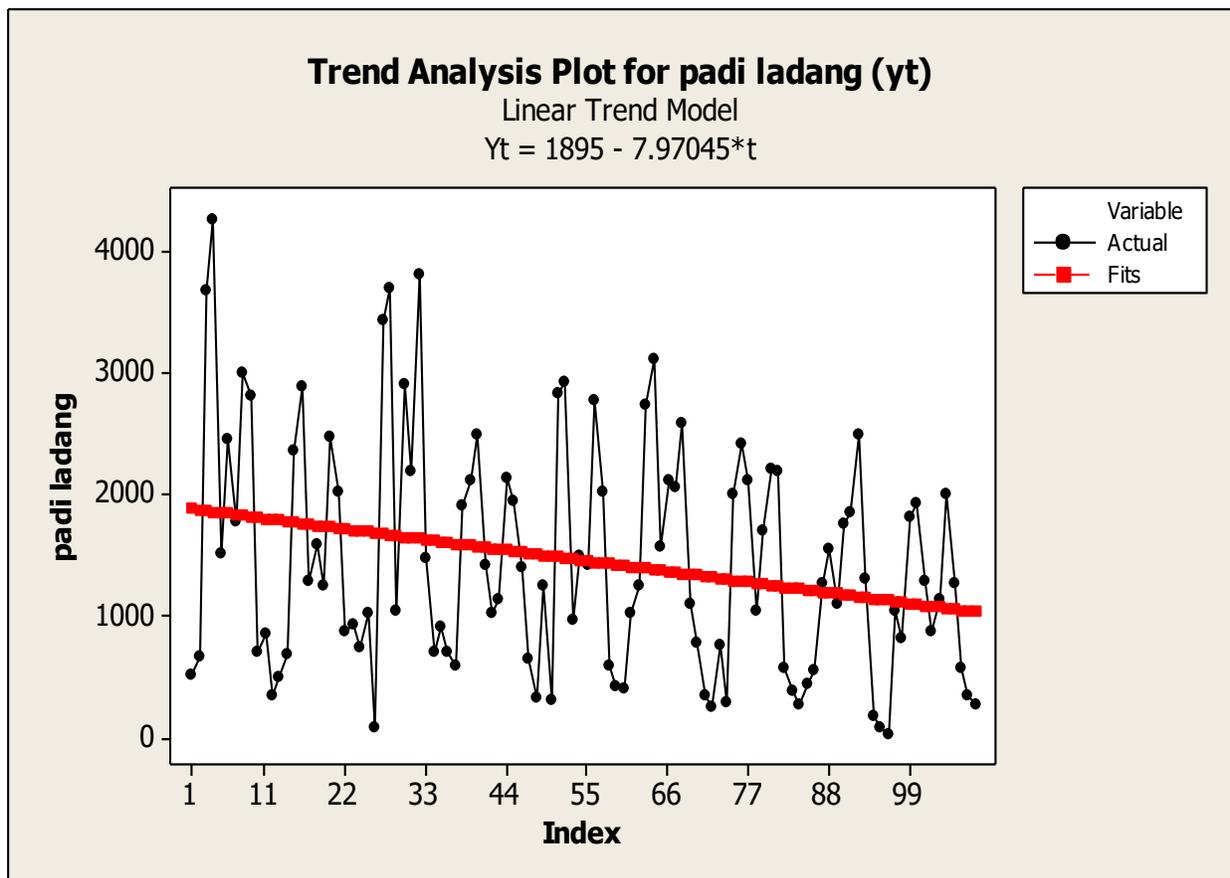
Garis trend yang terlihat pada Gambar 2 yaitu garis yang berwarna hijau menunjukkan kecenderungan menurun yang artinya produktivitas padi ladang provinsi Sulawesi Tengah terus menurun tiap tahunnya mulai dari tahun 2008-2016. Jika tiap tahunnya terus terjadi penurunan hasil produksi padi ladang maka kemungkinan besar suatu saat padi ladang akan digantikan oleh tanaman-tanaman lain yang dianggap lebih memberikan keuntungan bagi petani seperti misalnya tanaman karet, sawit, coklat dan sebagainya. Berdasarkan hasil peramalan menggunakan metode Dekomposisi multiplikatif rata-

rata bergerak nilai MAPE yang didapatkan adalah sebesar 47, nilai MAD yang didapatkan sebesar 342,

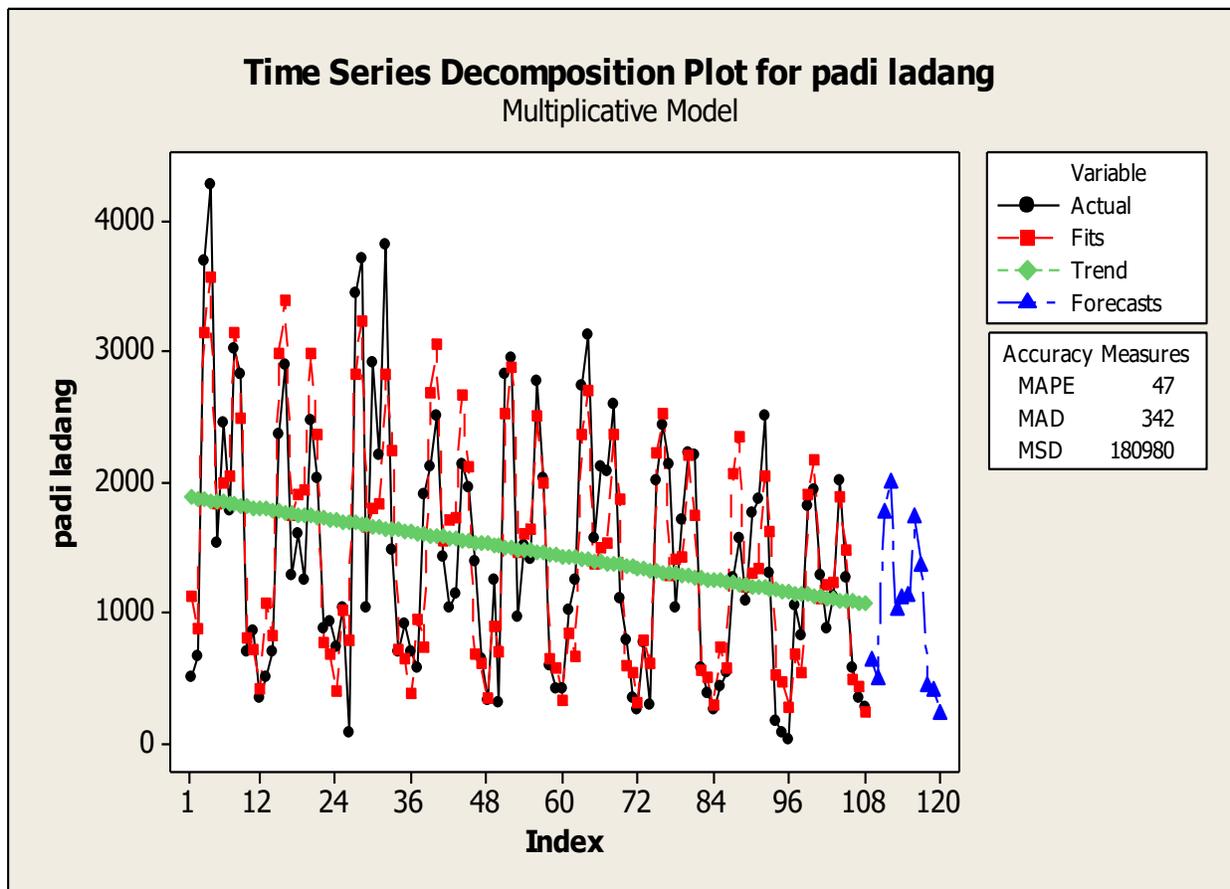
dan nilai MSE yang dari hasil peramalan adalah sebesar 180980.

**Tabel 4.** Ukuran Akurasi Peramalan Menggunakan TS

Aktual	Ramalan	Erorr	RSFE	Absolut erorr	MAD	
312.13	609.3251	-297.195	-297.195	297.1951	297.1951	-1
112.847	472.3751	-359.528	-328.362	359.5281	328.3616	-1
1300.142	1699.376	-399.235	-351.986	399.2346	351.9859	-1
2450.688	1928.925	521.7625	61.26397	521.7626	460.4986	0.13
1451.812	981.8027	470.0093	197.5124	470.0093	463.6688	0.42
1481.746	1069.972	411.7738	440.8916	411.7738	440.8916	1
1345.602	1086.806	258.7966	380.1933	258.7966	380.1933	1
1793.66	1668.428	125.2321	192.0144	125.2321	192.0144	1
1169.597	1314.177	-144.58	79.81637	144.5796	176.2028	0.45
216.2	421.825	-205.625	-175.102	205.625	175.1023	-1
234.044	376.4261	-142.382	-164.196	142.3821	164.1956	-1
187.722	215.1479	-27.4259	-84.904	27.42586	84.90398	-1



**Gambar 1.** Model Trend Linear



Gambar 2. Grafik Peramalan Hasil Produksi Padi Ladang

**Ukuran Akurasi Peramalan**

*Tracking signal (TS)* adalah cara untuk menguji akurasi dari hasil peramalan yang telah diperoleh dengan cara melihat apakah nilai-nilai yang dihasilkan berada di dalam atau di luar batas-batas pengendalian. *Tracking signal (TS)* yang positif menunjukkan bahwa nilai aktual permintaan lebih besar daripada ramalan, sedangkan apabila negatif berarti nilai aktual permintaan lebih kecil daripada ramalan.

Berdasarkan Tabel 4 dapat terlihat bahwa nilai *Tracking signal* untuk peramalan tingkat produktivitas padi ladang provinsi Sulawesi Tengah Tahun 2017 mulai dari bulan Januari sampai Desember yang memiliki nilai aktual yang lebih besar dari ramalan adalah pada bulan Januari sampai bulan April, dan bulan Oktober sampai Desember, Sedangkan bulan Mei sampai September memiliki nilai aktual lebih kecil daripada ramalan.

Nilai *Tracking signal* pada penelitian ini berada dalam ambang batas yang ditentukan yaitu mulai dari -4 sampai +4, jadi dapat disimpulkan bahwa peramalan dengan metode dekomposisi multiplikatif rata-rata

bergerak ini adalah valid dan dapat digunakan untuk meramalkan tingkat produktivitas padi ladang pada provinsi Sulawesi Tengah.

**Perbandingan Hasil Peramalan dan Nilai Aktual**

Berdasarkan table 5 dapat dilihat bahwa hasil ramalan produktivitas bulan April tahun 2017 sebesar 1928.924952 ton merupakan hasil produktivitas tertinggi padi ladang provinsi Sulawesi Tengah tahun 2017. Hal tersebut hampir sama dengan data aktual atau realisasi hasil produksi padi tertinggi tahun 2017 dengan jumlah 2450.6875 ton. Hasil peramalan produksi padi ladang bulan Desember sebesar 215.1478632 ton yang merupakan hasil produksi terendah di tahun 2017. hal tersebut juga hampir sama dengan data aktual hasil produksi yang juga memiliki tingkat produksi terendah yaitu sebesar 187.7220 ton. Berdasarkan Tabel 5 terlihat bahwa total hasil peramalan produksi padi tahun 2017 lebih kecil daripada total hasil produksi padi tahun 2017 secara actual. Perbedaan ini disebabkan oleh faktor-faktor *error* yang dapat terjadi di lapangan.

**Ucapan Terimakasih**

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak Dinas Pertanian Provinsi Sulawesi Tengah yang telah memperkenankan penulis untuk mengambil data tenaga kesehatan guna penyelesaian penelitian ini.

**Daftar Pustaka**

Badan pusat statistika (BPS)., 2018, Tanaman Pangan. Indonesia: Badan Pusat Statistika.

Jokolelono. E., 2011, Pangan dan Ketersediaan Pangan. Media Litbang Sulteng IV (2)

Makridakis. S.Steven C Wheelwright. Victor. E Mcgee., 1992, Metode dan Aplikasi Peramalan Jilid 2. Jakarta: Erlangga.

Purwono. Purnamawati. H., 2009, Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul. Penebar Swadaya: Jakarta.

Yusuf. Pawit M., 2010, Komunikasi Instruksional: teori dan praktek. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

---