

IDENTIFIKASI PERUBAHAN IKLIM BERDASARKAN DATA CURAH HUJAN DI WILAYAH SELATAN JATILUHUR KABUPATEN SUBANG, JAWA BARAT

Identification of Climate Change Based on Rainfall Data in Southern Part of Jatiluhur, Subang District, West Jawa

Dyah Susilokarti¹, Sigit Supadmo Arif², Sahid Susanto², Lilik Sutiarto²

¹Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian, Kementerian Pertanian,
Jl. RM. Harsono No. 3 Ragunan, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12550

²Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada,
Jl. Flora No. 1, Yogyakarta 55281
Emails : dysuka_0668@yahoo.com

ABSTRAK

Wilayah Indonesia sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim monsun yang mempunyai perbedaan yang jelas antara musim basah dan musim kering. Variabilitas iklim dan adanya fenomena iklim ekstrim yang sering terjadi akhir akhir ini menyebabkan terjadinya perubahan iklim. Perubahan iklim ditandai adanya perubahan pola curah hujan yang menyebabkan terjadinya pergeseran awal musim tanam sehingga sulit membuat perencanaan budidaya tanaman. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian perilaku iklim melalui analisis deret waktu curah hujan. Uji statistik dilakukan dengan menggunakan uji F dan uji t. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi terjadinya perubahan iklim melalui pola kecenderungan, distribusi dan kesamaan data curah hujan pada rentang waktu yang berbeda, menggunakan data curah hujan musim hujan (Oktober – Maret) dan musim kemarau (April – September) periode tahun 1975 – 2012. Data diperoleh dari 6 stasiun penakar curah hujan di sekitar lokasi penelitian yaitu stasiun Kalijati, Curug agung, Cinangling, Dangdeur, Subang dan Pegaden. Data dikelompokkan dalam periode 10 tahunan dengan beda waktu 4 tahun sesuai dengan aturan moving average. Periode tahun 1975 -1984 menjadi periode awal sebagai dasar untuk melihat perubahan pola curah hujan yang terjadi. Uji F menunjukkan telah terjadi perubahan distribusi curah hujan disetiap periode dibanding periode normalnya. Uji t menunjukkan telah terjadi perubahan pola curah hujan musim kemarau sejak periode tahun 1987 – 1996. Sedangkan musim hujan mulai terlihat pada periode tahun 1995 – 2004. Musim hujan dan musim kemarau periode (1995-2004) menunjukkan pola yang sama dengan periode normal (1975-1984) sehingga dimungkinkan pada periode tertentu siklus perubahan iklim pada lokasi ini mendekati kondisi normal.

Kata kunci: Analisis deret waktu, curah hujan, perubahan iklim, kabupaten Subang

ABSTRACT

Indonesian region is strongly influenced by the monsoon climatic conditions have obvious difference between wet season and dry season. Climate variability and extreme climate phenomenon that often happens lately caused climate change. Climate change is characterized by changes in rainfall patterns and its causes shifting early in the season that make it difficult to plan cultivation. It is therefore necessary to study the behavior of the climate through rainfall time series analysis. Statistical tests performed using the F test and t test. This study aims to identify climate change through pattern trends, distribution and similarity of rainfall data at different timescales, using rainfall data rainy season (October to March) and the dry season (April to September) year period from 1975 to 2012. Data obtained from 6 (six) graduated rainfall stations around the study site those are Kalijati, Curugagung, Cinangling, Dangdeur, Subang and Pegaden. Data are grouped in 10-year period with a 4-year timing differences in accordance with the rules of the moving average. The period 1975 -1984 was indicated as an initial period as a basis to look for changes in rainfall patterns that occur. F test shows there has been a change in the distribution of rainfall in every period than normal period. T test showed there has been a change in the pattern of rainfall in the dry season period from 1987 to 1996. While the rainy season is starting to look at the period from 1995 to 2004. Rainy season and the dry season period (1995-2004) shows a similar pattern with the normal period (1975 -1984) so that it is possible in a certain period of climate change on the location of the cycle is approaching normal conditions.

Keywords: Time series analysis, precipitation, climate change, Subang district

PENDAHULUAN

Indonesia berada di daerah katulistiwa yang dikenal sebagai benua maritim. Karakteristik dari unsur-unsur meteorologi khususnya curah hujan di atas wilayah Indonesia sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim monsun yakni adanya perbedaan musim basah dan musim kering yang jelas. Tingginya variabilitas iklim, pergeseran awal musim dan adanya fenomena iklim ekstrim merupakan indikator terjadinya perubahan iklim akibat pemanasan global. IPCC, (2007) mendefinisikan perubahan iklim sebagai perubahan rata-rata dan atau variabilitas faktor-faktor yang berkaitan dengan iklim dan berlaku untuk satu periode yang panjang, umumnya puluhan tahun atau lebih. Perubahan iklim secara statistik didefinisikan sebagai perubahan kecenderungan baik naik atau turun dari unsur – unsur iklim yang disertai keragaman harian, musiman maupun siklus yang tetap berlaku untuk satu periode yang panjang. Perubahan iklim diukur berdasarkan perubahan komponen utama iklim, yaitu suhu atau temperatur, musim (hujan dan kemarau), kelembaban dan angin. Dari variabel-variabel tersebut variabel yang paling banyak dikemukakan adalah suhu dan curah hujan (BMKG, 2011).

Keragaman iklim dapat diketahui melalui analisis deret waktu. Analisis ini memberikan informasi tentang adanya pola kecenderungan (*trend*), siklus atau fluktuasi disekitar nilai rata-rata jangka panjang. Analisis keragaman iklim dengan metode analisis deret waktu pada data curah hujan telah banyak dilakukan; seperti keragaman curah hujan jangka panjang di Ethiopia (Mahdi dan Suerborn, 2002) yang menunjukkan kecenderungan curah hujan menurun selama abad 20. Mosmann dkk., (2004), menggunakan data curah hujan periode 1961-1990 untuk menganalisa kecenderungan data curah hujan di daratan Spanyol. Zhang, dkk., (2007) melakukan simulasi menggunakan multiple model dengan menggunakan data curah hujan periode 1925-1999 dan menyimpulkan bahwa curah hujan per tahun di Belahan Bumi Bagian Selatan (30-0)^oS cenderung meningkat sedangkan di Belahan Bumi Bagian Utara (0-30)^oN cenderung menurun. Analisis deret waktu curah hujan juga telah dilakukan pada data curah hujan Indonesia antara lain : Rouw (2009) menganalisis dampak keragaman curah hujan terhadap kinerja produksi padi sawah (Studi kasus di Kabupaten Merauke, Papua), Pramudia (2007) menyusun model prediksi curah hujan dengan teknik analisis jaringan syaraf tiruan (*Neural Network Analysis*) di sentra produksi padi di Jawa Barat dan Banten) dan Sipayung (2004) mempelajari dampak variabilitas Iklim terhadap Produksi Pangan di Sumatera.

Ada banyak metode yang dapat digunakan dalam menilai berbagai macam tipe perubahan data rentang waktu. Ada dua istilah umum yang sering dipakai untuk membedakan metode

yang digunakan, yaitu *parametric test* dan *non-parametric test*. Dikatakan *parametric test* apabila didasarkan pada satu atau lebih parameter. *Linear regression* merupakan salah satu contoh metode *parametric test*. Secara umum, *parametric test* sangat baik digunakan ketika variabel terdistribusi secara normal (Onos, M. dan Bayazit, 2003).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi terjadinya perubahan iklim melalui pola kecenderungan, distribusi dan kesamaan data curah hujan pada rentang waktu yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Lokasi

Lokasi studi adalah beberapa Daerah Irigasi (DI) di wilayah selatan Jatiluhur kabupaten Subang yaitu DI. Curugagung, DI. Cileuleuy, DI. Cinangka dan DI. Pangsor.

Data

Penelitian ini menggunakan data curah hujan tahun 1975 – 2012 dari 6 (enam) stasiun curah hujan disekitar lokasi penelitian yang terdiri dari : (1) Stasiun Kalijati; (2) Stasiun Curugagung; (3) Stasiun Cinangling; (4) Stasiun Dangdeur; (5) Stasiun Subang dan (6) Stasiun Pegaden.

Tahap Analisis

Tahapan analisis dalam penulisan makalah ini adalah sebagai berikut :

Pengelompokan data. Data dibedakan dalam data musim hujan (Oktober -Maret) dan musim kemarau (April – September); Dikelompokkan setiap rentang waktu 10 tahun dengan interval 4 tahun, sesuai aturan *moving average* sehingga diperoleh data Periode 1: tahun 1975-1984, periode 2: tahun 1979-1988, periode 3: tahun 1983-1992, periode 4: tahun 1987-1996, periode 5: tahun 1991-2000, periode 6: tahun 1995-2004, periode 7: tahun 1999-2008, periode 8: tahun 2003-2012.

Periode 1 (1975 – 1984) dijadikan dasar penelitian dengan asumsi pada periode ini kondisi masih normal.

Uji normalitas data. Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang akan digunakan mempunyai sebaran normal atau tidak. Jika data normal maka dianggap data tersebut mewakili populasinya sehingga dapat digunakan untuk analisis.

Ada dua cara untuk menguji normalitas sebaran suatu data rentang waktu yaitu :

1. Metode deskriptif, dengan cara menghitung koefisien varians, rasio skewness, rasio kurtosis, histogram dan plot.
2. Metode analitik, dengan menggunakan uji Kolmogorov – Smirnov atau Shapiro-wilk.

Untuk menguatkan analisis, pada penelitian ini uji normalitas data menggunakan rasio skewness, rasio kurtosis, histogram dan uji kolmogorov – smirnov menggunakan SPSS 16.

Uji statistik. Uji statistik dilakukan untuk membuktikan terjadi perubahan pola curah hujan sebagai tanda telah terjadi perubahan iklim melalui test hipotesis dengan cara membandingkan setiap periode curah hujan dengan kondisi awal (tahun 1975 -1984). Perubahan berbagai parameter iklim yang berlangsung disebabkan berbagai peristiwa ekstrem yang terjadi secara terus-menerus, sedangkan pola musim berubah dengan adanya pergeseran awal musim (Aldrian, 2012).

Perubahan Kecenderungan (Trend) Siklus Curah Hujan. Analisis perubahan iklim memberikan informasi berupa tabel, grafik dan pemetaan tentang kecenderungan (*trend*) curah hujan di beberapa stasiun pengamatan curah hujan.

Analisis Korelasi Berganda. Analisis Regresi Linear Berganda dilakukan untuk mengetahui arah hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen

berhubungan positif atau negatif.

Uji F. Uji F digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas secara bersama-sama (simultan) terhadap variabel terikat. Menggunakan tingkat signifikansinya 0,05 (5%).maka nilai probabilitas < 0,05 dikatakan terdapat pengaruh yang signifikan sedangkan nilai signifikansi > 0,05 maka tidak terdapat pengaruh yang signifikan secara bersama-sama antara variabel bebas terhadap variabel terikat.

Uji t. Uji t digunakan untuk menguji secara parsial masing-masing variabel. Jika probabilitas nilai $t < 0,05$, pengaruh antara variabel bebas terhadap variabel terikat secara parsial. Jika probabilitas nilai $t > 0,05$, maka tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Normalitas Data

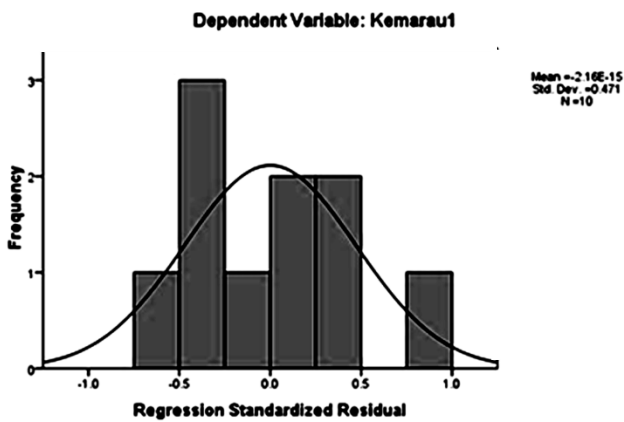
Hasil uji Kolmogorov - Smirnov untuk siklus musim kemarau memperoleh nilai Asympsig (2 tailed) Kemarau1 = 0,783; Kemarau2 = 0,712; Kemarau3 = 0,891; Kemarau4 = 716; Kemarau5 = 0,965; Kemarau6 = 0,979; Kemarau7 = 0,437; Kemarau8 = 0,381. Semua siklus musim kemarau mempunyai nilai Asymp. Sig>0,05 maka residual model regresi yang dilakukan terdistribusi normal.

Tabel 1. Hasil uji normalitasKolmogorov -Smirnov untuk siklus musim kemarau

		Kemarau 1	Kemarau 2	Kemarau 3	Kemarau 4	Kemarau 5	Kemarau 6	Kemarau 7	Kemarau 8
N		10	10	10	10	10	10	10	10
Normal Parameters ^a	Mean	139.975	137.240	126.221	97.101	93.276	91.682	83.337	91.808
	Std. Deviation	45.225	49.957	50.868	34.299	34.479	41.413	30.158	36.143
MostExtremeDifferences	Absolute	.207	.221	.183	.221	.158	.149	.275	.287
	Positive	.141	.124	.183	.221	.158	.149	.275	.287
	Negative	-.207	-.221	-.152	-.151	-.092	-.137	-.237	-.204
Kolmogorov-Smirnov Z		.656	.699	.579	.697	.498	.472	.869	.909
Asymp. Sig. (2-tailed)		.783	.712	.891	.716	.965	.979	.437	.381

a. Test distributionis Normal.

Hasil ini sesuai dengan bentuk lonceng yang ditunjukkan pada histogram di bawah ini :



Gambar 1. Histogram uji Kolmogorov-Smirnov untuk siklus musim kemarau

Tabel 2. Rasio Skewness dan Kurtosis siklus musim kemarau

	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Unstandardized Residual Valid N (listwise)	.836	.687	.324	1.334

Rasio Skewness 1,217 sedangkan rasio Kurtosis 0,243. Rasio ini berada dalam range -2 hingga +2, sehingga data siklus curah hujan musim kemarau adalah normal.

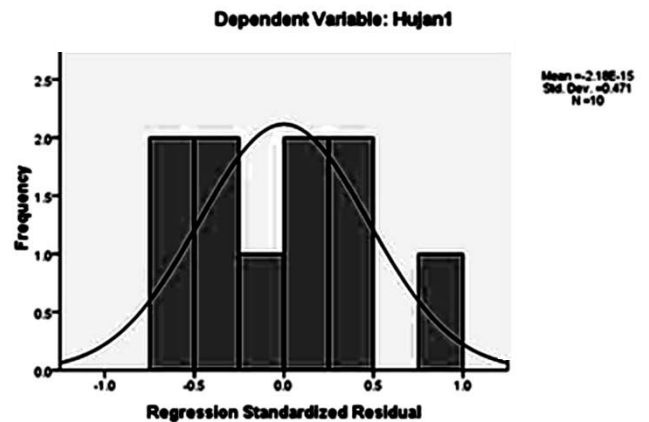
Hasil uji Kolmogorov – Smirnov untuk siklus musim hujan memperoleh nilai Asympsig (2 tailed) untuk Hujan1 = 0,265; Hujan2 = 0,713; Hujan3 = 0,958; Hujan4 = 0,996; Hujan5 = 0,986; Hujan6 = 0,426; Hujan7 = 0,731 dan Hujan8 = 0,993. maka residual model regresi yang dilakukan terdistribusi normal.

Tabel 3. Hasil uji normalitas Kolmogorov – Smirnov untuk siklus musim hujan

		Hujan 1	Hujan 2	Hujan 3	Hujan 4	Hujan 5	Hujan 6	Hujan 7	Hujan 8
N		10	10	10	10	10	10	10	10
Normal Parameters ^a	Mean	1.816	1.871	1.794	1.744	1.626	1.613	1.577	1.553
	Std. Deviation	3.387	2.313	2.233	2.169	2.379	2.878	2.728	1.663
Most Extreme Differences	Absolute	.318	.221	.161	.130	.144	.277	.218	.135
	Positive	.186	.118	.122	.105	.144	.218	.169	.084
	Negative	-.318	-.221	-.161	-.130	-.136	-.277	-.218	.135
Kolmogorov-Smirnov Z		1.005	.699	.509	.412	.456	.876	.688	.426
Asymp. Sig. (2-tailed)		.265	.713	.958	.996	.986	.426	.731	.993

a. Test distributionis Normal.

Hasil ini sesuai dengan bentuk lonceng yang ditunjukkan pada histogram di bawah ini :



Gambar 2. Histogram uji Kolmogorov-Smirnov untuk siklus musim hujan

Tabel 4. Rasio Skewness dan Kurtosis siklus musim hujan

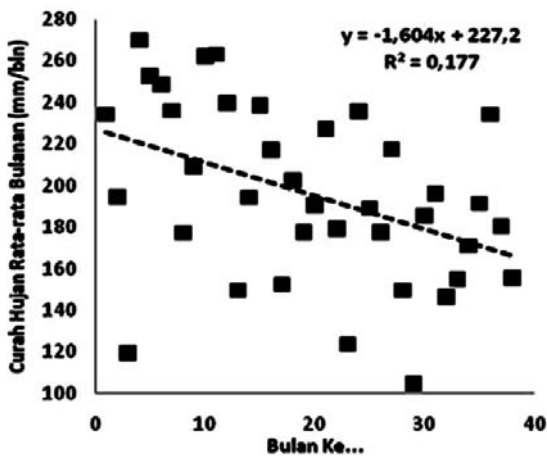
	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Unstandardized Residual Valid N (listwise)	.625	.687	.257	1.334

Rasio Skewness 1,217 sedangkan rasio Kurtosis 0,243. Rasio ini berada dalam range -2 hingga +2, sehingga data siklus curah hujan musim kemarau adalah normal.

Perubahan Kecenderungan (Trend) Siklus Curah Hujan

Trend adalah kecenderungan perubahan nilai parameter iklim naik atau turun pada suatu periode tertentu, maju atau mundur awal musim dan memanjang atau memendeknya panjang musim. Analisis trend menggunakan prosedur

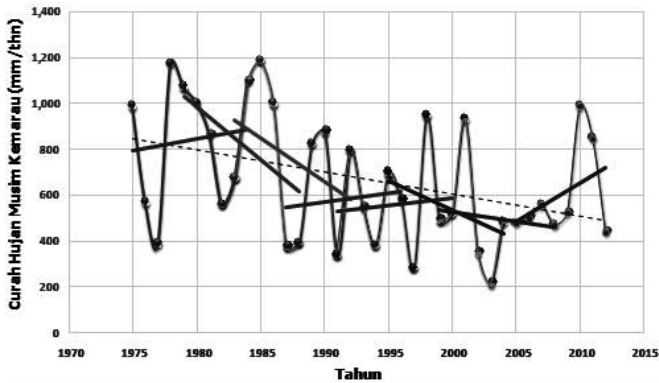
trendline pada perangkat lunak Microsoft Excel-Windows 2007 menunjukkan hasil sebagai berikut :



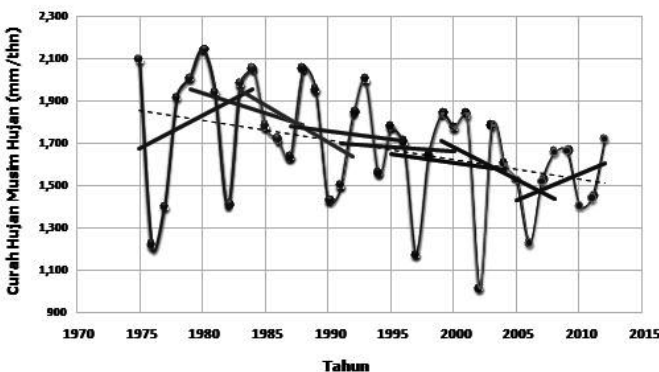
Gambar 3. Grafik kecenderungan rata-rata curah hujan tahunan

Analisis kecenderungan (*trend*) curah hujan untuk rata-rata curah hujan bulanan selama 38 tahun terlihat pola menurun sebesar 1,604 mm/tahun. Dapat dinyatakan dengan persamaan regresi $y = -1,604x + 227,2$.

Analisis Pola kecenderungan (*trend*) menggunakan data rata-rata bulanan curah hujan musim hujan dan musim kemarau menunjukkan pola kecenderungan (*trend*) yang relatif bervariasi di setiap musim seperti gambar dibawah ini :



Gambar 4. Pola kecenderungan siklus musim kemarau tahun 1975 – 2012



Gambar 5. Pola kecenderungan siklus musim hujan tahun 1975 - 2012

Pola kecenderungan siklus curah hujan di musim hujan dan musim kemarau menunjukkan pola yang sama dimana pada periode awal *trend* meningkat dan berubah menurun dan meningkat di setiap dua periode berikutnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa siklus perubahan pola kecenderungan pada lokasi penelitian berubah setiap dua periode.

Analisis Korelasi Berganda

Nilai Korelasi (R) musim kemarau = 0,969 menunjukkan hubungan antar periode siklus musim saling mempengaruhi dan berkorelasi kuat. Adjusted $R^2 = 72,4\%$ artinya siklus kemarau1 memberi pengaruh 72,4% terhadap siklus kemarau lainnya sedangkan pengaruh faktor lain hanya 27,6%. Hasil selengkapnya pada Tabel 5 berikut ini :

Tabel 5. Hasil uji korelasi siklus curah hujan musim kemarau

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of theEstimate	Durbin-Watson
1	.969 ^a	.939	.724	23.75560	1.839

a. Predictors: (Constant), Kemarau8, Kemarau7, Kemarau2, Kemarau3, Kemarau4, Kemarau5, Kemarau6

b. DependentVariable: Kemarau1

Nilai Korelasi (R) musim hujan = 0,912 menunjukkan hubungan antar periode siklus musim hujan saling mempengaruhi dan berkorelasi kuat. Adjusted $R^2 = 24,6\%$ artinya siklus hujan1 memberi pengaruh 24,6% terhadap siklus hujan lainnya sedangkan pengaruh faktor lain hanya 75,4%. Hasil selengkapnya pada Tabel 6 dibawah ini :

Tabel 6. Hasil uji korelasi siklus curah hujan musim hujan

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of theEstimate	Durbin-Watson
1	.912 ^a	.832	.246	294.13336	2.664

a. Predictors: (Constant), Hujan8, Hujan5, Hujan6, Hujan4, Hujan7, Hujan3, Hujan2

b. DependentVariable: Hujan1

Uji F

Tabel 7. Hasil ANOVA siklus curah hujan musim kemarau

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	17279.420	7	2468.489	4.374	.199 ^a
1 Residual	1128.657	2	564.328		
Total	18408.077	9			

a. Predictors: (Constant), Kemarau8, Kemarau7, Kemarau2, Kemarau3, Kemarau4, Kemarau5, Kemarau6

b. DependentVariable: Kemarau1

Taraf signifikansi (linearitas regresi) = 0,199 (>0,05) dengan demikian model persamaan regresi berdasarkan data penelitian tidak signifikan/tidak linier. Berdasarkan Tabel distribusi F untuk jumlah data $n_1 = n_2 = 10$ dengan $\alpha = 0.05$ diperoleh nilai F tabel = 3.18. Hasil analisis Uji F menunjukkan F hitung = 4,374, maka $F_{hit} > F_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak untuk semua perbandingan antar periode. Artinya pola distribusi curah hujan setiap periode di musim kemarau tidak sama dibanding periode normalnya (kemarau1).

Tabel 8. Hasil ANOVA siklus curah hujan musim hujan

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	859570.302	7	122795.757	1.419	.474 ^a
Residual	173028.868	2	86514.434		
Total	1032599.170	9			

a. Predictors: (Constant), Hujan8, Hujan5, Hujan6, Hujan4, Hujan7, Hujan3, Hujan2

b. Dependent Variable: Hujan1

Taraf signifikansi (linearitas regresi) = 0,474 (>0,05) dengan demikian model persamaan regresi berdasarkan data penelitian tidak signifikan/tidak linier. Berdasarkan Hasil analisis Uji F menunjukkan F hitung = 1,419, sehingga H_0 diterima untuk semua perbandingan antar periode. Artinya pola distribusi curah hujan setiap periode di musim hujan sama dibanding periode normalnya (hujan1).

Uji t

Hasil uji t untuk setiap periode musim kemarau maupun musim hujan dibandingkan dengan periode normalnya (tahun 1975-1984) dapat dilihat pada Tabel 9 di bawah ini :

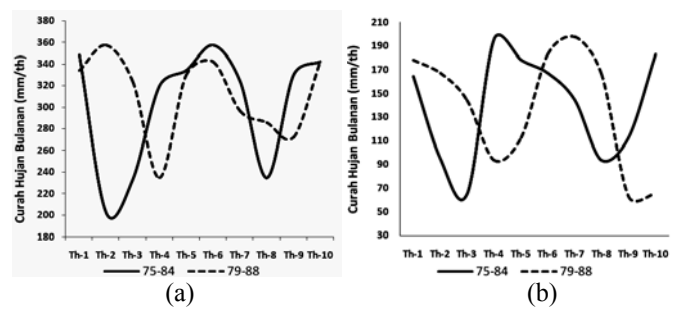
Tabel 9. Hasil uji t siklus curah hujan musim kemarau dan musim hujan

Periode	Korelasi (R)	Sig	t _{hitung}
Kemarau1 – Kemarau2	-0,254	0,479	0,115
Kemarau1 – Kemarau3	-0,426	0,220	0,536
Kemarau1 – Kemarau4	0,046	0,900	2,443
Kemarau1 – Kemarau5	-0,455	0,187	2,165
Kemarau1 – Kemarau6	0,577	0,081	3,820
Kemarau1 – Kemarau7	-0,764	0,010	2,523
Kemarau1 – Kemarau8	-0,429	0,216	2,209
Hujan1 – Hujan2	0,096	0,793	-0,411
Hujan1 – Hujan3	0,120	0,741	0,181
Hujan1 – Hujan4	-0,371	0,291	0,480
Hujan1 – Hujan5	-0,246	0,494	1,302
Hujan1 – Hujan6	0,651	0,041	2,408
Hujan1 – Hujan7	-0,023	0,951	1,719
Hujan1 – Hujan8	0,277	0,439	2,483

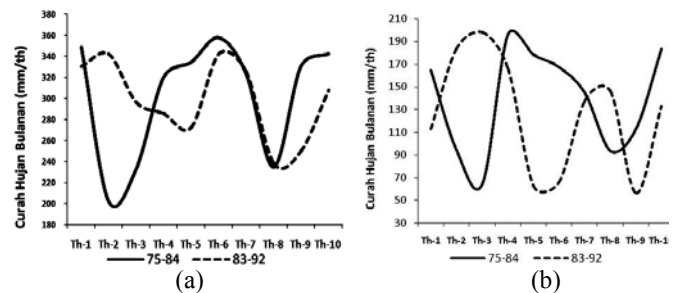
Catatan : $df = n-1 = 10-1 = 9$
 $\alpha = 10\% : 2 = 5\%$
 $t_{tabel} = t_{(0,05;9)} = 1,833$

Hasil Uji t menunjukkan bahwa $-t_{0,975} > t_{hit} > t_{0,975}$ sehingga H_0 diterima, pada musim kemarau 4,5,6 dan 7 artinya telah terjadi perubahan pola curah hujan di musim kemarau sejak periode tahun 1987 – 1996. Untuk siklus musim hujan perubahan pola curah hujan mulai terlihat pada periode musim hujan tahun 1995 – 2004. Walau pada siklus musim hujan tahun 1999 – 2008 $t_{hit} < t_{0,975}$ tetapi nilainya perbedaannya saat tipis sehingga dapat disimpulkan bahwa pada lokasi penelitian, perubahan iklim mulai terjadi pada tahun musim kemarau 1987 dan musim hujan 1995.

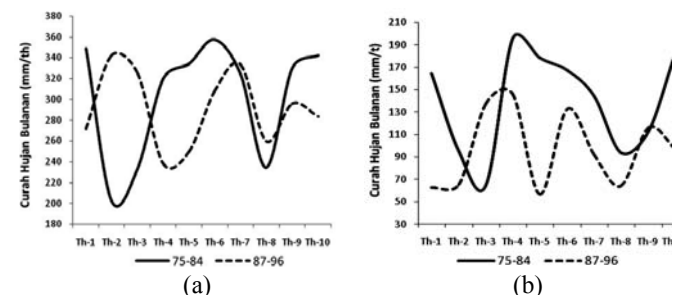
Perubahan pola perubahan siklus musim hujan (a) dan musim kemarau (b) dibandingkan dengan siklus normal (tahun 1975 -1984) dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



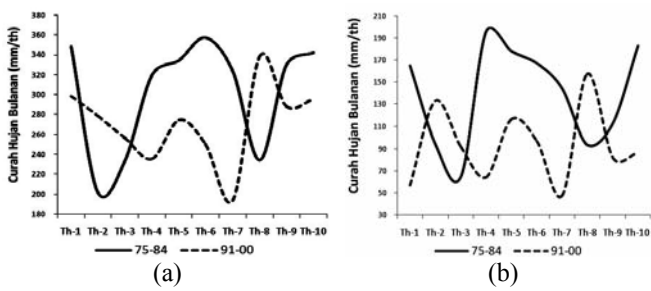
Gambar 6. Pola siklus musim hujan dan kemarau tahun (75-84) – (79-88)



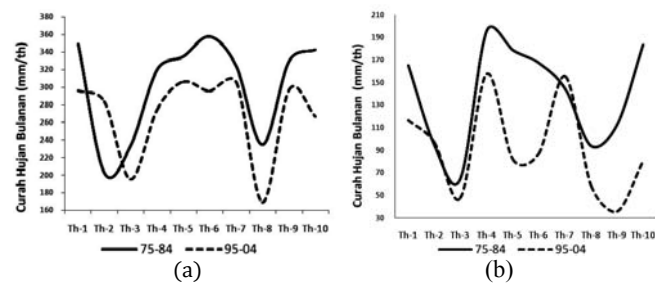
Gambar 7. Pola siklus musim hujan dan kemarau tahun (75-84) – (83-92)



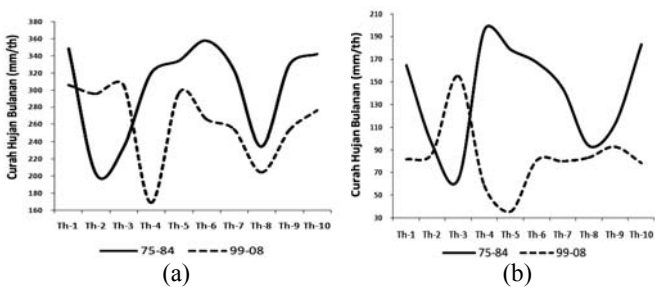
Gambar 8. Pola siklus musim hujan dan kemarau tahun (75-84) – (87-96)



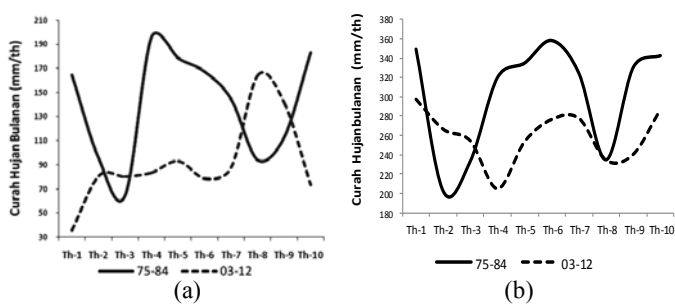
Gambar 9. Pola siklus musim hujan dan kemarau tahun (75-84) – (91-00)



Gambar 10. Pola siklus musim hujan dan kemarau tahun (75-84) – (95-04)



Gambar 11. Pola siklus musim hujan dan kemarau tahun (75-84)-(99-08)



Gambar 12. Pola siklus musim hujan dan kemarau tahun (75-84) – (03-12)

Ada fenomena menarik dari siklus curah hujan dalam deret waktu 38 tahun, pada periode tahun 1975-1984 dan Periode 1995-2004 mempunyai pola yang hampir sama. Artinya pada periode 1995-2004 mempunyai pola yang mendekati kondisi normal seperti tampak pada Gambar 10.

KESIMPULAN

Hasil analisis data curah hujan untuk setiap analisis yang dilakukan menunjukkan :

1. Uji Kolmogorov - Smirnov untuk semua siklus musim kemarau memperoleh nilai Asymp sig (2 tailed) > 0,05 maka residual model regresi yang dilakukan terdistribusi normal.
2. Rasio Skewness 1,217 sedangkan rasio Kurtosis 0,243. Rasio ini berada dalam range -2 hingga +2, sehingga siklus curah hujan musim kemarau adalah normal.
3. Uji Kolmogorov - Smirnov untuk semua siklus musim hujan memperoleh nilai Asymp sig (2 tailed) > 0,05 maka residual model regresi yang dilakukan terdistribusi normal.
4. Rasio Skewness 1,217 sedangkan rasio Kurtosis 0,243. Rasio ini berada dalam range -2 hingga +2, sehingga data siklus curah hujan musim hujan adalah normal.
5. Analisis kecenderungan (*trend*) curah hujan untuk rata-rata curah hujan bulanan selama 38 tahun menurun sebesar 1,604 mm/tahun. Seperti yang ditunjukkan pada persamaan regresi $y_2 = -1,604x + 227,2$.
6. Pola kecenderungan siklus curah hujan di musim kemarau dan musim hujan menunjukkan pola yang sama dimana pada periode awal *trend* meningkat dan berubah di setiap dua periode berikutnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa siklus perubahan pola kecenderungan pada lokasi penelitian berubah setiap dua periode.
7. Nilai Korelasi (R) siklus curah hujan musim kemarau = 0,969, musim hujan = 0,912 artinya hubungan antar periode saling mempengaruhi dan berkorelasi kuat.
8. Adjusted R^2 musim kemarau = 72,4% artinya siklus kemarau1 memberi pengaruh 72,4% terhadap siklus kemarau lainnya sedangkan faktor lain hanya memberi pengaruh 27,6%. Adjusted $R^2 = 24,6\%$ artinya siklus hujan1 memberi pengaruh 24,6% terhadap siklus hujan lainnya sedangkan pengaruh faktor lain hanya 75,4%.
9. Taraf signifikansi (linearitas regresi) siklus curah hujan musim kemarau = 0,199, musim hujan = 0,474 dengan demikian model persamaan regresi musim hujan dan musim kemarau > 0,05 artinya tidak signifikan/tidak linier.
10. Uji F menunjukkan F hitung musim kemarau = 4,374, musim hujan = 1,419 maka H_0 musim kemarau ditolak untuk semua perbandingan antar periode. Artinya pola distribusi curah hujan setiap periode di musim kemarau tidak sama disbanding periode normalnya (kemarau1). Sedangkan H_0 musim hujan diterima untuk semua perbandingan antar periode. Artinya pola distribusi

curah hujan setiap periode di musim hujan sama dibanding periode normalnya (hujan1).

11. Hasil Uji t menunjukkan H_0 musim kemarau diterima pada periode 4,5,6 dan 7 artinya telah terjadi perubahan pola curah hujan di musim kemarau sejak periode tahun 1987 – 1996. Untuk siklus musim hujan mulai terlihat pada periode tahun 1995 – 2004. Walau pada siklus musim hujan tahun 1999 – 2008 $t_{hit} < t_{0,975}$ tetapi nilainya perbedaannya sangat tipis sehingga dapat disimpulkan bahwa pada lokasi penelitian, perubahan iklim mulai terjadi pada tahun musim kemarau 1987 dan musim hujan 1995.
12. Ada fenomena menarik dari siklus curah hujan dalam deret waktu 38 tahun, pada periode tahun 1975-1984 dan Periode 1995-2003 mempunyai pola yang hamper sama. Artinya pada periode 1995-2004 mempunyai pola yang mendekati kondisi normal seperti tampak pada Gambar10.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E. dan Ratri, D.N. (2012). *Pertanyaan yang Sering Diajukan Mengenai Perubahan Iklim (disarikan dari Intergovernmental Panel ClimateChangeReport 2007)*. Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- BMKG (Badan Metereologi Klimatologi dan Geofisika). (2011). Evaluasi cuaca dan sifat hujan Bulan Agustus 2011 serta prakiraan cuaca dan sifat hujan Bulan September 2011. *BulletinMetereologi. Badan Metereologi Klimatologi dan Geofisika Stasiun Metereologi Otorita Batam* 1:39 .
- Intergovernmental Panel of ClimateChange (IPCC) (2007). *SynthesisReport*. Geneva: *Intergovernmental Panel on ClimateChange*.
- Mahdi, O. dan Suerborn, P. (2002). A Preliminary Assessment of Characteristics and Long term Variability of Rainfall in Ethiopia - Basis for Suistainable Land Use and Resource Management, In *Proceeding of Conference of International Agriculture research for Decelopment*, Witzen hausen, Oktober 9-11.
- Mosmann, Castro, Fraile, Dessens, danS´anchez. (2004). Detectionof statistically significant trends in the summer precipitation of main land Spain. *Atmospheric Research* **70**(1): 43-53.
- Onos, B. dan Bayazit, M. (2003). The power of statisticaltests for trenddetection. *Turkish Journal of Engineering and Environmental Sciences* **27**: 247-251.
- Pramudia, A. (2008). *Pewilayahan Hujan dan Model Prediksi Curah Hujan Untuk Mendukung Analisis Ketersediaan dan Kerentanan Pangan di Sentra Produksi Padi*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rouw, A. (2008). Analisis dampak keragaman curah hujan terhadap kinerja produksi padi sawah (studi kasus di Kabupaten Merauke, Papua. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* **11**(2):145-154.
- Sipayung, S.B. (2004). Dampak variabilitas iklim terhadap produksi pangan di sumatera, peneliti pusat pemanfaatan sains atmosfer dan iklim, lembaga penerbangan dan antariksa nasional (LAPAN), Bandung. *Jurnal Sains Dirgantara, Journal of Aerospace Science* **2**(2): 111-126.
- Zhang, Zwiers, Hegerl, Lambert, Gillett, Solomon, Stott dan Nozawa. (2007). Detection of human influence on twentieth-centuryprecipitationtrends. *Letter NATURE* **448**: 461-465.