



MODEL FUZZY LOGIC BERBASIS ANFIS DALAM PENENTUAN POLA TANAM *Oryza sativa*

MODEL FUZZY LOGIC BASED ANFIS IN DETERMINATION OF PLANTING OF *Oryza sativa*

Eva Gusmira^{1*}, Try Susanti¹, Arif Ma'rufi²

¹UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi Indonesia, Jl. Jambi Ma. Bulian KM.16 Sei. Duren Kabupaten Muaro Jambi, 36363

²Stasiun Iklim Provinsi Jambi Indonesia, Jl. Jambi Ma. Bulian KM.18 Sei. Duren Kabupaten Muaro Jambi, 36363
*Corresponding author: evagusmira.EG@gmail.com

Naskah Diterima: 23 Januari 2018; Direvisi: 17 Mei 2018; Disetujui: 16 Juli 2018

Abstrak

Pergeseran datangnya musim hujan akan menyebabkan kegagalan panen dan akan merugikan petani. Untuk mengatasi hal ini dilakukan penelitian yang bertujuan untuk memprediksi pola tanam padi dan waktu tanam yang sesuai berdasarkan tabiat data curah hujan selama lima belas tahun (2001–2015) di Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi. Daerah penelitian meliputi empat kecamatan yang didasarkan dari luasnya sawah tadah hujan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan teknik survei. Prediksi curah hujan digunakan metode analisis *Fuzzy Logic berbasis ANFIS*. Data yang digunakan adalah data curah hujan bulanan observasi 10 tahun yaitu dari tahun 2006–2015. Data diambil dari Stasiun Iklim Jambi. Data asimilasi diambil selama 15 tahun yaitu dari tahun 2001–2015. Hasil Penelitian ini menunjukkan pola curah hujan bulanan rata-rata di setiap kecamatan berbentuk pola ekuatorial dengan dua puncak curah hujan yaitu pada bulan April dan November. Waktu tanam dapat dilakukan dua kali dalam setahun, waktu tanam pertama dimulai pada bulan Maret dan waktu tanam kedua pada bulan Oktober. Hasil analisa dapat digunakan pemerintah Kabupaten Kerinci sebagai acuan dalam memberikan sosialisasi kepada petani mengenai pola tanam dan waktu tanam padi sehingga dapat menghasilkan panen yang optimal.

Kata kunci: ANFIS; Curah hujan; *Fuzzy logic*; Kabupaten Kerinci; Tanaman padi

Abstract

The shift in the coming rainy season will cause crop failure and will harm the farmers. To overcome this study conducted to predict rice cropping pattern and appropriate planting time based on the characteristics of rainfall data for fifteen years (2001–2015) in Kerinci Regency of Jambi Province. The research area covers four districts based on the number of rainfall rice fields. The method used a descriptive method with the survey technique. The prediction of rainfall is used ANFIS Fuzzy Logic analysis method. The data is used the monthly rainfall data with observation for 10 years from 2006 to 2015. The data had taken from the Jambi Climate Station. The assimilation data had taken for 15 years from 2001 to 2015. The results of this study showed the average monthly rainfall pattern in each sub-district in the form of equatorial pattern with two peaks rainfall that is in April and November. Planting time can be done twice a year, the first planting time begins in March and the second planting time in October. The result of analysis can be used by the Kerinci Regency government as a reference in providing socialization to farmers regarding cropping patterns and planting time of rice so that they can produce maximum crop yield.

Keywords: ANFIS; *Fuzzy logic*; Rainfall; Rice plant; Kerinci Regency

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.15408/kauniyah.v11i2.6983>

PENDAHULUAN

Padi merupakan bahan pangan utama bagi hampir seluruh penduduk dunia. Bukan hanya rakyat Indonesia yang menjadikan padi sebagai makanan pokok, tetapi rakyat negara lain seperti Thailand, Vietnam, China dan masih banyak negara lain yang menjadikan padi sebagai makanan utama. Di dunia, padi menempati urutan ketiga setelah jagung dan gandum. Sedemikian pentingnya tumbuhan padi ini bagi manusia menjadikan tumbuhan ini dibudidayakan dimana-mana termasuk Indonesia. Indonesia termasuk negara penghasil padi terbesar ketiga setelah China dan India. Walaupun sebagai produsen terbesar, Indonesia masih menjadi pengimpor padi terbesar di dunia. Hal ini terjadi karena pengelolaan dalam budi daya padi tersebut belum baik. Salah satu penyebabnya adalah ketergantungan terhadap air sejak bercocok tanam sampai panen. Dalam setiap fase pertumbuhannya, padi membutuhkan air dengan kuantitas yang berbeda.

Curah hujan memiliki pola yang hampir mirip setiap bulan per tahun. Pola ini sedikit bergeser setiap tahunnya, baik dari segi intensitas maupun durasinya. Pergeseran ini tidak terlalu signifikan selama tahun normal namun demikian akan signifikan dalam kejadian *El Nino*, *La Nina*, dan *Dipole Mode*. Saat kejadian *El Nino* akan terjadi musim kemarau panjang, sedangkan kejadian *La Nina* menyebabkan musim hujan akan cepat datang dengan durasi yang lama serta intensitas yang besar (Trenberth & Hoar, 1996). Kemarau akan menyebabkan kekeringan dan akan menimbulkan dampak yang besar terhadap produktivitas lahan pertanian (Hadi *et al.*, 2012). Karakteristik curah hujan yang fluktuatif tersebut sangat mempengaruhi kehidupan makhluk hidup terutama tumbuhan. Hal ini sesuai dengan ungkapan Pramudia *et al.* (2008) bahwa curah hujan memiliki sifat sangat berfluktuasi dan acak, sehingga seringkali dalam budidaya tanaman pangan, seperti padi, sulit menyesuaikan bahkan terlambat mengantisipasi perubahan curah hujan yang tiba-tiba dan ekstrim. Dengan demikian, diperlukan suatu sistem peringatan dini dalam sistem pertanaman padi. Untuk meminimalkan dampak yang terjadi akibat kekeringan lahan, perlu dilakukan antisipasi

dengan mengetahui defisit dan surplus air lahan melalui data curah hujan serta kemampuan tanah menahan air (*water holding capacity*) (Hadi *et al.*, 2012). Penelitian penentuan pola tanam tumbuhan dengan menganalisis pola hujan telah dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya yang dilakukan (Dwiratna *et al.*, 2014) dalam penentuan jadwal pola tanam lahan kering di Kabupaten Bandung dengan melakukan analisis curah hujan. Penelitian pola tanam padi dengan perubahan musim hujan juga dilakukan oleh Hidayat (2011) dalam menganalisis perubahan musim dan penyusunan pola tanam tanaman padi berdasarkan data curah hujan di Kabupaten Aceh Besar.

Belakangan ini banyak dikembangkan metoda prediksi berdasarkan jaringan *neural artificial* (JNA). Perkembangan penggunaan JNA telah begitu pesat karena kemampuannya dalam hal pengenalan pola, identifikasi, klasifikasi, prediksi baik interpolasi maupun ekstrapolasi, aproksimasi, dan sebagainya. Penelitian prediksi curah hujan juga dilakukan oleh Indriani *et al.* (2011) menggunakan model ARIMA dalam memprediksi curah hujan untuk menentukan pola tanam. Penelitian prediksi menggunakan model *general regression neural network* juga dilakukan oleh Warsito *et al.* (2009) dalam memprediksi curah hujan untuk merencanakan pola tanam palawija.

Salah satu cara untuk mengatasi dampak yang diakibatkan oleh pergeseran pola hujan digunakan suatu metode prediksi yang berlandaskan pada logika samar (*Fuzzy logic*) / jaringan sel syaraf tiruan, yang dikenal sebagai metode sistem inferensi *Fuzzy* jaringan syaraf adaptif (*Adaptive Neuro Fuzzy Inference System*; ANFIS) untuk memprediksi pola hujan bulanan satu tahun ke depan dengan menggunakan data hujan masa lampau. ANFIS terbukti dapat digunakan untuk memprediksi deret waktu yang bersifat chaos dan dapat diterapkan secara langsung dalam bidang pemodelan, pengambilan keputusan, pengolahan sinyal, dan kontrol (Jang & Sun, 1995). Oleh karena itu, mengingat pentingnya air hujan bagi tanaman khususnya padi, maka penulis mencoba menerapkan prediksi curah hujan menggunakan metode *Fuzzy Logic* berbasis ANFIS dengan tujuan mengetahui karakteristik pola curah hujan bulanan di

Kabupaten Kerinci dan membuat prediksi dan reka ulang awal musim hujan/kemarau sebagai dasar penentuan pola tanam tumbuhan padi sesuai dengan pola curah hujan yang didapatkan dari hasil prediksi.

MATERIAL DAN METODE

Penelitian dilaksanakan bulan Mei-Desember 2017 bertempat di Kabupaten Kerinci, dan pengolahan data dilakukan di Laboratorium Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sulthan Thaha Saifuddin.

Data yang digunakan pada penelitian adalah data dasarian (10 harian) curah hujan beberapa daerah di Kabupaten Kerinci dengan sistem tanam tadah hujan yaitu Kecamatan Keliling Danau, Kecamatan Gunung Tujuh, Kecamatan Danau Kerinci dan Kecamatan Batang Merangin. Pemilihan daerah penelitian didasarkan dari jumlah luas lahan sawah dengan irigasi tadah hujan terbesar dari 16 Kecamatan yang ada di Kabupaten Kerinci. Prediksi curah hujan beberapa periode yang akan datang dilakukan berdasarkan data curah hujan masa lampau. Sedangkan model yang digunakan adalah *Fuzzy Logic* berbasis ANFIS. Pengumpulan data-data meliputi data klimatologi yaitu data curah hujan dasarian dari hasil rekaman Stasiun Iklim Jambi dari tahun 2006–2015, data dasarian curah hujan asimilasi selama 16 tahun (2001–2015), data pertanian yang diperoleh dari hasil pengamatan dan survei terhadap petani setempat dan instansi terkait serta dari studi literatur.

Kajian Karakteristik Iklim Daerah Kabupaten Kerinci

Kajian karakteristik iklim daerah Kabupaten Kerinci digunakan komposit data untuk melihat pola curah hujan bulanan selama periode 10 tahun di 4 kecamatan. Data curah hujan bulanan dirata-ratakan kemudian dibandingkan dengan curah hujan rata-rata di semua kecamatan sehingga terlihat pola curah hujan dari 4 kecamatan dengan pola hujan yang sama untuk memprediksi curah hujan. Data input ANFIS menggunakan data asimilasi karena bisa menyediakan data yang lebih banyak sebagai yang tidak bisa disediakan oleh data observasi. Sebelum data asimilasi digunakan maka terlebih dahulu dilakukan korelasi dengan data observasi masing-masing kecamatan.

Model *Fuzzy Logic* Berbasis ANFIS

Model *Fuzzy Logic* berbasis *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System* (ANFIS) merupakan penggabungan mekanisme fuzzy inference sistem yang digambarkan dalam arsitektur jaringan syaraf. Sistem inferensi *fuzzy* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem inferensi *fuzzy* model Tagaki-Sugeno-Kang (TSK) orde satu dengan pertimbangan kesederhanaan dan kemudahan komputasi dan memiliki keunggulan tertentu dibanding dengan jaringan syaraf tiruan lainnya (Jang & Sun, 1995).

Aplikasi ANFIS terhadap data deret waktu curah hujan terdiri dari tiga tahap yaitu tahap *training* ANFIS, tes data, dan *cheking* data. Tahap *training* menggambarkan data deret waktu dalam bentuk masukan (*input*) dan keluaran (*output*) pada jejaring ANFIS untuk mendapatkan bobot simpul antar penghubung. Pada tahap ini input digunakan oleh sistem ANFIS untuk menghasilkan keluaran yang akan dibandingkan dengan data observasi dan diperoleh nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) yang mendekati nilai 1. Nilai RMSE yang baik didapatkan dengan memberikan panjang data training tambahan (*Added Data Training Length*) melalui metode *trial and error*. Selanjutnya tahap testing dilakukan untuk melihat nilai *error* dari hasil *training* data yang telah dilakukan. Tahap *cheking* dilakukan untuk melihat nilai *error* dari *training* data dengan melihat nilai *epoch* yang tepat.

Prediksi Curah Hujan

Prediksi curah hujan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi prediksi untuk 4 Kecamatan di Kabupaten Kerinci yaitu Kecamatan Keliling Danau, Kecamatan Gunung Tujuh, Kecamatan Danau Kerinci dan Kecamatan Batang Merangin menggunakan input data berupa data dasarian asimilasi selama 15 tahun (2001–2015) dengan panjang data *training* 190 untuk setiap data kecamatan.

Verifikasi data hasil prediksi curah hujan didapatkan dengan membandingkan hasil prediksi curah hujan bulanan tahun 2016 dengan curah hujan observasi bulanan rata-rata dengan menggunakan metode statistik korelasi. Selanjutnya dilakukan prediksi dengan keluaran data curah hujan dasarian tahun 2016

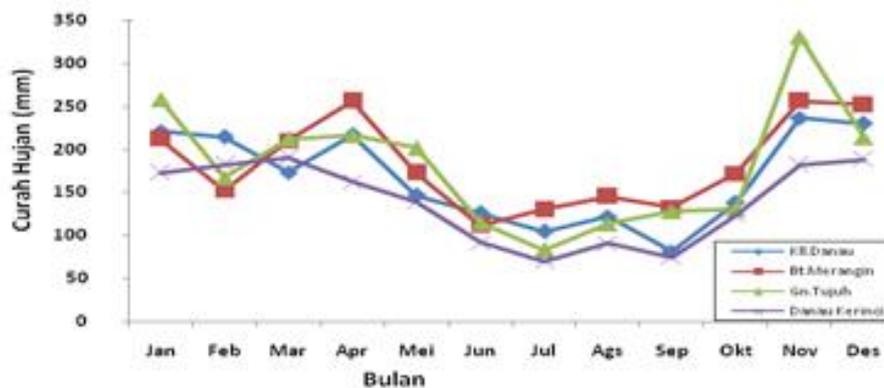
yang digunakan sebagai dasar penentuan jadwal dan pola tanam di 4 kecamatan di Kabupaten Kerinci agar pola yang dihasilkan lebih akurat untuk penentuan awal penanaman.

HASIL

Karakteristik Iklim Daerah Kabupaten Kerinci

Kajian karakteristik iklim dengan komponen curah hujan di wilayah yang akan diprediksi sangat diperlukan dalam penerapan metode prediksi hujan dengan metode statistik

termasuk ANFIS. Hal ini disebabkan oleh model yang digunakan sangat bergantung pada data yang digunakan dalam membentuk persamaannya. Daerah yang memiliki perbedaan karakteristik hujan yang mencolok tidak bisa menggunakan model yang sama. Maka dari itu dibutuhkan kajian karakteristik curah hujan di daerah yang akan diprediksi. Karakteristik hujan di daerah Kabupaten Kerinci dipelajari dengan pola komposit bulanan curah hujan.



Gambar 1. Komposit bulanan curah hujan observasi 4 kecamatan di Kabupaten Kerinci

Gambar 1 memperlihatkan hasil komposit data curah hujan bulanan rata-rata selama 15 tahun (2006–2015) dengan pola yang hampir sama di 4 Kecamatan di Kabupaten Kerinci. Hasil curah hujan bulanan dari 4 kecamatan ini dapat digunakan sebagai acuan membuat model ANFIS yang sama.

Selanjutnya dilakukan validasi data asimilasi curah hujan bulanan yang akan digunakan sebagai data *input* ANFIS dengan data observasi curah hujan bulanan. Setelah diperoleh nilai korelasi yang memadai dan pola data asimilasi (grafik biru) yang mirip dengan data observasi (grafik merah) maka proses prediksi dapat dilanjutkan. Pengujian validitas data ini menggunakan data bulanan rata-rata selama 10 tahun (2006–2015). Hasil validitas data observasi dan asimilasi masing-masing kecamatan dapat dilihat pada Gambar 2.

Distribusi curah hujan observasi dan asimilasi Kecamatan Keliling Danau (Gambar 2a) memperlihatkan pola curah hujan yang sama dengan nilai korelasi 0,85. Grafik rata-rata curah hujan tersebut memperlihatkan bahwa pola curah hujan di Kecamatan Keliling Danau masih mengikuti pola hujan ekuatorial dengan puncak musim hujan berada pada bulan Maret-April dan November-Desember. Curah

hujan yang paling rendah diterima pada bulan Juli-Agustus.

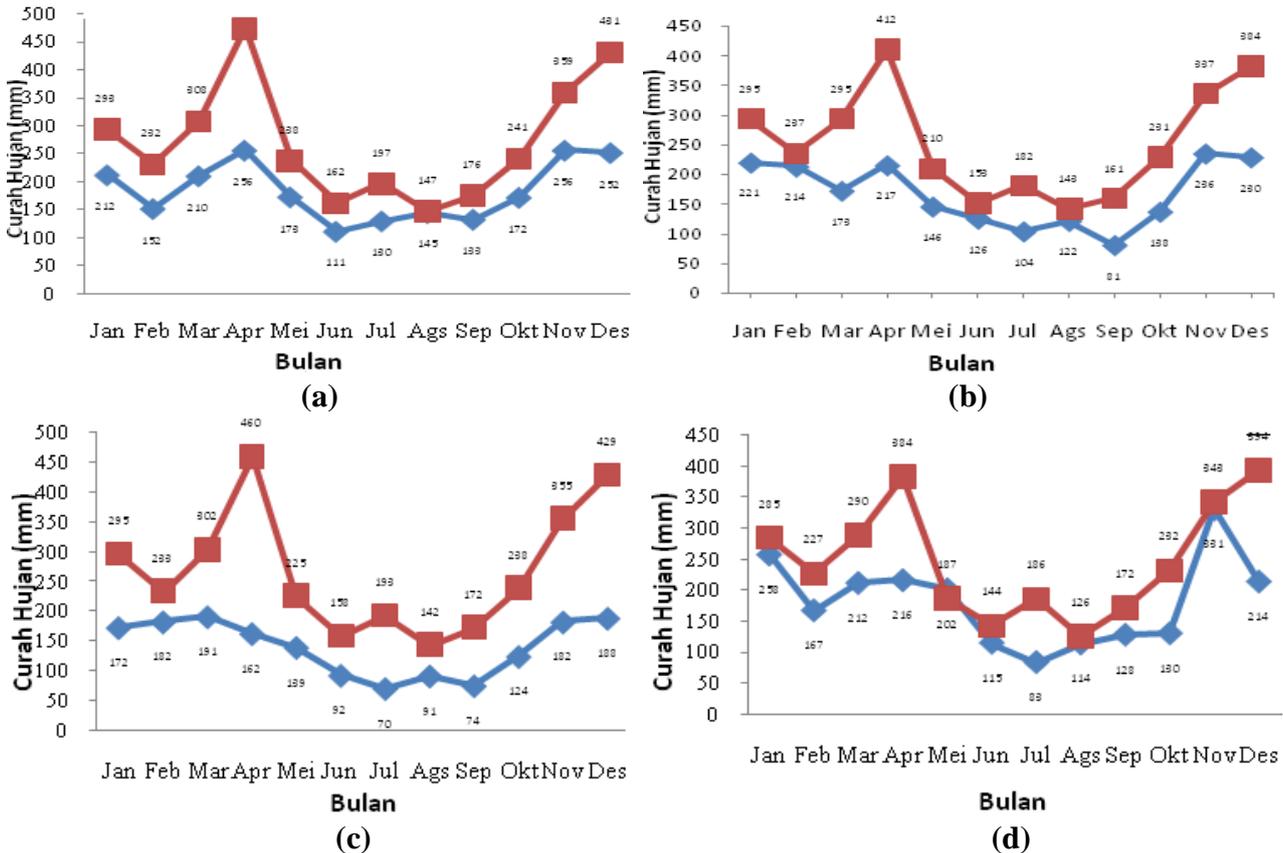
Distribusi curah hujan observasi dan asimilasi Kecamatan Batang Merangin yang ditunjukkan Gambar 2b memperlihatkan pola curah hujan yang sama dengan nilai korelasi 0,75. Grafik rata-rata curah hujan tersebut memperlihatkan bahwa pola curah hujan di Batang Merangin masih mengikuti pola hujan ekuatorial dengan puncak musim hujan berada pada bulan Maret-April dan November-Desember. Curah hujan yang paling rendah diterima dimulai pada bulan Juli-Agustus.

Distribusi curah hujan observasi dan asimilasi Kecamatan Gunung Tujuh yang ditunjukkan Gambar 2c memperlihatkan pola curah hujan yang sama dengan nilai korelasi 0,74. Grafik rata-rata curah hujan tersebut memperlihatkan bahwa pola curah hujan di Kecamatan Gunung Tujuh masih mengikuti pola hujan ekuatorial dengan puncak musim hujan berada pada bulan Maret-April dan November-Desember. Curah hujan yang paling rendah diterima dimulai pada bulan Juli-Agustus.

Distribusi curah hujan observasi dan asimilasi Kecamatan Danau Kerinci yang ditunjukkan Gambar 2d memperlihatkan pola

curah hujan yang sama dengan nilai korelasi 0,75. Grafik rata-rata curah hujan tersebut memperlihatkan bahwa pola curah hujan di Danau Kerinci masih mengikuti pola hujan

ekuatorial dengan puncak musim hujan berada pada bulan Maret-April dan November-Desember. Curah hujan yang paling rendah diterima dimulai pada bulan Juli-Agustus.

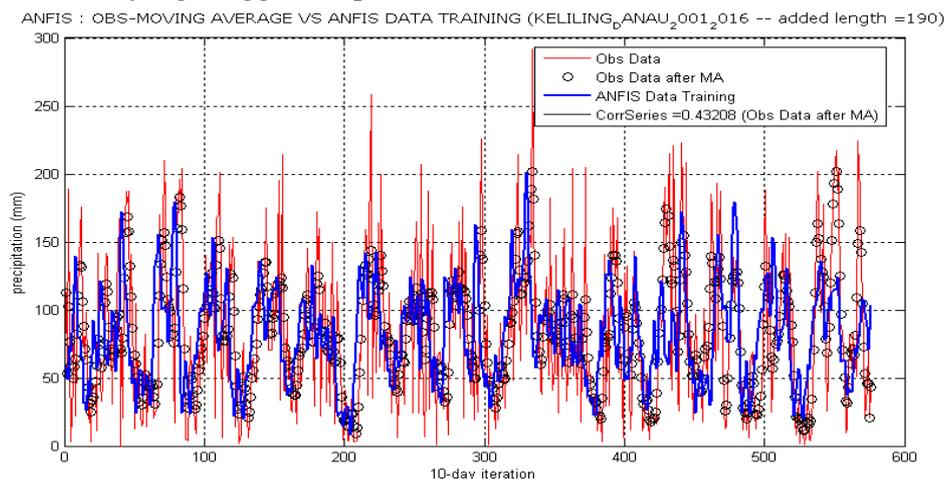


Gambar 2. Distribusi curah hujan observasi dan asimilasi (a) Kecamatan Keliling Danau (b) Kecamatan Batang Merangin (c) Kecamatan Gunung Tujuh (d) Kecamatan Danau Kerinci

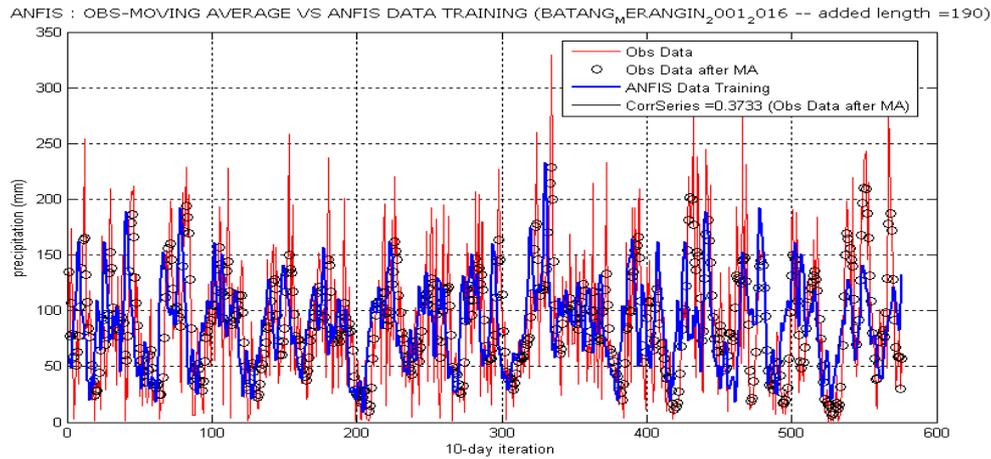
Prediksi Curah Hujan Kabupaten Kerinci

Setelah dilakukan validasi antara data observasi dengan data asimilasi dan memenuhi nilai korelasi seterusnya dilakukan prediksi dengan menggunakan model *Fuzzy Logic* berbasis ANFIS. Simulasi aplikasi ANFIS dengan nilai korelasi yang tinggi didapatkan

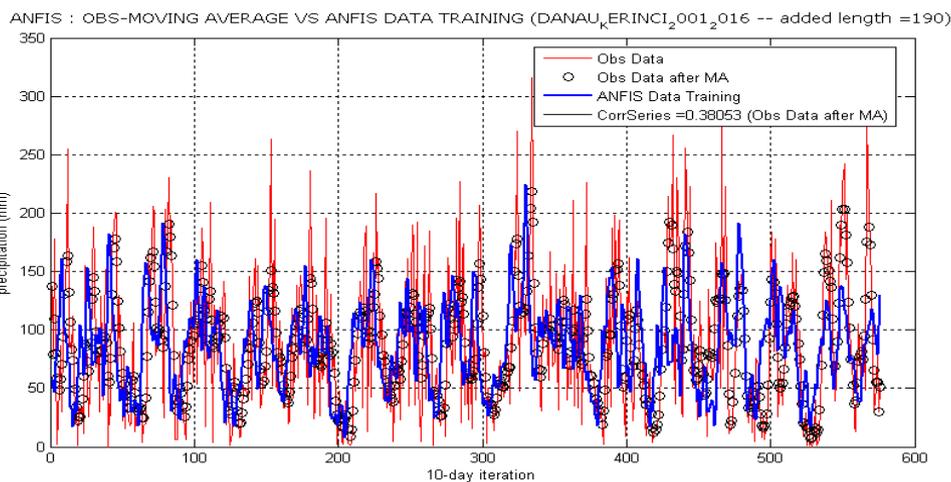
dengan melakukan penyesuaian terhadap panjang data training tambahan (*Added Data Training Length*) melalui metode *trial and error*. Panjang data training tambahan untuk data masing-masing kecamatan yaitu 190 data, hasil *moving average* diperlihatkan pada Gambar 3, 4, 5, dan 6.



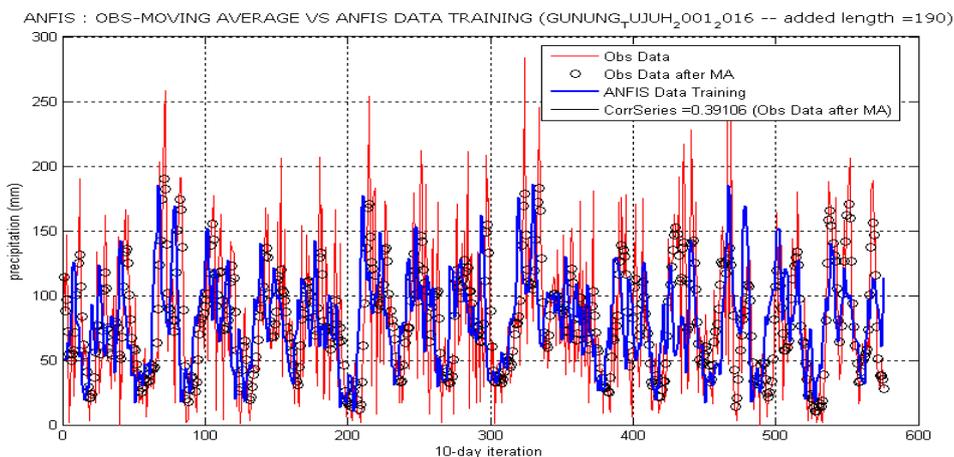
Gambar 3. Grafik *moving average* data training Kecamatan Keliling Danau



Gambar 4. Grafik *moving average* data training Kecamatan Batang Merangin



Gambar 5. Grafik *moving average* data training Kecamatan Danau Kerinci



Gambar 6. Grafik *moving average* data training Kecamatan Gunung Tujuh

Hasil analisis data curah hujan bulanan selama 15 tahun terakhir yaitu dari bulan Januari 2001 hingga bulan Desember 2015 dengan menggunakan Metode *Fuzzy Logic* berbasis ANFIS didapatkan prediksi curah hujan bulanan periode Januari-Desember 2016

untuk masing-masing kecamatan seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 1–4.

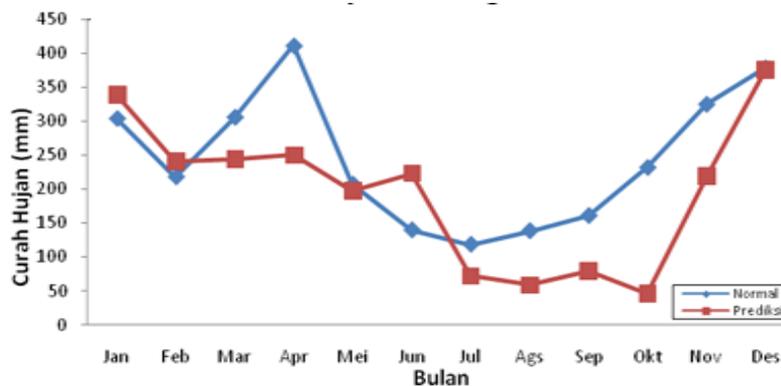
Berdasarkan Tabel 1, prediksi curah hujan tahun 2016 di Kecamatan Keliling Danau pada bulan Januari, Februari, Mei dan Bulan Desember masih berada pada kisaran normal, pada bulan Juni curah hujan berada

pada atas normal dan Bulan Maret-April berada di bawah normal, selanjutnya dari Bulan Juli hingga November curah hujan berada dibawah normal. Hasil prediksi curah

hujan bulanan Kecamatan Keliling Danau dengan periode normalnya dapat dilihat pada Gambar 7 dengan nilai korelasi yang sangat kuat yaitu 0,71.

Tabel 1. Data normal curah hujan Kecamatan Keliling Danau dan prediksi curah hujan bulanan tahun 2016

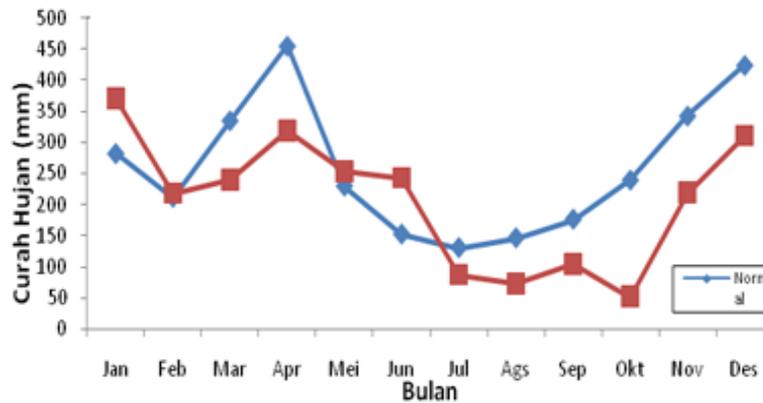
Bulan	Curah Hujan Normal (mm)	Batasan Normal 85%–115%	Prediksi Curah Hujan (mm)	Sifat Hujan
Januari	304	259–350	338,5	Normal
Februari	218	185–251	239,8	Normal
Maret	306	260–352	243,5	Bawah Normal
April	411	349–473	249,5	Bawah Normal
Mei	207	176–238	197,0	Normal
Juni	140	119–161	222,6	Atas Normal
Juli	118	100–136	71,8	Bawah Normal
Agustus	138	117–159	58,1	Bawah Normal
September	161	137–185	79,3	Bawah Normal
Oktober	232	197–267	45,5	Bawah Normal
November	325	276–374	218,6	Bawah Normal
Desember	379	322–436	375,2	Normal



Gambar 7. Curah hujan normal (2001–2015) Kecamatan Keliling Danau dan prediksi curah hujan bulanan tahun 2016

Tabel 2. Data normal curah hujan Kecamatan Batang Merangin dan prediksi curah hujan bulanan tahun 2016

Bulan	Curah Hujan Normal (mm)	Batasan Normal 85–115%	Prediksi Curah Hujan (mm)	Sifat Hujan
Januari	282	240–324	372	Atas Normal
Februari	212	180–244	218	Normal
Maret	335	285–385	240	Bawah Normal
April	456	388–524	319	Bawah Normal
Mei	230	196–265	254	Normal
Juni	152	129–175	243	Atas Normal
Juli	130	111–150	87	Bawah Normal
Agustus	146	124–168	72	Bawah Normal
September	176	150–202	104	Bawah Normal
Oktober	239	203–275	51	Bawah Normal
November	343	292–394	219	Bawah Normal
Desember	425	361–489	312	Normal



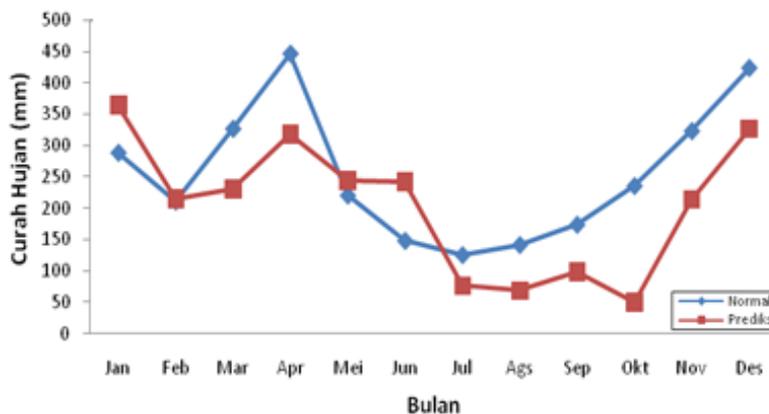
Gambar 8. Curah hujan normal (2001–2015) Kecamatan Batang Merangin dan prediksi curah hujan bulanan tahun 2016

Tabel 3. Data normal curah hujan Kecamatan Danau Kerinci dan prediksi curah hujan bulanan tahun 2016

Bulan	Curah Hujan Normal (mm)	Batasan Normal 85–115%	Prediksi Curah Hujan (mm)	Sifat Hujan
Januari	288	245–331	365	Atas Normal
Februari	210	178–242	215	Normal
Maret	326	277–375	230	Bawah Normal
April	446	379–513	318	Bawah Normal
Mei	220	187–253	244	Normal
Juni	147	125–169	242	Atas Normal
Juli	125	106–144	76	Bawah Normal
Agustus	141	120–162	69	Bawah Normal
September	173	147–199	99	Bawah Normal
Oktober	235	200–270	50	Bawah Normal
November	322	274–370	214	Bawah Normal
Desember	423	360–486	327	Normal

Tabel 3 menunjukkan prediksi curah hujan tahun 2016 di Kecamatan Danau Kerinci hanya 3 bulan yang berada pada kisaran normal yaitu bulan Februari, Mei dan Bulan Desember, sedangkan pada bulan Juni curah hujan berada pada atas normal dan Bulan Maret-April berada di bawah normal,

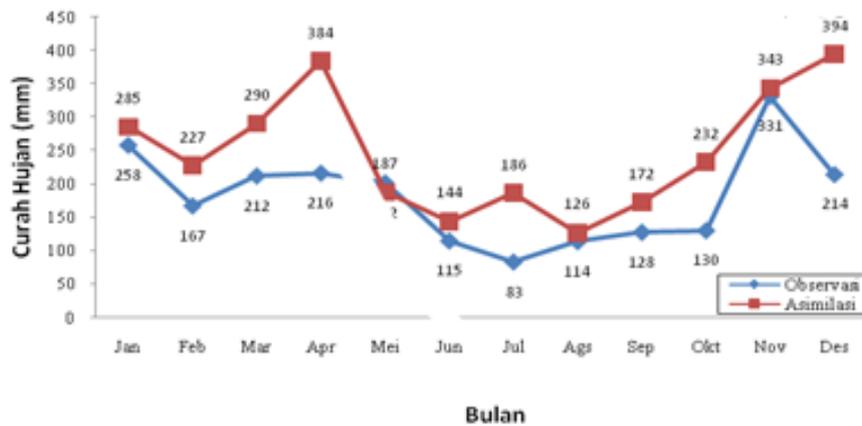
selanjutnya dari Bulan Juli hingga November curah hujan berada dibawah normal. Hasil prediksi curah hujan bulanan Kecamatan Danau Kerinci dengan periode normalnya dapat dilihat pada Gambar 9 dengan nilai korelasi yang cukup kuat yaitu 0,69.



Gambar 9. Curah hujan normal (2001–2015) Kecamatan Danau Kerinci dan prediksi curah hujan bulanan tahun 2016

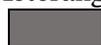
Tabel 4. Data normal curah hujan Kecamatan Gunung Tujuh dan prediksi curah hujan bulanan tahun 2016

Bulan	Curah Hujan Normal (mm)	Batasan Normal 85–115%	Prediksi Curah Hujan (mm)	Sifat Hujan
Januari	279	237–321	346	Atas Normal
Februari	207	176–238	212	Normal
Maret	290	247–334	197	Bawah Normal
April	384	326–442	291	Bawah Normal
Mei	186	158–214	202	Normal
Juni	129	110–148	187	Atas Normal
Juli	118	100–136	60	Bawah Normal
Agustus	130	111–150	59	Bawah Normal
September	171	145–197	101	Bawah Normal
Oktober	234	199–269	53	Bawah Normal
November	321	273–369	273	Normal
Desember	411	349–473	484	Normal

**Gambar 10.** Curah hujan normal (2001–2015) Kecamatan Gunung Tujuh dan prediksi curah hujan bulanan tahun 2016**Tabel 5.** Prediksi curah hujan dasarian tahun 2016 Kabupaten Kerinci

Bulan	CH Dasarian Keliling Danau (mm)			CH Dasarian Batang Merangin (mm)			CH Dasarian Danau Kerinci (mm)			CH Dasarian Gunung Tujuh (mm)		
	DI	DII	DIII	DI	DII	DIII	DI	DII	DIII	DI	DII	DIII
Januari	133	120	86	157	128	86	156	125	84	142	121	83
Februari	64	82	94	60	69	88	59	70	86	61	76	75
Maret	97	74	72	87	75	78	85	70	75	77	59	61
April	76	86	87	99	110	110	97	112	109	94	101	95
Mei	62	64	71	86	85	83	82	82	80	69	67	66
Juni	95	81	47	102	83	59	104	82	56	92	59	36
Juli	25	22	25	32	26	29	26	24	26	13	25	21
Agustus	25	15	18	31	21	21	28	19	21	18	16	25
September	27	29	23	35	38	31	34	36	28	39	37	25
Oktober	8	12	25	9	11	31	8	11	31	11	14	29
November	46	76	97	53	82	85	52	79	84	55	89	128
Desember	122	132	121	103	109	100	110	114	103	168	177	139

Keterangan :

 = Musim Hujan
 = Musim Kemarau

PEMBAHASAN

Prediksi pola tanam padi di Kabupaten Kerinci yang diwakili oleh 4 kecamatan dalam penelitian ini berdasarkan prediksi curah hujan dasarian. Hal ini dimaksudkan agar penetapan pola tanam yang dihasilkan lebih akurat. Berdasarkan hasil prediksi curah hujan dasarian Kabupaten Kerinci yang diwakili 4 Kecamatan seperti dalam Tabel 5, terlihat bahwa periode musim hujan di Kabupaten Kerinci pada umumnya dimulai pada awal Bulan November hingga Bulan Juni dan periode musim kemarau dimulai di awal Bulan Juli hingga dasarian II Bulan November, seperti terlihat juga pada pola hujan bulanan setiap kecamatan.

Pola curah hujan bulanan untuk tahun 2016 mempunyai 2 puncak hujan, puncak hujan I di Bulan April dan puncak hujan II di Bulan Desember. Prediksi curah hujan dasarian untuk tahun 2016 di Kecamatan Keliling Danau memperlihatkan bahwa periode musim hujan I dimulai di awal Bulan Januari pada dasarian I dan akhir musim hujan di dasarian II bulan Juni. Awal musim kemarau dimulai di dasarian III bulan Juni hingga dasarian I Bulan November. Periode musim hujan II pada dasarian II Bulan November hingga Bulan Januari. Pola Curah hujan bulanan menunjukkan terjadi 2 kali puncak hujan yaitu pada bulan Maret dan November yang mengikuti pola hujan ekuatorial (Tjasjono, 2004).

Hasil prediksi curah hujan dasarian digunakan sebagai dasar dalam penentuan pola tanam dan jadwal tanam padi pada 4 kecamatan tersebut. Pola tanam padi untuk Kecamatan Keliling Danau bisa dilakukan 2 kali waktu tanam sesuai dengan prediksi curah hujan dasarian tahun 2016. Waktu tanam pertama dilakukan di awal tahun, pembibitan sudah dimulai pada Februari dan penanaman di dasarian I Maret. Masa panen dilakukan di akhir Juni sesuai dengan jenis padi yang biasa ditanam masyarakat dengan lama masa panen 4 bulan. Waktu tanam kedua dapat dimulai di dasarian II November dengan perkiraan masa panen di dasarian III Februari 2017 dengan anggapan pola hujan biasanya berulang dan pengolahan tanah dengan sistem pengolahan tanah dengan sistem Tanpa Olah Tanah (TOT) yang lebih cepat dalam pengerjaan dan hemat (Prasetyo, 2002).

Awal Bulan Juli hingga dasarian I November termasuk musim kemarau sesuai ketentuan BMKG dengan curah hujan dasarian kecil dari 50 mm, sehingga pada bulan ini tidak dianjurkan untuk memulai penanaman padi yang membutuhkan air 180–300 mm perbulan yang dimulai dari masa pengolahan sawah tradisional (Yoshida, 1981). Hal ini juga sesuai dengan yang diungkapkan Tjasjono, (2004) sesuai dengan Metode curah hujan Oldeman. Jumlah curah hujan sebesar 200 mm tiap bulan dipandang cukup untuk membudidayakan padi sawah, sedangkan untuk sebagian besar palawija maka jumlah curah hujan minimal yang diperlukan adalah 100 mm tiap bulan. Dari rata-rata prediksi curah hujan bulanan di tahun 2016, Kecamatan Keliling Danau terdapat hampir 80 mm di Bulan Juli-September kecuali bulan Oktober sekitar 50 mm. Data dasarian menunjukkan bahwa selalu ada hujan di setiap dasarian meskipun dengan intensitas ringan. Kondisi ini dapat dimanfaatkan untuk penanaman tanaman pangan lain yang tidak membutuhkan air yang banyak, seperti kedelai dan kacang-kacangan lainnya.

Prediksi curah hujan dasarian untuk tahun 2016 di Kecamatan Batang Merangin memperlihatkan bahwa periode musim hujan I dimulai di awal Bulan Januari pada dasarian I dan akhir musim hujan di dasarian III bulan Juni. Awal musim kemarau dimulai di dasarian I bulan Juli hingga dasarian III Bulan Oktober. Periode musim hujan II pada dasarian I Bulan November hingga Bulan Januari 2017.

Pola tanam padi untuk Kecamatan Batang Merangin bisa dilakukan 2 kali waktu tanam juga sesuai dengan prediksi curah hujan dasarian tahun 2016. Waktu tanam pertama dilakukan di awal tahun, pembibitan sudah dimulai pada Februari dan penanaman di dasarian I Maret. Masa panen dilakukan di akhir Juni sesuai dengan jenis padi yang biasa ditanam masyarakat dengan lama masa panen 4 bulan. Waktu tanam kedua dimulai di dasarian II November dengan perkiraan masa panen di dasarian III Februari 2017.

Dasarian I Bulan Juli hingga dasarian III Oktober termasuk musim kemarau sesuai ketentuan BMKG dengan curah hujan dasarian kecil dari 50 mm. Namun besarnya curah hujan di Kecamatan Batang Merangin lebih banyak

dari Kecamatan Keliling Danau. Hasil analisis rata-rata prediksi curah hujan bulanan di tahun 2016, Kecamatan Batang Merangin terdapat hampir 100 mm di Bulan Juli dan Agustus, Bulan September curah hujan melebihi 100 mm dan turun lagi di Bulan Oktober sekitar 50 mm. Pada bulan Juli tersebut dapat dilakukan penanaman padi, tetapi karena masa tanam padi hingga panen membutuhkan waktu 4 bulan dan pada bulan agustus curah hujan bulanan <100 mm maka tidak dianjurkan untuk memulai penanaman di bulan Juli. Pada kondisi CH 100 mm/bulan, tanaman padi masih dapat tumbuh baik, meskipun tidak sebaik pada kondisi CH cukup (Suprihatno *et al.*, 2008). Data dasarian menunjukkan bahwa selalu ada hujan di setiap dasarian meskipun dengan intensitas ringan. Dengan demikian petani di Kecamatan Batang Merangin dapat memanfaatkan kondisi ini dengan menanam tanaman palawija dengan umur panen kurang dari 4 bulan hingga musim hujan II.

Prediksi curah hujan dasarian untuk tahun 2016 di Kecamatan Gunung Tujuh mirip dengan pola curah hujan di Kecamatan Batang Merangin, data hasil prediksi memperlihatkan bahwa periode musim hujan I dimulai di awal Bulan Januari pada dasarian I dan akhir musim hujan di dasarian III bulan Juni. Awal musim kemarau dimulai di dasarian I bulan Juli hingga dasarian III Bulan Oktober. Periode musim hujan II pada dasarian I Bulan November hingga Bulan Januari 2017.

Pola tanam padi untuk Kecamatan Gunung Tujuh bisa dilakukan 2 kali waktu tanam juga sesuai dengan prediksi curah hujan dasarian tahun 2016. Waktu tanam pertama dilakukan di awal tahun, pembibitan sudah dimulai pada Februari dan penanaman di dasarian I Maret. Masa panen dilakukan di akhir Juni sesuai dengan jenis padi yang biasa ditanam masyarakat dengan lama masa panen 4 bulan. Waktu tanam kedua dimulai di dasarian II November dengan perkiraan masa panen di dasarian III Februari 2017.

Dasarian I Bulan Juli hingga dasarian III Oktober termasuk musim kemarau sesuai ketentuan BMKG dengan curah hujan dasarian kecil dari 50 mm. Hasil analisis rata-rata prediksi curah hujan bulanan Kecamatan Gunung Tujuh terdapat sekitar 70 mm di Bulan Juli dan Agustus, Bulan September curah

hujan melebihi 100 mm dan turun lagi di Bulan Oktober sekitar 50 mm. Data Dasarian menunjukkan bahwa selalu ada hujan di setiap dasarian meskipun dengan intensitas ringan. Kondisi ini dapat dimanfaatkan untuk penanaman tanaman pangan lain yang tidak membutuhkan air yang banyak, seperti kedelai dan kacang-kacangan.

Prediksi curah hujan dasarian untuk tahun 2016 di Kecamatan Danau Kerinci mirip dengan pola curah hujan di Kecamatan Batang Merangin dan Kecamatan Gunung Tujuh, data hasil prediksi memperlihatkan bahwa periode musim hujan I dimulai di awal Bulan Januari pada dasarian I dan akhir musim hujan di dasarian III bulan Juni. Awal musim kemarau dimulai di dasarian I bulan Juli hingga dasarian III Bulan Oktober. Periode musim hujan II pada dasarian I Bulan November hingga Bulan Januari 2017.

Pola tanam padi untuk Kecamatan Danau Kerinci bisa dilakukan 2 kali waktu tanam juga sesuai dengan prediksi curah hujan dasarian tahun 2016. Waktu tanam pertama dilakukan di awal tahun, pembibitan sudah dimulai pada Februari dan penanaman di dasarian I Maret. Masa panen dilakukan di akhir Juni sesuai dengan jenis padi yang biasa ditanam masyarakat dengan lama masa panen 4 bulan. Waktu tanam kedua dimulai di dasarian II November dengan perkiraan masa panen di dasarian III Februari 2017.

Dasarian I Bulan Juli hingga dasarian III Oktober termasuk musim kemarau sesuai ketentuan BMKG dengan curah hujan dasarian kecil dari 50 mm. Hasil analisis rata-rata prediksi curah hujan bulanan Kecamatan Danau Kerinci terdapat sekitar 100 mm di Bulan Juli dan Agustus, Bulan September curah hujan melebihi 100 mm dan turun lagi di Bulan Oktober sekitar 50 mm. Data Dasarian menunjukkan bahwa selalu ada hujan di setiap dasarian meskipun dengan intensitas ringan. Kondisi ini dapat dimanfaatkan untuk penanaman tanaman palawija dengan umur panen kurang dari 4 bulan menjelang musim hujan II.

SIMPULAN

Hasil Penelitian yang didapatkan dari analisa penentuan pola tanam padi dengan menggunakan model *Fuzzy Logic* berbasis

ANFIS ini menunjukkan bahwa pola curah hujan rata-rata yang diwakili empat kecamatan mengikuti pola curah hujan tipe ekuatorial dengan dua puncak hujan maksimum yaitu pada Bulan April dan Desember. Pola tanam padi dengan merujuk pola hujan dasarian adalah 2 kali waktu tanam yaitu di awal tahun (Maret) dan akhir tahun (November) yang dapat diselingi oleh tanaman pangan lain yang membutuhkan sedikit air dan masa panen 4 bulan.

Hasil analisis dapat digunakan pemerintah Kabupaten Kerinci sebagai acuan dalam memberikan sosialisasi kepada petani mengenai pola tanam dan waktu tanam padi khususnya petani yang ada di Kecamatan Keliling Danau, Batang Merangin, Gunung Tujuh dan Danau Kerinci yang hanya menggunakan air hujan sebagai sumber pengairan sawah. Untuk meningkatkan pendapatan petani dan mengurangi biaya, sistem pengolahan tanah dengan sistem tanpa olah tanah (TOT) dapat disosialisasikan kepada petani.

REFERENSI

- Dwiratna, N. P. S., Nawawi., & Asdak, C. (2014). Analisis curah hujan dan aplikasinya dalam penetapan jadwal dan pola tanam pertanian lahan kering di Kabupaten Bandung. *Bionatuta-Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati dan Fisik*, 15(1), 29-34.
- Hadi, A. P., Danoendoro, P., & Sudaryanto. (2012). Penentuan tingkat kekeringan lahan berbasis analisa citra aster dan sistem informasi geografis. *Majalah Geografi Indonesia*, 26(1), 1-26.
- Hidayat, T. (2011). Analisis perubahan musim dan penyusunan pola tanam tanaman padi berdasarkan data curah hujan di Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Agrista*, 15(3), 87-93.
- Indriani, O., Wiresyamsi, A., & Sukmawati. (2011). Penetapan pola tanam berdasarkan model ARIMA di Kecamatan Praya Timur Lombok Tengah. *Agroteksos: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 21(1), 11-18.
- Jang, J. Y. R., & Sun, C. T. (1995). Neuro-Fuzzy modeling and control. *Proceedings of the International of Electrical and Electronics Engineers*, 83(3), 378-406.
- Pramudia, A., Koesmasyono, Y., Las, I., June, T., Astika, I. W., & Runtuuwu, E. (2008). Penyusunan model prediksi curah hujan dengan teknik analisis jaringan syaraf (*neural network analysis*) di sentra produksi padi di Jawa Barat dan Banten. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 27, 11-20.
- Prasetyo, Y. T. (2002). *Budi daya padi sawah TOT (tanpa olah tanah)*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suprihatno, B., Samaullah, Y., & Bambang, S. Pekan padi nasional (PPN) III BB Padi tampilkan inovasi teknologi galur harapan padi sawah toleran kekeringan. (23 Juli 2008). *Tabloid Sinar Tani*. Retrieved from <http://www.litbang.pertanian.go.id/artike/one/213/pdf>
- Tjasjono, B. (2004). *Klimatologi umum*. Bandung: ITB Press.
- Trenberth, K. E., & Hoar, T. J. (1996). The 1990-1995 El Nino-Southern oscillation event: longest on record. *Geophysical Research Letters*, 23(1), 57-60.
- Warsito, B., Tarno., & Sugiharto, A. (2009). Prediksi curah hujan sebagai dasar perencanaan pola tanam padi dan palawija menggunakan model general regression neural network. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 7(1), 71-80.
- Yoshida, S. (1981). *Fundamentals of rice crop science*. Los Baños: The International Rice Research Institute.