

Informasi Potensi Pergeseran Zonasi Agroklimat di Wilayah Lembah Palu Sulawesi Tengah

OPEN ACCESS

Information Potential of Changes on Agroclimate Zonation in Palu Valley Central Sulawesi

Edited by
Shahabuddin Saleh
Nur Edy

Solih Alfiandy¹, Abdul Hadid², Abdul Syakur²

¹Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu Pertanian Pascasarjana
Universitas Tadulako

²Dosen Program Studi Magister Ilmu Pertanian Pascasarjana
Universitas Tadulako

*Correspondence

Solih Alfiandy
solihalfiandy@gmail.com

Received
15/07/2021

Accepted
10/09/2021

Published
30/09/2021

Citation

Solih Alfiandy (2021) Information
Potential of Changes on
Agroclimate Zonation in Palu Valley
Central Sulawesi.
Mitra Sains.

Abstract

The information of agroclimate zonation according by Oldeman and Schmidt – Ferguson, and the potential of changes has never been done before. So, the purpose of this study is to determine the potential of agroclimate zonation changes according by Oldeman and Schmidt – Ferguson in the Palu Valley Central Sulawesi. The method used in this study is by counting the number of wet and dry months based on observation and prediction data results using ANN. The results of zonation according by Oldeman and Schmidt – Ferguson show that 2 points have the potential to changes and 2 points are fixed. The zonation by Oldeman at the Stage of Palu which was originally type E5 changes to E2 and Tawaili from E5 changes to E3, then based on Schmidt – Ferguson at Stage of Palu which was originally type F changes to E and Tawaili from F changes to D. This research found that the potential for agroclimate zonation of changes according to Oldeman and Schmidt Ferguson in the upcoming period has the potential will changes towards wetness due to the increasing number of humid and wet months, and the decreasing number of dry months.

Key words: Changes of agroclimate zonation, Oldeman, Schmidt – Ferguson, Palu Valley, Central

Pendahuluan

Informasi tentang zonasi agroklimat dan potensi pergeseran yang terjadi pada periode mendatang berdasarkan klasifikasi iklim menurut Oldeman dan Schmidt – Ferguson di wilayah Sulawesi Tengah khususnya Lembah Palu belum pernah ada. Maka diperlukan penelitian agar informasi tersebut dapat menjadi referensi atau acuan dibidang pertanian untuk mengetahui kesesuaian wilayahnya terhadap kondisi iklim berdasarkan unsur curah hujan (Mahubessy, 2018). Informasi ini diyakini memiliki pengaruh yang cukup besar bagi wilayah pertanian dalam melakukan upaya – upaya pengurangan resiko kerugian seperti gagal panen maupun penurunan jumlah produksi. Nasution dan Nuh (2018) menyebutkan bahwa curah hujan ekstrem dapat mengakibatkan para petani mengalami gagal panen ataupun mengalami keterlambatan dalam melakukan penanaman. Salah satu contoh yang membuat kegagalan panen yang diakibatkan oleh curah hujan ekstrem basah dan kering adalah banjir dan kekeringan pada wilayah pertanian karena kondisi tanah sudah tidak mampu menampung intensitas curah hujan yang tinggi (Laimeheriwa S, 2014; Wredaningrum, 2014; Hairiah et al., 2016; Sumastuti dan Pradono, 2016; Yulianto, 2016; Prasetyo et al., 2018; Reza Kusuma, 2019).

Curah hujan ekstrem dapat disebabkan oleh faktor global dan lokal pada suatu wilayah (Alfiandy et al., 2020b). Secara umum, kondisi ekstrem terjadi akibat dari peningkatan gas karbon di atmosfer yang menyebabkan terjadinya peningkatan suhu udara di bumi (pemanasan global) yang membuat suatu wilayah menjadi panas dan mengalami penguapan besar – besaran (Majid dan Ghazali, 2015; Surtani, 2015; Supari et al., 2017; Alfiandy et al., 2020a), serta semakin banyaknya fenomena – fenomena alam yang dapat menambah intensitas hujan dan mengurangi jumlah intensitas hujan pada suatu wilayah seperti siklon, El Nino, La Nina, *Madden Jullian Oscillation* (MJO), dan lainnya (Fadholi, 2013a). Kondisi tersebut

dapat mengakibatkan sering terjadinya konveksi awan – awan konvektif penghasil hujan. Berdasarkan rumusan masalah yang diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi pergeseran zonasi agroklimat menurut Oldeman dan Schmidt – Ferguson di wilayah Lembah Palu Sulawesi Tengah yang diwakili oleh 4 pos pemantau curah hujan.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di wilayah Lembah Palu yang di wakili oleh empat titik pos pemantau curah hujan, diantaranya pos hujan Stamet Mutiara, Stageof Palu, Tawaili dan Layana Indah. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data curah hujan observasi bulanan periode 1981 – 2019 dari *database* Stasiun Pemantau Atmosfer Global (GAW) Lore Lindu Bariri – Palu serta data hasil penjumlahan antara observasi dan prediksi periode 1981 – 2029. Prediksi dilakukan mulai dari tahun 2020 hingga 2029, menggunakan data periode 1981 – 2019. Sebelum dilakukan prediksi, data curah hujan dari masing – masing pos dilakukan training menggunakan data periode 1981 – 2018, dan keluaran data prediksi tahun 2019 dari hasil training dilakukan verifikasi dengan data observasi. Metode penelitian yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan eksplorasi data secara kualitatif.

Pembuatan Nilai Prediksi Curah Hujan Bulanan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan Saraf Tiruan (JST) merupakan sebuah model komputasi yang meniru cara kerja sistem otak manusia. JST adalah sebuah model komputasi dari otak manusia yang mampu melakukan perhitungan, pengenalan, pengamatan dan pengambilan keputusan (Kusnadi, 2015; Sutawinaya et al., 2017; Muflih et al., 2019). JST ditentukan oleh tiga hal, yakni (1) pola hubungan antar neuron (disebut arsitektur jarigan), (2) metode untuk menentukan bobot penghubung (disebut metode *training/ learning/ algoritma*), dan (3)

sebagai fungsi aktivasi. Model jaringan *backpropagation* merupakan suatu teknik pembelajaran atau pelatihan *supervised learning* yang paling banyak digunakan, metode ini merupakan salah satu metode yang sangat baik dalam menangani masalah pengenalan pola-pola kompleks (Maria, 2013). Penelitian ini menggunakan *Graphic User Interface* (GUI) untuk meminimalisir kesalahan dalam perhitungan dan menghemat waktu dalam pembuatan prediksi curah hujan. Adapun langkah – langkah dalam pelatihan dan pengujian pembuatan prediksi curah hujan menggunakan JST dengan algoritma *backpropagation* pada GUI sebagai berikut:

1. Menentukan fungsi aktivasi
2. Menentukan jumlah layer input, layer hidden 1 dan 2, serta layer output.
3. Metode training
4. Maksimum epoch/ kesalahan
5. Goal setting
6. Learning rate

Dari hasil pelatihan akan menghasilkan nilai R^2 dan RMSE. Pada saat pelatihan, penulis menargetkan nilai R^2 dengan minimal 0,7 dan nilai RMSE yang mendekati angka 0. Target tersebut diberikan untuk dapat menghasilkan nilai prediksi curah hujan bulanan yang mendekati nilai observasinya, atau memiliki tingkat kemiripan pola yang tinggi meskipun jumlah nilainya berbeda.

Analisis Data Prediksi

Analisis data dilakukan untuk mengukur keakuratan hasil prediksi curah hujan berdasarkan JST dengan algoritma *backpropagation*. Pengukuran yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan menghitung *Root Mean Square Error* (RMSE) dan koefisien determinasi (R^2). Pengukuran kedua jenis metode analisis data dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

1. *Root Mean Square Error* (RMSE) ((Fauziah et al., 2016):

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n e_t^2} \rightarrow \left(\frac{\sum (y_1 - \hat{y})}{n} \right)^{\frac{1}{n}}$$

RMSE:

- y = curah hujan observasi
- \hat{y} = curah hujan hasil prediksi
- i = nilai ramalan pada periode ke – i
- n = jumlah data

Menurut (Fadholi, 2013b), metode RMSE digunakan untuk mengetahui besarnya penyimpangan yang terjadi antara nilai prediksi total hujan dibandingkan dengan nilai total hujan aktualnya yang terjadi selama periode tertentu. Dalam validasi hasil prediksi menggunakan metode ini, diketahui bahwa semakin besar nilai RMSE maka hasil prediksi semakin jauh dari nilai aktualnya. Sebaliknya, jika semakin kecil nilai RMSE, maka hasil prediksi semakin mendekati nilai aktualnya.

2. Koefisien Determinasi (R^2):

Koefisien determinasi adalah kuadrat dari koefisien korelasi (R). Koefisien ini disebut sebagai koefisien penentu, yang mana varian yang terjadi pada variabel dependen dapat dijelaskan melalui varian yang terjadi pada variabel independen. Koefisien determinasi bernilai 0 – 1, jika nilai $R^2 = 1$, maka dianggap sempurna (Halimathussa'diah et al., 2019). Pengukuran dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\left[\left(\sum_{i=1}^n ((x_i - \bar{x}))^2 \right) \left(\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \right) \right]^{\frac{1}{2}}}$$

R^2 :

- R = nilai korelasi antara variabel x dan y
- X_i = nilai curah hujan observasi (mm/bulan)
- Y_i = nilai curah hujan hasil prediksi (mm/bulan)
- N = jumlah data curah hujan

Penentuan Zonasi Agroklimat Menurut Oldeman

Zonasi agroklimat berdasarkan klasifikasi iklim menurut Oldeman pada penelitian ini didasarkan dengan penentuan rata – rata bulan basah dan bulan kering periode 1981 – 2019 serta 1981 – 2029 menggunakan data observasi dan data keluaran model JST. Penentuan zonasi agroklimat menurut Oldeman yakni >200 mm untuk bulan

basah dan <100 mm untuk bulan kering. Berikut ini merupakan penentuan yang digunakan untuk mengetahui wilayah

agroklimat menurut Oldeman (Yuliana dan Priyana, 2020):

Tabel 1. Tipe zonasi agroklimat menurut Oldeman

No	Tipe	Panjang Bulan Basah	Panjang Bulan Kering
		(CH > 200 mm)	(CH < 100 mm)
1	A1	> 9 bulan	< 2 bulan
2	A2	> 9 bulan	2 bulan
3	B1	7 – 9 bulan	> 2 bulan
4	B2	7 – 9 bulan	2 – 3 bulan
5	B3	7 – 9 bulan	4 – 5 bulan
6	C1	5 – 6 bulan	< 2 bulan
7	C2	5 – 6 bulan	2 – 3 bulan
8	C3	5 – 6 bulan	4 – 6 bulan
9	C4	5 – 6 bulan	7 bulan
10	D1	3 – 4 bulan	< 2 bulan
11	D2	3 – 4 bulan	2 – 3 bulan
12	D3	3 – 4 bulan	4 – 6 bulan
13	D4	3 – 4 bulan	7 – 9 bulan
14	E1	< 3 bulan	< 2 bulan
15	E2	< 3 bulan	2 – 3 bulan
16	E3	< 3 bulan	4 – 6 bulan
17	E4	< 3 bulan	7 – 9 bulan
18	E5	< 3 bulan	10 – 12 bulan

Setelah didapatkan tipe zonasi agroklimat berdasarkan bulan basah dan bulan kering, berikutnya yakni dihubungkan dengan

pertanian khususnya tanaman pangan. Berikut ini tipe jenis dan hubungannya:

Tabel 2. Tipe zonasi agroklimat menurut Oldeman terhadap pertanian

Tipe	Klasifikasi
A	Padi dapat tumbuh tetapi produktivitas berkurang akibat radiasi rendah
B1	Padi dapat tumbuh di awal musim namun hasil produksi tinggi pada musim kemarau
B2	Dua kali padi dan satu kali palawija pada musim kemarau
C1	Pada dapat sekali tanam dan palawija dua kali setahun
C2, C3, C4	Satu kali padi dan satu kali palawija dalam setahun
D1	Satu kali padi dengan produktivitas tinggi namun palawija cukup
D2, D3, D4	Satu kali padi dan satu kali palawija tergantung pada aliran irigasi
E1 – E4	Daerah kering dan satu kali palawija tergantung pada tinggi rendahnya air hujan

Penentuan Zonasi Agroklimat Menurut Schmidt – Ferguson

Zonasi agroklimat berdasarkan klasifikasi iklim menurut Schmidt – Ferguson pada penelitian ini didasarkan pada penentuan bulan basah dengan jumlah curah hujan >100 mm dan bulan kering <60 mm periode 1981 – 2019, serta perhitungan bulan basah dan bulan kering periode 1981 – 2029 menggunakan data hasil observasi dan data hasil dari keluaran

model JST. Berikut ini merupakan rumus dalam penentuan zonasi agroklimat menurut Schmidt – Ferguson (Laimeheriwa et al., 2020):

$$CHk/b = \sum_{i=1}^n CHi/n$$

Dimana:

CHk/b → Rata – rata bulan kering/ bulan basah

Chi → Jumlah bulan kering/ bulan basah pada tahun ke – i

n → Jumlah tahun pengamatan

Selanjutnya adalah menentukan nilai Q berdasarkan hasil nilai rata – rata bulan basah (BB) dan bulan kering menggunakan rumus sebagai berikut (Laimeheriwa dkk., 2020):

$$Q = \frac{\text{Rata – rata Bulan Kering (BK)}}{\text{Rata – rata Bulan Basah (BB)}} \times 100\%$$

Tabel 3. Tipe Iklim Menurut Schmidt–Ferguson Berdasarkan Nilai Q

Tipe Iklim	Nilai Q (%)	Keadaan Iklim	Vegetasi
A	< 14,3	Daerah sangat (ekstrim) basah	Hutan hujan tropis/tropika
B	14,3 – 33,3	Daerah basah	Hutan hujan tropis/tropika
C	33,3 – 60,0	Daerah agak basah	Hutan rimba, dan daun gugur di musim kemarau
D	60,0 – 100,0	Daerah sedang	Hutan musim
E	100,0 – 167,0	Daerah agak kering	Hutan sabana
F	167,0 – 300,0	Daerah kering	Hutan sabana
G	300,0 – 700,0	Daerah sangat kering	Padang ilalang
H	> 700,0	Daerah ekstrim kering	Padang ilalang

Hasil dan Pembahasan

Pelatihan Data Prediksi Menggunakan JST Periode 1981 – 2018 dan Pengujian Hasil Prediksi Terhadap Data Observasi Periode 2019

Dalam melakukan pelatihan data menggunakan model JST dengan algoritma *backpropagation* diperlukan kombinasi variabel–variabel pendukung seperti fungsi aktivasi, jumlah data pada layer input, layer hidden atau layer sembunyi 1 dan 2, layer output atau jumlah data pada layer keluaran data hasil pelatihan, metode training, *goal setting*, dan *learning rate*. Kombinasi tersebut berguna untuk menghasilkan nilai korelasi yang tinggi dan nilai *error* yang rendah. Variabel–variabel pendukung dalam pelatihan

data prediksi atau simulasi jaringan yang disebutkan dapat di lihat pada Tabel 4. Sebelum melakukan prediksi, diperlukan simulasi jaringan untuk mendapatkan nilai prediksi yang akurat.

Pada tahap ini, data pada masing – masing pos hujan dihadapkan dengan tiga fase yaitu, (1) fase maju yang berfungsi sebagai masukan dan dihitung maju mulai dari *layer input* hingga *layer output* dengan menggunakan fungsi aktivasi *logsig*, (2) fase mundur merupakan selisih antara keluaran dengan *target error* yang diinginkan seperti 0.000001, (3) fase berikutnya yaitu modifikasi bobot untuk menurunkan tingkat kesalahan yang terjadi atau biasa disebut *metode training/learning* yang berfungsi sebagai metode pembelajaran pada simulasi jaringan.

Tabel 4. Variabel Pelatihan Data Prediksi Curah Hujan Periode 1981–2018

Nama Pos	Fungsi Aktivasi	Layer Input	Layer Hidden 1	Layer Hidden 2	Layer Output	Metode Training	Maks Epoch	Goal Setting	Learning Rate	R ²	RMSE
Stamet Mutiara	Logsig, Logsig, Logsig, Logsig, Logsig	456	12	5	1	Trainrp	5000	0.000001	1	0.99952	1.33679
Stageof Palu	Logsig, Logsig, Logsig	336	10	5	1	Trainrp	5000	0.000001	0.2	0.99998	0.33581

Nama Pos	Fungsi Aktivasi	Layer Input	Layer Hidden 1	Layer Hidden 2	Layer Output	Metode Training	Maks Epoch	Goal Setting	Learning Rate	R ²	RMSE
Layana	Logsig, Logsig, Logsig, Logsig, Logsig,	36	10	5	1	Traingdx	5000	0.000001	0.3	0.97944	9.97996
Tawaili	Logsig, Logsig, Logsig	84	8	3	1	Traingdx	3000	0.000001	0.5	0.931	22.3101

Variabel-variabel pelatihan data prediksi pada Tabel 4 yang kemudian digunakan untuk melakukan pengujian data prediksi terhadap

observasi yang disampaikan pada Tabel 5 sebelum melakukan prediksi data curah hujan dengan periode waktu yang panjang.

Tabel 5. Variabel Hasil Pengujian Data Prediksi Curah Hujan Keluaran JST Terhadap Observasi Tahun 2019

Nama Pos	Fungsi Aktivasi	Layer Input	Layer Hidden 1	Layer Hidden 2	Layer Output	Metode Training	Maks Epoch	Goal Setting	Learning Rate	R ²	RMSE
Stamet Mutiara	Logsig, Logsig, Logsig, Logsig, Logsig,	468	12	5	1	Trainrp	5000	0.000001	1	0.13	87.320543
Stageof Palu	Logsig, Logsig, Logsig, Logsig,	348	10	5	1	Trainrp	5000	0.000001	0.2	0.23	63.354975
Layana	Logsig, Logsig, Logsig, Logsig,	48	10	5	1	Traingdx	5000	0.000001	0.3	0.23	61.53391
Tawaili	Logsig, Logsig, Logsig	96	8	3	1	Traingdx	3000	0.000001	0.5	0.29	61.77877

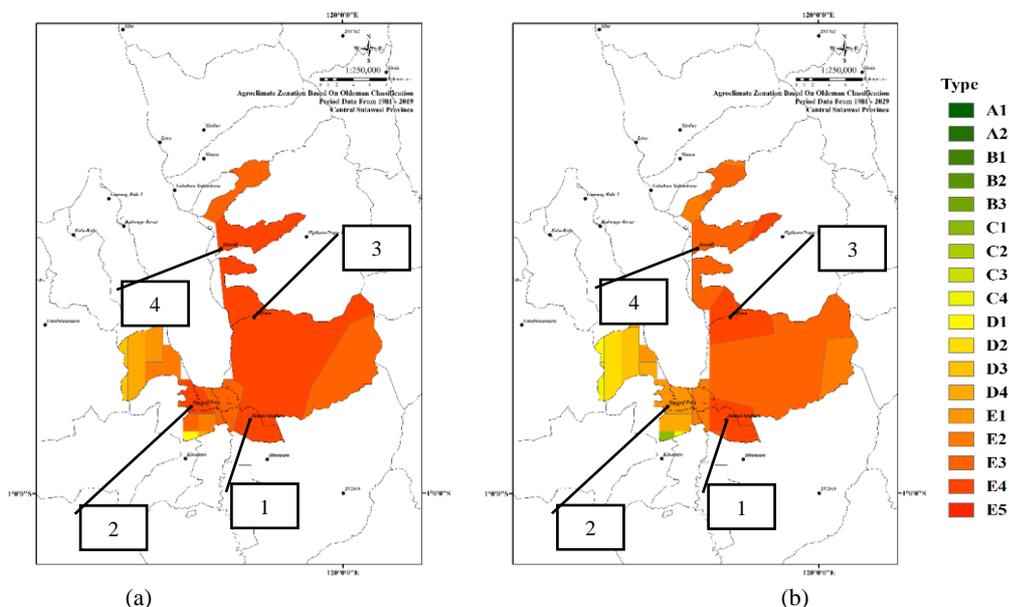
Dapat dilihat pada Tabel 5, hasil pengujian data prediksi tahun 2019 terhadap data observasi. Hasil korelasi antara data prediksi terhadap data observasi pada pos Stamet Mutiara didapatkan nilai R² sebesar 0.13 dengan nilai *error* yang ditunjukkan oleh RMSE sebesar 87.320543. Korelasi antara data prediksi terhadap data observasi pada pos Stageof Palu didapatkan nilai R² sebesar 0.23 dengan nilai *error* sebesar 63.354975. Kemudian korelasi antara data prediksi terhadap data observasi pada pos Layana didapatkan nilai R² sebesar 0.23 dengan nilai *error* sebesar 61.53391. Selanjutnya yaitu pada pos Tawaili memiliki nilai R² sebesar 0.29 dengan nilai *error* sebesar 61.77877. Nilai korelasi dan *error* pada data prediksi

yang dihasilkan dari pengujian terhadap observasi dapat dikategorikan memiliki kemiripan pola yang cukup dengan selisih jumlah nilai yang cukup tinggi. Widodo et al (2017) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa lamanya waktu pelatihan atau maksimum iterasi (*maks epoch*) dapat menyebabkan bagus tidaknya hasil prediksi, selain itu juga disebutkan bahwa lamanya waktu penelitian yang dilakukan untuk menghasilkan nilai prediksi yang akurat dibutuhkan durasi sebanyak 1.505 detik. Sedangkan dalam pelatihan dan pengujian model prediksi ini hanya kurang dari 60 detik. Pada pelatihan model jaringan *backpropagation* memiliki akurasi yang sangat baik dengan kombinasi variabel –

variabel yang sama digunakan dalam pembuatan prediksi, namun hasil pengujian menunjukkan nilai korelasi dan *error* yang cukup rendah. Meskipun memiliki akurasi yang cukup rendah, prediksi curah hujan bulanan untuk periode tahun berikutnya hingga 2029 tetap dilanjutkan untuk menentukan tipe iklim periode mendatang sebagai informasi atau gambaran tentang potensi pergeseran tipe iklim terhadap pertanian yang terjadi di wilayah Lembah Palu.

Potensi Pergeseran Zonasi Agroklimat Menurut Oldeman

Gambar 1 merupakan peta perbandingan klasifikasi iklim menurut Oldeman di Kota Palu periode 1981 – 2019 dan 1981 – 2029. Ditunjukkan juga titik wilayah pos pemantau curah hujan untuk memudahkan pembaca mengetahui lokasi wilayah dan luasan pergeseran tipe zonasi agroklimat. Terdapat 4 titik pos hujan yang mewakili Kota Palu, dimana 2 titik wilayah berpotensi mengalami pergeseran tipe zonasi dan 2 titik wilayah berpotensi tidak mengalami pergeseran.



Gambar 1. Perbandingan Klasifikasi Iklim Menurut Oldeman di Kota Palu Periode (a) 1981–2019 dan (b) 1981–2029

Tabel 5. Analisis Tipe dan Pergeseran Zonasi Agroklimat Menurut Oldeman di Kota Palu

Kabupaten	Pos Hujan	Klasifikasi Iklim Oldeman (Periode)		Status
		1981 – 2019	1981 – 2029	
Palu	Stamet Mutiara (1)	E5	E5	Tetap
	Stageof Palu (2)	E5	E2	Bergeser
	Layana (3)	E5	E5	Tetap
	Tawaili (4)	E5	E3	Bergeser

Berdasarkan Tabel 5 yang merupakan hasil analisis (Gambar 1) peta menunjukkan bahwa potensi pergeseran tipe zonasi yang terjadi di wilayah Stageof Palu yaitu dari E5

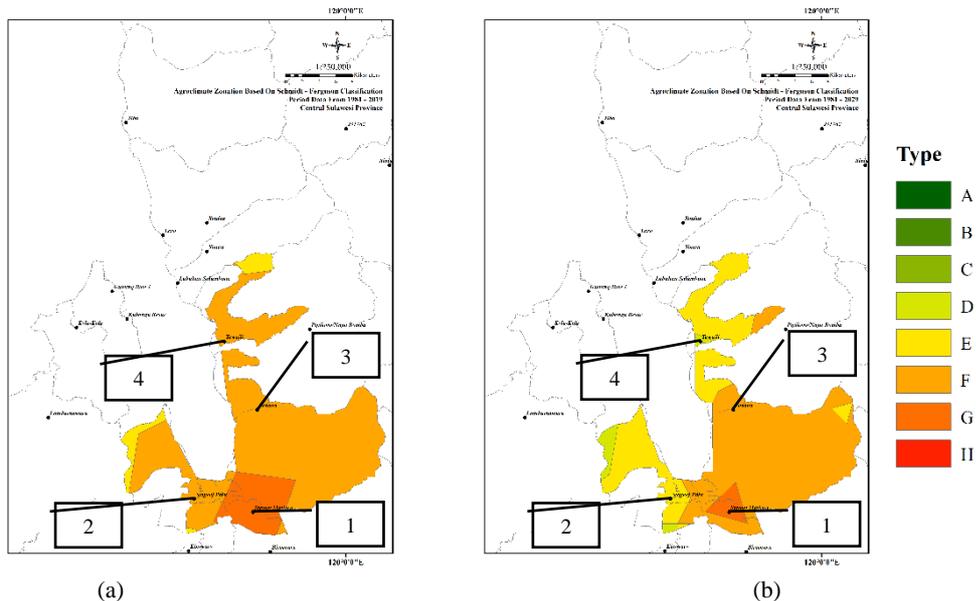
menjadi E2, pergeseran tersebut terjadi dikarenakan semakin bertambahnya jumlah bulan Lembab dan berkurangnya jumlah bulan kering. Potensi pergeseran tipe zonasi yang terjadi di wilayah Tawaili yaitu dari E5

menjadi E3, pergeserann tersebut terjadi dikarenakan semakin bertambahnya jumlah bulan lembab dan berkurangnya jumlah bulan kering.

Potensi Pergeseran Zonasi Agroklimat Menurut Schmidt – Ferguson

Gambar 2 merupakan peta perbandingan klasifikasi iklim menurut Schmidt – Ferguson di Kota Palu periode 1981 – 2019 dan 1981 –

2029. Ditunjukkan juga titik wilayah pos pemantau curah hujan untuk memudahkan pembaca mengetahui lokasi wilayah dan luasan pergeseran tipe zonasi agroklimat. Terdapat 4 titik pos hujan yang mewakili Kota Palu, dimana 2 titik wilayah berpotensi mengalami pergeseran tipe zonasi dan 2 titik wilayah berpotensi tidak mengalami pergeseran.



Gambar 2. Perbandingan Klasifikasi Iklim Menurut Schmidt–Ferguson di Kota Palu Periode (a) 1981 – 2019 dan (b) 1981–2029

Tabel 6. Analisis Tipe dan Pergeseran Zonasi Agroklimat Menurut Schmidt–Ferguson di Kota Palu

Kabupaten	Pos Hujan	Klasifikasi Iklim Schmidt – Ferguson (Periode)		Status
		1981 – 2019	1981 – 2029	
Palu	Stamet Mutiara (1)	G	G	Tetap
	Stageof Palu (2)	F	E	Bergeser
	Layana (3)	F	F	Tetap
	Tawaili (4)	F	D	Bergeser

Berdasarkan Tabel 6 yang merupakan hasil analisis (Gambar 2) peta menunjukkan bahwa potensi pergeseran tipe zonasi yang terjadi di wilayah Stageof Palu yaitu dari F menjadi E, pergeseran tersebut terjadi dikarenakan semakin bertambahnya jumlah bulan kering, bulan basah dan bulan lembab, namun didominasi oleh bulan kering dan bulan basah. Peningkatan bertambahnya jumlah yang paling besar yaitu pada jumlah bulan

basah. Potensi pergeseran yang terjadi di wilayah Tawaili yaitu dari F menjadi D, pergeseran tersebut terjadi dikarenakan semakin bertambahnya jumlah bulan basah, bulan kering dan bulan lembab, namun tetap didominasi oleh semakin banyaknya jumlah bulan basah. Peningkatan jumlah bulan basah berpotensi mengalami kenaikan yang tinggi.

Potensi pergeseran tipe iklim menurut Oldeman dan Schmidt – Ferguson yang terjadi

didominasi oleh bertambahnya jumlah bulan basah dan bulan lembab, serta semakin berkurangnya jumlah bulan kering. Potensi bertambahnya jumlah bulan basah dan bulan lembab mengindikasikan bahwa perubahan jumlah nilai curah hujan semakin bertambah, artinya tren perubahan iklim di Provinsi Sulawesi Tengah telah terjadi. Menurut Alfiandy dan Permana (2020), tren peningkatan curah hujan di Provinsi Sulawesi Tengah berdasarkan data periode 1981 – 2017 telah terjadi berkisar 4.68 – 52.40 mm/tahun.

Tren peningkatan curah hujan di Provinsi Sulawesi Tengah diiringi dengan peningkatan jumlah kejadian hari hujan ekstrem >50 mm/hari dan penurunan jumlah hari hujan dengan intensitas ringan <5mm/hari (Alfiandy dan Permana, 2020). Kondisi peningkatan tren curah hujan telah terjadi juga di wilayah lainnya, Laimeheriwa et al (2020) menyebutkan bahwa di Pulau Seram telah terjadi peningkatan jumlah curah hujan rata – rata tahunan dalam 30 tahun terakhir (periode 1989–2018) dibandingkan dengan periode 30 tahun sebelumnya (periode 1959 – 1988), yaitu sebesar 11.2–15.6%. Menurut Supari et al (2017), terdapat kecenderungan kondisi yang lebih basah di wilayah bagian utara Indonesia.

Pergeseran tipe zonasi agroklimat di Lembah Palu Sulawesi Tengah dapat menyebabkan terjadinya perubahan pola tanam, bahkan berubahnya jenis tanaman yang dapat di tanam pada beberapa wilayah yang mengalami pergeseran tipe zonasi agroklimat. Junaidi (2019) menyebutkan bahwa perubahan iklim menyebabkan musim tanam mengalami pergeseran, sehingga berdampak pada tingkat produktivitas tanaman yang mengalami penurunan jumlah produksi.

Kesimpulan

Akurasi pelatihan data prediksi curah hujan menggunakan JST *backpropagation* yang tinggi tidak menentukan hasil pengujian data prediksi terhadap observasi juga tinggi. Hasil analisis potensi pergeseran zonasi agroklimat di wilayah Lembah Palu Sulawesi Tengah memberikan gambaran untuk periode

mendatang bahwa Lembah Palu berpotensi mengalami pergeseran zonasi agroklimat ke arah semakin basah. Kondisi tersebut dikarenakan Lembah Palu mendapatkan jumlah hujan yang lebih dari kondisi pada periode sebelumnya, sehingga membuat semakin meningkatnya jumlah bulan lembab serta bulan basah dan semakin berkurangnya jumlah bulan kering.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pimpinan dan staff Stasiun Pemantau Atmosfer Global (GAW) Lore Lindu Bariri – Palu atas dukungan dalam melakukan penelitian. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh pengamat pos hujan di wilayah Banggai Provinsi Sulawesi Tengah yang telah bekerjasama melakukan pemantauan curah hujan hingga tersedianya data ini menjadi sebuah informasi.

Daftar Pustaka

- Alfiandy, S., R. C. H. Hutaeruk, dan D. S. Permana. 2020. Peran dinamika laut dan topografi terhadap pola hujan tipe lokal di wilayah Kota Palu. DEPIK Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan 9(2):173–183.
- Alfiandy, S., dan D. S. Permana. 2020. Tren Curah Hujan Berbasis Data Sinoptik BMKG dan Reanalisis MERRA-2 NASA di Provinsi Sulawesi Tengah. Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca 21(2): 63–72.
- Alfiandy, S., D. S. Permana, A. W. Nurjaman, W. G. Kurnia, L. Prastika, H. Panggabean, M. S. D. P. Rahman, S. Wulandari, H. Setiawan, dan A. Hendrawan. 2020c. Analisis Iklim Provinsi Sulawesi Tengah berdasarkan Data Pemantau Cuaca Otomatis BMKG. Buletin GAW Bariri 1(1):1–11.
- Fadholi, A. 2013a. Studi Dampak El Nino Dan

- Indian Ocean Dipole (Iod) Terhadap Curah Hujan Di Pangkalpinang. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 12(2):43.
- Fadholi, A. 2013b. Persamaan regresi prediksi curah hujan bulanan menggunakan data suhu dan kelembapan udara di Ternate. *STATISTIKA: Journal of Theoretical Statistics and Its Applications* 13(1):7–16.
- Fauziah, N., S. Wahyuningsih, dan Y. N. Nasution. 2016. Peramalan Menggunakan Fuzzy Time Series Chen (Studi Kasus: Curah Hujan Kota Samarinda). *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang* 4(2):52–61.
- Hairiah, K., S. Rahayu, D. Suprayogo, dan C. Prayogo. 2016. Perubahan iklim: Sebab dan Dampaknya Terhadap Kehidupan.
- Halimathussa'diah, S., D. Harisuseno, dan R. Haribowo. 2019. Analisis Evapotranspirasi Rujukan Dengan Rumus Empiris Di Stasiun Klimatologi Klas II Karangploso Malang. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Pengairan* 2(2): 1–7.
- Junaidi, H. B. 2019. Identifikasi Perubahan Unsur-Unsur Iklim Terhadap Produktivitas Padi Sawah Di Kabupaten Pidie Jaya. *Jurnal Agroristek* 2(2): 52–63.
- Kusnadi, A. 2015. Identifikasi objek berdasarkan citra warna menggunakan matlab. *Faktor Exacta* 4(2): 181–190.
- Laimeheriwa, S., E. L. Madubun, dan E. D. Rarsina. 2020. Analisis Tren Perubahan Curah Hujan dan Pemetaan Klasifikasi Iklim Schmidt-Ferguson untuk Penentuan Kesesuaian Iklim Tanaman Pala (*Myristica fragrans*) di Pulau Seram. *Agrologia* 8(2): 71–81.
- Laimeheriwa S. 2014. Analisis Peluang Kejadian Deret Hari Kering Selama Musim Tanam Di Kota Ambin. *Ilmu Budidaya Tanaman* 3(2): 83–90.
- Mahubessy, R. C. 2018. Tingkat Kesesuaian Lahan Bagi Tanaman Padi Berdasarkan Faktor Iklim Dan Topografi Di Kabupaten Merauke. *Agrologia* 3(2): 125–131.
- Majid, R. A., dan I. Ghazali. 2015. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi pengungkapan emisi gas rumah kaca pada perusahaan di Indonesia. *Fakultas Ekonomika dan Bisnis*.
- Maria, A. 2013. Penggunaan jaringan syaraf tiruan backpropagation untuk seleksi penerimaan mahasiswa baru pada jurusan teknik komputer di Politeknik Negeri Sriwijaya. *Diponegoro University*.
- Muflih, G. Z., S. Sunardi, dan A. Yudhana. 2019. Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation untuk Prediksi Curah Hujan di Wilayah Kabupaten Wonosobo. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology* 4(1): 45–56.
- Nasution, M. I., dan M. Nuh. 2018. Kajian Iklim Berdasarkan Klasifikasi Oldeman Di Kabupaten Langkat. *JISTech* 3(2): 1–19.
- Prasetyo, S. B., N. Aini, dan M. D. Maghfoer. 2018. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas Kopi Robusta (*Coffea Robusta*) Di Kabupaten Malang. *Jurnal Produksi Tanaman* 5(5): 805–811.
- Reza Kusuma. 2019. Analisis Dampak Perubahan Iklim Terhadap Perubahan Luas Lahan Sawah Di Provinsi Jawa Tengah, Indonesia dan Provinsi Jeolla Selatan, Korea Selatan. *Universitas Gadjah Mada*.
- Sumastuti, E., dan N. S. Pradono. 2016. Dampak perubahan iklim pada tanaman padi di Jawa Tengah. *Journal of Economic Education* 5(1): 31–38.

- Supari., Tangang, F., Juneng, L. and Aldrian, E. 2017. Observed changes in extreme temperature and precipitation over Indonesia. *International Journal of Climatology* 37(4): 1979–1997.
- Supari, F. Tangang, L. Juneng, dan E. Aldrian. 2017. Observed changes in extreme temperature and precipitation over Indonesia. *International Journal of Climatology* 37(4): 1979–1997.
- Surtani, S. 2015. Efek Rumah Kaca Dalam Perspektif Global (Pemanasan Global Akibat Efek Rumah Kaca). *Jurnal Geografi* 4(1): 49–55.
- Sutawinaya, I. P., I. N. G. A. Astawa, dan N. K. D. Hariyanti. 2017. Perbandingan Metode Jaringan Saraf Tiruan pada Peramalan Curah Hujan. *Logic: Jurnal Rancang Bangun dan Teknologi* 17(2): 92–97.
- Widodo, A. P., S. Suhartono, E. A. Sarwoko, dan Z. Firdaus. 2017. Akurasi Model Prediksi Metode Backpropagation Menggunakan Kombinasi Hidden Neuron Dengan Alpha. *Matematika* 20(2): 79–84.
- Wredaningrum, I. 2014. Analisis Perubahan Zona Agroklimat Daerah Istimewa Yogyakarta Ditinjau Dari Klasifikasi Iklim Menurut Oldeman. *Jurnal Bumi Indonesia* 3(4): 1–10.
- Yuliana, A. Z., dan Y. Priyana. 2020. Analisis Zona Agroklimat Klasifikasi Iklim Oldeman Di Kabupaten Sukoharjo. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Yulianto, K. 2016. Agroekologi: Model Pertanian Berkelanjutan Masa Depan. *Jurnal Tambora* 1(3): 46–51.