

## ANALISIS HUBUNGAN INDEKS NINO 3.4 DENGAN CURAH HUJAN DI JAWA TENGAH

Sri Endah Ardhi Ningrum Abdullah<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Stasiun Klimatologi Klas I Semarang Jl. Siliwangi 281 Semarang 50145

\*E-mail : bersahaja07@yahoo.com

### ABSTRAK

Indeks Niño 3.4 merupakan indeks yang paling umum digunakan untuk mendefinisikan kejadian El Niño dan La Niña. Secara umum, telah diketahui bahwa El Niño mengurangi curah hujan dan La Nina menambah curah hujan di wilayah Indonesia tetapi intensitasnya bervariasi tergantung lokasi dan kondisi lokal. Khususnya di Jawa Tengah perlu diketahui sejauh mana hubungan kejadian El Niño dan La Nina dengan variasi curah hujan dapat diidentifikasi sebagai salah satu faktor pertimbangan dalam melakukan prakiraan iklim. Dengan menggunakan uji korelasi dapat diketahui bahwa hubungan positif curah hujan dengan indeks Nino 3.4 memiliki tingkat korelasi kuat namun tidak signifikan pada kategori El Niño kuat untuk wilayah Kawunganten, Purwonegoro, Penusupan dan Kandangserang. Sedangkan hubungan negatif cukup signifikan curah hujan dengan indeks Nino 3.4 memiliki tingkat korelasi kuat pada kategori La Nina moderate untuk wilayah Trangkil, Cabean dan Jakenan.

**Kata kunci:** Korelasi, *El Niño*, *La Nina*, Curah Hujan, Jawa Tengah

### ABSTRACT

The Niño 3.4 index is the most commonly used index to define the events of El Niño and La Niña. In general, it is known that El Niño reduces rainfall and La Nina increases rainfall in the Indonesian region but the intensity varies depending on location and local conditions. Especially in Central Java, it is necessary to know how far the relationship between the events of El Niño and La Nina with variations in rainfall can be identified as one of the factors to consider in conducting climate forecasts. By using the correlation test it can be seen that the positive relationship of rainfall with the Nino 3.4 index has a strong correlation level but not significantly in the strong El Niño category for the Kawunganten, Purwonegoro, Penusupan and Kandangserang regions. While a significant negative correlation between rainfall and the Nino 3.4 index has a strong correlation with the moderate La Nina category for the Trangkil, Cabean and Jakenan regions.

**Keywords:** *Correlation, El Niño, La Nina, Rainfall, Central Java*

### 1. Pendahuluan

Indeks Niño 3.4 merupakan indeks yang paling umum digunakan untuk mendefinisikan kejadian *El Niño* dan *La Niña*. Indeks lain digunakan untuk membantu mencirikan sifat unik dari setiap kejadian [1]. Ambang batas

nilai indeks Nino 3.4 dikategorikan menjadi lemah dengan anomali suhu muka laut dalam kisaran (0,5 - 0,9), moderate (1,0 -1,4), kuat (1,5 - 1,9) dan sangat kuat ( $\geq 2,0$ ) [2]. Kategori yang berbeda menurut Badan Meteorologi dan Geofisika pada kategori moderate berada pada

kisaran 1.0 – 2 dan kategori kuat berada pada kisaran >2 [3].

Secara umum, telah diketahui bahwa *El Nino* mengurangi curah hujan dan *La Nina* menambah curah hujan di wilayah Indonesia tetapi intensitasnya bervariasi tergantung lokasi dan kondisi lokal. Di wilayah tertentu terkadang menunjukkan peran Osilasi Selatan lebih dominan pada saat *El Nino* maupun pada saat *La Nina*. Hasil analisa korelasi Indeks Nino dan SOI menunjukkan peran *El Nino / La Nina* dan Osilasi Selatan cukup kecil dibanding peran faktor lokal [4].

Khususnya di Jawa Tengah kejadian *El Nino* menyebabkan rata-rata curah hujan berkurang pada periode September Oktober dan November dan pada periode Desember Januari Februari berkurangnya curah hujan lebih signifikan pada dataran rendah (elevasi < 100 m dpl) saat kejadian *El Nino* dan IOD (+) secara bersamaan. Kejadian *La Nina* menyebabkan curah hujan meningkat periode Desember Januari Februari dan curah hujan ekstrim lebih sering terjadi [5].

Jawa Tengah secara geografis terletak antara 5° 4' dan 8° 3' Lintang Selatan dan antara 108° 30' dan 111° 30' Bujur Timur. Batas wilayah provinsi ini adalah sebelah Utara berbatasan dengan Laut Jawa, sebelah Selatan dengan Samudera Hindia dan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, sebelah Barat dengan Provinsi Jawa Barat dan sebelah Timur berbatasan dengan Provinsi Jawa Timur. Jawa Tengah adalah sebuah provinsi Indonesia yang terletak di bagian tengah Pulau Jawa dengan luas wilayah 32.548 km<sup>2</sup>, atau sekitar 25,04% dari luas pulau Jawa. Provinsi Jawa Tengah meliputi Pulau Nusakambangan di sebelah selatan (dekat dengan perbatasan Jawa Barat), serta

Kepulauan Karimun Jawa di Laut Jawa [6].

Curah hujan tahunan rata-rata di Jawa Tengah pada umumnya berkisar 2.000 – 3000 mm. Daerah dengan curah hujan tinggi terutama di sepanjang Pegunungan Dieng. Daerah dengan curah hujan rendah terjadi di sekitar daerah Kabupaten Rembang dan Kabupaten Blora serta di sekitar wilayah tenggara seperti Kabupaten Klaten dan Kabupaten Wonogiri (lihat Gambar 1)



Gambar 1. Distribusi curah hujan normal tahunan di Jawa Tengah.

Untuk menunjukkan hubungan indeks Nino 3.4 dan curah hujan di Jawa Tengah dapat diketahui melalui uji korelasi. Setiap perubahan nilai indeks Nino 3.4 akan membentuk pola yang diperhatikan dengan meningkat atau menurunnya besaran curah hujan di Jawa Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

1. Sejauh mana hubungan Index Nino 3.4 terhadap curah hujan di Jawa Tengah menggunakan uji korelasi
2. Pengaruh Index Nino 3.4 dengan kategori *El Nino/La Nina* lemah, moderate dan kuat terhadap curah hujan di Jawa Tengah
3. Wilayah mana saja di Jawa Tengah yang curah hujannya memiliki korelasi kuat dengan Index Nino 3.4

Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk melakukan prakiraan iklim di Jawa Tengah disesuaikan dengan kondisi Indeks Nino 3.4 yang sedang berlangsung. Selanjutnya dapat pula digunakan sebagai informasi iklim untuk berbagai kalangan di berbagai bidang.

## 2. Data dan Metode

Data yang digunakan adalah data ONI bulanan tahun 1981 – 2015 diambil dari situs NOAA: [www.noaa.gov/data/indices](http://www.noaa.gov/data/indices). Data ONI ini kemudian dibedakan berdasarkan kategori kejadian *El Nino/La Nina* lemah, *moderate* dan kuat. Data curah hujan bulanan yang digunakan adalah data hasil observasi dari 117 titik pos hujan di Jawa Tengah periode tahun 1981-2015.

Analisis korelasi untuk menyelidiki ada tidaknya hubungan dua variabel dalam hal ini Indeks Nino 3.4 dan curah hujan bulanan didapatkan menggunakan koefisien korelasi. Dari analisis korelasi ini menghasilkan koefisien korelasi yang menunjukkan tingginya derajat hubungan dua variabel tersebut [7]. Koefisien korelasi menjelaskan hubungan antara dua variabel sederhana, menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{corr}(X, Y) = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sqrt{\text{var}(X) \cdot \text{var}(Y)}}, \quad (1)$$

dimana

r: Koefisien korelasi antara X dan Y,

X: Indeks Nino 3.4

Y: Curah hujan rata-rata bulanan

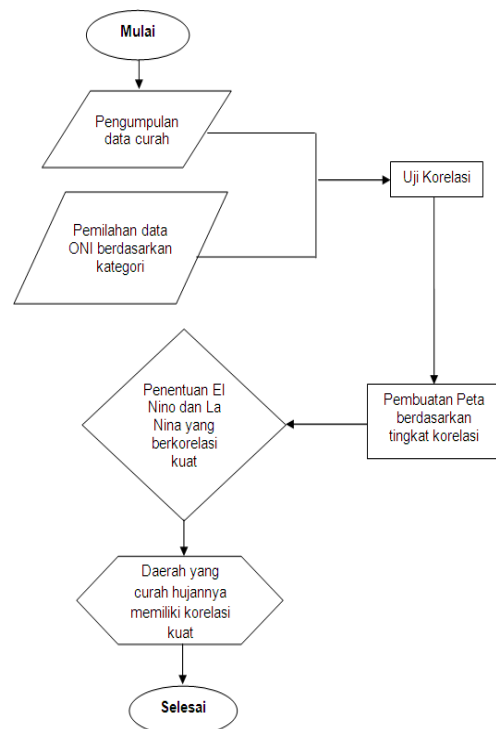
Interpretasi serta analisis bagi koefisien korelasi berdasarkan pedoman :

Tabel 1. Interpretasi koefisien korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

Sebaran besaran koefisien korelasi di wilayah Jawa Tengah dianalisis secara spasial menggunakan software *Arc.Gis 10*.

Tahapan penelitian secara umum dapat digambarkan dalam diagram alur sebagai berikut (lihat Gambar 2)

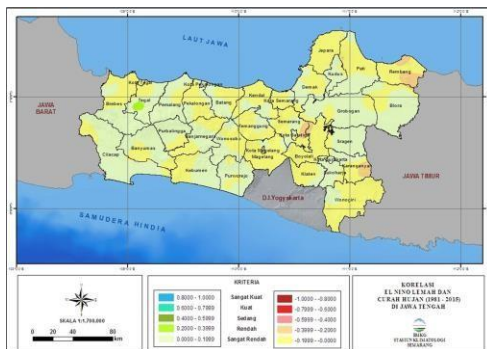


Gambar 2. Diagram alur penelitian.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Hubungan Kejadian *El Nino* dengan Curah Hujan

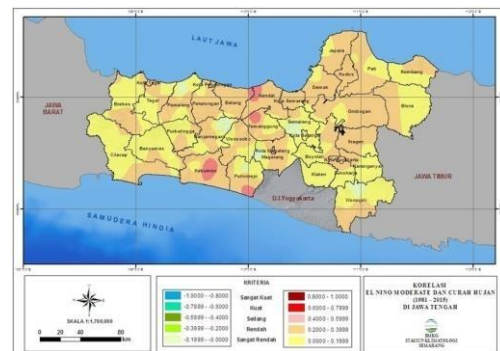
Indeks Nino 3.4 dengan kategori *El Nino* lemah terjadi hampir setiap tahun selama periode 1981 – 2015. Tercatat sebanyak 53 kali kejadian *El Nino* lemah yang merata sejak Januari hingga Desember. Korelasi curah hujan di Jawa Tengah dengan indeks Nino 3.4 kategori *El Nino* lemah menunjukkan hampir seluruh wilayah di Jawa Tengah memiliki korelasi positif dengan kriteria sangat rendah sampai rendah dengan nilai koefisien korelasi bervariasi dari -0.312 sampai dengan 0.213 (lihat Gambar 3). Hal ini menunjukkan pada saat kejadian indeks Nino 3.4 dengan kategori *El Nino* lemah tidak berpengaruh terhadap variasi curah hujan di Jawa.



Gambar 3. Korelasi *El Nino* lemah dengan curah hujan (1981 – 2015).

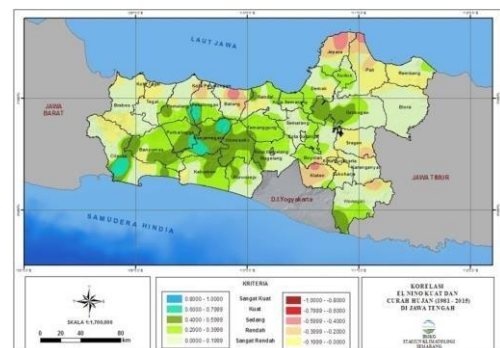
Kejadian indeks Nino 3.4 dengan kategori *El Nino moderate* selama periode 1981 – 2015 tercatat lebih sedikit dibandingkan kejadian *El Nino* lemah (44 kali kejadian). Jika ditinjau korelasi indeks Nino 3.4 kategori *El Nino moderate* dengan curah hujan di Jawa Tengah menunjukkan tingkat korelasi yang lebih besar. Berdasarkan Gambar 4 ada beberapa wilayah yang memiliki korelasi negatif dengan kriteria sedang (3.7%) yaitu wilayah Kab. Kendal khususnya

wilayah Weleri; Kab. Temanggung khususnya wilayah Lempuyang; Kab. Purworejo khususnya wilayah Jogoboyo dan Kedungkamal, Kab. Kebumen khususnya wilayah Kedungsamak. Sebagian besar wilayah di Jawa Tengah yang lain memiliki korelasi kriteria sangat rendah sampai rendah (96.3 %).



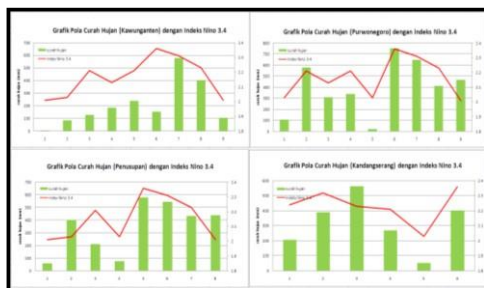
Gambar 4. Korelasi *El Nino moderate* dengan curah hujan (1981 – 2015).

Indeks Nino 3.4 dengan kategori *El Nino* kuat terjadi pada tahun 1982 pada bulan Oktober November dan Desember kemudian berlanjut pada bulan Januari 1983. Kejadian ini terulang 15 tahun kemudian pada bulan yang sama di tahun 1997/1998. Selanjutnya terjadi lagi 18 tahun kemudian pada tahun 2015/2016. Hal ini menunjukkan bahwa kejadian *El Nino* kuat biasa terjadi pada bulan musim hujan (Oktober – Januari).



Gambar 5. Korelasi *El Nino* kuat dengan curah hujan (1981 – 2015)

Berdasarkan Gambar 5 hubungan indeks Nino 3.4 dengan kategori *El Nino* kuat semakin besar tingkat korelasinya. Korelasi indeks Nino 3.4 kategori *El Nino* kuat dengan curah hujan di Jawa Tengah pada umumnya wilayah di Jawa Tengah memiliki korelasi kriteria sangat rendah sampai sedang (97.1 %), sedangkan wilayah lainnya (2.9 %) memiliki hubungan positif dengan korelasi kriteria kuat yaitu sebagian wilayah tengah Kab. Cilacap khususnya wilayah Kawunganten; sebagian wilayah Kab. Banjarnegara khususnya wilayah Pejawaran dan Penusupan; sebagian wilayah barat daya Kab. Pekalongan khususnya wilayah Kandangserang. Korelasi positif tertinggi terjadi di Purwonegoro (Kab. Banjarnegara) sebesar 0.793.

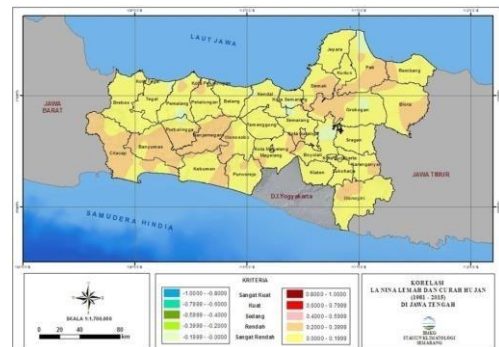


Gambar 6. Pola indeks Nino 3.4 dan curah hujan di Kawunganten, Purwonegoro, Penusupan dan Kandangserang.

Hubungan indeks Nino 3.4 kategori *El Nino* kuat dengan curah hujan di wilayah tersebut memiliki korelasi positif artinya bersifat searah. Grafik pola Index Nino 3.4 kategori *El Nino* kuat dan curah hujan pada Gambar 6 menunjukkan secara umum curah hujan naik dan turun pada kisaran 0 – 800mm bersamaan dengan naik turunnya indeks Nino 3.4 pada kisaran 1.8 – 2.4. Hanya terdapat satu kejadian di wilayah Purwonegoro dan Penusupan yang menunjukkan saat indeks Nino 3.4 turun curah hujan naik.

### 3.2 Hubungan Kejadian *La Nina* dengan Curah Hujan

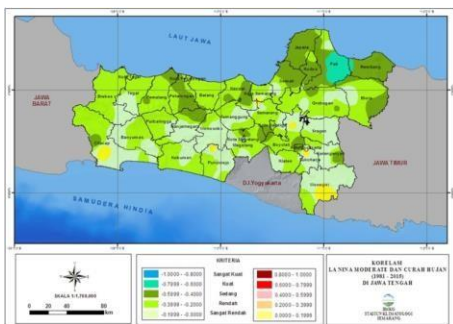
Kejadian indeks Nino 3.4 dengan kategori *La Nina* lemah selama kurun waktu 1981 – 2015 lebih banyak dibandingkan dengan kejadian *El Nino* lemah. Tercatat sebanyak 69 kali kejadian yang bervariasi terjadi pada bulan Januari hingga Desember. Korelasi curah hujan di Jawa Tengah dengan indeks Nino 3.4 kategori *La Nina* lemah sebagian besar menunjukkan hubungan positif dengan korelasi kriteria sangat rendah sampai rendah di seluruh wilayah di Jawa Tengah (Gambar 7). Seperti halnya *El Nino* lemah, kejadian *La Nina* lemah tidak berpengaruh terhadap variasi curah hujan di Jawa Tengah.



Gambar 7. Korelasi *La Nina* lemah dengan Curah Hujan (1981 – 2015).

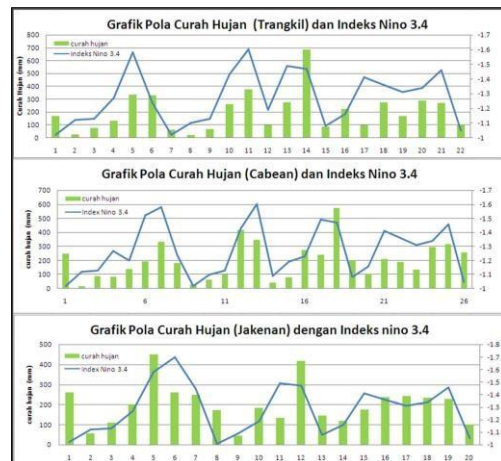
Berbeda kondisinya dengan kejadian indeks Nino 3.4 dengan kategori *La Nina moderate*. Pada umumnya sebagian besar wilayah di Jawa Tengah memiliki hubungan negatif dengan kriteria korelasi sangat rendah hingga sedang. Wilayah yang memiliki korelasi dengan kriteria sedang terkonsentrasi di bagian pesisir timur Jawa Tengah meliputi sebagian besar wilayah Kab. Demak, Jepara, Kudus dan Rembang; sebagian wilayah Kab. Pati dan Blora.

Sedangkan bagian lainnya terdapat di beberapa wilayah pesisir utara Jawa Tengah meliputi sebagian besar Kab. Pekalongan; sebagian kecil wilayah yang tersebar di Kab. Semarang, Boyolali, Karanganyar, Magelang, Pemalang dan Cilacap. Daerah yang memiliki hubungan positif dengan tingkat korelasi kuat antara curah hujan dengan Index nino 3.4 kategori *La Nina moderate* adalah sebagian wilayah utara Pati khususnya wilayah Trangkil dan Jakenan (Gambar 8)



Gambar 8. Korelasi *La Nina moderate* dengan curah hujan (1981 – 2015).

Grafik pada Gambar 9 menunjukkan pada saat nilai indeks Nino 3.4 lebih kecil dari -1 pada umumnya pola curah hujan di wilayah Trangkil Cabean dan Jakenan naik dan turun bersamaan dengan pola indeks Nino 3.4.



Gambar 9 : Pola curah hujan dan indeks Nino 3.4 di Trangkil, Cabean dan Jakenan

Pada kisaran -1.00 hingga -1.8 curah hujan bervariasi pada kisaran 0 – 700mm. Hubungan ini menunjukkan saat nilai indeks Nino 3.4 semakin kecil curah hujan semakin tinggi.

Untuk membandingkan sejauh mana tingkat signifikan korelasi kuat antara curah hujan dengan indeks Nino 3.4 kategori *El Nino* kuat dan *La Nina moderate* dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 2. Signifikansi tingkat korelasi kuat antara curah hujan dengan indeks Nino 3.4

Lokasi	Kabupaten	r	P-Value	Keterangan
Kawunganten	Cilacap	0.63989696	0.0630	tidak signifikan
Purwonegoro	Banjarnegara	0.79259632	0.3030	tidak signifikan
Penusupan	Banjarnegara	0.64165904	0.0860	tidak signifikan
Kandangserang	Pekalongan	0.69427154	0.1260	tidak signifikan
Trangkil	Pati	-0.67622445	0.0000	signifikan
Cabean	Pati	-0.62697785	0.0000	signifikan
Jakenan	Pati	-0.62197285	0.0030	signifikan

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa hubungan positif dengan

tingkat korelasi kuat antara curah hujan dengan indeks Nino 3.4

kategori *El Nino* kuat di wilayah Kandangserang, Kawunganten, Purwonegoro, Penusupan dan tidak signifikan. Artinya jika indeks Nino 3.4 semakin tinggi disertai dengan curah hujan yang semakin tinggi hal ini tidak selalu berlaku. Hal ini disebabkan karena terdapat data kosong pada time series data hujan pada bulan-bulan yang berkesesuaian saat kejadian *El Nino* kuat Sepanjang tahun 1981 – 2015 ada 13 kejadian *El Nino* kuat sedangkan data curah hujan yang berkesesuaian hanya 6 – 9 bulan. Sedangkan untuk hubungan negatif dengan tingkat korelasi kuat antara curah hujan dengan indeks Nino 3.4 kategori *La Nina moderate* di wilayah Trangkil, Cabean dan Jakenan cukup signifikan. Artinya saat *La Nina moderate* jika nilai indeks Nino 3.4 semakin negatif maka curah hujan semakin tinggi

#### 4. Kesimpulan

Untuk menggambarkan sejauh mana hubungan antara dua variabel dapat digunakan uji korelasi yang menunjukkan adanya pola yang sama antara kedua variabel jika nilai korelasi positif dan menunjukkan pola yang berkebalikan jika nilai korelasi negatif. Hubungan variasi curah hujan di Jawa Tengah dengan Indeks Nino 3.4 memiliki tingkat korelasi sangat rendah hingga rendah pada kategori *El Nino* lemah (korelasi positif) dan *La Nina* lemah (korelasi negatif). Pada kategori *El Nino moderate* berlaku hubungan positif dengan tingkat korelasi sangat rendah hingga sedang. Korelasi kuat tidak signifikan berlaku pada hubungan curah hujan dengan indeks Nino 3.4 kategori *El Nino* kuat di wilayah Kawunganten, Purwonegoro, Penusupan dan Kandangserang. Sedangkan korelasi kuat cukup signifikan berlaku pada hubungan curah hujan dengan indeks

Nino 3.4 kategori *La Nina moderate* di wilayah Trangkil, Cabean dan Jakenan

#### Daftar Pustaka

- [1] Climate Data Guide. (2018). (<http://www.climatedataguide.ucar.edu/climate-data/nino-sst-indices-nino-12-3-34-4-oni-and-tni>) diakses 22 November 2017.
- [2] El Niño and La Niña Years and Intensities (<http://ggweather.com/enso/oni.htm>) diakses tanggal 22 November 2017
- [3] Novitasari, N., Aditya, H.S.R., Saputra, I.A., Saputra, U.E., Sinangga, M.S.W. (2020). Buletin Cuaca Vol. Agustus 2020, Kapuas Hulu: *BMKG Pangsuma*.
- [4] Fitria, W., dan Maulana, S.P.. (2013). Pengaruh Fenomena El Nino 1994 dan La Nina 1999 Terhadap Curah Hujan di Biak, *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 14(2), 65-74.
- [5] Yunus, R. (2014). Efek Fenomena Iklim Global dan Topografi terhadap Pola Distribusi Curah Hujan di Provinsi Jawa Tengah dan DI. Yogyakarta. Tesis, Fakultas Geografi: Universitas Gajah Mada.
- [6] Dinas Cipta Karya & Tata Ruang Provinsi Jawa Tengah, Layanan Informasi Penataan Ruang Provinsi Jawa Tengah, (<http://penataanruangjateng.info/profil-jateng.html>) diakses pada tanggal 08 February 2018.
- [7] Sugiyono. (2014). Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif, Bandung: *R&D Alfabeta*.