

Pembuatan Faktor Koreksi Data NCEP/NOAA dengan Data Observasi untuk Mengisi Data Kosong

Firsta Zukhrufiana Setiawati¹, Fanni Aditya¹ dan Nurdeka Hidayanto¹

¹Stasiun Klimatologi Mempawah Kalimantan Barat

Abstrak. Banyaknya data kosong memicu para ahli terus meneliti untuk menemukan metode pengisian data kosong seperti yang dilakukan dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini penulis mencoba menemukan metode alternatif pengisian data kosong dengan bantuan data satelit NCEP/ NOAA. Untuk mengisi data kosong, ditentukan faktor koreksi data satelit terhadap data observasi. Data satelit yang berbentuk *gridded* dilakukan pendekatan dengan interpolasi pembobotan jarak atau *Inversed Distance Weighting* (IDW). Faktor koreksi yang dihitung dari pengurangan data observasi dan IDW satelit (NCEP/ NOAA) dikumpulkan dalam tabel distribusi frekuensi berkelas terhadap data observasi. Maka akan ditemukan modus, dan selanjutnya faktor koreksi pada wilayah tersebut merupakan median dari modus. Penelitian ini dilakukan di wilayah Kalimantan Barat dengan menggunakan 6 titik observasi yaitu Mempawah, Ketapang, Paloh, Nangapinoh, Sintang dan Putussibau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi elevasi suatu wilayah maka semakin besar nilai koreksinya (elevasi paling tinggi di Putussibau 40-50 mdpl, nilai koreksi paling besar 1.5 °C). Nilai koreksi ini dapat diaplikasikan untuk pengisian data kosong, dengan menjumlahkannya pada data satelit unsur yang sama. **Kata kunci :** IDW, Median, Modus

Abstract. *The gaps between meteorological observation data have triggered scientists to find methods that can be applied to replace the unavailable data. In this study, the authors tried to find alternative methods to fill in blank data between observation stations with NCEP / NOAA satellite data. To fill in the blank data, a satellite data correction factor was determined from the observation data. Gridded satellite data was approached by interpolating distance weighting (IDW) technique. Correction factors calculated from the reduction in observation data and satellite IDW (NCEP / NOAA) were collected in a*

*classy frequency distribution table of the observation data. This process would lead to finding the mode, and the correction factor in the region is the median of the model. This research was conducted in the West Kalimantan region using 6 BMKG meteorological observations station including Mempawah, Ketapang, Paloh, Nangapinoh, Sintang, and Putussibau. The results showed that the higher the elevation of an area, the greater correction value (the highest elevation in Putussibau 40-50 meters above sea level, the greatest correction value 1.5°C) achieved. This correction value was possible to be applied to fill in the blank data, by adding them to the satellite data of the same element. **Keywords:** IDW, Median, Modus*

Pendahuluan

Isu perubahan iklim membuat para ahli semakin giat meneliti perkembangan dinamika atmosfer untuk mendeteksi adanya perubahan iklim. Oleh karenanya, peran data observasi menjadi sangat signifikan. Walau tak jarang para peneliti menggunakan data satelit, contohnya : NCEP/ NOAA, namun pada dasarnya data tersebut hanya pembanding jika ternyata data observasi tidak tersedia lengkap atau banyak data kosong atau hilang. Banyaknya data kosong memicu para ahli terus meneliti untuk menemukan metode pengisian data kosong seperti yang dilakukan dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini penulis mencoba menemukan metode alternatif pengisian data kosong dengan bantuan data satelit NCEP/ NOAA. Untuk mengisi data kosong, ditentukan faktor koreksi data satelit terhadap data observasi.

Penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada beberapa teori berikut ini : Metode *Inversed Distance Weighting* (IDW) merupakan metode deterministik yang sederhana dengan mempertimbangkan titik

disekitarnya (Pramono, 2008). Asumsi dari metode ini adalah nilai interpolasi akan lebih mirip pada data sampel yang dekat daripada yang lebih jauh. Bobot (weight) akan berubah secara linear sesuai dengan jaraknya dengan data sampel. Huisman, 2009 menyebut rumus metode interpolasi IDW adalah sebagai berikut :

$$\hat{v}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d_i^p} v_i}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d_i^p}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

$\hat{v}$ = value to be estimated
 v_i = known value
 $dp_i, \dots, dp_n$ = distances from the n data points to the power of p of the point estimated

Dajan (1996) menyebutkan bahwa ukuran pemusatan adalah sembarang ukuran yang menunjukkan pusat segugus data, yang telah diurutkan dari yang terkecil sampai yang terbesar atau sebaliknya dari yang terbesar sampai yang terkecil. Ukuran pemusatan yang paling banyak digunakan adalah median, mean, dan modus. Median terlalu bervariasi untuk dijadikan parameter populasi. Sedangkan modus hanya dapat diterapkan dalam data dengan ukuran yang besar. Sudjana (1996) dan Hasan (2001) mengatakan hal serupa bahwa dalam statistik deskriptif, median, modus dan mean kerap kali digunakan sebagai ukuran pemusatan data.

Supardi (2014) menyebutkan bahwa median dari sekelompok data adalah nilai tengah setelah data tersebut diurutkan. Untuk banyak datanya ganjil, nilai tengahnya terdefinisi dengan jelas. Sedangkan untuk banyak datanya genap, nilai tengahnya didefinisikan sebagai rata-rata dua nilai pertengahannya. Rumus dari ukuran pemusatan data median data berkelompok adalah :

$$\text{Median} = L_1 + C \left(\frac{\frac{N}{2} - (\sum f)i}{f_{med}} \right) \quad \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

L_1 = batas bawah kelas median
 C = ukuran interval kelas median
 N = total frekuensi
 $(\sum f)_i$ = jumlah frekuensi pada kelas sebelum median
 f_{med} = frekuensi kelas median

Supardi (2014) juga mengatakan modus dari sekelompok data adalah nilai data yang mempunyai frekuensi terbesar, atau nilai yang paling sering muncul. Berdasarkan definisi ini, modus mungkin tidak ada yaitu dalam kasus di mana semua datanya mempunyai frekuensi yang sama. Sebaliknya modus dapat lebih dari satu dalam kasus di mana terdapat lebih dari satu data yang mempunyai frekuensi sama. Rumus dari modus dari data berkelompok adalah sebagai berikut :

$$\text{Modus} = L_1 + C \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \right) \quad \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

L_1 = batas bawah kelas modus
 C = ukuran interval kelas modus
 Δ_1 = selisih frekuensi kelas modus dan frekuensi kelas di bawahnya
 Δ_2 = selisih frekuensi kelas modus dan frekuensi kelas di atasnya

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan metode alternatif pengisian data kosong agar tercapai kualitas penelitian sehingga penelitian tersebut dapat digunakan sebagai acuan deteksi perubahan iklim. Penelitian ini dilakukan di wilayah Kalimantan Barat dengan menggunakan 6 lokasi data observasi yaitu Ketapang, Paloh, Nangapinoh, Putussibau, Sintang dan Mempawah. Wilayah-wilayah tersebut dipilih untuk mewakili sebaran wilayah Kalimantan Barat. Dalam penelitian ini juga digunakan tabel kontingensi untuk menentukan faktor koreksi. Grant (2017) mengatakan bahwa metode tabel kontingensi merupakan salah satu metode yang baik untuk mengeksplorasi dan mempresentasikan sejumlah data. Hal serupa juga diulas oleh Altham (2005) Madsen (1976) juga merepresentasikan tabel kontingensi sebagai berikut :

		Variabel Y				Total
		1	2	...	J	
Variabel X	1	O_{11}	O_{12}	...	O_{1J}	n_{1+}
	2	O_{21}	O_{22}	...	O_{2J}	n_{2+}
	...	...	...	...	...	...
	I	O_{I1}	O_{I2}	...	O_{IJ}	n_{I+}
Total		n_{+1}	n_{+2}	...	n_{+J}	N

Gambar 1. Tabel kontingensi

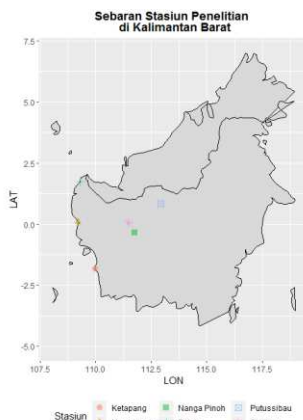
Metodologi

Lokasi penelitian adalah di Kalimantan Barat pada 2° 06' Lintang Utara – 3° 05' Lintang Selatan dan 108° – 114° 10' Bujur Timur. Dengan

mengambil sampel di enam Stasiun Meteorologi dan Klimatologi yaitu :

- Stasiun Klimatologi Mempawah Pontianak,
- Stasiun Meteorologi Rahadi Usman Ketapang,
- Stasiun Meteorologi Paloh Sambas,
- Stasiun Meteorologi Susilo Sintang,
- Stasiun Meteorologi Nanga Pinoh Melawi, dan
- Stasiun Meteorologi Pangsuma Putussibau.

Untuk lebih jelas sebaran sampel stasiun dapat dilihat pada gambar peta dibawah :



Gambar 2. Peta Stasiun BMKG di Kalimantan Barat

Data

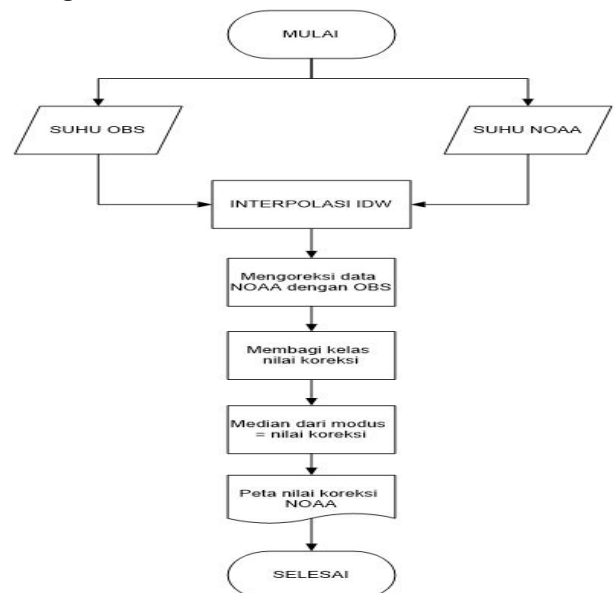
Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Data suhu harian selama 10 tahun yaitu periode 2006 – 2015 yang diambil dari enam Stasiun Meteorologi dan Klimatologi di Kalimantan Barat.
- b. Data suhu NOAA periode 2006 – 2015
- c. Data peta dasar provinsi Kalimantan Barat format .shp yang diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.

Alat

Perangkat keras yang digunakan adalah komputer yang terhubung dengan internet serta printer, media penyimpanan menggunakan Microsoft Office 2010 serta Arcview/ArcGis 10.2 digunakan untuk analisa spasial.

Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Uji korelasi data suhu NOAA dan Observasi

Korelasi merupakan teknik statistik yang digunakan untuk menguji ada atau tidaknya dan kuat atau tidaknya hubungan serta arah hubungan dari dua variabel atau lebih. Dalam penelitian ini, sebelum memulai pengolahan data dilakukan uji korelasi untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan dan kuat atau tidaknya hubungan serta arah hubungan dua variabel yaitu variabel data suhu observasi dan data suhu NOAA.

Data suhu observasi yang digunakan dalam uji korelasi ini adalah data suhu Stasiun Klimatologi Mempawah, Stasiun Meteorologi Ketapang, Stasiun Meteorologi Paloh, Stasiun Meteorologi Sintang, Stasiun Meteorologi Nanga Pinoh, Stasiun Meteorologi Putussibau di mana data suhu observasi tersebut adalah data suhu titik. Berbeda halnya dengan data suhu NOAA yang merupakan data suhu wilayah (grid).

Menghadapi hal tersebut, maka sebelum dilakukan uji korelasi, dilakukan interpolasi terlebih dahulu dengan metode *Interpolation Distance Weighting (IDW)* dengan menggunakan pembobotan jarak titik-titik terdekat di sekitarnya. Sehingga, dapat dihasilkan uji korelasi sebagai berikut :



Gambar 4. Grafik koefisien korelasi data observasi dan NOAA sebelum koreksi

Menurut Sugiyono (2007) pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi adalah sebagai berikut :

- a. 0.00 – 0.199 = sangat rendah
- b. 0.20 – 0.399 = rendah
- c. 0.40 – 0.599 = sedang
- d. 0.60 – 0.799 = kuat
- e. 0.80 – 1.00 = sangat kuat

Berdasarkan pedoman tersebut, maka dapat diinterpretasikan bahwa data suhu observasi Mempawah memiliki kekuatan hubungan yang sedang terhadap data suhu NOAA data suhu observasi Ketapang memiliki kekuatan hubungan yang rendah terhadap data suhu NOAA data suhu observasi Paloh memiliki kekuatan hubungan yang kuat terhadap data suhu NOAA dan data suhu observasi Sintang, Nanga Pinoh dan Putussibau memiliki kekuatan hubungan yang rendah terhadap data suhu NOAA. Kemudian jika diamati dari letak ketinggian wilayah atau elevasi di mana wilayah Sintang, Nanga Pinoh dan Putussibau lebih tinggi dibanding wilayah Paloh, Mempawah dan Ketapang. Kekuatan hubungan antara data suhu observasi dan data suhu NOAA antara tempat-tempat yang berbeda ketinggian tersebut, menyiratkan bahwa secara umum, data suhu observasi di wilayah yang lebih landai memiliki kekuatan hubungan yang lebih kuat dibanding wilayah yang memiliki elevasi lebih tinggi.

Koreksi data suhu NOAA

Koreksi ini diharapkan agar eror dari data NOAA menjadi lebih kecil yang ditunjukkan dengan meningkatnya koefisien korelasi antara variabel data suhu observasi dan variabel data suhu NOAA.

Adapun dalam proses penentuan koreksi data, terdiri dari serangkaian metode sebagai berikut :

$$Koreksi_{(corr)} = T_{obs} - T_{NOAA(IDW)}$$

Berikut adalah sampel nilai koreksi dari masing-masing lokasi :

Tabel 1. Koreksi Data NOAA (Ketapang)

Thn	Bln	Tgl	obs	NOAA	Koreksi
2015	12	26	26.5	27.0	-0.5
2015	12	27	28.1	27.2	0.9
2015	12	28	28.4	25.9	2.5
2015	12	29	28.6	26.6	2.0
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
dst.	dst.	dst.	dst.	dst.	dst.

Tabel 2. Koreksi Data NOAA (Paloh)

Thn	Bln	Tgl	obs	NOAA	Koreksi
2015	12	26	27.7	26.6	1.1
2015	12	27	27.1	26.7	0.4
2015	12	28	26.0	25.9	0.1
2015	12	29	27.2	26.1	1.1
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
dst.	dst.	dst.	dst.	dst.	dst.

Tabel 3. Koreksi Data NOAA (Nangapinoh)

Thn	Bln	Tgl	obs	NOAA	Koreksi
2015	12	26	28.5	26.4	2.1
2015	12	27	28.1	26.7	1.4
2015	12	28	27.2	25.5	1.7
2015	12	29	27.8	26.2	1.6
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
dst.	dst.	dst.	dst.	dst.	dst.

Tabel 4. Koreksi Data NOAA (Putussibau)

Thn	Bln	Tgl	obs	NOAA	Koreksi
2015	12	26	27.7	26.8	0.9
2015	12	27	28.1	27.1	1.0
2015	12	28	27.9	25.7	2.2
2015	12	29	27.3	26.3	1.0
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
dst.	dst.	dst.	dst.	dst.	dst.

Tabel 5. Koreksi Data NOAA (Sintang)

Thn	Bln	Tgl	obs	NOAA	Koreksi
2015	12	26	27.5	25.9	1.6
2015	12	27	29.2	26.3	2.9
2015	12	28	27.4	25.3	2.1
2015	12	29	27.3	26.0	1.3
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
dst.	dst.	dst.	dst.	dst.	dst.

Tabel 6. Koreksi Data NOAA (Mempawah)

Thn	Bln	Tgl	obs	NOAA	Koreksi
2015	12	26	28.9	26.4	2.5
2015	12	27	28.6	26.7	1.9
2015	12	28	26.6	25.5	1.1
2015	12	29	27.4	26.2	1.2
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
dst.	dst.	dst.	dst.	dst.	dst.

Distribusi Frekuensi Kelas NOAA dan Observasi

Nilai-nilai koreksi di keempat lokasi telah diperoleh, maka dalam proses selanjutnya adalah membuat sebaran distribusi frekuensi. Distribusi frekuensi dibuat berdasarkan ketentuan statistik.

Yang perlu dibuat distribusi frekuensi adalah data suhu observasi dan nilai-nilai koreksi yang telah diperoleh.

Berikut merupakan distribusi frekuensi dari enam stasiun BMKG di Kalimantan Barat :

Tabel 7. Distribusi Frekuensi Suhu Obs Dan Koreksi (Ketapang)

O/K	-2.7-1.72	-1.71-0.73	-0.72-0.26	0.27-1.25	1.26-2.24	2.25-3.23	3.24-4.22	JUMLAH
24.29-25.17	15	35	14	0	0	0	0	64
25.18-26.06	12	79	115	27	0	0	0	233
26.07-26.95	0	41	352	373	37	0	0	803
26.96-27.84	0	7	177	811	406	23	0	1424
27.85-28.73	0	0	13	290	557	69	2	931
28.74-29.62	0	0	0	20	94	46	0	160
29.63-30.51	0	0	0	1	1	5	0	7
JUMLAH	27	162	671	1522	1095	143	2	3622

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Suhu Obs Dan Koreksi (Paloh)

O/K	-2.9-1.95	-1.94-0.99	-0.98-0.03	0.02-0.93	0.94-1.89	1.9-2.85	2.86-3.81	JUMLAH
23.39-24.42	15	46	20	2	0	0	0	83
24.43-25.46	26	122	176	79	11	0	0	414
25.47-26.5	2	84	441	394	98	7	0	1026
26.51-27.54	0	22	246	627	244	17	0	1156
27.55-28.58	0	0	57	382	260	24	1	724
28.59-29.62	0	0	2	59	122	29	1	213
29.63-30.66	0	0	0	0	4	1	0	5
JUMLAH	43	274	942	1543	739	78	2	3621

Tabel 9. Distribusi Frekuensi Suhu Obs Dan Koreksi (Nangapinoh)

O/K	6.21-4.38	-4.37-2.54	2.53-0.7	0.71-0.249	0.25-2.98	2.99-4.82	4.83-6.66	JUMLAH
19.79-21.51	1	0	0	0	0	0	0	1
21.52-23.24	0	0	0	0	0	0	0	0
23.25-24.97	0	1	81	50	0	0	0	132
24.98-26.7	0	0	124	1189	135	0	0	1448
26.71-28.43	0	0	0	688	1143	28	0	1859
28.44-30.16	0	0	0	2	159	49	1	211
30.17-31.89	0	0	0	0	0	0	1	1
JUMLAH	1	1	205	1929	1437	77	2	3652

Tabel 10. Distribusi Frekuensi Suhu Obs Dan Koreksi (Putussibau)

O/K	-3.2--1.86	-1.85--0.51	-0.5-0.84	0.85-2.19	2.2-3.54	3.55-4.89	4.9-6.24	JUMLAH
22.89-24.04	6	9	1	0	0	0	0	16
24.05-25.2	0	84	67	2	0	0	0	153
25.21-26.36	0	53	500	158	1	0	0	712
26.37-27.52	0	4	416	1073	144	0	0	1637
27.53-28.68	0	0	23	507	423	24	0	977
28.69-29.84	0	0	0	23	101	29	0	153
29.85-31	0	0	0	0	1	2	1	4
JUMLAH	6	150	1007	1763	670	55	1	3652

Tabel 11. Distribusi Frekuensi Suhu Obs Dan Koreksi (Sintang)

O/K	-2.54--1.34	-1.33--0.13	-0.12-1.08	1.09-2.29	2.3-3.5	3.51-4.71	JUMLAH
23.59-24.72	25	14	0	0	0	0	39
24.73-25.86	11	117	74	5	0	0	207
25.87-27	1	91	387	125	1	0	605
27.01-28.14	0	3	205	398	88	0	694
28.15-29.28	0	0	4	115	122	7	248
29.29-30.42	0	0	0	4	20	9	33
							0
JUMLAH	37	225	670	647	231	16	1826

Tabel 12. Distribusi Frekuensi Suhu Obs Dan Koreksi (Mempawah)

O/K	-3.31--2.31	-2.3--1.3	-0.129--0.29	-0.28-0.72	0.73-1.73	1.74-2.74	2.75-3.75	JUMLAH
23.59-24.54	5	12	5	1	0	0	0	23
24.55-25.5	7	47	96	33	2	0	0	185
25.51-26.46	0	30	257	421	82	0	0	790
26.47-27.42	0	1	137	874	479	29	0	1520
27.43-28.38	0	0	12	324	514	77	1	928
28.39-29.34	0	0	0	27	128	46	2	203
29.35-30.3	0	0	0	0	2	1	0	3
JUMLAH	12	90	507	1680	1207	153	3	3652

Modus distribusi frekuensi kelas NOAA dan Observasi

Pada tabel distribusi frekuensi suhu observasi dan nilai-nilai koreksi di atas akan ditentukan frekuensi terbanyak atau modus untuk mendapatkan nilai koreksi untuk masing-masing wilayah. Pada tabel warna kuning merupakan tanda frekuensi terbanyak atau modus.

Berikut frekuensi terbanyak dari masing-masing wilayah :

- Ketapang = 0.27 – 1.25 °C
- Paloh = -0.02 – 0.93 °C
- Nanga Pinoh = -0.71 – 0.25 °C
- Putussibau = 0.85 – 2.19 °C
- Mempawah = -0.28 – 0.72 °C
- Sintang = -0.12 – 1.08 °C

Nilai koreksi pada frekuensi terbanyak merupakan nilai koreksi yang paling banyak muncul. Dari frekuensi terbanyak tersebut pada proses selanjutnya akan ditentukan nilai median

atau nilai tengah yang merupakan nilai koreksi akhir untuk masing-masing lokasi.

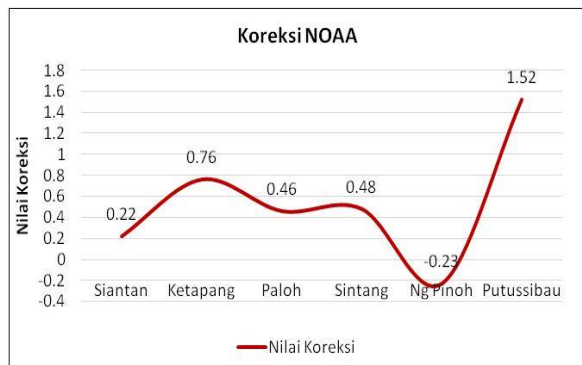
Nilai tengah (median) dari modus distribusi frekuensi kelas NOAA dan Observasi

Nilai tengah atau median akan ditentukan dari frekuensi terbanyak dari modus yang diperoleh pada tahap sebelumnya. Nilai tengah tersebut nantinya merupakan nilai koreksi untuk masing-masing wilayah.

Dalam penelitian ini menggunakan modus dan median dengan maksud bahwa nilai koreksi yang akan digunakan merupakan nilai koreksi yang paling banyak muncul, sehingga dapat digunakan untuk mengoreksi data suhu NOAA agar paling tidak dapat mendekati nilai suhu observasi.

Nilai tengah (koreksi) yang telah diperoleh adalah 0.22 °C (Mempawah); 0.76 °C (Ketapang); 0.46 °C (Paloh); 0.48 °C (Sintang); -0.23 °C

(Nanga Pinoh) dan 1.52 °C (Putussibau). Nilai-nilai koreksi tersebut dapat divisualkan dengan grafik berikut ini :



Gambar 4. Nilai koreksi data NOAA

Elevasi lokasi Mempawah, Ketapang dan Paloh adalah 0 – 10 mdpl, elevasi lokasi Sintang dan Nanga Pinoh adalah 30 - 40 mdpl sedangkan Putussibau memiliki elevasi 40 – 50 mdpl. Tampak nilai koreksi Putussibau memiliki nilai yang paling signifikan dibandingkan yang lain.

Kesimpulan

Hasil dari analisa dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa :

- Nilai koreksi pada keenam wilayah adalah sebagai berikut :
 - a. Ketapang = 0.76 °C
 - b. Paloh = 0.46 °C
 - c. Nangapinoh = -0.23 °C
 - d. Putusibau = 1.52 °C
 - e. Sintang = 0.48 °C
 - f. Mempawah = 0.22 °C
- Sebaran spasial nilai koreksi dapat dilihat pada peta nilai koreksi spasial pada pembahasan, koreksi paling besar adalah 1.52 °C dan paling kecil -0.22 °C
- Dengan adanya penelitian ini, disarankan dapat mengisi data kosong parameter suhu harian dengan menambahkan nilai koreksi dengan data IDW NCEP NOAA = koreksi + IDW NCEP NOAA

Daftar Pustaka

- Altham, Patricia. 2005. Contingency Table. Encyclopedia of Biostatistics. John Wiley & Sons, Ltd
- Dajan, Anto. 1996. Pengantar Metode Statistik jilid II. Jakarta : PT. Pustaka LP3ES

Grant, Millicent Alexa. 2017. Methods for exploring and presenting contingency tables: A case study visualizing the 1949 Great Britain occupational mobility table. *Graduate Theses and Dissertations*. 16137

Hasan, M, Iqbal. 2001. Pokok-pokok Materi Stastistik I (Statistik Deskriptif). Jakarta : Bumi Aksara

Huisman, Otto dan Rolf A. de By. 2009. Principle of Geographic Informastion Systems. Netherlands : The International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC)

Mette Madsen. 1976. Statistical Analysis of Multiple Contingency Tables. Two Examples. *Scandinavian Journal of Statistics*, 3(3), 97-106

Pramono, Gatot, H. 2008. Akurasi Metode IDW dan Kriging untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi di Maros Sulawesi Selatan. *Forum Geografi Basokurtanal*. Vol. 22, No. 1

Sudjana. 1996. Metode Statistika. Bandung : Penerbit Tarsito Bandung

Supardi. 2014. Aplikasi Statistika Dalam Penelitian : Konsep Statistika Yang Lebih Komprehensif. Jakarta : Change Publication

NCEP/ NOAA. <http://esrl.noaa.gov/psd>, diakses 6 Juli 2016, Pukul 11.30 WIB.