

# Kajian Pengembangan Pengisian Data Hujan yang Hilang dengan Data CHIRPS di Wilayah Bali

Nerisa Fedria Arsanti Aphrodita<sup>1\*</sup>, I Made Yuliara<sup>2</sup>, I Wayan Andi Yuda<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Fisika, FMIPA Universitas Udayana, Bali, Indonesia.

<sup>3</sup>Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika, Stasiun Klimatologi Jembrana, Bali, Indonesia

Received: 07 January 2023

Revised: 26 June 2023

Accepted: 27 June 2023

Corresponding Author:

Nerisa Fedria Arsanti Aphrodita

[nerisafedria@gmail.com](mailto:nerisafedria@gmail.com)

© 2023 Kappa Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License



DOI:

<https://doi.org/10.29408/kpj.v7i2.7709>

**Abstract:** Research has been carried out related to the study of filling in missing rain data with CHIRPS data in the Bali Region. This study aims to determine the validation of daily and monthly CHIRPS rain data with observational data in the Bali region and to know the results of filling in observation rain data with corrected CHIRPS data. There are also differences in patterns between CHIRPS data and observational data that require data correction that was carried out using simple regression. This study shows that corrected CHIRPS shows RMSE and MBE values have lower error rates than CHIRPS without correction. As an example, the results of the calculation of data accuracy are shown by the RMSE and MBE values after being corrected which are better than CHIRPS before being corrected. For Sukasada rain post, the RMSE values before and after correction are 15.355 mm and 13.527 mm for daily data and 77.586 mm and 65.083 mm for monthly data, respectively. Meanwhile, the MBE values for the Sukasada rain post before and after correction were -0.875 mm and -0.017 mm for daily data and -27.142 mm and 0.005 mm for monthly data, respectively.

**Keywords:** CHIRPS; rainfall; RMSE; validation

## Pendahuluan

Kemajuan teknologi dibidang klimatologi saat ini semakin pesat sehingga memudahkan para praktisi klimatologi dalam memanfaatkan alat-alat pengukur dan pengolahan data cuaca. Salah satu bentuk kemajuan klimatologi tersebut adalah sebaran pos hujan di seluruh Indonesia yang mencatat data hujan harian yang dapat dianalisis untuk prakiraan cuaca. Akan tetapi, ketersediaan data masih menjadi kendala karena sebaran stasiun pengukuran curah hujan belum merata di seluruh Indonesia (Misnawati dkk, 2018). Wilayah Bali memiliki topografi bervariasi, bagian pinggir merupakan dataran rendah atau pantai, sedangkan bagian tengah dataran lebih tinggi dengan beberapa perbukitan dan pegunungan. Kondisi ini merupakan faktor lokal yang dapat mempengaruhi kondisi cuaca dan iklim setempat (Anonim, 2018). Seiring dengan

proses pencatatan data hujan, tidak menutup kemungkinan bahwa, terjadi kesalahan atau ketidaksesuaian yang disebabkan oleh beberapa faktor. Kondisi ini dapat menimbulkan dampak seperti hilangnya data hujan dalam kurun waktu cukup lama, sehingga menurunkan kualitas data bila digunakan sebagai bahan penelitian. Untuk dapat menyediakan data yang lengkap dan meningkatkan kualitas data yang diarsipkan, maka perlu dicari cara untuk mengisi data yang hilang. Cara yang dapat digunakan sebagai alternatif adalah memanfaatkan data yang dihasilkan teknologi satelit cuaca, seperti CHIRPS (*Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data*).

Terdapat beberapa peneliti yang telah menguji akurasi data CHIRPS. Penelitian Gebrechorkos et. al (2018) dan Dinku et. al (2018) melaporkan bahwa,

## How to Cite:

Aphrodita, N. F. A., Yuliara, I. M., & Yuda, I. W. A. (2023). *Kajian Pengembangan Pengisian Data Hujan yang Hilang dengan Data CHIRPS di Wilayah Bali*. *Kappa Journal*, 7(2), 193-200. <https://doi.org/10.29408/kpj.v7i2.7709>

CHIRPS sangat akurat dalam membangkitkan informasi curah hujan di Afrika Timur dibandingkan dengan data hasil pengamatan pada stasiun hujan. CHIRPS juga memiliki akurasi yang baik dalam mengestimasi curah hujan di Iran (Saeidizand et. al, 2018). Penelitian yang dilakukan oleh Faisal et. al, (2020) juga menunjukkan keakuratan CHIRPS dalam mengestimasi curah hujan harian di Jawa Timur dengan tingkat penyimpangan sebesar 11,41% dibandingkan data hasil pengamatan pada AWS (*Automatic Weather Stations*) (Budiyono & Faisal, 2021). Penelitian lainnya dilakukan oleh Tiar Maharani pada tahun 2019 menggunakan metode statistik yaitu korelasi *Pearson*, RB (*Relative Bias*), RMSE, MAE (*Mean Absolute Error*) dan analisis regresi linear sederhana untuk menganalisis hasil validasi dan mengoreksi data hujan CHIRPS terhadap data pengamatan untuk memodelkan bahaya kekeringan meteorologis di Provinsi Jawa Timur. Hasil validasi data CHIRPS terhadap data pengamatan secara keseluruhan menunjukkan nilai korelasi 0,71 dengan rincian nilai korelasi sangat kuat ( $r > 0,75$ ) pada 67 pos hujan, korelasi kuat ( $0,5 < r \leq 0,75$ ) pada 72 pos hujan dan korelasi cukup ( $0,25 < r \leq 0,5$ ) pada 5 pos hujan. Akurasi CHIRPS cukup baik di dataran rendah dan kekeliruan semakin meningkat seiring penambahan elevasi. Koreksi data CHIRPS dilakukan menggunakan 12 persamaan regresi linear sederhana untuk setiap bulannya. Hasil koreksi pada data CHIRPS menunjukkan terdapat penurunan nilai RMSE secara keseluruhan yaitu dari 124,79 mm menjadi 123,48 mm. Nilai RB lebih rendah pada data CHIRPS terkoreksi (RB = -0,44 - 0,60) dibandingkan dengan nilai RB data CHIRPS sebelum dilakukan koreksi (RB = -0,45 - 0,62) (Maharani, 2019).

Data CHIRPS memiliki resolusi spasial yang cukup tinggi, yaitu  $0,05^\circ \times 0,05^\circ$  dan data CHIRPS juga memadai untuk melihat perubahan tatanan curah hujan di suatu wilayah. Periode data hujan yang dimiliki oleh CHIRPS sudah lebih dari 30 tahun dimana dalam analisis klimatologi, minimal data yang dibutuhkan adalah 30 tahun (Trewin, 2007). Tingkat akurasi tinggi yang dimiliki CHIRPS, dapat dimanfaatkan sebagai alternatif penyedia data hujan global. Dari uraian di atas, peneliti tertarik untuk menggunakan data CHIRPS yang telah divalidasi untuk diakurasi dengan data observasi dan mengisi data hujan observasi yang hilang dengan CHIRPS terkoreksi di wilayah Bali. Adapun tujuan dari penelitian ini, antara lain mengetahui validasi data hujan harian dan bulanan CHIRPS dengan data observasi di wilayah Bali serta mengetahui hasil pengisian data hujan harian dan bulanan observasi dengan data CHIRPS yang telah terkoreksi.

## Metode

Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data hujan harian observasi dari 1 Januari 2015 hingga 31 Desember 2019 pada 18 pos hujan kerjasama di wilayah Bali yang didapat dari Stasiun Klimatologi Jembrana dan data hujan harian CHIRPS dari 1 Januari 2015 hingga 31 Desember 2019 yang diperoleh dari penyedia data global *International Research Institute for Climate and Society*.

Untuk dapat mengisi data hujan observasi yang hilang menggunakan data CHIRPS perlu diketahui hubungan korelasi dan besar *error* data CHIRPS menggunakan korelasi *Pearson* ( $r$ ), Root Mean Square Error (RMSE) dan Mean Bias Error (MBE). Setelah didapat nilai-nilai tersebut dilanjutkan dengan melakukan koreksi data menggunakan persamaan regresi linear sederhana untuk mengurangi besar *error* data CHIRPS terhadap data observasi. Dengan persamaan regresi linear sederhana didapat data CHIRPS yang telah terkoreksi. Kemudian dicari kembali besar *error* data CHIRPS yang telah terkoreksi terhadap data observasi menggunakan RMSE dan MBE. Keberhasilan proses koreksi data CHIRPS dilihat dari nilai RMSE dan MBE setelah data terkoreksi memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan nilai RMSE dan MBE sebelum data CHIRPS terkoreksi. Korelasi *Pearson* yang digunakan ditunjukkan pada Persamaan 1 (Duwanda, 2021).

$$r_{x_{sat}x_{ob}} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{sat\_i} - \bar{x}_{sat})(x_{ob\_i} - \bar{x}_{ob})}{\left(\sum_{i=1}^n (x_{sat\_i} - \bar{x}_{sat})^2 \sum_{i=1}^n (x_{ob\_i} - \bar{x}_{ob})^2\right)^{1/2}}$$

Kriteria untuk menetapkan tingkat korelasi antara data observasi dengan data CHIRPS ditentukan oleh besarnya nilai koefisien korelasi *Pearson* ( $r$ ), jika nilai koefisien korelasi 1 atau -1 maka korelasi positif atau negatif sempurna,  $\geq 0,5$  atau  $\leq -0,5$  artinya korelasi positif atau negatif kuat, jika  $< 0,5$  atau  $> -0,5$  maka korelasi positif atau negatif lemah, dan jika 0 maka tidak ada korelasi. Persamaan RMSE dan MBE yang digunakan dapat dilihat pada Persamaan 2 dan 3 (Duwanda, 2021).

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{ob\_i} - X_{sat\_i})^2}{n}} \quad MBE = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ob\_i} - X_{sat\_i}}{n}$$

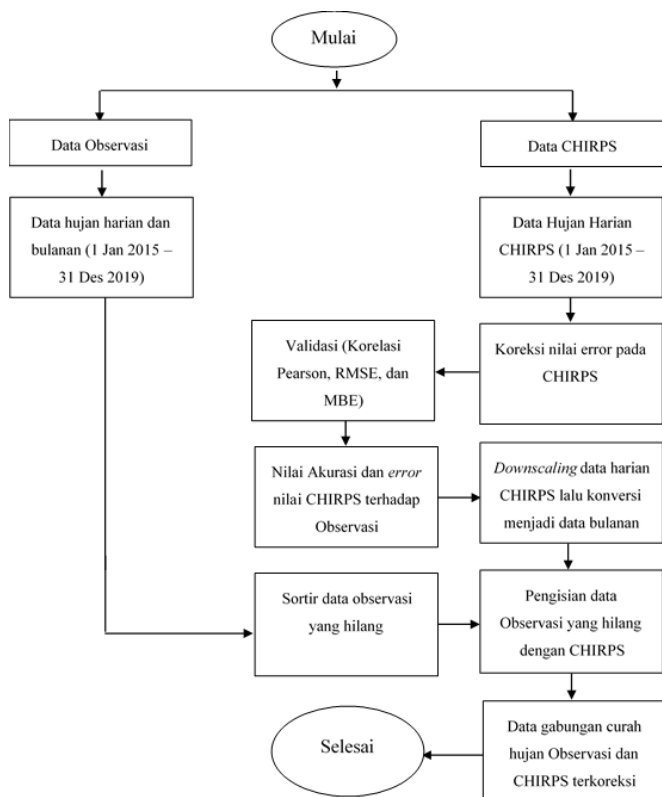
Penelitian dilanjutkan dengan melakukan pengisian data yang hilang dengan menyiapkan data

hujan harian observasi dan CHIRPS, menjalankan *script downscaling* data CHIRPS menggunakan Matlab2014b, menjalankan *script* setup\_nctoolbox.m (Lampiran 1) untuk menambahkan antarmuka Matlab, *Downscaling* data harian CHIRPS dengan menjalankan *script* pada Lampiran 2 dan 3 serta mengkonversi data harian tersebut menjadi data bulanan, mencari persamaan koreksi dengan persamaan regresi linear sederhana seperti pada Persamaan 4.

$$\bar{y} = mx + c$$

$$m = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}; c = \bar{y} - mx = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} - m \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Selanjutnya dilakukan pengisian data hujan observasi yang hilang menggunakan data hujan CHIRPS yang telah terkoreksi. Hasil yang diperlihatkan berupa grafik kemudian grafik tersebut dianalisis untuk melihat yang hilang setelah terisi dengan data CHIRPS terkoreksi. Proses pengolahan data dari awal sampai akhir yang dilakukan dalam penelitian ini dijelaskan oleh diagram alir seperti disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir

## Hasil dan Pembahasan

Setelah data hujan observasi dan CHIRPS didapatkan, data kemudian dikelompokkan menjadi data series harian dan bulanan untuk masing-masing pos. Kemudian penelitian dilanjutkan dengan mencari akurasi data hujan harian dan bulanan masing-masing pos dan pengisian data observasi yang hilang dengan data CHIRPS. Menggunakan Persamaan 1, berikut merupakan hasil perhitungan korelasi *Pearson* (r) harian dan bulanan pada pos hujan lainnya yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil korelasi *Pearson* masing-masing pos hujan.

No.	POS HUJAN	Korelasi <i>Pearson</i> (r)	
		Harian	Bulanan
1	Cekik/Gilimanuk	0,16230179	0,84285034
2	Klimat Negara	0,15167585	0,79215274
3	Groggak	0,23114233	0,79559360
4	Sukasada	0,17978934	0,86798837
5	Tejakula	0,25386171	0,88335577
6	Candikuning	0,27339569	0,84380825
7	Buruan	0,23387642	0,81031326
8	Suraberata (Lalang Linggah)	0,18474624	0,70198752
9	Ngurah Rai	0,30382342	0,79688076
10	Pelaga/Pelaga1	0,24937750	0,85111783
11	Sanglah	0,40483602	0,78488543
12	Abianbase/gianyar	0,22903104	0,68807898
13	Tarukan/Pejeng kaja	0,21743558	0,71330062
14	Prapat(Penida 1)	0,29162133	0,68603540
15	Kintamani	0,32659436	0,83353535
16	Bebandem	0,27858342	0,52088775
17	Kubu	0,23611132	0,68962658
18	Besakih	0,20751239	0,73849716

Setelah didapat hubungan korelasi *Pearson* (r) pada masing-masing pos, penelitian dilanjutkan dengan mencari RMSE dan MBE untuk mengetahui seberapa besar *error* data CHIRPS terhadap data observasi menggunakan Persamaan 2 dan 3. Berikut merupakan hasil perhitungan RMSE dan MBE sebelum terkoreksi pada pos hujan lainnya pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil RMSE dan MBE sebelum terkoreksi.

No.	POS HUJAN	Harian		Bulanan	
		RMSE	MBE	RMSE	MBE
1	Cekik/Gilimanuk	12,763	-1,612	81,650	-49,072
2	Klimat Negara	16,365	0,956	95,066	29,091
3	Groggak	14,259	-1,509	100,211	-45,937
4	Sukasada	15,355	-0,875	77,586	-27,142
5	Tejakula	15,202	-0,334	82,343	-10,175
6	Candikuning	18,455	0,824	104,327	23,232
7	Buruan	17,602	1,058	106,169	32,162
8	Suraberata (Lalang Linggah)	12,816	-1,511	116,691	-45,981
9	Ngurah Rai	14,364	-0,507	98,067	-16,093
10	Pelaga/Pelaga1	18,236	1,523	114,711	46,312

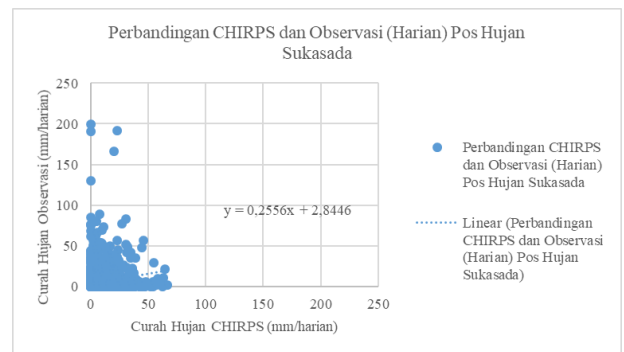
11	Sanglah	13,184	-0,519	99,657	-16,154
12	Abianbase/gianyar	14,027	0,921	106,249	28,039
13	Tarukan/Pejeng kaja	16,817	0,867	119,286	26,375
14	Prapat(Penida 1)	12,772	-2,143	96,221	-24,693
15	Kintamani	16,263	1,001	133,709	30,417
16	Bebandem	18,676	3,386	201,912	45,164
17	Kubu	12,714	-2,464	119,235	-74,991
18	Besakih	18,941	2,742	153,295	70,901

Setelah didapat besar *error* pada masing-masing pos hujan, dicari persamaan yang dapat mengkoreksi atau memperkecil besar *error* yang dimiliki data CHIRPS. Hal ini dilakukan agar data CHIRPS yang digunakan untuk mengisi data observasi yang hilang tidak menyimpang terlalu jauh dari data observasi. Persamaan koreksi didapat dengan menggunakan persamaan regresi linear sederhana pada Persamaan 4. Kemudian untuk persamaan regresi linear sederhana pada masing-masing pos diperlihatkan pada Tabel 3.

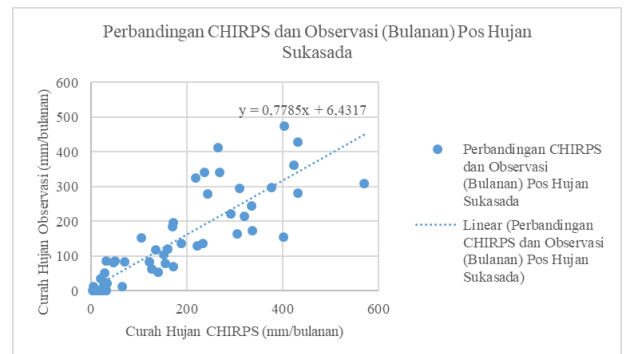
**Tabel 3.** Persamaan koreksi data harian dan bulanan masing-masing pos hujan

No	POS HUJAN	Persamaan Koreksi	
		Harian	Bulanan
1	Cekik/Gilimanuk	$y = 0,18x + 2,42$	$y = 0,65x + 2,35$
2	Klimat Negara	$y = 0,25x + 4,82$	$y = 0,96x + 36,00$
3	Grokgak	$y = 0,29x + 2,47$	$y = 0,77x - 8,50$
4	Sukasada	$y = 0,26x + 2,85$	$y = 0,78x + 6,43$
5	Tejakula	$y = 0,37x + 2,72$	$y = 1,05x - 17,63$
6	Candikuning	$y = 0,42x + 4,63$	$y = 1,00x + 22,52$
7	Buruan	$y = 1,00x + 22,52$	$y = 0,86x + 60,01$
8	Suraberata (Lalang Linggah)	$y = 0,18x + 3,49$	$y = 0,58x + 29,88$
9	Ngurah Rai	$y = 0,40x + 2,66$	$y = 1,06x + 34,22$
10	Pelaga/Pelaga1	$y = 0,37x + 5,94$	$y = 1,06x + 34,22$
11	Sanglah	$y = 0,53x + 1,92$	$y = 0,91x - 2,32$
12	Abianbase/gianyar	$y = 0,32x + 3,91$	$y = 0,94x + 35,40$
13	Tarukan/Pejeng kaja	$y = 0,32x + 4,68$	$y = 0,82x + 55,85$
14	Prapat(Penida 1)	$y = 0,30x + 1,75$	$y = 0,83x - 3,23$
15	Kintamani	$y = 0,55x + 3,14$	$y = 1,28x - 9,55$
16	Bebandem	$y = 0,42x + 6,30$	$y = 0,97x + 49,90$
17	Kubu	$y = 0,23x + 1,41$	$y = 0,60x - 15,58$
18	Besakih	$y = 0,34x + 6,22$	$y = 1,06x + 61,09$

Sebagai contoh, grafik hubungan linear antara data hujan harian dan bulanan observasi dan CHIRPS pada pos hujan Sukasada dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3 serta untuk pos hujan selebihnya terlampir pada Lampiran 4.



**Gambar 2.** Grafik hubungan linear sederhana data hujan harian observasi dan CHIRPS pada pos hujan Sukasada



**Gambar 3.** Grafik hubungan linear sederhana data hujan bulanan observasi dan CHIRPS pada pos hujan Sukasada

Kemudian penelitian dilanjutkan dengan menggunakan persamaan pada Tabel 3 untuk menghasilkan set data CHIRPS baru yang telah terkoreksi. Berikut merupakan salah satu contoh hasil perhitungan data CHIRPS setelah terkoreksi memakai persamaan regresi linear pada pos hujan Sukasada bulan Januari 2015.

$$y = 0,7785x + 6,4317$$

$$y = 0,7785(310,9902) + 6,4317$$

$$y = 242,105871 + 6,4317$$

$$y = 248,5376$$

Sebagai contoh, hasil perhitungan data CHIRPS bulanan pada pos hujan Sukasada setelah terkoreksi dapat dilihat pada Tabel 4.

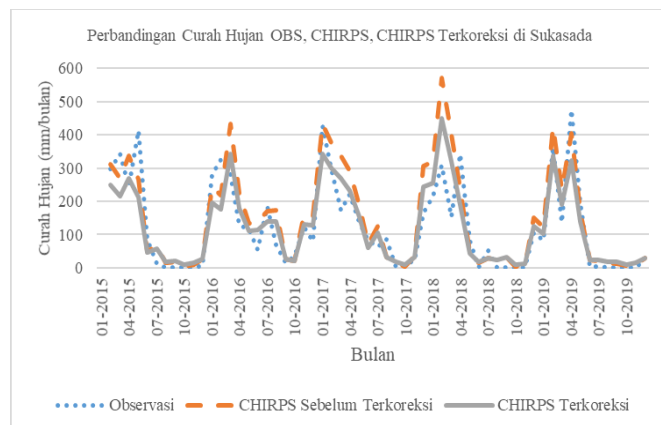
**Tabel 4.** Data hujan observasi bulanan yang telah terkoreksi pada pos hujan Sukasada.

Bulan-Tahun	Obser-vasi	CHIRPS	
		Sebelum Terkoreksi	Setelah Terkoreksi
01-2015	296	310,9902	248,5376
02-2015	341	268,5937	215,5319
03-2015	245	335,8529	267,8932
04-2015	413	264,7951	212,5747
05-2015	85	49,41125	44,89836

Bulan-Tahun	Obser -vasi	CHIRPS	
		Sebelum Terkoreksi	Setelah Terkoreksi
06-2015	12	64,65537	56,7659
07-2015	0	14,85395	17,9955
08-2015	0	19,02892	21,24571
09-2015	0	2,648288	8,493392
10-2015	0	9,253444	13,63551
11-2015	6	26,72547	27,23747
12-2015	279	243,2183	195,7771
01-2016	324,4	218,131	176,2467
02-2016	281,4	432,1548	342,8642
03-2016	128,5	222,7347	179,8307
04-2016	117	134,8124	111,3832
05-2016	53,5	139,6637	115,1599
06-2016	185,5	170,1863	138,9217
07-2016	69,7	171,9397	140,2868
08-2016	14,5	26,31451	26,91755
09-2016	36	19,9427	21,9571
10-2016	121,5	160,7368	131,5653
11-2016	80	155,9091	127,8069
12-2016	427,5	432,7657	343,3398
01-2017	296,5	376,4739	299,5167
02-2017	173,5	337,1234	268,8823
03-2017	220,5	291,8865	233,6653
04-2017	137	187,9506	152,7512
05-2017	83,5	70,25053	61,12174
06-2017	63	126,4111	104,8427
07-2017	86,5	31,93232	31,29101
08-2017	0	14,82345	17,97176
09-2017	12	4,883728	10,23368
10-2017	21,5	33,40514	32,4376
11-2017	165	305,4345	244,2124
12-2017	214,5	320,4098	255,8707
01-2018	309,5	570,6715	450,6995
02-2018	154	402,2049	319,5482
03-2018	341,5	237,0813	190,9995
04-2018	82	46,77675	42,8474
05-2018	1	15,01475	18,12069
06-2018	51	27,9211	28,16827
07-2018	0	22,8183	24,19575
08-2018	0	32,39695	31,65272
09-2018	0	4,428207	9,879059
10-2018	0	8,421292	12,98768
11-2018	105	151,7387	124,5603
12-2018	83	122,0458	101,4444
01-2019	362,4	423,6857	336,271
02-2019	135,5	234,187	188,7463
03-2019	474,5	404,4465	321,2933
04-2019	196,5	171,5419	139,9771
05-2019	3	23,28152	24,55636
06-2019	2,5	21,49548	23,16593
07-2019	0	16,18486	19,03161
08-2019	0	13,3952	16,85986
09-2019	0	5,238461	10,50984

Bulan-Tahun	Obser -vasi	CHIRPS	
		Sebelum Terkoreksi	Setelah Terkoreksi
10-2019	0	10,33822	14,48001
11-2019	24,5	29,42472	29,33885
12-2019	151,5	104,907	88,10182

Sebagai contoh grafik perbandingan data observasi, CHIRPS sebelum dan setelah terkoreksi pada pos hujan Sukasada dapat dilihat pada Gambar 4, untuk pos hujan lainnya terlampir pada Lampiran 5.



**Gambar 4** Grafik perbandingan data hujan bulanan observasi, CHIRPS dan CHIRPS terkoreksi pada pos hujan Sukasada

Setelah didapat data CHIRPS setelah terkoreksi, dihitung kembali nilai RMSE dan MBE untuk dibandingkan dengan nilai RMSE dan MBE CHIRPS sebelum terkoreksi. Berikut merupakan hasil perhitungan RMSE dan MBE masing-masing pos hujan sebelum dan setelah terkoreksi untuk data harian dan bulanan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5. Dapat dilihat bahwa nilai RMSE dan MBE sebelum dan setelah terkoreksi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5 mengalami penurunan, hal ini menunjukkan bahwa persamaan regresi linier sederhana dapat digunakan sebagai persamaan koreksi.

**Tabel 5.** Hasil RMSE dan MBE sebelum dan setelah terkoreksi

Pos Hujan	Harian				Bulanan			
	RMSE		MBE		RMSE		MBE	
	Sebelum m	Setela h	Sebelum m	Setelah	Sebelum m	Setelah	Sebelum m	Setelah
Cekik	12,763	10,105	-1,612	-0,057	81,650	49,912	-49,072	-0,094
Klimat Negara	16,365	14,805	0,956	-0,093	95,066	90,333	29,091	-0,007
Groggak	14,259	12,266	-1,509	-0,172	100,211	82,867	-45,937	-0,001
Sukasada	15,355	13,527	-0,875	-0,017	77,586	65,083	-27,142	0,005
Tejakula	15,202	13,921	-0,334	-0,110	82,343	81,357	-10,175	0,006
Candikuning	18,455	17,318	0,824	-0,129	104,327	101,706	23,232	0,004
Buruan	17,602	15,961	1,058	-0,007	106,169	98,504	32,162	0,004
Suraberata	12,816	9,589	-1,511	-0,055	116,691	87,802	-45,981	0,005
Ngurah Rai	14,364	12,955	-0,507	-0,060	98,067	96,365	-16,093	0,006
Pelaga/Pelaga1	18,236	16,839	1,523	-0,441	114,711	104,465	46,312	0,001
Sanglah	13,184	12,243	-0,519	-1,481	99,657	97,610	16,154	0,007
Abianbase	14,027	12,535	0,921	-0,076	106,249	102,318	28,039	0,005
Tarukan	16,817	15,092	0,867	-0,048	119,286	113,686	26,375	0,002
Prapat	12,772	10,267	-2,143	-0,015	96,221	91,375	-24,693	-0,004
Kintamani	16,263	15,637	1,001	-0,045	133,709	123,639	30,417	0,006
Bebandem	18,676	17,340	3,386	4,073x10 <sup>-5</sup>	201,912	196,758	45,164	-0,007
Kubu	12,714	9,588	-2,464	-0,060	119,235	78,638	-74,991	-0,006
Besakih	18,941	17,411	2,742	-0,007	153,295	135,665	70,901	-0,003

Setelah didapat data CHIRPS setelah terkoreksi, data hujan observasi harian dan bulanan yang hilang pada masing-masing pos hujan kemudian dihitung seperti yang dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Jumlah data observasi harian dan bulanan yang hilang pada masing-masing pos hujan.

No.	Pos Hujan	Jumlah data yang hilang	
		Harian	Bulanan
1	Sukasada	4	4
2	Candikuning	22	13
3	Buruan	1	1
4	Ngurah Rai	11	6
5	Pelaga/Pelaga1	1	1
6	Kintamani	1	1
7	Bebandem	426	16
8	Besakih	42	3

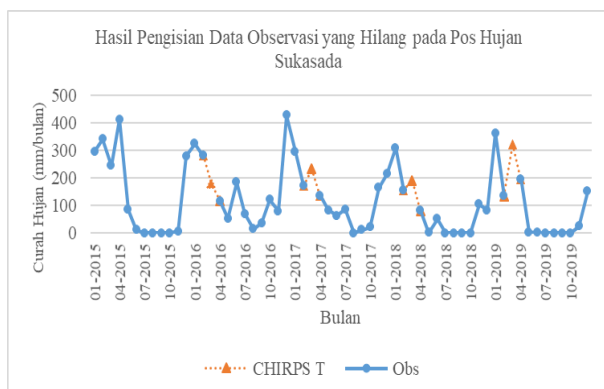
Berikut merupakan salah satu contoh data bulanan yang hilang pada pos hujan Sukasada dengan data CHIRPS yang telah terkoreksi seperti yang dapat dilihat pada Tabel 7. Terlihat bahwa terdapat 4 bulan data yang hilang yaitu pada bulan Maret 2016, Maret 2017, Maret 2018 dan Maret 2019.

**Tabel 7.** Data observasi bulanan yang hilang dan CHIRPS terkoreksi pada pos hujan Sukasada.

Bulan-Tahun	Observasi	CHIRPS Terkoreksi
01-2015	296	248,5376
02-2015	341	215,5319
03-2015	245	267,8932
04-2015	413	212,5747
05-2015	85	44,89836
06-2015	12	56,7659
07-2015	0	17,9955
08-2015	0	21,24571
09-2015	0	8,493392
10-2015	0	13,63551
11-2015	6	27,23747
12-2015	279	195,7771
01-2016	324,4	176,2467
02-2016	281,4	342,8642
03-2016		179,8307
04-2016	117	111,3832
05-2016	53,5	115,1599
06-2016	185,5	138,9217
07-2016	69,7	140,2868
08-2016	14,5	26,91755
09-2016	36	21,9571
10-2016	121,5	131,5653
11-2016	80	127,8069
12-2016	427,5	343,3398
01-2017	296,5	299,5167
02-2017	173,5	268,8823

Bulan-Tahun	Observasi	CHIRPS Terkoreksi
03-2017		233,6653
04-2017	137	152,7512
05-2017	83,5	61,12174
06-2017	63	104,8427
07-2017	86,5	31,29101
08-2017	0	17,97176
09-2017	12	10,23368
10-2017	21,5	32,4376
11-2017	165	244,2124
12-2017	214,5	255,8707
01-2018	309,5	450,6995
02-2018	154	319,5482
03-2018		190,9995
04-2018	82	42,8474
05-2018	1	18,12069
06-2018	51	28,16827
07-2018	0	24,19575
08-2018	0	31,65272
09-2018	0	9,879059
10-2018	0	12,98768
11-2018	105	124,5603
12-2018	83	101,4444
01-2019	362,4	336,271
02-2019	135,5	188,7463
03-2019		321,2933
04-2019	196,5	139,9771
05-2019	3	24,55636
06-2019	2,5	23,16593
07-2019	0	19,03161
08-2019	0	16,85986
09-2019	0	10,50984
10-2019	0	14,48001
11-2019	24,5	29,33885
12-2019	151,5	88,10182

Berikut dapat dilihat pada Gambar 5 merupakan salah satu contoh hasil pengisian data hujan bulanan menggunakan CHIRPS terkoreksi pada pos hujan Sukasada.



**Gambar 5** Hasil pengisian data hujan bulanan observasi menggunakan CHIRPS terkoreksi pada pos hujan Sukasada

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut: 1) hasil validasi menunjukkan bahwa data CHIRPS dengan koreksi terhadap data observasi menghasilkan nilai *error* yang lebih kecil dibandingkan tanpa koreksi. Hal ini menunjukkan bahwa persamaan koreksi CHIRPS menggunakan regresi linier sederhana signifikan secara statistik, sehingga layak digunakan untuk membuat koreksi; 2) pengisian data hujan harian dan bulanan observasi dapat diisi dengan data CHIRPS yang telah terkoreksi dengan menggunakan persamaan koreksi. Hal ini menghasilkan gabungan data hujan yang lengkap pada sejumlah titik yang dapat mewakili wilayah Bali dengan catatan rentang *error* RMSE 7,82 mm untuk data harian dan 146,85 mm bulanan.

## Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Stasiun Klimatologi Jembrana Bali atas bantuannya dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada bapak dan ibu dosen Program Studi Fisika Universitas Udayana atas ilmu yang telah diberikan selama pelaksanaan penelitian sampai dengan publikasi.

## Daftar Pustaka

- \_\_\_\_\_, 2018, *Pencatatan Data Curah Hujan Bmg /Itensitas Curah Hujan Di Kec. Sukasada*, <https://distan.bulelengkab.go.id/informasi/detail/berita/pencatatan-data-curah-hujan-bmg-itensitas-curah-hujan-di-kec-sukasada-26> [diakses pada tanggal 24 Maret 2021].
- Budiyono, Faisal, A., 2021, Evaluasi Data *Climate Hazards Group Infrared Precipitation with Station (CHIRPS)* dengan Data Pembanding *Automatic Weather Stations (AWS)* dalam Mengestimasi Curah Hujan Harian di Provinsi Papua Barat. Lampung. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, Vol. 10, No. 1 (2021): 64-72 P-ISSN 2302-559X; E-ISSN 2549-0818.
- Dinku, T., Funk, C., Peterson, P., Maidment, R., Tadesse, T., Gadain, H., & Ceccato, P., 2018, Validation of the CHIRPS Satellite Rainfall Estimates over Eastern of Africa: Validation of the CHIRPS Satellite Rainfall Estimates Over Eastern. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 144(April) doi:10.1002/qj.3244.
- Duwanda, I. G. M. A., 2021, *Pengaruh Topografi Terhadap Curah Hujan Bulanan di Provinsi Bali Berdasarkan Data Global Satellite Mapping of Precipitation*

(GSMAP), Skripsi, Program Studi Fisika:  
Fakultas MIPA Universitas Udayana.

- Faisol, A. I., Indarto, E. Novita, B. Budiyo, 2020, Komparasi Antara Climate Hazards Group Infrared Precipitation With Stations (Chirps) dan Global Precipitation Measurement (GPM) Dalam Membangkitkan Informasi Curah Hujan Harian di Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, Vol. 4, No. 2 (2020): 149-156, ISSN 1410-1920, EISSN 2579-4019.
- Gebrechorkos, S. H., Hülsmann, S., & Bernhofer, C., 2018, *Evaluation of Multiple Climate Data Sources for Managing Environmental Resources in East Africa*, Hydrology and Earth System Sciences, 22, 4547-4564. doi:10.5194/hess-22-4547-2018.
- Maharani, T., 2019, "Pemodelan Bahaya Kekeringan Meteorologis di Provinsi Jawa Timur dengan Menggunakan Data CHIRPS (*Climate Hazards Group Infrared Precipitation with Station Data*)", Tesis, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Misnawati, Boer, R., June, T., Faqih. A., 2018, Perbandingan Metodologi Koreksi Bias Data Curah Hujan CHIRPS, Bogor. *LIMNOTEK Perairan Darat Tropis di Indonesia*, Vol. 25, No. 1, Juni 2018 : 18-29.
- Saeidizand, R., Sabetghadam, S., Tarnavsky, E., & Pierleoni, A., 2018, *Evaluation of CHIRPS Rainfall Estimates over Iran*. *Advances in Remote Sensing Pf Rainfall and Snowfall*, 144(May), 282-291. doi:10.1002/qj.3342.
- Trewin, B., 2007, *The Role of Climatological Normals in A Changing Climate*. WCDMP No.61. WMO.