Terbit *online* pada laman web jurnal :

https://ejournal.sttp-yds.ac.id/index.php/js/index

SAINSTEK

| ISSN (Print) 2337-6910 | ISSN (Online) 2460-1039 |

Analisis Faktor Koreksi Data Hujan Satelit Berdasarkan Data Observasi di DAS Rokan Provinsi Riau

Novreta Ersyi Darfia[a], Intan Monica.MG[b], Rizqy Ridho Prakasa[c], Vinka Lyona[d], Benny Hamdi Rhoma Putra[e], Edi Yusuf Adiman[f]

[a,b,c,d,e,f] *Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau, Kampus Bina Widya, Km. 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru 28293, Indonesia*

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:
Diterima Redaksi: 05 Juni 2025
Revisi Akhir: 19 Juni 2025
Diterbitkan *Online*: 29 Juni 2025

KATA KUNCI

Climate Forecast System Reanalysis (CFSR)

persamaan linear

interpolasi kriging

variabilitas

hidrologi

KORESPONDENSI

Telepon: +62 8126896727

E-mail: novreta@lecturer.unri.ac.id

ABSTRAK

Ketersediaan data curah hujan yang akurat dan berjangka panjang merupakan komponen penting dalam analisis hidrologi dan rekayasa sumber daya air. Namun, data observasi dari stasiun hujan observasi seringkali mengalami kendala seperti keterbatasan panjang data, distribusi lokasi stasiun yang tidak merata, serta adanya data hilang dan tidak valid. Penelitian ini bertujuan untuk mengkoreksi data curah hujan satelit dari Climate Forecast System Reanalysis (CFSR) agar mendekati nilai data observasi yang sebenarnya. Metode koreksi yang digunakan adalah Metode Persamaan Linear. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode ini mampu mengkoreksi data CFSR sehingga mendekati nilai data observasi. Metode persamaan linear memberikan pendekatan awal yang sederhana namun belum mampu memperbaiki nilai ekstrem. Penelitian ini membuktikan bahwa koreksi data dapat meningkatkan kesesuaian data satelit dengan observasi, namun penerapan faktor koreksi tidak selalu berhasil secara seragam di semua lokasi karena tingginya variabilitas hujan.

1. PENDAHULUAN

Curah hujan merupakan salah satu parameter klimatologis paling krusial dalam analisis hidrologi dan rekayasa sumber daya air [1]. Informasi mengenai jumlah, distribusi, dan intensitas hujan digunakan dalam berbagai kegiatan teknis seperti perencanaan infrastruktur irigasi, pengendalian banjir, estimasi debit sungai, perhitungan kebutuhan air, dan model hidrologi [2]. Namun demikian, di banyak wilayah terutama di negara berkembang seperti Indonesia, keterbatasan ketersediaan dan kualitas data curah hujan dari stasiun pengamatan menjadi kendala utama dalam mendukung analisis yang presisi [3].

Wilayah Indonesia yang memiliki karakteristik topografi kompleks dan sebaran stasiun hujan yang tidak merata menjadikan banyak wilayah tidak terpantau secara representatif [4]. Salah satu wilayah yang mengalami tantangan ini adalah Daerah Aliran Sungai (DAS) Rokan, yang terletak di Provinsi Riau. DAS ini memiliki peran vital dalam sistem hidrologi regional, menopang kebutuhan irigasi, air baku, dan konservasi lingkungan. Namun, data hujan observasi di wilayah ini masih terbatas, baik secara temporal (data tidak lengkap) maupun spasial (lokasi stasiun yang tersebar tidak merata) [5].

Data historis yang didapat dari stasiun observasi DAS Rokan memiliki beberapa kelemahan antara lain sebaran

https://doi.org/10.35583/js.v13i1.340
Attribution-NonCommercial 4.0 International. Some rights reserved

lokasi stasiun hujan yang tidak cukup baik, panjang data yang tidak cukup panjang, beberapa data yang tidak lengkap (kosong), dan data yang nilainya sama untuk tahun yang berbeda. Sebagai solusi alternatif, pemanfaatan data curah hujan berbasis satelit dan reanalisis menjadi semakin populer [6].

Produk data seperti *Climate Forecast System Reanalysis* (CFSR) dari The National Centers for Environmental Prediction (NCEP) menyediakan estimasi curah hujan dengan cakupan spasial dan temporal yang konsisten. Data ini dihasilkan melalui integrasi data observasi global dengan model atmosfer numerik, dan sangat berguna untuk wilayah dengan data pengamatan yang terbatas. Meskipun demikian, data satelit sering mengandung bias akibat resolusi spasial yang lebih kasar, keterbatasan sensor, dan asumsi dalam model yang digunakan untuk memperkirakan presipitasi [7].

Berbagai studi sebelumnya telah membuktikan adanya deviasi signifikan antara data curah hujan satelit dengan data observasi lapangan. Oleh karena itu, perlu dilakukan koreksi bias untuk menyesuaikan estimasi satelit agar sesuai dengan kondisi lokal. Koreksi ini bertujuan agar data tersebut dapat digunakan secara akurat untuk aplikasi teknis seperti kalibrasi model hidrologi, analisis kekeringan, dan pemodelan banjir [8].

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai koreksi data curah hujan satelit CFSR dengan data observasi dari stasiun hujan di wilayah DAS Rokan. Data hujan yang didapat dari CFSR dianalisa untuk mengupayakan agar nilainya sama atau mendekati nilai hujan dari stasiun observasi.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan akurasi data hujan satelit yang selama ini menjadi andalan untuk wilayah dengan keterbatasan pengamatan langsung.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Data Hujan Stasiun Observasi

Data hujan dari stasiun observasi merupakan sumber informasi utama dalam kajian hidrologi, klimatologi, dan manajemen sumber daya air. Data ini digunakan untuk menghitung debit sungai dan perencanaan sumber daya air, menganalisis frekuensi dan intensitas hujan untuk desain infrastruktur, serta kajian indeks kekeringan dan banjir [9].

Data hujan umumnya dikumpulkan melalui dua metode utama yaitu pengamatan manual dan pengamatan otomatis. Pengamatan manual menggunakan penakar hujan observasi yang dioperasikan secara manual oleh petugas. Data dicatat setiap hari pada waktu tertentu, biasanya pukul 07.00 waktu setempat. Pengamatan otomatis menggunakan *Automatic Weather Station* (AWS) yang dilengkapi dengan sensor dan sistem komunikasi untuk mengirim data secara real-time ke server pusat. AWS dapat mengukur berbagai parameter meteorologi, termasuk curah hujan, suhu, kelembaban, dan tekanan udara [10].

Curah hujan memiliki tingkat variabilitas yang tinggi, oleh karena itu kondisi data curah hujan di Indonesia memerlukan observasi yang panjang dengan perwakilan sebaran data yang memadai, serta selang waktu pengamatan yang lebih sempit [11]. Rata-rata curah hujan bulanan di Provinsi Riau menunjukkan tingkat variabilitas yang signifikan, dengan kisaran nilai antara 70,938 mm hingga 656,302 mm [12]. Penakar hujan pada setiap pos pengamatan hujan merupakan suatu alat pengukur hujan yang efektif dan relatif akurat dalam menggambarkan kondisi hujan pada suatu tempat. Akan tetapi pada kenyataannya sebaran pos penakar hujan ini tidak merata khususnya di daerah dengan topografi sulit, daerah tidak berpenghuni, serta di sekitar lautan mengakibatkan berkurangnya tingkat keakuratannya khususnya dalam menampilkan sebaran pola spasial curah hujan [13].

Pengumpulan data hujan observasi di Indonesia menghadapi berbagai tantangan, antara lain [14]:

- Distribusi stasiun yang tidak merata: Banyak daerah, terutama di wilayah terpencil atau pegunungan, tidak memiliki stasiun pengamatan, sehingga data hujan tidak tersedia secara merata.
- Data hilang dan anomali: Gangguan teknis, kerusakan alat, atau kesalahan manusia dapat menyebabkan data hilang atau tidak valid.
- Variabilitas topografi dan iklim: Topografi yang kompleks dan variabilitas iklim lokal dapat menyebabkan perbedaan signifikan dalam curah hujan yang tidak tertangkap oleh jaringan stasiun yang ada.
- Keterbatasan sumber daya: Kekurangan tenaga ahli dan dana untuk pemeliharaan stasiun juga menjadi kendala dalam pengumpulan data yang berkualitas.

Meski demikian, data observasi tetap menjadi standar utama dalam evaluasi dan validasi produk estimasi curah hujan dari satelit maupun model iklim. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, data hujan observasi digunakan sebagai acuan utama dalam proses koreksi terhadap data curah hujan CFSR.

https://doi.org/10.35583/js.v13i1.340

2.2 Data Climate Forecast System Reanalysis (CFSR)

Data curah hujan merupakan salah satu data masukan dalam analisis sumber daya air. Penyediaan data curah hujan dan data cuaca biasanya disediakan oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) yang diperoleh dari titik pengamatan secara langsung, atau dengan mendirikan stasiun cuaca sendiri. Namun, jika dua data tersebut tidak tersedia maka perlu dicari data alternatif yang mampu menggantikannya [15].

Perkembangan pemanfaatan citra satelit untuk klimatologi dan pengembangan sistem informasi telah berhasil menyusun citra dan data parameter cuaca serta iklim secara cepat, ditambah perkembangan teknologi informasi, telah menjadi pendorong terbentuknya suatu sistem informasi cuaca global yang dapat diakses oleh setiap orang [16].

Salah satu data satelit yang bisa dimanfaatkan adalah data dari Climate Forecast System Reanalysis (CFSR) dari The National Centers for Environmental Prediction (NCEP). Data CFSR dirancang dan dilaksanakan sebagai data global, beresolusi tinggi, menggabungkan sistem atmosfer-samudra-darat dan permukaan laut untuk mendapatkan perkiraan terbaik dari keadaan sebenarnya[17] .

2.3 Analisis Faktor Koreksi Data Hujan CFSR dengan Metode Persamaan Linear

Analisis ini dilakukan untuk mendapatkan nilai faktor koreksi data hujan CFSR terhadap data hujan observasi, agar pada wilayah yang memiliki keterbatasan data atau bahkan tidak ada data tetap dapat dilakukan analisis hidrologi dan rekayasa sumber daya air. Tujuan dari melakukan koreksi data ini adalah mengupayakan agar nilai data CFSR yang ada dapat sama atau mendekati nilai data dari stasiun observasi.

Salah satu metode koreksi yang umum digunakan adalah koreksi dengan meggunakan persamaan linear, yaitu:

$$Y = Ax + B$$

Dimana:
Y = rasio curah hujan koreksi
A dan B = faktor koreksi
X = rasio curah hujan yang akan dikoreksi

Dari hasil perhitungan, maka akan diperoleh faktor koreksi A dan B untuk setiap nilai curah hujan di setiap titik stasiun yang ditinjau. Titik stasiun yang ditinjau ini merupakan titik stasiun hujan observasi dan titik grid data hujan CFSR yang memiliki koordinat yang sama atau berdekatan, sehingga nilai hujan yang ada dapat dibandingkan. Nilai koreksi dari data stasiun-stasiun yang ditinjau ini kemudian diinterpolasi sehingga nilai koreksi untuk stasiun-stasiun lainnya dapat diketahui dan dengan demikian maka nilai curah hujan di stasiun-stasiun lain tersebut juga akan dapat diketahui.

2.4 Interpolasi Kriging

Interpolasi merupakan proses matematis untuk memperkirakan nilai di suatu titik yang tidak memiliki data berdasarkan nilai-nilai di titik sekitarnya. Dalam konteks hidrologi dan klimatologi, interpolasi digunakan untuk memperkirakan curah hujan, suhu, atau parameter meteorologis lainnya pada lokasi-lokasi yang tidak memiliki stasiun pengamatan. Beberapa metode interpolasi yang umum digunakan meliputi metode *Inverse Distance Weighting (IDW), Spline, dan Kriging* [18].

Dibandingkan metode interpolasi deterministik seperti IDW, metode Kriging merupakan metode geostatistik yang mempertimbangkan struktur spasial dan variogram dari data, sehingga menghasilkan estimasi yang lebih realistis dan optimal [19].

Prinsip utama Kriging adalah bahwa nilai di suatu lokasi dapat diperkirakan sebagai kombinasi linear berbobot dari nilai-nilai pada titik-titik pengamatan di sekitarnya, dengan bobot dihitung berdasarkan model variogram. Variogram menggambarkan hubungan kedekatan spasial antar titik data, biasanya berupa fungsi jarak antar titik [20].

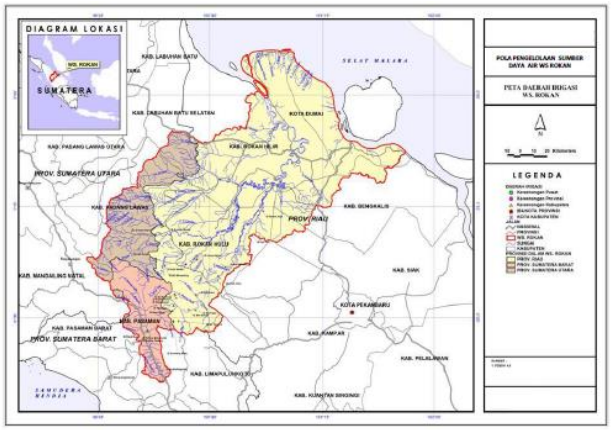
Dalam penelitian ini, metode Kriging digunakan untuk menginterpolasi faktor koreksi dari data observasi ke lokasi-lokasi lain yang tidak memiliki data stasiun hujan. Pp ini memungkinkan perluasan cakupan area koreksi curah hujan satelit CFSR. Dengan menggunakan Kriging, dapat diperkirakan faktor koreksi di seluruh area DAS berdasarkan data yang terbatas.

3 METODOLOGI

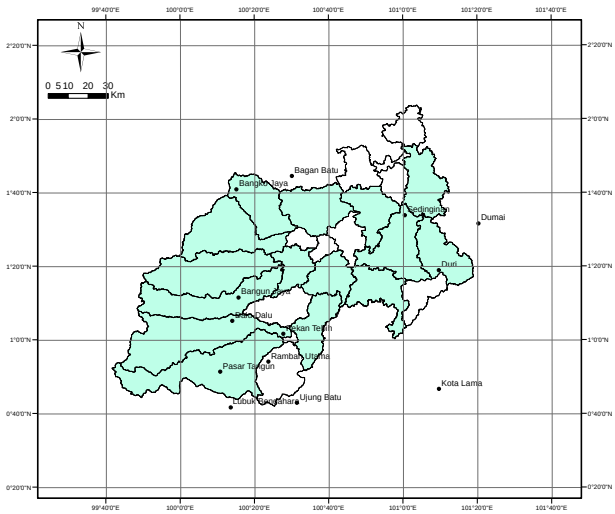
3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Daerah Aliran Sungai Rokan yang selanjutnya disebut DAS Rokan dengan luas kurang lebih 22.454 km^2 adalah suatu wilayah sungai yang berhulu di rangkaian Bukit Barisan yang memanjang pada sisi barat Pulau Sumatera, di Selat Malaka. DAS Rokan merupakan DAS lintas provinsi, berada di wilayah Provinsi Sumatera Barat, Provinsi Sumatera Utara, dan Provinsi Riau. Secara geografis DAS Rokan terletak antara 99,622 BT – 101,809 BT serta 0,068 LU – 2,307 LU. Lokasi DAS Rokan sebagaimana terlihat pada Gambar 1.

https://doi.org/10.35583/js.v13i1.340



Gambar 1. Peta Lokasi Wilayah Sungai Rokan
(Sumber : Pola WS Rokan Lintas Prov)



Gambar 2. Sebaran Stasiun Curah Hujan Observasi di Lokasi Penelitian

3.2 Data Curah Hujan Stasiun Observasi

Data curah hujan yang digunakan berasal dari stasiun-stasiun yang berada di sekitar lokasi penelitian. Data stasiun observasi diperoleh dari Balai Wilayah Sungai Sumatera III. Pada DAS Rokan terdapat tiga belas stasiun hujan observasi, yaitu Stasiun Bagan Batu, Bangko Jaya, Bangun Jaya, Dalu-Dalu, Dumai, Duri, Kota Lama, Lubuk Bendahara, Pasar Tangun, Pekan Tebih, Rambah Utama, Sedinginan, dan Ujung Batu yang disajikan pada Gambar 2.

Panjang data hujan yang tersedia adalah 30 tahun, akan tetapi hanya beberapa stasiun yang memiliki data yang lengkap. Ketersediaan data curah hujan dapat dilihat pada Tabel 1. Contoh form data curah hujan dan data klimatologi stasiun observasi ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Ketersediaan Data Curah Hujan di Lokasi Penelitian

No	Stasiun	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1	Bagan Batu																														
2	Bangko Jaya																														
3	Bangun Jaya																														
4	Dalu-Dalu																														
5	Dumai																														
6	Duri																														
7	Kandis																														
8	Kota Lama																														
9	Lubuk Bendahara																														
10	Pasar Tangun																														
11	Pekan Tebih																														
12	Rambah Utama																														
13	Sedinginan																														
14	Ujung Batu																														

= data lengkap = ada data kosong = data berulang = tidak ada data

Sumber : BWS Sumatera III

https://doi.org/10.35583/js.v13i1.340

Tabel 2. Contoh Tabel Data Curah Hujan Stasiun Observasi di DAS Rokan

Tahun	: 2012	Lokasi Stasiun	: 1° 11' 20" LU / 100° 15' 53" BT
Stasiun	: BANGUN JAYA	No. Stasiun	: 141-18
Kecamatan	: Tambusai Utara	No. Kadaster	: 58
Kabupaten	: Rokan Hulu	Tinggi D P L	: 49 m
Propinsi	: Riau	Tahun Pendirian	: 1990
Pada D A S	: Rokan	Dibangun Oleh	: DPUP Dati I Riau

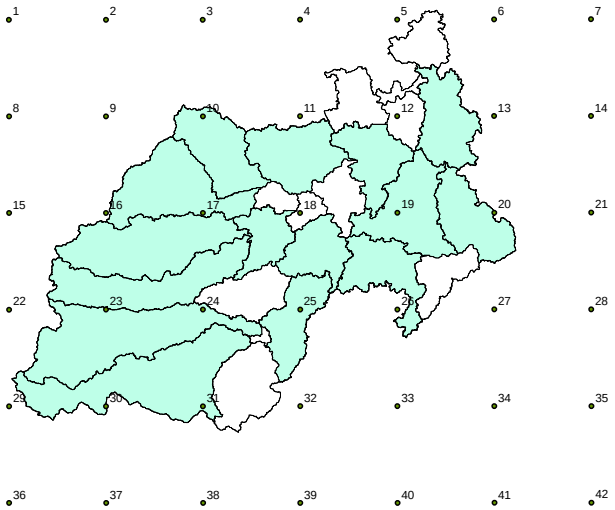
Tanggal	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	Septemb	Oktober	Nopemb	Desemb
1	-	28	-	-	-	-	-	-	-	24	-	2.5
2	-	9.5	26.6	-	17.7	-	26	-	-	-	-	-
3	-	1.8	-	72	-	-	-	5	4	-	2.5	-
4	-	1.8	-	4.6	7	-	7.3	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	1.5	-	-	-	-	-	-
6	-	14.6	-	-	-	-	-	-	2	10	3.8	-
7	26.3	-	-	-	-	-	5.4	-	-	-	-	-
8	1.3	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	3.5	47	19.3	4.4	-	10	4	2.5	-
10	106	-	-	7.2	-	-	-	-	-	-	2	-
11	8.6	12.2	-	7	9.6	-	3.4	-	-	-	19.5	2
12	8	43	-	-	-	-	-	-	-	-	23.5	23.5
13	4.2	1.6	-	63	-	-	-	-	-	7	2	2
14	5.8	14.5	0.4	7	-	-	-	-	15	-	58	-
15	-	28	1.5	7.6	40	-	7.4	138.8	-	-	2	2
16	-	17	-	19	20	-	-	1.2	-	1	-	4
17	13.4	-	-	2.9	-	-	-	14.5	17	-	29	21
18	-	-	-	1.3	-	-	63	-	-	-	-	-
19	-	0.7	-	6.7	-	-	-	-	20	5	13	1
20	-	-	-	10	4.4	-	-	-	-	-	58	1
21	15	7.4	-	-	-	-	65	-	-	-	3.5	18
22	-	8.3	11	-	-	-	-	1	23	-	-	20
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-
24	32	-	-	52	-	2	2.4	2.4	-	39	-	-
25	-	-	-	72	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-	20	19	-	7	2.6	-	6.4	-	6.5	-	10
27	-	2	-	-	2.3	4.7	-	1.3	-	-	-	-
28	-	8	2	-	19	-	-	-	-	-	-	-
29	5.6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	16.5	X	-	-	-	17.7	-	9.1	-	-	-	-
31	-	X	-	-	35	-	-	-	-	-	-	-
Jumlah	242.7	224.4	60.5	338.8	209	47.8	184.3	179.7	91	115.5	219.3	107
Rata-rata	7.8	8.0	2.0	11.3	6.7	1.6	5.9	5.8	3.0	3.7	7.3	3.6
Max	106	43	26.6	72	47	19.3	65	138.8	23	39	58	23.5
J.H.H	12	19	6	16	11	6	9	9	7	9	13	12

Keterangan : - Tidak ada Hujan
O Hujan dibawah 0.1 mm
X Tidak ada Data

Sumber : BWS Sumatera III

3.3 Data Curah Hujan Grid Data CFSR

Data hujan yang CFSR yang didapat dari data satelit terdiri dari 42 titik. Lokasi titik-titik tersebut disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Sebaran stasiun hujan dan klimatologi CFSR di lokasi penelitian

Contoh form data curah hujan dan data klimatologi satelit ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Contoh Tabel Data Satelit di DAS Rokan

Date	Longitude	Latitude	Elevation	Max Temperature	Min Temperature	Precipitation	Wind	Relative Humidity	Solar
01/01/1979	99.688	0.468	1476	22.178	19.097	12.463	1.193	0.969	10.908
02/01/1979	99.688	0.468	1476	23.608	18.814	36.615	0.817	0.968	14.305
03/01/1979	99.688	0.468	1476	23.883	19.479	31.553	0.670	0.972	6.532
04/01/1979	99.688	0.468	1476	21.681	19.370	33.146	1.208	0.980	5.593
05/01/1979	99.688	0.468	1476	24.550	18.996	30.333	0.842	0.950	17.444
06/01/1979	99.688	0.468	1476	25.722	17.968	26.577	0.589	0.958	16.571
07/01/1979	99.688	0.468	1476	23.258	19.536	39.673	0.814	0.970	7.067
08/01/1979	99.688	0.468	1476	23.283	18.689	18.469	0.905	0.969	13.697
09/01/1979	99.688	0.468	1476	24.106	20.004	27.236	0.729	0.971	9.666
10/01/1979	99.688	0.468	1476	27.666	17.904	8.928	0.752	0.899	15.881
11/01/1979	99.688	0.468	1476	23.673	19.070	10.372	0.853	0.968	5.692
12/01/1979	99.688	0.468	1476	30.362	19.289	15.728	0.833	0.901	17.339
13/01/1979	99.688	0.468	1476	23.647	19.485	33.240	0.817	0.978	9.478
14/01/1979	99.688	0.468	1476	25.110	18.984	28.688	0.693	0.960	15.138
15/01/1979	99.688	0.468	1476	22.817	20.152	15.173	0.641	0.974	2.606
16/01/1979	99.688	0.468	1476	27.470	18.675	3.833	1.720	0.872	16.330
17/01/1979	99.688	0.468	1476	30.557	17.442	6.626	1.287	0.833	17.134
18/01/1979	99.688	0.468	1476	30.744	18.341	5.784	1.055	0.868	18.411
19/01/1979	99.688	0.468	1476	29.721	18.103	13.817	1.209	0.887	23.494
20/01/1979	99.688	0.468	1476	27.862	17.814	11.086	1.202	0.886	25.954
21/01/1979	99.688	0.468	1476	27.184	18.213	13.496	1.486	0.927	25.451
22/01/1979	99.688	0.468	1476	26.628	18.395	7.951	1.754	0.918	21.276
23/01/1979	99.688	0.468	1476	28.283	19.268	5.694	1.742	0.913	16.967
24/01/1979	99.688	0.468	1476	25.966	19.299	2.095	1.839	0.896	15.547
25/01/1979	99.688	0.468	1476	25.407	19.448	1.344	1.644	0.904	7.753
26/01/1979	99.688	0.468	1476	26.188	19.584	5.704	1.219	0.928	16.632
27/01/1979	99.688	0.468	1476	27.500	19.664	26.390	0.988	0.946	18.650
28/01/1979	99.688	0.468	1476	22.916	18.301	23.770	0.650	0.977	6.138
29/01/1979	99.688	0.468	1476	26.706	20.308	23.452	0.686	0.955	20.184
30/01/1979	99.688	0.468	1476	27.047	17.543	14.762	0.841	0.934	17.357
31/01/1979	99.688	0.468	1476	25.055	18.240	9.019	0.968	0.940	14.706

Sumber : Globalweather

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Data curah hujan merupakan komponen utama dalam analisis hidrologi dan rekayasa sumber daya air. Data yang diperlukan adalah data seri yang panjang. Ketersediaan data hujan di stasiun yang ada di DAS Rokan tidak memenuhi kriteria tersebut. Dari 14 stasiun hujan yang ada, hanya 9 (sembilan) stasiun hujan yang memiliki panjang data 30 tahun . Data tersebut juga tidak cukup baik karena terdapat kekosongan data/data tidak tercatat, ada data yang keliru pencatatannya (data yang berulang/sama persis pada tahun yang berbeda), serta ada pencatatan hujan pada waktu-waktu yang seharusnya tidak ada pencatatan.

Dengan demikian diperlukan suatu solusi alternatif untuk mengatasi keterbatasan data tersebut yaitu dengan memanfaatkan data dari sumber lain, salah satunya data dari *Climate Forecast System Reanalysis* (CFSR) dari *The National Centers for Environmental Prediction* (NCEP). Data yang tersedia cukup lengkap dengan panjang data yang cukup panjang (lebih dari 30 tahun).

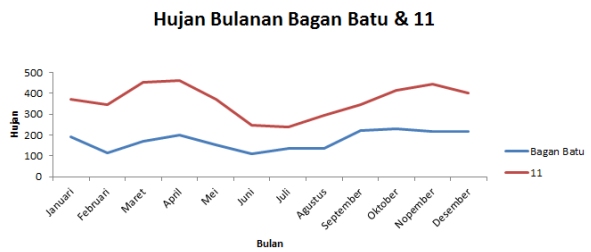
Data yang didapat CFSR dari NCEP dikoreksi terlebih dahulu sebelum digunakan. Langkah ini dilakukan untuk mengupayakan agar nilai data CFSR mendekati nilai data dari stasiun observasi. Dengan demikian diharapkan agar hasil dari penggunaan data CFSR dapat merepresentasikan kejadian yang sebenarnya di lokasi penelitian.

4.1 Koreksi Data dengan Metode Persamaan Linear

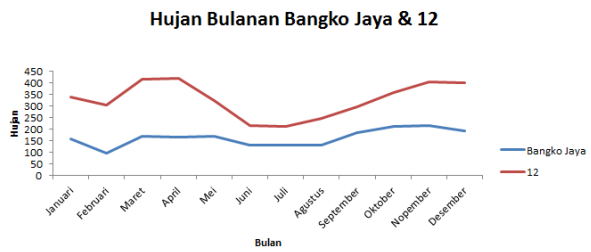
Koreksi data dengan menggunakan metode ini dilakukan pada stasiun-stasiun hujan yang memiliki titik koordinat yang sama. Pada lokasi penelitian, stasiun observasi dan

https://doi.org/10.35583/js.v13i1.340

CFSR yang memiliki koordinat yang sama adalah Stasiun Bagan Batu dengan Stasiun 11 dan Stasiun Bangko Jaya dengan Stasiun 12.



(a)



(b)

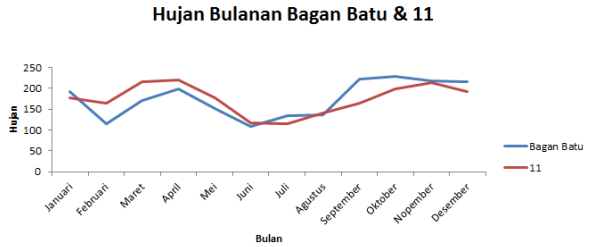
Gambar 4. Grafik Hujan Bulanan Rata-Rata Sebelum Dikoreksi ; (a) Stasiun Bagan Batu dengan Stasiun 11 dan (b) Stasiun Bangko Jaya dengan Stasiun 12

Jika dilihat dari grafik di atas, terlihat bahwa hujan bulanan rata-rata antara stasiun observasi dan grid data CFSR memiliki pola yang sama. Pp ini diperkuat dengan nilai koefisien korelasi yaitu 0,70 dan 0,65. Akan tetapi, walaupun koefisien korelasinya cukup besar, nilai dari kedua data ini memiliki perbedaan. Oleh sebab itu dilakukan koreksi.

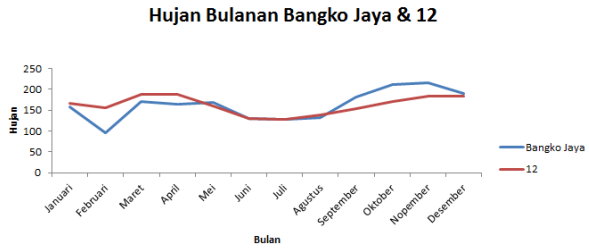
Dari hasil perhitungan, maka diperoleh faktor koreksi A dan B untuk setiap stasiun yang ditinjau. Faktor koreksi ini diharapkan berlaku untuk semua stasiun hujan yang lain.

Tabel 4. Faktor Koreksi Metode Persamaan Linear

Stasiun	Faktor Koreksi	
	A	B
Bagan Batu & 11	0,477	0,000
Bangko Jaya & 12	0,288	68,000
Koto Baru & 56	0,782	27,854
Lubuk Ogung & 97	0,690	5,740
Pekan Tua & 104	0,729	0,000
Sentajo & 96	0,613	12,185
Silam & 53	0,666	69,015
Usul & 132	0,456	0,000



(a)



(b)

Gambar 5. Grafik Hujan Bulanan Rata-Rata Setelah Dikoreksi ; (a) Stasiun Bagan Batu dengan Stasiun 11 dan (b) Stasiun Bangko Jaya dengan Stasiun 12

Dari grafik di atas terlihat bahwa nilai hujan CFSR sudah mulai mendekati nilai hujan stasiun observasi, akan tetapi masih terdapat nilai hujan yang memiliki perbedaan yang cukup besar pada bulan-bulan tertentu seperti pada bulan Februari dan Oktober. Oleh karena itu, dilakukan koreksi pada tiap-tiap bulan.

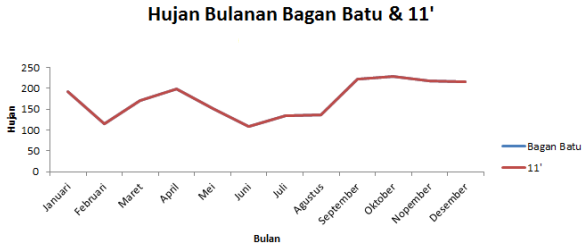
Hasil perhitungan faktor koresi pada tiap bulan dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Faktor Koreksi Tiap Bulan

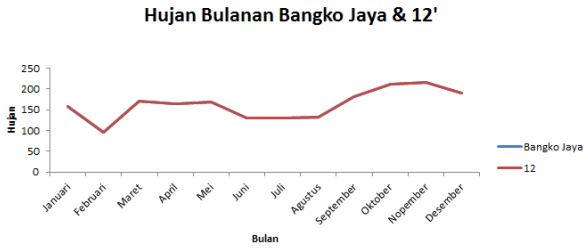
Bulan	k_{11}	k_{12}	k_{56}	k_{97}	k_{104}	k_{96}	k_{53}	k_{132}
Januari	0,520	0,464	1,041	0,682	0,683	0,866	0,984	0,464
Februari	0,335	0,318	0,741	0,431	0,737	0,596	0,705	0,354
Maret	0,378	0,410	0,866	0,678	0,789	0,657	0,764	0,411
April	0,431	0,395	0,764	0,873	0,784	0,477	1,006	0,485
Mei	0,411	0,521	0,894	0,655	0,730	0,595	1,036	0,429
Juni	0,439	0,602	1,210	0,723	0,645	0,673	1,114	0,392
Juli	0,557	0,616	0,970	0,716	0,763	0,672	1,078	0,493
Agustus	0,463	0,530	0,853	0,733	0,648	0,688	0,808	0,447
September	0,645	0,614	0,911	0,887	0,936	0,625	0,904	0,479
Oktober	0,552	0,596	0,792	0,631	0,676	0,593	0,976	0,441

https://doi.org/10.35583/js.v13i1.340

Bulan	k_{11}	k_{12}	k_{56}	k_{97}	k_{104}	k_{96}	k_{53}	k_{132}
Nopember	0,489	0,537	0,903	0,690	0,769	0,667	1,017	0,572
Desember	0,537	0,476	0,918	0,816	0,590	0,788	0,841	0,473



(a)

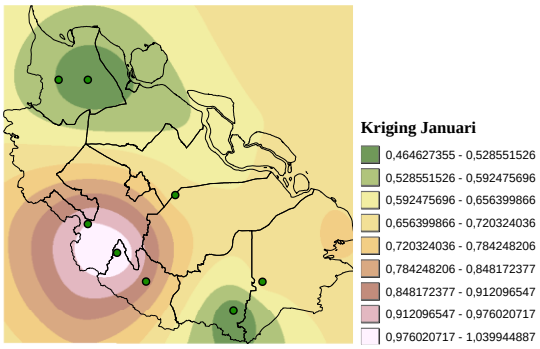


(b)

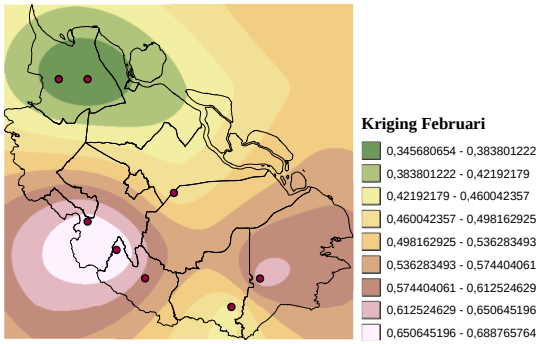
Gambar 6. Grafik Hujan Bulanan Rata-Rata Setelah Dikoreksi Tiap Bulan; (a) Stasiun Bagan Batu dengan Stasiun 11 dan (b) Stasiun Bangko Jaya dengan Stasiun 12

4.2 Interpolasi Nilai Faktor Koreksi

Faktor koreksi tiap bulan yang didapat dari hasil perhitungan tersebut, diinterpolasi agar untuk stasiun-stasiun lain dapat diketahui faktor koreksinya. Metode interpolasi yang digunakan adalah metode kriging.

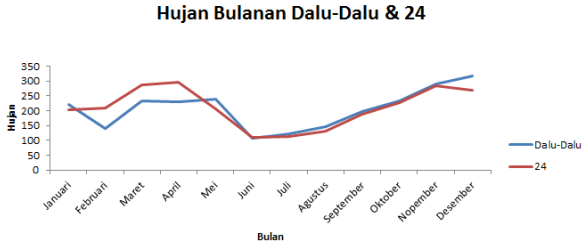


(a)

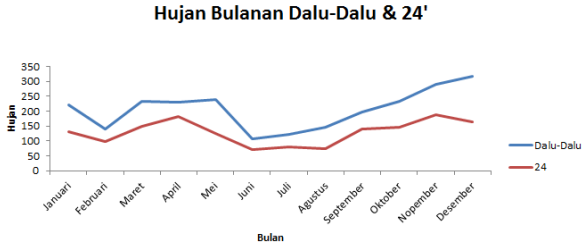


(b)

Gambar 7. Interpolasi Faktor Koreksi Tiap Bulan; (a) Bulan Januari, dan (b) Bulan Februari

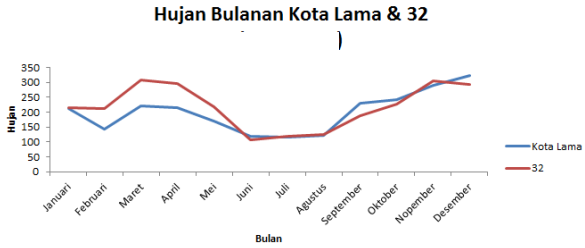


(a)



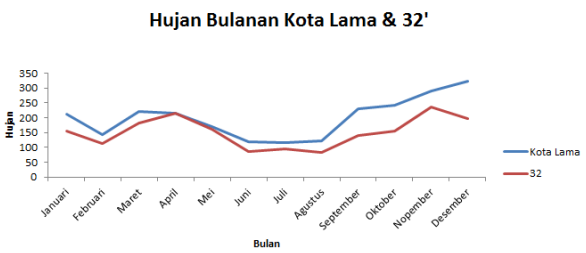
(b)

Gambar 8. Koreksi Hujan Tiap Bulan pada Stasiun Dalu-Dalu dengan Stasiun 24; (a) Sebelum Koreksi dan (b) setelah koreksi



(a)

https://doi.org/10.35583/js.v13i1.340



(b)

Gambar 9. Koreksi Hujan Tiap Bulan pada Stasiun Kota Lama dengan Stasiun 32 ; (a) Sebelum Koreksi dan (b) Setelah Koreksi

Pada gambar di atas terlihat bahwa setelah diaplikasikan pada stasiun hujan yang lain, faktor koreksi tiap bulan dapat membuat perbedaan hujan antar dua stasiun semakin kecil. Akan tetapi, faktor koreksi ini juga dapat membuat perbedaan hujan menjadi semakin besar.

5 KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan adalah

1. Hasil analisis menunjukkan bahwa metode persamaan linear mampu mengoreksi data CFSR sehingga mendekati nilai data observasi.
2. Penerapan nilai faktor koreksi yang didapat pada stasiun hujan yang lain, dapat membuat perbedaan hujan antar dua stasiun semakin kecil. Akan tetapi, faktor koreksi ini juga dapat membuat perbedaan hujan menjadi semakin besar.
3. Penelitian ini membuktikan bahwa koreksi data dapat meningkatkan kesesuaian data satelit dengan observasi, namun penerapan faktor koreksi tidak selalu berhasil secara seragam di semua lokasi karena tingginya variabilitas hujan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] G. Adane, B. A. Hirpa, B. M. Gebru, C. Song, and W.-K. Lee, "Integrating Satellite Rainfall Estimates with Hydrological Water Balance Model: Rainfall-Runoff Modeling in Awash River Basin, Ethiopia," *Water (Basel)*, 2021.

[2] N. Nanding, M. A. Rico-Ramirez, D. Han, H. Wu, Q. Dai, and J. Zhang, "Uncertainty Assessment of Radar-raingauge Merged Rainfall Estimates in River Discharge Simulations," *J Hydrol (Amst)*, 2021.

[3] A. As-Syakur, T. Tanaka, T. Osawa, and M. Mahendra, "Indonesian rainfall variability observation using TRMM multi-satellite data," *Int J Remote Sens*, vol. 34, pp. 7723–7738, 2013.

[4] Supari *et al.*, "ENSO modulation of seasonal rainfall and extremes in Indonesia," *Clim Dyn*, vol. 51, pp. 2559–2580, 2018.

[5] D. Abdaa, M. Fauzi, and A. Sandhyavitri, "Rationalization of Rain Station Density in the Rokan River Basin Territory Based on Daily Rain Data and Variation of Error Levels", 2021.

[6] S. Sutikno, Y. L. Handayani, M. Fauzi, and A. Kurnia, "Hydrologic modelling using TRMM-based rainfall products for flood analysis," vol. 101, 2017.

[7] N. E. Darfia, M. S. B. Kusuma, and A. A. Kuntoro, "Analisis Indeks Kekeringan di DAS Rokan Provinsi Riau Menggunakan Data CFSR," *Jurnal Rab Construction Research*, vol. 1, no. 2, Dec. 2016.

[8] G. F. Ziarh, S. Shahid, T. Ismail, Asaduzzaman, and A. Dewan, "Correcting bias of satellite rainfall data using physical empirical model," *Atmos Res*, vol. 251, p. 105430, 2021.

[9] S. C. Acharya, R. Nathan, Q. Wang, and C. Su, "Temporal disaggregation of daily rainfall measurements using regional reanalysis for hydrological applications," *J Hydrol (Amst)*, 2022.

[10] X. Wang, S. Shi, L. Zhu, Y. Nie, and G. Lai, "Traditional and Novel Methods of Rainfall Observation and Measurement: A Review," *J Hydrometeorol*, 2023.

[11] Yanto, B. Rajagopalan, and E. Zagona, "Space–time variability of Indonesian rainfall at inter-annual and multi-decadal time scales," *Clim Dyn*, vol. 47, pp. 2975–2989, 2016.

[12] N. E. Darfia and D. Abdaa, "Analisis Spasial Curah Hujan berdasarkan Klasifikasi Oldeman di Provinsi Riau," *Sainstek*, vol. 12, no. 1, 2024.

[13] M. Pollock *et al.*, "Quantifying and Mitigating Wind-Induced Undercatch in Rainfall Measurements," *Water Resour Res*, vol. 54, pp. 3863–3875, 2018.

[14] M. Putra, M. Rosid, and D. Handoko, "A Review of Rainfall Estimation in Indonesia: Data Sources, Techniques, and Methods," *Signals*, 2024.

[15] M. Guarascio, G. Folino, F. Chiaravalloti, S. Gabriele, A. Procopio, and P. Sabatino, "A Machine Learning Approach for Rainfall Estimation Integrating Heterogeneous Data Sources," *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, vol. 60, pp. 1–11, 2020.

[16] C. Funk, A. Verdin, J. Michaelsen, P. Peterson, D. Pedreros, and G. Husak, "A global satellite-assisted precipitation climatology," *Earth Syst Sci Data*, vol. 7, pp. 275–287, 2015.

[17] A. Butler *et al.*, "NOAA Climate Forecast System Reanalysis (CFSR) model-level data", 2017.

https://doi.org/10.35583/js.v13i1.340

[18] L. Zhang *et al.*, "Interpolated or satellite-based precipitation? Implications for hydrological modeling in a meso-scale mountainous watershed on the Qinghai-Tibet Plateau," *J Hydrol (Amst)*, vol. 583, p. 124629, 2020.

[19] A. Setianto and T. Triandini, "Comparison of Kriging and Inverse Distance Weighted (IDW) Interpolation Methods in Lineament Extraction and Analysis," *Journal of Applied Geology*, vol. 5, 2015.

[20] M. Oliver and R. Webster, "Geostatistical Prediction: Kriging," pp. 43–69, 2015.

https://doi.org/10.35583/js.v13i1.340